MARIGNANE (13) AMENAGEMENT DU LOT 13 DE LA ZAC DES FLORIDES TECHNOCENTRE POLE INDUSTRIE DU FUTUR

TOME 2 – ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE
LES ANNEXES

AVRIL 2025

SOMMAIRE

Annexe 1 : Etude des incidences Natura 2000 - ECOTONIA

Annexe 2 : Etude géotechniques – BET GINGER

Annexe 3: Etude zones humides – VIANNEY FRANSSENS

Annexe 4: Volet Naturel de l'étude d'impact – ECOTONIA + Dossier de dérogation espèces protégées - BIOTOPE

Annexe 5: Annexe sur les énergies renouvelables – EVEN CONSEIL

Annexe 6: Etude acoustique - LASA

Annexe 7 : Note architecturale - EIFFAGE

Annexe 8 : Prédiagnostic sur les parcelles ciblées pour la compensation ZH - SOLTIS

Annexe 9 : Notice paysagère – EIFFAGE

Annexe 10 : Dossier Loi sur l'eau (DLE) – OPSIA

Annexe 1 : Etude des incidences Natura 2000 ECOTONIA

ZAC des Florides

Métropole Aix-Marseille Provence

Marignane et Gignac-la-Nerthe (13)

Évaluation des incidences Natura 2000 appropriée

Rapport final

Mars 2022

Ecotonia

SARL ECOTONIA - Capital social de 7 622,45 € -
Siège Social : 60, rue Tourmaline - ZA les Jalassières - 13 510 EGUILLES
Contact : 06 61 71 58 88 & 04 42 93 03 91 - Email : ecotonia@orange.fr - www.ecotonia.fr
RCS Aix-en-Provence B 433 405 248 - Siret 433 405 248 00033 - Code APE 8230Z - TVA intracommunautaire. FR 144 33 40 52 48

Sommaire

1. Présentation du projet 2
1.1. Synthèse des habitats naturels 4
1.2. Synthèse des espèces floristiques 5
1.3. Synthèse des espèces d'amphibiens 6
1.4. Synthèse des espèces de reptiles 6
1.5. Synthèse des espèces de mammifères 7
1.6. Synthèse des espèces de chiroptères 7
1.7. Synthèse des espèces d'invertébrés 8
1.8. Synthèse des espèces d'oiseaux 8
2. Incidences du projet sur les ZSC 10
1.9. Incidences sur la ZSC N° FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre 11
1.9.1. Habitats d'intérêt communautaire 11
1.9.2. Espèces floristiques d'intérêt communautaire 13
1.9.3. Espèces faunistiques d'intérêt communautaire 13
1.9.4. Synthèse concernant les incidences sur la ZSC FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre 22
3. Incidences du projet sur les ZPS 24
1.10. Incidences sur la ZPS N° FR9312009 – Plateau de l'Arbois 25
1.10.1. Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire 25
1.10.2. Synthèse concernant les incidences sur la ZPS FR9312009 – Plateau de l'Arbois 31
4. Synthèse et conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000 33
5. Annexes 35

Sommaire des figures

Figure 1 : Cartographie de la zone concernée par le projet 2
Figure 2 : ZSC présente à proximité du site d'étude 10
Figure 5 : Cordulie à corps fin (source : INPN – P.A. Rault) 14
Figure 3 : Agrion de Mercure (J. Descoubes, Ecotonia) 14
Figure 7 : Lucane cerf-volant (source : Ecotonia) 15
Figure 4 : Écaille chinée (source : INPN_J.Thevenot) 15
Figure 7 : Petit Murin (source : K. Amirekul, wikipedia) 17
Figure 8 : Minioptère de Schreibers (source : T.Cuypers) 17
Figure 9 : Grand murin (source : INPN_L.Arthur) 18
Figure 10 : Petit rhinolophe (source : INPN_D.Sirugue) 18
Figure 11 : Grand rhinolophe (source : INPN_L.Arthur) 18
Figure 12 : Murin de Capaccini (source : INPN _L. Arthur) 19
Figure 13 : Murin à oreilles échancrées (source : INPN_L.Arthur) 19
Figure 14 : Cistude d'Europe (source : INPN_O.Delzons) 20
Figure 15 : ZPS présente à proximité du site d'étude 24
Figure 16 : enjeux sur le lot 16 pour étude des mesures d'évitement 36

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Tableau des inventaires de terrain réalisés (source Ecotonia) 2
Tableau 2 : Synthèse des enjeux liés aux habitats présents sur le site d'étude 4
Tableau 3 : Synthèse des enjeux liés à la flore présente sur le site d'étude 5
Tableau 4 : Synthèse des enjeux, liés aux amphibiens, sur le site d'étude 6
Tableau 5 : Synthèse des enjeux, liés aux reptiles, sur le site d'étude 6
Tableau 6 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères non-volants présents sur le site d'étude 7
Tableau 7 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères présents sur le site d'étude..... 7
Tableau 8 : Synthèse des enjeux liés aux invertébrés présents sur le site d'étude 8
Tableau 9 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune présente sur le site d'étude..... 8
Tableau 10 : Liste des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC (source : ECOTONIA)..... 11
Tableau 11 : Liste des espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC..... 13
Tableau 12 : Liste des espèces de chiroptères ayant justifié la désignation de la ZSC..... 16
Tableau 13 : Synthèse des espèces de chiroptères d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC 17
Tableau 14 : Liste des espèces de reptiles d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC (source : ECOTONIA) 20
Tableau 15 : Liste des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZPS (source : ECOTONIA) 26

PRÉAMBULE

Préambule

L'étude du cadre réglementaire nous a renseigné sur la présence d':

➢ **Une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) à 500 m :**

o FR9301597 - Les Marais et zones humides liés à l'Étang de Berre

➢ **Une Zone de Protection Spéciale (ZPS) à 5,8 km :**

o FR9312009 – Plateau de l'Arbois

Il s'agit d'analyser les effets du projet d'aménagement sur l'ensemble des populations des espèces d'intérêt communautaire présentes dans les divers sites Natura 2000 alentour.

1. Présentation du projet

L'évaluation des incidences Natura 2000 appropriées sur la ZAC des Florides concerne la poursuite de la commercialisation des lots déjà viabilisés sur cette dernière.

Figure 1 : Cartographie de la zone concernée par le projet

À ce jour, différents passages de terrain ont été réalisés concernant plusieurs groupes taxonomiques :

Tableau 1 : Tableau des inventaires de terrain réalisés (source Ecotonia)

Date de visite	Intervenant(s)	Spécialité	Groupe taxonomique visé	Amplitude horaire	Température Temps
24/03/2020	Simon COUTANT	Botaniste/ Phytosociologue	Habitats - Flore	9h-17h30	Nuageux, 9°C
25/03/2020				14h-17h	Nuageux, 12°C
26/05/2020				8h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
27/05/2020				10h-18h	Nuageux, 26°C

14/06/2021				10h – 15h	Ensoleillé, 28°C
29/04/2020	Nina CAMOIN	Botaniste	Flore	8h30-17h	Nuageux, 18°C
30/04/2020				09h-14h	Nuageux, 21°C
26/05/2020				8h30-17h	Ensoleillé, 28°C
17/04/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Invertébrés	09h-14h	20°C, Ensoleillé
17/04/2020	Antoine BERTOUX	Herpétologue	Amphibiens-reptiles	9h-17h	20°C, Ensoleillé
17/04/2020				19h- 22h15	20°C, Nuit claire
27/05/2020				10h – 16h30	26°C Nuageux
08/06/2020				11h30 – 16h	24°C Ensoleillé
08/10/2020				10h-16h	21°C Ensoleillé
06/06/2020-17/06/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Pose d'enregistreur passif pour les chiroptères	19h-07h	21°C, 2 nuits avec précipitations
16/09/2020-26/09/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Pose d'enregistreur passif pour les chiroptères	19h-07h	-
17/04/2020	Benjamin VOLLOT	Ornithologue	Oiseaux	10h02 -12h32	20°C, Ensoleillé
22/06/2020				10h-12h30	Ensoleillé, 27°C
06/10/2020				10h00-12h00	Nuageux, 15° C
05/12/2020			Inventaires ciblés Outarde	9h41 - 11h07	couvert, nuages hauts, pas de vent, 4°
19/01/2021			Inventaires ciblés Outarde	13h28 - 15h09	9°, soleil, pas de vent
05/02/2021			Inventaires ciblés Outarde	10h19 - 11h58	12°-18°, ciel couvert à 100%, pas de vent
26/05/2020	Alain COACHE	Entomologiste	Invertébrés	11h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
01/09/2020				12h00-17h00	Ensoleillé, 26°C
26/09/2020				09h00 –15h30	Ensoleillé, mais très venteux, 19°C

1.1. Synthèse des habitats naturels

Les prospections sur le site de la ZAC des Florides ont montré des habitats fortement impactés par les activités humaines. Les friches annuelles ou vivaces dominent assez largement, mais plusieurs espèces rares sont présentes en leur sein (voir volet flore).

L'existence d'une pelouse xérophile méditerranéenne est notable en ce qu'elle constitue probablement un site refuge pour de nombreuses espèces dont l'habitat primaire est en régression.

Les végétations prairiales et hélophytiques plus ou moins hydrophiles présentes dans les fossés et les bassins sont intéressantes dans une optique de diversification des habitats.

On notera dans un des bassins la présence d'un herbier à Characées, habitat d'intérêt communautaire et zone humide, d'une superficie conséquente.

Tableau 2 : Synthèse des enjeux liés aux habitats présents sur le site d'étude

Type d'habitat [Code EUNIS, Code CORINE, Code EUR27]	Natura 2000	Enjeu de conservation sur site
Herbiers aquatiques dominés par *Ranunculus peltatus* [**C1.3411 / 22.43**] ou co-dominés par un herbier à *Chara vulgaris* [**C1.25 / 22.44**]	3140	**FORT**
Prairies hygrophiles méditerranéennes dominées par des carex de taille moyenne (**E3.1 / 37.4**) et **Prairies hydrophiles** à *Carex distans* et *Carex divisa* [**D5.2 / 53.2**]	-	**MODÉRÉ**
Végétations à petits hélophytes de bords de cours d'eau [**C3.11/53.4**]	-	**MODÉRÉ**
Pelouse xérophile méditerranéenne dégradée à *Ophrys* et espèces des *Dactylo - Brachypodietea.* [**E1.31 / 34.51**]	-	**FAIBLE**
Friches variées dont la nature de la végétation change en fonction de l'humidité et de la profondeur du sol, depuis les friches hydrophiles aux friches xérophiles. [**I1.52 x I1.53 / 87.1 x 87.2**]	-	**NÉGLIGEABLE**
Monocultures [I1.1 / 82.11]	-	**NÉGLIGEABLE**
Non prospectable : Enceintes privées ou inaccessibles (terrains construits ou en friche)	-	**NÉGLIGEABLE**
Pelouse entretenue	-	**NÉGLIGEABLE**
Fourrés à Arundo donax	-	**-**
Total	-	

Les enjeux de conservation sont évalués à forts, compte tenu de la présence de milieux humides tels que les herbiers aquatiques sur la zone d'étude.

1.2. Synthèse des espèces floristiques

Un autre bassin abrite plusieurs végétations amphibies hydro-hygrophiles, comprenant quelques espèces rares. Ces végétations apportent une diversification intéressante des habitats naturels. Les autres habitats humides ne présentent pas d'enjeux floristiques.

Les friches thermophiles dominent la plupart des parcelles de la ZAC des Florides. Différents niveaux d'humidité édaphique influent la nature des végétations. Ces habitats hébergent la plus grande partie des espèces protégées ou patrimoniales présentes. On dénombre trois espèces protégées (dont une potentiellement naturalisée) et cinq espèces sur liste rouge régionale, dont deux également sur liste rouge nationale. Plusieurs de ces espèces sont rares en France.

Tableau 3 : Synthèse des enjeux liés à la flore présente sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Enjeu de conservation sur le site
Phalaris brachystahys	**Phalaris à épi court**	NON	**TRÈS FORT**	**TRÈS FORT**
Ononis mitissima	**Bugrane sans épines**	OUI	**FORT**	**TRÈS FORT**
Medicago ciliaris	**Luzerne ciliée**	NON	**TRÈS FORT**	**TRÈS FORT**
Achillea ageratum	**Achillée à feuilles d'argeratum**	NON	**FORT**	**FORT**
Orobanche crenata	**Orobanche crénelée**	NON	**FORT**	**FORT**
Reseda alba	**Réséda blanc**	NON	**MODÉRÉ**	**FORT**
Phalaris paradoxa	**Phalaris paradoxal**	OUI	**FORT**	**MODÉRÉ**
Phalaris coerulescens	**Phalaris bleuâtre**	NON	**FORT**	**MODÉRÉ**
Juncus striatus	**Jonc strié**	NON	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉ**
Ononis breviflora	**Bugrane à fleurs courtes**	NON	**FAIBLE**	**MODÉRÉ**
Vitex agnus-castus	**Arbre au poivre**	OUI	**FAIBLE**	**MODÉRÉ**

Les enjeux floristiques sont donc évalués à très forts sur la ZAC des Florides.

1.3. Synthèse des espèces d'amphibiens

Trois espèces d'amphibiens à faibles enjeux de conservation régionaux ont été contactées au cours des prospections de terrain : la **Grenouille verte** (*Pelophylax sp.*), la **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*) et la **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*).

Tableau 4 : Synthèse des enjeux, liés aux amphibiens, sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
Pelophylax sp.	**Grenouille verte**	OUI	FAIBLE	**Cycle de vie complet**	FAIBLE
Hyla meridionalis	**Rainette méridionale**	OUI	FAIBLE	**Cycle de vie complet**	FAIBLE
Pelophylax ridibundus	**Grenouille rieuse**	OUI	FAIBLE	**Cycle de vie complet**	FAIBLE

Les enjeux de conservation sur site concernant les amphibiens de l'aire d'étude sont évalués à faibles.

1.4. Synthèse des espèces de reptiles

Une espèce à enjeu de conservation **modéré** et **trois espèces** à enjeu **faible** de conservation ont été contactées lors des prospections de terrain.

Une espèce supplémentaire a été contactée par le bureau d'études Biotope (2019) sur l'emprise du lot 23, il s'agit de la couleuvre à échelons.

Tableau 5 : Synthèse des enjeux, liés aux reptiles, sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
Malpolon monspessulanus	**Couleuvre de Montpellier**	OUI	MODÉRÉ	**Cycle de vie**	MODÉRÉ
Rhinechis scalaris	**Couleuvre à échelons**	OUI	MODÉRÉ	**Passage, insolation**	FAIBLE
Podarcis muralis	**Lézard des murailles**	Oui	FAIBLE	**Cycle de vie**	FAIBLE
Lacerta bilineata	**Lézard à deux raies**	OUI	FAIBLE	**Cycle de vie**	FAIBLE
Tarentola mauritanica	**Tarente de Maurétanie**	OUI	FAIBLE	**Cycle de vie**	FAIBLE

L'enjeu global concernant les reptiles est donc évalué à modéré.

1.5. Synthèse des espèces de mammifères

Les enjeux mammalogiques sont évalués à faibles ; les habitats fortement remaniés de l'aire d'étude ne présentant pas d'attraits particuliers pour ces espèces.

Tableau 6 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères non-volants présents sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu de conservation régional	Enjeu de conservation sur le site
Erinaceus europaeus	**Hérisson d'Europe**	FAIBLE	FAIBLE

1.6. Synthèse des espèces de chiroptères

La zone principalement en friche et en prairie humide représente une zone de chasse pour certaines espèces. Aucun gîte n'a été inventorié sur l'aire de projet.

8 espèces ont été inventoriées sur l'aire d'étude dont 1 espèce à enjeu très fort, 3 espèces à enjeu régional modéré et 4 espèces à très faible ou faible enjeu régional. La liste des espèces ainsi que leur enjeu régional et sur site est donnée ci-dessous :

Tableau 7 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères présents sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Utilisation du site	Enjeu de conservation régional	Enjeu de conservation sur le site
Miniopterus schreibersii	**Minioptère de Schreibers**	Oui	**Chasse et Transit**	TRÈS FORT	TRÈS FORT
Nyctalus leisleri	**Noctule de Leisler**	Oui	**Chasse et Transit**	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Pipistrellus nathusii	**Pipistrelle de Nathusius**	Oui	**Chasse et Transit**	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Pipistrellus pygmaeus	**Pipistrelle pygmée**	Oui	**Chasse et Transit**	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Tadarida teniotis	**Molosse de Cestoni**	Oui	**Chasse, Transit, Gîte à proximité**	FAIBLE	MODÉRÉ
Pipistrellus pipistrellus	**Pipistrelle commune**	Oui	**Chasse, Transit, Gîte à proximité**	TRÈS FAIBLE	MODÉRÉ
Pipistrellus Kuhlii	**Pipistrelle de Kuhl**	Oui	**Chasse, Transit, Gîte à proximité**	TRÈS FAIBLE	MODÉRÉ
Hypsugo savii	**Vespère de Savi**	Oui	**Chasse et Transit**	-	FAIBLE

Les **enjeux** de conservation sont **évalués à très forts** en raison de la présence du Minioptère de Schreibers sur la zone d'étude.

1.7. Synthèse des espèces d'invertébrés

Les habitats très communs pour la biodiversité entomofaunistique font que les **enjeux de conservation sont globalement évalués à très faibles sur le total de la zone d'étude**. La présence en avril de la Diane a néanmoins été confirmée, ainsi que quelques plants d'Aristoloche à feuilles rondes.

Tableau 8 : Synthèse des enjeux liés aux invertébrés présents sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
Zerynthia polyxena	**Diane**	Oui	MODÉRÉ	**Survol**	FAIBLE
164 espèces		Non	TRÈS FAIBLE	**Cycle de vie**	TRÈS FAIBLE

Les **enjeux** de conservation sont **globalement évalués à faibles** sur la zone d'étude.

1.8. Synthèse des espèces d'oiseaux

Les **enjeux** de conservation varient jusqu'à **forts,** car le site est très enclavé par l'urbanisme, les habitats sont communs et peu diversifiés néanmoins la présence de zones humides attire les espèces. Pour finir, une forte population de Cisticole des joncs est nicheuse sur les friches.

Tableau 9 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune présente sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Utilisation du site	Enjeu de conservation régional	Enjeu de conservation sur le site
Tetrax tetrax	**Outarde canepetière***	OUI	Hivernage	FORT	MODÉRÉ
Ardeola ralloides	**Crabier chevelu**	OUI	Chasse	FORT	MODÉRÉ
Ficedula hypoleuca	**Gobemouche noir**	OUI	Halte migratoire et alimentation dans la frênaie nord et dans les buissons de l'aire	FORT	MODÉRÉ
Riparia riparia	**Hirondelle de rivage**	OUI	Survol de l'aire d'étude	FORT	TRÈS FAIBLE
Saxicola rubicola	**Tarier pâtre**	OUI	Chasse	FORT	MODÉRÉ
Galerida cristata	**Cochevis huppé**	OUI	Nidification potentielle	FORT	FORT
Charadrius dubius	**Petit Gravelot**	OUI	Chasse	MODÉRÉ	FAIBLE
Cisticola juncidis	**Cisticole des joncs**	OUI	Nidification	MODÉRÉ	FORT
Sylvia melanocephala	**Fauvette mélanocéphale**	OUI	Nidification	MODÉRÉ	FORT

Delichon urbicum	**Hirondelle de fenêtre**	OUI	Chasse	**MODÉRÉ**	**FAIBLE**
Hirundo rustica	**Hirondelle rustique**	OUI	Chasse	**MODÉRÉ**	**FAIBLE**
Phylloscopus trochilus	**Pouillot fitis**	OUI	Chasse	**MODÉRÉ**	**FAIBLE**
Apus apus	**Martinet noir**	OUI	Chasse	**MODÉRÉ**	**FAIBLE**
Serinus serinus	**Serin cini**	OUI	Nidification	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉ**
Falco tinnunculus	**Faucon crécerelle**	OUI	Nidification	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉ**
Chloris chloris	**Verdier d'Europe**	OUI	Nidification	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉ**
Carduelis carduelis	**Chardonneret élégant**	OUI	Nidification	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉ**
Cettia cetti	**Bouscarle de Cetti**	OUI	Chasse	**MODÉRÉ**	**FAIBLE**
Alcedo atthis	**Martin-pêcheur d'Europe**	OUI	Chasse	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉ**
Rallus aquaticus	**Râle d'eau**	OUI	Chasse	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉ**
4 espèces		OUI	Chasse	**FAIBLE**	**TRÈS FAIBLE**
2 espèces			Nidification		**FAIBLE**
8 espèces		NON	Chasse	**TRÈS FAIBLE**	**TRÈS FAIBLE**
7 espèces			Nidification		
4 espèces		Non	Nidification	**NÉGLIGEABLE**	**NÉGLIGEABLE**

2. Incidences du projet sur les ZSC

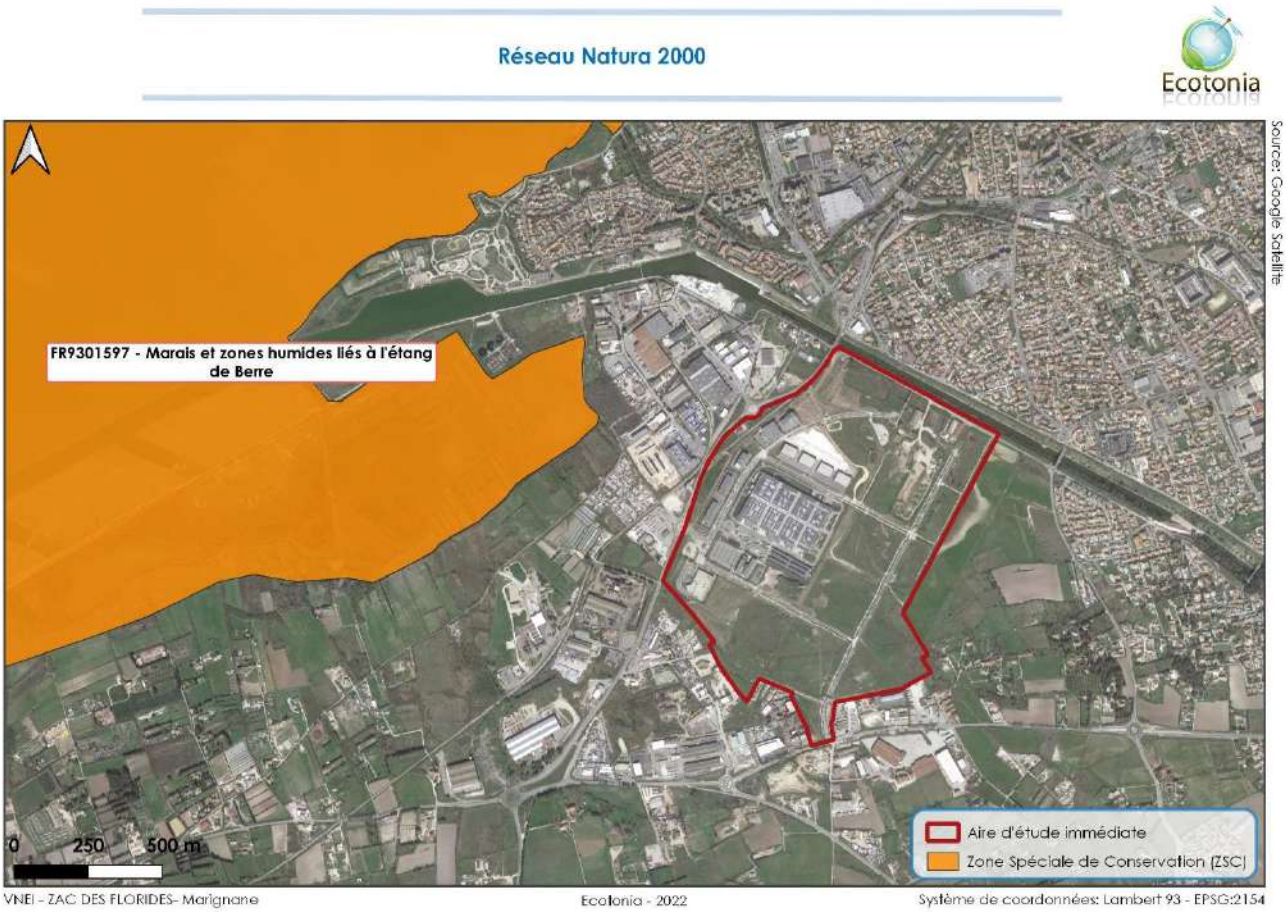


Figure 2 : ZSC présente à proximité du site d'étude

1.9. Incidences sur la ZSC N° FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre

Le site d'étude est situé à proximité de la ZSC FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre. Le FSD associé à ce site nous renseigne sur la présence de 20 habitats et de 12 espèces d'intérêts communautaires :

- O 20 habitats d'intérêt communautaire dont 5 prioritaires
- O 7 espèces de chiroptères
- O 1 espèce de reptiles
- O 4 espèces d'invertébrés

1.9.1. Habitats d'intérêt communautaire

Vingt habitats d'intérêt communautaire, dont cinq prioritaires, sont listés au FSD du site Natura 2000 N° FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre.

Tableau 10 : Liste des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC (source : ECOTONIA)

Typologie d'habitat	Code EUR27	Surface en ha	Évaluation spécifique pour chaque habitat	Surface sur site / surface du territoire national	Qualité de conservation	Évaluation globale
Lagunes côtières*	1150	778	A	C	C	B
Grandes criques et baies peu profondes	1160	15.03	D	-	-	-
Végétation annuelle des laissés de mer	1210	4.2	B	C	B	B
Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310	9.3	B	C	B	B
Prés-salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*)	1410	36	A	C	B	B
Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (*Sarcocornietea fruticosi*)	1420	80	A	C	B	B
Steppes salées méditerranéennes (*Limonietalia*)*	1510	0.36	B	C	A	B
Dunes mobiles embryonnaires	2110	4.15	B	C	C	C
Dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (dunes blanches)	2120	1.7	C	C	C	C
Dunes fixées du littoral du *Crucianellion maritimae*	2210	3.16	B	C	C	C

Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	3140	2.6	B	C	B	B
Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	3150	6.5	C	C	B	B
Mares temporaires méditerranéennes*	3170	13.4	A	C	A	A
Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea**	6220	21.2	A	C	B	B
Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	6510	0.5	C	C	B	B
Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae**	7210	3.6	B	C	A	A
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	8210	0.2	C	C	B	B
Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*	92A0	35	B	C	B	B
Galeries et fourrés riverains méridionaux (*Nerio-Tamaricetea et Securinegion tinctoriae*)	92D0	34	B	A	B	B
Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia*	9340	0.22	C	C	C	C

Légende
*** : Forme prioritaire de l'habitat.**
Évaluation spécifique pour chaque habitat : A Excellente représentativité, B Bonne représentativité, C significative, D non significative
Surface sur site/surface du territoire national : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0%
Qualité de conservation : A = Excellente ; B = Bonne ; C = Moyenne / réduite.
Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

D'après les inventaires effectués sur le site d'étude, un habitat d'intérêt communautaire a été recensé. En effet, les herbiers aquatiques à characées font partie des eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp. La surface de cet habitat sur le site est de 0,5 ha.

Cet herbier n'est pas impacté directement par le projet car il n'est pas dans l'emprise du plan de masse. En effet, il fait partie de la trame verte et bleue mise en place sur le site en faveur de la biodiversité. Seuls des impacts indirects tels que l'émission de poussière ou de débris de chantiers peuvent potentiellement impacter ces milieux humides.

Les incidences sur l'habitat d'intérêt communautaire, eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.* sont donc évaluées à très faibles sur cette ZSC.

1.9.2. Espèces floristiques d'intérêt communautaire

Aucune espèce floristique n'a justifié la désignation de la ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre ».

1.9.3. Espèces faunistiques d'intérêt communautaire

1.9.3.1. Espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire

Quatre espèces d'invertébrés ont justifié la désignation de la ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre ». Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 11 : Liste des espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
Oxygastra curtisii	**Cordulie à corps fin**	C	B	C	C
Coenagrion mercuriale	**Agrion de Mercure**	C	B	C	A
Lucanus cervus	**Lucane cerf-volant**	D	-	-	-
Euplagia quadripunctaria	**Écaille chinée**	D	-	-	-

Légende
Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».
Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

- **Cordulie à corps fin** (*Oxygastra curtisii*)

Endémique du Sud-ouest de l'Europe et du Maroc, cette espèce est assez commune dans la région méditerranéenne et sur la façade atlantique. L'espèce se reproduit en eau courante (parties calmes des grandes rivières aux rives plus ou moins boisées), parfois en eau stagnante (mares, lacs, etc.). La présence d'une lisière arborée lui est nécessaire car les larves vivent surtout dans les débris végétaux s'accumulant entre les racines d'arbres immergés à l'aplomb des rives.

Figure 3 : Cordulie à corps fin (source : INPN – P.A. Rault)

C'est une espèce inscrite en Annexe II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et en Annexe II de la convention de Berne.

- Elle n'a pas été contactée sur l'aire d'étude. Bien que des zones humides aient été identifiées, ces habitats ne sont pas favorables à l'espèce puisqu'il n'y a pas de lisière arborée. Le cours d'eau de la ZAC étant connecté avec l'étang du Bolmon, il est possible d'avoir un impact en termes de pollution.
- **Les atteintes du projet d'aménagement sur les populations de la Cordulie à corps fin de ce site Natura 2000 sont donc évaluées à négligeables.**

- **L'Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*)

Cette espèce est inféodée aux cours d'eaux courantes et bien oxygénées (petites rivières, ruisseaux, rigoles, fossés, etc.). Ces milieux doivent présenter une densité de végétation hygrophile.

Figure 4 : Agrion de Mercure (J. Descoubes, Ecotonia)

C'est une espèce protégée nationalement (Art. 3), inscrite en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et en Annexe II de la Convention de Berne.

- Elle n'a pas été observée sur l'aire d'étude. De plus, les habitats présents ne correspondent pas à son écologie. En effet, les canaux sur le site n'ont pas d'eau courante ni de végétation hygrophile. Le cours d'eau de la ZAC étant connecté avec l'étang du Bolmon, il est possible d'avoir un impact en termes de pollution.
- **Les atteintes du projet d'aménagement sur les populations d'Agrion de Mercure de ce site Natura 2000 sont donc évaluées à négligeables.**

- **Le Lucane cerf-volant** (*Lucanus cervus*)

À l'état larvaire, cette espèce se développe dans la partie racinaire de vieilles souches ou d'essences sénescentes (chênes, châtaignier, cerisiers, frênes, peupliers, aulnes, tilleuls, saules). Elle est qualifiée d'espèce saproxylique.

C'est une espèce inscrite en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et en Annexe III de la convention de Berne.

Figure 5 : Lucane cerf-volant (source : Ecotonia)

- Il n'a pas été observé sur l'aire d'étude. De plus, les habitats présents ne correspondent pas à son écologie. En effet, aucun boisement n'est situé sur l'aire d'étude.
- **Les atteintes du projet d'aménagement sur les populations du Lucane cerf-volant de ce site Natura 2000 sont donc évaluées à nulles.**

- **L'Écaille chinée** (*Euplagia quadripunctaria*)

Ce lépidoptère fréquente un grand nombre de milieux (allées et chemins forestiers, parcs et jardins, jusque dans les zones urbanisées). Cependant, elle se retrouve préférentiellement dans des milieux calcaires, ensoleillés et rocheux, souvent à proximité de points d'eau. Les chenilles se nourrissent notamment d'*Urtica Dioica,* l'ortie, mais aussi de diverses plantes herbacées (*Lamium, Epilobium, Lonicera, Rubus, Corylus, etc.*) et de Chênes. On trouve fréquemment les adultes butinant les Eupatoires chanvrines (*Eupatorium cannabinum*) en bord de ruisseaux, ainsi que les cirses, les chardons, les centaurées et autres plantes à floraison tardive.

Figure 6 : Écaille chinée (source : INPN_J.Thevenot)

C'est une espèce inscrite en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore.

- Elle n'a pas été observée sur l'aire d'étude. Cependant, il est possible de trouver cette espèce le long des haies et des zones humides.
- **Les atteintes du projet d'aménagement sur les populations de l'Écaille chinée de ce site Natura 2000 sont donc évaluées à modérés.**

Les incidences sur les espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire de ce site Natura 2000 sont évaluées à modérés pour une espèce, négligeables pour deux autres et nulles pour une dernière.

1.9.3.2. Espèces de chiroptères d'intérêt communautaire

Sept espèces de chiroptères ont justifié la désignation de la ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre », à savoir :

Tableau 12 : Liste des espèces de chiroptères ayant justifié la désignation de la ZSC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
Rhinolophus hipposideros	**Petit rhinolophe**	C	C	C	C
Rhinolophus ferrumequinum	**Grand rhinolophe**	C	B	C	B
Myotis blythii	**Petit murin**	C	B	C	B
Miniopterus schreibersii	**Minioptère de Schreibers**	C	B	C	B
Myotis capaccinii	**Murin de Capaccini**	C	B	C	B
Myotis emarginatus	**Murin à oreilles échancrées**	C	B	C	C
Myotis myotis	**Grand Murin**	C	B	C	C
Rhinolophus hipposideros	**Petit rhinolophe**	C	C	C	C

Légende
Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».
Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

Leur écologie et leur utilisation du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : Synthèse des espèces de chiroptères d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC

Espèces ZSC	Photographies	Écologie de l'espèce	Utilisation du site
Le Petit murin *Myotis blythii*	 **Figure 7 : Petit Murin (source : K. Amirekul, wikipedia)**	Cette espèce est **cavernicole.** Elle fréquente les milieux ouverts pour la chasse tels que les prairies, les garrigues, etc. des plaines et collines. Elle fréquente parfois les boisements clairs, mais évite généralement les milieux trop fermés. En période hivernale, elle se retrouve dans des gîtes souterrains frais et humides (grottes), puis lors de la période estivale, elle fréquente les charpentes des bâtiments (combles, granges, ponts, etc.). **Présente sur la ZSC en période de reproduction.**	Oui Déplacement
Le Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersi*	 **Figure 8 : Minioptère de Schreibers (source : T.Cuypers)**	Cette espèce est **cavernicole** et fréquente principalement les grandes cavités souterraines (grottes naturelles, mines, etc.), été comme hiver. Pour la chasse, elle utilise les paysages structurés de milieux ouverts et de lisières forestières et de zones artificiellement éclairées (elle peut parcourir jusqu'à 35 km depuis son gîte). Elle est rare et très localisée pour la reproduction (seulement cinq colonies sont connues). La région PACA a une responsabilité majeure dans la conservation de cette espèce : 3 gîtes ont un intérêt international (Orgon, Esparron-de-Verdon et Argens) pour le Minioptère de Schreibers et d'autres espèces. 5 gîtes d'hibernation majeurs sont connus pour l'espèce, dont un regroupe 10% des effectifs nationaux. **Présente sur la ZSC en période de reproduction.**	**Oui** **Transit et chasse**

Le Grand murin Myotis myotis	 **Figure 9 : Grand murin (source : INPN_L.Arthur)**	Cette espèce est **cavernicole** et affectionne les paysages ouverts et légèrement boisés tels que les parcs et les agglomérations. En été, les colonies fréquentent les greniers chauds, les clochers et les grottes (certains individus peuvent gîter dans des trous d'arbres ou nichoirs). En hiver, elle fréquente les grottes, les mines et les caves. **Présente sur la ZSC en période de reproduction.**	Oui Déplacement
Le Petit rhinolophe *Rhinolophus hypposideros*	 **Figure 10 : Petit rhinolophe (source : INPN_D.Sirugue)**	Cette espèce est très sédentaire et **forestière**. Elle fréquente principalement les ripisylves, les linéaires de haies et les massifs forestiers pour la chasse, et reste généralement à proximité de son gîte. Elle fréquente également les cavités naturelles (failles rocheuses ou anciennes mines) et certains milieux bâtis (combles, etc.) Un même site peut parfois lui servir toute l'année, en lui offrant un gîte d'été (cavités) différent de celui d'hiver (combles). **Présente sur la ZSC en période de reproduction.**	Non
Le Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	 **Figure 11 : Grand rhinolophe (source : INPN_L.Arthur)**	Cette espèce est sédentaire et fréquente les **milieux souterrains l'hiver et les combles de bâtiments en été**. Pour la chasse, elle fréquente les paysages structurés de pâtures entourées de haies et de bocages. Elle forme d'importantes colonies, pouvant parfois s'accommoder d'autres espèces (Murin à oreilles échancrées et Rhinolophe euryale). **Présente sur la ZSC en période de reproduction.**	Non

Murin de Capaccini *Myotis capaccini*	 **Figure 12 : Murin de Capaccini (source : INPN _L. Arthur)**	Cette espèce est **cavernicole** et **typiquement méditerranéenne** affectionnant les réseaux hydrographiques comme les fleuves et les vastes étendues d'eau calmes. En hiver, elle gîte dans les cavités naturelles ou non, dont la température est comprise entre 2 et 10°C. En été, elle gîte dans des grottes, des cavités souterraines et parfois des bâtiments, temporairement dans des arbres ou sur une falaise pour un repos nocturne ponctuel. **Présente sur la ZSC en période de reproduction.**	Oui Déplacement
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	 **Figure 13 : Murin à oreilles échancrées (source : INPN_L.Arthur)**	Cette espèce est grégaire et **cavernicole**. Elle affectionne plusieurs types de milieux suivant la période de l'année et suivant son activité (les massifs forestiers de feuillus, les milieux ruraux, les vallées de basse altitude, ainsi que les parcs et jardins). En période estivale, les grandes colonies de parturition s'installent dans des combles qui présentent une grande hauteur de plafond. Elle forme d'importantes colonies, pouvant parfois s'accommoder d'autres espèces (Grand rhinolophe et Rhinolophe euryale). En hiver, cette espèce est strictement cavernicole. Pour la chasse, elle suit les linéaires boisés jusqu'à une dizaine de kilomètres de son gîte. **Présente sur la ZSC en période de reproduction.**	Oui Déplacement

La zone d'étude, qui se situe à proximité de la ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre », quelque peu déconnectée de celle-ci par la zone industrielle, offre quelques zones favorables à la présence d'espèces de chiroptères d'intérêt communautaire, notamment en termes de déplacements et de chasse. Aucun gîte n'est présent pour elles sur le site.

Le projet entrainera une destruction et une perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit sans rupture de connectivité au sein de la ZAC des Florides car la TVB est bien représentée et ne sera pas impactée.

Les incidences sur les populations de chiroptères d'intérêt communautaire sont donc évaluées à faibles sur cette ZSC.

1.9.3.3. Espèces de reptiles d'intérêt communautaire

Une espèce de reptiles a justifié la désignation de la ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre ». Elle est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 14 : Liste des espèces de reptiles d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC (source : ECOTONIA)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
Emys orbicularis	**Cistude d'Europe**	C	C	B	C

Légende
Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».
Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

- **La Cistude d'Europe** (*Emys orbicularis*)

C'est une espèce qui fréquente divers milieux humides (lacs, étangs, marais, cours d'eau, etc.). Elle a besoin de fonds vaseux et rocheux afin de pouvoir s'y abriter en cas de danger. Aussi, ces milieux nécessitent d'avoir une ceinture de végétation.

Figure 14 : Cistude d'Europe (source : INPN_O.Delzons)

C'est une espèce protégée nationalement (Art. 2) et inscrite dans les Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ainsi que dans l'Annexe II de la Convention de Berne.

- Elle n'a pas été observée sur l'aire d'étude. De plus, les habitats présents ne correspondent pas à son écologie (absence de point d'eau qui lui soit favorable).
- **Les atteintes du projet d'aménagement sur les populations de Cistude d'Europe de ce site Natura 2000 sont donc évaluées à nulles.**

Aucune incidence n'est à prévoir sur les espèces de reptiles d'intérêt communautaire de ce site Natura 2000.

1.9.4. Synthèse concernant les incidences sur la ZSC FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre

Les habitats

Un habitat d'intérêt communautaire mentionné dans le FSD de la ZSC est présent sur le site d'étude. Les herbiers aquatiques à characées seront potentiellement impactés par la pollution des chantiers.

- **De très faibles incidences sont à prévoir sur cet habitat d'intérêt communautaire.**

La flore

Aucune espèce floristique d'intérêt communautaire n'est mentionnée dans le FSD de la ZSC situé à proximité du site d'étude.

- **Aucune incidence n'est à prévoir sur les espèces floristiques d'intérêt communautaire.**

Les invertébrés

Une espèce d'invertébrés d'intérêt communautaire mentionnée dans le FSD de la ZSC est potentiellement présente sur le site d'étude.

- **Des incidences modérées sont à prévoir sur cette espèce d'invertébrés d'intérêt communautaire.**

Les chiroptères

Sur le site d'étude, aucun gîte n'est présent. Cependant, il est possible pour les chiroptères de s'y déplacer et d'y chasser à certains endroits. Le projet impactera potentiellement ces espèces en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit.

- **Des incidences faibles sont à prévoir sur les populations de chiroptères d'intérêt communautaire sur ce site Natura 2000.**

Les reptiles

Aucune espèce de reptiles d'intérêt communautaire mentionnée dans le FSD de la ZSC n'est présente sur le site d'étude.

- **Aucune incidence n'est à prévoir sur les espèces de reptiles d'intérêts communautaires.**

Mesures

ME1 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

MR1 : Mise ne place d'un chantier vert, respect des emprises du projet, mise en défens des zones sensibles

MR2 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques

MR3 : Limitation et adaptation de l'éclairage

MR5 : Réduction de l'impact lié à la phase travaux sur la qualité des eaux

MR6 : Gestion raisonnée du débroussaillage des parcelles

MR7 : Gestion adaptée des espaces verts

MR8 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

MR12 : Adaptation des clôtures à la faune

MR13 : Création de haies

Les mesures sont détaillées en annexe.

3. Incidences du projet sur les ZPS

Figure 15 : ZPS présente à proximité du site d'étude

1.10. Incidences sur la ZPS N° FR9312009 – Plateau de l'Arbois

1.10.1. Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire

Cette ZPS correspond au plateau calcaire de l'Arbois. Elle se compose d'une diversité de milieux remarquables tels que les milieux humides (eaux douces, marais, prairies humides), les landes et pelouses sèches, les garrigues, les massifs forestiers, et les milieux de cultures et de plantations. Ce site se situe à un peu plus de 4 km à l'Est du site d'étude.

Le FSD nous renseigne sur la présence de **46 espèces** ornithologiques d'intérêt communautaire. La liste des espèces est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Liste des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZPS (source : ECOTONIA)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Milieu de prédilection	Présence et utilisation du site	Incidence sur les populations de la ZPS	Type d'incidence
Lanius collurio	**Pie-grièche écorcheur**	Ensemble des milieux semi-ouverts, tels que les landes, les prairies de fauche ou de pâtures extensives ponctués de buissons bas, d'arbres isolés et d'arbustes épineux.	Passage en migration	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en migration
Emberiza hortulana	**Bruant ortolan**	Fréquente les zones ouvertes, parsemées d'arbres, les prairies et les cultures céréalières	Passage en migration	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en migration
Phalacrocorax carbo	**Grand cormoran**	Fréquente les habitats aquatiques variés tels que, l'espace maritime côtier, jusqu'en limite du plateau continental, et les eaux douces de toutes sortes, avec une large préférence pour les eaux stagnantes ou calmes.	Passage	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus
Larus michahellis	**Goéland leucophée**	Se retrouve dans les falaises côtières et îles rocheuses du littoral méditerranéen, parfois atlantique, et également à l'intérieur des terres, jusqu'aux centres urbains.	**Avérée** Chasse	**Modérée**	Destruction milieu de chasse et perturbation d'individus
Tachybaptus ruficollis	**Grèbe castagneux**	Fréquente les habitats de plans d'eau variés tels que les lacs et les grands plans d'eau artificiels, ainsi que les estuaires et les côtes bien protégées.	**Avérée** Nidification bassin	**Modérée**	Perturbation d'individus et de nichée
Podiceps cristatus	**Grèbe huppé**	Fréquente les milieux d'eaux stagnantes, douces ou saumâtres, de profondeur comprise entre 50 cm et 5 m. les fonds vaseux ou sableux et une végétation aquatique non flottante ou limitée aux berges.	Passage	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus
Botaurus stellaris	**Butor étoilé**	Fréquente les marais de plaine présentant une végétation aquatique et avec peu de variation de niveau d'eau. Ses préférences vont vers les grandes roselières trouées de petites pièces d'eau ou de canaux.	Non	**Nulle**	-
Ixobrychus minutus	**Blongios nain**	Fréquente les milieux humides présentant des roselières et autres végétations abondantes.	Non	**Nulle**	-
Nycticorax nycticorax	**Bihoreau gris**	Se retrouve le long des cours d'eau naturels (ou peu aménagés) qui présentent une ripisylve riche et fonctionnelle. Les bras morts constituent les milieux qui lui sont les plus favorables (ainsi que les étangs peu profonds et à végétation dense et les rizières).	Non	**Nulle**	-

Egretta garzetta	**Aigrette garzette**	Cette espèce est plus ubiquiste et se retrouve aussi bien dans les marais doux que les marais salés. La seule nécessité est qu'il y ait de l'eau peu profonde de manière permanente. Pour la reproduction elle se retrouve principalement dans les bois de feuillus, de conifères et des bosquets d'arbustes sur sol sec ou inondé.	**Avérée** Chasse bassin	**Faible**	Perturbation potentielle d'individus
Ardea alba	**Grande aigrette**	Fréquente les zones humides côtières et intérieures (et de manière beaucoup plus rare, les habitats marins). L'ensemble des milieux inondés ouverts constituent ses habitats de prédilection (prairies humides, marais doux, bords des cours d'eau, des lacs, des étangs, etc.) Pour nicher, elle cherchera surtout des phragmitaies et arborées.	Chasse bassin	**Faible**	Perturbation potentielle d'individus
Ardea cinerea	**Héron cendré**	Fréquente les zones humides (marais, cours d'eau, étangs, etc.) et les forêts à proximité des points d'eau.	**Avérée** Chasse bassin	**Faible**	Perturbation potentielle d'individus
Ardea purpurea	**Héron pourpré**	Fréquente les marais doux comprenant de larges étendues de roselières et peu d'arbres. Ses zones de passages sont généralement des milieux très ouverts (berges de rivières, pâtures, etc.).	Non	**Nulle**	-
Cygnus olor	**Cygne tuberculé**	Fréquente des milieux aquatiques variés tels que des marais, des lacs ou des étangs.	Non	**Nulle**	-
Anas crecca	**Sarcelle d'hiver**	Fréquente les eaux douces ou saumâtres, les étangs et les mares en forêt, les cours d'eau et les côtes avec présence de végétation.	Chasse bassin	**Faible**	Perturbation potentielle d'individus
Anas platyrhynchos	**Canard colvert**	Se retrouve dans les zones humides telles que les étangs, les rivières calmes, les marais ou encore les lacs d'eau douce.	**Avérée** Nidification bassin	**Modérée**	Perturbation d'individus et de nichées
Aythya ferina	**Fuligule milouin**	Fréquente les eaux douces, riches en plantes aquatiques et en nourriture animale. Se retrouve dans des réservoirs artificiels et les lacs. Niche dans les roselières ou autres hautes végétations de ceinture.	Non	**Nulle**	-
Aythya nyroca	**Fuligule nyroca**	Fréquente les lacs et les marais situés dans les milieux ouverts de plaine.	Non	**Nulle**	-
Aythya fuligula)	**Fuligule morillon**	Fréquente des milieux aquatiques variés tels que, les étangs, les lacs et les rivières lentes ainsi que les fleuves.	Non	**Nulle**	-

Pernis apivorus	**Bondrée apivore**	Fréquente les zones boisées de feuillus et de pins, vieilles futaies entrecoupées de clairières.	Passage en migration	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en migration
Milvus migrans	**Milan noir**	Fréquente les abords des lacs, rivières et zones humides. Évite les montagnes et les grands massifs forestiers.	**Avérée** Chasse	**Modérée**	Destruction milieu de chasse et perturbation d'individus
Circaetus gallicus	**Circaète Jean-le-Blanc**	Fréquente les grands milieux ouverts au couvert végétal peu épais tels que les pelouses sèches rocailleuses, les garrigues, maquis et forêts claires.	Passage en migration	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en migration
Circus aeruginosus	**Busard des roseaux**	Se retrouve dans les zones humides présentant des roselières, telles que, les marais et les étangs.	Passage en migration	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en migration
Circus cyaneus	**Busard Saint-Martin**	Fréquente les milieux ouverts secs et à végétation basse tels que les cultures, les friches, les landes et les coupes forestières et parfois les zones humides en hiver.	Passage en migration	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en migration
Circus pygargus	**Busard cendré**	Fréquente les vastes plaines herbeuses et broussailleuses, les aérodromes, les prairies sèches et les bases militaires, les zones cultivées ou les marais.	Passage en migration	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en migration
Aquila fasciata	**Aigle de Bonelli**	Niche sur les hauts escarpements rocheux. S'alimente dans les garrigues et maquis méditerranéens, terres agricoles et parfois dans des zones humides.	Passage	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus
Pandion haliaetus	**Balbuzard pêcheur**	Est présent uniquement dans les milieux présentant du poisson. Peu lui importe la salinité du milieu.	Non	**Nulle**	-
Falco naumanni	**Faucon crécerellette**	Fréquente des milieux variés tels que les prairies, les boisements, les cultures, etc., et il niche dans les milieux rocailleux de montagne.	Non	**Nulle**	-
Falco peregrinus	**Faucon pèlerin**	Utilise les falaises aussi bien comme point d'observation élevé pour la chasse que pour nicher.	Passage	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus

Gallinula chloropus	**Gallinule poule-d'eau**	Fréquente les mares et les étangs à végétation dense, les canaux ou les cours d'eau lents.	**Avérée** Nidification bassins	**Modérée**	Perturbation d'individus et de nichées
Fulica atra	**Foulque macroule**	Fréquente les étangs, les lacs et les baies peu profondes et à végétation dense.	**Avérée** Nidification bassin	**Modérée**	Perturbation d'individus et de nichées
Himantopus himantopus	**Échasse blanche**	Fréquente les marais (eau douce et eau salée), les lagunes côtières, les rizières, les vasières, etc.	Nidification bassin	**Modérée**	Perturbation d'individus et de nichées
Burhinus oedicnemus	**Œdicnème criard**	Fréquente les milieux secs variés qui présentent une visibilité panoramique (évite les milieux à végétation haute et dense) tels que, les steppes, les dunes, les marais salants, les gravières, etc.	Passage en migration	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en migration
Gallinago gallinago	**Bécassine des marais**	Fréquente divers milieux humides tels que, les prairies humides, les landes marécageuses, les bords de mares et d'étangs, etc.	Hivernage bassin	**Faible**	Perturbation d'individus en hivernage
Actitis hypoleucos	**Chevalier guignette**	Fréquente les berges d'étangs et de cours d'eau. Il affectionne essentiellement les bancs de galets. Il visite également les marais côtiers, les lagunes, etc.	Hivernage bassin	**Faible**	Perturbation d'individus en hivernage
Ichthyaetus melanocephalus	**Mouette mélanocéphale**	Fréquente des milieux humides variés tels que les estuaires, les plages, les marais, les salins, etc.	Passage	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus
Chroicocephalus ridibundus	**Mouette rieuse**	Fréquente des milieux humides variés tels que, les marais, les estuaires, les étangs, les lacs, les parcs urbains avec plans d'eau, etc.	Passage	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus
Larus canus	**Goéland cendré**	Se retrouve au niveau des côtes rocheuses et des rivages sableux. Il se nourrit dans les pâtures et les cultures ainsi que sur les plages et les estuaires. L'hiver il se retrouve aussi dans les étendues d'eau plus à l'intérieur des terres.	Non	**Nulle**	-
Bubo bubo	**Grand-duc d'Europe**	Se retrouve dans les zones de montagnes, aux abords des falaises et escarpements rocheux, et parfois aussi dans des boisements moins élevés avec versants abrupts et en terrains steppiques.	Chasse	**Modérée**	Destruction milieu de chasse et perturbation d'individus

Caprimulgus europaeus	**Engoulevent d'Europe**	Fréquente les milieux de friches, les bois clairsemés et les coupes.	Passage en migration	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en migration
Alcedo atthis	**Martin-pêcheur d'Europe**	Se retrouve dans les petits et moyens cours d'eau bordés d'arbres, à berges sablonneuses.	**Avérée** Chasse bassin	**Faible**	Perturbation potentielle d'individus
Coracias garrulus	**Rollier d'Europe**	Son habitat doit tenir compte de deux paramètres tels que, des cavités indispensables à sa nidification et des espaces ouverts favorables à la chasse (friches viticoles, les campagnes cultivées avec bosquets et bois clairs, prairies pâturées et sablières).	Passage en migration	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en migration
Lullula arborea	**Alouette lulu**	Fréquente les boisements clairs, plus particulièrement les conifères surtout s'ils possèdent des secteurs pierreux ou sablonneux entrecoupés de champs.	Non	**Nulle**	-
Anthus campestris	**Pipit rousseline**	Fréquente les zones buissonneuses, les terrains vagues, les prairies sèches, les terres cultivées, les dunes sablonneuses, les rives sableuses des cours d'eau, les plateaux semi-arides, les versants de montagne, les terrains en friche, les landes de bruyère.	Non	**Nulle**	-
Acrocephalus melanopogon	**Lusciniole à moustaches**	Fréquente les rives des grands étangs méditerranéens, spécialement les bordures des roselières et les zones de végétation rivulaire clairsemée.	Non	**Nulle**	-
Sylvia undata	**Fauvette pitchou**	Fréquente les fruticées denses et basses (< 2 m) de natures variées (maquis de Chêne kermès, garrigues à cistes, etc.).	Passage en hivernage	**Très faible**	Perturbation potentielle d'individus en hivernage

1.10.2. Synthèse concernant les incidences sur la ZPS FR9312009 – Plateau de l'Arbois

Sur les 46 espèces visées par la Zone de Protection Spéciale « Plateau de l'Arbois », neuf espèces, le Goéland leucophée, le Grèbe castagneux, l'Aigrette garzette, le Héron cendré, le Canard colvert, le Milan noir, la Gallinule poule-d'eau, la Foulque macroule et le Martin-pêcheur d'Europe, ont été observées sur le site d'étude lors des prospections de terrain de 2020.

Vingt-trois autres espèces visées dans le FSD de la ZPS sont potentielles sur le site.

Les incidences du projet sur les populations d'oiseaux de la ZPS FR9312009 – Plateau de l'Arbois sont déterminées en fonction de l'effet que le projet pourrait avoir sur les espèces et leurs habitats. Les milieux de chasse directement touchés et les perturbations des espèces nicheuses sur les bassins présentent ainsi l'incidence la plus forte.

Trente-deux espèces peuvent être amenées à utiliser le site de manière différente suivant leur écologie, à savoir :

- **Cinq espèces peuvent utiliser le site pour la nidification :**
  - Le Grèbe castagneux, le Canard colvert, la Gallinule poule-d'eau, la Foulque macroule et l'Échasse blanche. Ces espèces peuvent nicher dans les bassins de la trame verte et bleue de la ZAC. Ces milieux ne seront pas détruits. Les incidences du projet sont évaluées à modérées.
- **Huit espèces peuvent utiliser le site pour la chasse :**
  - Le Goéland leucophée, le Milan noir, le Grand-duc d'Europe peuvent chasser sur l'emprise du projet. Les incidences du projet sont évaluées à modérées. L'Aigrette garzette, la Grande aigrette, le Héron cendré, la Sarcelle d'hiver, le Martin-pêcheur d'Europe peuvent chasser dans les bassins de la trame verte et bleue de la ZAC. Ces milieux ne seront pas détruits. Les incidences du projet sont évaluées à faibles.
- **Deux espèces peuvent utiliser le site lors de la période d'hivernage :**
  - La Bécassine des marais et le Chevalier guignette. Les incidences du projet sont évaluées à faibles.
- **Dix-sept espèces peuvent utiliser le site lors de leurs déplacements tout au long de l'année ou à une période donnée :**
  - Le Grand cormoran, le Grèbe huppé, l'Aigle de Bonelli, le Faucon pèlerin, la Mouette mélanocéphale et la Mouette rieuse, La Pie-grièche écorcheur, le Bruant ortolan, la Bondrée apivore, le Circaète Jean-le-Blanc, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, l'Œdicnème criard, l'Engoulevent l'Europe, le Rollier d'Europe et la Fauvette pitchou. Les incidences du projet sont évaluées à très faibles.

Les incidences sont évaluées à **nulles** pour les quatorze autres **espèces non potentielles**.

Mesures

ME1 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

MR1 : Mise ne place d'un chantier vert, respect des emprises du projet, mise en défens des zones sensibles

MR2 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques

MR3 : Limitation et adaptation de l'éclairage

MR5 : Réduction de l'impact lié à la phase travaux sur la qualité des eaux

MR6 : Gestion raisonnée du débroussaillage des parcelles

MR7 : Gestion adaptée des espaces verts

MR8 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

MR12 : Adaptation des clôtures à la faune

MR13 : Création de haies

Les mesures sont détaillées en annexe.

4. Synthèse et conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000

Les incidences sur la ZSC N° FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre					
Groupes étudiés	Espèces	Atteintes	Incidences	Mesures	Incidences résiduelles
Habitats	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	Altération par les poussières et débris	TRÈS FAIBLES	MR1, MR5	NÉGLIGEABLES
	19 habitats d'intérêt communautaire	-	NULLES	-	NULLES
Invertébrés	Odonates	Altération par pollution	NÉGLIGEABLES	MR1, MR5	NULLES
	Lucane cerf-volant	-	NULLES	-	NULLES
	Écaille chinée	-	MODÉRÉE	MR1, MR2, MR13	FAIBLES
Chiroptères	Toutes espèces potentiellement présentes	Destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit	FAIBLES	ME1, MR1, MR2, MR3, MR5, MR8, MR12, MR13	NÉGLIGEABLES
Reptiles	Cistude d'Europe	-	NULLES	-	NULLES
Les incidences sur la ZPS N° FR FR9312009 – Plateau de l'Arbois					
Groupes étudiés	Espèces	Atteintes	Incidences	Préconisations	Incidences résiduelles
Oiseaux	Espèces nicheuses sur le bassin	Perturbation d'individus et de nichées	MODÉRÉE	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7	TRÈS FAIBLES
	Espèces chasseuses	Destruction milieu de chasse et perturbation d'individus	MODÉRÉE	ME1, MR1, MR2, MR3, MR8, MR12	FAIBLES

	Espèces hivernantes	Perturbation d'individus en hivernage	FAIBLES	ME1, MR1, MR2, MR8	TRÈS FAIBLES
	Espèces de passage toute l'année ou temporairement	Perturbation potentielle d'individus	TRÈS FAIBLES	ME1, MR2, MR8	NÉGLIGEABLES
	Espèces dont le site ne correspond pas à leur habitat	-	NULLES	-	NULLES

5. Annexes

ME1 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

Code THEMA

E1.1a : Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats

Espèces concernées :

ME1a : Maintien des milieux humides

Amphibiens

- Rainette méridionale *(Hyla meridionalis)*

Chiroptères

- Toutes les espèces de chiroptères présentes

Oiseaux

- Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*)

ME1b : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux

- Phalaris à épi court
- Bugrane sans épines
- Luzerne ciliée
- Achillée ageratum
- Orobanche crénelée
- Réséda blanc
- Phalaris paradoxal
- Phalaris bleuâtre
- Jonc strié
- Bugrane à fleurs courtes
- Arbre au poivre

ME1c : Maintien des milieux ouverts

- Outarde canepetière
- Cisticole des joncs
- Cochevis huppé
- Plantes protégées

Objectifs :

Une **réflexion sur l'aménagement du projet** avec par exemple **plusieurs scénarios** d'aménagement peut permettre de préserver des zones à forts enjeux et de conserver des espaces riches en biodiversité. Ces parcelles conservées peuvent ensuite être mises en gestion comme mesure de compensation (MC).

L'**intégration paysagère** des éléments particulièrement intéressants pour la sauvegarde de la biodiversité comme les arbres cavernicoles, les zones humides, les prairies mésophiles est particulièrement bénéfique pour l'ensemble des espèces et milieux à enjeux présents sur l'aire du projet. Ces intégrations peuvent comprendre des aménagements complémentaires comme des passages à faune, des batrachoducs, des barrières de

Exemple d'intégration paysagère : passage à faune (source Breuillet nature)

	sanctuarisation… pour permettre leur maintien et le bon développement des populations impactées. Si l'intégration de ces éléments remarquables n'est pas possible, il faut alors envisager des mesures de réduction comme la transplantation (MA1).
Protocole :	**ME1a : Maintien des milieux humides et à enjeux** Les **zones humides** sont des **écosystèmes particulièrement riches** aussi bien au niveau de la flore que de la faune. Sur le projet de la ZAC, plusieurs zones humides ont pu être inventoriées et il est particulièrement important de se questionner sur les scénarios possibles qui permettraient de conserver ces points de grande diversité. Lorsque que ces zones ne peuvent être sauvegardées, des mesures de compensation sont alors à mettre en place (MC). - Le **lot 16** présente de nombreux enjeux sectoriels : une **friche hydrophile** où a été contactée la **Rainette méridionale** et des **plantes protégées** recouvre environ **3000 m²**. *Figure 16 : enjeux sur le lot 16 pour étude des mesures d'évitement* Un évitement total de ce lot est donc intéressant dans la mesure où la friche à hélophytes serait totalement non impactée. **ME1b : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux** Tout comme les zones humides, les **zones où ont été inventoriées les espèces floristiques déterminantes** devront au maximum être conservées. En cas d'impossibilité, les individus impactés devront être transplantés dans la mesure du possible vers une zone appropriée. Le **lot 16** contient de nombreux pieds de Phalaris paradoxal dans la friche humide à hélophytes. Un évitement total de ce lot permettrait de réduire l'impact sur l'espèce

avec **292 pieds non impactés, soit 2240 m² d'habitat de Phalaris paradoxal**, **5 pieds de Phalaris à épi court**, **6 pieds de Luzerne ciliée** et **2 pieds de Phalaris bleuâtre**.

ME1c : Maintien des habitats d'oiseaux à enjeux

Les milieux ouverts recouvrent la majeure partie de l'emprise du projet, il sera donc impossible de les éviter totalement, cependant des impacts sur les habitats de la Cisticole des joncs, du Cochevis huppé et de l'Outarde canepetière peuvent être réduits. Lorsque que des zones ne peuvent être sauvegardées, des mesures de compensation sont alors à mettre en place (MC).

Une partie d'**habitat de l'Outarde** recouvre **4360 m²** sur le **lot 16**. **L'habitat du Cochevis huppé** est de **1 ha** sur le lot 16. Aussi, la totalité de l'emprise du lot (soit **1,42 ha**) est un habitat de la **Cisticole des joncs**.

Concernant l'habitat de la Cisticole, cette espèce a pu profiter notamment de la sécurisation des espaces pour coloniser des espaces mis en gestion qui lui correspondent (friches proches de zones humides, lisières de terres agricoles, fossés au bord des routes etc). Les espaces verts de la ZAC ont aussi probablement joué favorablement dans la colonisation des friches.

Le lot 25 recoupe 1,23 ha d'habitat de la Cisticole et du Cochevis huppé, et 0,49 ha d'habitat du Serin cini, du Verdier d'Europe, du Chardonneret élégant et du Faucon crécerelle.

Une réduction de 1,4 ha a été étudiée sur **le lot 25** et permet d'éviter un impact de **2300 m² sur l'habitat de la Cisticole et du Cochevis, ainsi que 2500 m² d'habitat du Serin cini et des espèces associées.**

Une partie de cette zone sera utilisée pour réduire l'impact sur les espèces végétales, par la transplantation de celles-ci (MA1), puis la mise en défens (MR8).

Il est à noter que les milieux de **cultures et de prairies attenants à l'Est de l'aire d'étude** sont également **favorables à l'Outarde** ; un évitement du lot 16 maintiendrait une continuité écologique pour cette espèce (et les autres utilisant ces milieux), en préservant l'habitat d'espèces protégées. Enfin, avec une partie du lot 25 réduite, cela permettrait de créer une continuité écologique avec le parc existant au centre de la ZAC.

Le lot 25 est en partie constitué d'un grand talus difficilement accessible, ce qui peut être mis à profit pour la sanctuarisation. En effet, l'habitat du Faucon crécerelle et des espèces associées peut être maintenu en préservant les arbres présents, et en créant une continuité avec les espaces verts de la ZAC.

En conclusion, éviter la construction du lot 16 permettrait de diminuer les impacts globaux notamment sur les zones humides, les amphibiens, et également sur les espèces d'oiseaux comme l'Outarde canepetière, la Cisticole des joncs et le Cochevis huppé.

De plus, couplée à la mesure MR8, la mise en défens du lot 16 permettrait d'augmenter la trame verte et bleue de la ZAC représentée par les espaces verts. La sanctuarisation de ce lot permettrait donc de garder une continuité écologique entre les espaces verts et la zone agricole à l'Est.

Planification :	Ces mesures sont réalisées en **amont du projet**. En phase chantier et exploitation, les zones sensibles évitées seront mises en défens et repérées par un balisage adapté.
Précautions particulières :	Plus l'environnement sera intégré en amont du projet (pendant la phase de réflexion concernant l'emplacement du tracé) et plus les impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune pourront être évités.
Coûts :	Manque à gagner : 1 358 000€ HT pour le lot 25 et 1 339 958€ HT pour le lot 16, soit un total de 2 697 958€ HT

<table>
<tr><th colspan="3">MR1 : Mise en place d'un chantier vert, respect des emprises du projet, mise en défens des zones sensibles.</th></tr>
<tr><td><u>Code THEMA</u></td><td colspan="2"><u>R1.1c</u> Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale

<u>R2.1p</u> Gestion écologique temporaire des habitats dans la zone d'emprise des travaux</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Espèces concernées</u> :</td><td><u>MR1a : Respect des emprises du projet</u>
▪ Ensemble des espèces et des milieux</td><td><u>MR1b : Mise en défens des zones sensibles</u>
▪ Trame verte et bleue du site</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>MR1c : Charte chantier à faibles nuisances</u>
Ensemble des espèces et des milieux</td></tr>
<tr><td><u>Objectifs</u> :</td><td colspan="2">L'objectif de cette mesure est de mettre en place un "chantier vert".

Le respect des emprises du projet et la mise en défens des zones sensibles permettra de protéger des espaces naturels, et d'éviter tous impacts accidentels.

L'emprise du chantier ne devra pas excéder celle du projet, au risque d'induire des impacts supplémentaires. Les espaces verts et les zones mises en défens dans la ME1 et MR8 devront rester intouchés au maximum possible.

Un balisage des stations floristiques et des zones mises en défens soumises à protection permettra d'éviter la destruction d'espèces protégées.

La mise en place d'un chantier vert a pour objectif principal de gérer les nuisances environnementales engendrées par les différentes activités liées à un chantier. Réduire les nuisances environnementales pour un chantier se décline en deux objectifs :
• <u>Le premier qui est de préserver et sauvegarder les espaces et espèces naturelles sensibles identifiées dans l'emprise du chantier ou à proximité ainsi que leurs habitats.</u>
Cet objectif fait l'objet d'un cahier des charges distinct. La maitrise d'ouvrage et la maitrise d'œuvre doivent être informées de l'obligation d'un encadrement écologique en phase chantier et elles doivent s'engager à respecter les interventions de l'écologue et ses demandes particulières.
• <u>Le second qui est de maintenir un « chantier propre » c'est-à-dire :</u>
Limiter les pollutions lors du chantier (pollutions des eaux, visuelle, du sol, de l'air, sonores…) ;
Limiter la quantité de déchets lors du chantier et mise en place de bennes de tri ;
Limiter les risques sur la santé des ouvriers.</td></tr>
<tr><td><u>Précisions</u></td><td colspan="2"><u>Cette mesure entre, pour la partie biodiversité- environnement, dans les démarches de certifications environnementales.</u></td></tr>
</table>

Protocole :

MR1a : Respect des emprises du projet

Les **limites du projet** seront scrupuleusement respectées lors des travaux, des manœuvres des engins et du stockage des matériaux.

Tout emprunt ou dépôt dans les zones non signalées à cet effet au préalable seront proscrites.

Un suivi de chantier sera effectué pour s'assurer du respect de cette mesure.

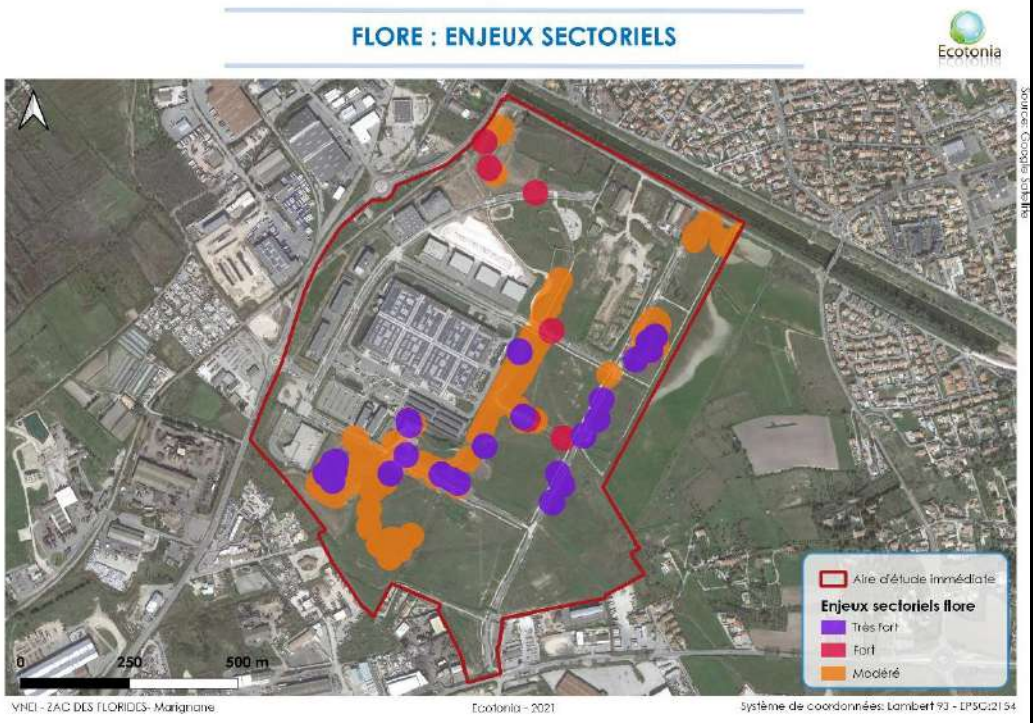
MR1b : Mise en défens des zones sensibles

Les zones jugées sensibles, mises en avant au préalable (ME1, MR8) aux abords du projet devront être mise en défens avant le début des travaux à l'aide de **piquets, de rubalise et de panneaux "Zone protégée - Défense d'entrer**" par les entreprises intervenantes.

Matériel pour la mise en défens

Les emprises du projet peuvent être délimitées par de la rubalise ou autre signalisation.

Il est vivement recommandé d'en installer sur **les zones à enjeu floristique qui seront concernées par les mesures d'évitement**, ou, d'y empêcher l'accès par tout autre moyen pourvu qu'il soit efficace. La mise en défens pourra également être installée sur les espaces verts, notamment sur les zones ayant déjà fait l'objet de transplantations (bande agricole centrale).



MR1c : Charte chantier à faibles nuisances

Tout d'abord, chaque entreprise titulaire devra définir un référent chantier propre qui sera chargé du bon déroulement du chantier vert et qui sera directement en contact avec la maitrise d'œuvre tout au long du chantier.

Pour limiter les pollutions lors du chantier plusieurs mesures seront instaurées :

Gestion du chantier :

Les normes et mesures suivantes de gestion de chantier sont fortement recommandées, ECOTONIA incite fortement ses partenaires à s'engager écologiquement dans des chantiers plus verts :

- **Un Responsable Environnement Principal sera désigné afin de veiller aux respect des normes et procédures environnementales suivantes :**

- Les entreprises veilleront au bon état des engins qui seront présents sur le site

- Un **Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets** (SOGED) sera rédigé comprenant, a minima :
    - Un diagnostic prévisionnel de la quantité et de la qualité des déchets produits au cours des travaux par lot
    - Les filières de valorisation par type de déchets (nature et taux de valorisation associé) sur la base de l'analyse des filières de valorisation de la présente charte,
    - La description de la stratégie de gestion des déchets sur le chantier (position des bennes, …)
    - Les autorisations administratives de tous les intervenants dans le cadre de la gestion des déchets
    - Un schéma clair et exhaustif de l'ensemble de la chaine de responsabilité concernant la production, la prise en charge, le transport, le tri et le traitement final des déchets.

- Chaque entreprise fournira les **fiches techniques des engins** utilisés *sur le chantier précisant les niveaux sonores émis par ces derniers.*

- Un **planning prévisionnel des impacts acoustiques** sera établi par phase de *travaux (démolition, terrassement, gros œuvre,) selon configuration vis-à-vis des tiers.*

- **Un plan d'identification et de minimisation de tous les risques environnementaux** du chantier sera réalisé (déversements, érosion, présence d'éléments naturels à protéger, zones sensibles aux nuisances…). Ce plan, qualifié de « PIC environnemental », peut être intégré dans les documents type *PAE.*

- Des **compteurs d'eau et d'électricité distincts** pour le chantier et pour les cantonnements seront installés afin de limiter la consommation d'eau et d'électricité.

- Il sera prévu dans les cantonnements :
    - **Des systèmes permettant la réduction des consommations d'électricité** (ferme-porte et éclairage sur détection de présence, thermostats pour le chauffage, extinction automatique de l'éclairage du chantier avec possible relance, éclairage de chantier commandé par une cellule photosensible,),
    - **Des équipements hydro-économes** afin de limiter les consommations en eau (chasse d'eau double commande, prestos, coupure automatique de l'eau par électrovanne pendant les horaires de fermeture, …).

- Un **objectif à minima de 80% de valorisation des déchets de chantier** en masse devra être visé pour cette opération dont 20 % de valorisation matière. De plus 5 typologies de déchets seront triées. Le suivi du taux de valorisation des déchets sera transmis mensuellement à la maîtrise d'œuvre et à l'AMO HQE/BREEAM.

- Des **bennes identifiées par des pictogrammes** seront mises en place. Elles permettront d'assurer le tri des déchets sur le chantier ainsi que dans les cantonnements.

- **100% des bordereaux de suivi des déchets dangereux et non dangereux seront récupérés et gardés.** Ils permettront d'assurer une traçabilité complète des déchets produits sur le chantier.

- Un **tableau prévisionnel de caractérisation et de quantification des déchets** sera rempli et suivi.

- **L'arrêt des moteurs des engins en stationnement sera assuré**. Cela permet de réduire les pollutions sonores, des sols et des eaux.

- **Un kit de dépollution** (en cas de déversements accidentels) sera toujours présent à proximité immédiate des sources de pollution accidentelles.

- Les tronçonneuses si utilisées sont lubrifiées à l'aide d'huiles biodégradables

- Les dispositifs suivants seront présents sur le chantier :
  - Stockage de l'ensemble des produits potentiellement polluants **sur bacs de rétention**
  - Présence de dispositifs de récupération des eaux de lavage **des bennes à béton.**

- L'entreprise devra **justifier sa politique de choix « durable » de matériaux** dans une note de synthèse adressée à l'AMO HQE/BREEAM, comprenant des exemples précis des actions mises en œuvre sur le chantier.

Plan d'accès et schéma viaire :

- Un **schéma viaire** sera mis en place, et définira les voies et sens de circulation, les zones de stationnement (véhicules légers, poids lourds, engins), les zones de stockage (carburant, matériaux inertes…) et la base vie.

- Les zones de stationnement ainsi les zones émettrices de nuisances (sonores, visuelles, poussières…) devront être éloignées des zones d'habitation.

- Le schéma viaire devra éviter le plus possible les marche-arrières des camions générant des nuisances sonores (signal sonore de recul).

- Une signalisation routière devra indiquer l'itinéraire d'accès pour le chantier et les livraisons.

Propreté et nettoyage :

- **Une aire étanche devra être prévue et définie sur plan préalablement aux travaux.** A minima, des bâches protectrices seront installées niveau des aires de stockage des carburants et autres produits polluants ainsi que des zones de stationnement des engins et des poids lourds afin d'éviter toutes pollutions du sol.
  Cette zone sera préférentiellement choisie parce qu'elle est située sous emprises et est vouée à être finalement construite. L'accès viaire doit être facile, et elle doit être non soumise aux risques naturels. Les avitaillements et nettoyages des engins devront également être effectués sur cette aire.

	La ou les cuves de stockage de carburant pour le ravitaillement des engins de chantier seront positionnées sur l'aire étanche prévue à cet effet. Elles seront équipées d'un volume de rétention à minima équivalent au volume de la cuve. ▪ Pour éviter la pollution du sol et des eaux, **des bacs de rétention et de décantation** seront installés. ▪ **Aucun produit toxique ou polluant ne sera laissé sur site en dehors des heures de travaux, sans surveillance** ▪ **Des bennes pour le tri des déchets seront mises en place** et seront protégées par des filets. **Le brûlage des déchets sera interdit sur le chantier**. ▪ Avant la sortie du chantier, l'**aménagement d'une aire de nettoyage des roues des camions** sera prévu dans le but de limiter au maximum l'impact des salissures du chantier sur le périmètre immédiat. ▪ **Chaque intervenant sur le chantier doit être responsabilisé** par l'intermédiaire du référent « Responsable Environnement Principal » en ce qui concerne les personnels d'entreprises, titulaires et sous-traitantes. ***Sécurité :*** ▪ Une **sensibilisation des intervenants** devra être réalisée en amont du chantier mais également en phase chantier. ▪ **L'équipement des intervenants devra être adapté** (casque de chantier, chaussures de sécurité, chasubles…). ▪ Le **respect des consignes de propreté, de nettoyage mais également du schéma viaire** par l'ensemble des équipes permettra de sécuriser le chantier ▪ En cas **de pollution accidentelle, un plan d'alerte et d'intervention d'urgence sera déclenché et les instances concernées contactées** (ARS, DDTM, etc.). ***Proscriptions :*** **Les activités suivantes sont proscrites durant la phase chantier :** ▪ **Dépôt sauvage, enfouissement ou brûlage de déchets** ▪ **Dégradation d'un arbre et/ou d'un espace naturel et/ou non-respect des préconisations de l'écologue le cas échéant.** ▪ **Stockage de produits dangereux en dehors des zones prévues** ▪ **Dépôt de déchets dans une benne non appropriée** ▪ **Non-respect des panneaux de signalisation du chantier** ▪ **Tuyau d'arrosage ouvert** ▪ **Flamme d'un chalumeau brulant sans utilisation** ▪ **Négligence ayant entrainé une pollution (ex : envol de polystyrène)**
Planification :	La métropole Aix Marseille Provence est dotée d'une charte chantiers verts. La mise en défens des zones sensibles seront réalisés **avant le début des travaux**. Le **respect des emprises du projet** et la **charte de chantier à faibles nuisances** devront être appliqués **tout au long des travaux**.

Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.

MR2 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques

Code THEMA	**R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année**	
Espèces concernées :	**MR2a : Prise en compte des périodes de léthargie, migration et de reproduction et dispersion des amphibiens** • Rainette méridionale	**MR2b : Prise en compte des périodes de léthargie, sortie, reproduction et dispersion des reptiles** Tous les reptiles, notamment : • Couleuvre de Montpellier • Lézard des murailles • Lézard à deux raies • Tarente de Maurétanie
	MR2c : Prise en compte des périodes de migration, reproduction, nidification et élevage des jeunes, des oiseaux • Outarde canepetière (hivernage) • Cisticole des joncs • Fauvette mélanocéphale • Faucon crécerelle • Serin cini • Verdier d'Europe • Chardonneret élégant	**MR2d : Prise en compte de la période d'hibernation, d'estivage et de reproduction des chiroptères** • Minioptère de Schreibers • Pipistrelle de Nathusius • Pipistrelle pygmée • Noctule de Leisler • Molosse de cestoni • Pipistrelle commune • Pipistrelle de Kuhl • Vespère de savi
	MR2e : Prise en compte de la période de reproduction des mammifères • Hérisson d'Europe	
Objectifs :	Afin de **réduire l'impact des nuisances sonores et physiques** pouvant résulter des travaux entrepris pour la réalisation du projet, il est nécessaire d'adapter le calendrier des travaux au **cycle biologique des espèces** contactées sur l'aire d'étude et présentant des enjeux de conservation. **Suivant les secteurs** il peut y avoir **différentes périodes de l'année concernées** : la nidification et le gîtes des oiseaux et chiroptères, la migration et la reproduction des amphibiens, la sortie des reptiles, etc. Pour cela, il faut prendre en compte les **périodes sensibles de chaque espèce** pour ajuster les périodes d'intervention pour le chantier en fonction des contraintes. ▪ ***Le respect des périodes de sensibilité permet d'éviter les impacts les plus lourds en termes de destruction d'individus d'espèces protégées.*** ▪ ***Les résidus devront être exportés et traités dans les filières spécialisées pour éviter que la faune puisse trouver refuge au sein des amas végétaux/débris.*** ▪ ***Le débroussaillage et les travaux de terrassements lourds devront ainsi s'opérer selon le planning calculé en fin de mesure. Ce phasage temporel devra être strictement respecté pour les travaux lourds de défrichement.*** ▪ ***Pour les groupes amphibiens, reptiles et chauves-souris, les manipulations devront être réalisées par et/ou avec un écologue.***	

Protocole :

MR2a : Prise en compte des périodes de léthargie, migration et de reproduction et dispersion des amphibiens

Les espèces d'amphibiens sortent d'hivernation en Février, voir dès le 15 janvier lorsque les températures sont clémentes. La période de reproduction s'étale jusqu'à l'été et un certain nombre d'espèces migrent entre zones boisées et zones humides.

La **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*) possède une période d'activité s'étalant de février à décembre ; la période de reproduction à proprement parler dure de mars-avril à juin. Sachant que les têtards nécessitent environ 2 mois et demi afin d'arriver à la métamorphose, cette dernière a lieu en juillet – août au plus tard.

En fonction des travaux à effectuer, il faudra ainsi tenir compte de la biologie des espèces présentes pour la programmation des interventions. Les travaux de défrichement ne doivent pas avoir lieu en période de reproduction. Afin de limiter le risque de destruction d'individus d'amphibiens, il est nécessaire, selon les cas, que les travaux lourds correspondant au défrichement interviennent soit durant les périodes de mobilité des amphibiens, hors période de reproduction et de léthargie hivernale, soit durant les périodes de léthargies après s'être assuré que les amphibiens ne sont plus présents sur l'aire impactée.

Plusieurs sites de reproduction ont été identifiés sur l'aire d'étude. Un au niveau d'un bassin de rétention Ouest qui ne sera pas touché par les travaux, car inclus dans les espaces verts, et deux autres à l'Est dans l'emprise de lots à construire. Il est donc uniquement conseillé d'éviter la période de reproduction et de dispersion de la Rainette méridionale afin de réduire l'impact potentiel sur les individus en activité qui pourraient se déplacer.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rainette méridionale	Léthargie		Reproduction et dispersion des jeunes								Léthargie	
Travaux année n	-		-							Début des travaux	**suivi du début des travaux**	

MR2b : Prise en compte des périodes de léthargie, sortie, reproduction et dispersion des reptiles

Les espèces de reptiles sortent généralement d'hivernation courant mars – avril.

En fonction des travaux à effectuer, il faudra ainsi tenir compte de la biologie des espèces présentes pour la programmation des interventions. Pour les reptiles, il conviendra d'éviter la période allant d'avril à fin juillet, qui permet aux juvéniles d'éclore et de s'émanciper.

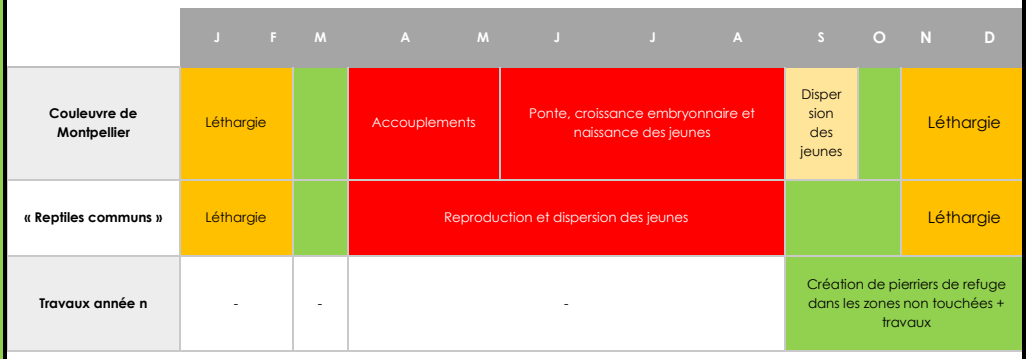
La **Couleuvre de Montpellier** *(Malpolon monspessulanus)* a une période d'activité qui s'étend de mars à novembre. Cependant, elle se reproduit uniquement entre mi-Mai et fin-Juin. Le développement a ensuite lieu pendant 2 mois jusqu'à fin août.

Le **Lézard à deux raies** (*Lacerta bilineata*) est actif de mars à octobre, la reproduction a lieu de fin avril à début juin. La ponte a lieu au bout d'un mois donc l'éclosion aura lieu au mois d'aout.

Le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) possède une période d'activité qui s'étend de février à novembre. La reproduction a lieu en avril, les pontes entre fin mai et fin juin ; l'éclosion a quant à elle lieu entre aout et septembre.

La **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*) est active de février-mars à octobre-novembre. L'accouplement a lieu entre mars et juin, la femelle peut déposer jusqu'à trois pontes par an. L'incubation a lieu pendant 3 mois et demi. **Il est préconisé d'éviter les travaux de défrichement en période de reproduction qui a lieu de mars à septembre.**

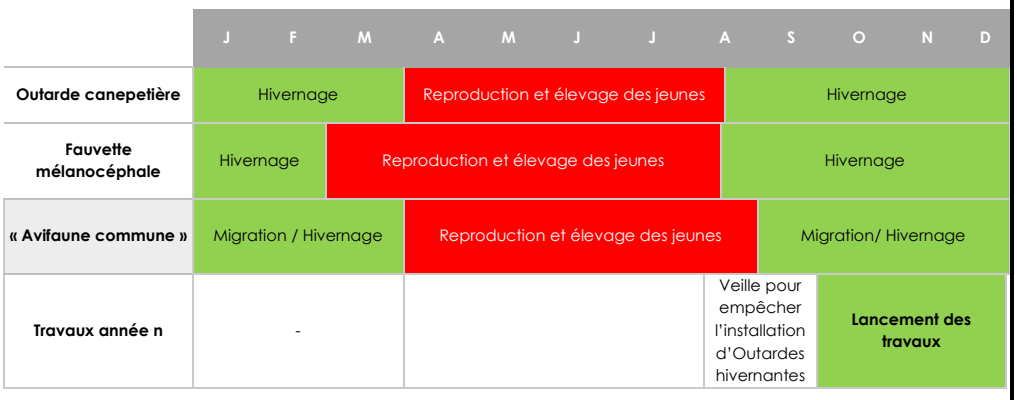
En soutien de la mesure, la mise en place de **gabions ou pierriers** aux abords des zones démantelées mais hors emprises leur servant de refuge peut être envisagée et demandée aux entreprises intervenantes.



MR3c : Prise en compte des périodes de migration, reproduction, nidification et élevage des jeunes, des oiseaux

La période de nidification des oiseaux s'étend grossièrement de février à août en fonction des espèces.

Pour réduire l'impact sur ces populations, les **travaux de défrichement** (souvent en amont des travaux de terrassement) doivent être effectués entre **novembre et février**, pour éviter que la nidification débute dans les arbres et arbustes. En effet, en supprimant l'ensemble de la végétation avant le mois de Mars, les oiseaux pourront aller nicher sur d'autres arbres non concernés par les travaux.



Avant la migration post-nuptiale des Outardes canepetières, il faudra surveiller que les populations hivernantes ne s'installent pas sur le site avant le début du défrichement. Des actions d'effarouchage pourront être conduites si des individus sont contactés.

MR3d : Prise en compte de la période d'hibernation, d'estivage et de reproduction des chiroptères

Les chiroptères sortent de leur phase d'hibernation en mars/avril. Après une période de transit, elles regagnent leur gite d'été en mai. Elles l'occuperont jusqu'en septembre. C'est durant cette période que la mise bas a lieu.

Pour réduire l'impact sur les espèces ayant des **gites d'été**, les travaux doivent être effectués durant **l'hiver (octobre à février)**.

Aucun arbre-gîte sur les surfaces de friches n'a été localisé.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Détail du cycle	Léthargie			Regroupement gîte été	-	Mise bas	émancipation	Copulation		Début Hibernation		Léthargie
« Chiroptères communs »	Hibernation			Reproduction						Hibernation		
Travaux année n	-			-						**Vérification des entrepôts, défavorabilisation conjoint au lancement des travaux**		

MR3e : Prise en compte de la période de reproduction et d'hibernation des mammifères hors chiroptères

Le **Hérisson d'Europe** est un animal nocturne qui utilise un grand nombre de biotopes. Les mâles sont féconds d'avril à aout, mais la copulation a principalement lieu au printemps. La gestation dure de mai à octobre (31-35 jours) avec un pic en mai-juillet et septembre. Les petits quittent le nid environ 22 jours après la naissance. **Il est donc préférable ne pas intervenir dans la période allant de mai à octobre.**

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hérisson d'Europe *	**Activité**				**Gestation**				**Sortie des jeunes**			**Activité**

On évitera les travaux de décapage en période de reproduction qui s'étend de mai à septembre. Si cela n'est pas possible, l'avancée des travaux ainsi que le défrichement nécessaire à leur réalisation pourra être réalisé en fonction d'un schéma permettant aux espèces la fuite vers les milieux non touchés servant de zone refuge.

D'après ces données, **la période à éviter est entre mai et septembre.**

Planification :

La planification des travaux **en amont** doit tenir compte de la biologie des espèces. La planification doit être **revue mensuellement**, au fur et à mesure de l'avancée des travaux.

Planning des travaux adapté à la biologie des espèces recensées sur le site :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avifaune										**Début des travaux**		

<table>
<tr><td rowspan="7"></td><td>Amphibiens</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td>Défavorabilisation des zones humides sous emprises + (déplacement éventuels individus)</td><td>mise en place de filet et début des travaux</td></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">Démontage/ mise en place de pierriers (…)</td><td>Débroussaillement</td><td>Début des travaux</td></tr>
<tr><td>Chiroptères</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">Vérification des bâtiments si nécessaire</td><td>Début des travaux</td></tr>
<tr><td>Mammifères</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">Débroussaillement</td><td>Début des travaux</td></tr>
<tr><td>Débroussaillement Année (n)</td><td>-</td><td colspan="2">PROSCRIT</td><td>Défavorabilisation, démontage et vérification</td><td colspan="2">Débroussaillement</td></tr>
<tr><td>Conduite de travaux (n+1)</td><td colspan="6">Conduite des travaux dans la continuité immédiate des travaux de défrichement</td></tr>
<tr><td><u>Précautions particulières</u> :</td><td colspan="6">La prise en compte des prévisions météorologiques est également requise. En effet, le cycle biologique des espèces est modulé par ce facteur abiotique.</td></tr>
</table>

MR3 : Limitation et adaptation de l'éclairage

Code THEMA	**R2.2c Dispositif de limitation des nuisances envers la faune**
Espèces concernées :	Ensemble des espèces - en particulier **les chiroptères, oiseaux migrateurs, insectes …**
Objectifs :	La **lumière artificielle** a un **effet fragmentant**. À court terme, elle peut être à l'origine d'une modification de la mobilité des espèces et le cycle biologique de ces dernières peut être contraint. Cela peut entrainer une mortalité directe par collision des individus. Par exemple, des études sur les Grenouilles vertes ont montré que ces dernières se déplacent plus fréquemment lorsqu'elles sont exposées à la lumière artificielle plutôt qu'à la lumière naturelle. Néanmoins, si elles sont éclairées la nuit, elles ne se reproduisent plus. D'autre part, certaines espèces (insectes, avifaune en migration…) qui sont attirées par la lumière ou qui utilisent cette source comme repère d'orientation vont être désorientées ou leurrées dans leurs déplacements par la lumière artificielle qui va masquer leurs repères naturels. Certaines espèces (chiroptères…) fuient la lumière. Ces dernières vont alors être contraintes dans leurs déplacements en présence de lumière artificielle.

	Ultraviolet (<380nm)	Violet (380-450nm)	Bleu (450-500nm)	Vert (500-550nm)	Jaune (550-600nm)	Orange (600-650nm)	Rouge (650-760nm)	Infrarouge (>760nm)
Plantes	• Croissance	• Croissance	• Croissance	• Croissance			• Croissance • Horloge circadienne	• Croissance • Horloge circadienne • Horloge circannuelle • Rapports proies/prédateurs
Crustacés				• Phototactisme			• Activité • Phototactisme	
Arachnides		• Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	
Insectes	• Phototactisme • Orientation		• Phototactisme • Orientation	• Phototactisme	• Phototactisme		• Phototactisme	
Amphibiens	• Activité	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Orientation • Phototactisme	• Orientation • Phototactisme	• Phototactisme	
Oiseaux	• Régulation hormonale • Orientation	• Orientation	• Croissance • Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Croissance • Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Orientation	• Orientation	• Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Croissance
Poissons			• Régulation hormonale • Croissance • Phototactisme	• Croissance • Phototactisme	• Phototactisme		• Phototactisme	
Mammifères (hors chauves-souris)	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Régulation hormonale • Horloge circadienne		• Horloge circadienne • Activité • Phototactisme	• Horloge circadienne • Activité • Phototactisme	• Horloge circadienne • Activité	• Horloge circadienne
Chiroptères		• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Activité	• Horloge circadienne	
Reptiles		• Phototactisme	• Phototactisme	• Phototactisme	• Activité			

Types d'impacts par plage de longueur d'onde pour chaque groupe biologique d'après Musters et al. 2009

Classement des espèces de chiroptères présentes en PACA en fonction de leur tolérance à la lumière :

Espèces Lucifuges	Espèces partiellement tolérantes à la lumière	Inconnu
Rhinolophe euryale *(Rhinolophus euryale)*, **Petit rhinolophe *(Rhinolophus hipposideros)*** **Grand rhinolophe *(Rhinolophus ferrumequinum)*** **Petit murin *(Myotis oxygnathus)*** **Grand murin *(Myotis myotis)*** **Murin de Daubenton *(Myotis daubentonii)*** **Murin de Bechstein *(Myotis bechsteinii)*** **Murin de Natterer *(Myotis natterer)*** **Oreillard gris *(Plecotus austriacus)*** **Oreillard roux *(Plecotus auritus)*** Noctule de Leisler *(Nyctalus leisleri)* Murin à moustaches *(Myotis mystacinus)*	Barbastelle d'Europe *(Barbastellus barbastella)* Minioptère de Schreibers *(Miniopterus schreibersii)* Pipistrelle de Kuhl *(Pipistrellus kuhlii)*, Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)*, Sérotine commune *(Eptesicus serotinus)*, Noctule commune *(Nyctalus noctula)*, Pipistrelle pygmée *(Pipistrelus pygmaeus)*. Vespère de Savi *(Hypsugo savii)* Sérotine bicolore *(Vespertilio murinus)* Noctule commune *(Nyctalus noctula)* Molosse de Cestoni *(Tadarida teniotis)*	la Pipistrelle de Nathusius *(Pipistrellus nathusii)* Grande noctule *(Nyctalus lasiopterus)* **Oreillard montagnard *(Plecotus macrobullaris)*** Murin de Brandt *(Myotis brandtii)* **Murin de Capaccini *(Myotis capaccinii)*** Sérotine de Nilsson *(Eptesicus nilssonii)* **Murin à oreilles échancrées *(Myotis emarginatus)***

***En gras :* espèce glaneuse** / en noir (non gras) : espèce à vol rapide / souligné : *les espèces inscrites en Annexe II de la Directive Habitats*_
Source : A. Lacoeuilhe, 2014, Baldogh et al. 200, Jones et Rydell, 1994 … etc. et *GCP, 2015*

Les conséquences peuvent être nombreuses :

- **Mortalité directe par collision** : la lumière artificielle peut constituer une source d'éblouissement augmentant les probabilités de collisions routières. Les phénomènes d'attractivité et de répulsion cités précédemment peuvent également engendrer une augmentation des collisions en présence de lumière artificielle.
- **Isolement de certaines espèces** : La lumière artificielle rompt le noir et constitue pour certaines espèces une barrière infranchissable.

Ainsi à moyen et long terme, il peut y avoir un isolement des populations, voire une extinction étant donné la limitation de la dispersion et des échanges entre populations.

- **Disparition des proies, augmentation des captures…**

Limiter et adapter l'éclairage en phase chantier et en phase de fonctionnement de la route permettra de **réduire les impacts négatifs de la lumière artificielle** sur les espèces, en particulier concernant le groupe des chiroptères, certains mammifères terrestres, les oiseaux migrateurs, mais aussi celui des insectes.

Protocole :

L'aire d'étude est encerclée par l'urbanisation et donc les éclairages artificiels, cependant les zones humides de l'étang de Berre et du Bolmon constituent des zones de chasse privilégiées pour les chiroptères. C'est pour cette raison qu'il est important de mettre en place une trame noire sur le site, pour favoriser la continuité entre les étangs au Nord-ouest et la chaîne de la Nerthe au Sud.

MR3a : Adaptation des éclairages en phase de chantier

Lorsqu'un éclairage est nécessaire lors de la phase travaux, il est nécessaire d'utiliser un éclairage adapté en particulier pour les chiroptères.

Pour cela, il est préconisé d'utiliser des **lampes basse-pression à vapeur de sodium** dont le halo lumineux sera dirigé vers le bas et les longueurs d'onde adaptées afin de limiter l'attraction des insectes nocturnes et la perturbation des chauves-souris.

MR3b : Adaptation des éclairages du projet en phase de fonctionnement

La mesure consiste précisément à ménager l'éclairage dans le périmètre construction la nuit afin de respecter les équilibres diurnes et nocturnes de la flore et de la faune. En ce sens, l'espace redevient un espace d'échange et de refuge pour la biodiversité : la trame noire se superpose ainsi à la trame verte et bleue.

Dans un premier temps, il est nécessaire d'**éviter la diffusion de la lumière** :

- l'angle de projection de la lumière ne doit pas dépasser 70° à partir du sol ;
- les sources lumineuses doivent être munies de déflecteurs pour éviter l'éblouissement ;
- un verre luminaire plat est recommandé plutôt qu'un verre bombé ;
- la hauteur du mat doit être minimisée ;
- limiter la durée de l'éclairage au strict nécessaire.

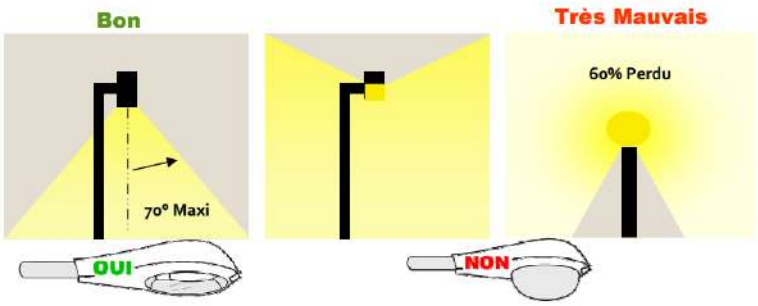


Schéma : Conseils pour la diffusion de la lumière (source Guide BBP

Une réflexion doit également avoir lieu concernant l'**emplacement et l'espacement des éclairages** et sur le degré d'éclairement nécessaire.

Largeur chaussée	Hauteur lampadaire	Espacement	Avancée du foyer sur chaussée	Lampe SHP*	Éclairement moyen (lux)
5 m	6 m	18 m	0 m	50 watts	16,9
6 m	7 m	21 m	0 m	70 watts	19,5
7 m	8 m	24 m	1 m	70 watts	16,6
8 m	9 m	27 m	0 m	100 watts	19,4
9 m	10 m	30 m	1,5 m	100 watts	17,8
10 m	11,5 m	35 m	0 m	150 watts	17,6

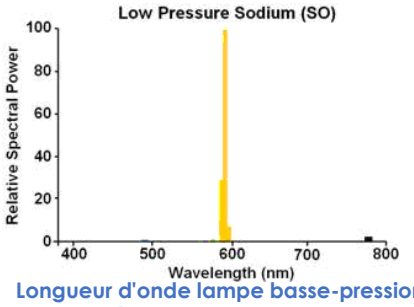
* SHP = Sodium Haute Pression

Recommandation relative à l'éclairage des voies publiques de l'AFE Projet d'éclairage en milieu urbain : boulevards, avenues et voies résidentielles, pour une implantation des lampadaires unilatérale (source ANPCN)

Un **éclairage extérieur programmable** en fonction de l'heure et des présences est à privilégier.

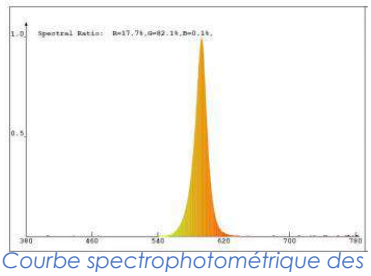
Concernant le **type de lampes** à choisir (couleur de lumière émise), il faut privilégier les lampes émettant seulement dans le visible et de couleur jaune et orange. Les lampes semblant aujourd'hui être les plus adaptées sont donc (Limpens et al. 2011) :

- ***Les lampes à sodium basse pression*** *; Pic d'émission max (nm) : 589 ; Couleur de lumière : orange monochromatique ; Effet connu : La moins attractive pour insectes, activité la même que sans éclairage pour Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Sérotines, Noctules.*



Longueur d'onde lampe basse-pression à vapeur de sodium

- ***Les LED ambrées à spectre étroit ;*** *Pic d'émission max (nm) : 580 à 600 ; Couleur de lumière : Ambrée ; Effet connu : émet dans la longueur d'onde la moins impactante*



Courbe spectrophotométrique des ampoules Leds ambrées

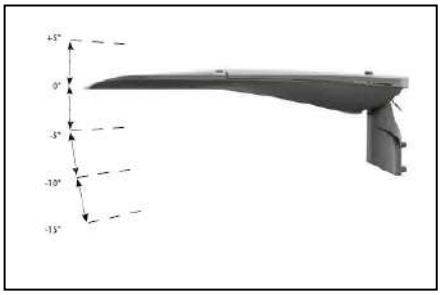
LAMPES	Pourcentage d'émission entre 475-530 nm
Sodium basse pression	0 %
LED ambrée 1800 K	0,3 %
LED 2700 K	2,2 %
Sodium haute pression	5 %
Iodure métallique	7,9 %
Iodure céramique à faible proportion de longueur d'onde bleue	Entre 9 et 10 %
Fluorescent	9,5 %
LED 4000 K	13,5 %

Phase d'exploitation du projet : Candélabres voiries

Concernant les candélabres en phase d'exploitation du projet, nous préconisons des installations de type WING EVO:

✓ *Les candélabres sont équipés de verre plat transparent et de lampe encastrée.*

☞ ***Une orientation strictement à l'horizontale (0° d'inclinaison) est recommandée.***



Luminaire à LED Wing Evo

✓ ***Les candélabres dont les mats sont inférieurs à 6 m seront à privilégier.***

Exemples de configuration

✓

✓ Les éclairages proposés peuvent être équipés d'un réglage du flux lumineux à minuit. Cette fonctionnalité supplémentaire permettrait de limiter l'impact de la lumière sur la biodiversité.

✓ Selon leur couleur d'émission, les lampes LED permettent de limiter les nuisances lumineuses.

- **Les LED avec émission de lumière blanche à 4000 K sont déconseillées. Les LED ambrées à 1800 K ou à 2700 K sont recommandées.**
-
- ***Phase d'exploitation du projet : lampadaires cheminements***

	▪ ▪ Concernant **l'éclairage des cheminements piétons**, nous conseillions **des lampadaires bas**, disposés en bordure de chemin, adoptant, dans la mesure du possible même ampoule et longueur d'ondes que conseillées précédemment. De plus, nous recommandons fortement des lampadaires à **détecteurs de mouvements**, afin qu'ils ne s'allument que si nécessaire. **Type d'éclairage piéton préconisé**
Planification :	La mesure MR3a sera mise en œuvre **durant la phase de chantier**. La mesure MR3b sera mise en œuvre **à la fin des travaux**, avant la phase d'exploitation.
Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.
Sources :	• *Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique, Service du Patrimoine Naturel Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité, Jean-Philippe Siblet,Convention MEEDDAT / MNHN 2008 - fiche n°2, Août 2008* • *POLLUTION LUMINEUSE : LONGUEURS D'ONDES IMPACTANTES POUR LA BIODIVERSITÉ Exploitation de la synthèse bibliographique de Musters et al. (2009) Décembre 2017 Rapport Patrinat n°2017-117, Romain Sordello*

MR5 : Réduction de l'impact lié à la phase travaux sur la qualité des eaux	
Code THEMA	**R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**
Espèces concernées :	*Ensemble des espèces et des milieux*
Objectifs :	Pour limiter la contamination du milieu par les déchets générés par les travaux, une gestion particulière sera mise en place.
Protocole :	**MR5a : Interception des flux polluants** Tous les flux polluants issus du chantier seront interceptés et dirigés vers **4 bassins de filtre à sable** qui ont été aménagés lors de la création de la ZAC. Ces derniers sont dimensionnés pour éviter tout risque de pollution sur l'ensemble de la ZAC. **MR5b : Mise en place de bennes de récupération pour les déchets** Des **bennes de récupération** seront disposées sur les aires de repos du chantier et l'ensemble des déchets devront être collectés puis valorisés via des filières adaptées. **MR5c : Maitrise du risque de pollution accidentelle du milieu récepteur** Le risque de pollution accidentelle doit être maitrisé. Les **installations de chantiers seront isolées sur le plan hydraulique** du reste du chantier et des milieux environnants. L'**entretien et l'alimentation en carburant** des véhicules et engins seront effectués à l'intérieur de ce périmètre. Des **sacs de sable** ou tout autre dispositif anti-pollution devront être présents à moins de 5m de l'exutoire des bassins de décantation temporaires évoqués ci-dessus, afin d'assurer la rétention de toutes pollutions accidentelles. **MR5d : Maitrise du risque de diffusion des matières en suspension vers le milieu récepteur** Pour limiter tout déversement de matière en suspension suite au décapage de certaines surfaces (ruissellement de la pluie sur des zones mises à nues lors des terrassements) vers les milieux humides, **des bottes de paille ou des gabions** confinés dans un géotextile seront mis en place à chaque point bas du terrain. Ces dispositifs seront entretenus et remplacés autant que nécessaire.
Planification :	Ces mesures doivent être mises en place **dès le début des travaux et tout au long** du projet.
Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.

MR6 : Gestion raisonnée du débroussaillage des parcelles

Code THEMA	**R2.2o Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**
Espèces concernées :	Flore rare et/ou protégée Oiseaux : Cisticole des joncs, Outarde canepetière Reptiles : Couleuvre de Montpellier Mammifères : Hérisson d'Europe
Objectifs :	Les bandes enherbées sont des milieux de vie insoupçonnée pour beaucoup d'espèces animales et végétales : corridor écologique, ressource alimentaire, lieu de reproduction, etc. Sur la ZAC des Florides, les friches abritent une biodiversité floristique remarquable. Il est donc nécessaire des gérer ces milieux dans le respect de la faune et de la flore grâce à la mise en place de **fauchage raisonné**.
Protocoles :	**Définition du fauchage raisonné** Le fauchage raisonné consiste à intégrer la préservation de la biodiversité dans la réalisation de débroussaillage de bandes enherbées. **Préconisation de fauchage des bandes enherbées** Dans le cadre du fauchage raisonné, il est préconisé de : • ***Éviter les coupes rases*** *et* ***favoriser les coupes entre 10 et 11 centimètres de hauteur :*** *ceci permet notamment de maintenir les habitats d'espèces ;* • ***Favoriser les fauchages partiels****, c'est-à-dire ne faucher qu'une partie de la bande enherbée (50% de la bande longitudinalement correspondant à la partie la plus proche de la route) : ceci permet de maintenir une zone refuge pour les espèces ;* • ***Limiter le nombre de fauches dans la période*** *la plus critique pour la biodiversité, c'est-à-dire* ***printemps – été*** *;* • *Réaliser un* ***fauchage total que si nécessaire et en automne :*** *ceci permet aux espèces végétales de terminer leur cycle de vie permettant ainsi de maintenir une diversité d'espèces ;* • ***Cibler le fauchage total que pour les zones à risque*** *(par exemple : carrefour ou virage de route) ;* • *Maintenir une* ***vigilance sur les espèces invasives.*** **Ainsi le fauchage raisonné permet de réduire localement les surfaces fauchées et de réduire dans le temps les fréquences de fauche**. Cette méthode de fauchage permet également de réaliser des économies dans l'entretien de ces espaces grâce à une réduction de la quantité de carburant nécessaire, à une meilleure durée de vie du matériel de fauche et à une réduction de l'érosion du sol. **Préconisation sur la gestion de bandes enherbées** Il est également préconisé, dans le cadre de la gestion des bandes enherbées, de : • ***Supprimer l'utilisation de produit phytosanitaire*** *;* • *Remplacer le paillage par bâche par du* ***paillage naturel.***

Planification :

La planification de la fauche de bandes enherbées doit se faire en limitant les fauches (nombre et intensité) en période critique pour la flore ou la faune, c'est-à-dire :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Phalaris paradoxal	-			Croissance		Floraison		Fructaison			-	
Phalaris bleuâtre				Croissance		Floraison		Fructaison				
Phalaris à épi court				Croissance		Floraison		Fructaison				
Bugrane sans épines				Croissance		Floraison		Fructaison				
Bugrane à fleurs courtes				Croissance			Floraison		Fructaison			
Achillée ageratum					Croissance		Floraison			Fructaison		
Orobanche crénelée				Croissance		Floraison		Fructaison				
Réséda blanc					Croissance			Floraison			Fructaison	
Jonc strié				Croissance			Floraison		Fructaison			
Luzerne ciliée				Croissance		Floraison		Fructaison				
Cisticole des joncs				Nidification et élevage des jeunes au sol								
Outarde canepetière	Hivernage		Migration pré-nuptiale	Nidification et élevage des jeunes au sol					Migration post-nuptiale		Hivernage	
Couleuvre de Montpellier	Léthargie			Reproduction					Dispersion des jeunes		Léthargie	
Hérisson d'Europe	Activité				Gestation				Sortie des jeunes		Activité	
Travaux	Fauche de sécurité		Fauche partielle ou sélective	Fauche proscrite					Fauche partielle ou sélective		Fauche totale (si nécessaire)	

Le **fauchage de sécurité** consiste à cibler les zones ayant des enjeux pour la sécurité des riverains. Il est préconisé de réaliser le minimum nécessaire lors de cette fauche, par exemple limiter le fauchage aux accotements des routes, intersections ou virages.

Le **fauchage partiel** consiste à faucher qu'une partie de la bande enherbée (par exemple la partie la plus proche de la route) afin de maintenir une zone refuge pour les espèces.

Le **fauchage total** consiste à faucher la totalité des zones enherbées que si nécessaire et en dehors de la période critique pour les insectes.

	Le fauchage étant nécessaire pour garantir la sécurité à proximité des axes routiers, cette planification recommande de réaliser des fauchages limités en période critique (fauchage de sécurité et partiel) et de réaliser le fauchage total lorsque nécessaire en dehors de la période critique.
Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.
Source :	Conseil Général de la Haute Savoie, et FRAPNA Haute- Savoie. s. d. « Fauchage raisonné des bords de routes départementales - Assurer la sécurité des usagers en préservant la biodiversité ». Conseil Général de l'Eure et Loir. 2011. « Fauchage raisonné - Une approche responsable ».

MR6 : Gestion raisonnée du débroussaillage des parcelles

Code THEMA	**R2.2o Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**
Espèces concernées :	Flore rare et/ou protégée Oiseaux : Cisticole des joncs, Outarde canepetière Reptiles : Couleuvre de Montpellier Mammifères : Hérisson d'Europe
Objectifs :	Les bandes enherbées sont des milieux de vie insoupçonnée pour beaucoup d'espèces animales et végétales : corridor écologique, ressource alimentaire, lieu de reproduction, etc. Sur la ZAC des Florides, les friches abritent une biodiversité floristique remarquable. Il est donc nécessaire des gérer ces milieux dans le respect de la faune et de la flore grâce à la mise en place de **fauchage raisonné**.
Protocoles :	**Définition du fauchage raisonné** Le fauchage raisonné consiste à intégrer la préservation de la biodiversité dans la réalisation de débroussaillage de bandes enherbées. **Préconisation de fauchage des bandes enherbées** Dans le cadre du fauchage raisonné, il est préconisé de : • ***Éviter les coupes rases*** *et* ***favoriser les coupes entre 10 et 11 centimètres de hauteur :*** *ceci permet notamment de maintenir les habitats d'espèces ;* • ***Favoriser les fauchages partiels****, c'est-à-dire ne faucher qu'une partie de la bande enherbée (50% de la bande longitudinalement correspondant à la partie la plus proche de la route) : ceci permet de maintenir une zone refuge pour les espèces ;* • ***Limiter le nombre de fauches dans la période*** *la plus critique pour la biodiversité, c'est-à-dire* ***printemps – été*** *;* • *Réaliser un* ***fauchage total que si nécessaire et en automne :*** *ceci permet aux espèces végétales de terminer leur cycle de vie permettant ainsi de maintenir une diversité d'espèces ;* • ***Cibler le fauchage total que pour les zones à risque*** *(par exemple : carrefour ou virage de route) ;* • *Maintenir une* ***vigilance sur les espèces invasives.*** **Ainsi le fauchage raisonné permet de réduire localement les surfaces fauchées et de réduire dans le temps les fréquences de fauche**. Cette méthode de fauchage permet également de réaliser des économies dans l'entretien de ces espaces grâce à une réduction de la quantité de carburant nécessaire, à une meilleure durée de vie du matériel de fauche et à une réduction de l'érosion du sol. **Préconisation sur la gestion de bandes enherbées** Il est également préconisé, dans le cadre de la gestion des bandes enherbées, de : • ***Supprimer l'utilisation de produit phytosanitaire*** *;* • *Remplacer le paillage par bâche par du* ***paillage naturel.***

Planification :

La planification de la fauche de bandes enherbées doit se faire en limitant les fauches (nombre et intensité) en période critique pour la flore ou la faune, c'est-à-dire :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Phalaris paradoxal	-			Croissance		Floraison		Fructaison			-	
Phalaris bleuâtre				Croissance		Floraison		Fructaison				
Phalaris à épi court				Croissance		Floraison		Fructaison				
Bugrane sans épines				Croissance		Floraison		Fructaison				
Bugrane à fleurs courtes				Croissance			Floraison		Fructaison			
Achillée ageratum					Croissance		Floraison		Fructaison			
Orobanche crénelée				Croissance		Floraison		Fructaison				
Réséda blanc					Croissance		Floraison		Fructaison			
Jonc strié				Croissance			Floraison		Fructaison			
Luzerne ciliée				Croissance		Floraison		Fructaison				
Cisticole des joncs				Nidification et élevage des jeunes au sol								
Outarde canepetière	Hivernage		Migration pré-nuptiale	Nidification et élevage des jeunes au sol					Migration post-nuptiale		Hivernage	
Couleuvre de Montpellier	Léthargie			Reproduction					Dispersion des jeunes		Léthargie	
Hérisson d'Europe	Activité				Gestation				Sortie des jeunes		Activité	
Travaux	Fauche de sécurité		Fauche partielle ou sélective	Fauche proscrite					Fauche partielle ou sélective		Fauche totale (si nécessaire)	

Le **fauchage de sécurité** consiste à cibler les zones ayant des enjeux pour la sécurité des riverains. Il est préconisé de réaliser le minimum nécessaire lors de cette fauche, par exemple limiter le fauchage aux accotements des routes, intersections ou virages.

Le **fauchage partiel** consiste à faucher qu'une partie de la bande enherbée (par exemple la partie la plus proche de la route) afin de maintenir une zone refuge pour les espèces.

Le **fauchage total** consiste à faucher la totalité des zones enherbées que si nécessaire et en dehors de la période critique pour les insectes.

	Le fauchage étant nécessaire pour garantir la sécurité à proximité des axes routiers, cette planification recommande de réaliser des fauchages limités en période critique (fauchage de sécurité et partiel) et de réaliser le fauchage total lorsque nécessaire en dehors de la période critique.
Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.
Source :	Conseil Général de la Haute Savoie, et FRAPNA Haute- Savoie. s. d. « Fauchage raisonné des bords de routes départementales - Assurer la sécurité des usagers en préservant la biodiversité ». Conseil Général de l'Eure et Loir. 2011. « Fauchage raisonné - Une approche responsable ».

MR7 : Gestion adaptée des espaces verts

Code THEMA	**R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**
Espèces concernées :	Ensemble des espèces
Objectifs :	ÉCHELLE ÉLARGIE Le site du projet appartient à l'ensemble « Basse Provence calcaire » et au sous-ensemble BPC05 « Bassin d'Aix - Durance - Pays d'Aygues - Luberon sud ». Cette **région, à continuités forestières et milieux semi-ouverts, est très fragmentée par le tissu urbain**. Dans le secteur étudié, **la pression d'obstacle est très forte.** Le **sol** est très **modifié et totalement imperméabilisé**. Les **obstacles à la biodiversité** sont de nombreuses formes (autoroutes, routes, voies ferrées, urbanisation…) **Les continuités écologiques y sont en très mauvais état de conservation,** et la faune a peu d'accès à l'aire de projet. ÉCHELLE DU SITE L'**aire d'étude est située au sein d'un réseau de réservoirs humides et littoraux.** Elle borde un réservoir de biodiversité de type littoral et est **considérée en zone humide** au nord-ouest dont **l'objectif régional est de restaurer.** **Le maintien de certains éléments naturels (haies, bosquets…) pendant puis après la phase travaux et la recréation de nouveaux éléments naturels après travaux a pour objectif de maintenir, restaurer et valoriser la Trame verte existante, et ce malgré les aménagements prévus.** Cette mesure vise ainsi à maintenir / (re)constituer un réseau écologique cohérent, permettant le déplacement de la faune, servant de site de reproduction et de nourrissage…
Protocoles :	Pour **maintenir et valoriser la Trame verte**, une réflexion sur cette mesure est nécessaire sur le projet d'aménagement. Un écologue et un paysagiste doivent combiner leurs connaissances pour produire un plan de gestion le plus adapté possible aux contraintes écologiques et paysagères (notion d'**Écologie du paysage**). Les espaces verts de la ZAC existante ont été conçus pour maintenir une trame verte et bleue cohérente. C'est dans le même esprit de maintien des connectivités écologiques que devront être pensés les espaces verts des extensions de la ZAC. **Différents points** sont à considérer. Concernant le domaine de l'écologie, il sera nécessaire de : - Raisonner à l'échelle microscopique mais également macroscopique ; - Ne pas délaisser la biodiversité ordinaire et tenir compte de l'existant ; - Privilégier des essences locales pour la plantation de haies et lors de la végétalisation des sols ; - Tenir compte de la régénération naturelle, de la dynamique végétale, et des banques de graines, notamment concernant les espèces floristiques protégées

	- Veiller à ne pas introduire des espèces indigènes et envahissantes ; - Tenir compte des risques sanitaires (allergies…) ; - Mettre en place une gestion respectueuse de l'environnement, tout en tenant compte des enjeux paysagers, sanitaires… mais également les enjeux concernant la sécurité Les espaces verts pourront être débroussaillés selon les modalités de la MR6, lorsque les conditions de sécurité le permettent. Pour **favoriser le développement des espèces floristiques protégées**, un calendrier de fauche adapté devra être mis en place selon la MR6, pour permettre la dispersion naturelle de ces espèces. Une attention particulière devra être portée sur le choix des végétaux plantés ou semés, qui devront être adaptés aux variations locales de pédologie. Cela est également valable pour les transplantations d'espèces *in situ*. **La plantation de haies et d'arbres de haut jet d'essences locales en bordure d'espaces verts bénéficiera au Faucon crécerelle et aux espèces associées.** Pour **valoriser la trame verte**, il faut partager et faire connaitre le projet auprès des usagers et des riverains. Il est également important de sensibiliser les usagers du site et de les impliquer dans cette mesure. La mise en place d'hôtel à insectes, de nichoirs… est également possible, accompagnés de panneaux pédagogiques.
Planification :	-
Précautions particulières :	Un accompagnement et un suivi de cette mesure seront mis en place.
Source :	Approche paysagère – Approche écologique : même combat ? – Agence Française pour la Biodiversité ; T. Mougey, N. Sanaa & N. Bernard – octobre 2014 – Espaces naturels n°48 Conception écologique d'un espace public paysager – Plante&Cité, Ingénierie de la nature en ville – octobre 2014 - Guide méthodologique de conduite de projet

MR8 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

Code THEMA

R1.2b : Balisage définitif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

Espèces concernées :

MR8a : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux

- Phalaris à épi court
- Bugrane sans épines
- Luzerne ciliée
- Achillée ageratum
- Orobanche crénelée
- Réséda blanc
- Phalaris paradoxal
- Phalaris bleuâtre
- Jonc strié
- Bugrane à fleurs courtes
- Arbre au poivre

MR8b : Maintien des milieux ouverts

- Outarde canepetière
- Cisticole des joncs
- Cochevis huppé
- Serin cini
- Verdier d'Europe
- Chardonneret élégant
- Faucon crécerelle
- Plantes protégées

Objectifs :

Une **réflexion sur l'aménagement du projet** avec par exemple **plusieurs scénarios** d'aménagement peut permettre de préserver des zones à forts enjeux et de conserver des espaces riches en biodiversité. Ces parcelles conservées peuvent ensuite être mises en gestion comme mesure de compensation (MC).

L'**intégration paysagère** des éléments particulièrement intéressants pour la sauvegarde de la biodiversité comme les arbres cavernicoles, les zones humides, les prairies mésophiles est particulièrement bénéfique pour l'ensemble des espèces et milieux à enjeux présents sur l'aire du projet. Ces intégrations peuvent comprendre des aménagements complémentaires comme des passages à faune, des batrachoducs, des barrières de sanctuarisation… pour permettre leur maintien et le bon développement des populations impactées.

Exemple d'intégration paysagère : passage à faune (source Breuillet nature)

- *Si l'intégration de ces éléments remarquables n'est pas possible, il faut alors envisager des mesures de réduction comme la transplantation (MA1).*

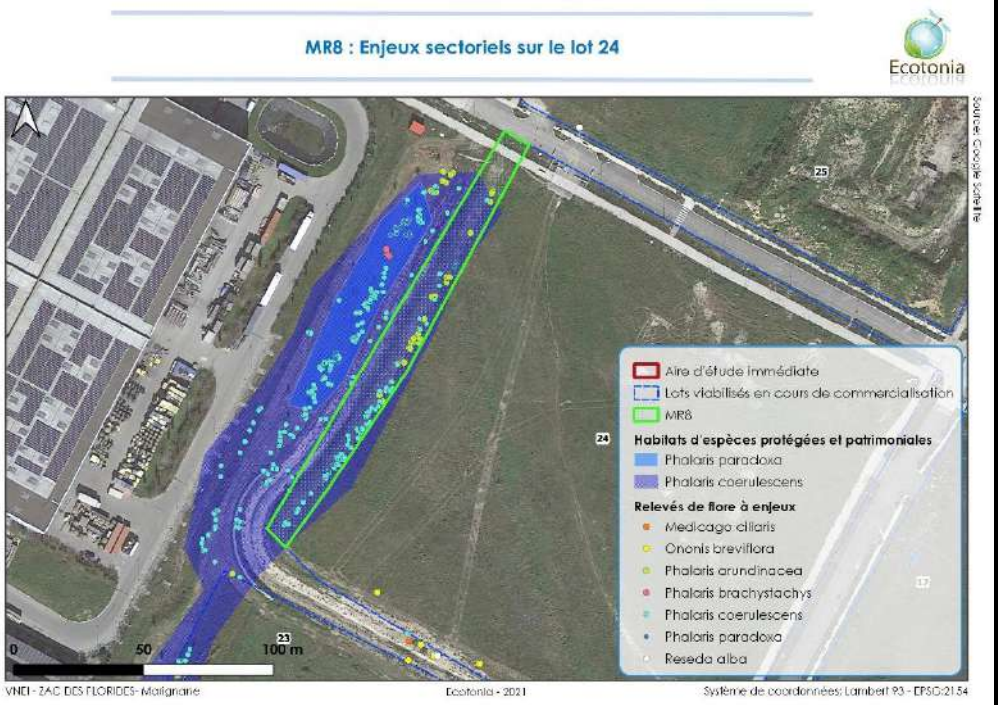
Protocole :

MR8a : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux

Les **zones où ont été inventoriées les espèces floristiques déterminantes** devront au maximum être conservées. En cas d'impossibilité, les individus impactés devront être transplantés dans la mesure du possible vers une zone appropriée (MC1).

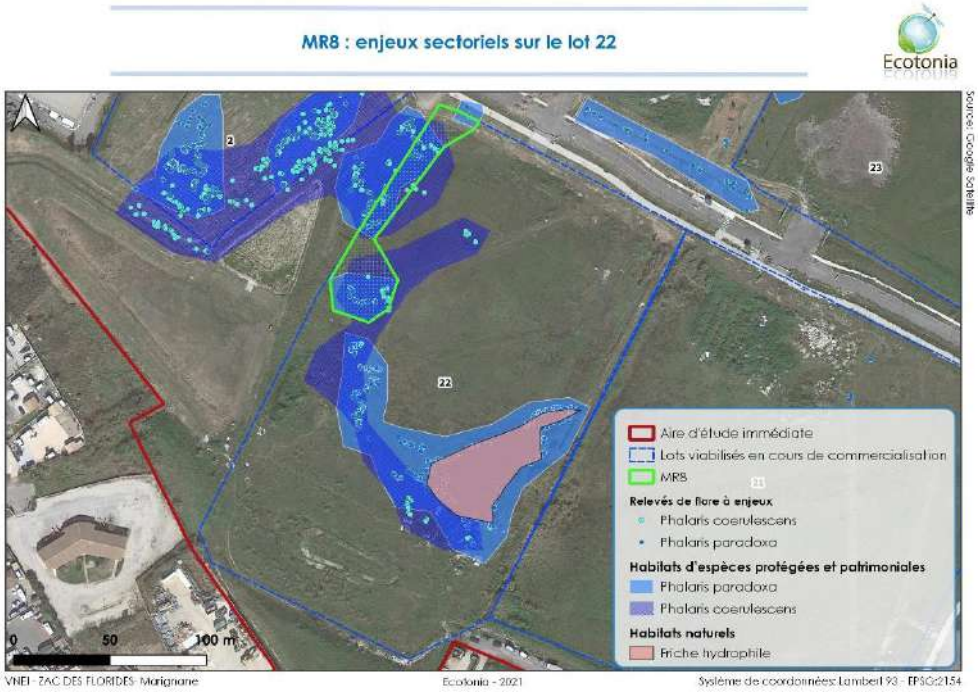
Le **lot 15** contient **22 pieds de Phalaris paradoxal** dans la partie nord pour une surface d'habitat de **2625 m².** L'ensemble de cette station peut être mise en défens pour la préserver. De plus, une autre station de **3500 m²** se situe **à l'est**, hors aire d'étude, qui sera également préservée par l'application de la mesure **MC1**.

Le **lot 24**, attenant à la bande agricole, contient des espèces végétales protégées et patrimoniales. **Une réduction de l'emprise du lot est prévue, à raison d'une bande de 10 à 15 mètres sur le côté ouest**. Ainsi, **les quatre espèces de Phalaris** présentes pourront être maintenues sur une surface d'environ **2000 m²**.



Enfin, le **lot 22** présente également des enjeux floristiques avec la présence de Phalaris paradoxal et de Phalaris bleuâtre. Une réduction d'environ 2000 m² est également

envisagée, permettant la préservation de **1300 m² d'habitat de Phalaris paradoxal**, ainsi que de **1600 m² d'habitat de Phalaris bleuâtre**. L'évitement sur ce lot étant attenant à une partie de la trame verte et bleue, il permet d'augmenter cette dernière.



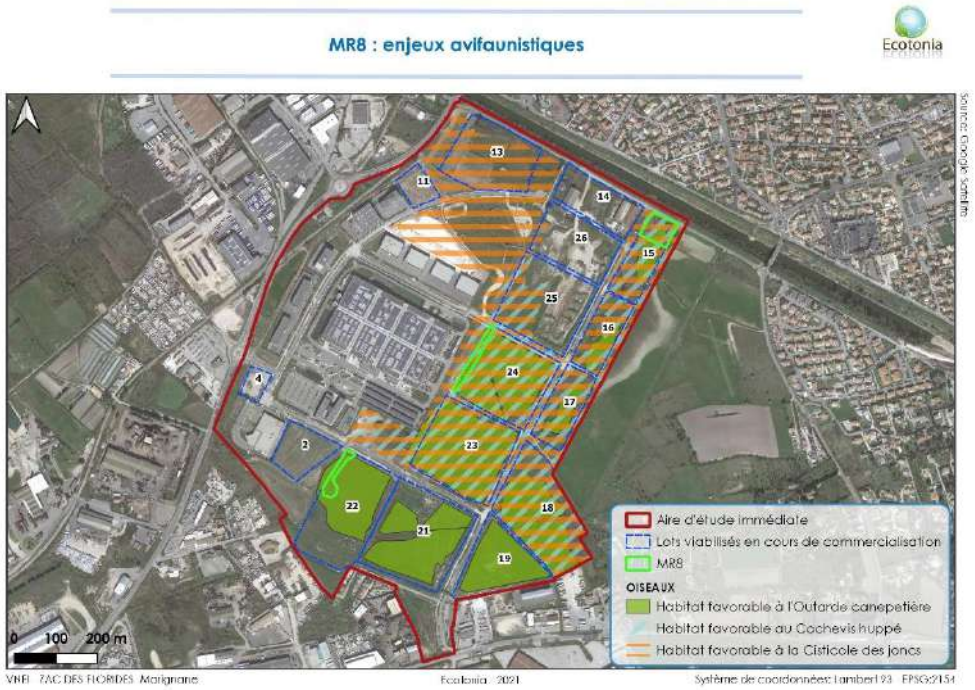
MR8b : Maintien des habitats d'oiseaux à enjeux

Les milieux ouverts recouvrent la majeure partie de l'emprise du projet, il sera donc impossible de les éviter totalement, cependant des impacts sur les habitats de la Cisticole des joncs, du Cochevis huppé et de l'Outarde canepetière peuvent être réduits. Lorsque que des zones ne peuvent être sauvegardées, des mesures de compensation sont alors à mettre en place (MC1).

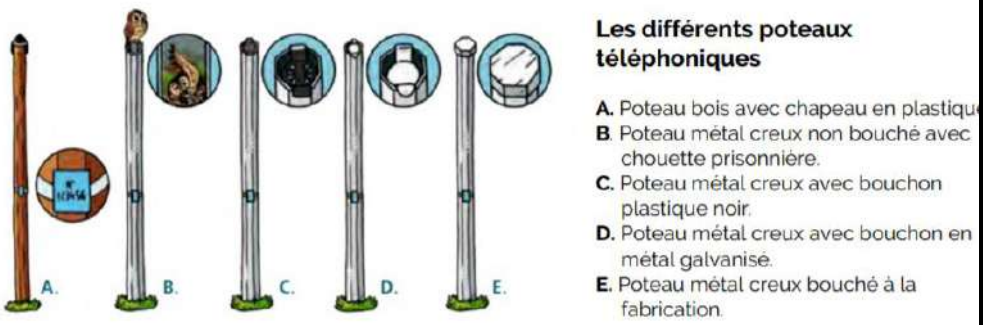
Le lot 15 est entièrement recouvert par l'habitat de la **Cisticole des joncs et du Cochevis huppé**, soit 1,58 ha de friches. De plus, 0,56 ha d'habitat favorable à l'Outarde canepetière se situe sur ce site. Une réduction de 4250 m² a été étudiée **sur la partie nord du lot 15,** engendrant **une réduction d'impact de 4250 m² sur l'habitat de la Cisticole des joncs, ainsi que de 2000 m² pour l'Outarde canepetière.**

La réduction de **2000 m²** prévue sur **le lot 24** permet de réduire également l'impact sur la **Cisticole des joncs et le Cochevis huppé.**

Il est à noter que les milieux de **cultures et de prairies attenants à l'Est de l'aire d'étude** sont également **favorables à l'Outarde** ; l'évitement du lot 16 maintiendra une continuité écologique pour cette espèce (et les autres utilisant ces milieux), en préservant l'habitat d'espèces protégées. Enfin, avec une partie du lot 25 réduite, cela permettrait de créer une continuité écologique avec le parc existant au centre de la ZAC.

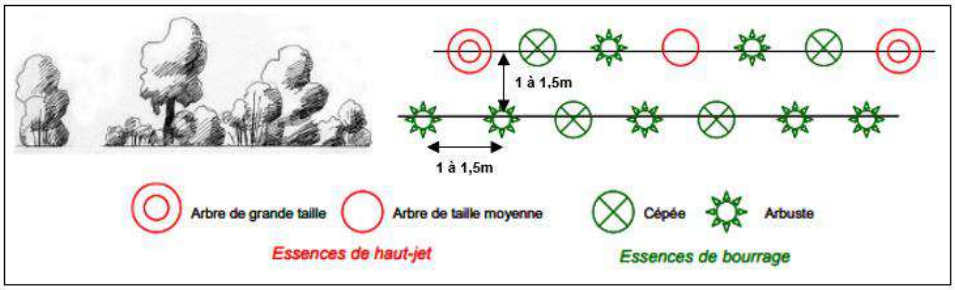
	
Planification :	Ces mesures sont réalisées en **amont du projet**. En phase chantier et exploitation, les zones sensibles évitées seront mises en défens et repérées par un balisage adapté.
Précautions particulières :	Plus l'environnement sera intégré en amont du projet (pendant la phase de réflexion concernant l'emplacement du tracé) et plus les impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune pourront être évités.

MR12 : Adaptation des clôtures à la faune

Code THEMA	**R2.2c : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune**
Espèces concernées :	Ensemble des espèces faunistiques
Objectifs :	La pose de clôture et de piquets autour des futures constructions de la ZAC des Florides ne doit pas impacter le vol des oiseaux et des chiroptères. De plus, l'utilisation de certains poteaux est à proscrire, car ils deviennent des pièges mortels pour beaucoup d'espèces.
Protocoles :	Les oiseaux sont susceptibles d'utiliser la clôture comme poste de chasse en s'y posant. De plus, certains rapaces, lors de la phase de capture de la proie, pourraient se heurter contre la clôture. Afin de réduire ce risque et de permettre aux espèces d'oiseaux de s'y poser, la clôture et ses piquets auront, à leur extrémité supérieure, **une surface plane**. Afin de limiter l'impact des clôtures sur les chiroptères, leur **hauteur est limitée à 2 mètres.** **L'emploi de fils barbelés et de systèmes d'éloignement électrifiés est proscrit.** Enfin, l'utilisation de poteaux creux pouvant constituer des pièges mortels pour les micromammifères, oiseaux, chiroptères et reptiles sera évitée. En effet, des quantités d'espèces cavernicoles qui cherchent des cavités pour nicher ou se reposer, pénètrent dans le poteau creux par le sommet et descendent dedans. Ne pouvant en ressortir, elles sont condamnées à mourir de faim, de soif et d'épuisement. Pour **neutraliser ces pièges mortels**, il existe plusieurs obturateurs : • En plastique, peu fiable et vite arraché ; • en métal galvanisé, plus résistant, mais s'enlève suite à la dilatation du métal ; • un **couvercle métallique satisfaisant**.  **Différents types de bouchons pour obstruer des poteaux creux (Noblet, 2010)**
Planification :	L'adaptation des clôtures sera mise en place dès la phase de livraison.

Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.

MR13 : Création de haies

Code THEMA	**R2.2k : Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des paysages**
Espèces concernées :	• Oiseaux • Chiroptères • Mammifères
Objectifs :	La création de haies permet d'offrir de nouveaux habitats de nidification notamment pour la Fauvette mélanocéphale ainsi que des habitats de chasse pour les oiseaux et les chiroptères. Ces haies permettront la formation de corridors écologiques au sein de la ZAC des Florides.
Protocoles :	Des haies multistrates pourront être mises en place sur les espaces verts de la ZAC des Florides avec une strate arborée feuillue (Chêne vert, Chêne blanc, Figuier, Micocoulier), une strate arbustive typique méditerranéenne (Arbousier, cistes, Prunelier) ainsi qu'une strate herbacée et aromatique avec des essences mellifères et nectarifères. Des espèces exogènes non envahissantes peuvent être incluses dans ces haies sans dépasser une proportion de 20%.  *Schéma de plantation d'une haie bocagère sur deux rangs (source H. Gasté-PNR de la Brenne)* Cinq haies de tailles différentes seront plantées sur l'ensemble de la ZAC pour un total de 450 mètres linéaires.

Localisation des haies multistrates à créer

Des palettes végétales seront créées et adaptées au site grâce au concept et protocole du groupe Inveo – Ecotonia.

La mise en place d'une haie multistrates, avec prédominance d'espèces végétales indigènes arbustives permettra de créer un réel habitat et un ecospot pour l'installation d'une petite faune locale, avec notamment une avifaune de bocages. Par ailleurs, l'intégration d'essences aux caractéristiques nectarifères et pollinifères, avec une floraison s'étalant sur 8 mois dans l'année, apportera une nourriture quasi permanente pour la faune pollinisatrice.

Les essences arbustives seront choisies en fonction des pollinisateurs présents aux alentours de la zone d'étude et adaptées aux besoins de ces derniers (bibliographie et inventaires de terrains). D'ailleurs, on cherchera à intégrer également dans la palette, des essences hôtes de la larve de l'insecte afin d'augmenter les chances d'installation du pollinisateur visé. Les haies multistrates peuvent être constituées de 70% de plantes caduques, et 30 % de plantes persistantes pour un effet graphique fonctionnel. Ce ratio est modulable en fonction du site d'étude et des caractéristiques paysagères de la zone.

Afin que cette haie prenne tout son sens, le respect d'un port libre est essentiel. On évitera donc toute intervention de taille régulière. Une haie multistrate saine, avec une diversité végétale permettra d'éviter au maximum la présence de certaines maladies cryptogamiques inféodées aux plantations monospécifiques. En cas d'intervention de coupe, notamment pour du broyage, les lames devront être affutées pour limiter le risque de déchirures et de mortalité prématurée des essences arbustives. En cas de broyage, les déchets végétaux pourront être laissés au sol, ces derniers apportent des cachettes et habitats pour la petite faune locale (rongeurs, hérissons…).

En complément d'une haie multistrates, il est possible d'ajouter au projet une bande herbacée le long de celle-ci de manière à intégrer des essences spontanées de prairie fleurie. Ces cortèges floristiques apportent une nourriture très riche en nectar et permettent la survie des espèces tout au long de l'année.

Enfin, il est tout à fait possible d'intégrer à cette haie des essences arborées qui seront disséminées sur le mètre linéaire. En effet, les arbres apportent non seulement un

	véritable effet d'ilot de fraicheur, mais constituent surtout un habitat pour la faune telle que certains oiseaux, les Chiroptères (notamment si par la suite des cavités se forment), ou encore certains mammifères. Ils forment également un élément paysager structuré, visible et qui se démarque dans un milieu ouvert.
Planification :	La plantation de haies sera faite avant le début des travaux pour permettre à la Fauvette mélanocéphale de s'y implanter avant la disparition de son habitat favorable.
Précautions particulières :	-

@Ecotonia

SARL ECOTONIA - Capital social de 7 622,45 €
Siège Social : 60, rue Tourmaline - ZA les Jalassières - 13 510 EGUILLES
Contact : 04 42 93 03 91 - Email : general@ecotonia.fr - www.ecotonia.fr
RCS Aix-en-Provence B 433 405 248 - Siret 433 405 248 00033 - Code APE 7112B - TVA intracommunautaire. FR 144 33 40 52 48

Annexe 2 : Etude géotechniques BET GINGER

EIFFAGE CONSTRUCTION

Construction du Technocentre HENRI FABRE

Marignane (13)

Etude géotechnique de conception phase Avant-projet (G2 AVP)
Dossier CAI1.M.083

16 novembre 2022

Agence d'Aix en Provence •1030 rue JRGG de la Lauzière – Les Milles 13290 AIX EN PROVENCE
Tél. 33 (0) 4 42 99 27 00 • Fax 33 (0) 4 42 99 27 35 • cebtp.aix@groupeginger.com

GINGER CEBTP

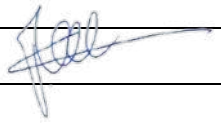
EIFFAGE CONSTRUCTION

CONSTRUCTION DU TECHNOCENTRE HENRI FABRE

Marignane (13)

RAPPORT - Etude géotechnique de conception phase Avant-projet (G2 AVP)

Dossier : CAI1.M.083	Réf. rapport : CAI1.M.083-01	Contrat : CAI1.M.0194

Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Observations
1	16/11/22	O.HAMDI		C.MARIN		
2						

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

SOMMAIRE

1. Contexte de l'etude 5

1.1. Données générales 5
1.1.1. Généralités 5
1.1.2. Intervenants 5
1.2. Mission Ginger CEBTP 5

2. Documents de références de l'étude 7

2.1. Normes et documents techniques 7
2.2. Documents entrants 7

3. Contexte du site 8

3.1. Environnement du site 8
3.2. Contexte géologique 10
3.3. Contexte hydrogéologique 11
3.4. Risques naturels 11
3.4.1. Aléa inondation 11
3.4.2. Aléa retrait-gonflement 12
3.4.3. Séisme 12
3.4.4. Risque de liquéfaction des sols sous sollicitations sismiques 13
3.4.5. Aléa cavité 13
3.4.6. Mouvement de terrain 14

4. Description de l'avant-projet 15

4.1. Description générale 15
4.2. Sollicitations 16
4.3. Terrassements 17

5. Investigations géotechniques 18

5.1. Préambule 18
5.2. Sondages, essais et mesures in situ 18
5.3. Essais en laboratoire 21

6. Synthèse des investigations géotechniques 22

6.1. Synthèse lithologique 22
6.2. Synthèse des essais in situ 24
6.3. Synthèse des relevés piézométriques et des venues d'eau 25
6.4. Modèle sismique 26

E160-2 version 4
du 23/11/2020

7. Principes de construction en phase avant-projet 27

7.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation 27
7.2. Réalisation des terrassements 28
7.2.1. Extraction des matériaux 28
7.2.2. Traficabilité 29
7.2.3. Drainage en phase chantier 29
7.2.4. Réalisation du remblai 29
7.2.4.1. Réutilisation des matériaux de déblais 29
7.2.4.2. Mise en œuvre et compactage 30
7.3. Réalisation des fondations du bâtiment 30
7.3.1. Modes de fondation envisageables 30
7.4. Vérification stabilité externe 31
7.4.1. Méthode 31
7.4.2. Résultats 33
7.4.3. Dispositions constructives et zone d'influence géotechnique 34
7.5. Niveaux-bas : Plateformes en sol traité 34
7.6. Voiries 35
7.6.1. Préambule 35
7.6.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase 36
7.6.3. Couche de forme/réglage 36

8. Protections des ouvrages 37

8.1. Protection vis-à-vis de l'eau 37
8.2. Protection vis-à-vis du retrait-gonflement 37
8.3. Protection vis-à-vis du séisme 37

9. Observations majeures et risques résiduels 38

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION
ANNEXE 3 – PROCES VERBAUX SONDAGES DESTRUCTIFS
ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX FOUILLES A LA PELLE MECANIQUE
ANNEXE 5 – PROCES VERBAL DES SONDAGES CAROTTES
ANNEXE 6 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS AUX PENETROMETRES DYNAMIQUE ET STATIQUE

E160-2 version 4
du 23/11/2020

1. Contexte de l'etude

1.1. Données générales

1.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Construction du technocentre Henri Fabre
Commune : Marignane (13)
Demandeur de mission et client : Eiffage Construction
Projet : construction d'un ensemble de bâtiment industriels et tertiaires

1.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : SOLEAM
Architecte : AI PROJECT
BET : ARTELIA/EVEN Conseil
Entreprise conception/réalisation : EIFFAGE CONSTRUCTION / EIFFAGE ENERGIE SYSTEMES / CLEVIA

1.2. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°CAI1.M.0194.

Compte tenu de l'avancement du projet, il s'agit d'une mission de conception géotechnique phase avant-projet G2 AVP selon la norme AFNOR NF P94-500 de Novembre 2013 sur les missions d'Ingénierie géotechnique (cf. **annexe 1**).

La présente étude s'attachera à répondre aux problèmes posés par le projet et son adaptation, notamment :

- La définition d'un programme d'investigations géotechniques spécifiques, sa réalisation et son suivi technique, et l'exploitation des résultats,
- La réalisation d'un rapport donnant :
  - Les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet,
  - La définition du contexte géotechnique d'avant-projet ;
  - Les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, fondations et dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants),
  - Une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique.

Notre mission ne comprend pas :

- L'historique du site ;
- L'étude de la pollution ;
- L'étude de l'inondabilité du site ;

E160-2 version 4
du 23/11/2020

- La reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations.
- L'étude des pollutions

Conformément au contrat CAI1.M.0194, une mission G2PRO sera réalisée par la suite.

Les résultats de la mission G2 phase AVP, réalisée au stade de l'Avant-Projet ne peuvent pas être utilisés dans un DCE (Document de Consultation des Entreprises), si cette mission n'est pas suivie d'une mission G2 phase PRO.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

2. Documents de références de l'étude

2.1. Normes et documents techniques

Les normes et documents techniques appliqués sont les règles de l'art sur les ouvrages géotechniques du projet dont :

- NF P94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications – Novembre 2013 ;
- EN 1990 : Eurocode 0 – Bases de calcul des structures – Mars 2003 ;
- EN 1997-1 : Eurocode 7 – Règles générales relatives au calcul géotechnique ;
- NF P 94-261 : Justification des ouvrages géotechniques – Fondations superficielles – Juin 2013 + Amendement 1 de février 2017 ;
- EN 1998-5 : Eurocode 8 – Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 5 : fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques ;
- Guide technique du LCPC et SETRA : Réalisation des remblais et des couches de forme – Juillet 2000 ;
- Arrêté du 22 octobre 2010, modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatifs à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».
- Guide technique : Fondations et ouvrages en terre - B. HUBERT/B. PHILIPPONNAT/O. PAYANT/M. ZERHOUNI - 2019

2.2. Documents entrants

N°	Document	Origine / Référence	Phase
1	Plan de masse	AI PROJECT / *001 - PLAN DE MASSE ind C*	AVP
2	Plan RDC	AI PROJECT / *005a.2 - PLAN RDC - PLATEFORME REMPLACE SALLE BLANCHE - ind C*	AVP
3	Plan R+1	AI PROJECT / *005b - PLAN R+1 ind C*	AVP
4	Plan R+2	AI PROJECT / *005c - PLAN R+2 ind C*	AVP
5	Plan de toiture	AI PROJECT / *005d - PLAN DE TOITURES ind C*	AVP
6	Coupes	AI PROJECT / *006 - COUPES ind C*	AVP
7	Façades	AI PROJECT / 007 - FACADES ind C	AVP
8	Note structure	3268-TER-APD-NOTE-HYP-STRUCTURE v0 - draft annoté	AVP
9	Plan de situation et relevés topographiques	TECHNOCENTRE - Plan de Masse - RDC	AVP
10	Zonage de charges	3268-TER-APD-Zonage PH RdC annoté	AVP

E160-2 version 4
du 23/11/2020

3. Contexte du site

3.1. Environnement du site

Le site d'étude est implanté dans le Technoparc des Florides, à la commune de MARIGNANE (13).

Source : www.geoportail.gouv.fr

Le site s'étend sur une surface d'environ 31 466 m² dans une zone de plaine occupée par une friche, des haies de cannes de Provence et quelques arbres.

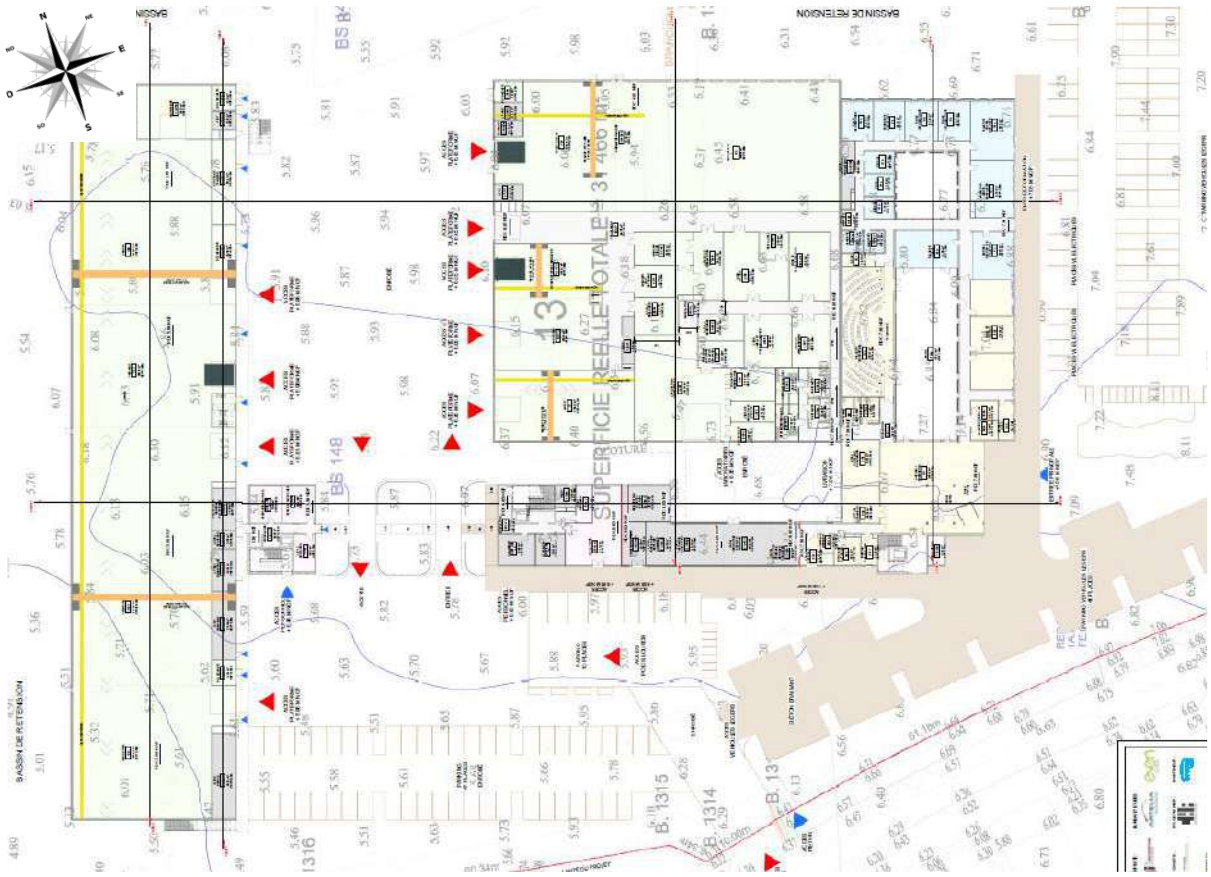
Un bassin de rétention délimite la parcelle au nord-Ouest. Les ruines d'une construction sommaire ont été recensées sur la zone étudiée. La route départementale D9 délimite la parcelle à l'Ouest. Un fossé d'eau pluvial longe la parcelle sur le côté Sud-Ouest.
Le canal de Marseille au Rhône délimite la zone d''étude du côté Nord-Est.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

Source : Google Earth

E160-2 version 4
du 23/11/2020

D'après le plan topographique reçu, Le terrain naturel (TN) est situé autour de 5m NGF du côté Ouest de la parcelle et remonte à 8 m NGF du côté Est, avec une pente moyenne de 1%.

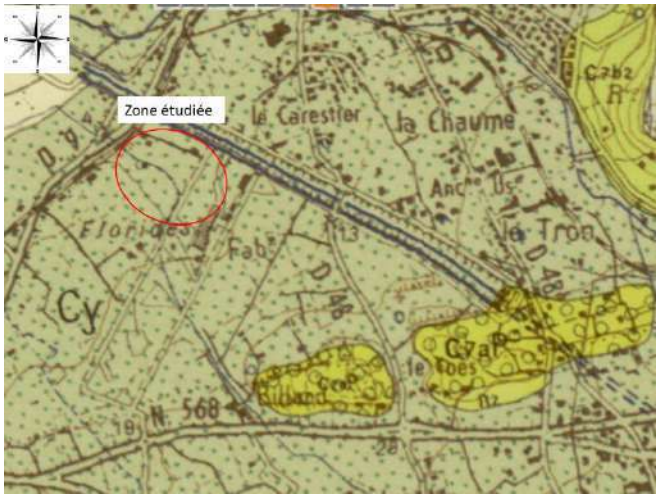


Source : TECHNOCENTRE - Plan de Masse - RDC

3.2. Contexte géologique

D'après les renseignements de la carte géologique de MARTIGUES au 1/50 000 (BRGM), le site s'établit sur des colluvions wurmiennes (Quaternaire) constitués principalement des dépôts limoneux du fond du vallon.
Des argiles et grès sont affleurants à l'Est de la parcelle et sont rencontrés sous les dépôts colluvionnaires.

E160-2 version 4
du 23/11/2020



Légende :

Cy : Colluvions Wurmiennes (Quaternaire)

C7b2 : Argiles et grès

Extrait de la carte géologique MARTIGUES au 1/50 000 (éd. BRGM)

Les sondages réalisés ont fait l'objet d'une synthèse au § 6.1. Les horizons mis en évidence au droit du projet sont :

- Horizon H0 : Dépôts limoneux ;
- Horizon H1 : frange d'altération des marnes ;
- Horizon H2 : Grès et Marnes indurées.

3.3. Contexte hydrogéologique

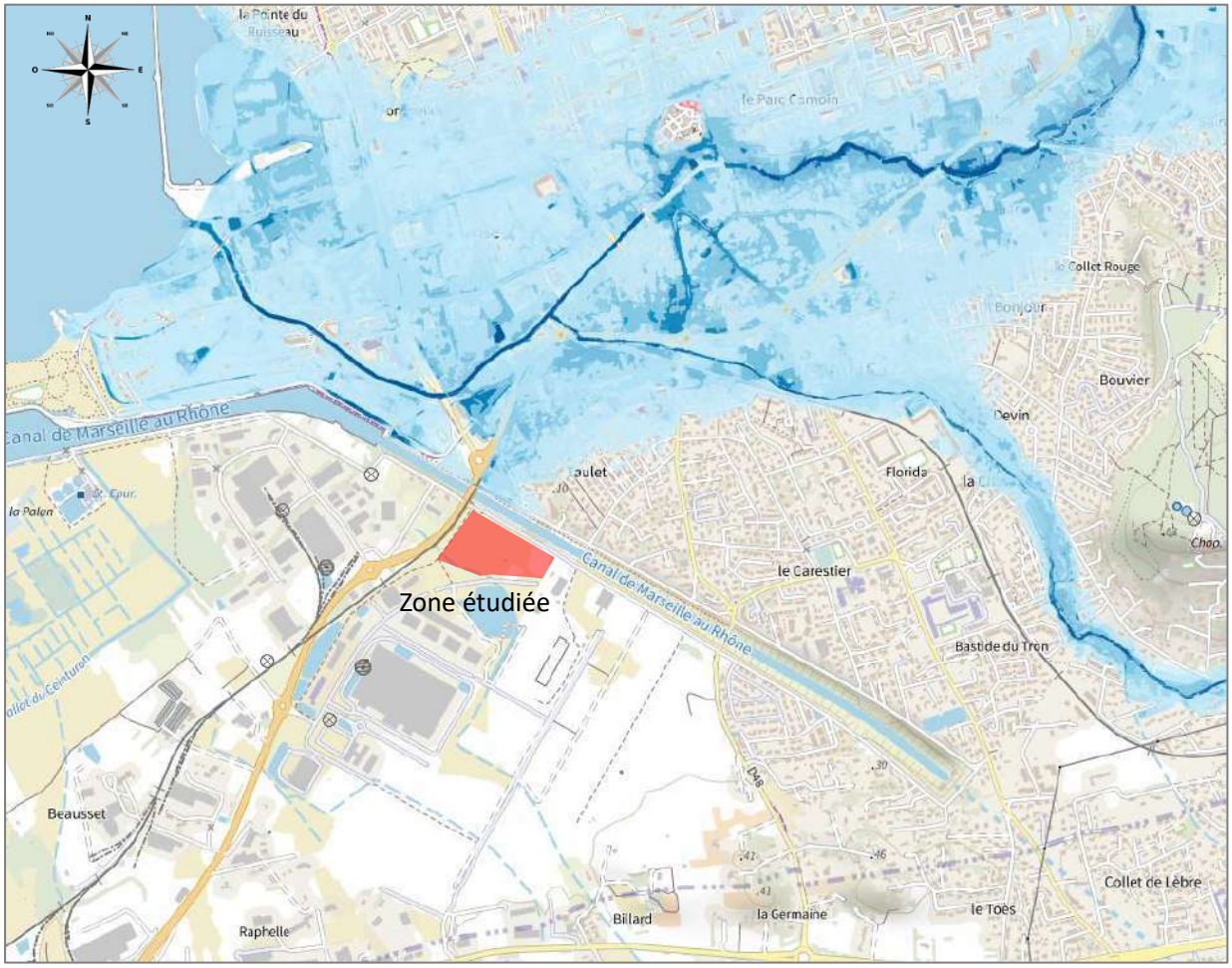
Le contexte hydrogéologique dans le secteur est caractérisé par une nappe se développant dans les colluvions, ainsi que par des écoulements erratiques pouvant se concentrer au toit des argiles et grès peu perméables. Ces venues d'eau et nappe superficielles sont très sensibles à la pluviométrie.
Une alimentation des sols aux abords des fossés pluviaux, et du bassin pluvial situé à l'Ouest, captant les eaux de ruissellement est également à prévoir en période pluvieuse.
Les relevés de deux installations piézométriques réalisées pendant la phase G1PGC ont été exploitées pendant la rédaction de ce rapport.
Les résultats et les conclusions sont données en détail dans la section 6.3.

3.4. Risques naturels

3.4.1. Aléa inondation

Une zone inondable par débordement de cours d'eau est située à 500m à l'Est de la parcelle, séparée par le canal de Marseille au Rhône. Cette zone a fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophe naturelles entre 1982 et 2019 publié par la commune de Marignane.

E160-2 version 4
du 23/11/2020



Source : Carte interactive Géorisques

La parcelle d'étude se trouve par ailleurs dans une zone d'aléa submersion marine.

Des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

3.4.2. Aléa retrait-gonflement

La carte d'aléa retrait/gonflement disponible sur la carte interactive de Géorisques indique un aléa fort au niveau de la zone étudiée.

3.4.3. Séisme

D'après le zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) applicable depuis le 1er mai 2011, le site étudié est classé en zone de sismicité 3 (modérée).

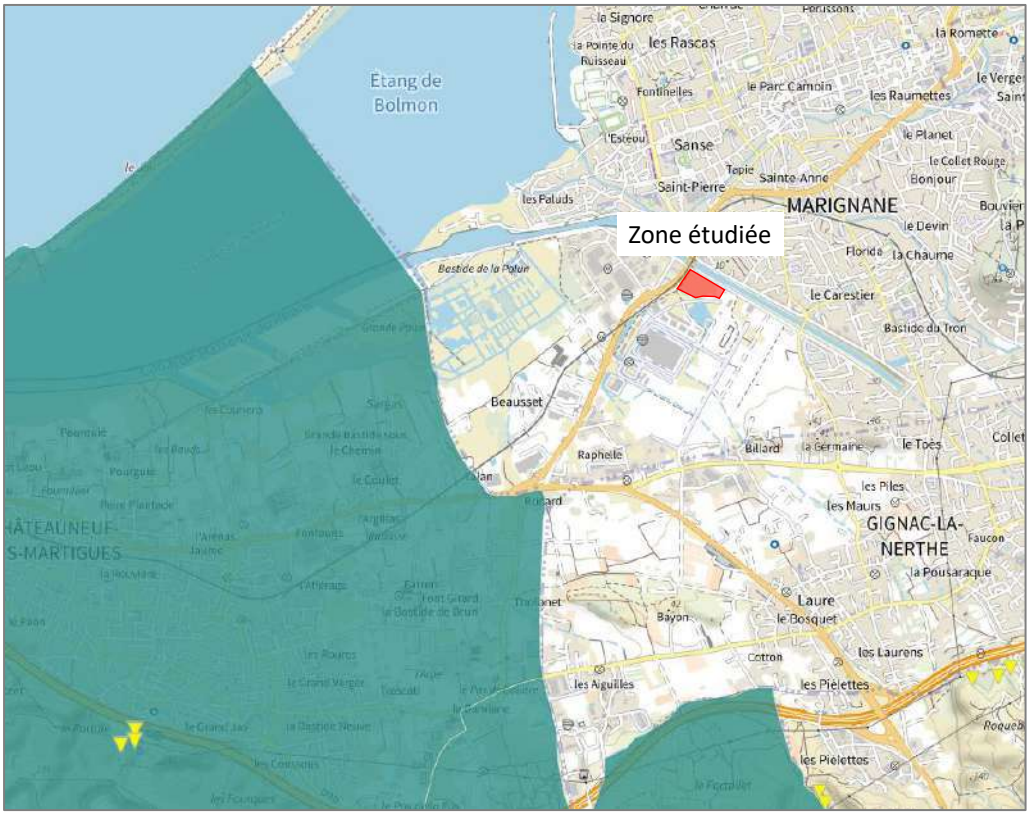
E160-2 version 4
du 23/11/2020

3.4.4. Risque de liquéfaction des sols sous sollicitations sismiques

Compte tenu la nature lithologique des horizons au droit des sondages (frange altération de marne + Marne/grès), le risque de liquéfaction est négligé de manière qualitative au droit de la zone étudiée.

3.4.5. Aléa cavité

Une zone de risque cavitaire non localisé a été signalée sur la carte interactive de la plateforme Géorisques, à 2km environ de la zone étudiée.

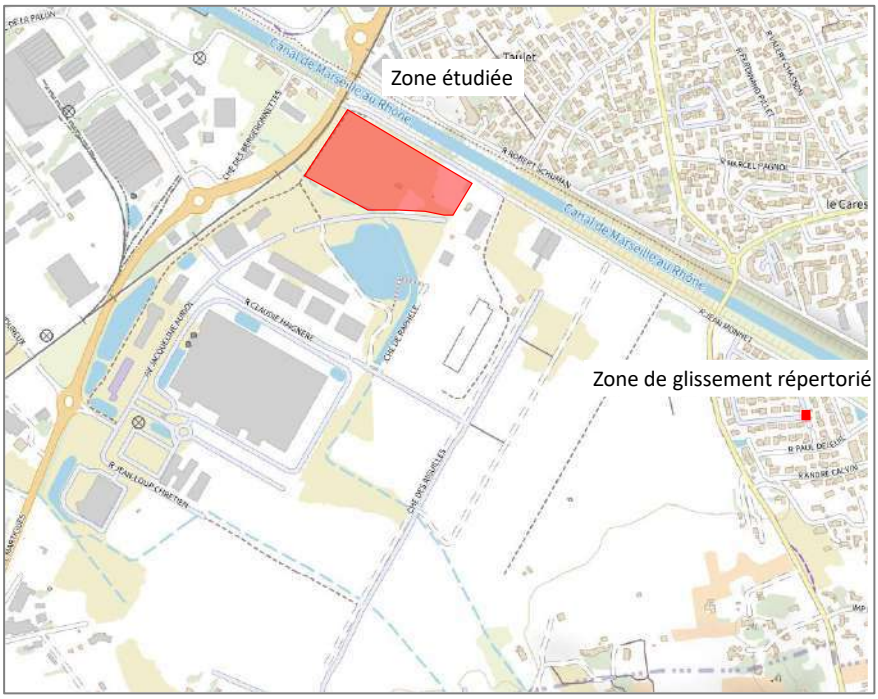


Source : Carte interactive Géorisques

E160-2 version 4
du 23/11/2020

3.4.6. Mouvement de terrain

La zone étudiée ne se situe pas dans une zone à risque de mouvement de terrain. Cependant, une zone de glissement de terrain a été signalée sur la carte interactive Géorisques à environ 5km au sud de la parcelle.



Source : Carte interactive Géorisques

E160-2 version 4
du 23/11/2020

4. Description de l'avant-projet

4.1. Description générale

Le projet porte sur la construction neuve d'un ensemble de bâtiments de type industriels et tertiaires.

Le projet comporte une partie de bâtiments industriels (Plateforme I et II) à laquelle sont annexés le bâtiments tertiaires (Accueil, Espace Formation, et Bureaux).

Les plateformes I et II sont en RDC de hauteur variable (5 et 12m). Les bâtiments tertiaires sont conçus en R+2, sauf l'accueil qui est prévu en RDC avec possibilité d'extension en R+1.
Le projet prévoit la circulation de poids lourds pour accéder aux plateformes I et II.
Aucun sous-sol n'est prévu.

Le projet prévoit également la création de parkings et de voiries pour rejoindre les plateformes.

Source : Plan de masse

E160-2 version 4
du 23/11/2020

4.2. Sollicitations

Des valeurs préliminaires des sollicitations appliquées aux fondations ont été communiqué par le BET Structures en vue de la réalisation de l'étude G2 AVP. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisés et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques de l'ouvrage.

Les sollicitations transmises par le BET Structure sont données de la manière suivante :
Plateformes :

- Effort permanent G en tête de fondation en daN avec ses composantes (V,Hx,Hy,Mx,My);
- Effort d'exploitation EX et EY en tête de fondation en daN avec ses composantes (V,Hx,Hy,Mx,My);
- Action neige et vent en tête de fondation en daN avec ses composantes (V,Hx,Hy,Mx,My);

Locaux tertiaires :

- Effort permanent G centré en tête de fondation en tonne ;
- Effort d'exploitation Q centré en tête de fondation en tonne.

Les charges ne comprennent pas le poids propre des semelles.
Les actions du séisme ne nous ont pas été fournies.
Aucune combinaison d'action ne nous a été fournie.

Par conséquent les hypothèses suivantes ont été prises dans le cadre de cette conception géotechnique :

Combinaison	G	Q (EX et EY)	Q (vent)		Q (neige)	
ELS QP	1	$\Psi_2 = 0.8$	Ψ_0	Ψ_2	Ψ_0	Ψ_2
			-	0.8	-	0.8
ELS CARA	1	1	0.6	-	0.5	-
ELU fond max	1.35	1.5	0.6	-	0.5	-

Ces hypothèses et le dimensionnement doivent être vérifiés par un BET Structure. Le mode de fondation pourra alors être ajusté.

Il vient les torseurs en pied de semelle :

Nom massif	L (m)	l (m)	H (m)	Combinaison	Vd (kN)	Hd (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)
Plateforme I	4.7	4.7	1	ELS QP max	685	19	152	19
				ELS cara max	686	18	328	6
				ELU fond max	926	88	424	235

E160-2 version 4
du 23/11/2020

				ELU fon min/max	685	116	-	-
Plateforme II	4.7	4.7	1	ELS QP max	803	18	151	19
				ELS cara max	814	21	356	409
				ELU fond max	1105	98	450	241
				ELU fon min/max	802	175	-	-
Plateforme II	5	5	0.7	ELS QP max	2915	-		
				ELS cara max	3027			
				ELU fond max	4171			

4.3. Terrassements

La partie ouest du bâtiment qui constitue la future plateforme II sera insérée à une cote 5,96 NGF, soit un déblai de 0.4m au maximum.
Les autres parties du projet seront insérées à des cotes variables moyennant la réalisation d'un remblai d'un mètre maximum.

Bâtiment	Cote du niveau bas	Hauteur du remblai/Déblai
Plateforme I	6.85 NGF	+0.85 m
Plateforme II	5.96 NGF	-0.4 m
Accueil et Formation	7.06 NGF	+0.4 m
Pôle tertiaire (Ouest)	5.96 NGF	+0.2 m
Local technique + Pôle tertiaire	6.65 NGF	+0.9 m
Local Technique	6.85 NGF	+0.5 m

E160-2 version 4
du 23/11/2020

5. Investigations géotechniques

5.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client.

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en **annexe 2**. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet et des contraintes de site.

Les profondeurs sont données par rapport au terrain naturel (TN) au moment des investigations.
Les coordonnées XY et altitudes NGF des têtes de sondages ont été relevées par GPS par Ginger CEBTP.

5.2. Sondages, essais et mesures in situ

En complément des sondages réalisés dans le cadre de la mission G1PGC en Novembre 2018, des investigations complémentaires ont été réalisées en Octobre 2022 :

E160-2 version 4
du 23/11/2020

Type de sondage	Quantité	Nom	Prof. m/TN	Cote NGF tête	Arrêt
Sondage destructif avec enregistrement des paramètres en continu et prélèvement de cuttings **Exécution d'essais pressiométriques**. Norme NF EN ISO 22476-4	3 sondages destructifs et 21 essais pressiométriques	SP2 SP3 SP4	8.1 8.1 8.1	5.7 5.7 6.8	A
Fouilles au tractopelle	6	F1 F2 F3 F4 F5 F6	2.9 1.4 1.1 2.3 1.7 1.7	5.4 5.6 5.7 5.7 7.5 7.2	A
Sondage Carotté	2	SC1 SC2	4.4 4.5	5.7 6.6	A
Pénétromètre statique	12	CPT 1	1.2	-	R
		CPT2	1.1	-	R
		CPT3bis	1	-	R
		CPT4	1.2	-	R
		CPT5	1.3	-	R
		CPT6	0.7	-	R
		CPT7	1.6	-	R
		CPT8bis	0.9	-	R
		CPT9	1	-	R
		CPT10	1.1	-	R
		CPT11	1.6	-	R
		CPT12bis	0.7	-	R

Les investigations réalisées dans le cadre de la mission G1PGC en Novembre 2018 ont également été analysées et incluses dans la présente étude G2AVP :

E160-2 version 4
du 23/11/2020

Type de sondage	Quantité	Nom	Prof. m/TN	Cote NGF tête	Arrêt
Sondage destructif avec enregistrement des paramètres en continu et prélèvement de cuttings **Exécution d'essais pressiométriques**. Norme NF EN ISO 22476-4 (*)	1 sondages destructifs et 5 essais pressiométriques	SP1	8	6.3	A
Fouilles au tractopelle (*)	10	PM1 PM2 PM3 PM4 PM5 PM5 PM6 PM7 PM8 PM9 PM10	1.1 – 1.9	5.8 7.5 7.3 6.7 6.3 5.6 4.8 5.3 6.4 5.4	A
Pénétromètre Dynamique (*)	8	PD1 PD2 PD3 PD4 PD5 PD6 PD7 PD8	1.4 – 2.2	7.0 7.6 6.9 6.2 5.6 5.4 5.0 5.3	A
Pénétromètre statique CPT (*)	2	PS09 PS10	0.8 2.6	6.4 5.4	R

(*) : investigations réalisées pour la G1PGC

Les coupes de sondages sont présentées en **annexes 3**, **4**, **5** et **6** où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondage destructif avec essais pressiométriques :**
  - Coupe approximative des sols(*),
  - Diagraphie des paramètres de forage enregistrés :
    - V.A. : vitesse d'avancement instantanée (m/h),
    - P.O. : pression sur l'outil (bars),
    - P.I. : pression d'injection (bars),
    - C.R. : couple de rotation (bars).

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

  - Essais pressiométriques :

E160-2 version 4
du 23/11/2020

- Module pressiométrique : E_M (MPa),
- Pression limite nette : pl* (MPa),
- Pression de fluage nette pf* (MPa),
- Rapport E_M/pl*.

(*) L'interprétation des sols à partir des forages de type destructif est faite uniquement d'après l'examen des cuttings et des diagraphies.

- **Fouilles au tractopelle :**
  - Coupe lithologique ;
  - Planche photographique.

- **Sondage carotté :**
  - Coupe lithologique ;
  - Pourcentage de récupération ;
  - Données RQD ;
  - Planche photographique.

- **Pénétromètre dynamique :**
  - Nombre de coup pour enfoncement de 10cm ;
  - Résistance de pointe qd.
- **Pénétromètre statique :**
  - Résistance de pointe qc.
  - Frottement sur manchon Fs
  - Rapport Ef = fs/qc

5.3. Essais en laboratoire

Sur les échantillons remaniés prélevés dans les fouilles, les essais en laboratoire suivants sont prévus :

- 2 analyses granulométriques selon la norme NF P 94-056
- 2 mesures de l'Indice de Portance Immédiat selon la norme NF P 94-078.
- 1 étude de traitement de sol selon la norme NF P94-100
- 1 étude d'agressivité sol vis-à-vis béton NF EN 206-1
- 1 étude d'agressivité eau vis-à-vis béton NF EN 206-1
- 2 essais de gonflement à l'œdomètre NF P 94-091

Les résultats des essais seront inclus dans le rapport G2 PRO.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

6. Synthèse des investigations géotechniques

6.1. Synthèse lithologique

NOTA : cette synthèse a été réalisée à partir des sondages. Elle devra impérativement être confirmée en G2 PRO si besoin sur la base des essais CPT et en EXE par l'intermédiaire d'un suivi d'exécution par un géotechnicien lors des terrassements afin de vérifier l'adéquation des lithologies découvertes avec le modèle géotechnique retenu. Les variations éventuelles seront prises en compte dans le dimensionnement des ouvrages géotechniques au fur et à mesure de leur découverte.

La profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel (TN) tel qu'il était au moment de la reconnaissance. L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante au droit des sondages :

Horizon H0 : limon +/- remanié
Cet horizon est observé sur 0,2 à 1 m d'épaisseur au droit des sondages réalisés dans la zone étudiée.

Horizon H1 : Sable limoneux argileux compact
Cet horizon de faible épaisseur est décrit comme étant une couche relativement dense et raide de sable marneux, localement argilo marno-sableuse. Il s'agit des complexes colluviaux signalés par la carte géologique.

Horizon H2 : Substratum raide : argile, marne et grès
Le substratum marneux observé au droit des sondages réalisé est décrit comme argilo-marneux à marno-sableux et gréseux, de teinte ocre et lie-de-vin. Cet horizon de bonnes caractéristiques mécaniques a obtenu le refus des sondages.

Le tableau ci-après fait la synthèse des profondeurs approximatives des différents horizons au droit des sondages :

E160-2 version 4
du 23/11/2020

Sondages	Toit de l'Horizon H0		Toit de l'Horizon H1		Toit de l'Horizon H2		Bâtiment
	Limon +/- remanié		*Sable limoneux argileux compact*		*Substratum raide*		
	m/TN	NGF	m/TN	NGF	m/TN	NGF	
SP4	0	*6.8*	0.6	*6.2*	1.2	5.6	Local formation/accueil
PM4	0	6.7	1	5.7	1.2	5.5	Local formation/accueil
SC2	0	*6.6*	0.3	*6.3*	0.7	5.9	Local formation/accueil
CPT10	0	-	0.5	-	1.1	-	Local formation/accueil
CPT11	0	-	0.4	-	1.6	-	Local formation/accueil
SP3	0	*8.1*	0.7	*7.4*	1.2	6.9	Local tertiaire
PM6	0	5.6	Absent		0.8	-	Local tertiaire
CPT4	0	-	0.4	-	1.2	-	Local tertiaire
CPT5	0	-	0.5	-	1.3	-	Local tertiaire
CPT9	0	-	0.4	-	1	-	Local tertiaire
CPT12	0	-	0.5	-	0.7	-	Local tertiaire
F1	0	*5.4*	1.1	*4.3*	2	3.4	Parking
F2	0	*5.6*	0.35	*5.2*	1.1	4.5	Parking
F3	0	*5.7*	0.8	*4.9*	1.1	4.6	Parking
F5	0	*7.5*	0.4	*7*	1.3	6.2	Parking
F6	0	*7.2*	0.7	*6.5*	1.7	5.5	Parking
PM1	0	5.8	0.5	5.3	1.4	4.4	Parking
PM2	0	7.5	0.8	6.7	1.2	6.3	Parking
PM3	0	7.3	1	6.3	1.5	5.8	Parking
PM9	0	6.4	Absent		0.9	-	Parking
PM10	0	5.4	0.8	4.6	2	3.4	Parking
PD1	0	7	Absent		0.5		Parking
PD2	0	7.6	0.8	6.8	1.4	6.2	Parking
PD3	0	6.9	1	5.9	1.3	5.6	Parking
PD6	0	5.4	0.7	4.7	1	4.4	Parking
SP1	H0 et H1 non distingués				1.2	-	Plateforme 1
PM5	0	6.3	0.6	5.7	1.5	4.8	Plateforme 1
PD4	0	6.2	0.2	6	0.6	5.6	Plateforme 1
CPT6	0	-	Absent		0.7	-	Plateforme 1
CPT7	0	-	0.7	-	1.4	-	Plateforme 1
CPT8bis	0	-	0.5	-	0.9	-	Plateforme 1
SP2	0	*5.7*	Absent		1.5	4.2	Plateforme 2
PM7	0	4.8	0.3	4.5	1.1	3.7	Plateforme 2
PM8	0	5.3	1.4	3.9	1.7	3.6	Plateforme 2
SC1	0	*5.7*	Absent		1.2	4.5	Plateforme 2

E160-2 version 4
du 23/11/2020

PD7	0	5	0.6	4.4	1.2	3.8	Plateforme 2
PD8	0	5.3	1.1	4.2	1.8	3.5	Plateforme 2
CPT1	0	-	0.9	-	1.2	-	Plateforme 2
CPT2	0	-	0.3	-	1.1	-	Plateforme 2
CPT3bis	0	-	0.2	-	1	-	Plateforme 2
F4	0	*5.7*	0.9	*4.8*	1.3	4.4	Zone de
PD5	0	5.6	0.9	4.7	1.3	4.3	Zone de

6.2. Synthèse des essais in situ

Horizon H0 / Limon

En raison de sa faible épaisseur, aucun essai pressiométrique n'a été réalisé dans cette couche.
Les valeurs de la résistance de pointe dynamique s'établissent entre 0,5 et 2 MPa.
Les valeurs de résistance de pointe statique qc s'établissent entre 1 et 2 MPa.

Horizon H1 : Sable limoneux argileux compact

Essais bruts	Pf* (MPa)	Pl* (MPa)	E_M (MPa)	E_M/Pl*
Nombre essais	4			
Valeur min	0.97	1.69	41	24
Valeur max	2.41	3.9	133	34
Moyenne arithmétique	1.85	2.69	68	25
EC7 (Moy. Géom. Et harmonique)	1.67	2.51	45	8
Ecart-type	0.94	1.1	48	-
Moyenne-0.5xEcart-type	1.4	2.1	44	21

Les valeurs de résistance de pointe statique qc s'établissent entre 8 et 15 MPa en moyenne.

Horizon H2 : Marne indurée

Essais bruts	Pf* (MPa)	Pl* (MPa)	E_M (MPa)	E_M/Pl*
Nombre essais	22			
Valeur min	4.8	4.8	103	21
Valeur max	4.9	4.9	5789	1181
Moyenne arithmétique	4.85	4.88	1044	213
EC7 (Moy. Géom. Et harmonique)	4.85	4.89	458	94
Ecart-type	0.02	0.05	1198	-
Moyenne-0.5xEcart-type	4.88	4.82	445	91

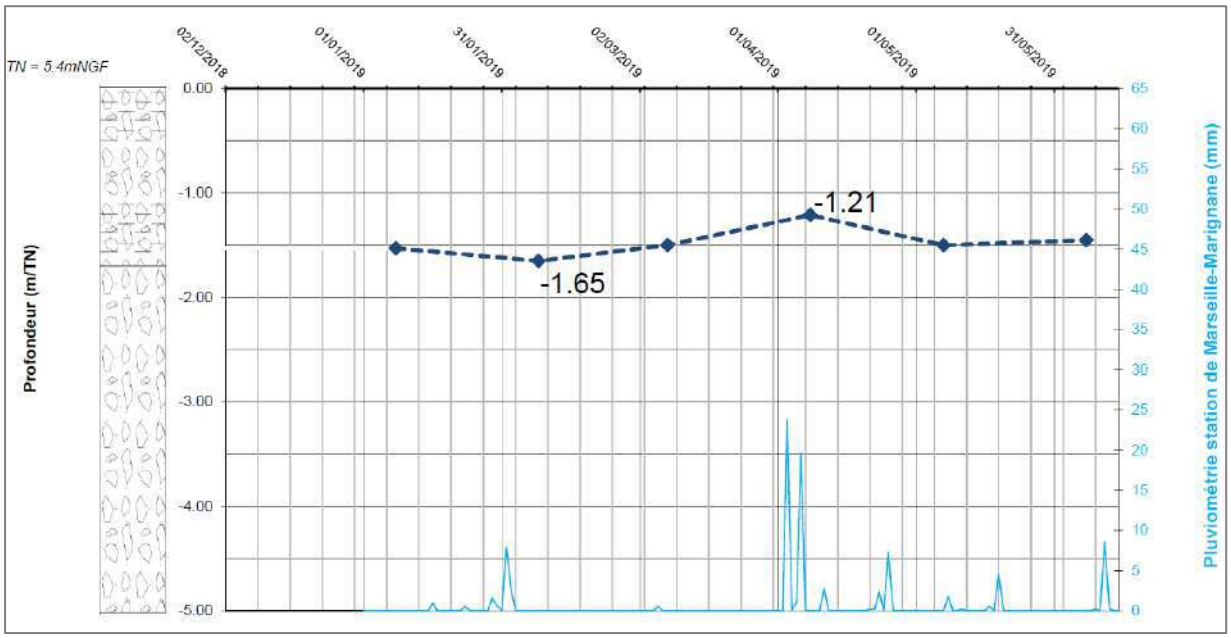
E160-2 version 4
du 23/11/2020

6.3. Synthèse des relevés piézométriques et des venues d'eau

Deux piézomètres crépinés ont été installés dans les sondages SD3 et SP1 pendant la phase G1PGC.

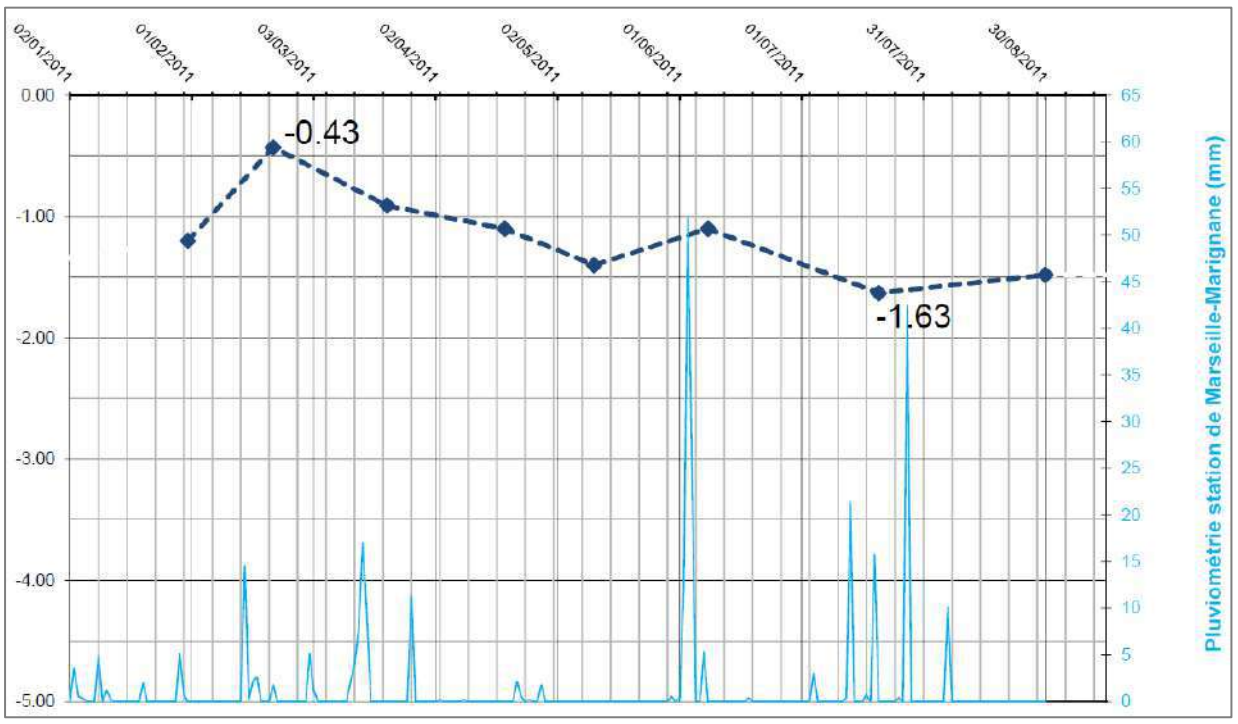
Relevé piézométrique dans SD3 :

Le tube piézométrique installé 5.4m NGF a été crépiné entre 1 et 5m/TN.



Relevé piézométrique dans SP1 :

Le tube piézométrique installé 5.4m NGF a été crépiné entre 1 et 5m/TN.



E160-2 version 4
du 23/11/2020

Les niveaux d'eau observés se développent dans les complexes colluviaux (horizon H1). Cette couche est potentiellement alimentée par les eaux de surfaces qui restent perchées à ce niveau vu l'imperméabilité du substratum.
Des venues d'eau semblables ont été observées dans les sondages carotté et pressiométriques. Ces niveaux d'eau proviennent de l'eau de forage piégée dans la frange d'altération.

Les fouilles à la pelles mécanique n'ont pas recoupé de venue d'eau en octobre 2018 et octobre 2022.

L'hydrogéologie du site d'étude sera donc essentiellement caractérisée par un niveau d'eau perché sur le toit des marnes, dans la frange d'altération et la couche superficielle de dépôts colluvionnaires, qui fluctue entre 0.4 et 1.60m/TN.

6.4. Modèle sismique

Paramètres	Valeurs
Zone de sismicité	3 (modérée)
Catégorie d'importance de l'ouvrage (Hypothèse)	II
Coefficient d'importance γI	1.0
Accélération maximale au rocher agr	1.1 (m/s²)
av/ag	0.9
Type de sol	A
Paramètre de sol S	1
Accélération horizontale de calcul au rocher ag = γI*agr	1.1 (m/s²)
Coefficient topographique St	1.0 (terrain sans relief)
Coefficient d'accélération horizontale	0.112
Coefficient d'accélération vertical	0.056

E160-2 version 4
du 23/11/2020

7. Principes de construction en phase avant-projet

7.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

- **Contexte géologique et géotechnique :**
  - Horizon H0 : **Limon sableux,** rencontrée sur une épaisseur ≈ 0,6 m et 1,40 m localement.
  - Horizon H1 : **Sable limoneux argileux compact, complexe colluvionnaire,** couche assez raide avec des caractéristiques mécaniques assez élevées, mais sujette à des possibles circulations d'eau. Cette couche est rencontrée sur une épaisseur ≈ 0,6 m et 1.2m localement.
  - Horizon H2 : **Substratum raide (argile, marne et grès),** de caractéristiques mécaniques très élevées, constitue le substratum de la zone étudiée.
  - Nappe temporaire dans Les colluvions, alimentée par les eaux surfaces
  - Risque de retrait-gonflement fort.
  - Aléa sismique modéré
- **Environnement du projet :**
  - Parcelle en friche avec végétation rase et cannes de Provence ;
  - Altimétrie variante entre 5 et 8 NGF au moment des sondages, pente faible de 1% en direction Ouest ;

- **Projet :**
  - Ensemble de bâtiments prévus sur une surface d'environ 31 466 m² ;
  - Absence de construction hormis une ruine
  - Canal de Marseille présent au Nord-est ;
  - Fossé pluvial présent sur la parcelle.
  - Bâtiments en RDC pour les parties plateformes, R+1 pour la partie accueil et R+2 pour les autres locaux ;
  - Niveau bas réalisé entre 5.95 et 7.06 NGF ;
  - Un remblai faible hauteur est prévu pour atteindre la cote projet (TN entre 5 et 8) ;
  - Des dallages sont envisagés sur des plateformes en sol traité (objectif PF2+ ou PF3).
  - Des voiries sont envisagées.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

Compte tenu des points précédent :

- Les bâtiments projetés :
  - Solution 1 : un mode de fondation superficielle par semelles isolées et filante est envisageable ;
  - Solution 2 : un mode de fondation profonde par micropieux ou pieux sera nécessaire si des moments sont importants.
- Des dallages seront envisageables pour les niveaux bas ;
- Une couche de forme sera nécessaire pour les dallages et les voiries.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

7.2. Réalisation des terrassements

NOTA : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

7.2.1. Extraction des matériaux

La réalisation des déblais concernant les horizons H0 et H1 ne présentera globalement pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de puissance conventionnelle.

Les déblais dans l'horizon H2 nécessiteront l'utilisation d'une pelle puissante avec godet de terrassement voire, ponctuellement dans les passages indurés, d'outils tels que le BRH ou la fraise hydraulique.

Les matériaux denses et indurés constitutifs de l'horizon H2 sont propices à la propagation des vibrations qui peuvent donc affecter les ouvrages proches (canal de Marseille au Rhône). Il apparait judicieux que le maître d'œuvre prévoie la réalisation d'un plot d'essai pour définir les seuils de vibration admissibles pour les ouvrages existants, ainsi qu'un suivi des vibrations en phase EXE (norme NF E 90-020). L'utilisation d'outils faiblement vibrants tel que le marteau pneumatique ou la fraise hydraulique sont une alternative au BRH.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

7.2.2. Traficabilité

Les limons de classes A1 et A2 de l'horizon H0 sont très sensibles à l'eau et aux chutes de portance par imbibition. Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiterait la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau (cloutage en matériaux grossiers 100/300).

7.2.3. Drainage en phase chantier

La présence de venues d'eau à faible profondeur en période pluvieuses et la qualité médiocre des sols superficiels (limon de classe A1 à A2) nécessitent de procéder à un drainage dès le démarrage du chantier (rigoles, épis, épuisement périphérique, etc.).

Les venues d'eau en fond de fouille seront captées par des puisards et évacuées vers un exutoire adapté.

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

7.2.4. Réalisation du remblai

Un remblai de faible hauteur (1m maximum) sera nécessaire pour l'insertion du projet à la côte prévue.

7.2.4.1. Réutilisation des matériaux de déblais

Il sera réalisé par couches unitaires compactées. Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations du GTR.

Les déblais réalisés dans l'horizon H0 seront d'après les essais GTR de classe A1.

Dans ces conditions, ces matériaux peuvent être réutilisés en remblai sous réserve de les maintenir à un état hydrique m.

Ces matériaux devront faire l'objet d'une attention particulière quant à leur stockage afin d'éviter leur saturation :

- Mise en œuvre du stock avec léger compactage ;
- Lissage de la surface à chaque arrêt de chantier ;

E160-2 version 4
du 23/11/2020

- Pente de la surface pour évacuer les eaux ;
- Protection par polyane de la surface si longue période de stockage.

7.2.4.2. Mise en œuvre et compactage

Le remblai sera mis en œuvre avec un objectif de compactage de qualité q4 au droit des espaces vert et q3 au droit des ouvrages (contrôle au pénétrodensitographe ou suivi régulier de la compacité des couches par gamma densimètre à prévoir en EXE).

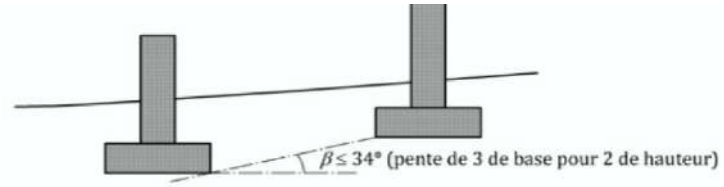
7.3. Réalisation des fondations du bâtiment

7.3.1. Modes de fondation envisageables

Une solution de fondation par semelles isolées est envisageable.

Comme critères définissant le niveau d'assise, on retiendra, parmi les suivants le plus restrictif :

- Ancrage minimal des semelles de 0,3 m dans l'horizon H2,
- Respect de la garde au gel fixée ici à 0,5 m par rapport au terrain extérieur fini,
- Respect de l'encastrement de mise hors dessiccation des sols d'assise fixée à 1,5 m par rapport au terrain extérieur fini,
- Respect de la norme NFP 94-261 pour les fondations à niveaux décalés, mitoyennes :



Les éventuelles poches décomprimées rencontrées à l'ouverture des fouilles ou remaniées par les engins de terrassement devront obligatoirement être purgées.

Les surprofondeurs de la couche d'ancrage sont toujours possibles. Le cas échéant, un rattrapage en gros béton sera réalisé (surconsommation).

Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.

Une visite de contrôle géotechnique du fond des fouilles est conseillée afin de vérifier la conformité de nos hypothèses. Ceci permettra d'affiner éventuellement nos recommandations.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

7.4. Vérification stabilité externe

7.4.1. Méthode

Les vérifications GEO seront effectuées conformément à l'Eurocode 7 et la norme NF P 94-261.
Les efforts sont considérés centrés sur la fondation.

Capacité portante :
On s'assurera que la charge verticale transmise par la semelle au terrain Vd est inférieure à la résistance nette du terrain $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \qquad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}} \qquad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$$

- R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – Ici négligée.
- $R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- $\gamma_{R;v}$ est un facteur partiel à considérer, égal à 2.30 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1.40 à l'ELU pour les situations durables et transitoires.
- $R_{v;k}$ est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- A' est la surface effective de la base d'une fondation superficielle
- q_{net} est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- $\gamma_{R;d;v}$ est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (1.20 pour la méthode pressiométrique).

Calcul de q_{net}, contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle :
La contrainte q_{net} du terrain sous une fondation est déterminée à partir de la relation suivante :

$$q_{net} = k_p p^*_{le} i_\delta i_\beta$$

Avec :

- kp est le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol,
- p_{le}^* est la pression limite nette équivalente,
- i_δ est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement,
- i_β est le coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β (pour une fondation éloignée d'un talus, i_β = 1.00)

E160-2 version 4
du 23/11/2020

Ainsi, pour une semelle dont l'assise est descendue dans l'horizon H2 selon les prescriptions données plus haut :

kp	Ple* (MPa)	qnet (MPa) plafonnée retenue
0.8	4.8	1380

Compte tenu des hétérogénéités potentielles, nous retenons une contrainte ultime qnet = 1380 kPa. Il vient les contraintes maximales suivantes dans l'horizon H2, non minorées par le coefficient iδ :

- A l'ELS quasi-permanent et caractéristique, une contrainte de **500 kPa** ;
- A l'ELU, pour les situations durables et transitoires et sismiques : **821 kPa**.

Stabilité externe sous sollicitations statique :

Capacité portante :

On s'assurera que la charge verticale transmise par la semelle au terrain Vd est inférieure à la résistance nette du terrain $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d}$$

Valeur seuil : $\frac{R_{v,d}}{V_d - R_0} \geq 1{,}0$.

Tassement :

Les tassements S ont été estimés à partir des modules pressiométriques de Ménard (annexe H de la norme NF P 94-261) sous une fondation rigide en additionnant les tassements sphériques Sc et déviatoriques Sd :

- $S_c = \frac{\alpha}{9E_c}(q' - \sigma'_{v0})\lambda_c B$
- $S_d = \frac{2}{9E_d}(q' - \sigma'_{v0})B_0(\lambda_d \frac{B}{B_0})^{\alpha}$

Valeur seuil : 0.5 cm, à confirmer par un BET structure.

Glissement :

On s'assurera que la charge horizontale transmise par la semelle au terrain Hd est inférieure à la résistance nette du terrain $R_{H;d}$:

$$H_d \leq R_{H;d}$$

Vérification en condition drainées : $R_{H;d} = \frac{V_d TAN(\delta_d)}{H_d}$ et $\delta d = \varphi critique$

Vérification en condition non-drainées : $R_{H;d} = \min\left(\frac{A'.Cu}{\gamma R,h.\gamma R,d,h}; 0.4xVd\right)$

Avec $\gamma_{R,h}$ = 1.1 et $\gamma_{R,d,h}$ = 1.1

Valeur seuil : $\frac{R_{H,d}}{H_d} \geq 1{,}0$.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

Excentrement :

La vérification de l'excentrement de la charge sur la fondation est effectuée conformément à l'Eurocode 7 et la norme NF P 94-261 :

- $\left(1-\frac{2e_B}{B}\right)\left(1-\frac{2e_L}{L}\right) \geq \frac{1}{15}$ à l'ELU
- $\left(1-\frac{2e_B}{B}\right)\left(1-\frac{2e_L}{L}\right) \geq \frac{1}{2}$ à l'ELS CARA
- $\left(1-\frac{2e_B}{B}\right)\left(1-\frac{2e_L}{L}\right) \geq \frac{2}{3}$ à l'ELS QP

7.4.2. Résultats

Capacité portante :

Bâtiment	ELS CARA	ELS QP	ELU
Plateforme I	OK	OK	OK
Plateforme II	OK	OK	OK
Locaux tertiaires	OK	OK	OK

Tassement :

Bâtiment	Largeur semelle (m)	Type de semelle	Tassements * (cm)
Plateforme I	4.7	Carré	<0.5
Plateforme II	4.7	Carré	<0.5
Locaux tertiaires	5	Carré	<0.5

(*) seuil à confirmer par le BET structure

Glissement :

Bâtiment	ELU
Plateforme I	OK
Plateforme II	OK
Locaux tertiaires	OK

E160-2 version 4
du 23/11/2020

Excentrement :

Bâtiment	ELS CARA	ELS QP	ELU
Plateforme I	OK	OK	OK
Plateforme II	OK	OK	OK
Locaux tertiaires	OK	OK	OK

7.4.3. Dispositions constructives et zone d'influence géotechnique

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- Les fondations seront coulées à l'avancement et sans délais ;
- Les poches de matériaux médiocres seront purgées et rattrapées au gros béton ;
- Le fond de fouille sera propre et horizontal ;
- Désolidarisation du dallage et de la structure (y compris infra).
- Joint de séparation intégral entre 2 parties de bâtiment avec un contraste de DDC.

7.5. Niveaux-bas : Plateformes en sol traité

Le dallage sera réalisé de la manière suivante :

- Terrassement jusqu'au fond de forme,
- Purge éventuelle des poches médiocres de la terre végétale et des sols détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie,
- Réalisation de la plateforme en sol traité (étude de traitement en cours) : le traitement sera réalisé en 2 couches. Au préalable, une amélioration d'arase sera nécessaire pour obtenir une AR1 (EV2>35MPa) minimum.

En fonction du calage altimétrique du projet, une couche de forme +/- épaisse sera réalisée en matériau traité ou d'apport de type D2/D3 ou R21, de granulométrie 0/60 ou 0/80 fermé par au moins 10 cm de 0/20.

On veillera à respecter les recommandations du guide GTR édité en 1992 par le SETRA et éventuellement celui des sols traités.

Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type D_2 / D_3 ou R_{21}.

Les dallages seront conçus conformément au DTU 13.3 avec les modules suivants :

E160-2 version 4
du 23/11/2020

Horizon	Epaisseur Min (m)	Epaisseur Max (m)	Es (MPa)
Couche de forme granulaire	Epaisseur à définir en G2PRO		20
Couche sol traité	Epaisseur à définir en G2PRO		Indéformable
H0	0.2	1.4	6 (*)
H1	0.2	1.2	67
H2	Substratum		Indéformable

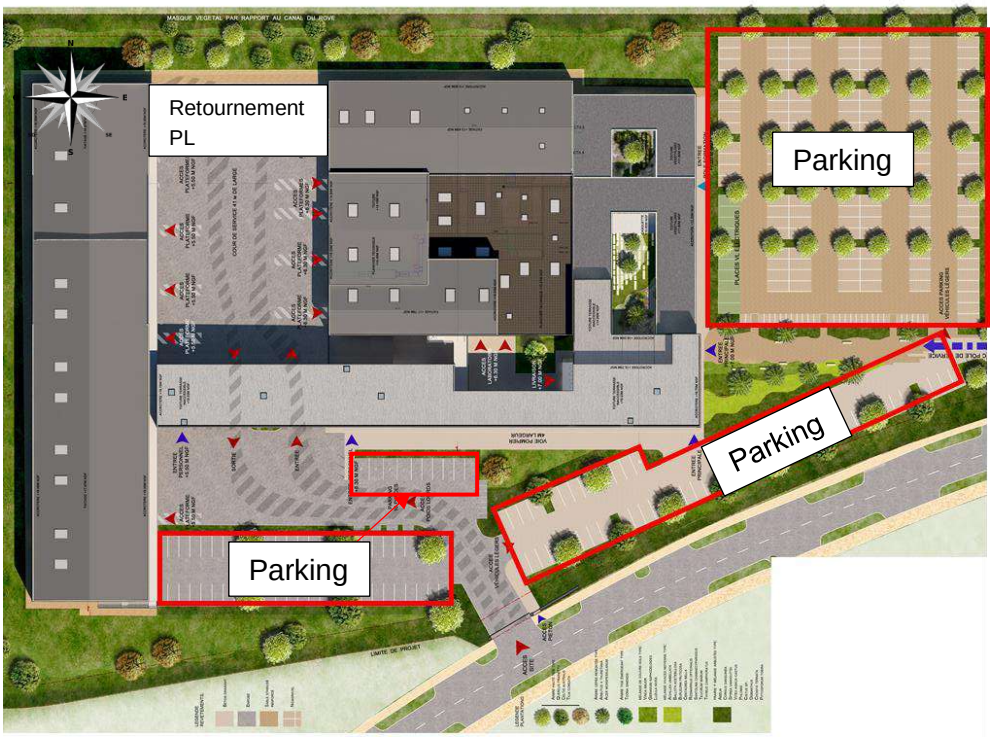
(*) : valeur obtenue à travers ma méthode de Sanglerat, avec α = 3.

L'objectif souhaité par le client est une plateforme PF2qs (EV2 > 80 MPa) voire PF3 (EV2 > 120 MPa).

7.6. Voiries

7.6.1. Préambule

Il est prévu la création de quatre parkings et de voiries d'accès des PL aux plateformes avec une zone de retournement. Cette zone sera implantée entre Plateforme I et II.



L'étude de dimensionnement des structures de chaussée ne fait pas partie de la présente mission et sera abordée dans le cadre d'une étude en phase projet (G2 PRO) en fonction du trafic estimé.

Nous nous limiterons en phase AVP à l'étude des plateformes (PST).

E160-2 version 4
du 23/11/2020

7.6.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

La classe de la Partie Supérieure des Terrassements (PST : zone correspondant au mètre supérieur de la plate-forme hors couche de forme au sens du GTR) et celle de l'arase des terrassements sont fonction de :

- **La nature des sols en place**,
- **Des dispositions constructives** à la base de la chaussée permettant d'évacuer les eaux et d'éviter leur infiltration, et des dispositions en fond de remblai pour l'assainissement de la plateforme.

Compte tenu de la nature des matériaux en place (Limon argileux), la PST correspond à une PST1, AR1 en période sèche et chute en PST 0 AR0 en période humide. Un traitement à la chaux sur une épaisseur de 50cm est nécessaire, ce qui permet d'obtenir une PST4, AR2. Cette classe sera fortement conditionnée par les résultats des essais de traitement actuellement en cours.
Dans le cas d'une PST0 AR0, une amélioration d'arase sera nécessaire au préalable pour ramener la classe d'arase en AR1.
La classe minimale de plate-forme visée est **PF3**, soit une portance minimale EV2 de 120MPa minimum (comportement long terme).

7.6.3. Couche de forme/réglage

Une couche de forme de 50cm de matériaux rocheux R21 non traités permettra d'atteindre le critère de portance recherché.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

8. Protections des ouvrages

8.1. Protection vis-à-vis de l'eau

Il appartient aux concepteurs de s'assurer auprès des services compétents que le terrain n'est pas inondable.

On veillera à assurer une collecte efficace et pérenne des eaux de toiture et de ruissellement, par un système de drainage adapté, de façon à ne créer aucune gêne à l'ouvrage et aux avoisinants.

Le système de drainage devra être conforme aux normes en vigueur.

Le dispositif de drainage sera adapté au site et devra permettre l'évacuation des eaux récoltées dans un exutoire adapté loin des fondations de l'existant ou des avoisinants.

8.2. Protection vis-à-vis du retrait-gonflement

Il conviendra de rechercher les dispositions suivantes :

- Mise hors dessiccation du sol de fondation à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs, et intérieurs (1,5 m). On notera que la profondeur de la dessiccation est une donnée très approximative au stade actuel des connaissances scientifiques. De ce fait, l'encastrement demandé des fondations doit impérativement être respecté ainsi que le liaisonnement des structures précisées précédemment ;
- Eviter tout épandage d'eau à proximité de la construction ;
- Supprimer les gros arbres ou mettre en place des écrans anti-racines et respecter une distance de sécurité minimale de 1 fois la hauteur adulte de l'arbre entre l'ouvrage et l'arbre (1.5 fois pour une haie).

8.3. Protection vis-à-vis du séisme

Dispositions générales à respecter :

- Système de fondation homogène sous un même corps de bâtiment, à moins de délimiter des parties par joints parasismiques ;
- Relier les fondations isolées par des longrines formant un réseau bidirectionnel ;
- Avoir un seul niveau de fondation et un niveau identique de fondation pour un même corps d'ouvrage ; en cas de niveaux enterrés, les prévoir sur toute l'emprise de la construction ou, à défaut, sur une partie séparée par un joint parasismique.
- Prévoir tous éléments raidisseurs dans la structure, tels que chaînages, voiles, même courts en longueur, poteaux de même hauteur plutôt longs que courts, notion de couple poteaux forts / poutres faibles à respecter.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

9. Observations majeures et risques résiduels

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en **annexe 1** (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude de conception de niveau avant-projet (G2 AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de conception de niveau projet (G2 PRO) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- Dimensionner les ouvrages géotechniques ;
- Définir et dimensionner les dispositions constructives géotechniques en phase provisoire et définitive en mitoyenneté.

Les risques résiduels identifiés à ce stade sont :

- Variation de la profondeur du toit de l'horizon H2 au droit du bâtiment.
- Essais d'aptitude au traitement actuellement en cours ;

Les variations des hypothèses géotechniques lors de l'exécution seront prises en compte par un suivi d'exécution par un géotechnicien (mission G3 et G4) qui devra être réalisé pour adapter éventuellement les hypothèses géotechniques au dimensionnement des fondations.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchainement des missions types d'ingénierie géotechnique.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

E160-2 version 4
du 23/11/2020

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

E160-2 version 4
du 23/11/2020

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

E160-2 version 4
du 23/11/2020

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION

E160-2 version 4
du 23/11/2020

ANNEXE 3 – PROCES VERBAUX SONDAGES DESTRUCTIFS

E160-2 version 4
du 23/11/2020

n° affaire AF.EMA.18.0103

TECHNOCENTRE MARIGNANE

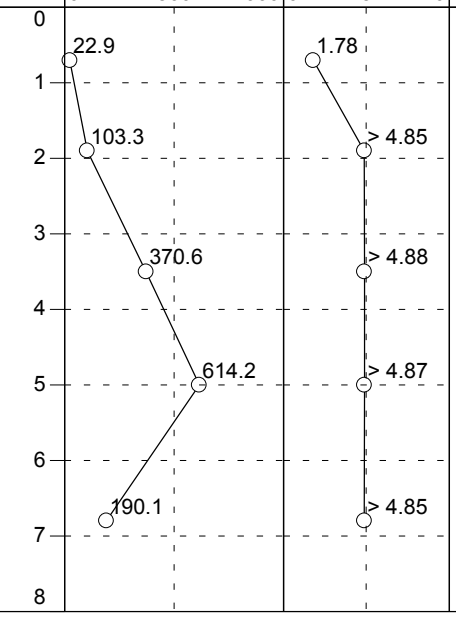
Date début : **04/10/2018** Machine : **AC35** Profondeur : **0.00 - 8.00 m**

1/100

Forage : SP1

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Fluide	Tubage	Equipement forage
1.2 m	sables limono graveleux marron grisâtre à passages légèrement indurés	Néant	taillant rotopercussion Ø64mm	air	Ø 68-83 mm 1.20 m	piézomètre PVC Ø50mm crépiné de 2 à 8 m
2.8 m	marne argilo sableuse a sablo argileuse marron clair					
3.1 m	marne calcaire a calcaire fracturé blanchâtres					
5.7 m	marno sablo argileuse à argilo sableuse beige					
7.3 m	marne argileuse beige grisâtre					
8.0 m	marne sablo argileuse marron clair à beige		8.00 m	8.00 m		8.00 m



pf-p0 (MPa)	EM / (pl-p0)
0.97	12.8
> 4.85	< 21.3
> 4.88	< 75.9
> 4.87	< 126.1
> 4.85	< 39.2

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

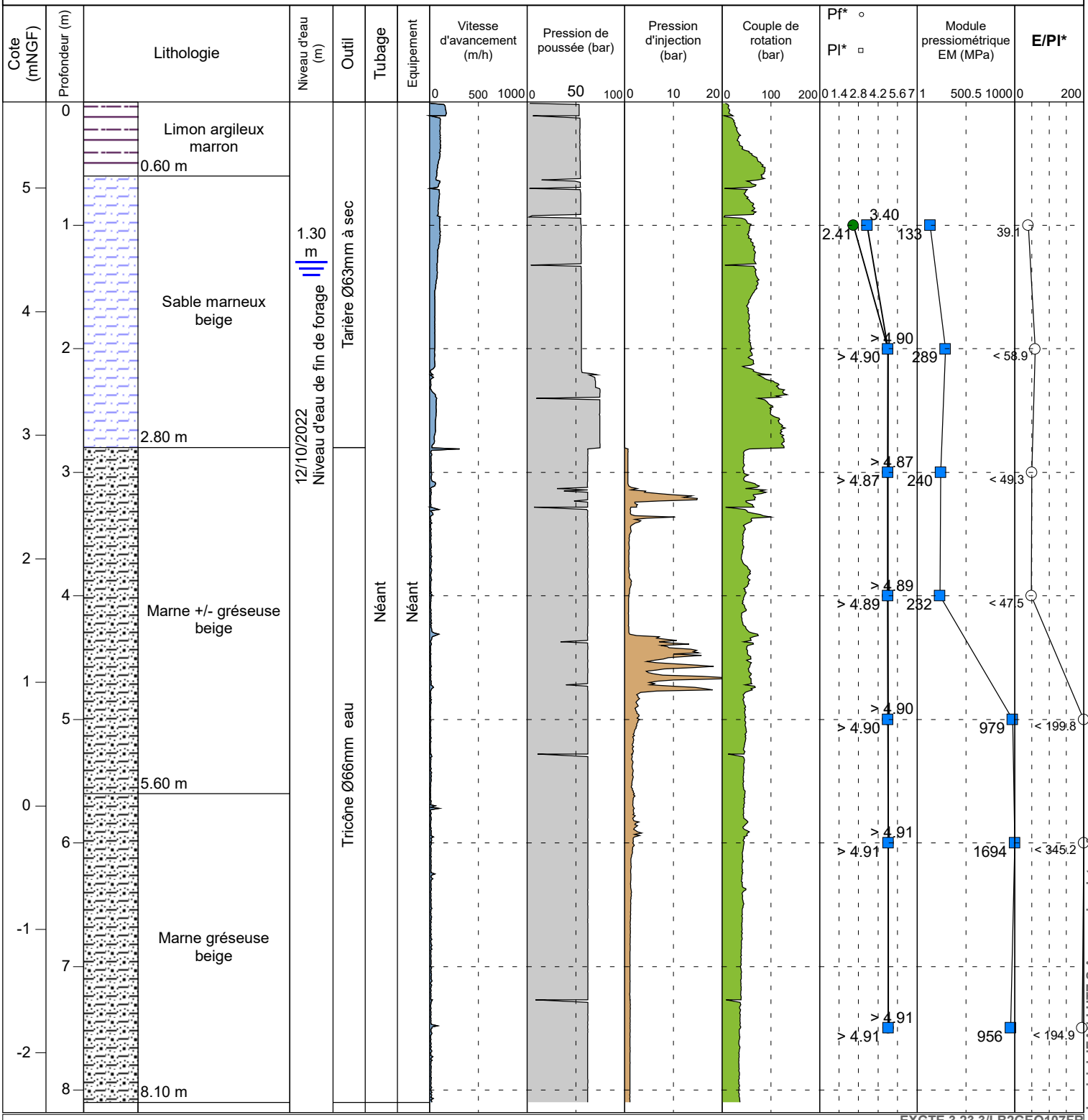
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technopole Henri Fabre

Client : EIFFAGE
Echelle : 1/44
Machine : EMCI 450C

X : 1878802.7
Y : 3136391.6
Z : 5.7 NGF

Date début de forage : 12/10/2022
Date fin de forage : 12/10/2022
Profondeur de fin : 8.10m



Observation :

EXGTE 3.23.3/LB2GEO107FR

Log pressiométrique - E158-2 V0 du 21/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

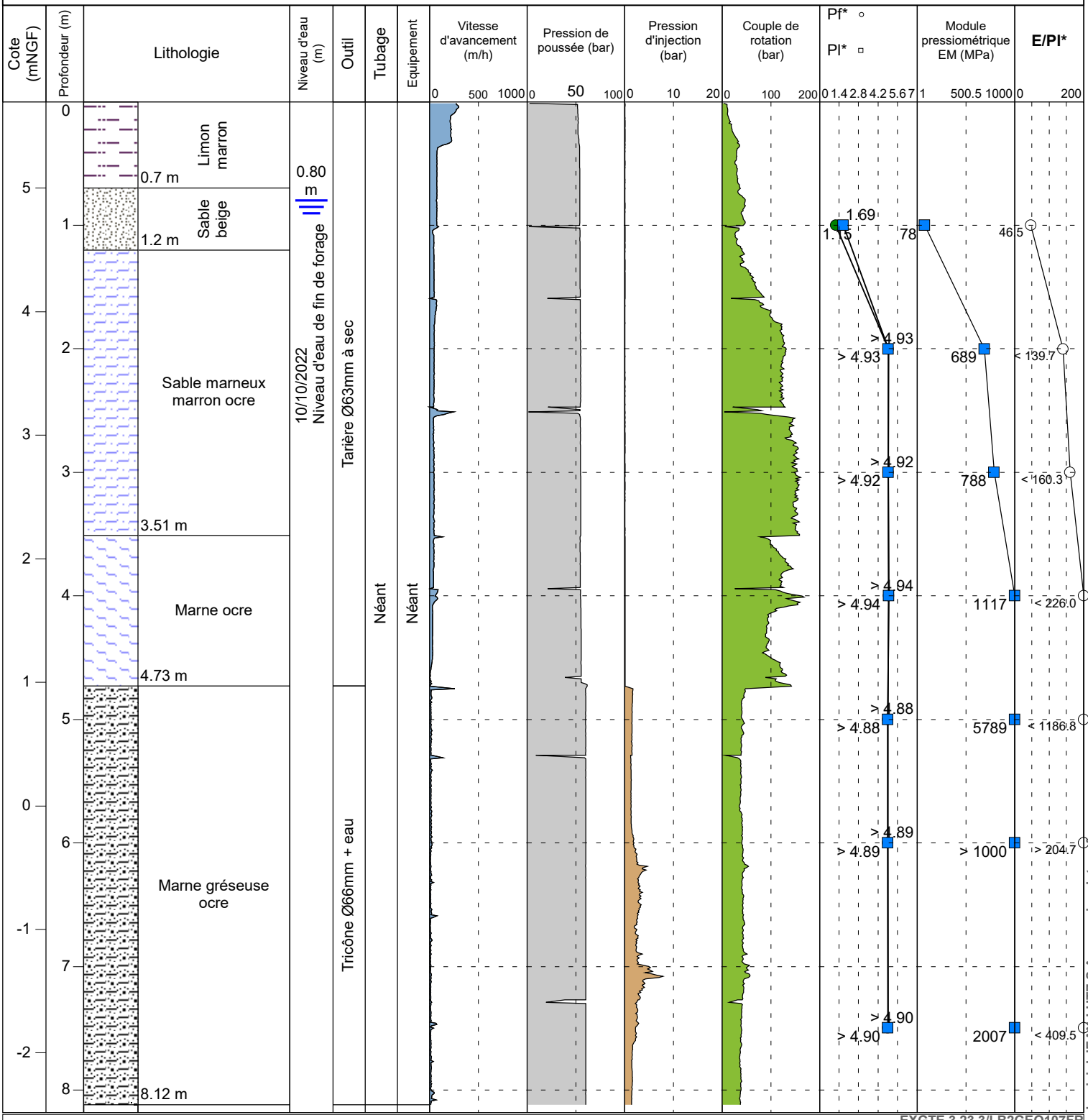
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP3

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technopole Henri Fabre

Client : EIFFAGE
Echelle : 1/44
Machine : EMCI 450C

X : 1878842.1
Y : 3136349.0
Z : 5.7 NGF

Date début de forage : 10/10/2022
Date fin de forage : 10/10/2022
Profondeur de fin : 8.12m



Observation :

EXGTE 3.23.3/LB2GEO107FR

Log pressiométrique - E158-2 V0 du 21/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

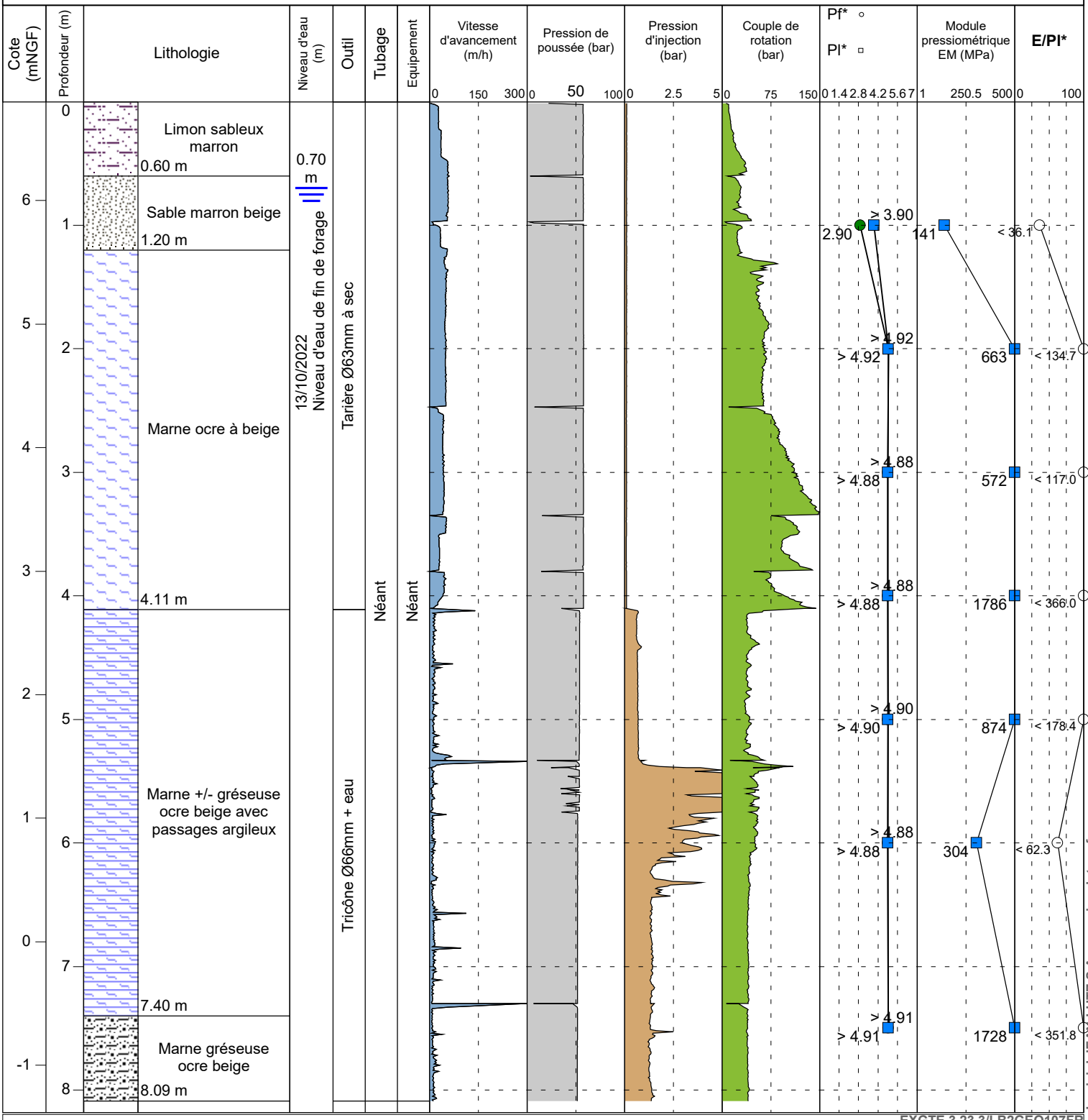
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP4

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technopole Henri Fabre

Client : EIFFAGE
Echelle : 1/44
Machine : EMCI 450C

X : 1878932.5
Y : 3136326.1
Z : 6.8 NGF

Date début de forage : 13/10/2022
Date fin de forage : 13/10/2022
Profondeur de fin : 8.09m



Observation :

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX FOUILLES A LA PELLE MECANIQUE

E160-2 version 4
du 23/11/2020

Contrat EMA.18.0103

TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **01/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.40 m**

Forage : PM1

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Echantillons	Tenue des fouilles
0.50 m	Limon sablo graveleux brun	Nénat	godet larg. 60cm	échantillons remaniés (2 sacs)	bonne
1.40 m	Sable limoneux marron clair			échantillons remaniés (2 sacs) 1.40 m	

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PM1

fondasol

TECHNOCENTRE MARIGNANE

Contrat EMA.18.0103

Date début : **01/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

Forage : PM2

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Echantillons	Tenue des fouilles
0.80 m	Limon sableux sec	Nénat	godet larg. 60cm	échantillon remanié vers 0.60m 0.80 m	bonne
1.20 m	Argile sableuse avec concrétions blanchâtres à débit en graves Refus à 1.20 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PM2

Contrat EMA.18.0103

TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **01/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.90 m**

Forage : PM3

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Echantillons	Tenue des fouilles
1.00 m	Sable limono graveleux	Nénat	godet larg. 60cm	échantillon remanié vers 0.80m 1.00 m	bonne
1.50 m	Sable graveleux beiges avec blocs, ensemble compact			échantillons remaniés vers 1.10m (2 sacs) 1.50 m	
1.90 m	Sable gravelo argileux à argile sablo marneuse			échantillon remanié vers 1.70m et 1.90m 1.90 m	

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PM3

Contrat EMA.18.0103

TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **01/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.20 m**

Forage : PM4

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Echantillons	Tenue des fouilles
0.50 m	Limon sablo graveleux	Nénat	godet larg. 60cm	échantillon remanié vers 0.30m 0.50 m	bonne
1.00 m	Argile lie de vin avec concrétions blanchâtres			échantillons remaniés vers 0.80m 1.00 m	
1.20 m	Argile sableuse marron avec concrétions blanchâtres, ensemble très compact			échantillon remanié vers 1.10m 1.20 m	

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PM4

fondasol

TECHNOCENTRE MARIGNANE

Contrat EMA.18.0103

Date début : **01/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.50 m**

Forage : PM5

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Echantillons	Tenue des fouilles
0.50 m	Limon sablo graveleux	Nénat	godet larg. 60cm	échantillon remanié vers 0.30m 0.50 m	bonne
1.50 m	Blocs à légère matrice sableuse				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PM5

Contrat EMA.18.0103

TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **01/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.80 m**

Forage : PM6

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Echantillons	Tenue des fouilles
0.80 m	Limon sablo graveleux beige	Nénat	godet larg. 60cm	échantillon remanié vers 0.50m (2 sacs) 0.80 m	bonne
1.80 m	SAble argileux légèrement grésifié à débit en graves			échantillon remanié vers 0.90m 1.80 m	

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PM6

fondasol

TECHNOCENTRE MARIGNANE

Contrat EMA.18.0103

Date début : **01/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.10 m**

Forage : PM7

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Echantillons	Tenue des fouilles
0.30 m	Limon sablo argileux brun	Nénat	godet larg. 60cm	échantillon remanié vers 0.20m 0.30 m	bonne
1.10 m	Sable argilo graveleux beige refus à 1.10m sur sable marneux			échantillon remanié vers 0.80m et 1.10m 1.10 m	

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PM7

Contrat EMA.18.0103

TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **01/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.70 m**

Forage : PM8

EXGTE ß3.20.5/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil	Echantillons	Tenue des fouilles
0.85 m	Limon sablo graveleux brun	Nénat	godet larg. 60cm	échantillon remanié vers 0.30m 0.85 m	bonne
1.40 m	Sable argileux grésifié à débit en plaques			échantillon remanié vers 1.00m 1.40 m	
1.70 m	Argile marno sableuse lie de vin à marron à débit en graves refus à 1.70m			échantillon remanié vers 1.60m 1.70 m	

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PM8

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 9

CHANTIER	ZAC DES FLORIDES	OPERATEUR	AM
LIEU	13 - MARIGNANE	DATE	18/10/2010
CLIENT	CUMPM	OUTILS	TRACTO-PELLE
N° DOSSIER	08MG077Ad	LARGEUR GODET	0,4 M

COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol)	1	EAU	ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol)	/
NATURE DE L'ARRET	Refus		STABILISEE A (m/sol)	/

PROFONDEUR (m/sol)		DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	ECHANTILLON	
de	à	nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases	n°	côtes (m)
0,00	0,20	Sabel limoneux marron-gris à cailloutis et racines		
0,20	0,90	Sable limoneux beige-rouille à traces blanchâtres et rares galets centimétriques	PM9	de 0,5 à 0,7
0,90	1,00	Grès peu friable gris-beige		

OBSERVATIONS SUR LE SITE

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

PM 10

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	ZAC DES FLORIDES	OPERATEUR	AM
LIEU	13 - MARIGNANE	DATE	18/10/2010
CLIENT	CUMPM	OUTILS	TRACTO-PELLE
N° DOSSIER	08MG077Ad	LARGEUR GODET	0,4 M

COTE ARRET DU SONDAGE (m/sol)	3,1	EAU	ARRIVEE A PARTIR DE (m/sol)	/
NATURE DE L'ARRET	Avancement lent		STABILISEE A (m/sol)	/

PROFONDEUR (m/sol)		DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	ECHANTILLON	
de	à	nature, couleur, taille et forme des gros éléments (roulé, semi-anguleux, anguleux), proportion des différentes phases	n°	côtes (m)
0,00	0,80	Limon sableux brun-marron à racines et caillloutis		
0,80	1,70	Marne sableuse altérée gris-rouille à taches blanchâtres	PM10	de 1 à 1,3
1,70	3,10	Marne gris-vert à rouille de plus en plus raide		

OBSERVATIONS SUR LE SITE

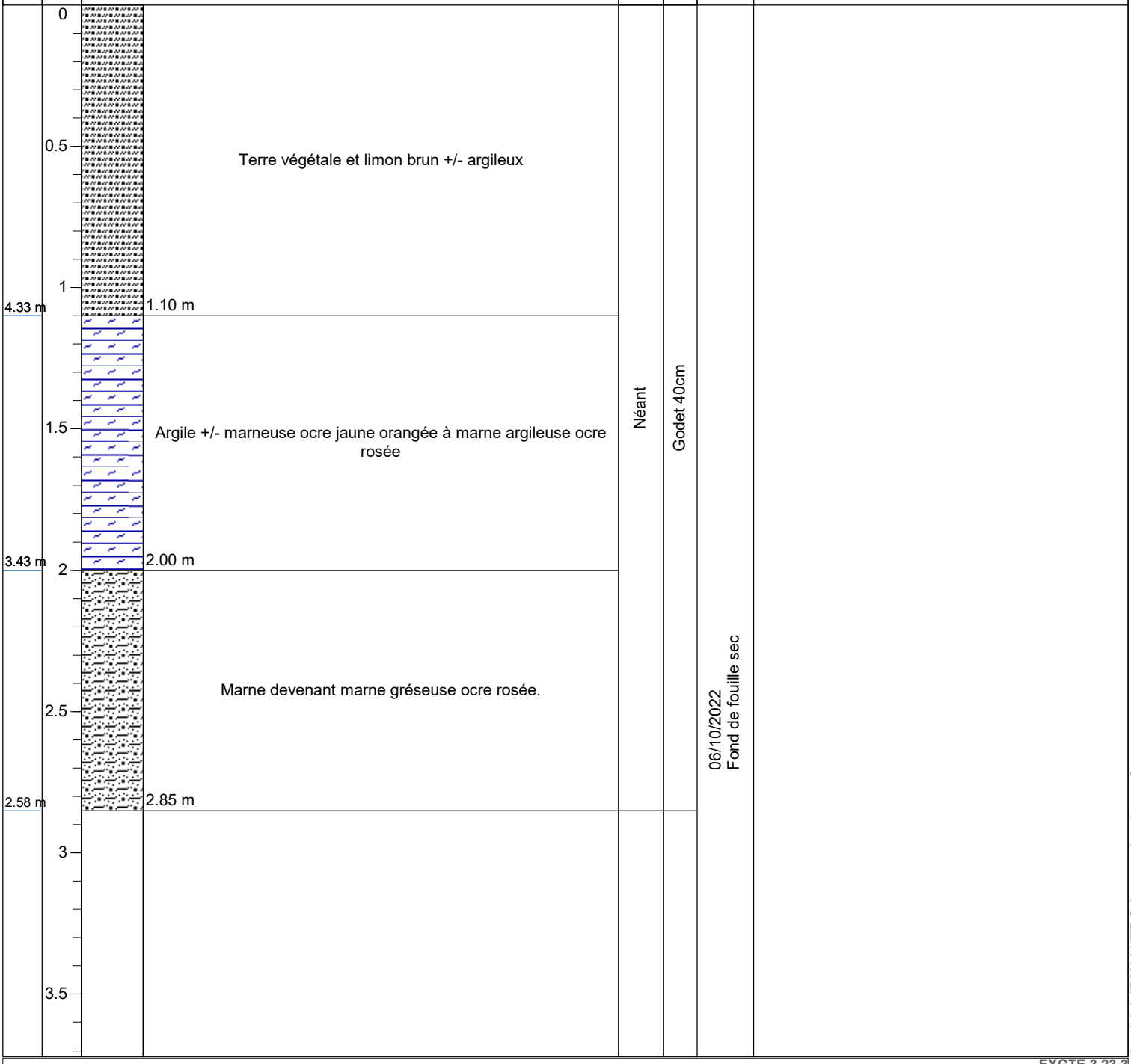
SONDAGE A LA PELLE F1

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technocentre Henri Fabre

Client : EIFFAGE CONSTRUCTION SUD-EST
Echelle : 1/20
Machine : Tractopelle

X : 1878799.59
Y : 3136322.39
Z : 5.43 NGF

Date début de forage : 06/10/2022
Date fin de forage : 06/10/2022
Profondeur de fin : 2.85m



Observation :

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SONDAGE A LA PELLE F2

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technocentre Henri Fabre

Client : EIFFAGE CONSTRUCTION SUD-EST
Echelle : 1/20
Machine : Tractopelle

X : 1878828.51
Y : 3136331.03
Z : 5.61 NGF

Date début de forage : 06/10/2022
Date fin de forage : 06/10/2022
Profondeur de fin : 1.35m

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons	Matériel	Niveau d'eau (m)	Résultats d'essais ou observations
5.26 m	0 – 0.35 m	Limon +/- argileux brun	Néant	Godet 40cm	06/10/2022 Fond de fouille sec	
4.51 m	0.35 – 1.10 m	Sable marneux ocre beige, assez compact				
4.26 m	1.10 – 1.35 m	Marne sablo-gréseuse ocre beige				

Observation :

EXGTE 3.23.3

Log pelle - E138 - V1 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SONDAGE A LA PELLE F3

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technocentre Henri Fabre

Client : EIFFAGE CONSTRUCTION SUD-EST
Echelle : 1/20
Machine : Tractopelle

X : 1878852.66
Y : 3136296.70
Z : 5.67 NGF

Date début de forage : 06/10/2022
Date fin de forage : 06/10/2022
Profondeur de fin : 1.10m

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons	Matériel	Niveau d'eau (m)	Résultats d'essais ou observations
	0	Limon +/- argileux brun	ER N°7	Godet 40cm	06/10/2022 Fond de fouille sec	
4.87 m	0.5	0.80 m				
		Argile marno-sableuse ocre, gris, lie de vin	ER N°8-9			
4.62 m	1	1.05 m				
4.57 m		Marne sablo-gréseuse ocre beige-rosée				
		1.10 m				
	1.5					
	2					
	2.5					
	3					
	3.5					

Observation :

EXGTE 3.23.3

Log pelle - E138 - V1 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SONDAGE A LA PELLE F4

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technocentre Henri Fabre

Client : EIFFAGE CONSTRUCTION SUD-EST
Echelle : 1/20
Machine : Tractopelle

X : 1878861.60
Y : 3136404.35
Z : 5.73 NGF

Date début de forage : 06/10/2022
Date fin de forage : 06/10/2022
Profondeur de fin : 2.30m

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons	Matériel	Niveau d'eau (m)	Résultats d'essais ou observations
5.58 m	0	Terre végétale — 0.15 m		Godet 40cm	06/10/2022 Fond de fouille sec	
	0.5	Limon brun à petits cailloutis — 0.90 m	ER N°1			
4.83 m	1	Argile +/- limoneuse marron foncé, compacte — 1.30 m	ER N°2			
4.43 m	1.5	Marne sablo-gréseuse ocre rosée — 2.30 m	ER N°3			
3.43 m	2					
	2.5					
	3					
	3.5					

Observation :

EXGTE 3.23.3

Log pelle - E138 - V1 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SONDAGE A LA PELLE F5

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technocentre Henri Fabre

Client : EIFFAGE CONSTRUCTION SUD-EST
Echelle : 1/20
Machine : Tractopelle

X : 1878979.00
Y : 3136282.88
Z : 7.49 NGF

Date début de forage : 06/10/2022
Date fin de forage : 06/10/2022
Profondeur de fin : 1.70m

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons	Matériel	Niveau d'eau (m)	Résultats d'essais ou observations
7.09 m	0	Terre végétale + remblais de limon et sable grisâtre — 0.40 m		Godet 40cm	06/10/2022 Fond de fouille sec	
6.19 m	0.5 / 1	Sable marneux ocre rosé à petit nodules indurés — 1.30 m	ER N°4-5			
5.79 m	1.5	Marne sablo-gréseuse compaccte ocre orangée à rosée — 1.70 m	ER N°6			
	2 / 2.5 / 3 / 3.5					

Observation :

EXGTE 3.23.3

Log pelle - E138 - V1 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

SONDAGE A LA PELLE F6

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technocentre Henri Fabre

Client : EIFFAGE CONSTRUCTION SUD-EST
Echelle : 1/20
Machine : Tractopelle

X : 1878979.53
Y : 3136343.44
Z : 7.24 NGF

Date début de forage : 06/10/2022
Date fin de forage : 06/10/2022
Profondeur de fin : 1.70m

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons	Matériel	Niveau d'eau (m)	Résultats d'essais ou observations
7.14 m	0	Terre végétale	Néant	Godet 40cm	06/10/2022 Fond de fouille sec	
		0.10 m				
	0.5	Limon brun légèrement humide				
6.54 m		0.70 m				
	1	Sable marneux devenant marno-gréseux rose ocre. Très compact au fond, grès grisâtre				
5.54 m	1.5	1.70 m				
	2					
	2.5					
	3					
	3.5					

Observation :

EXGTE 3.23.3

Log pelle - E138 - V1 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

ANNEXE 5 PROCES VERBAL SONDAGE CAROTTE

E160-2 version 4
du 23/11/2020

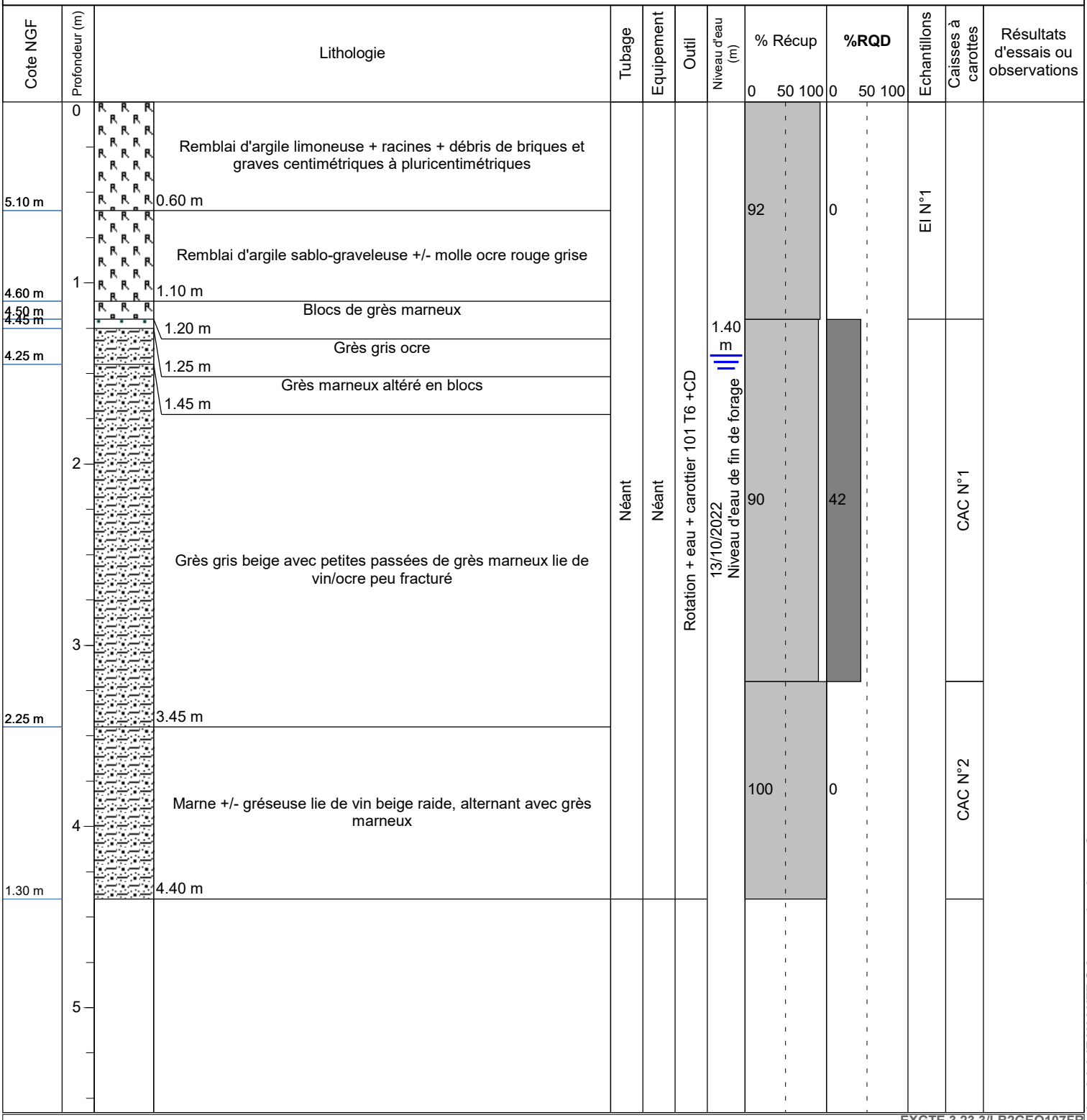
SONDAGE CAROTTE SC1

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technopole Henri Fabre

Client : EIFFAGE
Echelle : 1/30
Machine : EMCI 450C

X : 1878798.2
Y : 3136382.2
Z : 5.7 NGF

Date début de forage : 13/10/2022
Date fin de forage : 13/10/2022
Profondeur de fin : 4.40m



Observation :

EXGTE 3.23.3/LB2GEO107FR

Log carotte E137-4 V0 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

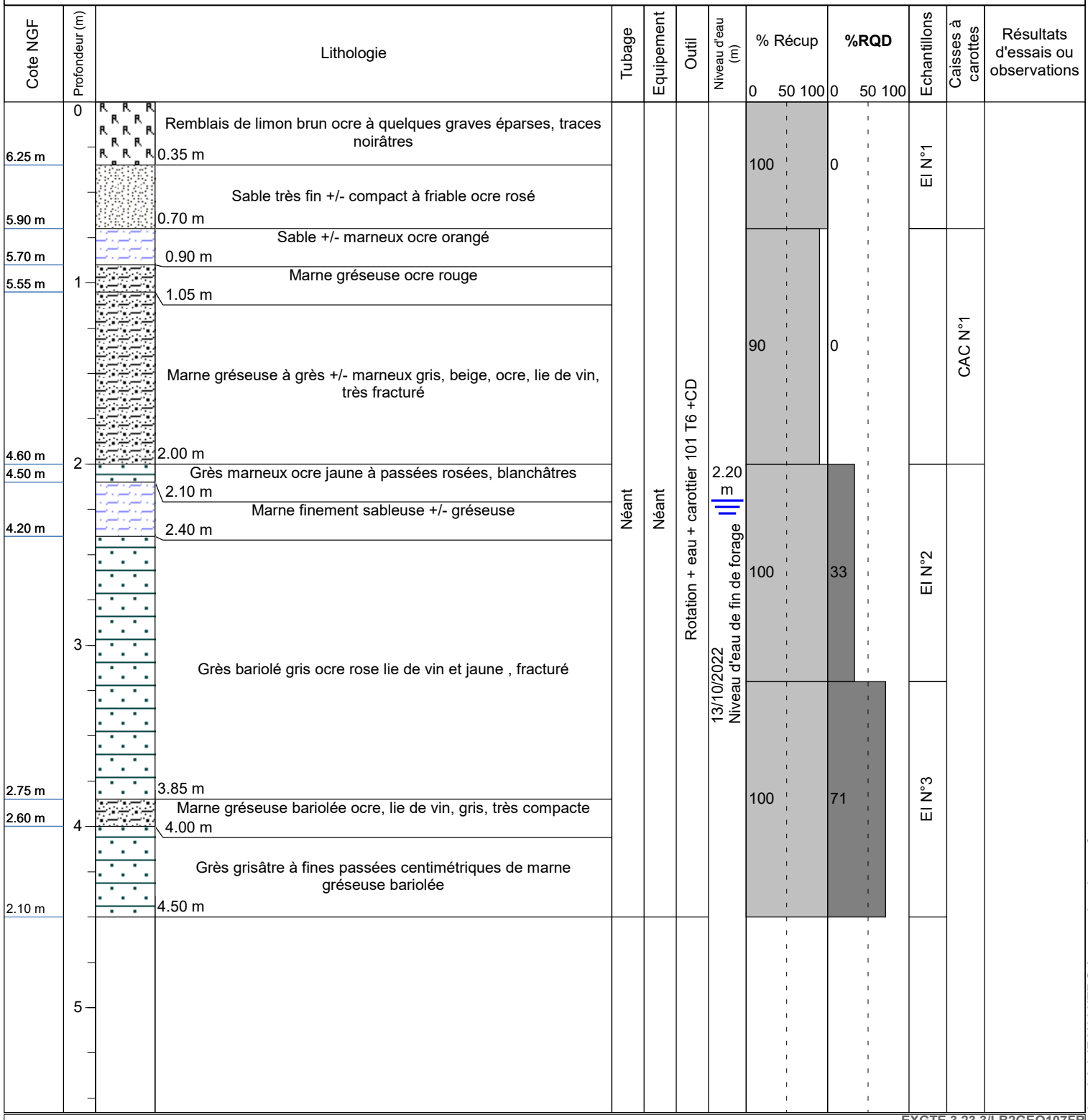
SONDAGE CAROTTE SC2

Dossier : CAI1.M.083
Localité : MARIGNANE (13)
Chantier : Technopole Henri Fabre

Client : EIFFAGE
Echelle : 1/30
Machine : EMCI 450C

X : 1878954.3
Y : 3136357.5
Z : 6.6 NGF

Date début de forage : 14/10/2022
Date fin de forage : 14/10/2022
Profondeur de fin : 4.50m



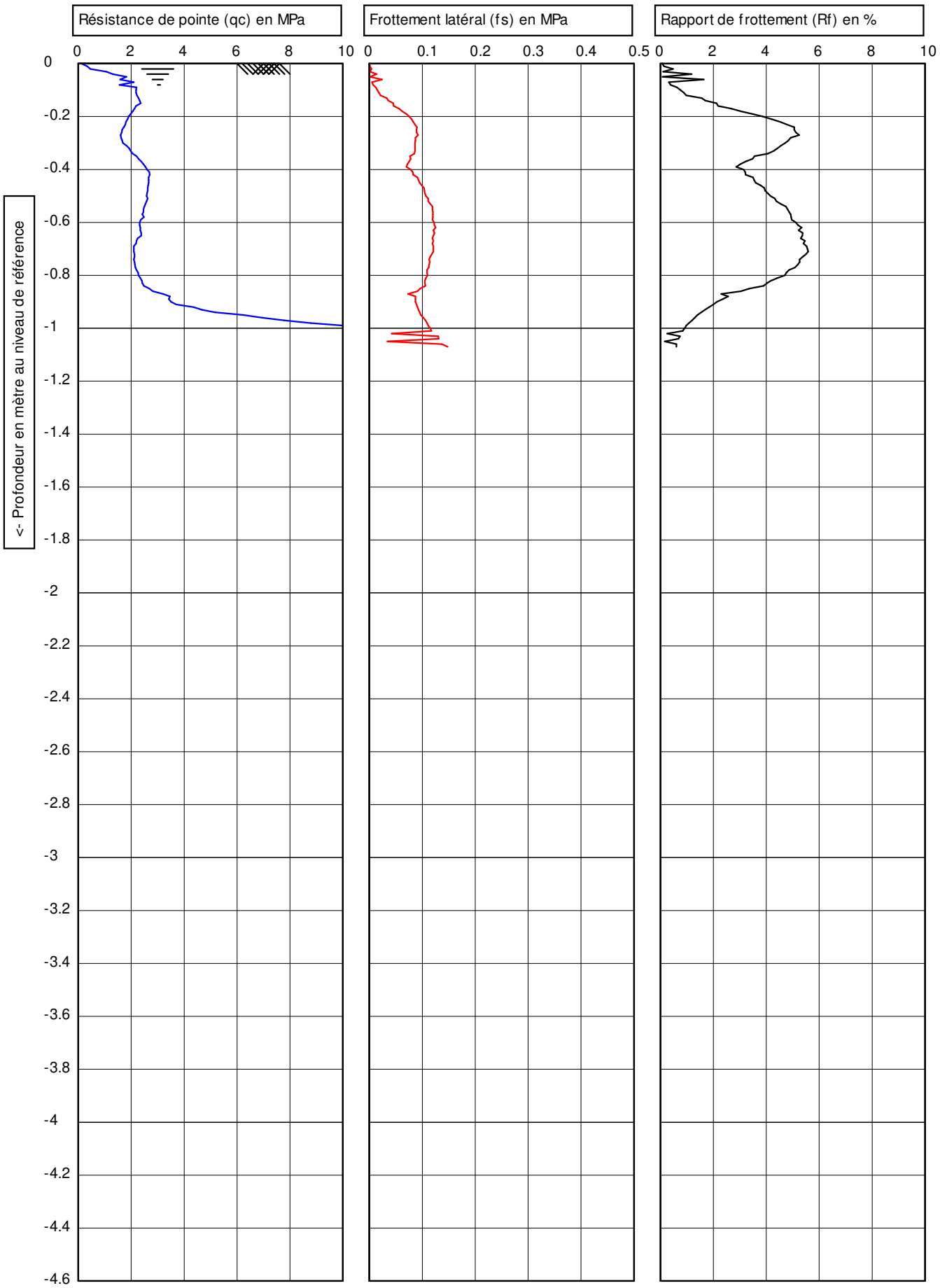
Observation :

Log carotte E137-4 V0 du 05/07/2016

EXGTE 3.23.3/LB2GEO107FR
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

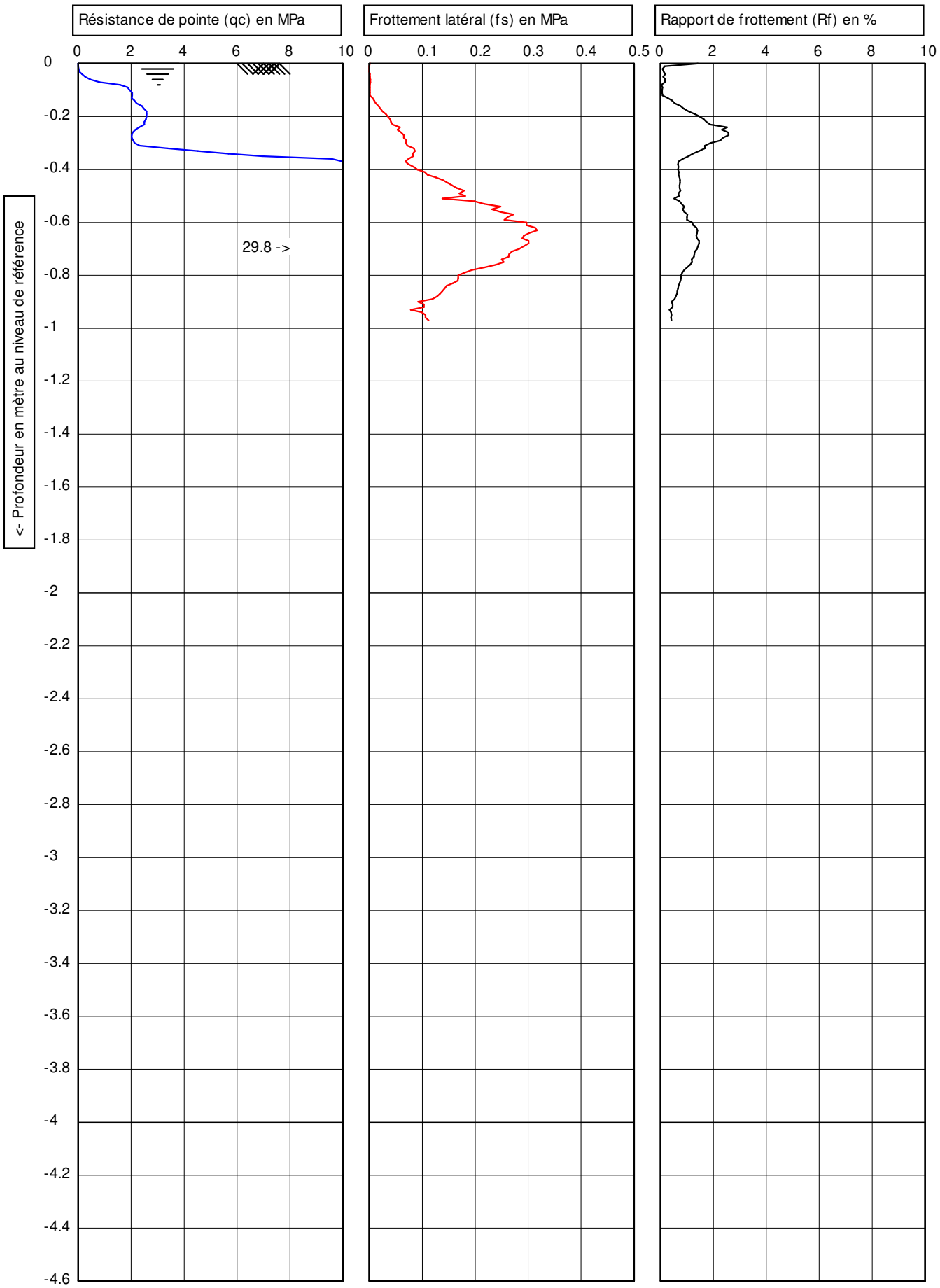
ANNEXE 6 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS AUX PENETROMETRES DYNAMIQUE ET STATIQUE

E160-2 version 4
du 23/11/2020



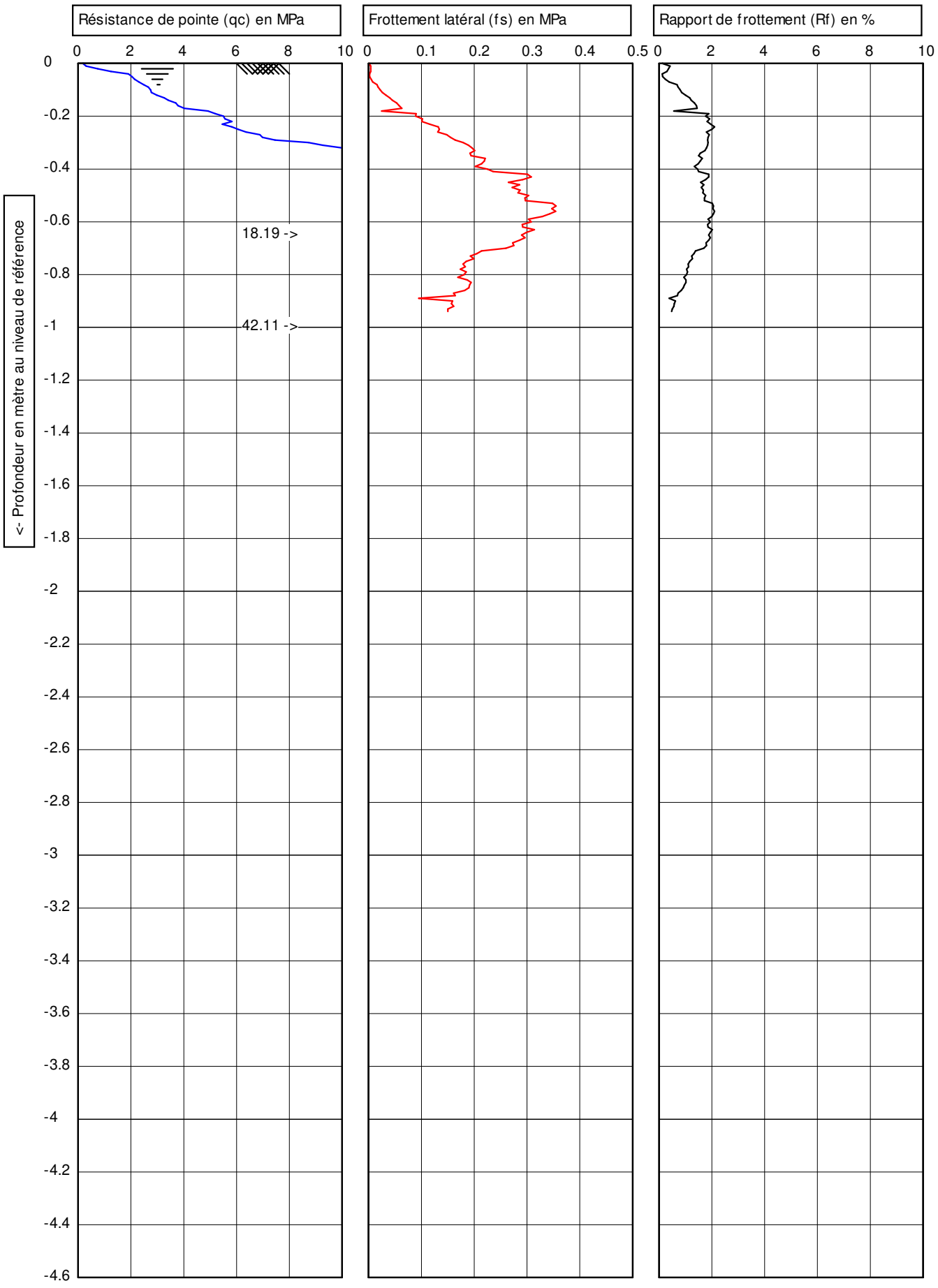
u2 / 150 cm² / 10 cm²	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet: **TECHNOPOLE H FABRE**			N° pointe: **S10CFIIP.S18039**
Site: **MARIGNANE**			N° projet: **CAI1.M.083**
Position: **0, 0 RD**			N° essai: **CPT1** **1/1**

1.47



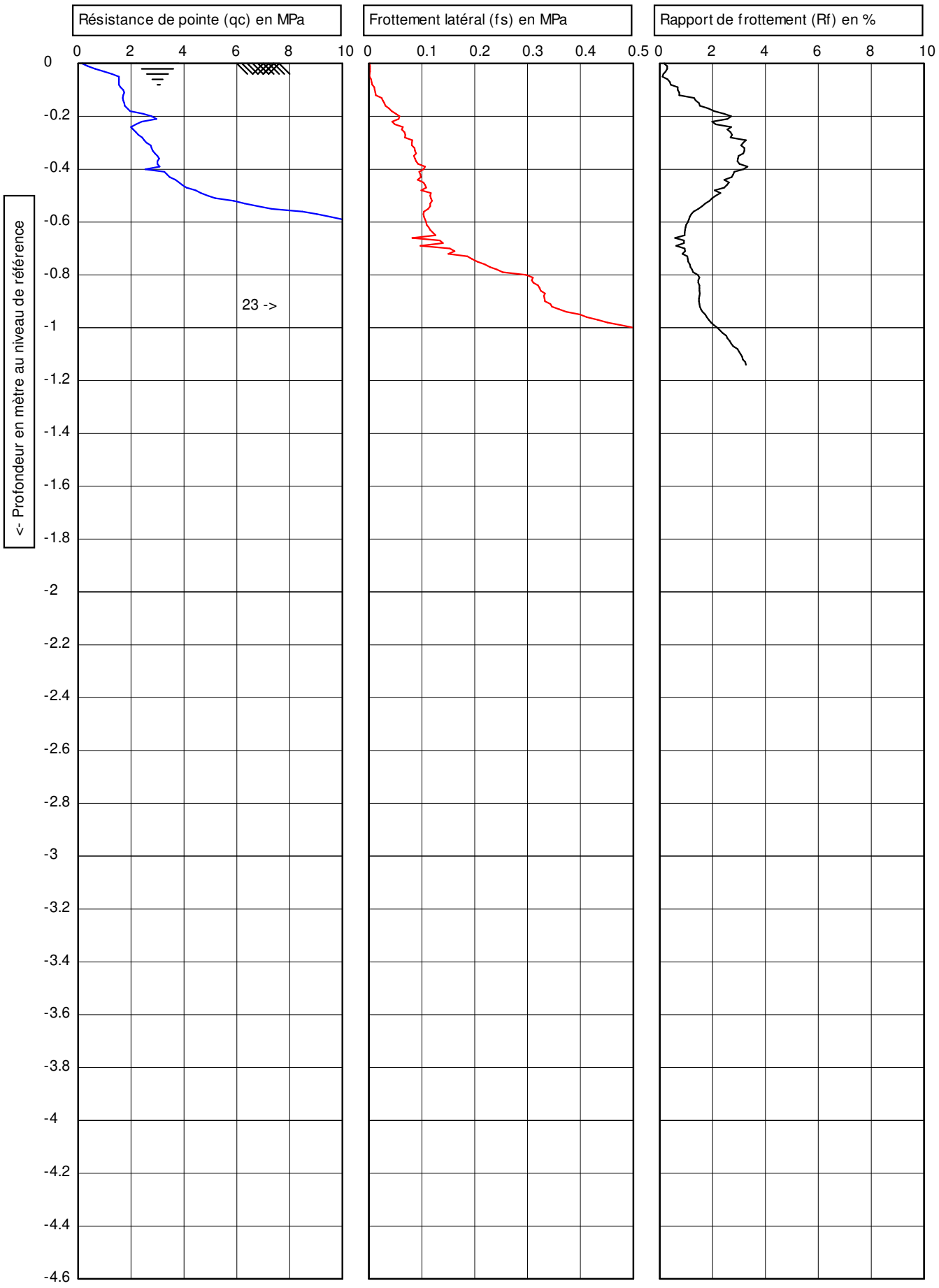
r u2 / L 150 cm² / 10 cm²	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet: **TECHNOPOLE H FABRE**			N° pointe: **S10CFIIP.S18039**
Site: **MARIGNANE**			N° projet: **CAI1.M.083**
Position: **0, 0 RD**			N° essai: **CPT2** **1/1**

1.47



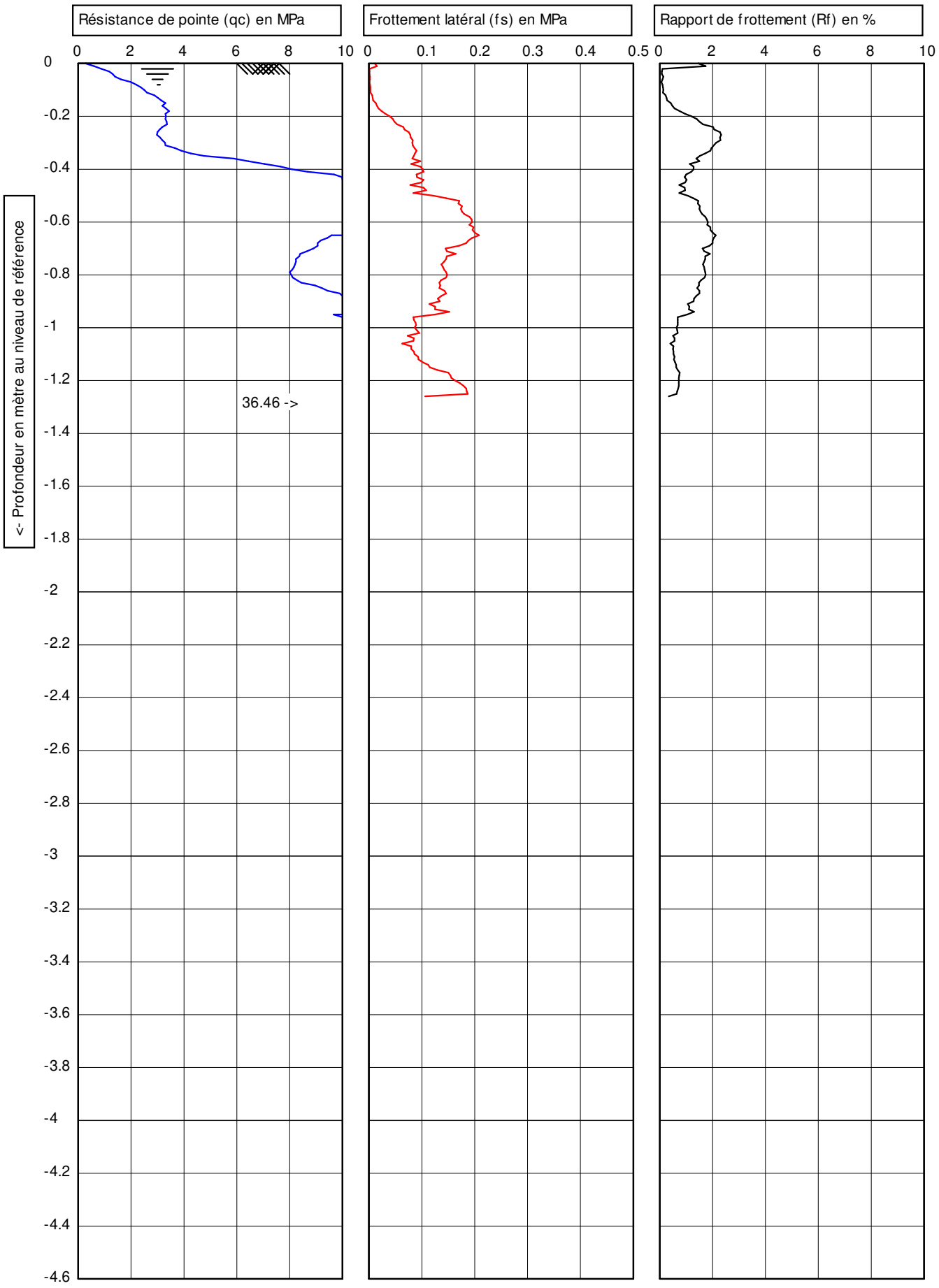
	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet:	**TECHNOPOLE H FABRE**		N° pointe: **S15CFII.S22493**
Site:	**MARIGNANE**		N° projet: **CAI1.M.083**
Position:	**0, 0 RD**		N° essai: **CPT3BIS** **1/1**

1.47



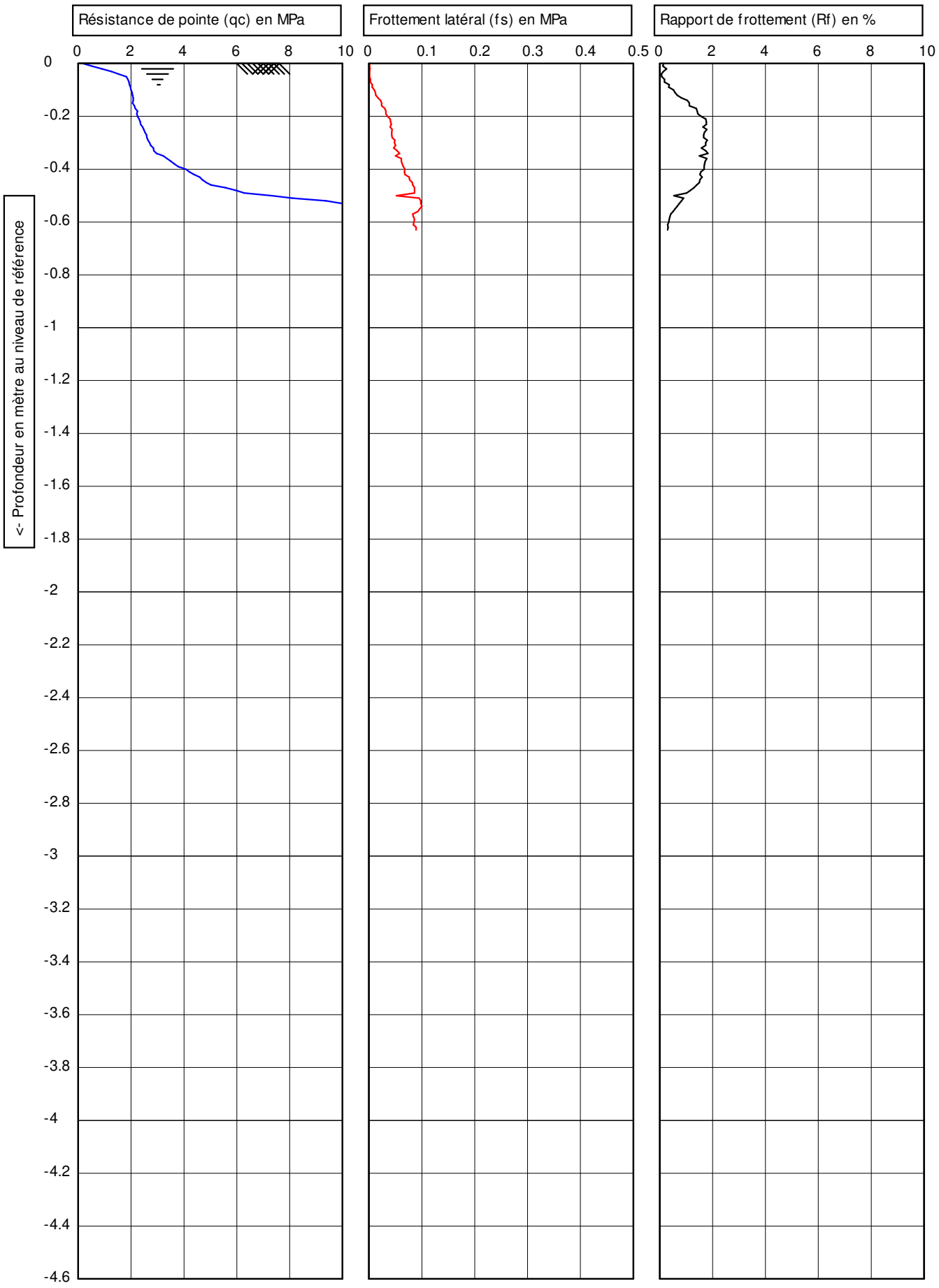
L 225 cm² / 15 cm²	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet: **TECHNOPOLE H FABRE**			N° pointe: **S15CFII.S22493**
Site: **MARIGNANE**			N° projet: **CAI1.M.083**
Position: **0, 0 RD**			N° essai: **CPT4** **1/1**

1.47



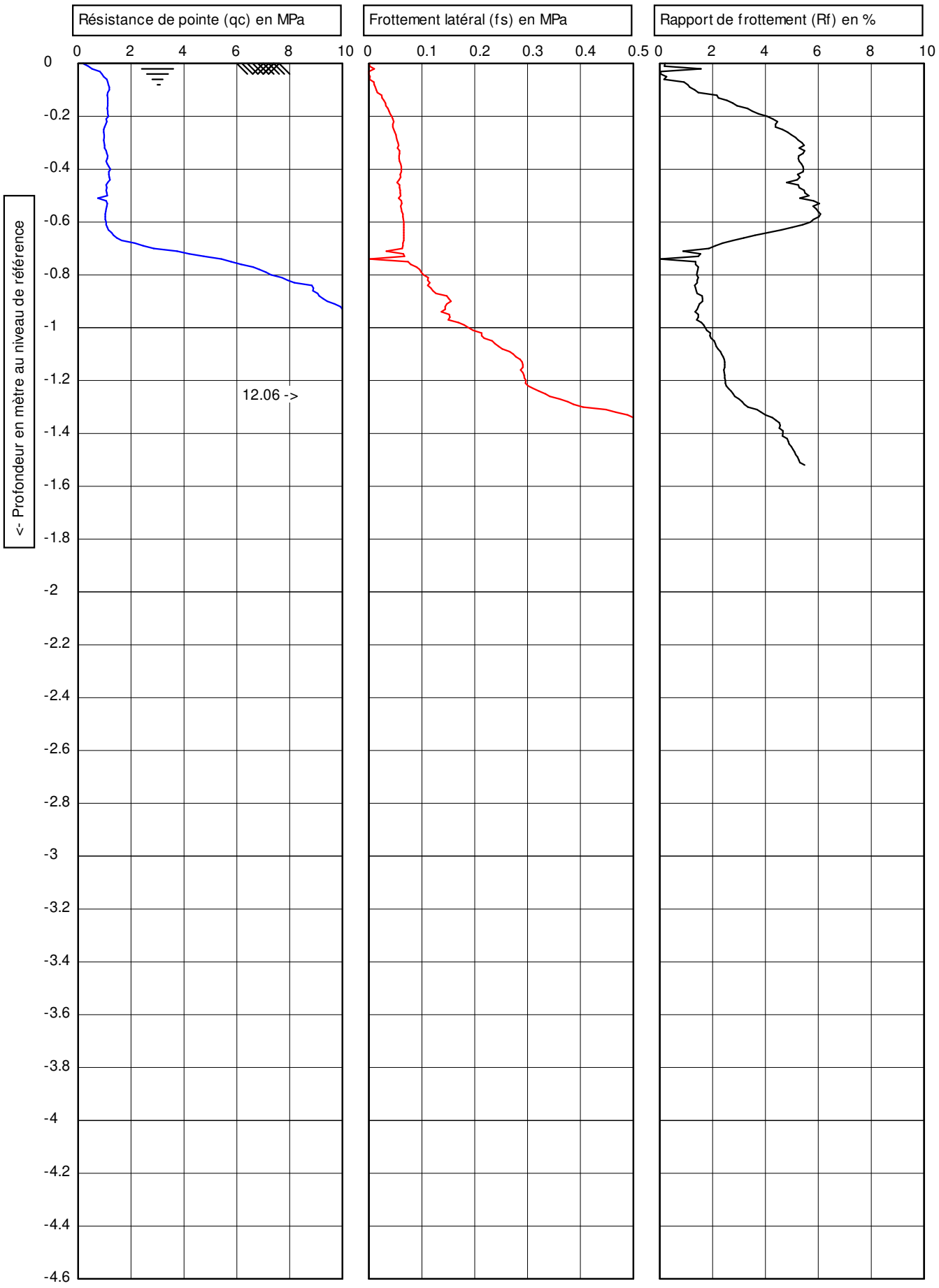
L 225 cm² 15 cm²	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet: **TECHNOPOLE H FABRE**			N° pointe: **S15CFII.S22493**
Site: **MARIGNANE**			N° projet: **CAI1.M.083**
Position: **0, 0 RD**			N° essai: **CPT5** **1/1**

1.47



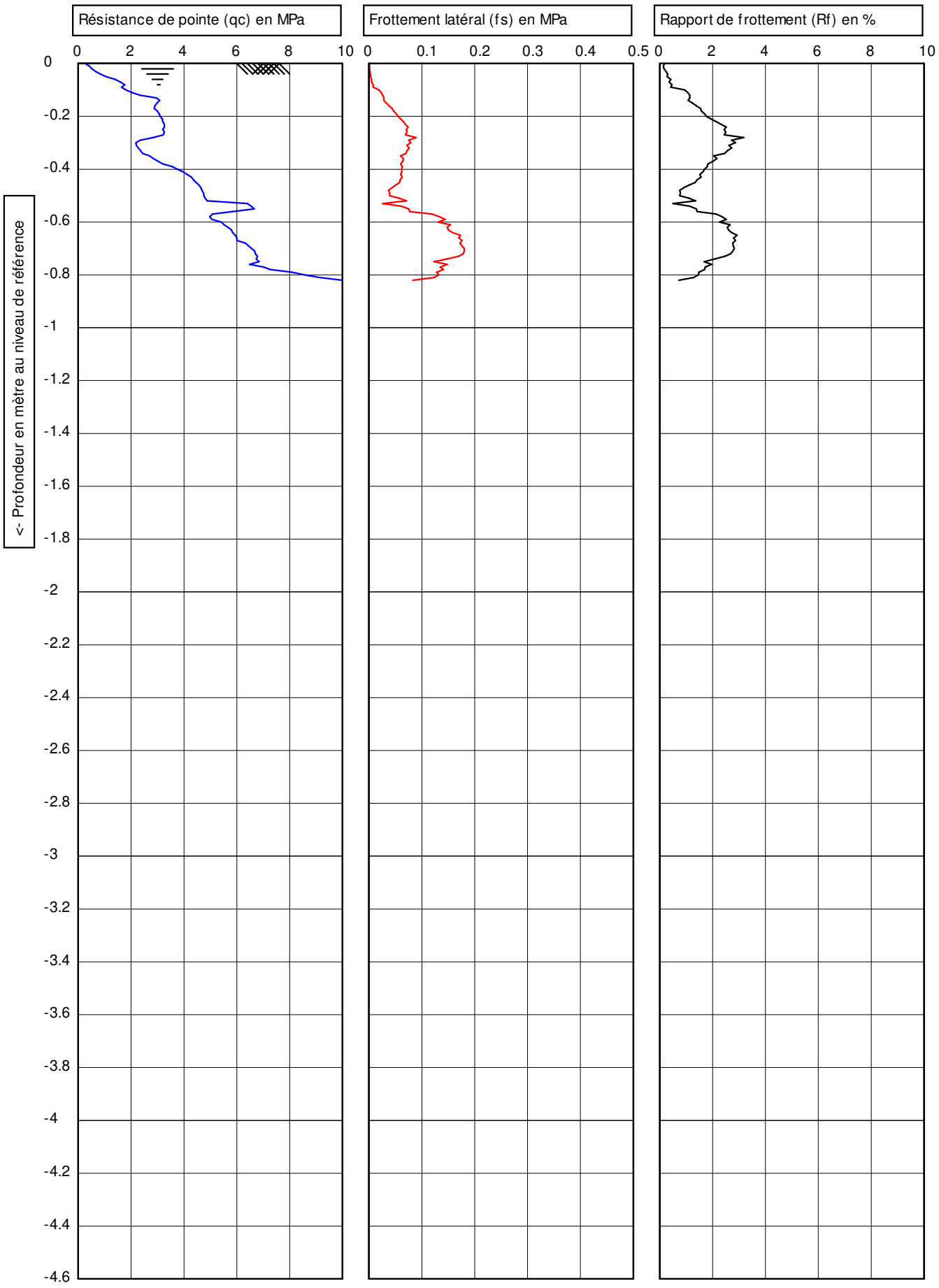
L 225 cm² 15 cm²	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet: **TECHNOPOLE H FABRE**			N° pointe: **S15CFII.S22493**
Site: **MARIGNANE**			N° projet: **CAI1.M.083**
Position: **0, 0 RD**			N° essai: **CPT6** **1/1**

1.47



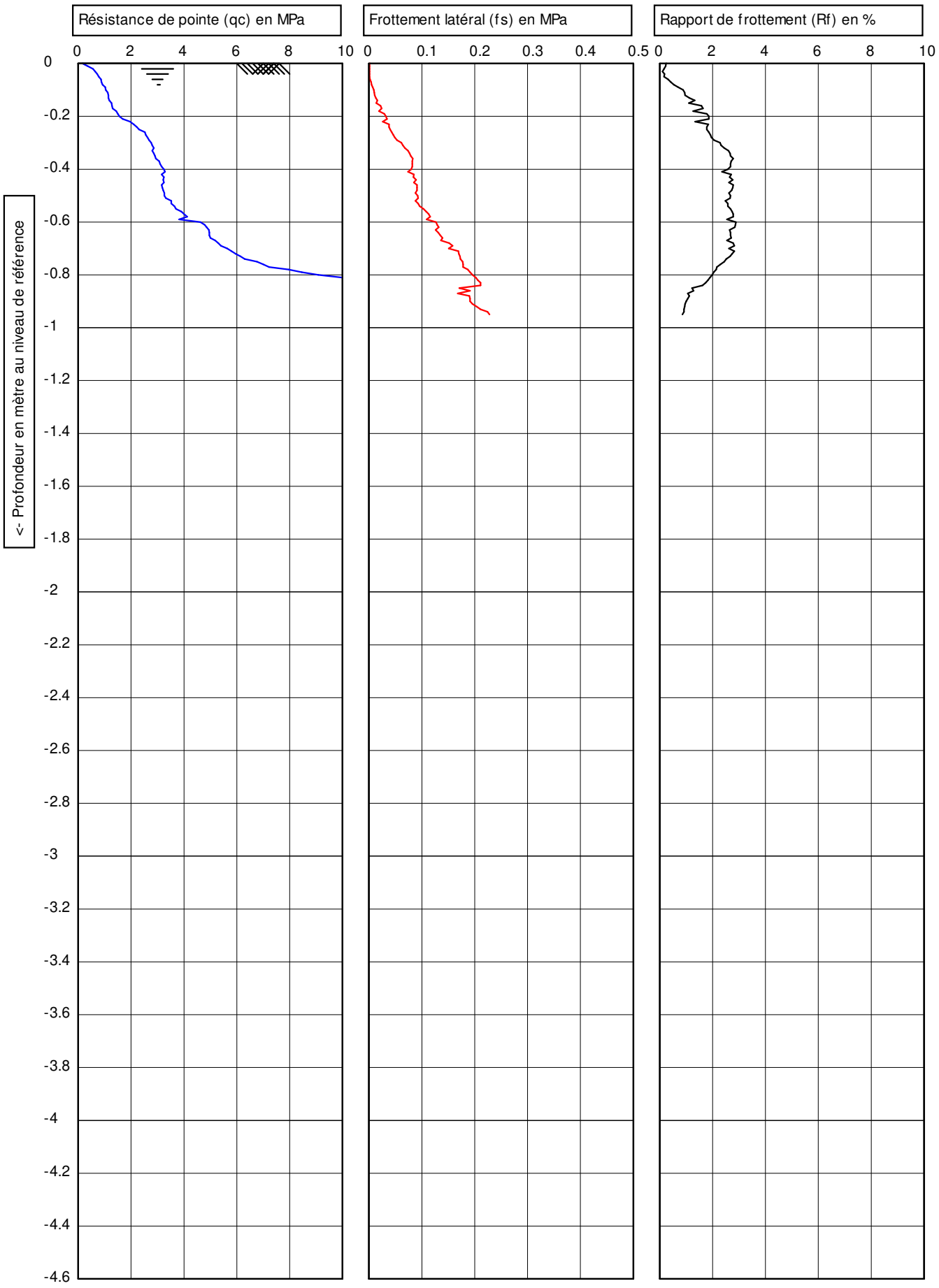
L 225 cm² 15 cm²	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet: **TECHNOPOLE H FABRE**			N° pointe: **S15CFII.S22493**
Site: **MARIGNANE**			N° projet: **CAI1.M.083**
Position: **0, 0 RD**			N° essai: **CPT7** **1/1**

1.47



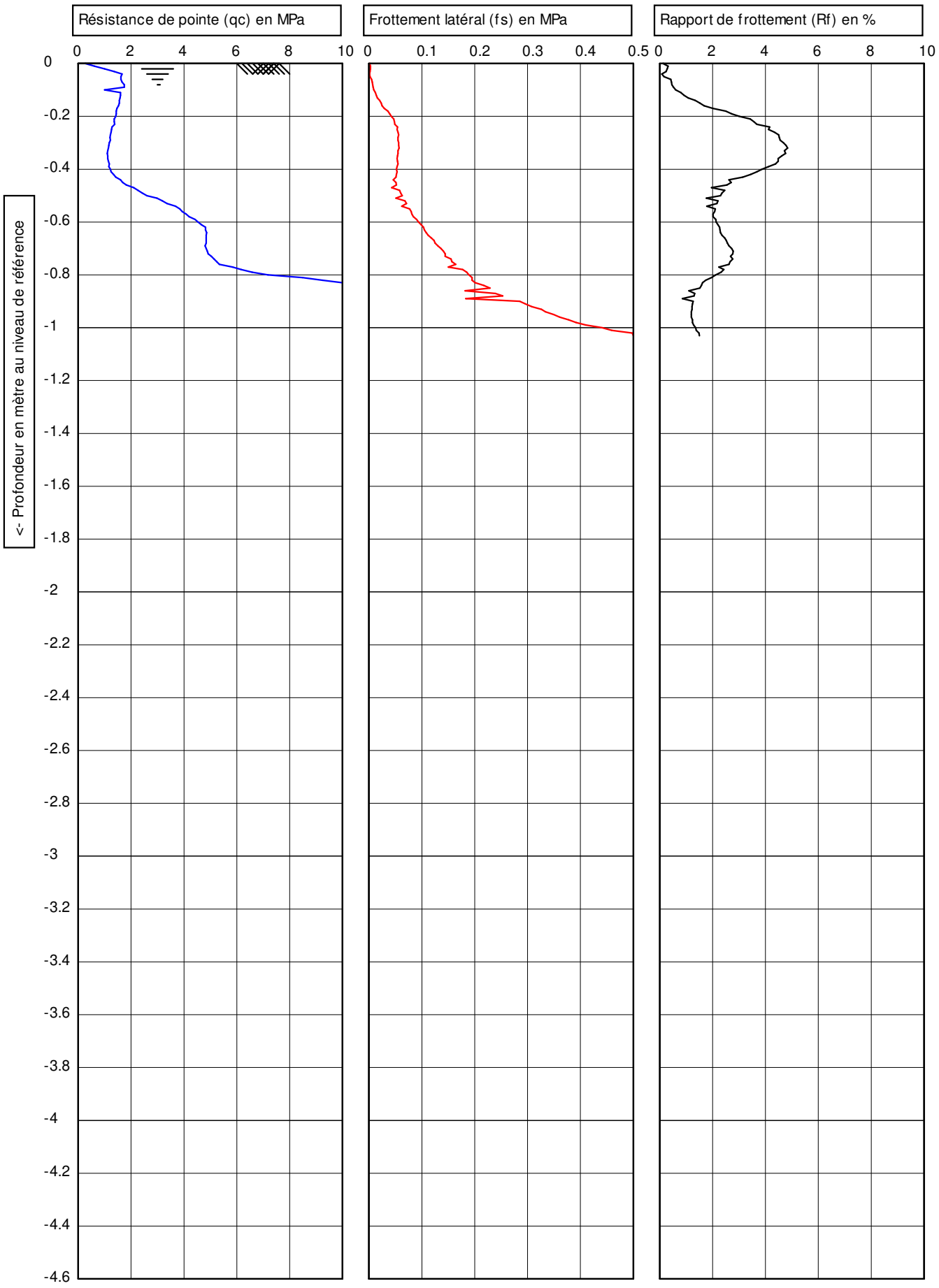
L 225 cm² 15 cm²	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet: **TECHNOPOLE H FABRE**			N° pointe: **S15CFII.S22493**
Site: **MARIGNANE**			N° projet: **CAI1.M.083**
Position: **0, 0 RD**			N° essai: **CPT8BIS** **1/1**

1.47



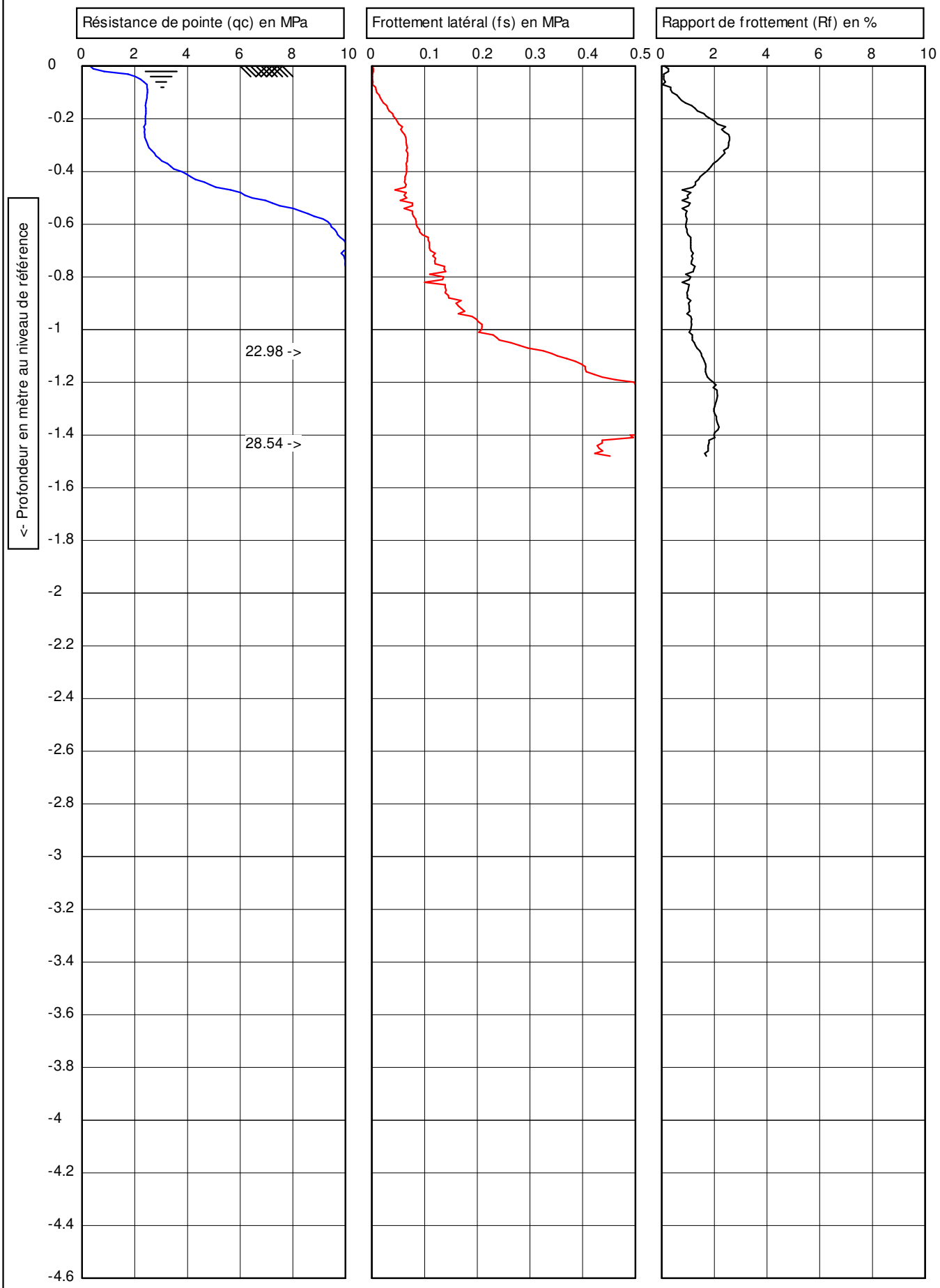
L 225 cm² 15 cm²	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet: **TECHNOPOLE H FABRE**			N° pointe: **S15CFII.S22493**
Site: **MARIGNANE**			N° projet: **CAI1.M.083**
Position: **0, 0 RD**			N° essai: **CPT9** **1/1**

1.47



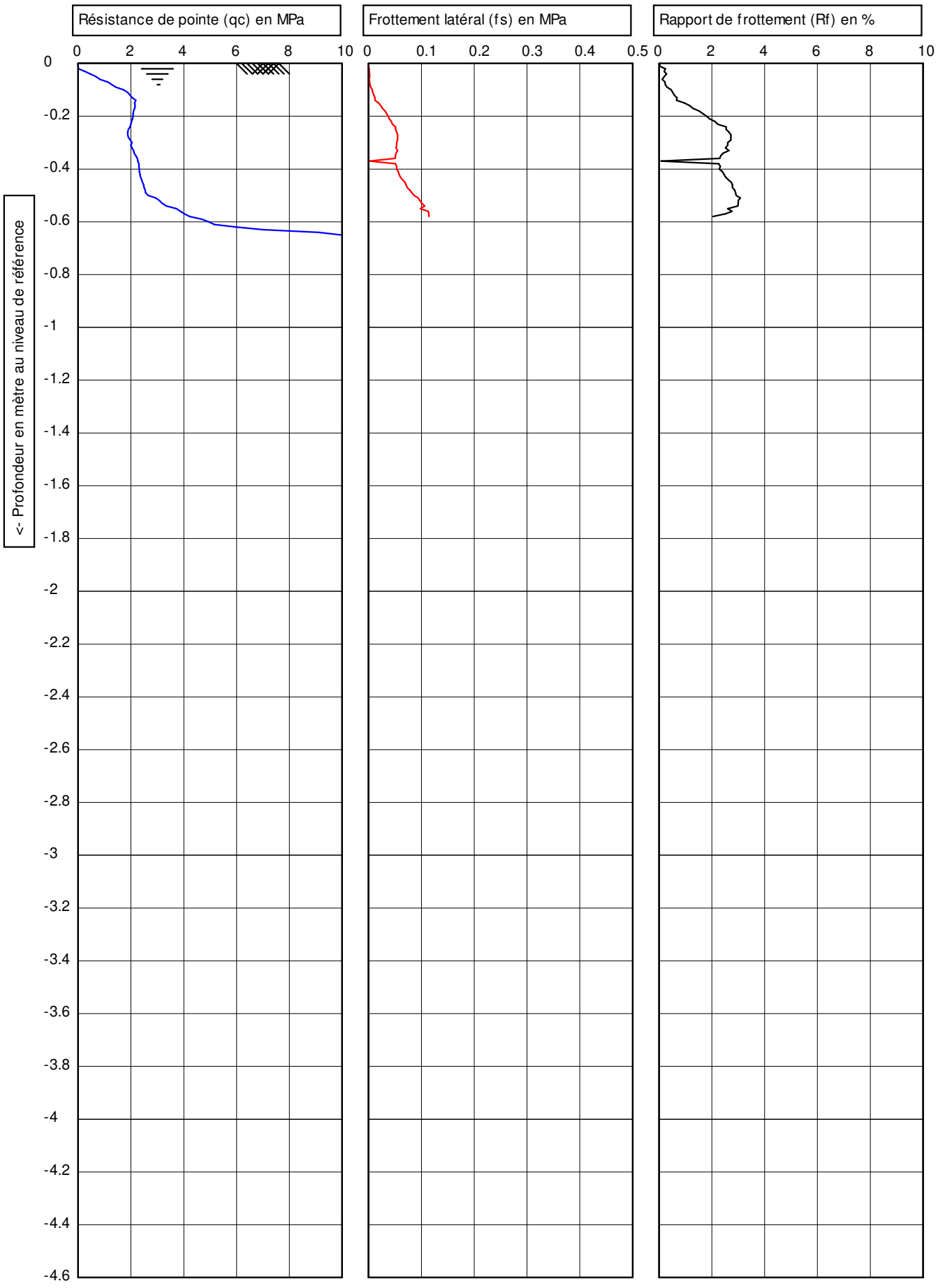
L 225 cm² 15 cm²	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet: **TECHNOPOLE H FABRE**			N° pointe: **S15CFII.S22493**
Site: **MARIGNANE**			N° projet: **CAI1.M.083**
Position: **0, 0 RD**			N° essai: **CPT10** **1/1**

1.47



	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet:	**TECHNOPOLE H FABRE**		N° pointe: **S15CFII.S22493**
Site:	**MARIGNANE**		N° projet: **CAI1.M.083**
Position:	**0, 0 RD**		N° essai: **CPT11** **1/1**

1.47



L 225 cm² 15 cm²	Test according NEN 5140 class 1		Avant trou: **0.00 m Predrilled**
	T.N.: **0.00 m NAP**	N.E.: **0.00 m**	Date: **14/11/2022**
Projet: **TECHNOPOLE H FABRE**			N° pointe: **S15CFII.S22493**
Site: **MARIGNANE**			N° projet: **CAI1.M.083**
Position: **0, 0 RD**			N° essai: **CPT12** **1/1**

1.47

n° affaire : EMA.18.0103

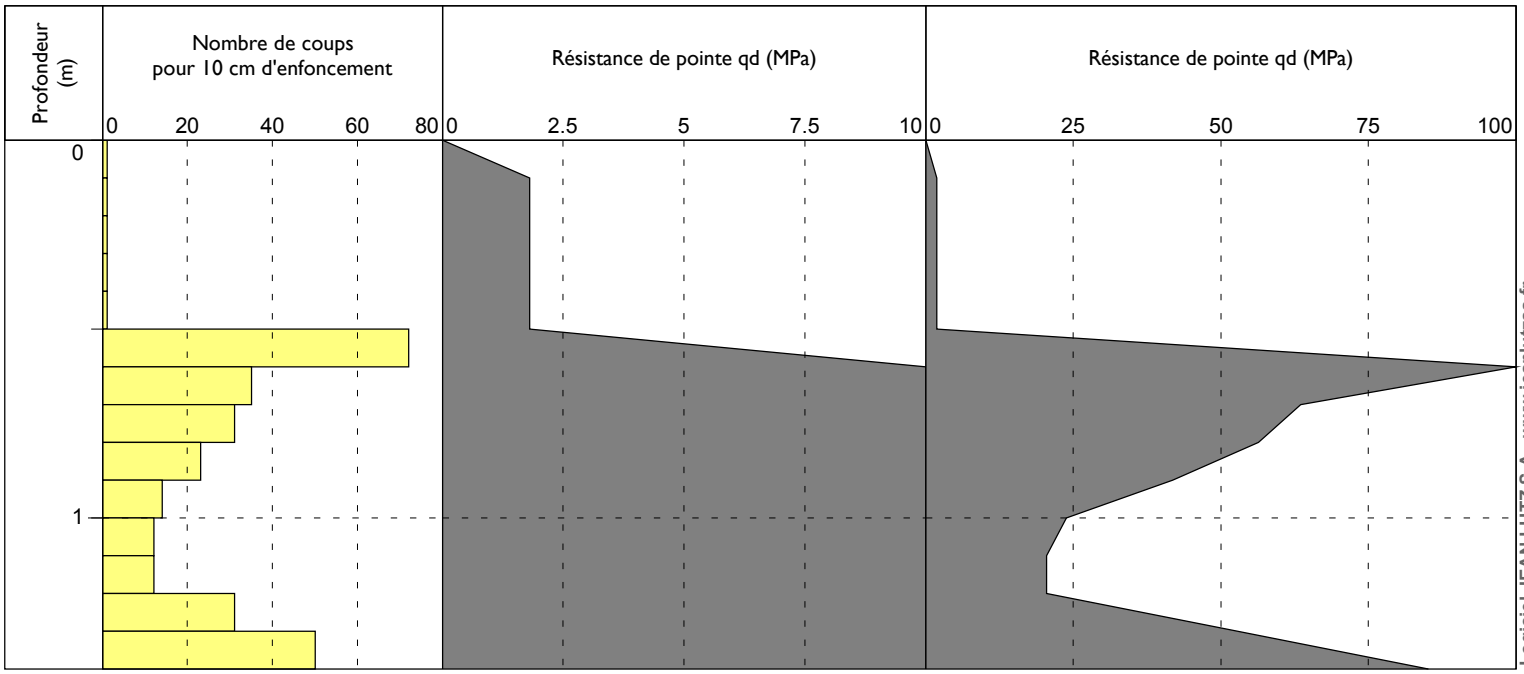
TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **22/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.40 m**

Sondage : PD1

EXGTE ß3.20.5/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire : EMA.18.0103

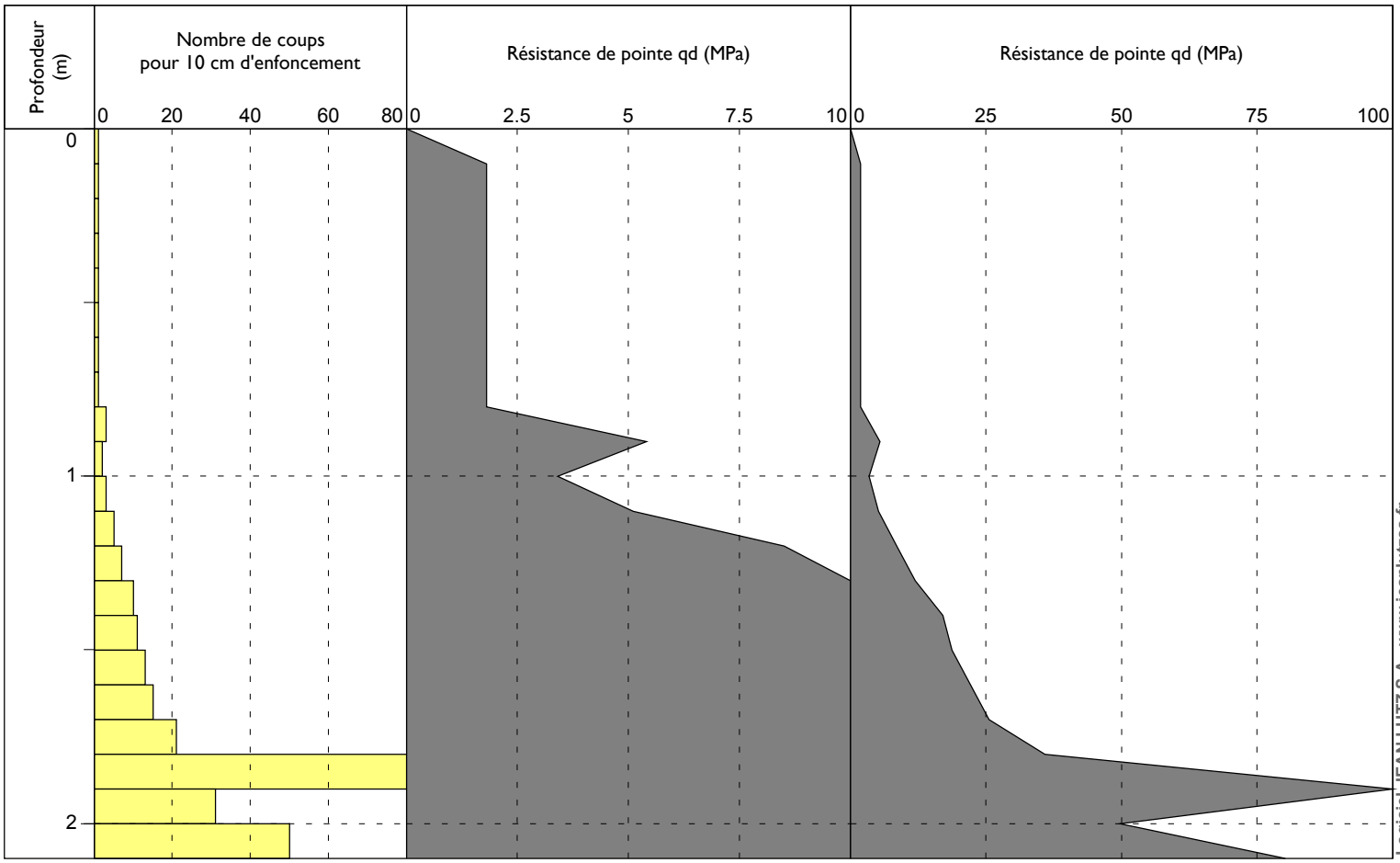
TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **23/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 2.10 m**

Sondage : PD2

EXGTE ß3.20.5/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire : EMA.18.0103

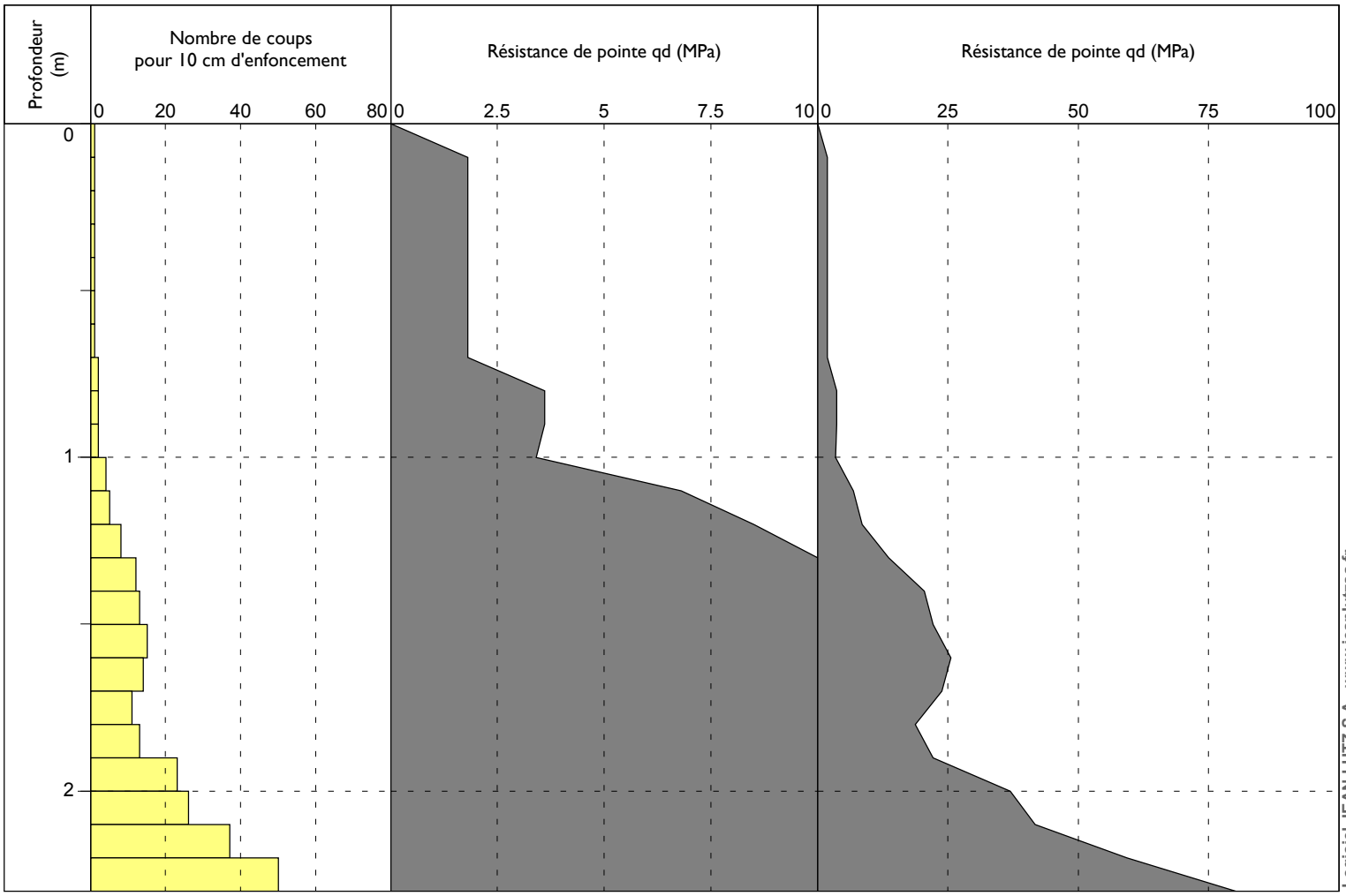
TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **23/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 2.30 m**

Sondage : PD3

EXGTE ß3.20.5/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire : EMA.18.0103

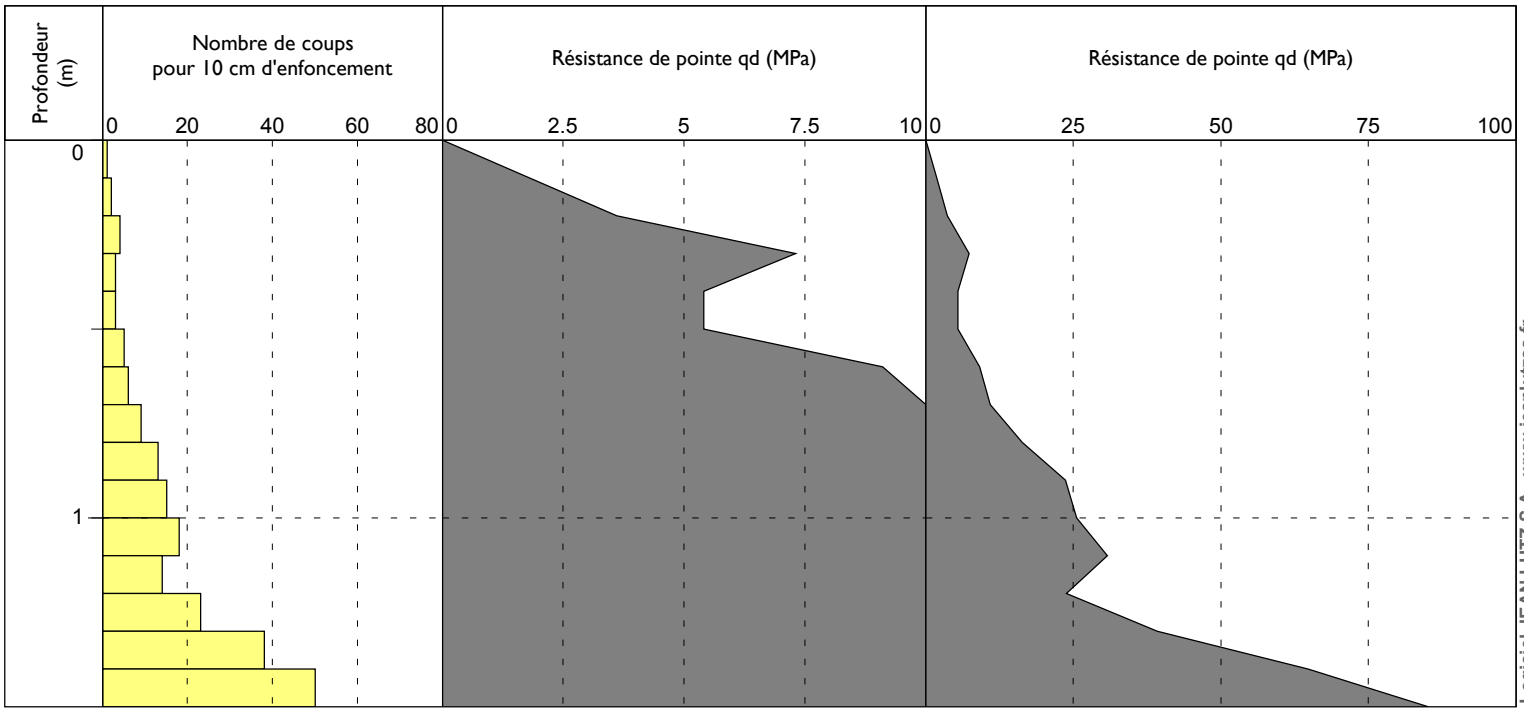
TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **23/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.50 m**

Sondage : PD4

EXGTE ß3.20.5/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire : EMA.18.0103

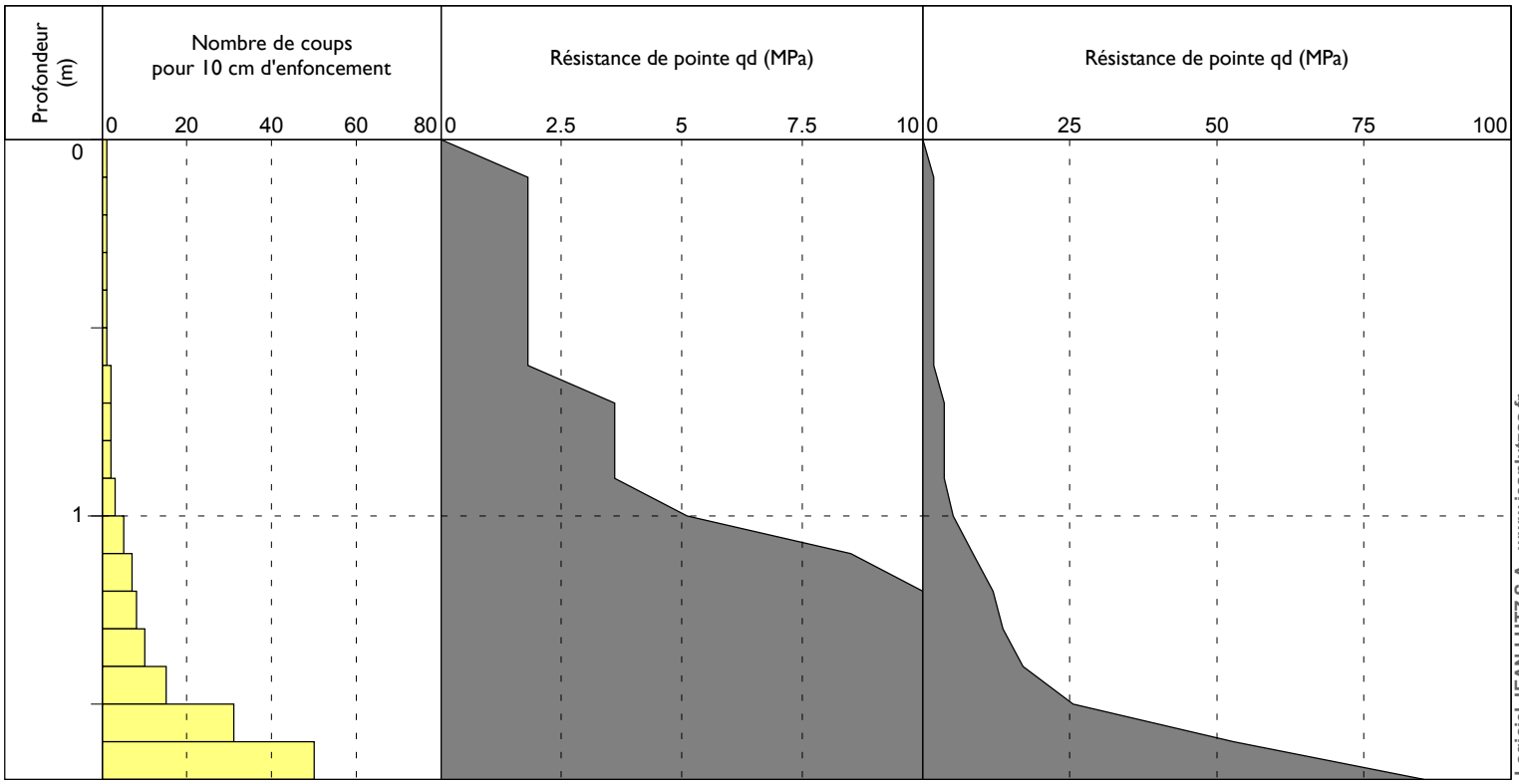
TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **23/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.70 m**

Sondage : PD5

EXGTE ß3.20.5/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire : EMA.18.0103

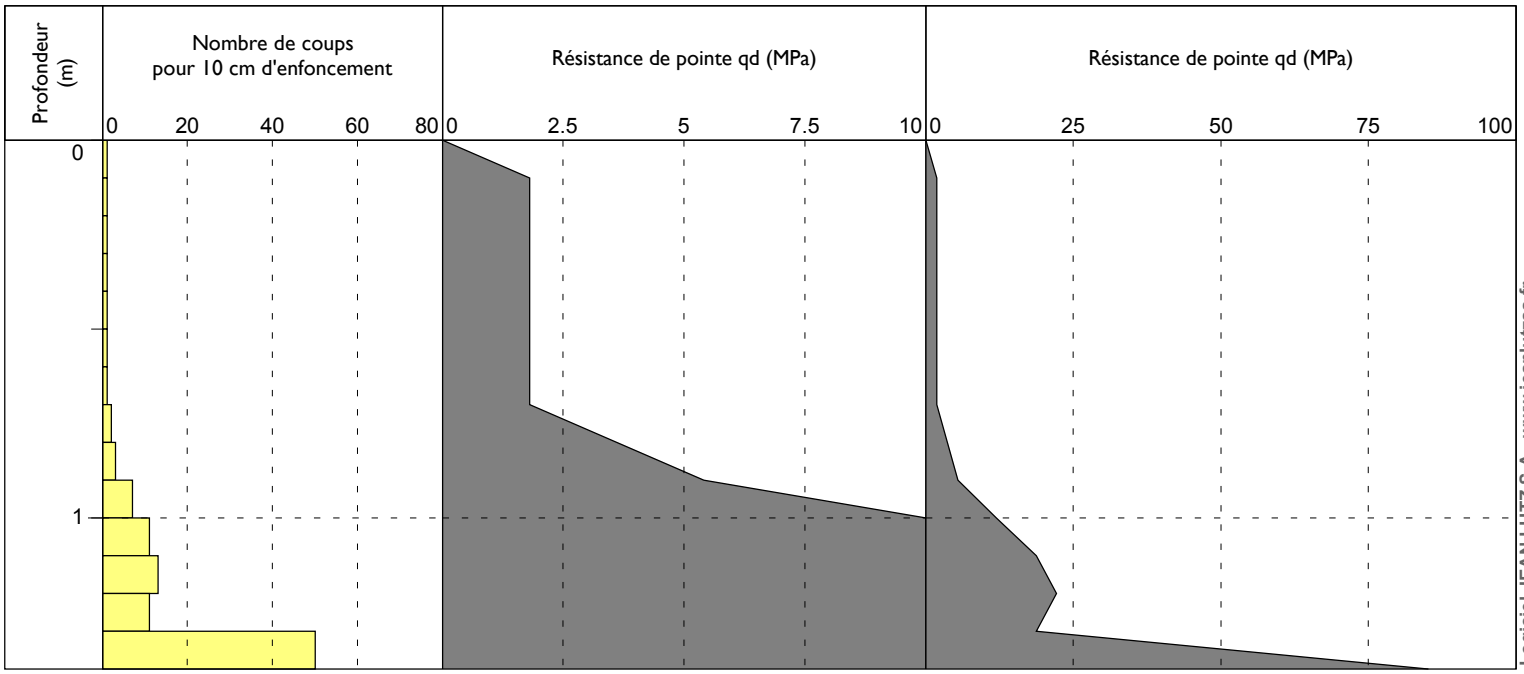
TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **23/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.40 m**

Sondage : PD6

EXGTE ß3.20.5/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire : EMA.18.0103

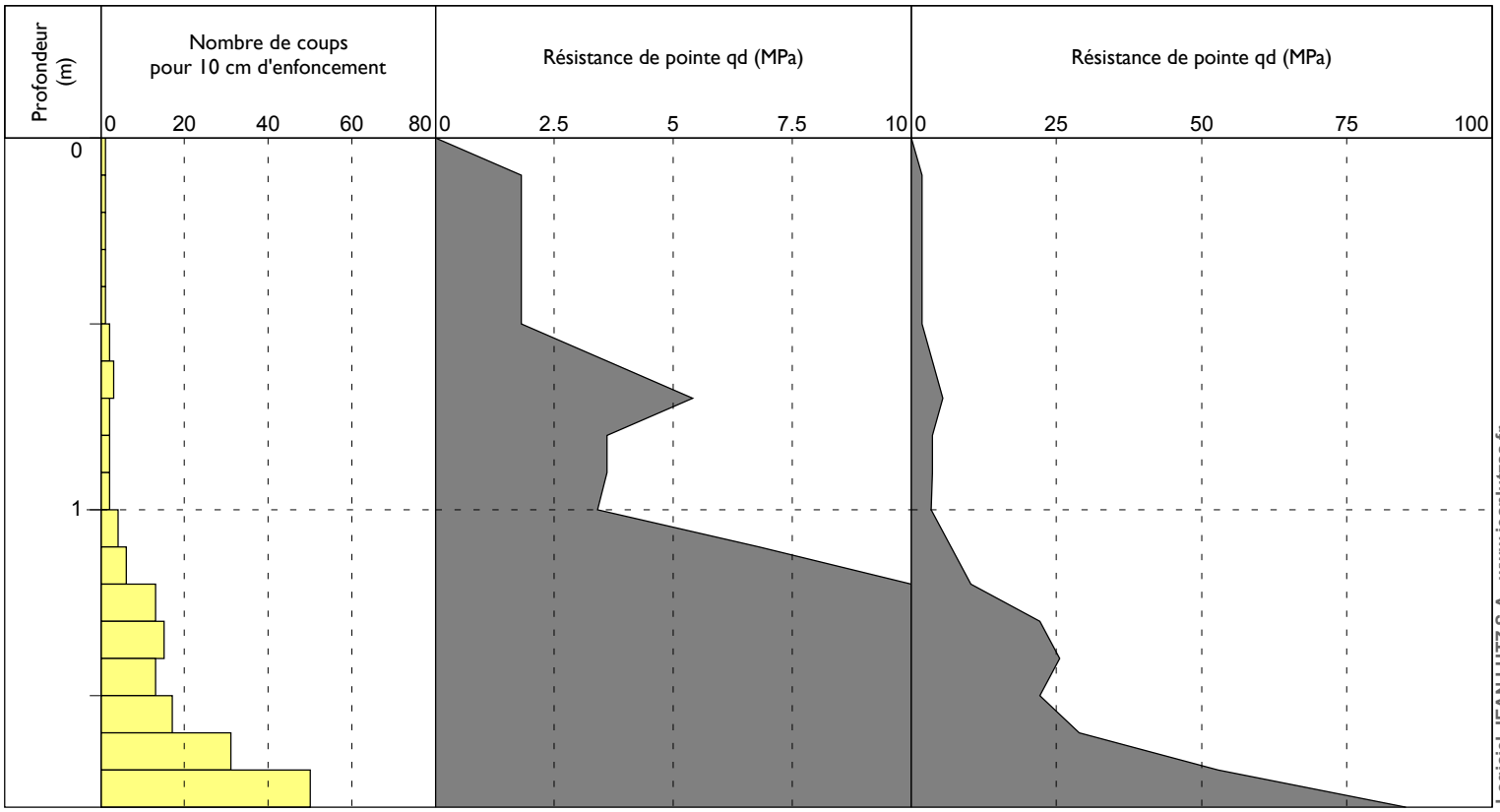
TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **23/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 1.80 m**

Sondage : PD7

EXGTE ß3.20.5/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

n° affaire : EMA.18.0103

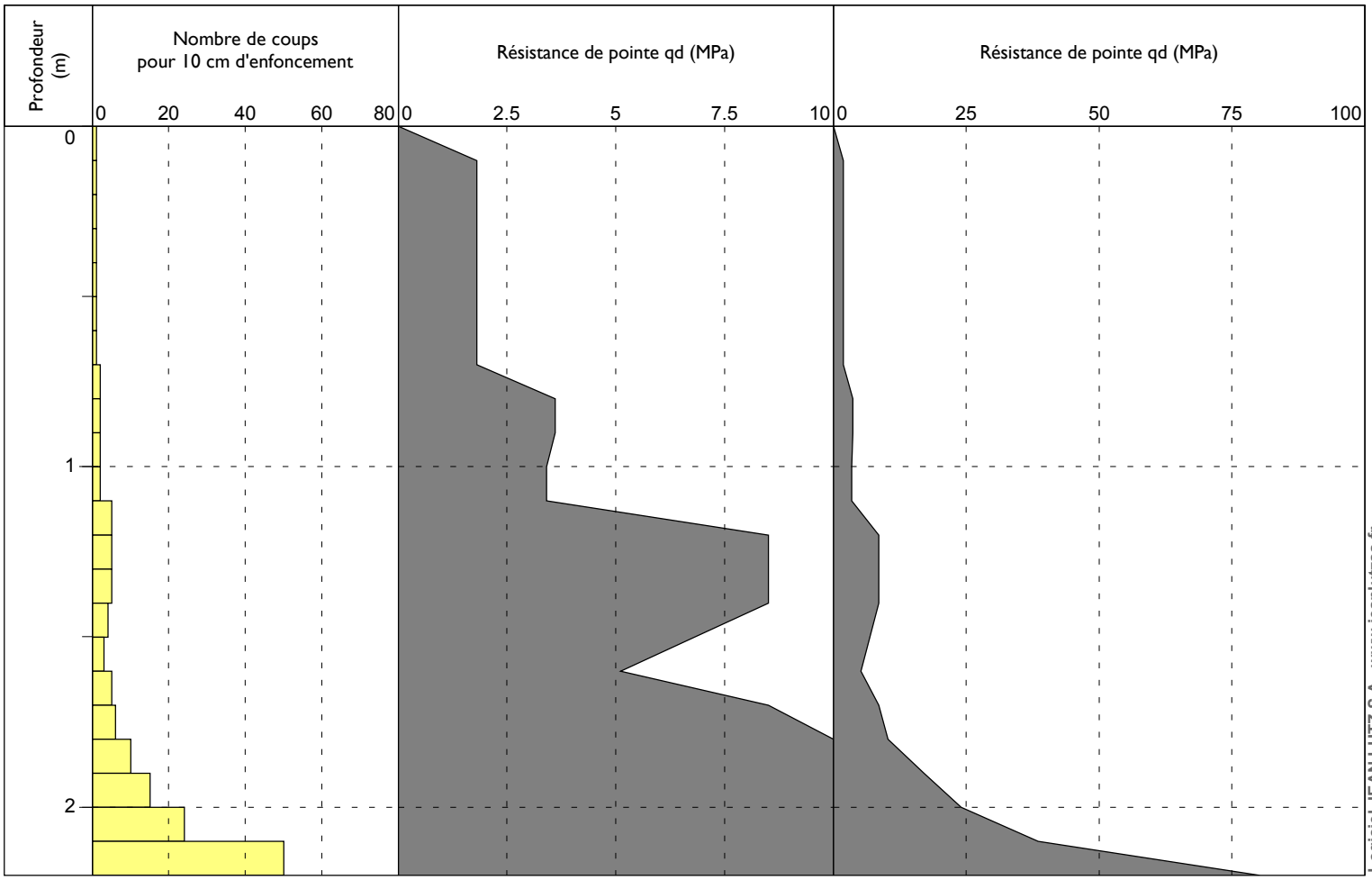
TECHNOCENTRE MARIGNANE

Date début : **23/10/2018**

Profondeur : **0.00 - 2.20 m**

Sondage : PD8

EXGTE ß3.20.5/GTE

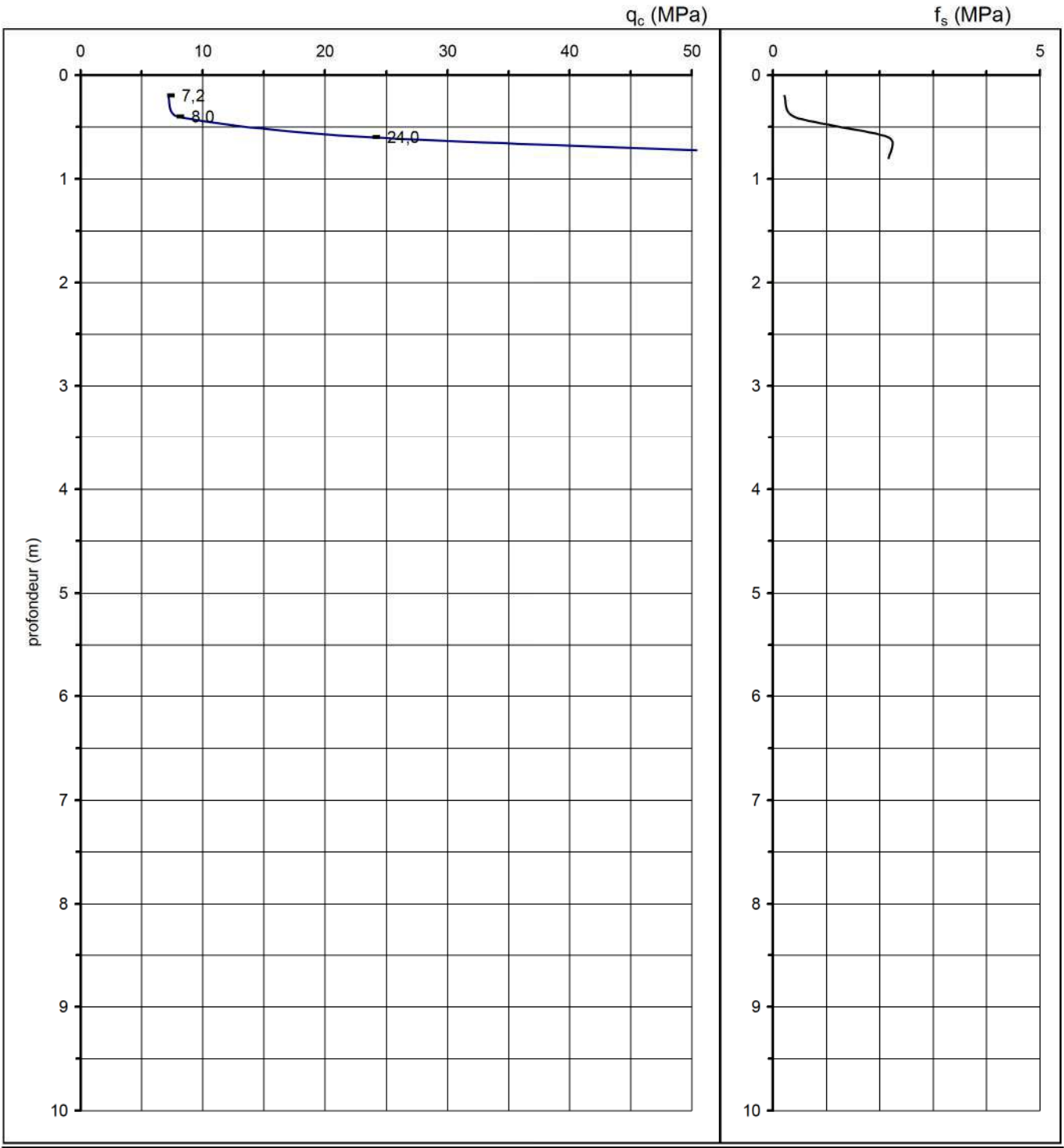


Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

ESSAI DE PENETRATION STATIQUE DE 200 kN

PS09

CHANTIER	ZAC FLORIDES	**EQUIPE**	PS 200 kN
LIEU	13 - MARIGNANE	**SONDEURS**	BOUILLARD
CLIENT	CUMPM	**DATE**	29/10/2010
N° DOSSIER	08MG077Ad	**COTE**	0,8

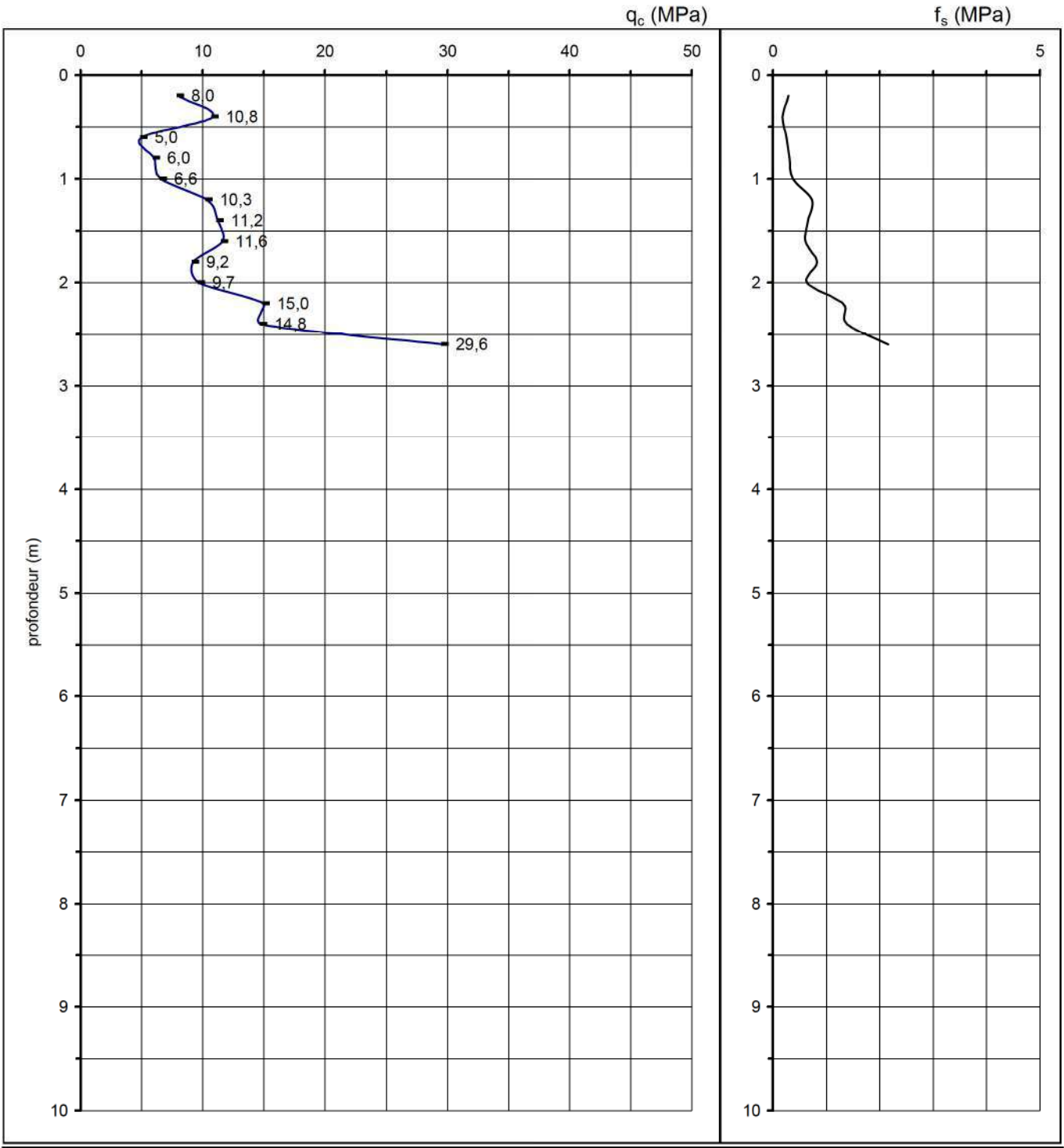


CARACTERISTIQUES POINTE					OBSERVATIONS
cône			manchon		cause arrêt sondage
diamètre (mm)	d_c	35,7	d_s	35,7	REFUS
longueur (mm)			l_s	133,7	indications sur niveau eau
surface (cm²)	S_c	10,01	S_s	149,95	

ESSAI DE PENETRATION STATIQUE DE 200 kN

PS10

CHANTIER	ZAC FLORIDES	**EQUIPE**	PS 200 kN
LIEU	13 - MARIGNANE	**SONDEURS**	BOUILLARD
CLIENT	CUMPM	**DATE**	29/10/2010
N° DOSSIER	08MG077Ad	**COTE**	2,6



CARACTERISTIQUES POINTE					OBSERVATIONS
cône			manchon		cause arrêt sondage
diamètre (mm)	d_c	35,7	d_s	35,7	REFUS
longueur (mm)			l_s	133,7	indications sur niveau eau
surface (cm²)	S_c	10,01	S_s	149,95	

GINGER CEBTP

www.groupe-cebtp.com

CONTACT

Agence d'Aix-en-Provence

Les Milles, 1030, rue JRGG de la Lauzière,
13290 AIX EN PROVENCE

Tél. : +33 (0) 4 42 99 27 00

Fax. : +33 (0) 4 42 99 27 35

www.groupeginger.com

Annexe 3 : Etude zones humides VIANNEY FRANSSENS

Etude de caractérisation, délimitation et étude des fonctionnalités des zones humides

Technocentre - Zac des Florides, Marignane (13)

Objet de la mission	Etude de caractérisation, délimitation et étude des fonctionnalités des zones humides Technocentre - Zac des Florides, Marignane (13)
Maître d'ouvrage	Eiffage Construction Provence 7 rue du Devoir, CS 30510 13344 MARSEILLE CEDEX 15
Mandataire	CITADIA Groupe / EVEN Conseil 45 rue Gimelli 83000 Toulon
Interlocuteur	Floriande LIRAUD fliraud@citadia.com 04 94 18 55 65
Réalisation et rédaction de l'étude	Vianney FRANSSENS, botaniste indépendant 11B Traverse Soutoviale, 26110 Vinsobres vfranssens.botaniste@gmail.com 06 64 71 62 96 SIRET : 90956183900012 N° TVA Intracommunautaire : FR63909561839
Date du dossier	**02/12/2024**

Table des matières

1 Contexte du projet et méthodologie 4
1.1 Description du projet et objectifs de l'étude 4
1.2 Volet méthodologique 4
1.2.1 Rappel réglementaire 4
1.2.2 Critères de caractérisation et délimitation des zones humides 6
1.2.3 Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides 8
1.2.4 Aires d'étude 11
1.2.5 Expert mobilisé 11
1.2.6 Prospections de terrain 12
1.2.7 Difficultés rencontrées 12
2 Délimitation et caractérisation des zones humides 14
2.1 Les zones humides officielles 14
2.2 Etude diachronique 16
2.3 Fonctionnement hydrologique et hydraulique 16
2.4 Expertise des habitats naturels – analyse du critère « végétation » 18
2.5 Campagne pédologique - Analyse du critère pédologique 22
2.6 Conclusion de la délimitation de la zone humide 25
3 Etudes des fonctionnalités des zones humides pour le site impacté (lot 11 et 13) 27
3.1 Diagnostic de contexte – site impacté 27
3.2 Diagnostic fonctionnel – site impacté 35
3.3 Conclusion sur l'étude des fonctionnalités remplies par le site impacté 36
4 Bibliographie 37
4.1 Zones humides 37
4.2 Habitats naturels 38
5 Annexes 39
5.1 Curriculum vitæ 39
5.2 Illustration des sondages pédologiques 40
5.3 Tableau de résultats des sondages pédologiques 85
5.4 Illustration des sondages pédologiques destinés à l'étude des fonctions 87
5.5 Détails de l'évaluation des fonctions issus de la méthode 89

Index des cartes

Carte 1 – Cartographie de la zone d'étude 13
Carte 2 – Cartographie des zones humides officielles selon l'INRA et Agrocampus - 2014 15
Carte 3 – Cartographie des habitats naturels et semi-naturels 20
Carte 4 – Cartographie des zones humides sur base des habitats et de la flore caractéristiques 21
Carte 5 – Cartographie des sondages pédologiques 23
Carte 6 – Cartographie des zones humides sur base du critère « sol » 24
Carte 7 – Cartographie finale des zones humides combinant les deux critères sol et végétation 26
Carte 8 – Cartographie de l'emprise projet entrainant la suppression de zone humide 29
Carte 9 – Cartographie des remontées de nappes du BRGM 30
Carte 10 – Cartographie de la zone contributive, du réseau hydrographique et des masses d'eau 31
Carte 11 – Cartographie des habitats EUNIS 3 et localisation des sondages réalisés pour l'étude des fonctionnalités 32
Carte 12 – La trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée réalisée par Biotope (2023) 33
Carte 13 – Les continuités écologiques et trame verte et bleue réalisée par Biotope (2023) 34

1 Contexte du projet et méthodologie

1.1 Description du projet et objectifs de l'étude

Devenues un enjeu majeur de conservation, les **zones humides** à l'échelle internationale, sont définies par la Convention Ramsar de la manière suivante : « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

Cette étude dresse un état des lieux sur la présence éventuelle de **périmètres caractéristiques des zones humides** au sens réglementaire dans le cadre d'un projet de technocentre sur la ZAC des Florides sur les lots 11 et 13 située sur la commune de Marignane (13) porté par la société EIFFAGE.

A ce titre, une **caractérisation, délimitation et évaluation des fonctionnalités des zones humides** ont été réalisées en vue d'y évaluer les impacts sur le volet lié aux zones humides.

L'évaluation des fonctionnalités des zones humides permet notamment :

- D'établir les **diagnostics de contexte et fonctionnel** des zones humides impactées et compensatoires ;
- De préciser et définir la **stratégie compensatoire** associée aux pertes fonctionnelles ;
- Et d'évaluer **l'équivalence fonctionnelle** suite aux mesures compensatoires proposées en respect du SDAGE du Bassin Rhône-Méditerranée (valable pour la période 2022-2027) ainsi que les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence.

Aperçu de la zone d'étude, offrant un visuel sur les friches vivaces post-culturales installées sur l'emprise des lots 11 et 13. On y rencontre fréquemment des formations à Canne de Provence (arrière plan de la photo de gauche), habitat caractéristique de zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008. Janvier, 2023 – V. FRANSSENS

1.2 Volet méthodologique

1.2.1 Rappel réglementaire

L'article L.211-1 du Code de l'environnement, en plus de viser leur **préservation**, définit les **zones humides** comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Visant la **gestion équilibrée de la ressource en eau**, l'Etat français a pris des **engagements forts** en matière de préservation des zones humides, s'appuyant notamment sur la Directive européenne Cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000.

A ce titre, la conception et la réalisation de projets d'installation, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) doivent s'inscrire dans une démarche qualifiée de « **moindre impact environnemental** » et respecter la séquence « éviter, réduite, compenser » (ERC).

Ainsi, les SDAGE et SAGE préconisent désormais qu'en présence d'impacts résiduels du projet suite à l'application de mesures d'atténuation (évitement et réduction), ces surfaces impactées doivent alors faire l'objet d'une **compensation tant sur le plan surfacique que fonctionnel**. La compensation sera donc prioritairement axée pour restaurer les **fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques** vraisemblablement réalisées par les zones humides impactées.

Pour permettre l'application de la **nomenclature Loi sur l'eau** au titre de la **rubrique 3.3.1.0** du code de l'environnement, l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précise la méthodologie et

les critères d'application pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement).

Suite à la loi du 26 juillet 2019, portant sur la création de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), une disposition visant à augmenter la protection des zones humides a été proposée. Cette disposition se traduit par la modification de **l'article L. 211-1** du Code de l'environnement et restaure ainsi le **critère alternatif**. En ce sens, l'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 est devenu caduc, et la note technique du 26 juin 2017 n'a plus d'effet.

Au sens du Code de l'environnement, une **zone humide** peut ainsi être caractérisée dès la présence **d'un des critères suivants** :

- Des « habitats », caractéristiques de zones humides figurant à l'annexe 2.2 ;
- Par la dominance d'espèces floristiques indicatrices de zones humides figurant à l'annexe 2.1 ;
- Des sols hydromorphes correspondant à un ou plusieurs types pédologiques d'après la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

Le processus décisionnel applicable pour la délimitation des zones humides est proposé dans le schéma :

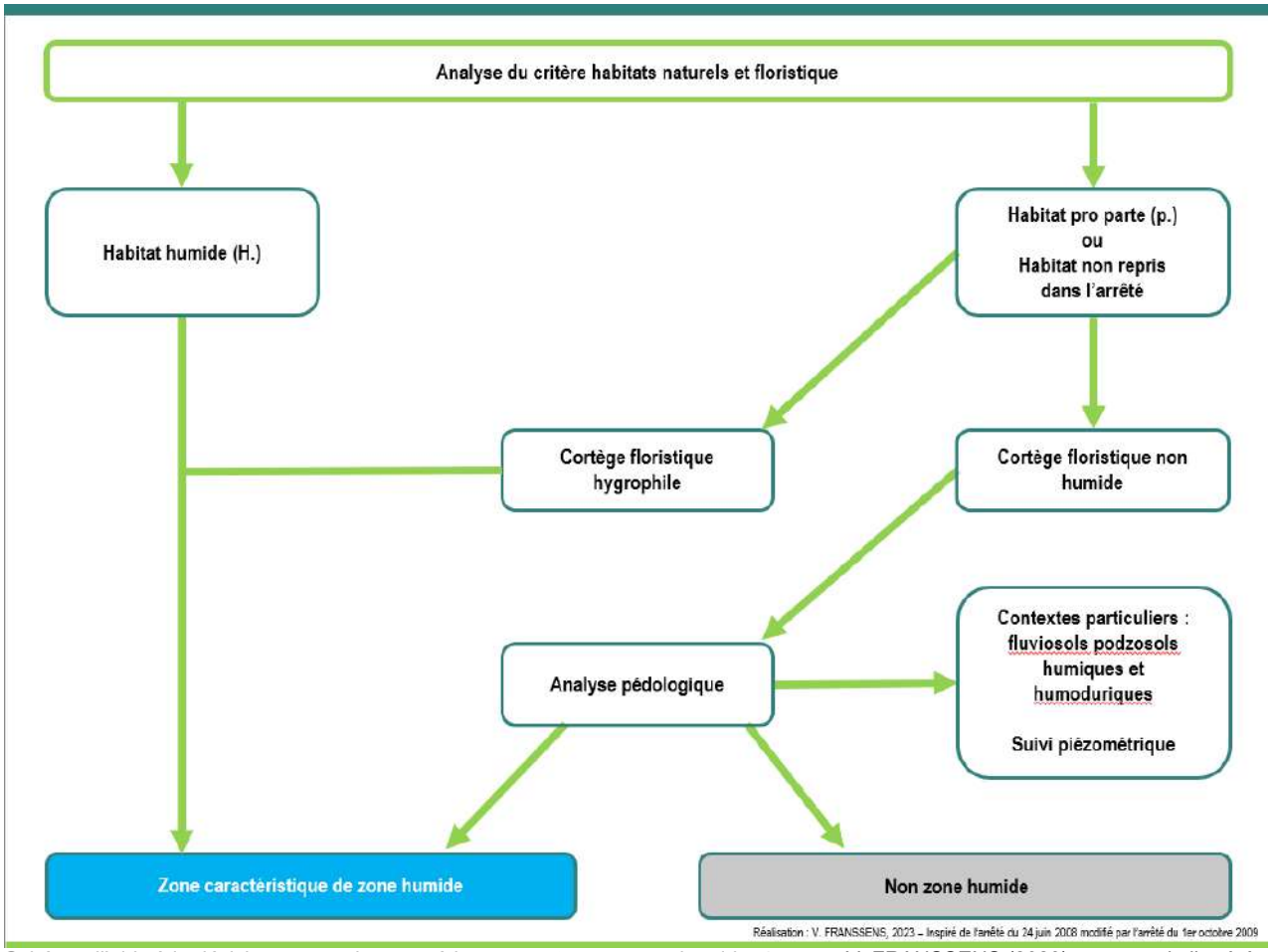


Schéma d''aide à la décision en vue de caractériser un secteur en zone humide. Source : V. FRANSSENS (2023), au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Remarques :

- L'ensemble des éléments repris dans le référentiel hydrographique français (BD TOPAGE®) ont une législation spécifique et sont **écartés de manière systématique des zonages de zones humides** ;
- L'Article R211-108 du Code de l'environnement précise que la **caractérisation des zones humides n'est pas applicable** aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales ;
- La réglementation en vigueur **n'exclue pas les zones humides d'origine anthropique**. En effet, à l'instar des zones humides favorisées par le compactage des terres à l'aide de gros engins mécaniques.
- Enfin, la circulaire stipule que : "Dans certains contextes particuliers (**fluviosols** développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante

ou oscillante très oxygénée ; **podzosols humiques et humoduriques**), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol." En présence de ces sols, **des suivis piézométriques ciblés** afin d'estimer les battements du toit de la nappe ainsi que l'engorgement dans les premiers 50 cm du sol sont vivement préconisés.

1.2.2 Critères de caractérisation et délimitation des zones humides

En application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement, un terrain peut être considéré comme une zone humide dès qu'il présente l'un des critères suivants :

1.2.2.1 Critère « végétation »

L'examen de la végétation (si présente) consiste à déterminer si celle-ci est **hygrophile** à partir des espèces végétales ou des habitats. Pour ce faire, une expertise de terrain visant la réalisation d'une **cartographie des habitats naturels et l'analyse des cortèges floristiques** permettent de caractériser une zone humide par la présence d'au moins un des paramètres suivants :

- La présence d'un habitat indicateur de zone humide selon les typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) et/ou le Prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004) (méthodologie de prospection et liste des habitats figurant à l'Annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008). La table B de l'annexe 2 de l'arrêté distingue **trois catégories d'habitats** :
    - **Habitats « H »** : habitat caractéristique de zone humide au sens réglementaire ainsi que tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs ;
    - **Habitats « p. »** (pro parte) : habitat susceptible d'être zone humide. Une analyse floristique et/ou pédologique est nécessaire pour infirmer ou confirmer la présence de zone humide.
    - **Habitats non mentionnés dans l'arrêté :** Une analyse floristique et/ou pédologique est nécessaire pour infirmer ou confirmer la présence de zone humide.
- La présence d'au **moins 50 % d'espèces végétales indicatrices** de zones humides dans la liste des espèces dominantes (méthodologie de prospection et liste des espèces figurant à l'Annexe 2.1, table A de l'arrêté du 24 juin 2008).

1.2.2.2 Critère « sol »

Le critère pédologique destiné à définir une zone humide nécessite une campagne pédologique à l'aide d'une tarière de type « **Edelman** » de manière à répondre aux attendus de la circulaire du 25 juin 2008 relative à la délimitation des zones humides et l'arrêté du 1er octobre 2009 (articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement) permettant d'apprécier l'apparition des traces d'hydromorphie des sols. Ces traces d'oxydation se matérialisent par la **présence de tâches colorées** dans le sol liée à la **dynamique du fer** en présence ou non d'oxygène (indicatrices de la présence plus ou moins prolongée d'eau dans le sol). On distingue ainsi, selon les conditions du milieu, plusieurs types de traits d'hydromorphie :

- **Traits rédoxiques** : tâches de coloration orangée qui se développent en condition de milieu aérobie ;
- **Traits réductiques** : tâches de coloration grisâtre/bleutée/verdâtre qui se développent en condition de milieu anaérobie ;
- **Traits histiques** : tâches de coloration brûnatre qui se développent en présence d'une lente décomposition de la matière organique (tourbière).

L'appréciation de ces tâches s'envisagera préférentiellement en **période optimale** correspondant à l'automne, l'hiver (hors période de gel) et au printemps.

Illustration de **traits rédoxiques** (accompagnés d'une déférification qui se matérialise par le présence d'une matrice grisâtre)

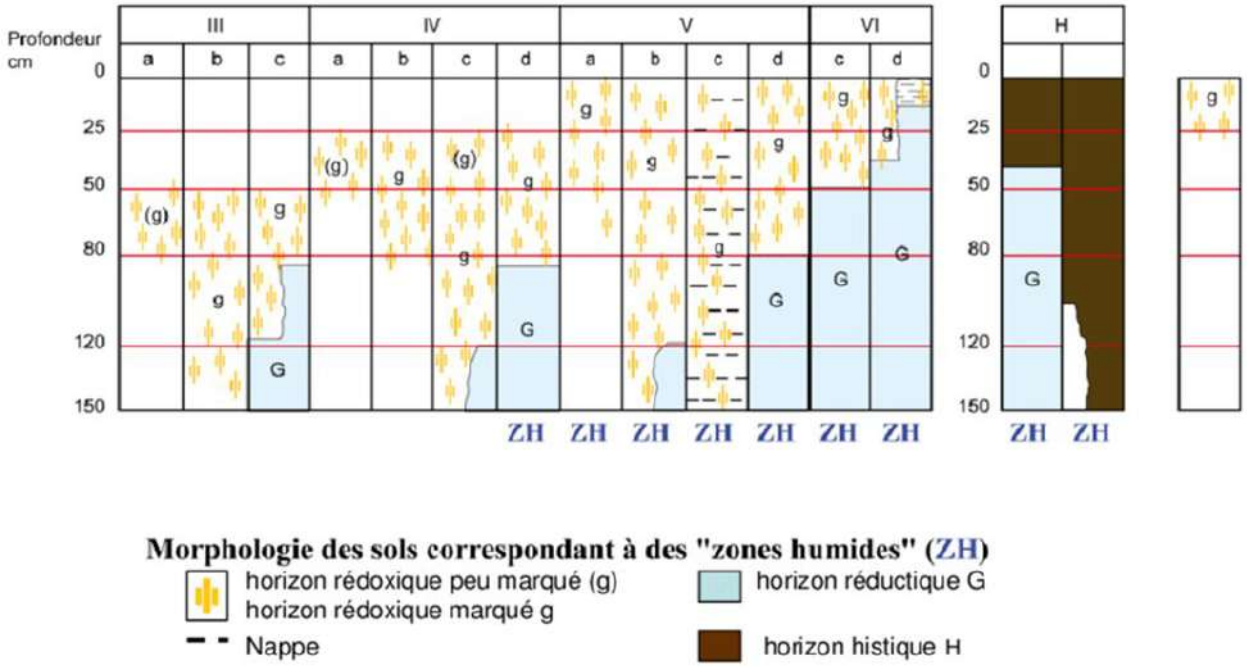
Illustration de **traits réductiques** (l'aspect grisâtre bleuté est caractéristique)

Source : V. FRANSSENS

Ainsi, un **sol hydromorphe** est identifié selon l'examen de sondages pédologiques visant à vérifier leur correspondance avec les classes d'hydromorphie de zone humide définies par le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié). Les cas retenus sont les suivants :

- Tous les **histosols** (sols tourbeux - classes GEPPA de type H1 et H2) : ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques (débris végétaux) peu ou pas décomposées (anaérobiose). Ils sont toujours dans l'eau ou saturés par la remontée d'eau en provenance d'une nappe peu profonde ;
- Tous les **réductisols** (classes GEPPA de type VIc et VId) : ils connaissent un engorgement quasi-permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol. Les traits réductiques résultent d'un engorgement permanent ou quasi-permanent (manque d'oxygène) et présentent une couleur uniforme verdâtre/bleuâtre ;
- Aux autres sols caractérisés par :
    - Des **traits rédoxiques** débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur (classe GEPPA de type IVd) ;
    - Des **traits rédoxiques** (engorgement temporaire) débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (classes GEPPA de type Va, Vb, Vc) ;
    - Des **traits rédoxiques** (engorgement temporaire) débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur (classe GEPPA de type Vd).

La figure suivante (GEPPA 1981 ; modifié) illustre la classification GEPPA des sols considérés comme zones humides :



D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Les classes Vb, Vc, Vd, VI, H correspondent à des sols de zones humides ; les classes IVd et Va et les types de sols correspondants peuvent être exclus par le préfet de région après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN). Source : Classes d'hydromorphie (GEPPA 1981 ; modifié).

La campagne pédologique permettra de contrôler notamment :

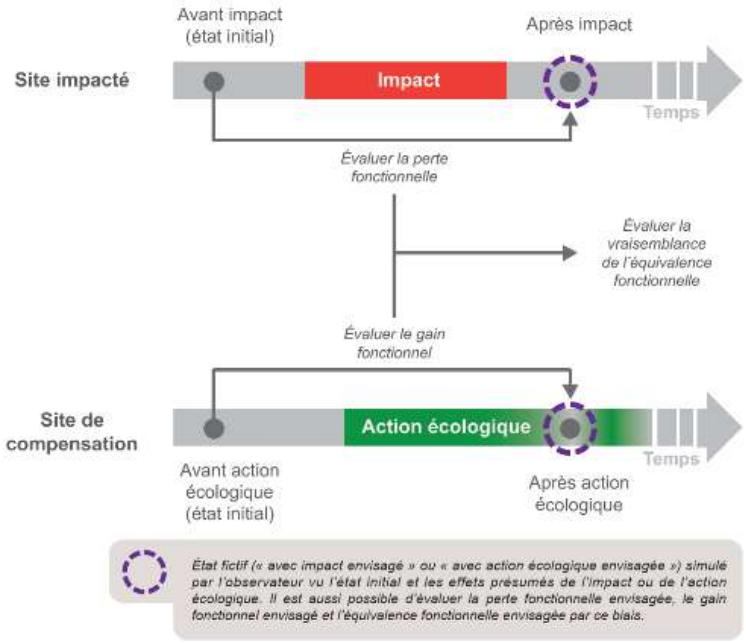
Démarche de prospection de terrain à partir de la limite supposée de la zone humide. Source : MEDDE, GIS Sol, 2013.

- La présence ou absence d'une **nappe permanente** en profondeur (entraînant la présence potentielle de traits réductiques) ;
- L'apparition des **traces rédoxiques ou réductiques** dans les premiers horizons du sol et leur intensification permettant d'estimer **les battements du toit la nappe** ;
- D'affiner les **contours de la zone humide**, potentiellement pré-identifiée sur base du critère « végétation ». Ces contours sont également appréciés à l'aide de diverses informations relevées sur le terrain telles que la topographie, le régime hydrique ou encore les modifications anthropiques de la zone étudiée (fossé, bassin de rétention des eaux, remblai…).

1.2.3 Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides

Conformément aux attendus de la séquence ERC, la **méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides publiée en 2016** a été appliquée.

Cette méthode souhaite évaluer la **vraisemblance de l'équivalence fonctionnelle** proposée par la stratégie compensatoire notamment en regard des pertes fonctionnelles d'une zone humide impactée par un projet. Le schéma suivant synthétise la démarche portée par la méthode :



Source :Gayet, *et al*., 2016

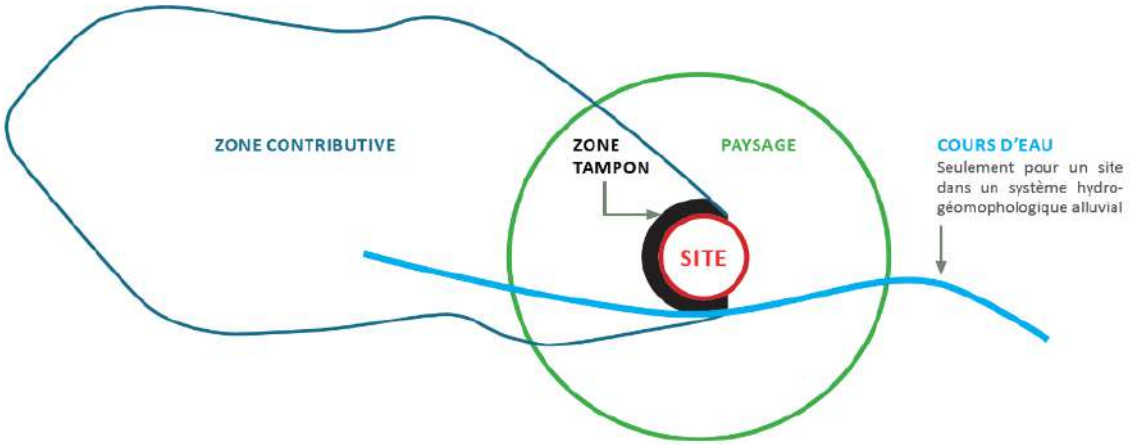
L'application de la méthode s'envisage uniquement en **présence de zones humides** préalablement délimitées conformément à l'article L211-1 du code de l'Environnement, précisé par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Trois fonctions sont évaluées lors de l'application de la méthode :

Fonctions		Sous-fonctions
	Hydrologique	Ralentissement des ruissellements Recharge des nappes Rétention des sédiments
	Biogéochimique	Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone
	Accomplissement du cycle des espèces	Support des habitats Connexion des habitats

Source : Gaucherand & Gayet, 2017

Bien que le site (zone humide impactée ou compensatoire), constitue **l'objet central** de l'évaluation des fonctions, **l'interdépendance des écosystèmes** nécessite une analyse de son **environnement**. Le schéma suivant présente les quatre zones complémentaires prises en compte dans l'analyse :

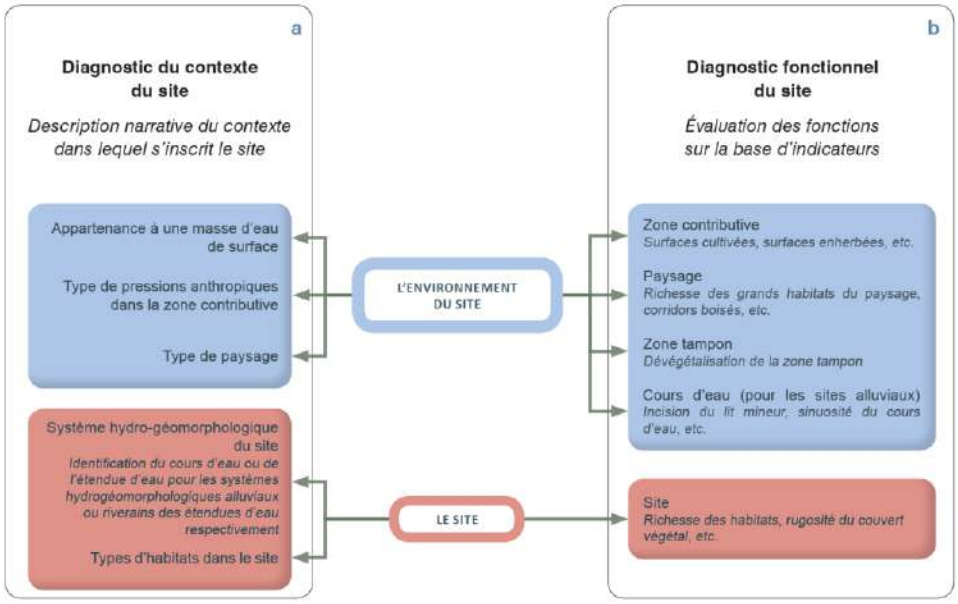


Source :Gayet, *et al*., 2016

La méthode distingue donc :

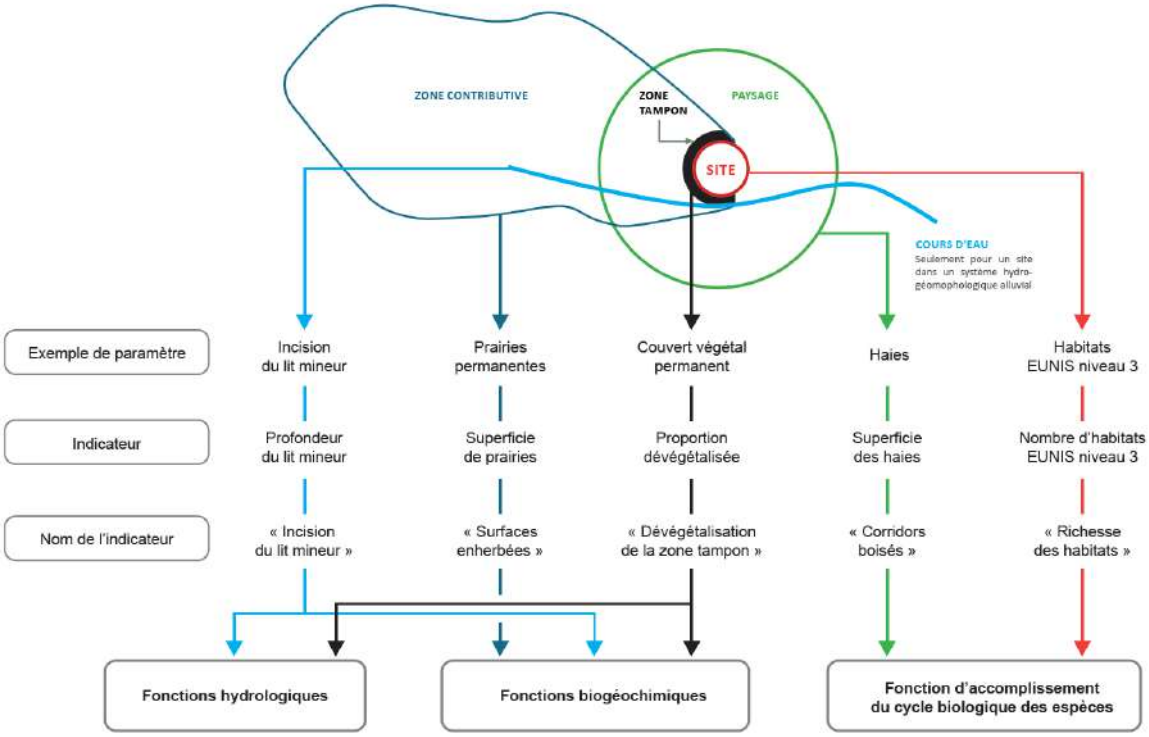
- La **zone contributive** correspondant au **« bassin versant » théorique d'alimentation en eau du site**. Sa délimitation s'appuie sur la BD TOPAGE © de 2022, le SCAN 25 TOPO © et la BD ALTI © 25 mètres ;
- La **zone tampon**, qui se matérialise par un rayon de 50 mètres autour du site et joue notamment un rôle de filtre lors de l'alimentation en eau du site ;
- La **zone paysage**, qui se matérialise par un rayon de 1 kilomètre autour du site ;
- Et pour les zones humides en contexte alluvial, le **cours d'eau** associé.

Deux diagnostics **interdépendants** sont obtenus lors de l'application de la méthode. Il s'agit des **diagnostics de contexte et fonctionnel** du site et s'envisagent de la manière suivante :



Source :Gayet, *et al*., 2016

Au cours de l'analyse, de nombreux paramètres sont étudiés et correspondent aux **propriétés du milieu** du site étudié (zone humide). Ces **paramètres** donnent lieu à la présence d'**indicateurs** qui correspondent à la valeur mesure du paramètre, et permettent *in fine*, **l'évaluation des fonctions vraisemblablement remplies par le site**. Le schéma suivant illustre ces propos à titre d'exemple :



Source :Gayet, *et al*., 2016

Ainsi, l'analyse de ces différents paramètres permettront d'évaluer dans un premier temps **l'opportunité d'expression** du site d'exprimer certaines fonctions, puis dans un second temps la **capacité d'expression** du site de remplir certaines fonctions vis-à-vis de ces caractéristiques intrinsèques.

Par exemple, une zone humide positionnée en contexte agricole aura une **opportunité importante** dans son rôle de **dénitrification** vis-à-vis de l'apport important de nitrates issus de la zone contributive (bassin versant théorique en alimentation en eau du site).

Une zone humide inscrite dans une matrice anthropisée et ceinturée par des fossés, présentera une **capacité réduite d'expression** vis-à-vis des fonctions hydrologiques, notamment pour ralentir le ruissellement des eaux à l'échelle locale.

Remarque : l'application de la méthode ne permet pas **l'analyse synthétique d'un score par fonction**. Seule une analyse par indicateur est réalisable.

1.2.4 Aires d'étude

Pour rappel, la société EIFFAGE porte un projet d'aménagement d'un technocentre sur les lots 11 et 13 sur la ZAC des Florides située sur la commune de Marignane dans le département des Bouches-du-Rhône (13).

Deux zones d'études sont distinguées :

- La **zone d'étude immédiate** couvrant une superficie de **5,54 hectares** ;
- **L'emprise projet** correspondant aux emprises des lots 11 et 13 couvrant une superficie de **3,80 hectares**.

La carte suivante présente les localités des aires d'étude.

1.2.5 Expert mobilisé

Le tableau suivant présente l'expert mobilisé pour cette étude :

Expert	Domaine d'expertise	Qualification et expérience
Vianney FRANSSENS	Coordination et rédaction de l'étude Expertises des habitats naturels et des zones humides Campagne pédologique à la tarière manuelle (caractérisation, délimitation et évaluation des fonctionnalités des zones humides)	Expert botaniste, phytosociologue spécialisé dans les zones humides (CV en Annexe) 6 années d'expérience

Expert	Domaine d'expertise	Qualification et expérience
		Formation Agro-Campus avec Christophe DUCOMMUN à Angers (49) pour la délimitation des zones humides Formation avec Florence BAPTIST pour l'étude des fonctionnalités des zones humides (Biotope)

1.2.6 Prospections de terrain

Le tableau suivant présente les périodes de passage nécessaires à la délimitation, caractérisation des zones humides et évaluation des fonctionnalités des zones humides :

Date de l'expertise	Expertises réalisées
10/01/2023	Caractérisation des habitats naturels et sondages pédologiques Evaluation des fonctionnalités remplies par les zones humides identifiées
08/02/2023	

1.2.7 Difficultés rencontrées

Les prospections réalisées sur site ont permis de recenser **plusieurs facteurs de dégradation**, à savoir :

- D'importants **remaniements de sols** notamment suite à la création du bassin d'expansion des crues à l'ouest du lot 13 ainsi qu'une des déstructuration des sols sur la majeure partie de l'emprise du lot 11. Ces remaniements de sols ont eu pour effets, en plus de **modifier les horizons pédologiques**, de générer la présence de remblais et d'altérer les profils des sols ;
- L'**endiguement et le recalibrage** du ruisseau du Billard combinés à la présence de fossés (au nord et à l'ouest) limite le fonctionnement hydraulique naturel à l'échelle locale, notamment vis-à-vis de l'alimentation des zones humides à proximité (contexte alluvial) ;
- Les **perturbations environnantes** sont diverses et nombreuses :
    - Présence de gens du voyage dans la périphérie sud-est du lot 13. Cette occupation entraine notamment la présence récurrente de déchets et de déjections humaines…
    - Présence de fossés au nord et à l'ouest de la zone d'étude immédiate, modifiant l'écoulement naturel des eaux dans ce secteur ;
    - Occupation d'un squat à l'est du lot 13 ;
    - Déchets importants et récurrents sur la zone d'étude (dépôts illégaux).

Ces diverses perturbations constituent des difficultés techniques dans l'appréciation et la caractérisation des zones humides, notamment vis-à-vis du lot 11 ou en périphérie de la voie ferrée, où s'expriment des formations à Canne de Provence (habitat caractéristique de zone humide) sur des sols manifestement remaniés.

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Localité de l'aire d'étude immédiate

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN©

30 60 m

Légende

- Aire d'étude immédiate
- Emprise projet (Lots 11 et 13)

2 Délimitation et caractérisation des zones humides

2.1 Les zones humides officielles

La prédiction des zones humides constitue un des enjeux majeurs pour concevoir et mettre en œuvre une politique nationale cohérente visant à la **préservation de ces écosystèmes fragiles**. La présence potentielle des zones humides est fortement liée à la situation topographique, par la géomorphologie ainsi que les précipitations et proximité des cours d'eau.

En ce sens, l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) et Agrocampus Ouest ont publié en 2014, par suite d'une volonté émise de la part de la Direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, une carte des milieux potentiellement humides en France.

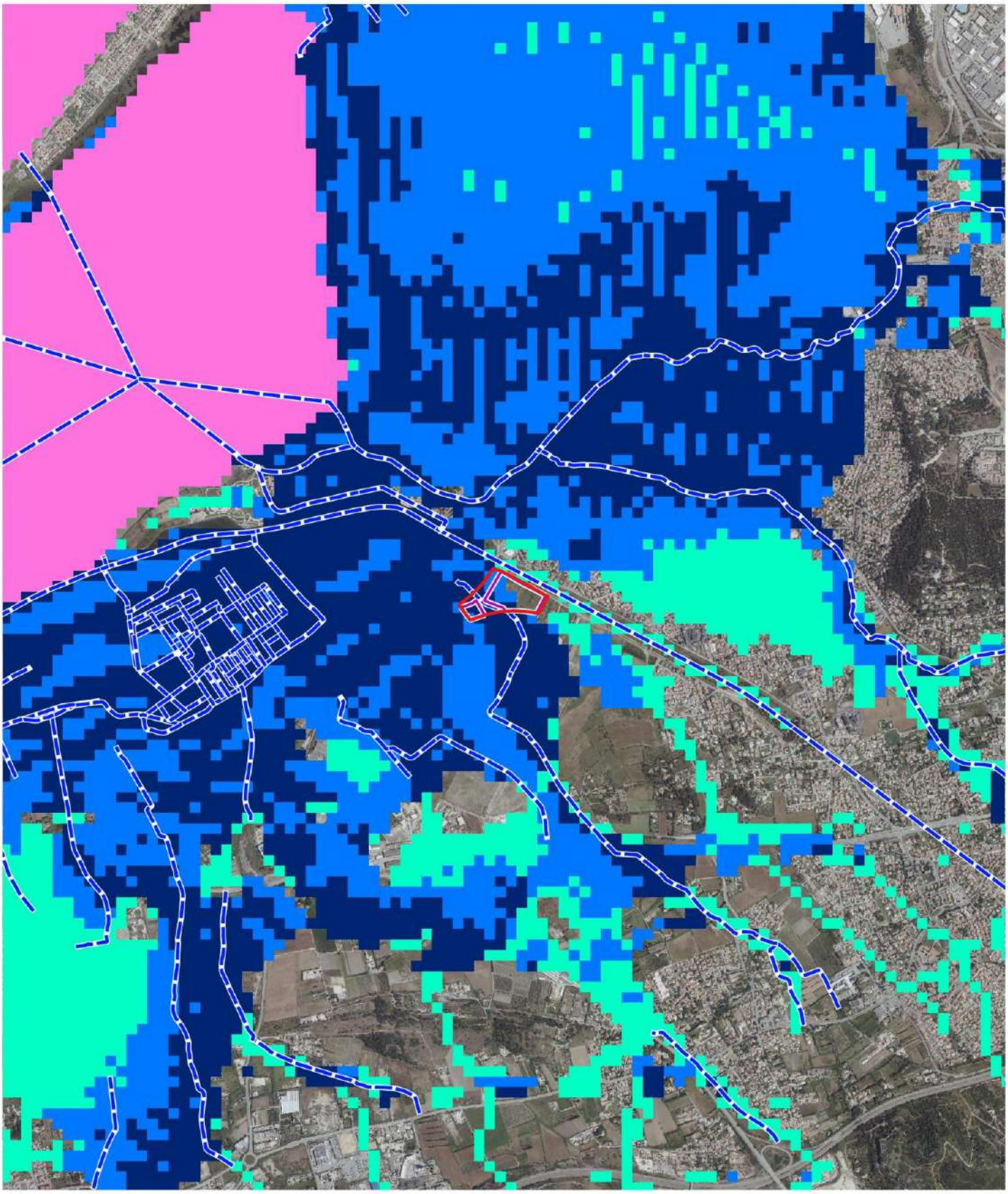
Cette carte propose une modélisation des enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. La méthode ne tient compte ni des aménagements réalisés (drainage, assèchement, comblement), ni de l'occupation du sol (culture, urbanisation…), ni des processus pédologiques et hydrologiques locaux qui limiteraient le caractère effectivement humide de ces zones. Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité (assez forte, forte et très forte).

Le travail réalisé donne accès à une base cartographique homogène au niveau national utile pour élaborer et gérer les politiques publiques qui concernent les milieux humides.

Cette prélocalisation des zones humides met en évidence que la zone d'étude immédiate est localisée, notamment pour sa partie sud-ouest, sur des milieux potentiellement humides avec une probabilité forte à très forte.

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des zones humides officielles selon l'INRA et Agrocampus - 2014



1/25 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

250 500 m

Légende

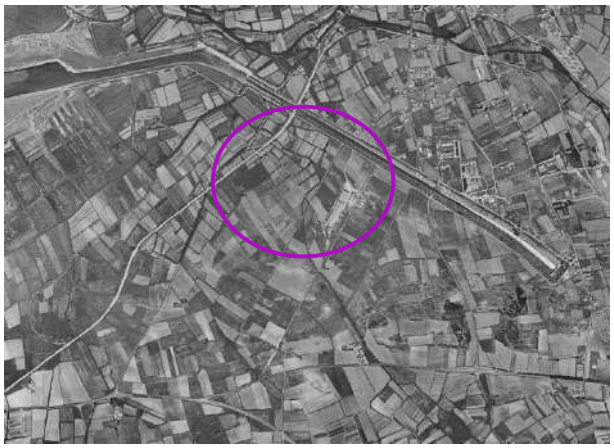
- Aire d'étude immédiate
- Emprise projet
- Réseau hydrographique
- Milieux non humides
- Milieux potentiellement humides :
  - probabilité assez forte
  - probabilité forte
  - probabilité très forte
- Plans d'eau
- Estrans

2.2 Etude diachronique

Une analyse diachronique met en évidence **l'important développement urbain** du territoire à l'échelle locale. En effet, les pourtours de l'étang de Berre, ont connu une **urbanisation croissante** depuis ces cinquante dernières années. L'étalement urbain des villes comme Marignane, Martigues, Rognac, Vitrolles ou Berre-l'Etang combiné à l'extension des activités industrielles ont profondément modifié l'identité du territoire. Identité, qui se traduisait dans les années 60, par la récurrence de petites parcelles agricoles, le plus souvent gérées de manière extensive.

Construit en 1927, le **canal de Rove** s'insère au nord de la zone d'étude. Ce canal reliait à l'origine l'étang de Berre et la Mer Méditerranée à Marseille par l'intermédiaire d'un tunnel sous la chaîne de la Nerthe. Depuis l'éboulement en 1963 d'une partie du tunnel, le canal n'est plus en service.

Combinée à l'étalement urbain, la création de ce canal, est venue **fracturer le régime hydrographique naturel** du secteur, notamment vis-à-vis de la **Cadière** au nord du canal qui participait aux **continuités hydrologiques** à l'échelle locale. Le ruisseau du Billard qui borde la zone d'étude a lui aussi été recalibré et retravaillé.



Aperçu de la zone du contexte du projet dans les années 60.
Source : remonterletemps.ign.fr

Aperçu de la zone du contexte du projet en 2022.

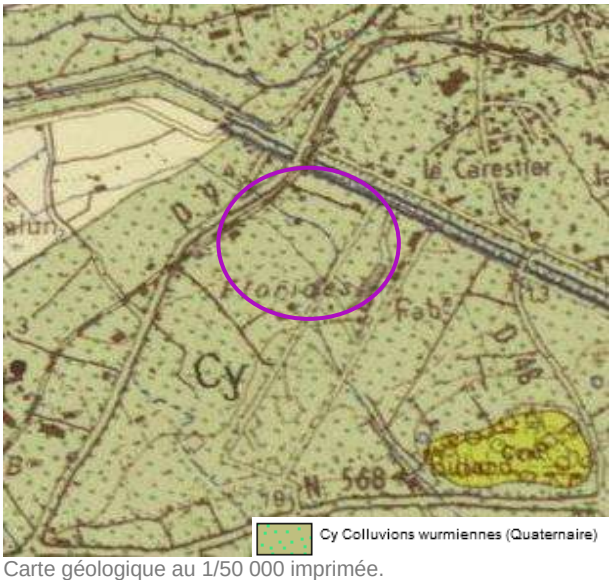
2.3 Fonctionnement hydrologique et hydraulique

Le zone d'étude immédiate est localisée sur une **couche géologique du Quaternaire composée de colluvions wurmiennes**. Ces colluvions sont issues de dépôts de fond de vallons, préférentiellement d'origine latérale. Ils se caractérisent notamment par la présence de limons soliflués.

La proximité du ruisseau du Billard d'une part, ainsi que la rivière de la Cadière d'autre part, corrobore la présence de ces colluvions qui ont été probablement **charriées au cours du temps lors des crues successives**.

Désormais, le **fonctionnement hydraulique naturel** de la zone d'étude immédiate a été fortement remanié et altéré dont le recalibrage et l'endiguement du ruisseau du Billard sont les exemples. De plus, la présence de fossés dans les parties nord et ouest de la zone d'étude immédiate, réduit davantage la **libre expression** des eaux à l'échelle locale.

Scan 25 TOPO ® incluant le réseau hydrographique
Sources : IGN et BRGM



Carte géologique au 1/50 000 imprimée.

Bassin d'expansion des crues en bordure ouest du lot 13

Recalibrage du Ruisseau du Billard jouxtant les lots 11 et 13.

Fossés présents de part et d'autre de la route au nord du lot 13

Recalibrage accompagné d'un réhaussement des buttes ceinturant le ruisseau du Billard dans sa partie amont.

Fossé situé à l'ouest de la zone d'étude immédiate colonisé par de la roselière.

Aperçu de l'endiguement des marges du ruisseau du billard. Ces endiguements sont majoritairement composés de remblais où se développent des formations rudérales vivaces.

Janvier et Février 2023, V. FRANSSENS

2.4 Expertise des habitats naturels – analyse du critère « végétation »

La cartographie des habitats naturels basée sur la typologie Corine Biotopes et/ou le Prodrome des végétations de France a permis de définir les contours des zones humides sur base du critère « végétation ». Ainsi, et au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, cette cartographie a permis de distinguer plusieurs catégories d'habitats :

- **« H. »** pour les habitats humides ;
- **« p. (Pro parte) »** pour les habitats potentiellement ou partiellement humides ;
- **« / »** correspondant aux habitats non repris dans l'arrêté.

Le tableau suivant présente les habitats observés dans la zone d'étude :

Tableau récapitulatif des habitats observés dans la zone d'étude

Libellé de l'habitat	Code EUNIS	Critère habitats	Critère flore	Critères combinés (habitats + flore)	Surface (ha)	%
Formation à Canne de Provence	C3.32	H.	Oui	Humide	**1.10**	**19.78%**
Roselière à Baldingère (résultante d'anciennes plantations d'hélophytes pour la phyto-épuration)	C3.26	H.	Oui	Humide	**0.37**	**6.67%**
Roselière à Roseau commun	C3.2	H.	Oui	Humide	**0.03**	**0.61%**
Friche post-culturale vivace mésophile	I1.5	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	2.89	52.15%
Formation rudérale vivace des zones remblayées	E5.1	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	0.29	5.29%
Friche minérale à Inule visqueuse	E5.1	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	0.08	1.39%
Haie brise vent à Cyprès	FA.1	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	0.04	0.77%
Bassin d'expansion des crues	J5.33	/	/	/	0.46	8.34%
Bermes routières et dépôts de déchets	J4.2	/	/	/	0.12	2.22%
Chemin remblayé	J4.2	/	/	/	0.06	1.16%
Dépôt de terre	J6	/	/	/	0.05	0.92%
Ruisseau du Billard	C2	/	/	/	0.03	0.50%
Ruine abandonnée	J1.2	/	/	/	0.01	0.19%

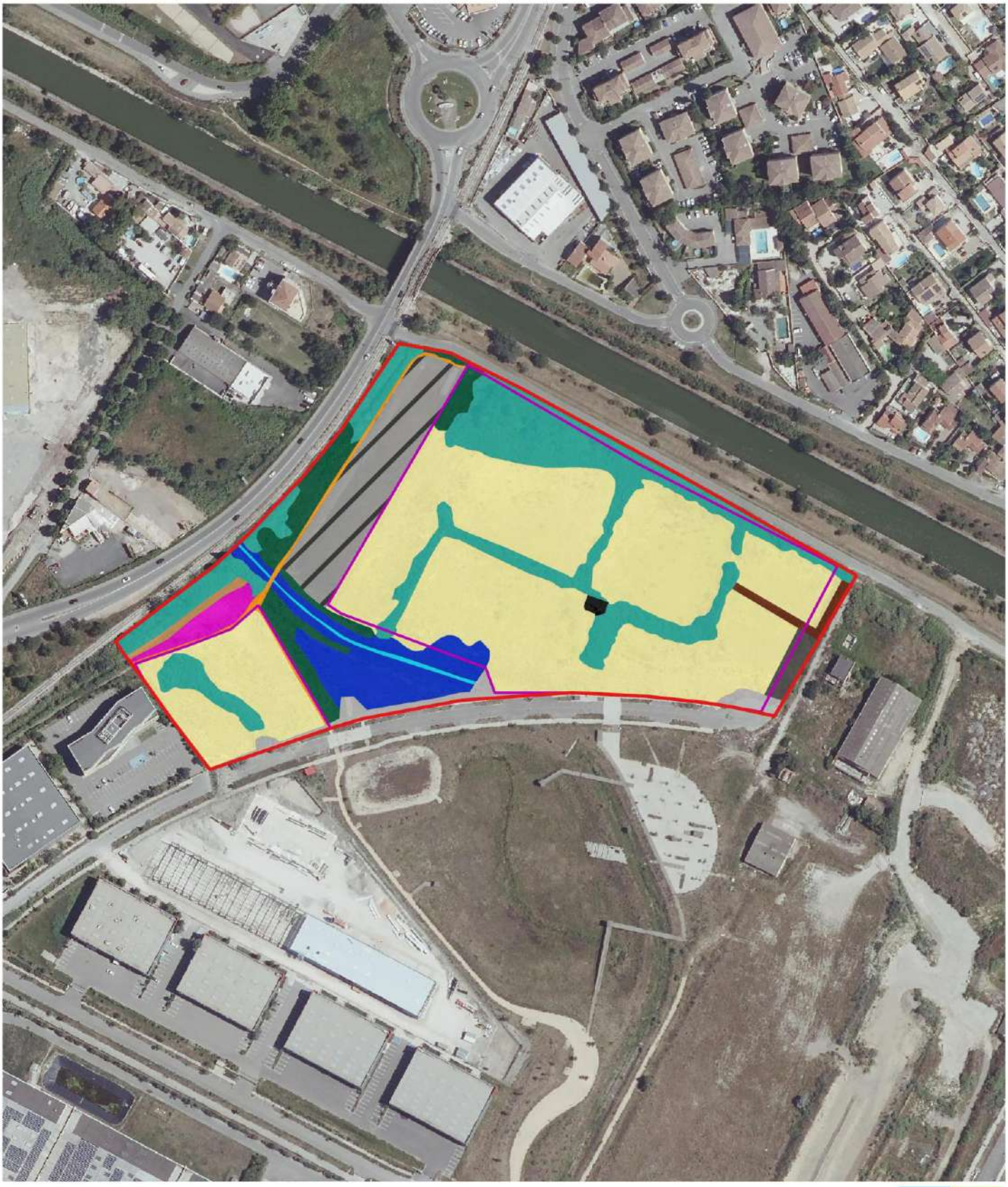
En synthèse, le tableau suivant donne un récapitulatif des zones humides caractérisées sur base du critère « végétation » :

Tableau de synthèse – zones humides sur base du critère « végétation »		
Libellé de l'habitat	Surface (ha)	%
Habitat « H. » - Humide	**1.50**	**27.06%**
Habitat « p. » - Pro parte	3.30	59.60%
« / » - Habitat non mentionné dans l'arrêté	0.74	13.34%
Total	5.54	100.00%

Les cartes suivantes présentent la cartographie des habitats naturels et semi-naturels et la délimitation des zones humides sur base des habitats et de la flore caractéristiques :

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des habitats naturels et semi-naturels



1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN©

30 60 m

Légende

- Aire d'étude immédiate
- Emprise projet
- Bassin d'expansion des crues
- Bermes routières et dépôts de déchets
- Chemin remblayé
- Dépôt de terre
- Formation à Canne de Provence
- Formation rudérale vivace des zones remblayées
- Friche minérale à Inule visqueuse
- Friche post-culturale vivace mésophile
- Haie brise vent à Cyprès
- Roselière à Baldingère
- Roselière à Roseau commun
- Ruine abandonnée
- Ruisseau du Billard

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des zones humides sur base des habitats et de la flore caractéristiques (au sens de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 - Annexe 2 table A et B)

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

30 60 m

Légende

- Aire d'étude immédiate
- Emprise projet

Zone humide - Critères flore et végétation

- Humide (Habitat H.)
- Pro parte (Habitat p.)
- / (Non repris dans l'arrêté)

2.5 Campagne pédologique - Analyse du critère pédologique

45 sondages pédologiques ont été réalisés dans la zone d'étude de manière à couvrir l'ensemble des habitats identifiés (pro parte ou non repris dans l'arrêté). La majorité des sondages réalisés à 1,20 m montrent l'absence d'une nappe permanente en profondeur excluant la présence d'horizon réductique, à l'exception des sondages 38 et 39 (nappe alluviale) situés à proximité du ruisseau du Billard qui indiquent la présence de traits réductiques. Ces sols peuvent être rattachés à des sols humides de **classe Vb et VId** (classes GEPPA humides selon la réglementation en vigueur).

Le tableau présentant les résultats de ces sondages est disponible en annexe du présent document.

La délimitation sur base du **critère pédologique** de la zone humide s'envisage de la manière suivante :

- **18 sondages** sont caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. A ce titre, 16 d'entre eux présentent des traits d'hydromorphie au-dessus de 25 cm se prolongeant et s'intensifiant en profondeur et 2 sondages présentent des horizons réductiques dès les premiers centimètres et se prolongent en profondeur ;
- **23 sondages** présentent un refus de tarière en raison d'un sol remanié et de remblais dans les premiers horizons ;
- **4 sondages** sont non caractéristiques de zones humides.

Ainsi, et comme l'indique le tableau de synthèse suivant, la zone humide délimitée sur base du critère « sol » couvre une **surface de 3,89 ha** :

Tableau de synthèse – zones humides sur base du critère « sol »		
Zone humide	Surface (ha)	%
Humide	**3.89**	**70.30%**
Non zone humide	1.65	29.70%
Total	5.54	100.00%

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des sondages pédologiques

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN©

Légende

30 60 m

Emprise projet

Zone humide

Non zone humide

Refus de tarière

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des zones humides avérées sur base du critère pédologie (arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié)

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

30 60 m

Légende

- Aire d'étude immédiate
- Emprise projet
- Humide
- Non zone humide

2.6 Conclusion de la délimitation de la zone humide

Suite à l'analyse des différents critères (habitats, flore, sol), **3,89 ha soit 70,3 %** de l'aire d'étude immédiate sont considérés comme caractéristiques de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides.

Cette délimitation s'entend de la manière suivante :

- Superficie de zone humide pour le **lot 11** : **0,20 ha soit 36,7 % du lot 11 ;**
- Superficie de zone humide pour le **lot 13** : **2,98 ha soit 91,8 % du lot 13**.

Cette délimitation correspond en **majeure partie à la prélocalisation** des zones humides proposée par l'INRA et Agrocampus de 2014.

La **rubrique 3.3.1.0** issue de la nomenclature Loi sur l'eau du Code de l'environnement indique que les travaux d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation, et de remblais des zones humides sont soumis à :

- Autorisation si la superficie de la zone impactée est **supérieure ou égale à 1 ha** ;
- Déclaration si la superficie de la zone impactée est **supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha**.

La loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages rappelle que tout projet soumis à étude d'impact ou étude d'incidence environnementale doit présenter et motiver les mesures prises pour éviter les impacts potentiels sur un milieu naturel ou semi-naturel, les réduire et en dernier recours compenser les atteintes environnementales.

En effet **l'implantation du projet**, en l'occurrence ici l'aménagement du lot 13, entrainera à la fois des **impacts directs** (destruction de zones humides) et des **impacts indirects** (altération des continuités hydrologiques à l'échelle locale). L**'évitement envisagé du lot 11** permettra la préservation d'une partie des zones humides identifiées.

Le **SDAGE du Bassin Rhône-Méditerranée** (valable pour la période 2022-2027) rappelle que la réalisation d'un projet doit prioritairement s'axer sur **l'évitement des impacts**. Cependant, en présence de destruction de zones humides ou altération de leurs fonctions, des mesures compensatoires devront être prévues et viser la restauration de zones humides existantes dégradées voire fortement dégradées. Cette compensation doit viser une valeur guide **de 200 % de la surface perdue** selon les règles suivantes :

- Une compensation minimale à **hauteur de 100 %** de la surface détruite, par la restauration de zone humide fortement dégradée, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet, et en cohérence avec l'exigence réglementaire d'équivalence écologique. Cette compensation doit prioritairement s'envisager à proximité géographique du site impactée ou à défaut dans le même bassin versant voire dans la même hydro-écorégion en l'absence d'opportunité à l'échelle locale.
- Une **compensation complémentaire** par l'amélioration des fonctions de zones humides partiellement dégradées, situées prioritairement dans le même sous bassin ou dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1.

La carte suivante présente la délimitation des zones humides combinant les deux critères végétation et pédologique ainsi que les sources d'artificialisation à l'échelle locale.

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des zones humides avérées sur base des critères habitats naturels et pédologie (arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié)

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

30 60 m

Légende

- Aire d'étude immédiate
- Réseau hydrographique
- Zone humide
- Emprise aménagée (lot 13)
- Emprise évitée (lot 11)

Sources d'artificialisation

- Fossés
- Buttes de terre artificielles
- Bassin d'expansion des crues

3 Etudes des fonctionnalités des zones humides pour le site impacté (lot 11 et 13)

3.1 Diagnostic de contexte – site impacté

Le site impacté concerne l'emprise de zones humides délimitée sur l'aire d'étude immédiate couvrant une superficie de **3,89 ha**. Pour rappel, ce site est positionné au sud-est de l'Etang de Berre sur la commune de Marignane (13).

Le projet envisage la destruction du lot 13, supprimant *in fine*, 3,08 ha de zones humides délimitées au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Cette destruction de zones humides s'articule de la manière suivante :

- **2,98 ha** de zones humides concernées par l'aménagement du lot 13 ;
- **0,10 ha** de zones humides au nord-est en marge de la route située en bordure du canal de Rove. Cette surface relictuelle de zones humides sera vouée à être déconnectée de cet ensemble humide.

Historiquement, le site impacté (zones humides délimitées) devait probablement être influencé par deux masses d'eau situées à proximité : FRDR12130 – **Grand Vallat du Ceinturon** et FRDR126B - **La Cadière du pont de Glacière à l'étang de Berre**. La création du canal de Rove en 1927 a entrainé la déconnexion avec le réseau hydrographique situé au nord de celui-ci, notamment vis-à-vis de la Cadière et de son affluent, le ruisseau de Raumartin. A date, nous pouvons ainsi considérer que la zone humide impactée par le projet d'extension de la ZAC des Florides est située dans la masse d'eau suivante : **FRDR12130 – Grand Vallat du Ceinturon.**

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) met à disposition les données nécessaires pour évaluer les **remontées de nappes** à l'échelle du territoire national. Ces données nous montrent que le site impacté est positionné dans des **zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe** (*cf.* carte aux pages suivantes).

La topographie du site est **plane**, et s'installe en bordure du **ruisseau du Billard**. Ce ruisseau a été retravaillé et recalibré, accompagné d'un **endiguement** en périphérie de ces marges dans certaines localités (partie amont notamment). Le site impacté, en plus d'être alimenté par les remontées de nappes (probablement alluviales) comme l'indiquent les données issues du BRGM, dépend également du ruisseau à proximité. La prise en compte de ces éléments permet de déterminer le **système hydrogéomorphologique de la zone humide impactée de type alluvial**. A cet égard, les contours de la zone contributive ont été dessinés, à dire d'expert, sur base du bassin versant théorique du ruisseau du Billard jusqu'aux marges du site impacté.

L'étude diachronique montre **l'urbanisation importante et croissante** à l'échelle locale. Le **paysage** (rayon 1 km) présente des perturbations importantes (nombreux axes routiers, surfaces imperméabilisées et urbanisation importante entrainant des risques de pollutions diverses…) entrainant, *in fine*, la **fracturation** des continuités et corridors écologiques à l'échelle locale. De même, la **zone contributive** présente des sources d'artificialisation importantes, générant la présence de pollution à l'échelle locale.

A ce titre, l'étude réalisée par ECOTONIA en 2022 indique que le site se positionne dans l'ensemble de la « Basse Provence calcaire » et au sous-ensemble BPC05 « Bassin d'Aix – Pays d'Aygues – Lubéron sud ». Ce sous-ensemble est notamment caractérisé par la présence d'un **tissu urbain très dense** entrainant une **fracturation importante** des continuités forestières et des milieux semi-ouverts. De plus, la nature des sols est très modifiée, et les villes en périphérie sud-est de l'étang de Berre présente une imperméabilisation importante. Ainsi, les obstacles à la biodiversité sont nombreux (axes routiers et autoroutiers, voies ferrées…). L'étude conclue à un **très mauvais état** de conservation des continuités écologiques à l'échelle locale, notamment vis-à-vis de la faune.

Le dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées réalisé par Biotope en date du 6 février 2023 rappelle que l'aire d'étude est essentiellement occupée par des espaces agricoles et urbanisés. La zone d'étude immédiate intercepte deux réservoirs de biodiversité identifiés des trames verte et bleue du SRCE PACA. Bien que certaines connexions semblent possibles entre la zone d'étude et les milieux naturels situés autour de l'étang de Bolmon, le contexte urbanisé combiné à la présence de la voie de chemin de fer se montrent être des éléments fragmentant le déplacement de la faune.

A échelle plus large, le PLUi identifie actuellement la ZAC comme un élément fragmentant le corridor identifié entre les espaces naturels du massif de la Nerthe aux espaces naturels du Toès.

Le site impacté s'installe sur **d'anciennes parcelles agricoles**, aujourd'hui laissées à l'abandon. L'absence de pratiques culturales a laissé place à des friches post-culturales vivaces mésophiles. Sur les marges de ces parcelles s'installent des formations à Canne de Provence. La proximité du ruisseau du Billard permet la présence de roselières à Baldingère. Ainsi trois sous-ensembles homogènes ont été distingués :

- C3.2 - Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux (**0,4 ha soit 10,4 %)** ;
- C3.3 - Formations riveraines à grandes Cannes (**1,10 ha soit 28,1 %)** ;
- I1.5 - Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (**2,39 ha soit 61,5 %).**

Ces trois sous-ensembles ont fait l'objet d'un total de **6 sondages pédologiques** ciblés pour l'étude des fonctionnalités des zones humides (relevé du pH, appréciation de l'épisolum humifère ou horizon enfoui ainsi qu'une analyse des textures du sol).

Les cartes suivantes présentent :

- La superficie de zone humide détruite par le projet ;
- Les remontées de nappes proposées par le BRGM ;
- La délimitation, à dire d'expert, de la zone contributive suite à la détermination du système hydrogéomorphologique de type alluvial ;
- La cartographie des habitats (EUNIS 3) et les sondages pédologiques associés ;
- La trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée réalisée par Biotope (2023) ;
- Les continuités écologiques et trame verte et bleue réalisée par Biotope (2023).

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Evaluation des fonctions des zones humides
Quantification des superficies de zones humides détruites par l'extension de la ZAC des Florides

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

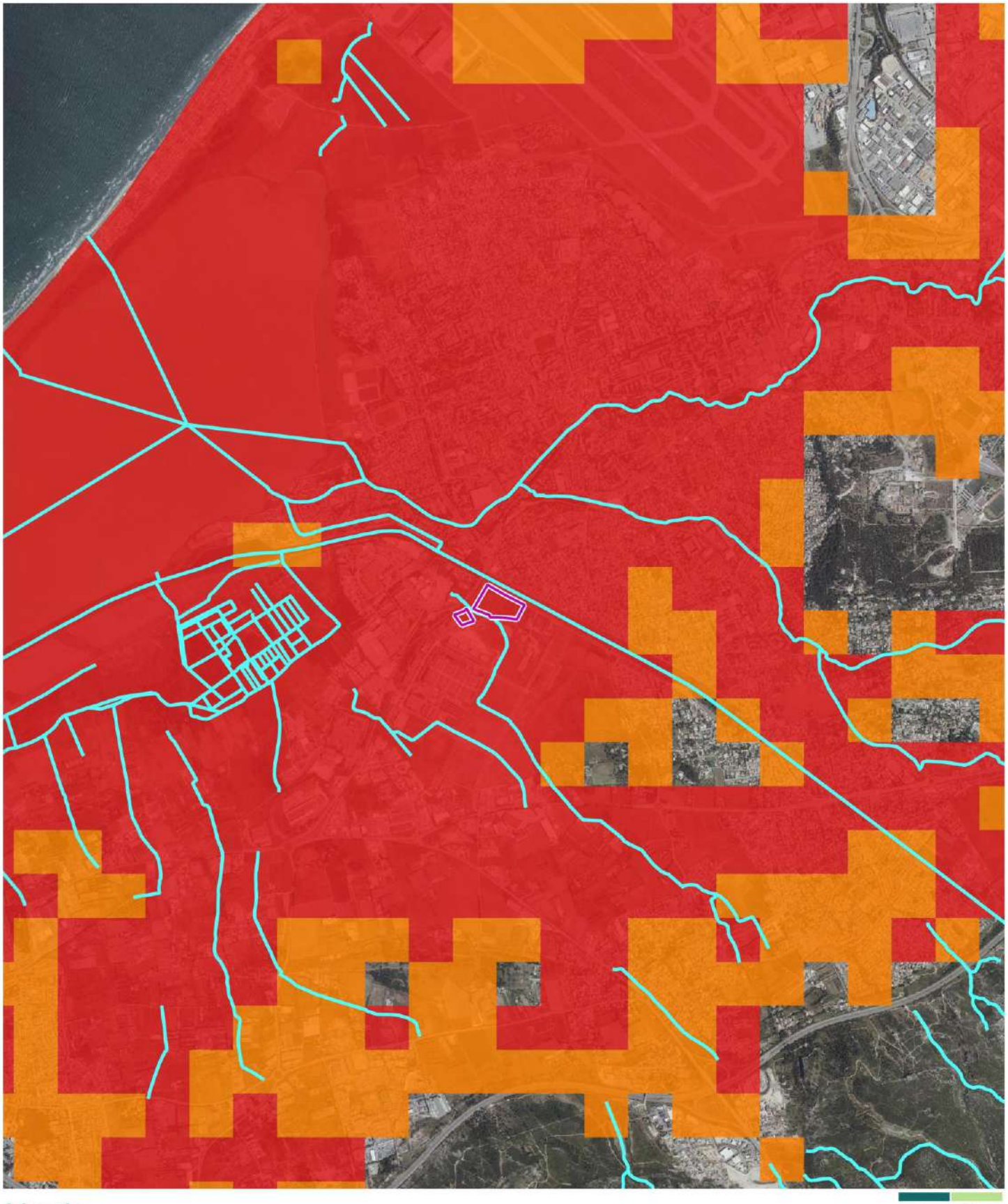
30 60 m

Légende

- Zone humide conservée
- Zone humide détruite par le projet
- Zone humide impactée indirectement par le projet

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Evaluation des fonctions des zones humides
Remontées de nappes - Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)



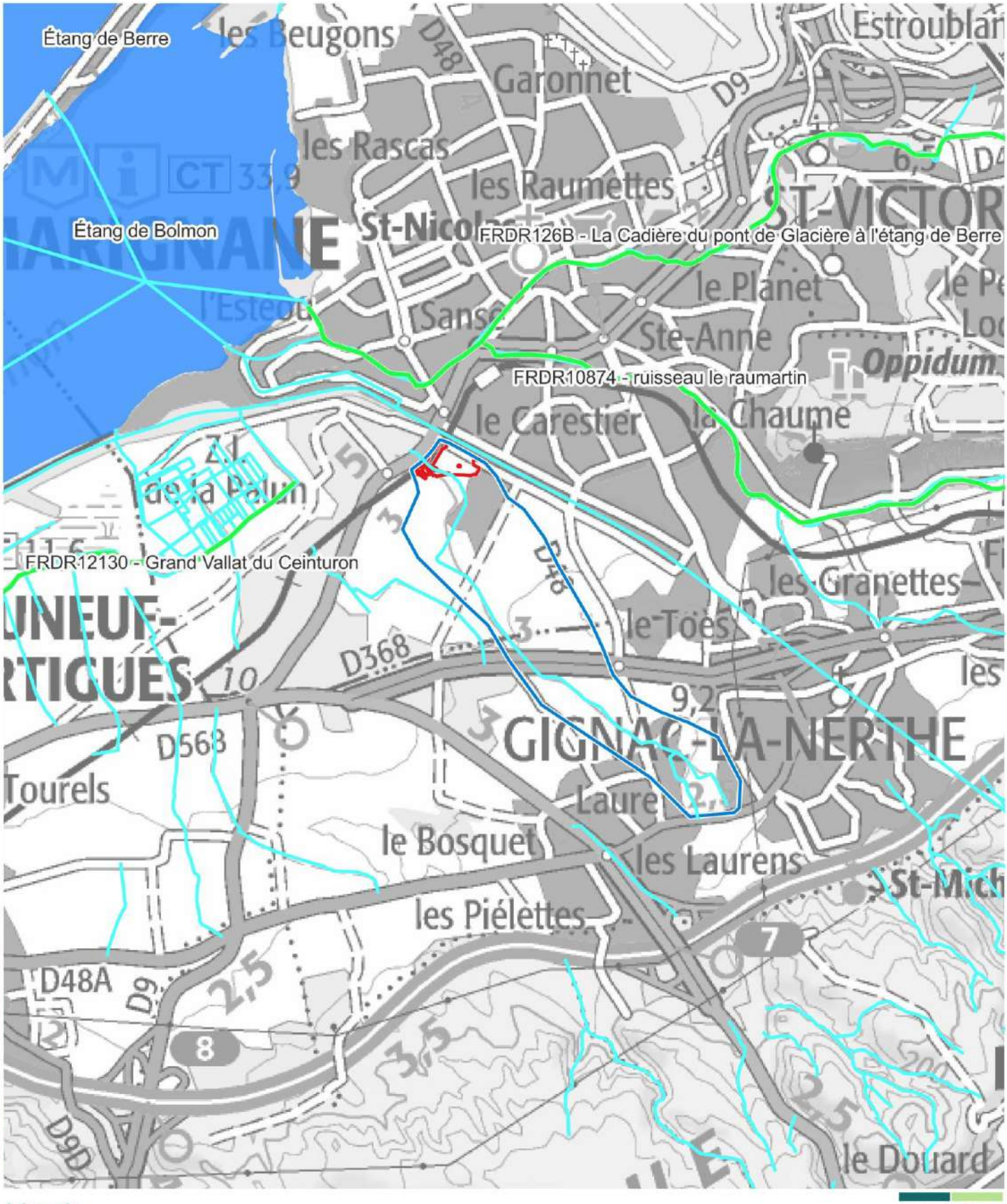
1/30 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

300 600 m

Légende

- Zone d'étude
- Troncon hydrographique - BD TOPAGE ©
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave

Evaluation des fonctions des zones humides
Cartographie de la zone contributive



1/30 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

Légende

300 600 m

- Site impacté
- Zone contributive
- Troncon hydrographique - BD TOPAGE ©
- Plan d'eau - BD TOPAGE ©
- Masse d'eau

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

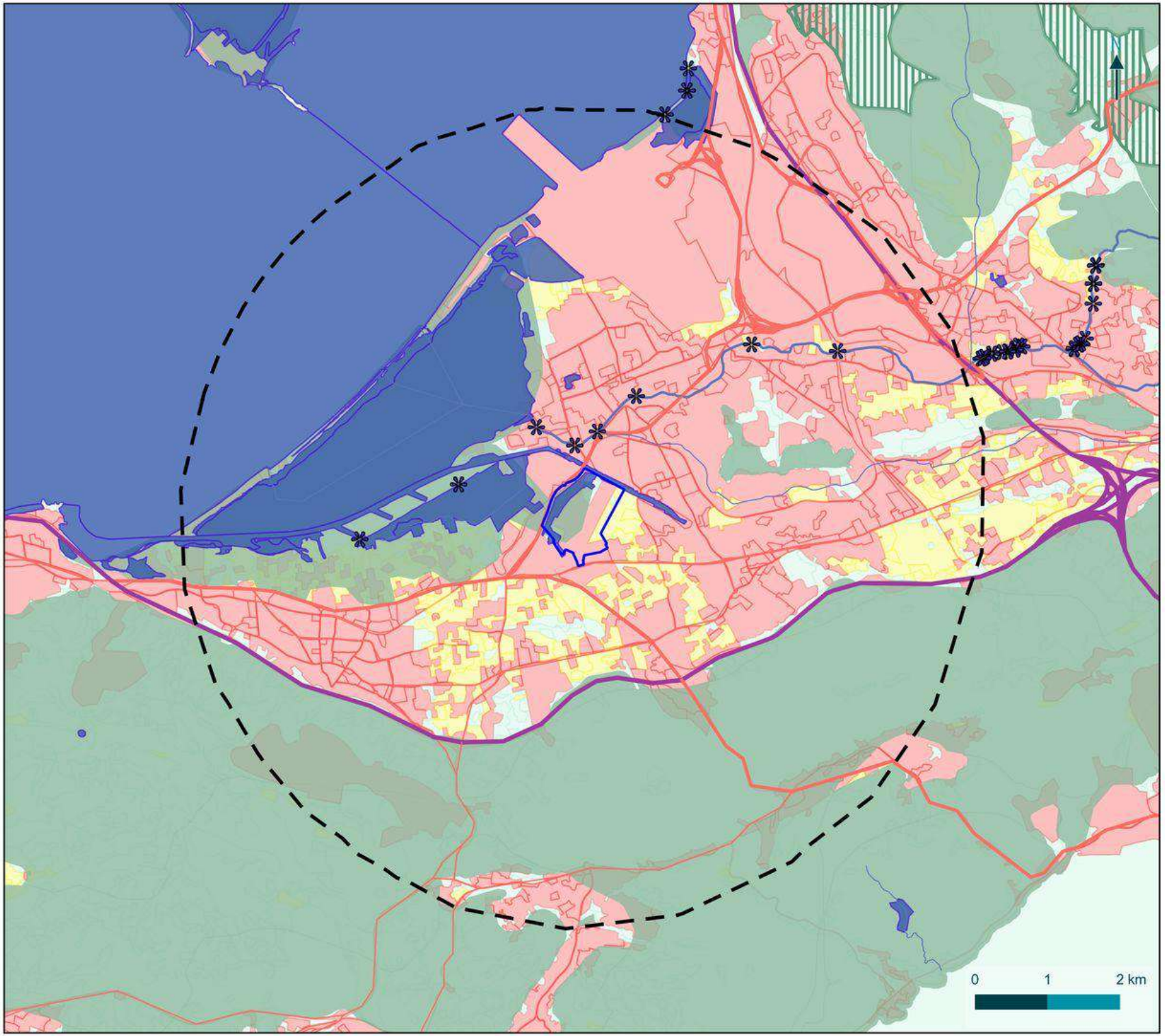
Evaluation des fonctions des zones humides
Cartographie des habitats (EUNIS 3) et localisation des sondages pédologiques par sous-ensembles homogènes

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN©

30 60 m

Légende

- Site impacté
- C3.2 - Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux
- C3.3 - Formations riveraines à grandes Cannes
- I1.5 - Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées
- Sondages pédologiques réalisés pour l'analyse des fonctionnalités



Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence Métropole

- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée

SRCE PACA

Trame bleue
- Cours d'eau
- Réservoir de biodiversité
- Réservoir de biodiversité

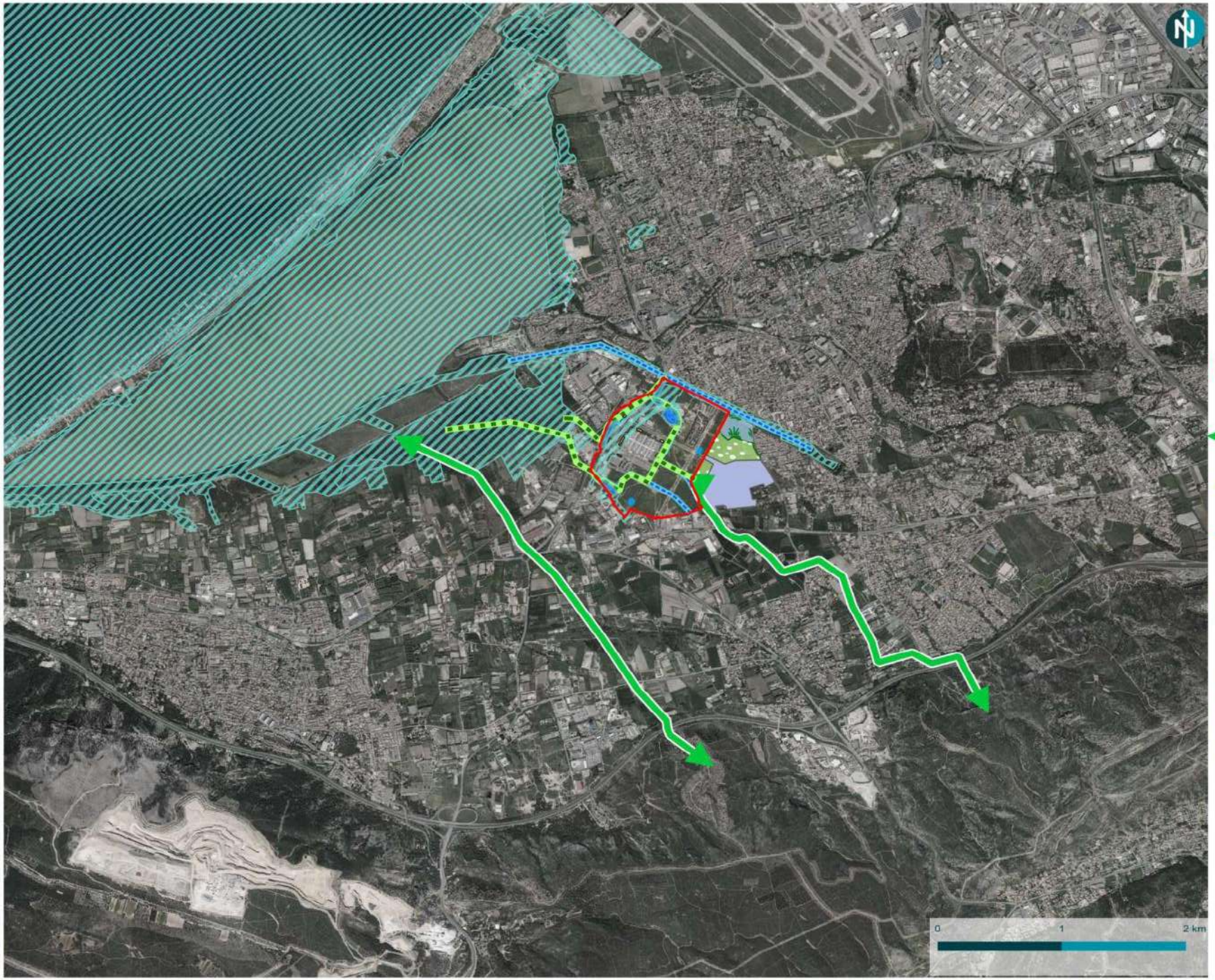
Trame verte
- Réservoir de biodiversité
- Corridor écologique

Occupation du sol
- Espace naturel
- Espace agricole
- Espace artificialisé

Obstacles à la continuité écologique
- Référentiel des obstacles à l'écoulement des eaux

Réseau routier
- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale

© AMPM - Tous droits réservés - Sources : ©OpenStreetMap ; ©BingAérial 2017 - Cartographie : Biotope.



METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Continuités écologiques et Trame Verte et Bleue

Reprise CNPN - ZAC des Florides
- Aix Marseille Provence Métropole

Aire d'étude rapprochée

Corridors écologiques

Axe de déplacement présumé de la faune

Corridor écologique identifié

Cours d'eau

Réservoirs biologiques

Zones humides et plans d'eau recensés au SRCE

Zone du TOES

Réservoir de biodiversité

Espace paysager

Lotissement

biotope

©AixMarseilleProvenceMetropole- Tous droits reserves - Sources : IGN (2017). - Cartographie : Biotope, 2023

3.2 Diagnostic fonctionnel – site impacté

Le tableau suivant illustre le **diagnostic fonctionnel** issu de l'application de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet, *et al*., 2016). Ce tableau estime dans un premier temps **l'opportunité d'expression** des différentes sous-fonctions ainsi que la **capacité vraisemblablement remplie** par les différentes sous-fonctions étudiées par la méthode :

Diagnostic fonctionnel des fonctions vraisemblablement remplies par le site impacté – avant impact d'après la méthode nationale					
Fonctions	Sous-fonctions	**Opportunité d'expression** des sous-fonction		**Capacité d'expression** des sous-fonctions	
Hydrologique	Ralentissement des ruissellements	**Forte**	L'étude piézométrique de 2019 et 2020 indique la présence d'une **nappe sub-affleurante oscillante** dans les premiers 50 cm du sol en hiver. Le positionnement du toit de la nappe indique une **forte opportunité** d'expression de la zone humide en matière de **ralentissement des ruissellements**. D'autant plus que la partie nord-ouest du site impacté se positionne en **zone inondable**. Les nombreuses perturbations dans la zone contributive (surface construite et densité d'infrastructures de transports) indiquent une forte **opportunité d'expression** de la zone humide en matière de **rétention des sédiments**. Cette opportunité est à nuancer en présence d'un bassin d'expansion des crues à l'ouest du lot 13 et d'un réseau de drainage (fossé), qui limite le temps d'accueil de l'eau sur site. L'étude de sol réalisée en 2008 indique la présence d'une **nappe perchée** (localisée entre 50 cm à 2,5 m de profondeur). Aucune nappe n'a été identifiée jusqu'à une côte de 5m de profondeur.	**Modérée à forte**	Le **couvert végétal est important** et dominé par des formations herbacées (rugosité du couvert végétal intermédiaire). **La présence de système de drainage** (fossé) réduit le temps d'accueil de l'eau sur le site et *in fine*, réduit le ralentissement des ruissellements. Ces fossés présentent une surface assez réduite, sont végétalisés et peu profonds. **Absence d'épisolum humifère** dans la majorité des sondages, défavorable à la rétention des sédiments. La matrice à prédominance **sablo-limoneuse** du sol favorise **la conductivité** dans les sols (surface et profondeur) et contribue à la **recharge** des nappes. La **granulométrie intermédiaire** du sol tend à limiter la rétention en sédiments dans les sols.
	Rétention des sédiments	**Forte**		**Forte**	
	Recharge des nappes	**Forte**		**Forte**	
Biogéochimique	Dénitrification des nitrates	Modérée à faible	La zone contributive présente une superficie assez étendue avec de nombreuses perturbations (surfaces construites et densité d'infrastructures de transport) induisant un enrichissement du milieu au **dioxyde d'azote** notamment. Le couvert végétal permanent du site contribue aux **fonctionnalités épuratoires** des eaux à l'échelle locale, notamment vis-à-vis du ruisseau du Billard qui se jette dans le Canal de Rove qui lui-même alimente l'étang de Bolmon/Berre pour terminer en mer Méditerranée.	**Modérée à forte**	Couvert végétal important et herbacé. Le pH a tendance plutôt **basique** (5-6) entraine une adsorption, précipitation et assimilation du phosphore. La **granulométrie intermédiaire** du sol (texture sablo-limoneuse) indique une activité dénitrifiante globalement limitée. La majorité des sondages présente un épisolum humifère très réduit (voire le plus souvent absent). Cet **horizon organique très mince** voire absent est **défavorable** pour plusieurs sous-fonctions : dénitrification, assimilation végétale de l'azote et séquestration du carbone.
	Assimilation végétale de l'azote	**Modérée**		**Modérée à forte**	
	Adsorption, précipitation du phosphore	Modérée à faible		**Forte**	
	Assimilation végétale des orthophosphates	Modérée à faible		**Forte**	
	Séquestration du carbone	Modérée à faible		**Modérée**	
Accomplissement du cycle des espèces	Support des habitats	Modérée à faible	La BD TOPO (2021) indique la présence de plusieurs corridors à l'échelle locale (aquatiques et forestiers). L'étude réalisée en (2022, ECOTONIA) - **très mauvais état de conservation** des continuités écologiques à l'échelle locale - **fragmentation de ces corridors** (anthropisation). (2023, Biotope) – deux réservoirs de biodiversité et corridors identifiés mais fragmentation liée à l'urbanisation. Présence d'enjeux écologiques (inventaires naturalistes). Participation du site impacté aux continuités écologiques relictuelles du territoire (support d'accueil).	**Modérée**	Le site présente une **diversité d'habitats réduite** (3) mais avec une bonne équitabilité de répartition et une densité importante de lisières. Ces milieux sont des habitats d'espèces pour la Fauvette mélanocéphale. Les perturbations anthropiques sont importantes à l'échelle du site (déchets, squats, camp de gens du voyage, remblais…). Malgré ces perturbations, le site impacté contribue à **l'accomplissement du cycle des espèces** localement, notamment dans un contexte d'urbanisation grandissant.
	Connexion des habitats				
Les niveaux d'enjeux d'expression sont évalués à dire d'expert et se basent sur 4 classes identifiés : fort, modéré, modéré à faible et faible. Source : Gayet, et al., 2016					

3.3 Conclusion sur l'étude des fonctionnalités remplies par le site impacté

Conformément aux attendus de la séquence ERC, le diagnostic des fonctions issu de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet, *et al*., 2016) nous indique les éléments suivants :

- La zone humide impactée par le projet d'extension de la ZAC des Florides est située dans la masse d'eau : **FRDR12130 – Grand Vallat du Ceinturon ;**
- Le projet envisage l'aménagement du lot 13, supprimant *in fine*, **3,08 ha** de zone humide délimitée au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 ;
- Le système hydrogéomorphologique de la zone humide impactée est de **type alluvial**.

De plus, le diagnostic nous indique :

- Une capacité d'expression **modérée à forte** pour les **fonctions hydrologiques**. En effet, le site s'insère dans une zone sujette aux remontées de nappe, où oscille une nappe perchée (entre 50 cm à 2,5 m de profondeur). L'absence de drainage est favorable au maintien en eau de la zone. La partie nord-ouest de la zone d'étude immédiate est d'ailleurs positionnée en zone inondable. Les caractéristiques intrinsèques du site (couvert végétal, absence de système de drainage, granulométrie intermédiaire) contribuent à une **bonne capacité d'expression** des sous-fonctions associées. La zone humide impacté **participe au rôle majeur d'épuration** des eaux et des continuités hydrologiques à l'échelle locale ;
- Une capacité d'expression **modérée à forte** pour les **fonctions biogéochimiques**. Le positionnement du site en contexte très urbanisé favorise l'apport de sédiments, de dioxyde d'azote et des pollutions diverses (opportunité d'expression d'autant plus significative que la zone contributive couvre une superficie conséquente). Les caractéristiques intrinsèques du site (couvert végétale permanent herbacé, réseau de drainage végétalisé, peu profond et assez réduit, pH basique, granulométrie intermédiaire, épisolum humifère réduit voire absent) permettent **une bonne capacité d'expression** des sous-fonctions concernées ;
- Une capacité d'expression **modérée** pour les fonctions liées à **l'accomplissement du cycle des espèces**. Le contexte urbanisé en constante croissance à l'échelle locale, met en exergue l'importance de la préservation des espaces non artificialisés sur les pourtours de l'Etang de Berre. Ces milieux ouverts, issus de l'abandon des pratiques agricoles, sont désormais des habitats d'espèces pour des espèces protégées et/ou patrimoniales (Chardonneret élégant et Fauvette mélanocéphale notamment).

La destruction du lot 13, représentant **79 %** de la zone humide identifiée dans le cadre cette étude, entrainera une **altération significative** de l'expression des fonctions vraisemblablement réalisées par celle-ci à l'échelle locale et participera à l'artificialisation du territoire.

Cette altération est cependant à nuancer par **l'évitement du lot 11**, permettant une préservation d'une partie des fonctions vraisemblablement remplies par l'ensemble humide identifié.

4 Bibliographie

4.1 Zones humides

AGENDE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE, 2022. Le SDAGE 2022 – 2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands. Préfecture de la région d'Île-de-France. 180 p.

BAIZE D. & DUCOMMUN C., 2014 - Reconnaître les sols de Zones Humides. Difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et gestion des sols, 21 : 85 à 101

BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.), 2009 - Référentiel Pédologique 2008. Quae Éditions, Paris. 432 p.

BERTHIER L., BARDY M., CHENU J.P., GUZMOVA L., LAROCHE B., LEHMANN S., LEMERCIER B., MARTIN M., MEROT P., SQUIVIDANT H., THIRY E., WALTER C.,2014. Enveloppes des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine. Notice d'accompagnement. Programme de modélisation des milieux potentiellement humides de France, Ministère d'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. 50 p.

CHAMBAUD, F., LUCAS, J., OBERTI, D., 2012. Guide pour la reconnaissance des zones humides du bassin Rhône – Méditerranée. Volume 1 : méthode et clés d'identification. AGENDE DE L'EAU – Méditerranée & Corse : 138 p + annexes.

CHAMBAUD, F., LUCAS, J., OBERTI, D., 2012. Guide pour la reconnaissance des zones humides du bassin Rhône – Méditerranée. Volume 2 : fiches écorégions et clés d'identification. AGENDE DE L'EAU – Méditerranée & Corse : 264 p.

COMITE DE BASSIN RHÔNE MEDITERRANEE, 2022. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône-Méditerranée – 2022-2027. 390p.

DIRECTION REGIONALE ET INTERDEPARTEMENTALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DES TRANSPORTS D'ÎLE-DE-FRANCE, 2021, DRIEAT. Guide technique pour la bonne prise en compte des zones humides dans un projet : démarche à suivre et exigences réglementaires. 54 p.

GAUCHERAND, S. & GAYET, G., 2017. La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, Journée d'échanges sur la séquence ERC appliquée en zones humides. Beauvais, Muséum national d'histoire naturel, Irstea. 55p.

GAYET G., BAPTIST F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., CLEMENT J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND S., ISSELIN-NONDEDEU F., POINSOT C., QUETIER F., TOUROULT J. & BARNAUD G., 2016 - Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. ONEMA, MNHN, Rapport SPN 2016 – 91, 310 p.

GAYET, G., BAPTIST, F., BARAILLE, L., CAESSTEKER, P., CLEMENT, J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND, S., ISSELIN-NONDEDEU, F., POINSOT C., QUETIER, F., TOUROULT, J., BARNAUD, G., 2016. Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. Onema, MNHN. Rapport SPN 2016 – 91, 310 p.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, & GROUPEMENT D'INTERET SCIENTIFIQUE SOL 2013 - Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides, 63 p.

MTES, 2017. Note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides. 5p.

Etudes :

BIOTOPE, 2023. Dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées. 309p.

ECOTONIA, 2022. Volet naturel de l'étude d'impact, rapport final. ZAC des Florides. 317 p.

GINGER - CEBTP, 2018. Étude géotechnique préliminaire de site, Rapport n° CAI2.I.883-17. 85 p.

GINGER - CEBTP, 2018. PROCES VERBAL DES RELEVES PIEZOMETRIQUES effectués conformément à la norme NF P 94-157-1. MARIGNANE (13) - ZAC Florides – Technocentre. 1 p.

SEPIA CONSEILS, 2009. Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L214-1/R214-1 et suivants du code de l'environnement. 134 p.

Sites Internet :

Réseau partenarial des Données sur les Zones Humides. Dispositif cartographie en ligne compilant les données sur les zones humides à l'échelle nationale : http://www.reseau-zones-humides.org/ (dernière consultation le 01/12/2018).

Refersols, outil de recherche d'études pédologiques. Base de données en ligne du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol : http://acklins.orleans.inra.fr/georefersols/ (dernière consultation le 01/12/2018).

4.2 Habitats naturels

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrome des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.

BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.), 2004a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.

BENSETTITI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J. & BALMAIN C. (coord.), 2004b - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.

COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.

JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 p.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.

UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, 2018 - La liste rouge des écosystèmes en France - Chapitre Forêts méditerranéennes de France métropolitaine, Paris, France. 27 p.

5 Annexes

5.1 Curriculum vitæ

Vianney FRANSSENS

Botaniste indépendant flore, habitats naturels et zone humide

06 64 71 62 96 vfranssens.botaniste@gmail.com

Drôme provençale – **Territoire d'action** : quart sud-est de la France

Entrepreneur individuel - SIRET : 90956183900012

Expériences

Botaniste indépendant flore, habitats naturels et zone humide
Expertise floristique, habitats naturels et zone humide, accompagnement MOA et dimensionnement des projets.
Depuis Janvier 2022

Expert botaniste, référent zone humide – Chef de projets
Expertises floristique, phytosociologique et zone humide et dimensionnement des projets (accompagnement MOA, séquence ERCA, et étude d'incidence Natura 2000).
2020 - 2022 - Bureau d'études ECOTER (Nyons, 26)

Chargé d'études botaniste
Expertises floristique et phytosociologique.
2018 - 2020 - Bureau d'études BIOTOPE (agence Nord Littoral, 62)

Chargé de projets pour l'Interreg Va – « Destinationterrils.eu »
Expertises floristique et phytosociologique – Développement des activités de l'association.
2018 - Association Ardenne & Gaume (Belgique)

Professeur en écologie forestière
Enseignement de sylviculture et matières associées (pédologie, botanique et écologie forestière).
2018 – Haute école provinciale de Condorcet (Hainaut, Belgique)

Compétences

Expertise floristique
Inventaire de la flore vasculaire (ptéridophytes, gymnospermes et angiospermes)
Cartographie numérique des espèces remarquables (patrimoniales et/ou protégées)

Expertise des habitats naturels
Cartographie et relevé des végétations et habitats naturels (phytosociologie méthode sigmatiste, EUNIS, CORINE Biotopes et Natura 2000)

Expertise des zones humides
Délimitation et caractérisation des zones humides selon les critères flore, végétations et pédologie (application de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié)

Formations

Janvier 2023 : Formation AIPR Opérateur

Juillet 2020 : Perfectionnement du genre *Hieracium* dans le Lautaret (05) proposé par le CBNA animé par Jérémie VAN ES

Avril 2019 : Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - Biotope

Mars 2019 : Caractérisation et délimitation des zones humides sur la base de critères pédologiques – Christophe DUCOMMUN, Agrocampus

Mars - Juin 2018 : Expert en écologie appliqué - Domaine de Bérinzenne de Spa, Belgique

2014 - 2017 : Bachelier en agronomie, finalité forêt & nature, Haute école provinciale de Condorcet de Ath, Belgique – Haute distinction

Langues

Français maternel et Anglais couramment

Logiciels et matériels

Maîtrise suite Office (Word, Powerpoint et Excel)
Cartographie (QGIS 3.22.12)
Saisie numérique (QFIELD)
Sauvegarde automatisée (DriveSync)
BDD flore et habitats naturels – référentiels à jour (TAXREF v16.0 + HabRef v6.0)
Véhicule de terrain

5.2 Illustration des sondages pédologiques

Sondage 1

Sondage 2

Sondage 3

Sondage 4

Sondage 5

Sondage 6

Sondage 7

Sondage 8

Sondage 9

Sondage 10

Sondage 11

Sondage 12

Sondage 13

Sondage 14

Sondage 15

Sondage 16

Sondage 17

Sondage 18

Sondage 19

Sondage 20

Sondage 21

Sondage 22

Sondage 23

Sondage 24

Sondage 25

Sondage 26

Sondage 27

Sondage 28

Sondage 29

Sondage 30

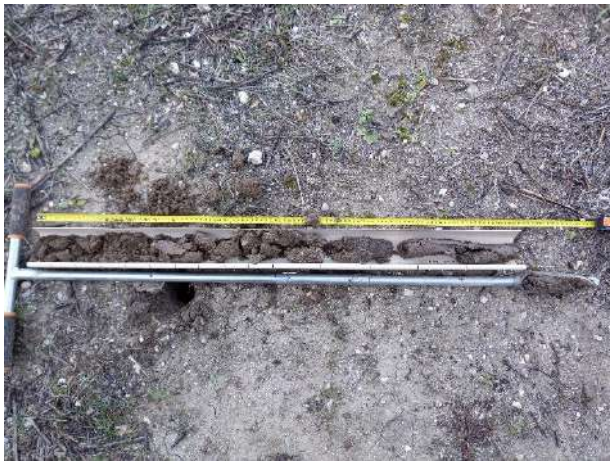
Sondage 31

Sondage 32

Sondage 33

Sondage 34

Sondage 35



Sondage 36

Sondage 37

Sondage 38

Sondage 39

Sondage 40

Sondage 41

Sondage 42

Sondage 43

Sondage 44

Sondage 45

5.3 Tableau de résultats des sondages pédologiques

Le tableau suivant présente les résultats des **45 sondages pédologiques** réalisés :

Tableau récapitulatif des résultats des sondages pédologiques				
N° sondage	Date	Profondeur du sondage	Classe GEPPA	Descriptif du profil pédologique
1	10/01/2023	70 cm	Non zone humide	Sol remanié avec des dépôts de briques ou assimilés dans les horizons superficiels, refus de tarière à 70 cm de profondeur. Texture : Limono- caillouteuse
2	10/01/2023	60 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Limono-caillouteuse
3	10/01/2023	25 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
4	10/01/2023	10 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
5	10/01/2023	50 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
6	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Limono-argileuse
7	10/01/2023	90 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Limono-argileuse
8	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
9	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
10	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
11	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
12	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
13	10/01/2023	80 cm	Non zone humide	Apparition de traits rédoxiques au-delà des 25 premiers centimètres, absence de nappe permanente en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
14	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
15	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Limoneuse
16	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
17	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
18	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
19	10/01/2023	70 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
20	08/02/2023	40 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
21	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
22	08/02/2023	50 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière

23	08/02/2023	120 cm	Non zone humide	Apparition de traits rédoxiques au-delà des 25 premiers centimètres, absence de nappe permanente en profondeur. Texture : Argilo-limoneuse
24	08/02/2023	80 cm	Non zone humide	Apparition de traits rédoxiques au-delà des 25 premiers centimètres, absence de nappe permanente en profondeur. Texture : Argilo-limoneuse
25	08/02/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Argileuse
26	08/02/2023	25 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
27	08/02/2023	25 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
28	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
29	08/02/2023	15 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
30	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
31	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
32	08/02/2023	60 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Limono-caillouteuse
33	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
34	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
35	08/02/2023	120 cm	Non zone humide	Apparition de traits rédoxiques au-delà des 25 premiers centimètres, absence de nappe permanente en profondeur. Texture : Argilo-limoneuse
36	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
37	08/02/2023	30 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
38	08/02/2023	120 cm	VId - Zone humide	Apparition de traits réductiques dans les 25 premiers centimètres accompagnés de traits rédoxiques, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Argileuse
39	08/02/2023	120 cm	VId - Zone humide	Apparition de traits réductiques dans les 25 premiers centimètres accompagnés de traits rédoxiques, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Argileuse
40	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
41	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
42	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
43	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
44	08/02/2023	15 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
45	08/02/2023	30 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière

5.4 Illustration des sondages pédologiques destinés à l'étude des fonctions

Sondage 1

Sondage 2

Sondage 3

Sondage 4

Sondage 5

Sondage 6

5.5 Détails de l'évaluation des fonctions issus de la méthode

TABLEAU 4 : DETAILS DE LA VALEUR DES INDICATEURS DANS LES SITES

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher la valeur des indicateurs dans :

X le site impacté avant impact, avec impact envisagé (simulation) et après impact (observation sur le terrain).

ou

le site de compensation avant action écologique, avec action écologique envisagée (simulation) et après action écologique (observation sur le terrain).

Plus le rectangle noir est important, plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'intensité relative de la fonction associée est importante vu cet indicateur.
Il est possible d'afficher la valeur de l'indicateur dans les rectangles (clique droit --> Format de cellule --> Onglet "Nombre", sélectionnez catégorie : Nombre).

Note : ce n'est pas à partir de cette seule valeur qu'une conclusion est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle.
Cette conclusion est faite sur cette valeur multipliée par la superficie du site.

Propriétés générales de l'indicateur				Mesures de l'indicateur dans le site impacté			Sous-fonctions associées									
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...		Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
							Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.									
Le couvert végétal																
Végétalisation du site	41	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très faible	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très forte	Avant impact		Couvert vég. permanent très important (100 %).										
				Avec impact envisagé		Couvert vég. permanent très important (100 %).										
				Après impact												
Couvert végétal 1	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent	Avant impact		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.										
				Avec impact envisagé		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.										
				Après impact												
Couvert végétal 2	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant impact		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.										
				Avec impact envisagé		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.										
				Après impact												
Rugosité du couvert végétal	56	...le couvert végétal est absent ou principalement bas	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant impact		Couvert végétal intermédiaire.										
				Avec impact envisagé		Couvert végétal intermédiaire.										
				Après impact												
Les systèmes de drainage																
Rareté des rigoles	60	... la densité de rigole est très élevée	... les rigoles sont absentes ou à très faible densité	Avant impact		Absence de rigoles.										
				Avec impact envisagé		Absence de rigoles.										
				Après impact												
Rareté des fossés	60	... la densité de fossé est très élevée	... les fossés sont absents ou à très faible densité	Avant impact		Densité de fossés assez réduite (99 m/ha).										
				Avec impact envisagé		Densité de fossés importante (204 m/ha).										
				Après impact												
Rareté des fossés profonds	60	... la densité de fossé profond est très élevée	... les fossés profonds sont absents ou à très faible densité	Avant impact		Absence de fossés profonds.										
				Avec impact envisagé		Absence de fossés profonds.										
				Après impact												
Végétalisation des fossés et fossés profonds	60	... les fossés et fossés profonds sont pas ou très peu végétalisés	... les fossés et fossés profonds sont très végétalisés	Avant impact		Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés.										
				Avec impact envisagé		Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés.										
				Après impact												
Rareté des drains souterrains	64	... la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très importante	... il n'y a pas de drain souterrain ou quand la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très faible	Avant impact		Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.										
				Avec impact envisagé		Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.										
				Après impact												

L'érosion						
Rareté du ravinement	66	… la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très importante	… il n'y a pas de ravines, ou quand la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très faible	Avant impact		Absence de ravinement.
				Avec impact envisagé		Absence de ravinement.
				Après impact		
Végétalisation des berges	71 et 72	… la part du linéaire de berges érodée ou non stabilisée est très importante	… la part du linéaire de berges végétalisée ou stabilisée par des aménagements est très importante	Avant impact		Berges nues très réduites (0 %).
				Avec impact envisagé		Berges nues très réduites (0 %).
				Après impact		
Le sol						
Acidité du sol 1	73	… le pH moyen du sol est très acide ou très basique	… le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	Avant impact		Sol généralement assez acide ou assez basique.
				Avec impact envisagé		Sol généralement assez acide ou assez basique.
				Après impact		
Acidité du sol 2	73	… le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	… le pH moyen du sol est très acide ou très basique	Avant impact		Sol généralement assez acide ou assez basique.
				Avec impact envisagé		Sol généralement assez acide ou assez basique.
				Après impact		
Matière organique incorporée en surface	73	… l'épisolum humifère en surface est absent ou très peu épais	… l'épisolum humifère en surface est très épais	Avant impact		Episolum humifère très mince (moy.=3 cm).
				Avec impact envisagé		Episolum humifère très mince (moy.=4 cm).
				Après impact		
Matière organique enfouie	73	… il n'y a pas d'horizon humifère enfoui ou très peu épais	… l'horizon humifère enfoui est très épais	Avant impact		Absence d'horizon humifère enfoui.
				Avec impact envisagé		Absence d'horizon humifère enfoui.
				Après impact		
Tourbe en surface	73	… il n'y a pas d'horizon histique ou très peu épais et/ou très décomposé	… l'horizon histique est épais et peu décomposé	Avant impact		Absence d'horizon histique (tourbe).
				Avec impact envisagé		Absence d'horizon histique (tourbe).
				Après impact		
Tourbe enfouie	73	… il n'y a pas d'horizon histique enfoui ou très peu épais et/ou très décomposé	… l'horizon histique enfoui est épais et peu décomposé	Avant impact		Absence d'horizon histique (tourbe).
				Avec impact envisagé		Absence d'horizon histique (tourbe).
				Après impact		
Texture en surface 1	73	… la texture est principalement limoneuse entre 0 et 30 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse et/ou sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact		Granulométrie intermédiaire.
				Avec impact envisagé		Granulométrie intermédiaire.
				Après impact		
Texture en surface 2	73	… la texture est principalement sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact		Granulométrie intermédiaire.
				Avec impact envisagé		Granulométrie intermédiaire.
				Après impact		
Texture en profondeur	73	… la texture est principalement sableuse entre 30 et 120 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant impact		Granulométrie intermédiaire.
				Avec impact envisagé		Granulométrie intermédiaire.
				Après impact		
Conductivité hydraulique en surface	73	… la conductivité hydraulique est très réduite entre 0 et 30 cm de profondeur	… la conductivité hydraulique est très importante entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact		Très forte conductivité hydraulique en surface.
				Avec impact envisagé		Assez faible conductivité hydraulique en surface.
				Après impact		
Conductivité hydraulique en profondeur	73	… la conductivité hydraulique est très réduite entre 30 et 120 cm de profondeur	… la conductivité hydraulique est très importante entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant impact		Très forte conductivité hydraulique en profondeur.
				Avec impact envisagé		Assez faible conductivité hydraulique en profondeur.
				Après impact		
Hydromorphie	73	… l'hydromorphie est très réduite (traits rédoxiques)	… l'hydromorphie est très élevée (traits histiques)	Avant impact		Très faible hydromorphie.
				Avec impact envisagé		Faible hydromorphie.
				Après impact		

| **Les habitats** | | |

TABLEAU 5 : DETAILS DE LA VALEUR DES INDICATEURS DANS L'ENVIRONNEMENT DES SITES

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher la valeur des indicateurs dans :

[X] l'environnement du site impacté avant impact, avec impact envisagé (simulation) et après impact (observation sur le terrain).

ou

[ ] l'environnement du site de compensation avant action écologique, avec action écologique envisagée (simulation) et après action écologique (observation sur le terrain).

Plus le rectangle noir est important, plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'opportunité relative de réaliser la fonction associée est importante vu cet indicateur.
Il est possible d'afficher la valeur de l'indicateur dans les rectangles (clique droit --> Format de cellule --> Onglet "Nombre", sélectionnez catégorie : Nombre).

Note : avec cette version de la méthode, aucune conclusion n'est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs dans l'environnement du site.

Propriétés générales de l'indicateur				Mesures de l'indicateur dans l'environnement du site impacté		Sous-fonctions associées									
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie de l'environnement du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
						Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.									
Dans la zone contributive du site															
Surfaces cultivées	13	… la part de la zone contributive qui est en cultures est très faible	… la part de la zone contributive qui est en cultures est très forte	Avant impact	Part cultivée très réduite (19.7 %).			■	■	■	■	■			
				Avec impact envisagé	Part cultivée très réduite (19.7 %).										
				Après impact											
Surfaces enherbées	13	… la part de la zone contributive qui est enherbée est très faible	… la part de la zone contributive qui est enherbée est très forte	Avant impact	Part enherbée très réduite (2.4 %).				■	■	■	■			
				Avec impact envisagé	Part enherbée très réduite (2.4 %).										
				Après impact											
Surfaces construites	15	… la part de la zone contributive qui est construite est très faible	… la part de la zone contributive qui est construite est très forte	Avant impact	Part construite très importante (5.3 %).			■	■	■	■	■			
				Avec impact envisagé	Part construite très importante (5.3 %).										
				Après impact											
Infrastructures de transport	16	… la densité d'infrastructures de transport est très faible dans la zone contributive	… la densité d'infrastructures de transport est très forte dans la zone contributive	Avant impact	Densité d'infrastructures de transport très importante (7.4 km/100ha).			■							
				Avec impact envisagé	Densité d'infrastructures de transport très importante (7.4 km/100ha).										
				Après impact											
Dans la zone tampon du site															
Dévégétalisation de la zone tampon	19	… la part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent est très forte	… la part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent est très faible	Avant impact	Couvert vég. permanent assez important (55 %).			■	■	■	■	■			
				Avec impact envisagé	Couvert vég. permanent important (70 %).										
				Après impact											
Sur le cours d'eau associé au site															
Sinuosité du cours d'eau	43	… le cours d'eau associé au site est rectiligne	… le cours d'eau associé au site est méandriforme	Avant impact	Cours d'eau sinueux (coef. sin.=1.07).	■		■							
				Avec impact envisagé	Cours d'eau sinueux (coef. sin.=1.07).										
				Après impact											
Proximité au lit mineur	42	… le site est très éloigné du cours d'eau	… le site est très proche du cours d'eau	Avant impact	Site très proche du cours d'eau (distance moy.=0 m).	■		■							
				Avec impact envisagé	Site très proche du cours d'eau (distance moy.=0 m).										
				Après impact											
Incision du lit mineur	69	… le cours d'eau est fortement incisé	… le cours d'eau est très peu incisé	Avant impact	Cours d'eau très peu incisé (haut. pleins bords < 0,2 m).	■	■	■							
				Avec impact envisagé	Cours d'eau très peu incisé (haut. pleins bords < 0,2 m).										
				Après impact											

| **Dans le paysage du site** | | |

Annexe 4 : Volet Naturel de l'étude d'impact ECOTONIA

+

Dossier de dérogation espèces protégées BIOTOPE

ZAC DES FLORIDES

Marignane (13700)

ÉTUDE 4 SAISONS
Volet Naturel de l'Étude d'Impact

Rapport final

Juin 2021

EURL ECOTONIA - Capital social de 7 622,45 € -
Siège Social : 60, rue Tourmaline - ZA les Jalassières - 13 510 EGUILLES
Contact : 06 61 71 58 88 & 04 42 93 03 91 - Email : ecotonia@orange.fr - www.ecotonia.fr
RCS Aix-en-Provence B 433 405 248 - Siret 433 405 248 00033 - Code APE 8230Z - TVA intracommunautaire. FR 144 33 40 52 48

Sommaire

1. Introduction 2
2. Contexte Géographique et Écologique du Projet 8
2.1. Contexte géographique 8
2.1.1. Situation géographique 8
2.1.2. Aire d'étude retenue 8
2.1.2.1. Délimitation de l'aire d'étude 8
2.1.2.2. Surface et découpage de l'aire d'étude 8
2.2. Contexte écologique 12
2.2.1. Approche bibliographique 12
2.2.1.1. Intérêt de l'étude règlementaire et bibliographique 12
2.2.1.2. Les périmètres à statuts particulier sur l'aire du projet 13
Arrêtés de Protection de Biotope (APB) 13
Parc National (PN) 15
Le Réseau Natura 2000. 17
Les Plans Nationaux d'Action (PNA) 20
ZNIEFF de type I et II 22
Synthèse 30
3. Méthodologie 32
3.1. Inventaires floristiques et faunistiques 32
3.1.1. Habitats naturels 32
3.1.2. Flore 33
3.1.3. Amphibiens 34
3.1.4. Reptiles 34
3.1.5. Mammifères terrestres 35
3.1.6. Chiroptères 35
3.1.7. Insectes 37
3.1.8. Oiseaux 38
3.2. Hiérarchisation des enjeux 39
3.3. Logique d'espèces 40
3.4. Niveau d'enjeu 40
3.5. Méthodologie pour l'analyse des impacts 41
3.5.1. Nature des impacts 41
3.5.2. Type et durée d'impacts 41
3.5.3. Niveau d'impacts 42

3.6. Méthodologie pour la proposition de mesures ERC : Éviter, Réduire et Compenser 42
3.6.1. Généralités 42
3.6.2. Mesures d'atténuation 43
3.6.3. Mesures de compensation 43
3.6.4. Mesures d'accompagnement et de suivi 44
3.6.5. Recueil préliminaire d'informations 44
3.7. Calendrier des inventaires de terrain 45
4. État Initial / Evaluation des enjeux naturels sur site 47
4.1. Habitats naturels 47
4.1.1. Résultats de l'expertise : 47
4.1.1.1. Végétations herbacées mésohydriques à xérophiles. 48
4.1.1.2. Végétations herbacées mésohydriques à amphibies. 52
4.1.1.3. Végétations anthropiques 60
4.1.2. Synthèse des enjeux sur les habitats 64
4.1.3. Cartographie des habitats 64
4.2. Flore 67
4.2.1. Calendrier des inventaires 67
4.2.2. Bibliographie 67
4.2.3. Résultats de l'expertise 68
4.2.3.1. Résultats des inventaires taxonomiques 68
4.2.3.2. Espèces à forts et très forts enjeux de conservation 68
4.2.3.3. Espèces à enjeux de conservation modérés 78
4.2.3.4. Espèces à enjeux de conservation faibles 80
4.2.3.5. Espèce végétales exotiques envahissantes 83
4.2.4. Synthèse des enjeux flore 87
4.2.5. Cartographie de synthèse des enjeux flore 87
4.3. Reptiles 92
4.3.1. Calendrier des inventaires 92
4.3.2. Bibliographie 92
4.3.3. Résultats de l'expertise 92
4.3.3.1. Observations de terrain 92
4.3.3.2. Habitats d'espèces 93
4.3.3.3. . Espèce à très fort et fort enjeu régional de conservation 96
4.3.3.4. Espèce à enjeu régional de conservation modéré 96
4.3.3.5. Espèce à faible enjeu régional de conservation 98
4.3.4. Synthèse des enjeux des reptiles 100

4.3.5. Cartographie des espèces de reptiles patrimoniales 100
4.4. Amphibiens 102
4.4.1. Calendrier des inventaires 102
4.4.2. Bibliographie 102
4.4.3. Résultats de l'expertise 102
4.4.3.1. Habitats d'espèces 102
4.4.3.2. Espèces à très fort ou fort enjeu de conservation 106
4.4.3.3. Espèces à enjeu de conservation modéré 106
4.4.3.4. Espèces à faible enjeu de conservation 106
4.4.4. Synthèse des enjeux des amphibiens 108
4.4.5. Cartographie des inventaires amphibiens 108
4.5. Chiroptères 110
4.5.1. Calendrier des inventaires 110
4.5.2. Bibliographie 110
4.5.3. Résultats de l'expertise 111
4.5.3.1. Observations de terrain 112
4.5.3.2. Habitats d'espèces 112
4.5.3.3. Espèces à très fort et fort enjeu de conservation 114
4.5.3.4. Espèces à enjeu de conservation modéré 115
4.5.3.5. Espèces à faible et très faible enjeu de conservation 117
4.5.4. Synthèse des enjeux chiroptériques 120
4.5.5. Cartographie des chiroptères 120
4.6. Insectes 122
4.6.1. Calendrier des inventaires 122
4.6.2. Bibliographie 122
4.6.3. Résultats de l'expertise 123
4.6.3.1. Observations de terrain 123
4.6.3.2. Habitats d'espèces 124
4.6.3.3. Espèces à très fort et fort enjeu de conservation 126
4.6.3.4. Espèces à enjeu de conservation modéré 126
4.6.3.5. Espèces à faible enjeu de conservation 127
4.6.4. Synthèse des enjeux entomofaunistiques 127
4.6.5. Cartographie des relevés d'espèces entomofaunistiques 127
4.7. Avifaune 129
4.7.1. Calendrier des inventaires 129
4.7.2. Bibliographie 129

4.7.3. Résultats de l'expertise 131
4.7.3.1. Observations de terrain 131
4.7.3.2. Habitats d'espèces 133
4.7.3.3. Argumentaire sur la présence de l'Outarde canepetière sur la zone d'étude 137
4.7.3.4. Espèces à fort enjeu régional de conservation 139
4.7.3.5. Espèces à enjeu régional de conservation modéré 142
4.7.3.6. Espèces à faible, très faible enjeu régional de conservation 153
4.7.3.7. Espèces à enjeu régional de conservation négligeable 155
4.7.4. Synthèse des enjeux avifaunistiques 156
4.7.5. Cartographie des enjeux avifaunistique 158
4.8. Mammifères terrestres 159
4.8.1. Bibliographie 159
4.8.2. Résultats de l'expertise 159
4.8.2.1. Espèces à très fort et fort enjeu de conservation 159
4.8.2.2. Espèces à enjeu de conservation modéré 159
4.8.2.3. Espèces à enjeu de conservation faible 159
4.8.3. Synthèse des enjeux mammalogiques 160
4.9. Synthèse des enjeux provisoires tous groupes taxonomiques confondus 161
5. Présentation du projet 167
5.1. Historique des étapes 167
5.2. Aménagements 2020 : plan de masse simplifié 169
6. Impacts bruts de la création de la ZAC 172
6.1. Impacts bruts sur les habitats de la création de la ZAC 172
6.1.1. Habitats à enjeu fort de conservation sur site 172
6.1.2. Habitats à enjeu modéré de conservation sur site 173
6.1.3. Habitats à enjeu faible et négligeable de conservation sur site 174
6.2. Impacts bruts sur la flore 175
6.2.1. Impacts sur les espèces à très fort enjeu 175
6.2.1.1. Phalaris à épi court 175
6.2.1.2. Bugrane sans épines 176
6.2.1.3. Luzerne ciliée 177
6.2.2. Impacts sur les espèces à fort enjeu 178
6.2.2.1. Achillée ageratum 178
6.2.2.2. Orobanche crénelée 179
6.2.2.3. Réséda blanc 180

6.2.3. Impacts sur les espèces à enjeu modéré 181
6.2.3.1. Phalaris paradoxal 181
6.2.3.2. Phalaris bleuâtre 182
6.2.3.3. Jonc strié 183
6.2.3.4. Bugrane à fleurs courtes 184
6.2.3.5. Arbre au poivre 185
6.3. Impacts bruts sur les reptiles 187
6.3.1. Espèces de reptiles à enjeu modéré de conservation sur site 187
6.3.2. Espèces de reptiles à enjeu faible de conservation sur site 188
6.3.2.1. Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) 188
6.3.2.2. Le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*) 188
6.3.2.3. La Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*) 189
6.4. Impacts bruts sur les espèces d'amphibiens 190
6.4.1. Espèces d'amphibiens à enjeu faible de conservation sur site 190
6.4.1.1. La Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) 190
6.4.1.2. La Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) 191
6.4.1.3. La Grenouille verte (*Pelophylax sp.*) 191
6.5. Impacts bruts sur les espèces de chiroptères 192
6.5.1. Impacts bruts sur les espèces de chiroptères à enjeux sur site modérés 193
6.5.1.1. Pipistrelle de Nathusius 193
6.5.1.2. Pipistrelle pygmée 193
6.5.1.3. Noctule de Leisler 194
6.5.1.4. Pipistrelle commune 194
6.5.1.5. Pipistrelle de Kuhl 194
6.5.1.6. Molosse de Cestoni 195
6.5.2. Impacts bruts sur les espèces de chiroptères à faibles enjeux sur site 195
6.5.2.1. Vespère de Savi 195
6.6. Impacts bruts sur les insectes 195
6.7. Impacts bruts sur les mammifères terrestres 196
6.8. Impacts bruts sur les oiseaux 197
Annexe 1 : Liste des espèces floristiques contactées sur l'aire de projet. 282
Annexe 2 : Liste des espèces entomofaunistiques contactées sur l'aire de projet. 289

Table des illustrations

Cartes

ZAC DES FLORIDES - MARIGNANE (13700), 2020

Carte 1 : Localisation sur plan 4
Carte 2 : Localisation sur fond orthophoto 5
Carte 3: Aire éloignée sur fond ortho 10
Carte 4 : Aire d'étude vision macroscopique 11
Carte 5 : Arrêtés de Protection de Biotope 14
Carte 6 : Zonages naturels nationaux 16
Carte 7 : Natura 2000 19
Carte 8 : Plan national d'action 21
Carte 9 : Zonages ZNIEFF de type 1 24
Carte 10 : Zonages ZNIEFF de type 2 25
Carte 11 : : Schéma Régional de Cohérence Écologique 27
Carte 12: Trame Verte et bleue à l'échelle du projet 29
Carte 13 : Cartographie des habitats naturels 66
Carte 14 : Aire de répartition de Phalaris paradoxa dans son aire d'origine et Aire de répartition de Phalaris paradoxa en France. (SIFLORE, 05/2020) (GBIF, 05/2020) 70
Carte 15 : Aire de répartition d'Ononis mitissima(GBIF, 05/2020) et Aire de répartition d'Ononis mitissima en France. (SIFLORE, 05/2020 71
Carte 16 : Aire de répartition de Orobanche crenata dans son aire d'origine (GBIF, 05/2020)et Aire de répartition de Orobanche crenata en France (SIFLORE,, 05/2020 72
Carte 17 : Aire de répartition de Phalaris coerulescens dans son aire d'origine (GBIF, 05/2020) et Aire de répartition de Phalaris coerulescens en France. (SIFLORE, 05/2020) 75
Carte 18 : Aire de répartition de Phalaris brachystachys. (GBIF, 05/2020) et Aire de répartition de Phalaris brachystachys en France. (SIFLORE, 05/2020 77
Carte 19 : Aire de répartition de Achillea ageratum. (GBIF, 05/2020) et Aire de répartition de Achillea ageratum en France. (SIFLORE, 05/2020) 78
Carte 20 : Aire de répartition de Juncus striatus (GBIF) 05/2020) et Aire de répartition de Juncus striatus (SIFLORE) 05/2020 79
Carte 21 : Aire de répartition de Reseda alba (GBIF) 05/2020) et Aire de répartition de Reseda alba en France. (SIFLORE, 05/2020) 80
Carte 22 : Aire de répartition de Ononis breviflora en France. (SIFLORE, 05/2020) 81
Carte 23 : Aire de répartition de Vitex agnus-castus dans son aire d'origine (GBIF, 05/2020) et Aire de répartition de Vitex agnus-castus en France (SIFLORE, 05/2020) 83
Carte 24 : EVEE et Canne de Provence ZAC des Florides 86
Carte 25 : Enjeux flore très forts 88
Carte 26 : Enjeux flore forts 89
Carte 27 : Enjeux flore modérés 90
Carte 28 : Enjeux flore sectoriels 91
Carte 29 : Inventaires reptiles 101
Carte 30 : Zones humides et réseaux canalisés 103
Carte 31 : Inventaires amphibiens 109

Carte 32 : Inventaires chiroptère 121
Carte 33 : Relevés entomologiques 124
Carte 34 : Cartographie de l'espèce entomologique à enjeux sur site 128
Carte 35 : Relevés oiseaux 132
Carte 36 : Cartographie des espèces avifaunistiques à enjeux sur site 158
Carte 37 : Synthèse des espèces à très forts enjeux, forts enjeux et enjeux modérés sur site . 164
Carte 38 : Synthèse des espèces à faibles enjeux sur site 165
Carte 39 : Synthèse des enjeux surfaciques sur site 166

Tableaux

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des zones Arrêtés de protection de Biotope 13
Tableau 2 : Tableau récapitulatif des zones de Parc national 15
Tableau 3: Liste des zonages Natura 2000 autour de l'aire d'étude 17
Tableau 4 : Liste des ZNIEFF à proximité de l'aire d'étude 22
Tableau 5 : Tableau des niveaux d'enjeu 40
Tableau 6 : Exemples d'impacts possibles en fonction des différents taxons (SOURCE ECOTONIA) 41
Tableau 7 : Tableau des niveaux d'impact (source ECOTONIA) 42
Tableau 8 : Tableau des inventaires de terrain 45
Tableau 9 : Liste des inventaires Habitats 47
Tableau 10 : Types d'habitats cartographiés 47
Tableau 11 : Enjeux de conservation des habitats qui structurent le site d'étude 64
Tableau 12 : Liste des inventaires Flore 67
Tableau 13 : Tableau des espèces floristiques à très forts et forts enjeux de conservation régionaux 69
Tableau 14 : Tableau des espèces floristiques à enjeux de conservation régionaux modérés 78
Tableau 15 : Tableau des espèces floristiques à faibles enjeux de conservation régionaux 80
Tableau 16 : liste de EVEE du site d'étude 84
Tableau 17 : Enjeu de conservation de la flore de l'aire d'étude 87
Tableau 18 : Tableau synthétique des espèces patrimoniales à enjeu modéré de conservation (source : Ecotonia) 96
Tableau 19 : Tableau synthétique des espèces patrimoniales à faible enjeu de conservation (source : ECOTONIA) 98
Tableau 20 : Enjeu de conservation des reptiles de l'aire d'étude 100
Tableau 21 : Liste des inventaires Amphibiens 102
Tableau 22 : Tableau synthétique des espèces d'amphibiens à faible enjeu régional de conservation sur le site 106
Tableau 23 : Enjeu de conservation des amphibiens de l'aire d'étude (source Ecotonia) 108
Tableau 24 : Récapitulatif des conditions climatiques des enregistrements 110

Tableau 25 : Données bibliographiques des espèces de chiroptères présentes à proximité de l'aire d'étude 110
Tableau 26 : Contacts cumulés sur l'ensemble des nuits et intensité de l'activité pour chaque espèce pour le dispositif d'enregistrement passif (source Vigie-Chiro & Ecotonia) 112
Tableau 27 : Tableau réglementaire des espèces chiroptériques à enjeu modéré 115
Tableau 28 : Tableau réglementaire des espèces chiroptériques à enjeu faible ou très faible 117
Tableau 29 : Bioévaluation chiroptérique 120
Tableau 30 : Liste des inventaires insectes 122
Tableau 30 : Récapitulatif des espèces issues de la base de données SILENE 122
Tableau 31 : Récapitulatif des zonages à proximités et de leurs continuités avec l'aire d'étude 122
Tableau 33 : Tableau réglementaire des espèces d'insectes à enjeu de conservation modéré 126
Tableau 34 : Tableau réglementaire des espèces d'insectes a enjeu de conservation faible, très faible ou négligeable 127
Tableau 35 : Liste des inventaires avifaunistiques 129
Tableau 36 : Récapitulatif des zonages à proximités et de leurs continuités avec l'aire d'étude 129
Tableau 37 : Tableau synthétique des espèces d'oiseaux à fort enjeu régional de conservation sur le site 140
Tableau 38 : Tableau synthétique des espèces d'oiseaux à enjeu régional de conservation modéré sur le site 142
Tableau 39 : Tableau synthétique des espèces d'oiseaux à faible et très enjeu régional de conservation sur le site 154
Tableau 40 : Tableau synthétique des espèces d'oiseaux à enjeu régional de conservation négligeable sur le site 155
Tableau 41 : Enjeu de conservation des oiseaux de l'aire d'étude (source Ecotonia) 156
Tableau 42 : Espèces potentielles à enjeu de conservation faible 159
Tableau 43 : Bioévaluation des mammifères potentiels 160
Tableau 44 : Synthèse des enjeux tous taxons confondus 161
Tableau 44 : Ensemble des espèces d'insectes présentes sur le site 289

Photographies [Sauf précision les crédits photographiques de ce dossier appartiennent à ECOTONIA]

Photographie 1 : relevé des habitats naturels 32
Photographie 2 : Arbre à propriétés cavernicoles 36
Photographie 3 : Exemple de mesure d'évitement pour une mise en défend des zones sensibles. Matériel type : Panneau, piquet, rubalise 43
Photographie 4 : Photo d'un exemple de batrachoduc (source : ACCO crapauduc) 43
Photographie 5 : Exemple de mesure de compensation : Installation de gîtes à chiroptères 44

Photographie 6 : Exemple d'une mesure de compensation : création d'un pierrier à Reptiles 44

Photographie 7 : Friche mésohygrophile se développant dans le bassin topographiquement le plus élevé. Contant Simon 05/2020 50

Photographie 8 : Friche mésophile sur sol développé abritant le Phalaris paradoxal et la Bugrane sans épines, après opérations de broyage. Contant Simon – 05/2020 50

Photographie 9 : Friche mésohygrophile se développant se part et d'autre des végétations à hydrophytes (dans le fossé au centre). On y trouve de nombreux individus de Phalaris coerulescens. Contant Simon 05/2020 51

Photographie 10 : Zones de tonsures et de pelouses riches en annuelles se développant sur les berges du fossé recalibré. C'est ici que se développe la Luzerne ciliée 51

Photographie 11 : Pelouse xérophile méditerranéenne : population d'Ophrys passionis. 52

Photographie 12 : Bassin abritant une végétation de prairie de fauche méditerranéenne. Ceintures de végétation visible le long d'un gradient d'humidité partant de la droite vers la gauche. 53

Photographie 13 : Intrication d'un herbier à Renoncule peltée et d'une parvo-cariçaie à Carex divisa dans un bassin 54

Photographie 14 : Herbier à Characées (Chara vulgaris), visible au premier plan. 55

Photographie 15 : Herbier à Renoncule peltée 55

Photographie 16 : Formation à petits hélophytes et à joncs dans un fossé non recalibré. 56

Photographie 17 : Végétations hygrophiles (cariçaie, jonchaie et hélophytes.) fauchées précocement autour d'un fossé. De nombreux dépôts sauvages de déchets sont aussi visibles. 56

Photographie 18 : Gros plan sur une des extrémités de la zone humide, jonchée de déchets. Contant Simon – 05/2020 57

Photographie 19 : Vue de la zone humide dans sa longueur (à gauche), avec l'abondante floraison des Renoncules sardes. A droite, la friche mésophile à Phalaris paradoxa,. Contant Simon – 05/2020 58

Photographie 20 : Roselière à Phalaris arundinacea contenant quelques Arundo donax, en bordure d'un fossé. 59

Photographie 21 : Roselière à Phalaris arundinacea envahie par Arundo donax, dans une ancienne friche humide. 59

Photographie 22 : Fossé central et ses berges, où des tonsures se développent. 60

Photographie 23 : Monoculture intensives. Quelques messicoles poussent sur les bords du champ. Contant Simon – 05/2020 61

Photographie 24 : Friche agricole récemment abandonnée. Un cortège diversifié de messicole s'y développe ainsi qu'une grande population de Phalaris paradoxa sur les bordures. Contant Simon 05/2020. 62

Photographie 25 : Fourrés de Arundo donax présents sur un talus 63

Photographie 26 : Phalaris paradoxa aux abords d'un fossé, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020 70

Photographie 27 : Gros plan sur l'inflorescence de Phalaris paradoxa. 70

Photographie 28 : Ononis mitisisma au stade végétatif sur une parcelle de la ZAC des Florides.Contant Simon – 05/2020 71

Photographie 29 : Orobanche crenata sur le sité d'étude de Marignane. Contant Simon – 05/2020 72

Photographie 30 : Inflorescence et fruit de Medicago ciliaris sur le site de Marignane. Contant Simon – 05/2020 73

Photographie 31 : Gros plan sur la gousse de Medicago ciliaris, révélant sa forme et sa pilosité, sur le site de Marignane. Contant Simon – 05/2020 73

Photographie 32 : Gros plan sur une inflorescence de Phalaris coerulescens en train d'acquérir sa teinte caractéristique. Contant Simon – 05/2020 75

Photographie 33 : Touffe de Phalaris coerulescens s'apprêtant à fleurir sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020 75

Photographie 34 : Inflorescence de Phalaris coerulescens montrant sa forme ovoïde typique, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020 76

Photographie 35 : Vue rapprochée à la loupe binoculaire (x35) d'un fleuron fertile de Phalaris brachystachys. La taille des deux fleurons stériles réduit aux deux écailles visibles à gauche est un critère déterminant pour identifier l'espèce. Contant Simon – 05/2020 76

Photographie 36 : Vue générale de l'inflorescence de Achillea ageratum, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020 77

Photographie 37 : Gros plan sur l'inflorescence de Achillea ageratum, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020 78

Photographie 38 : Inflorescence de Juncus striatus en pleine floraison, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 03/2020 79

Photographie 39 : Gros plan sur l'inflorescence de Reseda alba, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 03/2020 80

Photographie 40 : Ononis breviflora, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020 81

Photographie 41 : Individu de Vitex agnus-castus présent sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020 82

Photographie 42 : Zone en Friche non gérée 17 avril 2020 93

Photographie 43 : Friche hygrophile traversée par le cours d'eau 93

Photographie 44 : Zone anthropique abandonnée 94

Photographie 45 : Dépôt de gravats 94

Photographie 46 : Dépôt de gravats (deuxième zone) 95

Photographie 47 : Zone de remaniement de sol 96

Photographie 48 : Couleuvre de Montpellier adulte sur le site d'étude (source : A. Bertoux pour Ecotonia) 97

Photographie 49 : Lézard à deux raies (Moriez (04)2020 @Ecotonia) 99

Photographie 50 : Lézard des murailles (Moriez (04)2020 @Ecotonia) 99

Photographie 51 : Tarente de Maurétanie (Châteauneuf-les-Martigues (13) 2020 @Ecotonia) 99

Photographie 52 : Zone humide centrale 104

Photographie 53 : Mare rudéralisée 105

Photographie 54 : Deuxième zone de gravats au sud dans laquelle des amphibiens en phase terrestre ont été observés 105

Photographie 55 : Rainette méridionale (source : INPN_O. DELZONS) 106
Photographie 56 : Grenouille verte (@Ecotonia) 107
Photographie 57 : Grenouille rieuse (@Ecotonia) 107
Photographie 58 : Zone de friche sèche 113
Photographie 59 : Mare 114
Photographie 60 : Pipistrelle de Nathusius 116
Photographie 61 : Pipistrelle pygmée (Dutilleul Simon) 116
Photographie 62 : Noctule de Leisler 117
Photographie 63 : Pipistrelle commune 118
Photographie 64 : Le Vespère de Savi 118
Photographie 65 : Pipistrelle de Kuhl 119
Photographie 66 : Photographie du Molosse de Cestoni 119
Photographie 67 : Zone de friche sèche 125
Photographie 68 : Mare 125
Photographie 69 : Diane (Source : A. COACHE pour Ecotonia) 126
Photographie 70 : Bâtiments et hangars sur l'aire d'étude 133
Photographie 71 : Friches sur l'aire d'étude 134
Photographie 72 : Cisticole des joncs sur l'aire d'étude 134
Photographie 73 : Zones d'eau sur l'aire d'étude 135
Photographie 74 : Plan d'eau fonctionnel 135
Photographie 75 : Canaux et drains sur l'aire d'étude 136
Photographie 76 : Bordure de Frênes sur l'aire d'étude 136
Photographie 77 : Outarde canepetière (source : B. VOLLOT) 137
Photographie 78 : Outarde canepetière (source : B. VOLLOT) 138
Photographie 79 : Végétation élevée sur le site d'étude (Source : B. VOLLOT) 139
Photographie 80 : Friches broyées mécaniquement sur le site d'étude (Source : B. VOLLOT) 139
Photographie 81 : Crabier chevelu (internet libre de droits) 141
Photographie 82 : Gobemouche noir. CG 141
Photographie 83 : Hirondelle de rivage 141
Photographie 84 : Petit Gravelot (internet Libre de droits) 143
Photographie 85 : Cisticole des joncs (internet libre de droits) 143
Photographie 86 : Type de prairie favorable à la nidification de la Cisticole des joncs 144
Photographie 87 : Localisation des habitats favorables à la Cisticole des joncs 144
Photographie 88: Fauvette mélanocéphale 145
Photographie 89 : Localisation des habitats favorables à la Fauvette mélanocéphale 146
Photographie 90 : Hirondelles rustiques (internet Libre de droits) 146

Photographie 91 : Hirondelles de fenêtre (internet libre de droits) 147
Photographie 92 : Pouillot fitis (internet libre de droits) 147
Photographie 93 : Martinet noir (internet libre de droits) 147
Photographie 94: Faucon crécerelle (internet libre de droits) 148
Photographie 95 : Localisation des habitats favorables au Faucon crécerelle 148
Photographie 96 : Serin cini 149
Photographie 97 : Localisation des habitats favorables au Serin cini 150
Photographie 98 : Chardonneret élégant (internet libre de droits) 150
Photographie 99 : Localisation des habitats favorables au Chardonneret élégant 151
Photographie 100 : Verdier d'Europe (internet libre de droits) 151
Photographie 101 : Localisation des habitats favorables au Verdier d'Europe 152

Figures

Figure 1 : Catégories EVEE 84

ZAC DES FLORIDES - MARIGNANE (13700), 2020

1. Introduction

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole, a approuvé en 2006 le dossier de création d'une ZAC au lieu-dit « les Florides » à Marignane dans les Bouches-du-Rhône (13).

En 2002, une étude écologique préliminaire réalisée par l'équipe GMN du bureau HEMISPHERES (réf. : 0603-554-RP-SIEE-1C) avait mis en évidence sur le site envisagé pour la création de la ZAC « Florides », l'existence de deux plantes vasculaires protégées dans la zone d'emprise projetée : l'Alpiste paradoxal *(Phalaris paradoxa L.*) et le Bugrane sans épine (*Ononis mitissima L.)*

En 2007, des inventaires complémentaires de terrain ciblés sur les deux espèces ont été réalisés par ECOMED. Ils ont permis de préciser leur localisation sur la zone d'implantation de la ZAC.

En 2009, un **complément** a été ajouté et le **dossier de saisine** pour la commission Flore du CNPN a été déposé par ECOMED et étudié. *

Depuis 2009, le CBN Med est chargé de la récolte, la conservation, la culture et la rédaction de l'itinéraire technique de deux espèces (*Ononis mitissima L.* et *Phalaris paradoxa L.*), **dans le cadre des mesures compensatoires** liées au projet de création de la ZAC des Florides.

Désormais, en 2020, les dernières études environnementales de la ZAC ont environ dix ans. Les services de l'État estiment d'après une jurisprudence technique que les études environnementales doivent être renouvelées tous les trois ou quatre ans. **Ecotonia est chargé de prestations d'études préalables à la réalisation d'opération d'aménagement** :

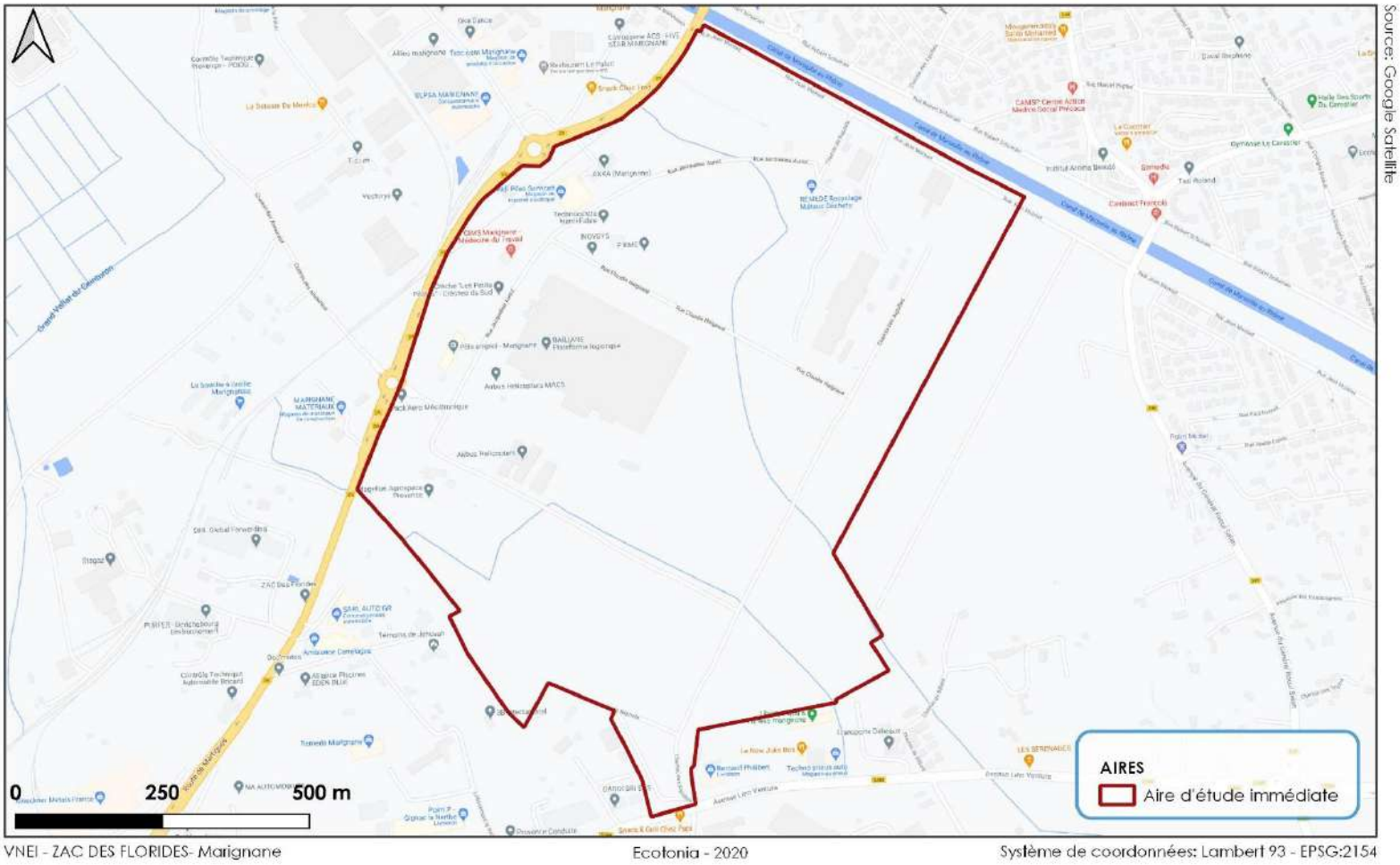
- **Élaboration d'études environnementales à l'appui des opérations d'aménagement, conformément au lot 3**
- **Élaboration d'un dossier d'incidences au titre de la directive « habitats, faune, flore » 92/43/CEE**
- **Élaboration de l'étude d'impact.**

À partir des précédentes études environnementales réalisées dans le cadre de l'aménagement de la ZAC des Florides, le présent marché permettra :

- **D'apprécier les potentialités d'accueil de la ZAC** des Florides depuis sa création, **vis-à-vis des espèces ou des groupes biologiques** susceptibles d'être **concernés par les effets du projet ;**
- **D'identifier le contexte règlementaire et son évolution**, depuis la première étude faune et flore de 2009, lié aux milieux naturels et aux espèces susceptibles de contraindre la poursuite de l'aménagement de la ZAC ;
- **D'identifier les enjeux écologiques** à prendre en compte dans la poursuite de l'aménagement de la ZAC ;
- **D'apprécier les impacts cumulés des projets installés sur la tranche 1 de la ZAC** sur la faune et la flore ;
- **D'apprécier les incidences cumulées de la poursuite d'aménagement de la ZAC des Florides sur les sites Natura 2000 à proximité** (Étang de Berre, Cote Bleue Chaîne de l'Estaque, Plateau de l'Arbois…) ;
- **De définir** en concertation avec les services de l'État, **les mesures d'intégration écologique** de la ZAC dans son environnement par la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction et de compensation.
- **De proposer des mesures d'accompagnement et de suivi écologique.**

Le terrain de la ZAC est occupé par d'anciennes parcelles agricoles, certaines déjà réutilisées à des fins variées principalement industrielles (Airbus Helicopters, Barjane logistique, Eurocopter, Pôle emploi…). Il est situé en à environ 1 km du centre-ville.

Localisation du projet sur plan



Carte 1 : Localisation sur plan

Localisation du projet sur orthophotographie

Carte 2 : Localisation sur fond orthophoto

Objectifs généraux

Le but de ce volet naturel d'étude d'impact est d'apporter les informations nécessaires pour déterminer la faisabilité de l'aménagement par rapport à l'environnement et la biodiversité présents sur les milieux composant l'aire d'étude ainsi qu'aux alentours.

Cette étude consiste à **déterminer le contexte écologique autour du site du projet par cartographie des zonages environnementaux, à conseiller le porteur de projet dans le choix des aménagements paysagers à réaliser et à évaluer la faisabilité-même du projet en fonction du contexte environnemental.**

Une analyse des recueils de données existantes a donc été effectuée et renforcée par un certain nombre d'investigations de terrain simplifiées ou orientées.

Le demandeur

Le commanditaire de l'étude est la Métropole Aix-Marseille-Provence :

La personne référente est la suivante :

Célia GHOMRASSI
Chargée d'Opérations Aménagement
DIRECTION AMÉNAGEMENT DURABLE
SERVICE TERRITORIAL MARSEILLE PROVENCE

Auteurs de l'étude

La présente étude a été réalisée par le cabinet d'expertises Ecotonia

EURL ECOTONIA -
60, rue Tourmaline - ZA les Jalassières - 13 510 EGUILLES
Contact : 06 61 71 58 88 & 04 42 93 03 91
Email : ecotonia@orange.fr - www.ecotonia.fr

Domaines d'intervention	Intervenants	Qualité
Coordination et rédaction de l'étude	Florian PATOUILLARD	Gestionnaire de projet, coordinateur et rédacteur florian.ecotonia@orange.fr
Relecture et contrôle de l'étude	Gérard FILIPPI	Gérant de Ecotonia
Expertise des habitats naturels et de la flore	Simon CONTANT	Expert Botaniste Phytosociologue
Expertise de l'entomofaune	Gérard FILIPPI Alain COACHE	Experts Entomologistes
Expertise de l'avifaune	Benjamin VOLLOT	Expert Fauniste – Ornithologue
Expertise de l'herpétofaune	Antoine BERTOUX	Experts Herpétologue
Expertise des chiroptères	Gérard FILIPPI	Expertise chiroptères

2. Contexte Géographique et Écologique du Projet

2.1. Contexte géographique

2.1.1. Situation géographique

Le projet est localisé sur la commune de Marignane située dans le **département des Bouches du Rhône (13)**, en **région Provence-Alpes-Côte d'Azur.**

2.1.2. Aire d'étude retenue

2.1.2.1. Délimitation de l'aire d'étude

La délimitation de l'aire d'étude varie en fonction du volet à étudier : paysage, milieu naturel, hydrogéologie, nuisances sonores, poussières, etc. À l'image des autres parties de l'étude globale, le volet concernant le milieu naturel ne peut être restreint à la zone d'implantation du projet.

Elle nécessite la prise en compte de chaque compartiment biologique.

La détermination de l'aire d'étude doit tenir compte des **capacités de déplacement des organismes biologiques** (des végétaux aux espèces animales les plus mobiles), des **éventuelles pollutions à distance ou cumulatives**, ou encore de **la perturbation des cycles biologiques.**

L'aire d'étude comprend donc trois zones :

- La **zone d'emprise directe du projet :** zone techniquement et économiquement exploitable, correspondant à l'intégralité des parcelles projet.
- La **zone d'influence immédiate** : zone soumise à diverses perturbations (poussières, bruit, dépôts, création de pistes) pendant toute la durée des travaux.
- La **zone d'influence large** : entité écologique globale et cohérente plus ou moins affectée par les travaux. Il est, en effet, impératif de restituer la zone du projet au sein d'une entité écologique cohérente : l'éco-complexe. Il peut s'agir d'un micro-bassin versant, d'un petit massif, etc.
- L'aire élargie, prend en compte les entités naturelles alentours, comme les massifs, rivières, plaines … elle permet d'évaluer les continuités écologiques avec l'aire d'étude.

L'aire d'étude retenue tient ainsi compte de la **zone d'emprise directe** du projet jusqu'à sa **zone d'influence large** afin de prendre en compte tous les aspects de la biodiversité potentiellement impactés par le projet.

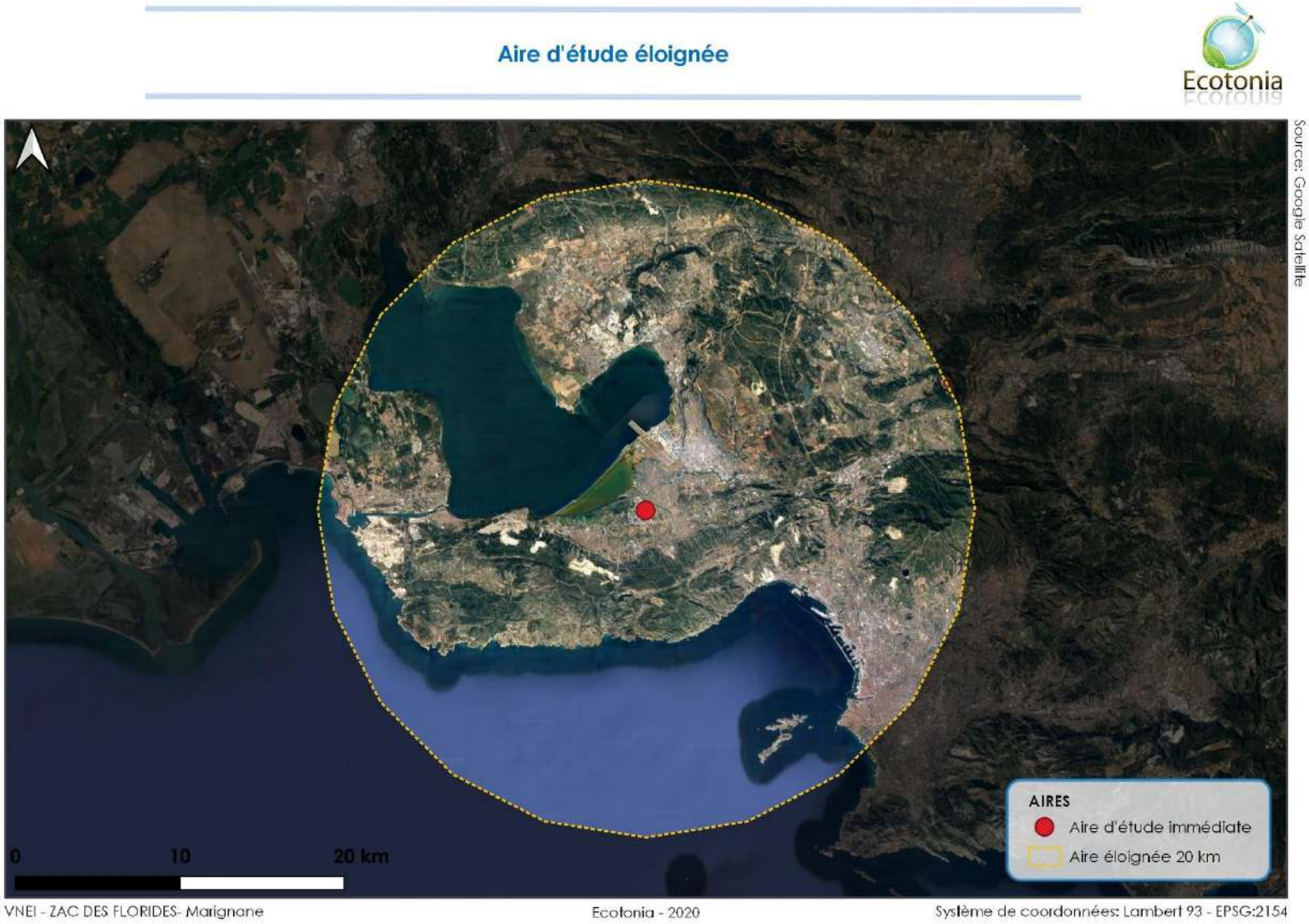
2.1.2.2. Surface et découpage de l'aire d'étude

La carte ci-dessous présente les zones d'étude proposées par ECOTONIA au sein desquelles sont effectués les inventaires sur les habitats, la flore et la faune.

L'aire d'étude ou plus précisément l'aire impactée a une surface d'environ **66.8 ha**. L'aire d'étude fait l'objet de prospections systématiques.

L'aire d'influence, est placée environ à 20 mètres de l'aire d'étude. Cette surface fait l'objet de prospections systématiques.

L'aire élargie, prospectée de manière moins systématique, s'éloigne **à 20 km de l'aire d'étude**



Carte 3: Aire éloignée sur fond ortho

Carte 4 : Aire d'étude vision macroscopique

2.2. Contexte écologique

2.2.1. Approche bibliographique

2.2.1.1. Intérêt de l'étude règlementaire et bibliographique

L'étude règlementaire permet de cadrer l'aire d'étude autant localement que légalement. En effet, elle permet d'**avoir une vue d'ensemble sur les différents zonages soumis à règlementation autour de l'aire de projet**.

Complétée par l'étude bibliographique des inventaires, elle permet, dans un second temps, de **mieux comprendre écologiquement** la zone concernée directement par le projet. Puis, pour chaque compartiment biologique, les bases de données régionales sont consultées.

Elle **synthétise** également les études d'impacts d'éventuels projets existant dans son environnement proche.

Les **Sources de documentions** exploitées pour l'ensemble des recherches sont les suivantes :

- Listes ZNIEFF ;
- Formulaires du Réseau Natura 2000 et DOCOB ;
- Bases de données scientifiques du Muséum d'Histoires Naturelles (INPN) ;
- Bases de données scientifiques des associations naturalistes régionales ou nationales.

Les recherches sont principalement ciblées sur les **espèces patrimoniales** tout en tenant compte de la biodiversité ordinaire en ce qui concerne cette analyse.

Les données une fois collectées et analysées sont retranscrites selon les **critères suivants** :

- Diagnostic des espèces faunistiques à intérêt patrimonial ;
- Sensibilité du projet sur l'écologie du milieu.

2.2.1.2. Les périmètres à statuts particulier sur l'aire du projet

Zonages réglementaires nationaux

Arrêtés de Protection de Biotope (APB)

Les **Arrêtés de Protection de Biotope** sont des aires protégées à caractère réglementaire. Ils ont pour objectif de prévenir la disparition d'espèces protégées, et ce, par la mise en place de mesures réglementaires spécifiques de préservation de leurs biotopes.

La zone d'étude est située à moins de 20 km de **six Arrêtés de Protection de Biotope :**

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des zones Arrêtés de protection de Biotope

Zonages réglementaires	Description	Distance évaluée par rapport au projet	Espèces visées
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	N° FR3800582 : « Les Fourques, le Portale et le Vallon de Garangeol »	3.7 km	**Plantes** : Ephèdre des Monts Nébrodes, Hélianthème à feuilles de marum.
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	N° FR3800446 : « Le Jas de Rhodes »	7.1 km	**Avifaune** : Pipit rousseline, Grand-duc d'Europe, Bruant ortolan, Fauvette pitchou **Plantes** : Hélianthème à feuilles de marum, Hélianthème à feuilles de lavande, Germandrée à allure de pin.
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	N° FR3800847 : « Clos de Bourgogne »	9.1 km	**Plantes** : Germandrée à allure de pin.
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	N° FR3800728 : « Martigues-Ponteau : enceinte du poste de Ponteau, calanque des Renaïres et vallon de l'Averon »	14.6 km	**Plantes** : Ail petit-Moly, Ail en panicule des salines, Cresse de Crète, Crypside piquant, Hélianthème à feuilles de Marum, Bugrane sans épine, Ophrys splendide, Ophrys de la voie aurélienne, Ophrys de Provence, Ophrys de la Drôme, Alpiste paradoxal.
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	N° FR3800448 : « Domaine de Calissane »	16.4 km	**Avifaune** : Pipit rousseline, Aigle de Bonelli, Grand-duc d'Europe, Alouette calandrelle, Engoulevent d'Europe, Rollier d'Europe, Bruant ortolan, Alouette lulu, Fauvette pitchou
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	N° FR3800846 : « La Sombre »	17.3 km	**Avifaune** : Aigle de Bonelli, Circaète Jean-le-Blanc, Rollier d'Europe, Faucon hobereau, Pie-grièche méridionale, Alouette lulu, Milan noir, Fauvette pitchou **Herpétofaune** : Crapaud calamite, Psammodrome d'Edwards, Lézard ocellé **Plantes** : Hélianthème à feuilles de Marum, Ophrys de Provence

Carte 5 : Arrêtés de Protection de Biotope

Parc National (PN)

La zone d'étude est située à moins de 20 km d'un **Parc National :**

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des zones de Parc national

Zonages réglementaires	Description	Distance évaluée par rapport au projet	Espèces visées
Parc National	N° FR3300010 : « Les Calanques » [aire d'adhésion]	12.7 km	**Patrimoine naturel marin** : 60 espèces marines patrimoniales, 5 habitats d'intérêt communautaire -> Herbier de posidonie, saupe, sar, girelle, hippocampe, Oursin diadème, Grande nacre, le coralligène, Corail rouge, Mérou brun, Corb, Grand dauphin, Dauphin bleu et blanc, Rorqual commun, Tortue caouanne…
	N° FR3300010 : « Les Calanques » [cœur de parc]	14.8 km	**Patrimoine naturel terrestre** : 16 habitats d'intérêt communautaire, 140 espèces terrestres animales et végétales protégées -> Goéland leucophée, Puffins cendrés, Cormorans huppés, Molosse de Cestoni, Lézard ocellé, Phyllodactyle d'Europe, Genêt de Lobel, Sabline de Provence Astragale de Marseille…

Carte 6 : Zonages naturels nationaux

Constat

Aucun APB n'est sur ou à proximité directe du site d'étude. Les arrêtés ne décrivent pas les milieux similaires à l'aire d'étude sur lesquels pourraient évoluer les espèces visées. Les espèces visées les plus récurrentes parmi ceux-ci sont :

Avifaune : Pipit rousseline, Aigle de Bonelli, Grand-duc d'Europe, Alouette lulu, Fauvette pitchou

Plantes : Hélianthème à feuilles de Marum, Ophrys de Provence, Germandrée à allure de pin

Herpétofaune : Crapaud calamite, Psammodrome d'Edwards, Lézard ocellé

L'aire d'étude se situe entre 13 et 15 km du Parc National des Calanques, néanmoins, même si une connectivité existe entre la mer et l'étang de Berre par le Chenal de Caronte, peu d'espèces marines sont capables d'y circuler. Les espèces terrestres et notamment l'**avifaune** peuvent néanmoins être présentes sur le parc ainsi que sur l'aire d'étude.

Zonages réglementaires européens & internationaux

Le Réseau Natura 2000.

Les Zones Spéciales de Conservation ZSC

Les Zones Spéciales de Conservation (**ZSC**) sont les zones constitutives du **réseau Natura 2000**, désignées par arrêté ministériel en application de la **directive « Habitats Faune Flore »**.

Les Zones de Protection Spéciales ZPS

Les Zone de Protection Spéciales (ZPS) sont des zones constitutives du réseau Natura 2000, désignées par arrêté ministériel en application de la Directive Oiseaux.

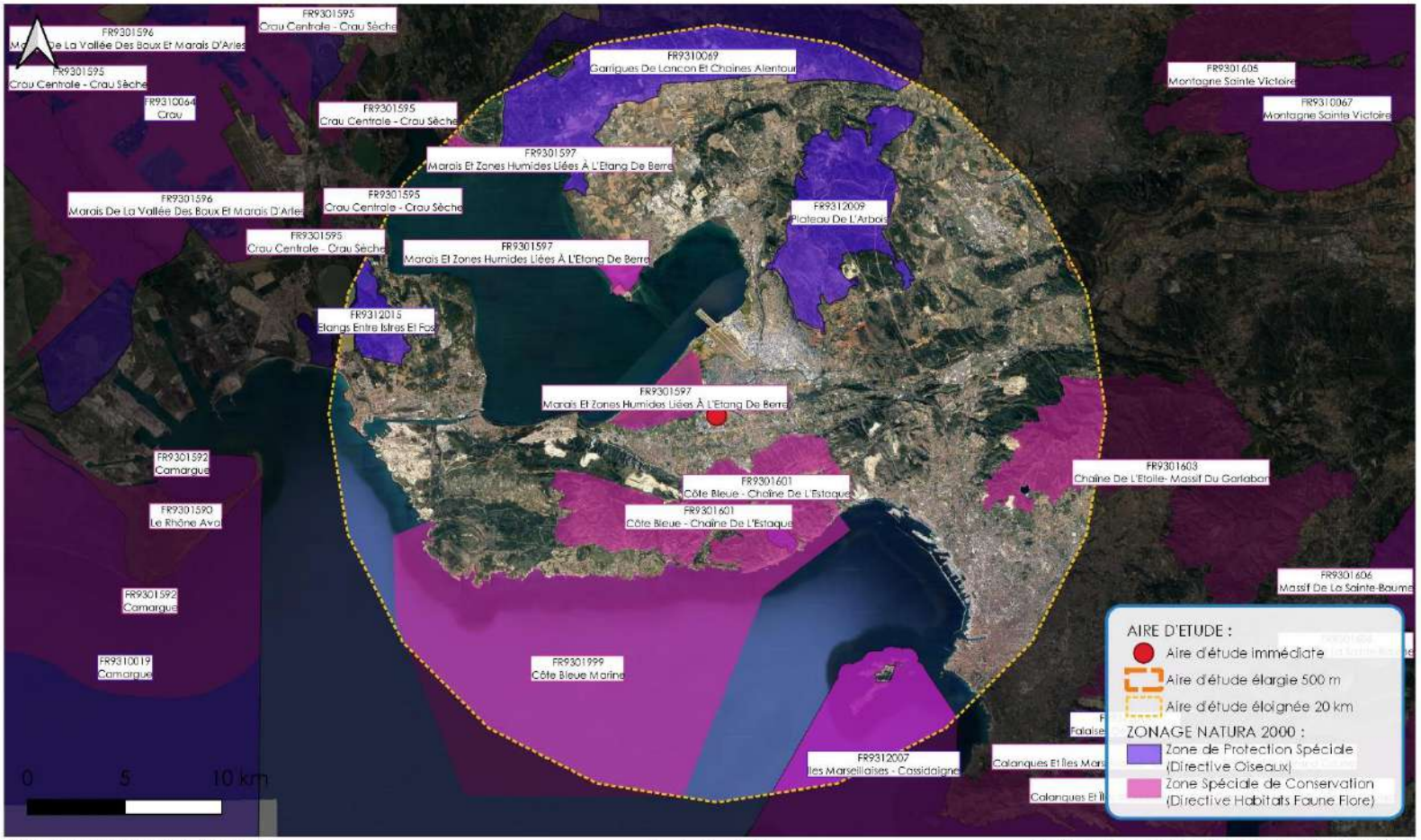
Concernant les zonages de **réseau Natura 2000**, la zone d'étude est concernée par **5 Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** et **4 Zones de Protection Spéciales (ZPS)**.

Tableau 3: Liste des zonages Natura 2000 autour de l'aire d'étude

Zonages réglementaires	Description	Distance évaluée par rapport au site d'étude	Classe d'habitat et Espèces ciblées
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	N°FR9301597 : « Marais et zones humides liées à l'Étang de Berre »	557 m	**Habitats :** Rivières et Estuaires soumis à la marée, Vasières et bancs de sable, Lagunes (incluant les bassins de production de sel) ; Marais salants, Prés salés, Steppes salées ; Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines) **Insectes** : Cordulie à corps fin, Agrion de Mercure, Lucane Cerf-volant, Ecaille chinée. **Chiroptères :** Petit et Grand Rhinolophe, Petit et Grand murin, Minioptère de Schreibers, Murin de Capaccinii, Murin à oreilles échancrées.

			Reptiles : Cistude d'Europe
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	N°FR9301601 : Côte bleue-Chaîne de l'Estaque »	1.8 km	**Habitats** : Mer, Bras de Mer, Galets, Falaises maritimes, Ilots, Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana, Pelouses sèches, Steppes, Forêts de résineux, Forêts sempervirentes non résineuses, Rochers intérieurs, Éboulis rocheux, Dunes intérieures. **Insectes** : Damier de la Succise, Ecaille chinée. **Chiroptères** : Minioptère de Schreibers, Petit Murin.
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	N°FR9301999 : « Côte bleue marine »	7.5 km	**Habitats** : Sites 100% marins. **Reptiles** : Tortue Caouanne **Mammifères :** Grand Dauphin
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	N°FR9301602 : « Calanques et îles Marseillaises-Cap canaille et massif du Grand Caunet »	14 km	**Habitats** : Mer, Bras de Mer, Galets, Falaises maritimes, Ilots, Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana, Forêts caducifoliées, Forêts de résineux, Forêts sempervirentes non résineuses, Rochers intérieurs, Éboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente, Autres terres. **Insectes** : Damier de la Succise, Lucane Cerf-volant, Grand Capricorne, Ecaille chinée. **Reptiles** : Tortue Caouanne, Phyllodactyle d'Europe. **Mammifères** : Grand dauphin. **Chiroptères** : Petit Murin, Minioptère de Schreibers, Murin de Bechstein. **Plantes** : Sabline de Provence
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	N°FR9301603 : « Chaîne de l'Etoile-Massif du Garlaban »	14.2 km	**Habitats :** Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana, Pelouses sèches, Steppes, Forêts de résineux, Forêts sempervirentes non résineuses, Rochers intérieurs, Éboulis rocheux, Dunes intérieures. **Insectes** : Damier de la Succise, Ecaille chinée, Lucane Cerf-volant, Grand Capricorne. **Chiroptères** : Petit murin, Minioptère de Schreibers. **Plantes** : Sabline de Provence
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	N°FR9312009 : « Plateau de l'Arbois »	5 .8 km	**Nicheurs :** Pie-grièche écorcheur, Bruant ortolan, Grèbe castagneux, Grèbe huppé, Héron bihoreau, Aigrette garzette, Héron cendré, Cygne tuberculé, Sarcelle d'hiver, Canard colvert, Bondrée apivore, Milan noir, Circaète Jean-le-Blanc, Busard des roseaux, Aigle de Bonelli, Gallinule poule-d'eau, Foulque macroule, Grand-duc d'Europe, Martin-pêcheur d'Europe, Pipit rousseline, Lusciniole à moustaches.
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	N°FR9312015 : « Étangs entre Istres et Fos »	15.9 km	**Nicheurs :** Grèbe castagneux, Grèbe huppé, Grèbe à cou noir, Blongios nain, Héron cendré, Héron pourpré, Cygne tuberculé, Tadorne de Belon, Canard chipeau, Canard colvert, Foulque macroule, Huîtrier pie, Échasse blanche, Avocette élégante, Oedicnème criard, Petit Gravelot, Gravelot à collier interrompu, Chevalier gambette, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland railleur, Sterne caugek, Sterne pierregarin, Sterne naine, Engoulevent d'Europe, Rollier d'Europe, Pipit rousseline, Alouette lulu, Grand-duc d'Europe, Lusciniole à moustaches, Fauvette pitchou.
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	N°FR9310069 : « Garrigues de Lançon et chaînes alentours »	16.7 km	**Nicheurs :** Bruant ortolan, Cygne tuberculé, Tadorne de Belon, Bondrée apivore, Milan noir, Circaète Jean-le-Blanc, Busard des roseaux, Busard cendré, Aigle royal, Aigle de Bonelli, Râle d'eau, Poule-d'eau, Outarde canepetière, Œdicnème criard, Grand-duc d'Europe, Engoulevent d'Europe, Martin-pêcheur d'Europe, Rollier d'Europe, Alouette lulu, Pipit rousseline, Fauvette pitchou.

ZONAGES NATURA 2000



VNEI - ZAC DES FLORIDES- Marignane | Ecotonia - 2020 | Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Carte 7 : Natura 2000

Constat

Aucun zonage Natura 2000 ne recoupe l'aire d'étude. Néanmoins, elle est située à moins de 600 mètres de la ZSC « Marais et zones humides liées à l'Étang de Berre ». Les enjeux des espèces qui y sont associées sont donc pris en compte dans l'étude suivante.

Les ZPS et ZSC alentours désignent souvent les mêmes espèces :

Insectes : Cordulie à corps fin, Agrion de Mercure, Lucane Cerf-volant, Ecaille chinée.

Chiroptères : Petit et Grand Rhinolophe, Petit et Grand murin, Minioptère de Schreibers, Murin de Capaccinii, Murin à oreilles échancrées.

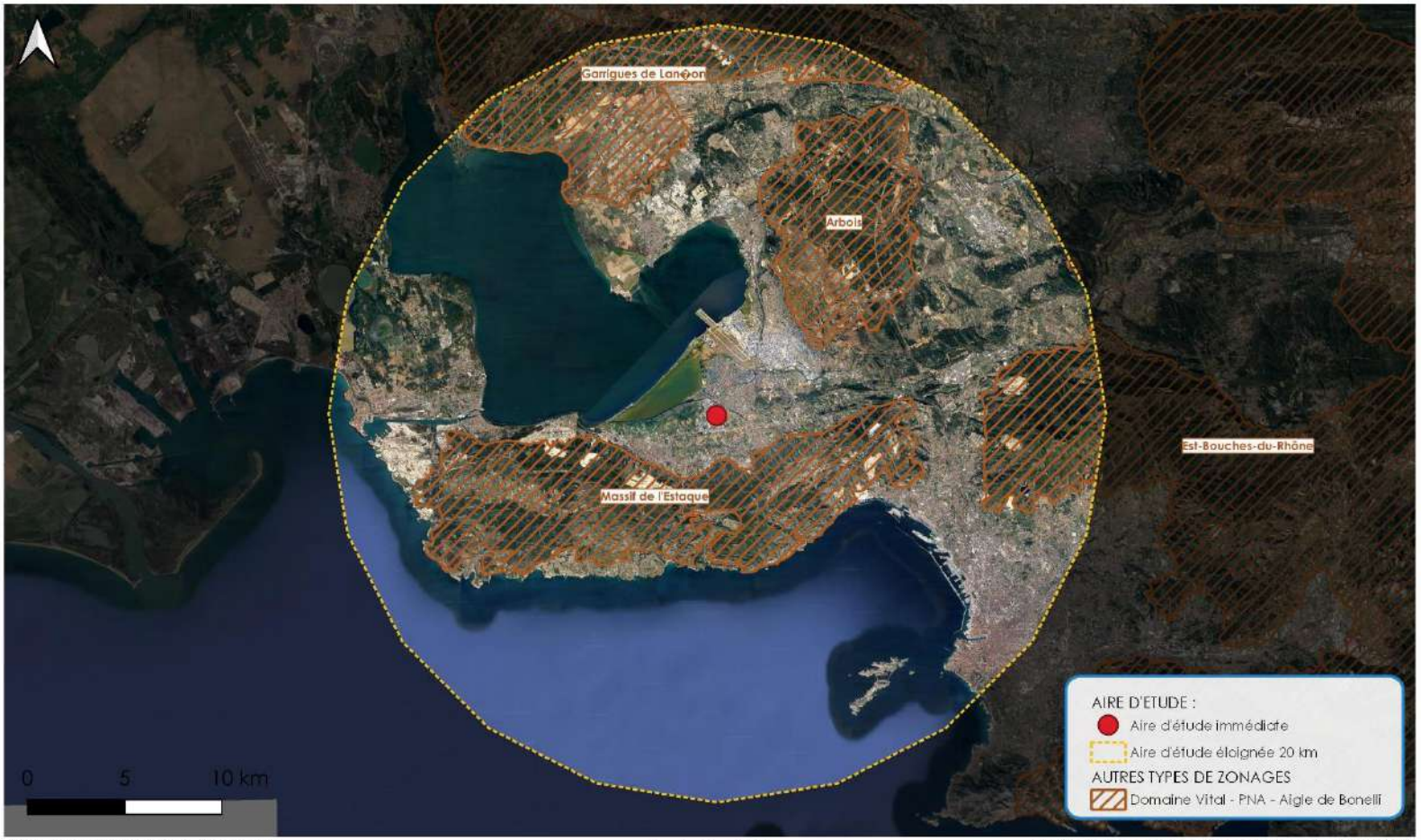
Cet aménagement ne risque pas d'altérer la continuité entre ces différents espaces.

Autres zonages naturels

Les Plans Nationaux d'Action (PNA)

Le PNA Aigle de Bonelli est situé **au centre de 3 domaines vitaux pour l'espèce désignée par le PNA : Massif de l'Estaque, Arbois, Garrigues de Lançon. Le domaine le plus prêt étant à 2 km environ.**

Néanmoins, **l'aigle ne peut pas utiliser l'aire de projet comme zone de chasse qui est trop anthropique.**



Carte 8 : Plan national d'action

Zonages d'inventaires

ZNIEFF de type I et II

L'inventaire ZNIEFF est un **inventaire national**. C'est un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France qui identifie, localise et décrit les espaces naturels d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et les habitats, donc particulièrement intéressant sur le plan écologique. Il ne constitue pas une mesure de protection juridique directe.

Les **ZNIEFF de type I**, d'une superficie généralement limitée, sont définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.

les **ZNIEFF de type II** qui sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.

Pour des raisons de lisibilité et de pertinence seules **les ZNIEFF situées à moins de 10 km sont décrite ci- après.** Entre 10 et 20 km, les zones sont étudiées mais non décrites.

Au niveau des inventaires patrimoniaux, l'aire d'étude est incluse ou située à proximité **de 11 Zones Naturelles d'Intérêt Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF) dont 5 ZNIEFF de type I et 6 ZNIEFF de type II.**

Tableau 4 : Liste des ZNIEFF à proximité de l'aire d'étude

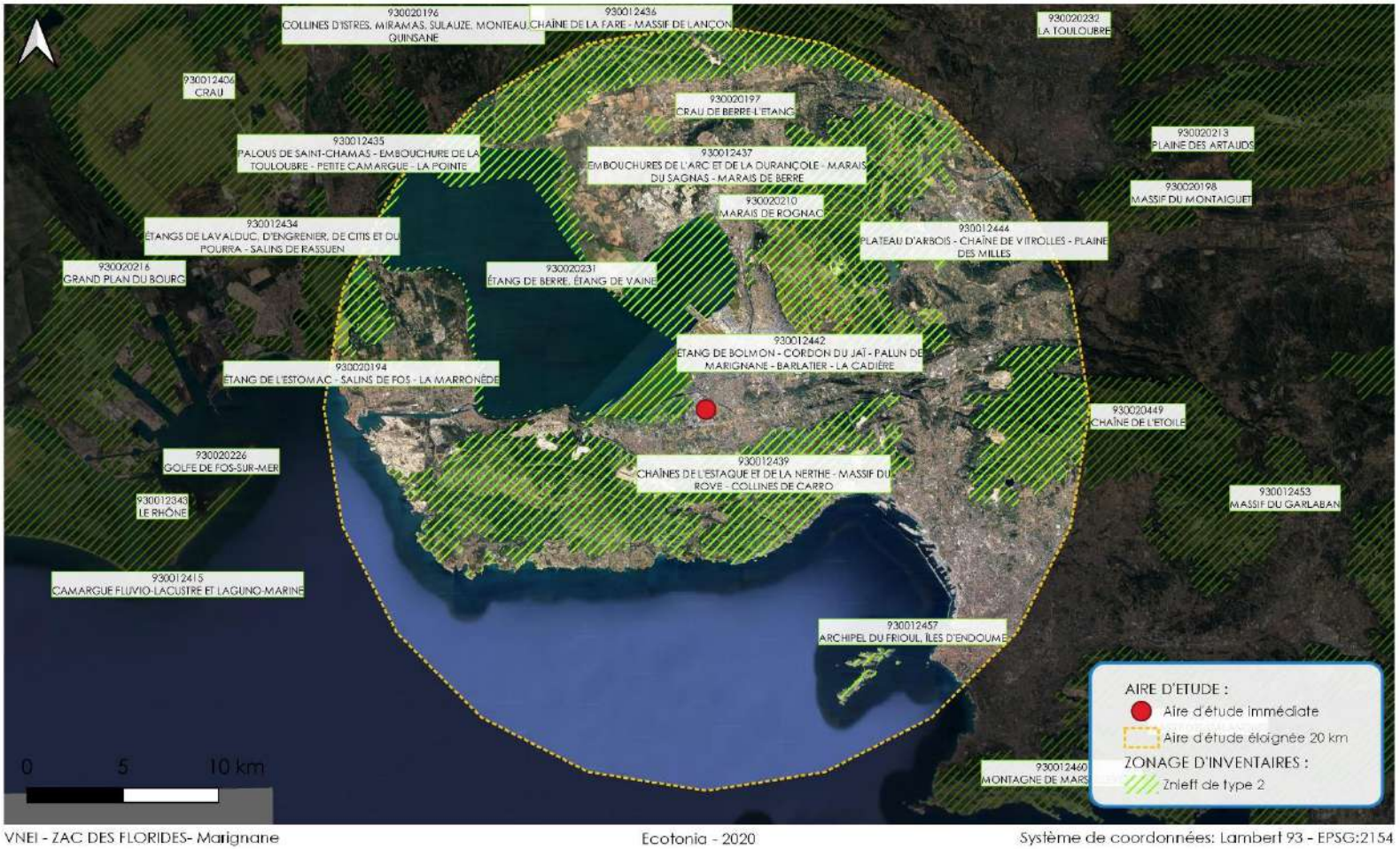
Inventaire patrimonial	Description	Distance évaluée par rapport au site d'étude	Type d'habitat et Espèces visées
ZNIEFF 1	N° 930012442 « Palun de Marignane – Aire de l'Aiguette »	62 m	**Milieux :** vaste plan d'eau saumâtre, et rives. **Avifaune** : Lusciniole à moustaches, Butor étoilé, Alouette calandrelle, Coucou geai, Rollier d'Europe, Blongios nain, Nette rousse, Avocette élégante, Sterne naine, Chevalier gambette. **Reptiles** : Cistude d'Europe. **Plantes** : Anthémis à rameaux tournés du même côté, Cresse de Crète, Crypside piquant, Chiendent allongé, Éphèdre à chatons opposés, Sainfoin épineux, Orge faux seigle, *Imperata cylindrica*, Statice de Provence, Luzerne ciliée, Myosotis ténu, Bugrane sans épines, Ophrys de Bertoloni, Ophrys miroir, Fléole des sables, Passerine tartonraire, Trisète à feuilles de Panic, Utriculaire citrine.
ZNIEFF 1	N° 93002443 « Cordon du Jai »	2.7 km	**Milieux :** formations sur sables coquilliers et des habitats palustres. **Avifaune** : Butor étoilé, Mouette mélanocéphale, Nette rousse, Avocette élégante, Chevalier gambette, Chevalier guignette, Gravelot à collier interrompu, Busard des roseaux, Échasse blanche, Grèbe huppé, Tadorne de Belon, Huppe fasciée. **Plantes** : Anthémis à rameaux tournés du même côté, Chiendent allongé, Éphèdre à chatons opposés, Euphorbe péplis, *Imperata cylindrica*, Statice de Provence, Lys de mer, Fléole des sables, Ruppie maritime.
ZNIEFF 1	N° 930020170 « Salins du lion »	4.4 km	**Milieux :** Milieu humide en bordure d'étang de Berre peuplements *Limonium cuspidatum*, pelouses xérophiles du Convolvulo-Ononidetum pubescentis. **Avifaune** : Lusciniole à moustaches, Grande Aigrette, Héron crabier, Butor étoilé, Guifette moustac, Blongios nain, Grèbe à cou noir, Sterne naine, Sterne pierregarin. **Plantes** : Statice de Provence
ZNIEFF 1	N° 930012438 « Salins de Berre »	6.8 km	**Milieux :** zone du littoral de l'étang de Berre incluant principalement une partie de l'étang, des tables salantes, quelques terrains salés dominés par des peuplements de Salicornes.

			Avifaune : Goéland railleur, Avocette élégante, Sterne naine, Sterne pierregarin, Sterne naine, Chevalier gambette. **Plantes** : Anthémis à rameaux tournés d'un même côté, Asphodèle d'Ayard, Euphorbe péplis, Statice de Provence, Statice dure, Myosotis ténu, Fléole des sables, Troscart de Barrelier.
ZNIEFF 1	N° : 930020229 « Le marinier - moulin du diable »	8.2 km	**Milieux :** Collines et garrigues à socle calcaire. **Plantes :** Anémone palmée, Hélianthème à feuilles de lavande, Germandrée à allure de pin, Glaïeul douteux, Ophrys de Provence. **Reptiles :** Lézard ocellé. **Avifaune :** Pipit rousseline.
ZNIEFF 2	N° 930012442 « Étang de Bolmon- Cordon du Jaï- Palun de Marignane- Barlatier – La Cadière »	58 m	**Milieux :** vaste plan d'eau saumâtre hyper eutrophe bordant au sud-est l'étang de Berre, dont il n'est séparé que par l'étroit cordon sableux du Jaï. **Insectes** : *Anisolabis maritima,* **Avifaune** : Lusciniole à moustaches, Butor étoilé, Alouette calandrelle, Rollier d'Europe, Mouette mélanocéphale, Blongios nain, Nette rousse, Avocette élégante, Sterne naine, Chevalier gambette. **Plantes** : Ail petit Moly, Anthémis à rameaux tournés d'un même côté, Cresse de Crète, Crypside piquant, Chiendent allongé, Éphèdre à chatons opposés, Euphorbe péplis, Sainfoin épineux, Orge faux seigle, Statice de Provence, Myosotis ténu, Bugrane sans épines, Ophrys de Bertoloni, Ophrys miroir, Fléole des sables, Ruppie maritime, Passerine tartonraire.
ZNIEFF 2	N° 930012439 « Chaîne de l'Estaque et de la Nerthe_ Massif du Rove- Colline de Carro »	1.9 km	**Milieux :** plateau entièrement recouvert par la garrigue à Chêne kermès **Insectes :** *Deleproctophylla dusmeti,* Hespérie de la Ballote, Marbré de Lusitanie, Leste à grands stigmas, Criquet des dunes, Grillon maritime **Avifaune :** Aigle de Bonelli, Hirondelle rousseline, Faucon pèlerin, Pie-grièche à tête rousse, Traquet oreillard, Fauvette à lunettes, Outarde canepetière. **Reptiles :** Lézard Ocellé
ZNIEFF 2	N° 930020231 « Étang de Berre- Étang de Vaine »	3.6 km	**Milieux** : Grande dépression délimitée par les massifs calcaires de Vitrolles, l'Estaque, les collines entre Martigues, Istres et Saint-Chamas et le massif de « Calissane » et la plaine de la Fare au nord. L'Étang est alimenté en eau douce par la Touloubre, l'Arc, et le Canal venant de la Durance, il communique avec la mer, entre Martigues et Port de Bouc par le Chenal de Caronte ce qui rend son eau légèrement saumâtre. **Avifaune :** Mouette mélanocéphale, Grèbe à cou noir,
ZNIEFF 2	N° 930020210 « Marais de Rognac »	3.6 km	**Milieux :** Situé sur la rive sud-est de l'étang de Berre, le marais de Rognac occupe l'extrémité nord de l'étang de Voïre. **Avifaune** : Busard des roseaux, Échasse blanche.
ZNIEFF 2	N° 930012444 « Plateau d'Arbois- Chaîne de Vitrolles- Plaine des milles »	5.5 km	**Milieux :** ensemble comprenant la chaîne de Vitrolles, le Plateau de l'Arbois et l'Aérodrome des Milles, mosaïque de cultures et de végétation typiquement méditerranéenne à dominante arbustive, profondément entaillé par des ruisseaux temporaires, dominé çà et là par l'élément minéral (falaises abruptes, longues barres rocheuses, rochers proéminents). **Insectes :** Agrion de Mercure, Marbré de Lusitanie. **Chiroptères** : Grand rhinolophe. **Avifaune** : Aigle de Bonelli, Coucou geai, Rollier d'Europe, Faucon crécerellette, Pie-grièche à tête rousse, Traquet oreillard, Moineau soulcie, Fauvette à lunettes, Outarde canepetière.
ZNIEFF 2	N° 930012437 « Embouchures de l'Arc et de la Durançole- Marais du Sagnas- Marais de Berre »	8 km	**Milieux :** Petite zone en bordure nord de l'étang de Berre formée de prairies, de marécages et de pelouses plus ou moins salés. Les plages sont constituées d'un bourrelet coquillier souvent bien développé. **Avifaune** : Lusciniole à moustaches, Butor étoilé, Rollier d'Europe, Butor blongios, Grèbe à cou noir, Sterne pierregarin, Sterne naine, Outarde canepetière.

ZONAGES D'INVENTAIRES ZNIEFF

VNEI - ZAC DES FLORIDES- Marignane — Ecotonia - 2020 — Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Carte 9 : Zonages ZNIEFF de type 1



Carte 10 : Zonages ZNIEFF de type 2

Constat :

Aucune ZNIEFF de type 1 ou 2 ne recoupe l'aire d'étude. Cependant, l'aire d'étude est quasi- limitrophe à l'ouest avec une ZNIEFF de type1 « Palun de Marignane – Aire de l'Aiguette » et « Cordon du Jai » et une ZNIEFF de type 2 « Étang de Bolmon- Cordon du Jaï- Palun de Marignane- Barlatier- La Cadière ».

Elle est aussi située à moins de deux kilomètres de la ZNIEFF 2 « « Chaîne de l'Estaque et de la Nerthe_ Massif du Rove- Colline de Carro ».

De ce fait, les espèces visées par ces zonages peuvent potentiellement être retrouvées sur l'aire d'étude.

Les taxons concernés appartiennent principalement à l'avifaune, la flore et les insectes.

Insertion dans les schémas territoriaux

Le schéma régional de cohérence écologique

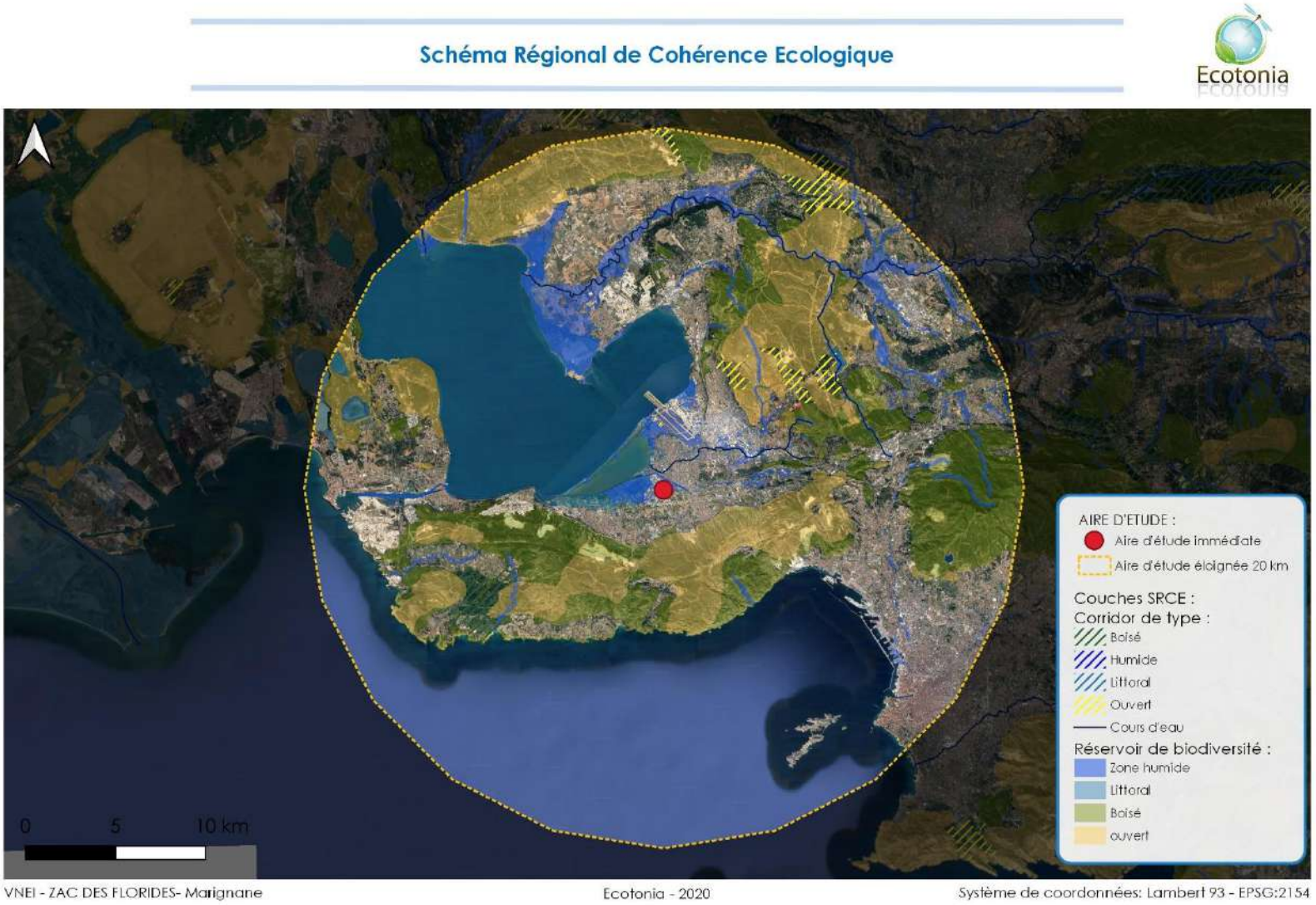
Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE, désigné par « Schéma » ci-après) a été mis en place dans le cadre de la démarche concertée du Grenelle de l'environnement, dont un des objectifs est d'élaborer un **nouvel outil d'aménagement du territoire en faveur de la biodiversité : la Trame verte et bleue (TVB).**

La Trame verte & bleue constitue ainsi l'un des **engagements phares du Grenelle de l'environnement.**

Il s'agit d'une démarche visant **à maintenir** et **à reconstituer un réseau sur le territoire national pour que les espèces animales et végétales puissent communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer...** c'est-à-dire assurer leur survie, en facilitant leur adaptation au changement climatique.

Le SRCE a été initié par la loi portant engagement national pour l'environnement (dite grenelle II) de juillet 2010 en son article 121 (codifié dans les articles L.371-1 et suivants du code de l'environnement). **Il constitue la pierre angulaire de la démarche Trame verte et bleue à l'échelle régionale**, en articulation avec les autres échelles de mise en œuvre (locale, inter-régionale, nationale, transfrontalière).

Ainsi, l'État et la Région pilotent ensemble l'élaboration de ce Schéma, en association avec un comité régional « trames verte et bleue », regroupant l'ensemble des acteurs locaux concernés (collectivités territoriales et leurs groupements - État et ses établissements publics - organismes socio-professionnels et usagers de la nature - associations, organismes ou fondations œuvrant pour la préservation de la nature et gestionnaires d'espace naturels - scientifiques et personnalités qualifiées).



Carte 11 : : Schéma Régional de Cohérence Écologique

Constat

Le site du projet, appartient à l'ensemble « Basse Provence calcaire » et au sous-ensemble BPC05 « Bassin d'Aix - Durance - Pays d'Aygues - Lubéron sud ». Cette région, à continuités forestières et milieux semi-ouverts, est très fragmentée par le tissu urbain. **Dans le secteur étudié, la pression d'obstacle est très forte**. Le sol est très modifié et totalement imperméabilisé. **Les obstacles à la biodiversité sont de nombreuses formes** (autoroutes, routes, voies ferrés, urbanisation…) **Les continuités écologiques y sont en très mauvais état** de conservation, et la faune a peu d'accès à l'aire de projet.

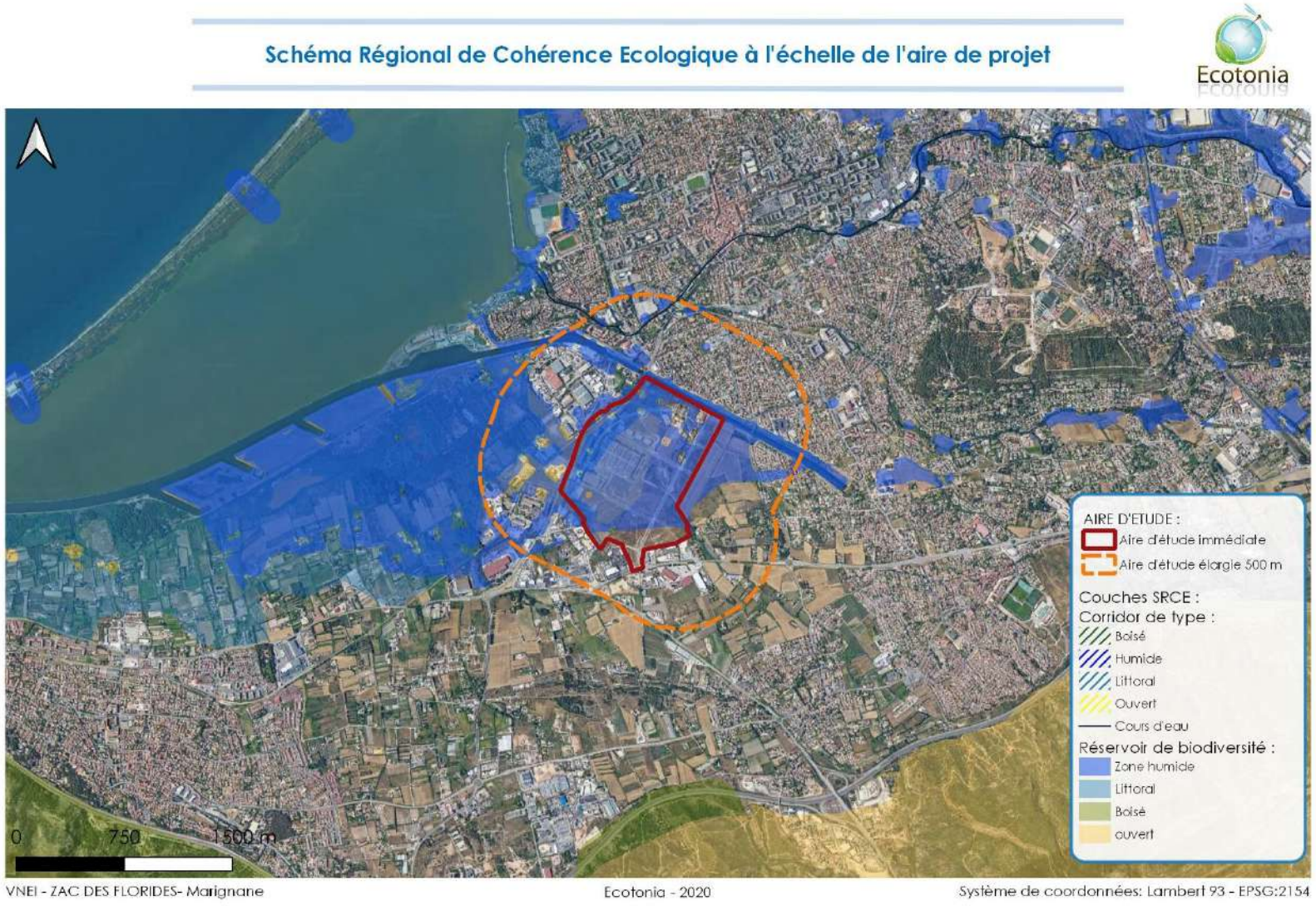
La trame verte et bleue locale

La Trame Verte et Bleue (TVB) locale constitue un projet d'avenir. S'y référer apporte une vision qualitative du territoire, il s'agit aussi de répondre à une nécessité réglementaire pour les collectivités qui doivent s'engager dans la protection et dans la restauration de la biodiversité.

Le projet de Trame Verte et Bleue en plus de la biodiversité, touche aux paysages, au cadre de vie et au bien-être des habitants, il touche à l'idée d'une « justice environnementale » à créer pour les populations.

Constat

L'aire d'étude est située au sein d'un **réseau de réservoirs humides et littoraux**. **Elle borde un réservoir de biodiversité de type littoral** et est considérée en **zone humide au nord-ouest dont l'objectif régional est de restaurer**.



Carte 12: Trame Verte et bleue à l'échelle du projet

Synthèse

Parmi les périmètres particuliers liés aux entités naturelles proches ou éloignées de l'aire d'étude, **aucun des zonages ne recoupe l'aire d'étude**. Il est cependant important de préciser leur présence et leur localisation, du fait de leurs apports d'informations lors de la phase bibliographique.

❖ *Zonages réglementaires*

- Aucun APB n'est sur ou à proximité du site d'étude. Les arrêtés ne décrivent pas les milieux sur lesquels évoluent les espèces visées. Les espèces visées les plus récurrentes parmi ceux-ci sont :

Avifaune : Pipit rousseline, Aigle de Bonelli, Grand-duc d'Europe, Alouette lulu, Fauvette pitchou
Plantes : Hélianthème à feuilles de Marum, Ophrys de Provence, Germandrée à allure de pin
Herpétofaune : Crapaud calamite, Psammodrome d'Edwards, Lézard ocellé

- L'aire d'étude se situe entre 13 et 15 km du Parc National des Calanques, néanmoins, même si une connectivité existe entre la mer et l'étang de Berre par le Chenal de Caronte, peu d'espèces marines sont capables d'y circuler. Les espèces terrestres et notamment l'**avifaune** peuvent néanmoins être présentes sur le parc ainsi que sur l'aire d'étude.
- **Aucun zonage Natura 2000 ne recoupe l'aire d'étude**. Néanmoins, elle est située à moins de 600 mètres de la ZSC « Marais et zones humides liées à l'Étang de Berre ». Les enjeux des espèces qui y sont associées sont donc pris en compte dans l'étude suivante.

Les ZPS et ZSC alentours désignent souvent les mêmes espèces :
Insectes : Cordulie à corps fin, Agrion de Mercure, Lucane Cerf-volant, Ecaille chinée.
Chiroptères : Petit et Grand Rhinolophe, Petit et Grand murin, Minioptère de Schreibers, Murin de Capaccinii, Murin à oreilles échancrées.

Cet aménagement ne risque pas d'altérer la continuité entre ces différents espaces.

❖ *Autre type zonages*

Le PNA Aigle de Bonelli est situé **au centre de 3 domaines vitaux** pour l'espèce désignée par le PNA : Massif de l'Estaque, Arbois, Garrigues de Lançon. **Le domaine le plus près étant à 2 km environ.**

Néanmoins, **l'aigle ne peut pas utiliser l'aire de projet comme zone de chasse qui est trop anthropique.**

❖ *Inventaires patrimoniaux*

Aucune ZNIEFF de type 1 ou 2 ne recoupe l'aire d'étude. Cependant, l'aire d'étude est quasi-limitrophe à l'ouest avec une ZNIEFF de type1 « Palun de Marignane – Aire de l'Aiguette » et « Cordon du Jai » et une ZNIEFF de type 2 « Étang de Bolmon- Cordon du Jaï- Palun de Marignane- Barlatier- La Cadière ».

Elle est aussi située à moins de deux kilomètres de la ZNIEFF 2 « « Chaîne de l'Estaque et de la Nerthe_ Massif du Rove- Colline de Carro ».

De ce fait, les espèces visées par ces zonages peuvent potentiellement être retrouvées sur l'aire d'étude.

Les taxons concernés appartiennent principalement à l'avifaune, la flore et les insectes.

❖ *Insertion dans les Schémas territoriaux*

- Le site du projet, appartient à l'ensemble « Basse Provence calcaire » et au sous-ensemble BPC05 « Bassin d'Aix - Durance - Pays d'Aygues - Lubéron sud ». Cette **région, à continuités forestières et milieux semi-ouverts, est très fragmentée par le tissu urbain**. Dans le secteur étudié, **la pression d'obstacle est très forte.** Le **sol** est très **modifié et totalement imperméabilisé**. Les **obstacles à la biodiversité** sont de nombreuses formes (autoroutes, routes, voies ferrés, urbanisation…) **Les continuités écologiques y sont en très mauvais état de conservation,** et la faune a peu d'accès à l'aire de projet.

- L'**aire d'étude est située au sein d'un réseau de réservoirs humides et littoraux.** Elle borde un réservoir de biodiversité de type littoral et est **considérée en zone humide** au nord-ouest dont **l'objectif régional est de restaurer.**

Enjeux pressentis après analyse des zonages

La typologie du l'aire d'étude, **montre une zone bien très anthropisée et enclavée dans l'urbanisation.**

Comme nous avons pu le constater, **l'aire de projet est située au cœur d'une aire urbaine très dense, et très proche de l'aéroport international de « Marseille »**. Peu de corridors écologiques sont disponibles vers ce lieu pour la faune terrestre, qui, depuis longtemps, n'a plus sa place dans les environs.

Seul l'Étang de Berre représente un enjeu pour les espèces avifaunistiques qui, malgré tout, continuent d'y nicher, ou d'y faire étape en aller ou retour de migration.

La zone est principalement désignée par le SRCE comme lieu à remettre en bon état de conservation. Une petite zone humide au nord-ouest de l'aire d'étude est néanmoins désignée comme étant à préserver.

Peu d'enjeux intrinsèques aux espèces faune, flore, ou habitats

• Des enjeux jusqu'à modérés pour les oiseaux ainsi que les reptiles, notamment en termes de trame verte

- ✓ Avantages : on aménage une parcelle déjà dégradée, qui pourrait, par son plan d'aménagement, améliorer la trame verte
- ✓ Inconvénient : il reste peu d'espaces dits « naturels » ou libres aux environs. L'Étang de Berre est lieu de passage, de repos, de niche et de nourrissage non négligeable pour les oiseaux

Les enjeux pressentis sur la zone d'étude en fin d'analyse bibliographique des zonages écologiques sont principalement d'ordre avifaunistique, l'aire d'étude faisant partie du peu de parcelles restantes, non urbanisées autour de l'Étang de Berre.

3. Méthodologie

3.1. Inventaires floristiques et faunistiques

3.1.1. Habitats naturels

Tout d'abord, **les données existantes** concernant le site d'étude **sont synthétisées** (Formulaire standard de données de d'espaces naturels, DOCOB, cartographies, inventaires floristiques…). Des cartographies récentes ou anciennes constituent des sources d'informations utiles afin d'apprécier la dynamique des milieux, de réaliser un pré-zonage des habitats, de prévoir les zones à prospecter et de déterminer au mieux la future zone d'étude :

- Fonds cartographique IGN (SCAN 25, orthophoto…) données IGN, Google-Earth, Géoportail ;
- Cartes de végétation locales et cartes des peuplements forestiers (IFN, ONF, etc.…) ;
- Données collectées par les acteurs locaux (associations naturalistes, scientifiques, collectivités, gestionnaires, remises par l'adjudicateur …).

Il convient de signaler que ces différents supports peuvent manquer de précision et doivent être utilisés avec circonspection lors de la délimitation des polygones. En cas de divergence entre les différentes sources, les fonds cartographiques de l'IGN serviront de référence pour déterminer au mieux la future zone d'étude.

Ensuite, sont identifiés et cartographiés les habitats selon la **nomenclature Corine-biotope** de niveau 3, en spécifiant les habitats relevant de l'arrêté ministériel du 16 novembre 2001 (relatif à la liste des habitats et des espèces qui peuvent justifier la désignation de ZSC, Zones Spéciales de Conservation d'après la directive européenne habitats, faune, flore), ceux inscrits en liste rouge régionale et les zones humides telles que définies dans le décret n° 2007-135 du 30 janvier 2007.

La **photo-interprétation** a pour objectif de réaliser un premier zonage des habitats à partir des documents cartographiques et d'une reconnaissance de terrain. À partir de ce travail préparatoire, sont déterminés la localisation et le calendrier des échantillonnages à effectuer. En effet, la période de réalisation des relevés floristiques est entreprise suivant la phénologie des espèces et habitats susceptibles d'être rencontrés.

Ensuite un **échantillonnage représentatif** de la diversité du site (les zones de transition ou de contact entre plusieurs types de communautés végétales) est effectué ce qui permet par la suite, la caractérisation des types de communautés végétales rencontrés sur la zone d'étude. La taille du relevé est plus ou moins importante en fonction de la taille de la zone homogène de la végétation mais aussi de la diversité floristique.

Photographie 1 : relevé des habitats naturels

En effet, dans un secteur homogène, un carré de 1m² est délimité où seront listées les espèces présentes en son sein.

Puis, la surface est doublée (2m²) et la liste d'espèces nouvelles établie. Et ainsi de suite, jusqu'à ne plus trouver de nouvelles espèces. Une fois ce résultat obtenu, l'échantillonnage peut être estimé comme représentatif de la diversité du site.

Une liste floristique des espèces présentes dans le relevé est ensuite dressée pour chaque strate. Les noms des espèces végétales notées respectent la nomenclature du référentiel taxonomique du Muséum National d'Histoire Naturelle. Sur chaque relevé figurent les informations suivantes : la date, l'heure, le lieu précis (cartographie), l'auteur, la surface du relevé, les particularités stationnelles, et le recouvrement total de chaque strate.

Enfin, la **caractérisation des différents habitats naturels** est établie le plus précisément possible (exemple le plus précis : Dunes embryonnaires méditerranéennes 16.2112) en fonction de la complexité de l'habitat. On se base donc ensuite, sur l'analyse de ces échantillonnages en comparant la liste des espèces présentes et des espèces indicatrices de chaque habitat. La typologie utilisée pour la description de la végétation reprend la typologie des Cahiers d'Habitats.

Les résultats :

Une **fiche descriptive** est produite pour chaque habitat (y compris les habitats non communautaires) : type de milieu, intérêt patrimonial, photos, espèces présentes, menaces éventuelles, éléments de dynamique et d'évolution, facteur de dégradation agissant sur les communautés végétales. Cette fiche de présentation est plus détaillée pour les habitats d'intérêt communautaires ou patrimoniaux (selon l'appréciation du bureau d'étude).

Le rendu de la cartographie de végétation est à l'échelle la plus adaptée en fonction de la superficie de la zone d'étude et de la diversité des habitats.

3.1.2. Flore

À partir des données recueillies (bibliographie, zonages administratifs d'étude et de protection environnants, etc.), le croisement entre les espèces patrimoniales potentiellement présentes sur le site d'étude et les types d'habitats optimaux pour ces espèces permet d'effectuer un **premier zonage** sur l'orthophotoplan, par photo-interprétation. Cette première analyse a notamment pour vocation d'orienter les prospections de terrain.

In-situ, l'inventaire de la flore est orienté vers la localisation de **stations d'espèces patrimoniales** (protégées, remarquables, d'intérêt écologique, etc.).

On procède à un **échantillonnage systématique** qui consiste à multiplier les parcelles échantillonnées de manière à appréhender l'hétérogénéité du site en fonction des milieux présents et de disposer d'une bonne représentativité du cortège floristique, dans les différentes situations écologiques.

Pour chaque station échantillonnée, l'inventaire consiste à établir la **liste précise de l'ensemble des taxons observés** (espèces patrimoniales et non patrimoniales). Une liste du cortège floristique est ainsi établie pour chacun des différents types de milieux. La surface des relevés est définie par la notion d'aire minimale : lorsqu'en doublant la surface prospectée, aucune nouvelle espèce n'apparait, il est jugé que la liste floristique notée dans la placette prospectée est représentative de l'habitat étudié. Il est ainsi possible d'obtenir

une image assez précise de la composition floristique d'un habitat (ou d'une végétation), qui se rapproche de l'exhaustivité.

Les listes d'espèces relevées sont confrontées aux **listes d'espèces remarquables, protégées ou menacées**. En cas de présence d'une espèce remarquable dans les relevés, nous approfondissons les investigations de manière à pondérer les enjeux par rapport au contexte local (taille des populations, typicité et fonctionnalité des habitats d'espèce, etc.). Ainsi, pour chaque station identifiée, sont précisées entre autres **:** la localisation précise (points GPS et cartographie), les conditions stationnelles, les limites de la station, l'estimation approximative du nombre de pieds, la taille de la population et sa densité (par rapport à une surface donnée, généralement en nombre d'individus par m²), les menaces directes et indirectes pesant sur la conservation de la station et de la population d'espèce, etc.

3.1.3. Amphibiens

L'inventaire batrachologique se déroule en **deux phases** :

Repérage des zones humides : À partir des outils SIG et des informations obtenues auprès des acteurs de terrains et naturalistes ; le réseau hydrographique (ruisseaux, sources, marais, mares, topographie, habitat, etc.) et les différents accès possibles seront définis. Ce travail préalable est nécessaire afin d'identifier les sites favorables aux amphibiens.

Prospections de terrain : L'inventaire des amphibiens s'effectue principalement par des prospections nocturnes en période de reproduction. En effet, lors de la reproduction une identification auditive est possible grâce à la présence des mâles chanteurs sur les sites de reproduction. Des points d'écoute sont donc effectués à proximité des sites de reproduction potentiels identifiés au préalable, ces points d'écoute consistent à se positionner en un point fixe et à noter les différents chants entendus et les individus observés. Une prospection à vue est ensuite réalisée afin d'estimer le nombre d'individus présents. Les prospections diurnes sont principalement faites afin d'identifier les milieux aquatiques favorables tels que les cours d'eau, les affluents et leurs abords, les mares temporaires, mares printanières, etc. Elles permettent également d'effectuer un suivi de la reproduction (ponte ; têtards (Anoure) et larves (Urodèle), juvéniles…).

Les prospections de terrain sont donc principalement entreprises **durant la période de reproduction** des espèces.

3.1.4. Reptiles

Les périodes de prospection s'étendent principalement entre **avril et juin** (période d'activité forte des reptiles) en fin de matinée. L'inventaire consiste à effectuer un **transect** le long des habitats favorables tels que les écotones (lisières forestières, bords de route) afin de déterminer en premier lieu les lézards et les serpents héliophiles. Lors du transect toutes les espèces, les individus et le sexe de ces derniers sont notés.

Des inventaires complémentaires peuvent également être réalisés avec la mise en place de **caches artificielles** au niveau des habitats favorables. Un transect sera donc effectué le long de ces caches avec des relevés à vue (sans arrêt) des espèces, individus et du sexe si possible lors du trajet aller. Sur le trajet retour, les plaques sont relevées afin d'identifier les reptiles qui s'y sont réfugiés.

3.1.5. Mammifères terrestres

Les récoltes de données concernant les mammifères, sont effectuées à partir des **observations directes** d'animaux et de recherche d'indices de présence d'une espèce (excréments, relief de repas, marquage de territoires…).

Lors des prospections réalisées sur les autres groupes, toute observation de mammifères est intégrée à notre analyse.

3.1.6. Chiroptères

Rappelons tout d'abord que **toutes les espèces de chiroptères présentes en France sont protégées** au titre de l'article L. 411-1du Code de l'Environnement et par arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection. Les sites de reproduction et les aires de repos des espèces sont également protégés dans le cadre de cet arrêté.

L'étude chiroptérologique se décompose en **deux phases** :

- En période hivernale, un passage sera effectué pour rechercher la présence de gîtes sur le site d'étude et identifier les terrains de chasse et routes de vol.
- Deux à trois passages seront ensuite réalisés entre juin et septembre pour inventorier de manière exhaustive les espèces de ce groupe. Ces passages consisteront à la pose de balises SM3bat (ou SM4bat) et en l'utilisation du détecteur hétérodyne D240X Petterson. Ils devront idéalement être réalisés : 1) début juin ; 2) en juillet ; 3) en août ou septembre (selon les régions).

MOIS DE L'ANNEE												
TAXONS	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Décembre
Chauve-souris	Hibernation, comptages en gîtes					Estivages, recherches par écoutes nocturnes						Hibernation, comptages en gîtes

Calendrier d'inventaire chiroptérologique

Prospection à la recherche de gîtes :

Nous prospecterons le site d'étude et ses environs immédiats à la recherche de gîtes à chiroptères.

Il existe différents types de gîtes selon la saison :

- **Les gîtes d'hibernation :** à l'approche de l'hiver, les chauves-souris entrent en hibernation. Elles s'installent alors dans un gîte devant remplir certaines conditions, à savoir une température ambiante comprise entre 0° et 11°C, une hygrométrie de l'aire presque saturée pour éviter la déshydratation des individus par évapotranspiration et un calme absolu pour éviter tout réveil accidentel pouvant entrainer la mort des individus ;
- **Les gîtes de mise-bas :** en été les femelles se regroupent en colonies (jusqu'à plusieurs centaines d'individus) dans des gîtes de reproduction. Elles mettent au monde un seul jeune par an. Les gîtes doivent être suffisamment chauds pour permettre un

développement rapide des jeunes (température comprise entre 20 et 35 degrés Celsius), avoir une abondance alimentaire à proximité et être dans un espace calme à l'abri de tout dérangement.

- **Les gîtes de repos en période estivale :** les mâles et immatures se tiennent à l'écart des gîtes de reproduction. Ils cohabitent en petits groupes ou restent isolés, utilisant des gîtes variés tels les combles, les constructions, les fissures de rochers, les arbres cavernicoles, les loges de pics délaissées, etc.

Chaque espèce a également ses propres préférences en matière de gîte. On retrouve ainsi des gîtes de différentes natures :

- **Les gîtes « naturels » :** de nombreuses espèces utilisent comme gîtes les arbres (décollements d'écorces, fissures, cavités), les milieux souterrains naturels ou les milieux rupestres (grottes, fentes de rochers…) ;
- **Les gîtes souterrains artificiels :** les nombreux souterrains artificiels créés dans le cadre de l'exploitation de minerais, de bancs rocheux… peuvent être utilisés en période hivernale par les chiroptères ;
- **Les gîtes anthropiques :** les chiroptères ont été amenés à coloniser les habitats anthropiques tels que les combles, les caves, les toitures, les joints de dilation des ponts, les caissons de stores électriques, les clochers d'église…
- **Les gîtes artificiels :** ce sont des constructions de type « nichoir pour oiseaux », adaptées à la biologie des chauves-souris. Ces gîtes artificiels peuvent être utilisés dans le cadre d'études scientifiques en milieu forestier par exemple ;

Localisation des terrains de chasse et des routes de vol :

Cette étape s'appuie sur une analyse éco-paysagère qui permet d'identifier les éléments du paysage potentiellement favorables à la présence ou au passage des chiroptères : les forêts matures, les grandes haies et les petits champs, la présence d'étendues d'eau et de cours d'eau (rivières, canaux, lacs, mares, réservoirs, marécages, étangs) …

Photographie 2 : Arbre à propriétés cavernicoles

- **Terrains de chasse :** Les chauves-souris européennes sont insectivores. Elles vont pour la majorité quitter leur gîte à la tombée de la nuit pour se nourrir. Les territoires de chasse ne sont pas les mêmes suivant les espèces et les périodes de l'année. Certaines espèces ubiquistes chassent aussi bien en forêt qu'en milieu urbain (notamment au niveau des lampadaires), alors que d'autres espèces sont inféodées uniquement à des milieux bien définis (zones humides, boisements, milieu urbain…). Chaque individu a généralement plusieurs zones de chasse. Pour certaines espèces, ces terrains doivent être reliés au gîte et interconnectés entre eux grâce à des

corridors écologiques nettement délimités par des structures linéaires, comme des haies, des ripisylves ou des lisières.

- **Routes de vol :** les haies, les lisières forestières, les allées d'arbres… constituent des corridors très appréciés par les chiroptères. En effet, la majorité des espèces s'oriente et chasse grâce à l'écholocalisation, un système comparable au sonar qui leur permet d'évoluer dans l'obscurité la plus totale. Par ce mode de déplacement, la présence d'éléments fixes dans la trame paysagère est essentielle.

Diagnostic chiroptérologique par détection des écholocations :

La dernière phase consiste en la réalisation d'un diagnostic chiroptérologique par détection des écholocations. L'objectif est de déterminer la **fréquentation de l'aire d'étude** par les chiroptères, que ce soit en tant que zone de transit entre gîtes et territoires de chasse ou en tant que zone de nourrissage. Afin de répondre à cet objectif, une technique d'étude basée sur la reconnaissance des signaux ultrasonores des chauve-souris est utilisée : le détecteur d'enregistrement passif (SM3+ de Wildlife acoustics ou SM4bat).

Les SM3bat (ou SM4bat) consistent en des écoutes automatiques, permettant de renforcer la pression d'observation sur le terrain en couvrant une plus large plage horaire et en multipliant les nuits d'écoutes. Ces appareils sont installés plusieurs nuits consécutives de préférence en hauteur, dans des zones présentant un passage important de chauve-souris (lisières et chemins forestiers, zones humides…). Le passage d'individus déclenche automatiquement l'appareil. Une analyse des données est ensuite effectuée à l'aide du logiciel SonoChiro.

3.1.7. Insectes

Sont prospectées les **familles suivantes** :

Lépidoptères : Rhopalocères toutes familles : Hesperiidae, Lycaenidae, Nymphalidae nymphalinae, Nymphalidae satyrinae, Nymphalidae heliconinae, Nymphalidae apaturinae et limenitinae, Papilionidae, Pieridae….

Lépidoptères : Hétérocères toutes familles : Zygaenidae, Arctiidae, Sphyngidae, Gelichiidae, Tortricidae, Hepialidae, Cossidae….

Coléoptères : toutes familles.

Odonates : relevés entomologiques concernant les libellules sur les différents milieux ainsi que sur les ripisylves.

Les méthodes de récoltes utilisées qui ont été mises en œuvre sont classiques : **fauchage de la strate herbacée avec un filet fauchoir, battage des arbres et de la végétation arborée avec le parapluie japonais, chasse à vue, chasse sous les pierres avec capture à l'aspirateur.**

Détails des méthodes utilisées :

-**la chasse à vue** : Pour les espèces aériennes ou floricoles, elles peuvent être observées en progressant dans le milieu, éventuellement capturées, au moins le temps de leur identification, par un filet à papillon ou bien avec un aspirateur à bouche ou directement à la main et mis dans un flacon. En complément, l'examen de l'habitat particulier est indispensable : bois mort, en surface ou sous les écorces, cavités dans les troncs, dessous les

pierres, etc. Cette recherche ne peut être que largement aléatoire, même dans le cas d'une étude systématique, il est impossible de trouver tous les gîtes favorables à tous les taxons.

-**le fauchage** : Le filet fauchoir, est un filet plus robuste que le filet à papillon. Il sert à récolter les insectes qui vivent dans la state base de végétation. La technique (des mouvements rapides et vigoureux de va-et-vient) permet de récolter une faune entomologique extrêmement abondante qui passerait inaperçue autrement.

-**le battage** : Cette technique utilise un outil appelé « Parapluie japonais ». Il est constitué d'une toile plus ou moins carrée tendue sur un cadre. La toile est maintenue d'une main sous les branchages des arbres, pendant que l'autre main secoue brutalement les végétaux avec un bâton afin d'y déloger les insectes.

Sont ensuite proposées des mesures de gestion et d'évaluation pour chaque espèce protégée ou patrimoniale. Une cartographie des stations existantes concernant les espèces patrimoniales est également réalisée.

3.1.8. Oiseaux

Les inventaires portent notamment sur l'utilisation potentielle du site par les espèces avifaunistiques, en termes de zone de nourrissage, de chasse ou de nidification. Ils permettent de cerner par la même occasion, l'influence directe ou indirecte des zones de protection spéciale existantes aux alentours. À cet effet, un **relevé exhaustif** des espèces fréquentant le site est établi ainsi que la présence potentielle des espèces d'oiseaux appartenant à l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Les campagnes de prospections de l'avifaune utilisent **deux méthodes complémentaires** : les prospections à vue et celles à l'écoute.

On suivra le protocole comme indiqué ci-dessous pour réaliser les inventaires :

- Repérage de l'aire d'étude sur images satellites, ainsi que les différents habitats ;
- Identification sur le terrain des différents habitats pour l'avifaune ;
- Remplissage d'une fiche de terrain avec le nom de l'observateur, le lieu, la date, l'heure de début et de fin de l'inventaire, les conditions météorologiques ;
- Réalisation de l'inventaire : déplacement de l'observateur le long d'une ligne imaginaire traversant l'aire d'étude. Il ne faut pas relever les oiseaux sur les zones déjà parcourues afin de ne pas biaiser les résultats (doubles comptages), excepté s'il s'agit d'une observation remarquable non contactée précédemment. Un relevé GPS est effectué pour chaque espèce contactée ;
- Recherche et notification de tous les indices de présence d'espèces : nids, cavités, coulées de fientes, œufs cassés, indices de prédation, empreintes…
- Identification des secteurs à enjeux sur le site pour donner suite aux observations avifaunistiques (espèces remarquables, potentialités d'accueil…).

La **pression d'inventaire** et la **période de passage** vont varier d'une étude à l'autre selon le climat, les conditions météorologiques, la surface du site, les potentialités d'accueil…

En règle générale, deux passages sont généralement effectués pendant la période de reproduction : le premier avant le 25 avril et le second entre mai et juin. Cela permet de tenir compte notamment des espèces précoces. Un passage en automne et/ou en période hivernale permet de recueillir des données concernant les espèces migratrices et/ou hivernantes.

Deux autres méthodes standardisées peuvent également être mises en place en fonction de la superficie de l'aire d'étude, des potentialités d'accueil sur le site, de la période de réalisation des inventaires, et de la nature des données que l'on cherche à récolter : l'IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) et l'IKA (Indice Kilométrique d'Abondance).

- La technique des IPA (Indices Ponctuels d'Abondances)

Celle-ci se fait sur de plus grandes surfaces (> 40 ha). Un repérage des différents habitats est réalisé en amont à l'aide d'images satellites, ainsi qu'un repérage préalable sur le terrain. Cela permet de mieux sélectionner les points d'écoute. Ces derniers sont placés en fonction des habitats identifiés. Au total, 20 à 30 points d'écoute sont réalisés. Ils doivent être espacés de 300 à 400 mètres, afin d'éviter les doubles comptages. L'observateur passe 20 minutes par point d'écoute et il effectue un relevé GPS de toutes les espèces contactées (passereaux, mais également les autres espèces observées tels que les rapaces et les pics). Les indices de présence intéressants sont relevés. Les secteurs à enjeux sont ensuite identifiés.

- La technique des IKA (Indice kilométriques d'abondances)

L'IKA se fait sur un milieu homogène, sur une unité (bien souvent le kilomètre), entre 500 et 1000 mètres. Lors de la réalisation de l'itinéraire, un arrêt doit être marqué tous les 20 mètres. Il s'agit d'une méthode itinérante pour suivre l'évolution d'un peuplement aviaire dans le temps : quand on recherche des espèces sédentaires, semi-migrateurs, hivernants, reproducteurs. Elle permet de déterminer une abondance relative des oiseaux présents dans un espace par rapport à une unité de distance, le kilomètre. L'IKA est le nombre moyen de contacts réalisés en une séance, pour une seule espèce donnée (Perdrix, Œdicnème...), pour un kilomètre de parcours.

Deux comptages doivent être réalisés en période de reproduction, le premier au début du printemps et le second fin juin-juillet.

3.2. Hiérarchisation des enjeux

La **hiérarchisation des enjeux** tient compte d'une logique d'espace et d'une logique d'espèces. **Six niveaux d'enjeu** sont définis à partir de ces critères.

Logique d'espace

Elle tient compte de :

- La bonne conservation des sites classés en **APB** (Arrêtés de Protection de Biotope) à proximité, conformément aux articles R.411-15 à 17 du code de l'Environnement et à la circulaire n°90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques ;

- La bonne conservation des habitats inscrits sur la liste rouge ;
- Le maintien de la cohérence des **ZNIEFF de type II** ;
- Le maintien des **corridors écologiques**, préservation des **paysages** et de la **fonctionnalité écologique des milieux** (en évitant le morcellement des habitats, en préservant des milieux fragiles tels que les zones humides, en conservant la cohérence des unités forestières, etc.).

3.3. Logique d'espèces

Elle tient compte des :

- Espèces protégées par l'application de l'**article 12 de la Directive Habitats, Faune, Flore** qui se réfère à la liste des espèces de l'annexe IV (la France a une responsabilité vis-à-vis de l'Europe et la destruction de ces espèces peut provoquer des contentieux) ;
- Espèces protégées par l'application des **articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement** : la destruction et le transport, entre autre, d'espèces protégées sont interdits – sauf à des fins scientifiques, dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement – ainsi que la destruction ou la dégradation de leurs milieux particuliers. La violation de ces interdictions est punie de 6 mois d'emprisonnement et de 9000 € d'amende. En cas de présence d'espèces protégées au droit du projet, nous devrons contacter les instances adéquates pour envisager des solutions d'intervention ;
- Espèces inscrites sur les listes rouges nationale et régionale ;
- Espèces déterminantes ou remarquables des listes ZNIEFF.

L'approche est réductionniste visant les espèces patrimoniales ou protégées, qui, sont en réalité prises comme espèces parapluies. Leur protection, et la protection de leur habitat garantie la recherche d'un bon état de conservation d'un site, et donc théoriquement une absence de perte nette d'état de conservation sur les habitats et les espèces comprises.

3.4. Niveau d'enjeu

Le niveau d'enjeu est ainsi déterminé en croisant le statut des espèces et des espaces avec leur degré de sensibilité et de vulnérabilité. **Six niveaux d'enjeux** sont alors définis :

Tableau 5 : Tableau des niveaux d'enjeu

Enjeu écologique					
Très fort	**Fort**	**Modéré**	**Faible**	**Très faible**	**Négligeable**

3.5. Méthodologie pour l'analyse des impacts

En fonction de l'ensemble des habitats et espèces à enjeux locaux de conservation identifiées, et de la nature du projet (construction immobilière, défrichement, extension de carrière …), il est alors possible d'évaluer avec précision l'ampleur des **impacts du projets** sur ces compartiments biologiques.

La caractérisation de la **nature, du type et de la durée de l'impact** va permettre de définir un niveau d'impact pour chaque espèce.

3.5.1. Nature des impacts

Les **impacts** peuvent être liés à la phase de travaux de l'aménagement du projet, de l'exploitation du projet, ou bien encore de la modification à long terme des milieux après la phase d'aménagement et/ou de construction.

Les impacts peuvent être de **nature diverse**, ils sont donc à considérer par rapport aux espèces inventoriées, mais également par rapport à leurs habitats et aux corridors biologiques qui relient ces habitats.

Voici quelques exemples d'impacts possibles pour différents groupes taxonomiques :

Tableau 6 : Exemples d'impacts possibles en fonction des différents taxons (SOURCE ECOTONIA)

Taxons	Exemples d'impacts possibles
Flore	- Destruction d'espèces et d'habitats - Fractionnement des habitats - Développement d'espèces végétales invasives, favorisées par des travaux
Amphibiens	- Destruction de sites de reproduction ou d'hivernage - Fractionnement des habitats - Obstacle au déplacement - Destruction de spécimens lors de la phase d'hivernage
Reptiles	- Destruction des habitats - Fractionnement des habitats - Obstacle aux déplacements
Mammifères (hors Chiroptères)	- Fractionnement des habitats - Obstacle au déplacement
Chiroptères	- Dérangement lié à l'activité humaine, aux travaux - Destruction de site de reproduction ou d'hivernage - Fractionnement des habitats de chasse
Insectes	- Destruction de sites de reproduction - Fractionnement des habitats - Obstacle au déplacement - Destruction de spécimens
Oiseaux	- Dérangement lié à l'activité humaine, aux travaux en période de nidification - Destruction d'habitats - Destruction de nichées

3.5.2. Type et durée d'impacts

Les impacts seront différenciés en fonction de leur **durée** et de leur **type**. On distinguera les catégories suivantes :

Types d'impacts

- **Impacts directs** : ils résultent de l'action directe de la mise en place et du fonctionnement de l'aménagement (ex : le déboisement d'une zone) ;

- **Impacts indirects** : ce sont les conséquences, parfois éloignées de l'aménagement (ex : un dépôt de matériaux calcaires dans un site dont le sol est à tendance acide provoque une modification du milieu) ;
- **Impacts induits** : ces impacts ne sont pas liés au projet lui-même mais à des aménagements ou phénomènes pouvant découler de ce projet (ex : pression humaine provoquée localement du fait de la création d'une infrastructure de transport…) ;

Durée des impacts

- **Impacts permanents** : ils sont irréversibles (ex : une construction sur un site donné entraînera la destruction totale ou partielle d'un ou plusieurs habitats, ou d'espèces protégées) ;
- **Impacts temporaires :** ils sont réversibles et liés à la phase de travaux ou à la mise en route du projet (ex : le bruit provoqué par les engins de chantier lors de la phase d'aménagement).

3.5.3. Niveau d'impacts

Une fois les impacts identifiés et caractérisés, leur importance peut être évaluée sur **une échelle**

Impact écologique					
Fort	*Modéré*	*Faible*	*Négligeable*	*Très faible*	*Nul*

Tableau 7 : Tableau des niveaux d'impact (source ECOTONIA)

3.6. Méthodologie pour la proposition de mesures ERC : Éviter, Réduire et Compenser

3.6.1. Généralités

Dans le cadre de la réalisation du Volet Naturel de l'Étude d'Impact (VNEI), l'**état initial** a permis d'établir une liste exhaustive des enjeux de conservation concernant les habitats naturels, la flore et la faune. À partir de ces éléments acquis sur le terrain, et via une analyse bibliographique, il a été possible d'analyser les **sensibilités des espèces** vis-à-vis du projet et d'identifier ses **impacts bruts sur la biodiversité.**

Des **solutions** pour traiter ces effets négatifs doivent être apportées par le maître d'ouvrage d'après le **code de l'environnement** (L.122-3 et L.122-6) et le **code de l'urbanisme** (L.121-11).

Ainsi, pour donner suite à l'état initial et dans le cadre de l'élaboration d'un projet de moindre impact environnemental, une réflexion sur des **mesures d'évitement et de réduction** adaptées aux impacts identifiés est effectuée.

Dans le cas où subsisteraient des impacts résiduels significatifs, la réflexion peut alors aboutir à la proposition de **mesures compensatoires**.

3.6.2. Mesures d'atténuation

La première catégorie de mesures correspond aux **mesures d'atténuation**. Elle regroupe les mesures d'**évitement** et de **réduction**.

Les **mesures d'évitement** interviennent en amont du projet. L'environnement est pris en compte dès les premières phases de réflexion du projet.

Photographie 3 : Exemple de mesure d'évitement pour une mise en défend des zones sensibles. Matériel type : Panneau, piquet, rubalise

Les **mesures de réduction** interviennent lorsque la suppression de l'impact n'est pas possible ni techniquement ni économiquement. Elles peuvent être obtenues par des mesures de précaution pendant les travaux (ex : limiter l'emprise des travaux) ou par des mesures de restauration de certaines des fonctionnalités écologiques du milieu (ex : installation de passages à faune). Ces mesures permettent l'aboutissement à des impacts négatifs résiduels qui seront par la suite compensés.

3.6.3. Mesures de compensation

La **priorité** va à l'évitement et la réduction. Cependant, si des impacts résiduels persistent, des **mesures compensatoires** doivent être mises en place.

Photographie 4 : Photo d'un exemple de batrachoduc (source : ACCO crapauduc)

Ces mesures s'inscrivent dans une logique d'**équivalence écologique** entre les pertes résiduelles et les gains générés par les actions de compensation. Elles reposent sur différents principes : le gain de biodiversité, la proximité, l'équivalence, l'unicité et la complémentarité, la pérennité. Il est préférable que ces mesures soient constituées **en concertation** entre le porteur de projet, le bureau d'études et la DREAL. Elles peuvent être mises en place sur le site même du projet ou, si cela n'est pas possible, sur un autre site.

Des mesures compensatoires sont souhaitables quand il y a un impact résiduel sur des espèces protégées.

Il existe **différents types** de mesures compensatoires :

- Des mesures techniques ;
- Des études ;

- Des mesures à caractère réglementaire.

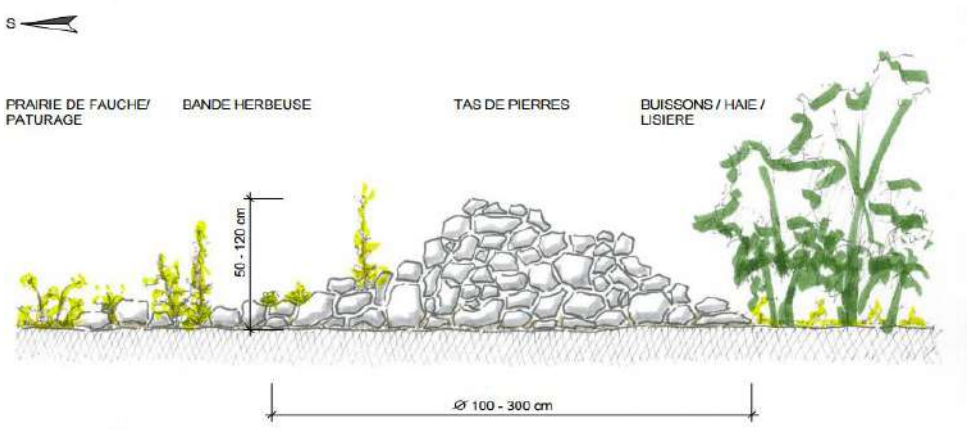
Un **suivi de la biodiversité** sur le site est nécessaire pour évaluer l'efficacité des mesures compensatoires et si besoin rectifier les mesures de gestion.

3.6.4. Mesures d'accompagnement et de suivi

Les mesures d'accompagnement et de suivi s'ajoutent aux mesures d'atténuation et de compensation. Les mesures d'accompagnements permettent la bonne mise en œuvre des mesures citées précédemment, tandis que les **mesures de suivi** permettant d'évaluer leur efficacité.

Photographie 5 : Exemple de mesure de compensation : Installation de gîtes à chiroptères

Le **suivi écologique de** la zone d'étude est une mesure qui peut être proposée tout comme une **assistance technique** au porteur de projet lors de la phase d'étude du projet, lors de la réalisation du chantier mais également lors de la phase d'exploitation.



Photographie 6 : Exemple d'une mesure de compensation : création d'un pierrier à Reptiles

3.6.5. Recueil préliminaire d'informations

Avant de procéder aux expertises de terrain proprement dites, nous ferons le point sur l'état des **connaissances** sur le secteur considéré à partir de l'analyse de la bibliographie et des données existantes et compléter les données recueillies sur les sites adjacents.

Ces données bibliographiques apportent parfois des précisions concernant les potentialités de présence sur des espèces faune / flore qui peuvent ne pas être repérées lors de nos inventaires. L'écologie de ces espèces est alors analysée précisément, et, si et seulement si, elle est adéquate aux habitats en présence sur site, ces espèces « potentielles » sont considérées comme présentes dans toute la suite de l'étude.

Dans un souci de clarté et de compréhension, **les espèces potentielles** sont inscrite dans ce document dans une typographie **grisée**.

Sources d'information : site internet de la DREAL , de l'INPN (fiches ZNIEFF, ZICO, sites Natura 2000, couches SIG des différentes zones d'intérêt écologique répertoriées…), L.P.O (Ligue de protection des Oiseaux), DREAL (études diverses, informations complémentaires…), SILENE , des associations naturalistes régionales ou locales, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), photographies aériennes…et le cas échéant les gestionnaires de réserves naturelles, les Parcs Naturels Régionaux (PNR)…

3.7. Calendrier des inventaires de terrain

Les inventaires de terrain ont été réalisés en fonction des périodes les plus favorables pour les différents groupes taxonomiques :

Tableau 8 : Tableau des inventaires de terrain

Date de visite	Intervenant(s)	Spécialité(s)	Groupes taxonomiques	Amplitude horaire	Température Temps
24/03/2020	Simon CONTANT	Botaniste/ Phytosociologue	Habitats- Flore	9h-17h30	Nuageux, 9°C
25/03/2020				14h-17h	Nuageux, 12°C
26/05/2020				8h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
27/05/2020				10h-18h	Nuageux, 26°C
14/06/2021				10h – 15h	Ensoleillé, 28°C
29/04/2020	Nina CAMOIN	Gestionnaire de projet / Botaniste	Flore	8h30-17h	Nuageux, 18°C
30/04/2020				09h-14h	Nuageux, 21°C
26/05/2020				8h30-17h	Ensoleillé, 28°C
17/04/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Invertébrés	09h-14h	20°C, Ensoleillé
17/04/2020	Antoine BERTOUX	Herpétologue	Amphibiens-reptiles	9h-17h	20°C, Ensoleillé
17/04/2020				19h- 22h15	20°C, Nuit claire
27/05/2020				10h – 16h30	26°C Nuageux
08/06/2020				11h30 – 16h	24°C Ensoleillé
08/10/2020				10h-16h	21°C Ensoleillé
06/06/2020-17/06/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Pose d'enregistreur passif pour les chiroptères	19h-07h	21°C, 2 nuits avec précipitations
16/09/2020-26/09/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Pose d'enregistreur passif pour les chiroptères	19h-07h	-
17/04/2020	Benjamin VOLLOT	Ornithologue	Oiseaux	10h02 - 12h32	20°C, Ensoleillé
22/06/2020				10h-12h30	Ensoleillé, 27°C
06/10/2020				10h00-12h00	Nuageux, 15° C
26/05/2020	Alain COACHE	Entomologiste	Invertébrés	11h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
01/09/2020				12h00-17h00	Ensoleillé, 26°C
26/09/2020				09h00 – 15h30	Ensoleillé mais très venteux, 19°C

4. État Initial / Evaluation des enjeux naturels sur site

4.1. Habitats naturels

Il s'agit d'effectuer un inventaire général des espèces végétales trachéophytiques et de réaliser la cartographie des habitats du site.

Le site d'étude est divisé en deux zonages : 1) une aire d'étude immédiate ; 2) une aire d'étude élargie.

La cartographie des milieux naturels a été réalisée à partir d'investigations sur le terrain.

Chaque milieu naturel a fait l'objet d'une localisation sur une carte à échelle appropriée, puis rapporté au code EUNIS et Corine Biotope correspondant (référence européenne pour la description des milieux). Les espèces végétales de ces milieux naturels ont été identifiées de manière à caractériser au mieux les habitats présents.

Tableau 9 : Liste des inventaires Habitats

Date de visite	Intervenant(s)	Spécialité(s)	Amplitude horaire	Température Temps
24/03/2020	Simon CONTANT	Botaniste/ Phytosociologue	9h-17h30	Nuageux, 9°C
25/03/2020			14h-17h	Nuageux, 12°C
26/05/2020			8h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
27/05/2020			10h-18h	Nuageux, 26°C
29/04/2020	Nina CAMOIN	Gestionnaire de projet / Botaniste	8h30-17h	Nuageux, 18°C
30/04/2020			09h-14h	Nuageux, 21°C
26/05/2020			8h30-17h	Ensoleillé, 28°C

4.1.1. Résultats de l'expertise :

Les habitats naturels et semi-naturels du site ont été cartographiés et rattachés au code CORINE biotopes, et au code EUNIS. Au total **67** hectares ont été cartographiés sur l'aire immédiate du site de Marignane, sous **21** postes différents.

Ce sont **31 postes** qui ont été établis sur l'aire d'étude élargie pour **382 hectares**.

Le tableau suivant recense les types cartographiés (et leurs codes CORINE et EUNIS associés) ainsi que les surfaces afférentes en hectares et la cartographie finale présente la répartition des différents types d'habitats.

Tableau 10 : Types d'habitats cartographiés

Type d'habitat [Code EUNIS, Code CORINE, Code EUR27]	Surface en hectares sur l'aire immédiate	% sur l'aire immédiate	Surface en hectares sur l'aire élargie	% sur l'aire élargie
[J1.4 ; 86.3] Activité industrielle	23,57	35,32	104,54	27,34
[I1.52/I1.53 ; 87.1/87.2] Friche mésohydrique à xérophile	19,98	29,94	49,94	13,06
[J4.1./ J4.2 ; 86] Chemin/ Route x Rudéral	10,67	15,99	24,13	6,31
[C3.26 ; 53.16] Roselière à *Phalaris arundinacea* et *Arundo donax*	4,93	7,39	4,92	1,29
[I1.53 ; 87.1] Friche vivace mésohygrophile	1,33	2	2,06	0,54
[E1.31 ; 34.51] Pelouse-friche xérophile dégradée	1,01	1,52	8,35	2,19
[C3.32 ; 53.62] Fourré à *Arundo donax*	0,83	1,25	4,06	1,07
[E3.1 ; 37.4] Prairie hygrophile	0,76	1,14	22,2	5,81
[C1.25 ; 22.44 ; 3140] Herbiers aquatiques à Characées	0,57	0,86	0,57	0,15
[J4.1 ; 86] Parking	0,49	0,74	0,49	0,13
[C3.11 ; 53.4] Parvo-helophytaie et Cressonières flottantes	0,43	0,65	0,44	0,12
[I2.1 ; 85.12] Pelouse entretenue	0,4	0,6	0,4	0,11

[G1.3 ; 44.6] Frênaie riveraine pionnière X fourré à *Arundo donax*	0,32	0,48	0,32	0,09
[L1.52 + I1.55] Friche hygrophile	0,49	0,47	0,49	0,09
[I1.51 ; 87.1] Tonsures et friches annuelles	0,31	0,47	0,31	0,09
[J4.3 ; 86.43] Voie ferrée	0,27	0,41	2,13	0,56
[J1.2 ; 86.2] Bâti lâche	0,16	0,24	1,71	0,45
[G5.1 84.1] Alignement d'arbres	0,13	0,2	1,32	0,35
[J1.1 ; 86.1] Bâti / Zone urbaine	0,12	0,18	88,04	23,03
[D5.2 ; 53.2] Prairie hygrophile	0,11	0,17	0,11	0,03
[C1.3411 ; 22.43] Herbiers aquatiques à Renoncule peltée	0,04	0,06	0,04	0,02
[I1.1 ; 82.11] Monoculture	0	0	33,54	8,78
[I1.5 ; 87] Friche agricole	0	0	1,64	0,43
[J1.2 x G1.D4 ; 86.2 x 83] Bâti lâche et vergers	0	0	14,71	3,85
[J3.2 ; 87.2] Carrière	0	0	1,63	0,43
[C2.3 ; 24.1] Cours d'eau	0	0	0,65	0,17
[I1.22 ; 82.12] Culture	0	0	0,32	0,09
[I1.52 ; 87.1] Friche rudéralisée	0	0	5,09	1,34
[J5.11 ; 89.13] Canal	0	0	6,3	1,65
[X16 ; 85.11] Boisement péri-urbain	0	0	1,57	0,42
[X16 x C3.32 ; 85.11x53.62] Boisement x fourré à *Arundo donax*	0	0	0,58	0,16
Total	**66,74**	100	**382,42**	100

- ***TYPOLOGIE DES HABITATS***

Le site d'étude d'un peu moins de 90 d'hectares est situé sur la Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) des Florides au sud de la ville de Marignane. Comme la plupart des périphéries urbaines de la région, cette zone était autrefois au cœur d'une vaste zone agricole extensive au moins jusqu'au milieu du XIXe siècle, constituée de petites parcelles.

La transition entre ces zones agricoles et l'actuelle ZAC a été ponctuée de multiples aménagements, de remembrements agricoles, de constructions, de dépose de remblais, de creusement de fossés d'évacuation des eaux ou de bassins. Ces perturbations ont profondément modifié les habitats et la flore originels qui devaient être bien différents de ceux observés aujourd'hui. Plusieurs espèces d'intérêt patrimonial ou protégée ou tout de même réussi à se maintenir.

La plus grande partie des habitats semi-naturels présents relèvent des « friches » au sens large, et de leur évolution, depuis des friches à dominante d'espèces annuelles rudérales à des friches vivaces d'espèces rhizomateuses. Les fossés et les bassins d'infiltrations abritent cependant quelques végétations hydrophiles et amphibies qui ont bénéficié de ces aménagements. Un seul espace, assez restreint, héberge quelques espèces de pelouses xérothermophiles plus « typiques » et notamment une population importante *d'Ophrys div.sp*.

4.1.1.1. Végétations herbacées mésohydriques à xérophiles.

Friches diverses [L1.52 + I1.53]

Les Friches sont les habitats dominants sur la ZAC des Florides où elles occupent l'essentiel des milieux. Le terme de friche est vaste et décrit plusieurs végétations dont les compositions floristiques sont liées au substrat. Sur le site d'étude la diversité des conditions d'humidité stationnelle (en partie liée à la dépose de remblais) et de substrat permettent de trouver des friches hydrophiles, hygrophiles-mésohygrophiles, mésophiles, mésoxérophiles et xérophiles.

La friche hydrophile est traitée à part car cet habitat relève d'une zone humide.

Les végétations de friches du site d'étude sont assez diversifiées et ont évoluées en fonction des dernières perturbations qu'elles ont subi ainsi que de la nature et de la profondeur du

substrat. Ainsi, certains secteurs sur sol filtrant et exposés abritent des végétations plus thermo-xérophile alors qu'à l'inverse, le bord extérieur des fossés est colonisé par des végétations plus mésophiles voir mésohygrophiles.

Entre les deux se trouvent les friches mésophiles qui sont les plus courantes sur la ZAC des Florides. Parmi les cortèges d'espèces présents, un passage printanier permettra d'identifier le Rapistre rugueux (*Rapistrum rugosum*), produisant d'intenses floraisons jaunes, ainsi que le Scandix Peigne-de-Vénus (*Scandix pecten-veneris*), la Fumeterre officinale (Fumaria officinalis) ou le Brome stérile (*Anisantha sterilis*) et quelques espèces typiquement méditerranéennes et thermophiles comme la Vesce de Narbonne (*Vicia narbonensis*), la Gesse chiche (*Lathyrus cicera*) ou le Chrysanthème couronné (*Glebionis coronaria*). C'est aussi dans ces habitats que se trouve une espèce protégée, le Phalaris paradoxal (*Phalaris paradoxa*) dont d'importantes populations sont présentes. Enfin dans les secteurs un peu plus frais se trouve, de manière très dispersée, une autre espèce protégée en la Bugrane sans épines (*Ononis mitissima*) ainsi qu'une espèce patrimoniale rarissime, la Luzerne ciliée (*Medicago ciliaris*).

Plusieurs de ces friches ont de forts enjeux floristiques liés à l'abondance d'espèces de friches thermophiles rares qui s'y trouvent. Malgré tout il ne s'agît pas d'habitats d'intérêt communautaire car les friches sont courantes en zones péri-urbaines. Leur enjeu est donc fixé à faible. Il faut tout de même garder à l'esprit que n'importe quelle friche ne peut accueillir les espèces patrimoniales et protégées citées qui ont des écologies plus ou moins strictes.

Photographie 8 : Friche mésophile sur sol développé abritant le Phalaris paradoxal et la Bugrane sans épines, après opérations de broyage. Contant Simon – 05/2020

Photographie 7 : Friche mésohygrophile se développant dans le bassin topographiquement le plus élevé. Contant Simon 05/2020

Photographie 9 : Friche mésohygrophile se développant se part et d'autre des végétations à hydrophytes (dans le fossé au centre). On y trouve de nombreux individus de Phalaris coerulescens. Contant Simon 05/2020

Photographie 10 : Zones de tonsures et de pelouses riches en annuelles se développant sur les berges du fossé recalibré. C'est ici que se développe la Luzerne ciliée

Pelouses mésohydriques à xériques méditerranéennes [E1.3]

Les pelouses xériques méditerranéennes ont peu de chance de s'exprimer correctement sur un site déjà fortement détérioré. Pourtant, une pelouse moyennement rudéralisée s'est développée dans un secteur légèrement surélevé dont le sol squelettique n'a pas permis aux espèces rudérales généralement nitrophiles de s'implanter massivement. Il est fort probable que cet « échantillon » pelousaire soit une zone de colonisation secondaire ou une relique de la végétation qui existait antérieurement sur ses sols maigres. Cette pelouse contient en mélange des espèces vivaces des pelouses basophiles médit à méso méditerranéennes des *Brachypodietalia retusi* comme le Stype d'Offner (*Stipa offneri*), l'Ivette musquée (*Ajuga iva*) ou la Scabieuse maritime (*Scabiosa atropurpurea*), et enfin des annuelles de tonsures basophiles méditerranéennes thermophiles des *Stipello – Bupleuretalia* comme l'Hippocrépide ciliée (*Hippocrepis ciliata*), l'Hélanthème à feuilles de Saule (*Helianthemum salicifolium*) ou la Koelérie à crête (*Rostrata cristata*).

Cette pelouse est dégradée et de superficie réduite mais elle est intéressante dans un contexte d'aménagement péri-urbain où les végétations typiques des séries méditerranéennes ont laissé place à des friches ou à des bâtiments.

Photographie 11 : Pelouse xérophile méditerranéenne : population d'Ophrys passionis.

4.1.1.2. Végétations herbacées mésohydriques à amphibies.

Les bassins d'infiltration ou de rétention d'eau créés sur le site ont permis l'expression de végétations d'affinités différentes à l'humidité du substrat. Les bassins les plus « hauts », peu engorgés, sont souvent colonisés par des espèces rudérales. Les bassins les plus « bas » voient quant à eux l'établissement de végétations hygro-hydrophiles voir amphibie-aquatiques.

Les fossés, semi-naturels ou aménagés, possèdent souvent des végétations hydrophiles.

Prairie hygro à hydrophile de fauche méditerranéenne [E3.1 ; D5.2]

L'entretien des végétations dans les bassins d'infiltration simule l'existence de **prairies de fauches hygrophiles et hydrophiles méditerranéennes**. Les deux bassins situés en aval des écoulements dans le secteur nord du site possèdent deux végétations de structures prairiales.

-La première, plus haute, est plutôt hygrophile. On y trouve de la Laîche cuivrée (*Carex otrubae*) ou et de la Baldingère (*Phalaris arundinacea*).

-La seconde, plus basse, possède trois niveaux de végétations imbriqués les uns dans les autres. Dans les secteurs durablement engorgés domine la Renoncule peltée (*Ranunculus peltatus subsp. peltatus*) qui forme des herbiers aquatiques denses, et où pousse aussi l'Alisma à feuilles lancéolées (*Alisma lanceolatum*) (voir végétation correspondante). Autour s'établissent des ceintures végétales successives où l'on peut trouver la Laîche divisée (*Carex divisa*), Laîche distante (*Carex distans*), le Scirpe-Jonc (*Scirpoides holoschoenus*). La seconde ceinture est constituée de la Laîche cuivrée (*Carex otrubae*) et du rare Jonc strié (*Juncus striatus*). Enfin se trouvent dans les milieux les moins engorgés, le Trèfle écailleux (*Trifolium squamosum*), le Lotier glabre (Lotus glaber) et le Polypogon de Montpellier (*Polypogon monspeliensis*).

Ces végétations se rapprochent des prairies humides méditerranéennes, d'intérêt communautaire. Elles sont indicatrices de zones humides. Sur le site, elles participent à la diversification des habitats et permettent à plusieurs espèces peu fréquentes de s'y développer. **L'enjeux concernant ces habitats est donc moyen**.

Photographie 12 : Bassin abritant une végétation de prairie de fauche méditerranéenne. Ceintures de végétation visible le long d'un gradient d'humidité partant de la droite vers la gauche.

Herbiers aquatiques peu profonds [C1.3411]

Un **herbier aquatique peu profond** se développe dans le bassin situé au nord du site d'étude. Cet herbier de petite taille est dominé par la Renoncule peltée, espèce supportant de courtes

périodes d'exondations. Il se trouve en mosaïque avec d'autres habitats et est lui-même colonisé par des espèces hydrophiles-amphibies, dû à la variabilité du niveau d'eau. Les végétations aquatiques auxquelles appartient la Renoncule peltée ne sont pas indicatrices de zones humides ; toutefois une importante partie de l'herbier étant fortement codominé par des espèces indicatrices de zones humides (hydrophiles-amphibies, voir photographie), l'herbier sera considéré comme étant une zone humide également.

En tant que zone humide, cet habitat est donc d'enjeu moyen. Ce n'est pas un habitat d'intérêt communautaire.

Photographie 13 : Intrication d'un herbier à Renoncule peltée et d'une parvo-cariçaie à Carex divisa dans un bassin

Herbiers aquatiques à Characées [C1.25]

Les **herbiers aquatiques à Characées** sont codominés par la Renoncule peltée et les Characées. Celles-ci sont des algues multicellulaires macroscopiques des masses d'eau permanentes ou temporaires comportant une quarantaine d'espèces en France. Elles forment des habitats souvent ignorés mais pourtant clés pour une partie de la faune d'invertébrés aquatiques, autant que pour les Anatidés plongeurs dont elles peuvent constituer l'essentiel de l'alimentation. Sur le site, une seule espèce a été notée, *Chara vulgaris f. vulgaris*, au large spectre écologique. Il est possible que d'autres espèces soient présentes mais la récolte d'échantillon est rendue compliquée par la densité des herbiers présents.

Les herbiers aquatiques de Characées font partie des habitats d'intérêt communautaire (3140) et sont indicateurs de zones humides. Elles présentent des enjeux de conservation moyens car la diversité taxonomique est faible et le niveau trophique moyen (mésotrophe). Notons également que le bassin abrite des Gallinule poule-d 'eau et des Foulques macroules dont un couple nicheur.

Photographie 14 : Herbier à Characées (Chara vulgaris), visible au premier plan.

Photographie 15 : Herbier à Renoncule peltée

Formations à petits hélophytes – Cressonnières flottantes [C3.11]

Les **formations à petits hélophytes**, également nommées Cressonnières flottantes, sont présentes autour des fossés qui n'ont pas été recalibrés récemment. Ce sont des végétations essentiellement linéaires, de hauteur variable mais pouvant dépasser un mètre. L'espèce dominante sur le site est la Ache nodiflore (*Helosciadium nodiflorum*), souvent accompagnée

de la Véronique Mouron-d'eau (*Veronica anagallis-aquatica*) constituant une végétation paucispécifique des *Helosciadion nodiflori*. Dans la marge externe des grands fossés se rencontrent d'autres hélophytes ou hydrophiles comme le Jonc glauque (*Juncus inflexus*), le Roseau commun (*Phragmites australis*), la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*) et, par endroit, de jeunes Peupliers blancs (*Populus alba*).

Ces végétations sont indicatrices de zones humides et présentent donc des enjeux de conservation moyens. Elles apportent une diversité intéressante dans les espaces où elles se trouvent.

Photographie 16 : Formation à petits hélophytes et à joncs dans un fossé non recalibré.

Photographie 17 : Végétations hygrophiles (cariçaie, jonchaie et hélophytes.) fauchées précocement autour d'un fossé. De nombreux dépôts sauvages de déchets sont aussi visibles.

Végétations amphibies des friches hydrophiles méditerranéennes [C3.42]

Les **friches hydrophiles** sont constituées d'espèces amphibies tolérant des exondations plus ou moins prolongées. Des fragments de ces habitats se trouvent le long des fossés, mais une friche de taille importante s'exprime au centre-est du site. Cette petite dépression longuement inondable a permis l'établissement d'un cortège hygro-hydrophile, largement dominé par la Renoncule sarde (*Ranunculus sardous*), accompagnée du Lythrum à feuilles d'Hysope (*Lythrum hyssopifolia*) et de l'Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*). Le potentiel de cette zone humide est important mais elle a été considérablement dégradée par des dépôts massifs de déchets, par la présence d'un remblai à l'une de ses extrémités et surtout par le broyage partiel de sa végétation. On notera la présence de la rarissime Luzerne ciliée (*Medicago ciliata*) dont la plus grande station du site se trouve aux abords de la zone humide. Le port prostré de cette espèce lui a permis d'éviter une partie du broyage, mais la moitié des individus a été détruite avant de s'être reproduite. Le pourtour de la friche abrite une grande population de Phalaris paradoxal (*Phalaris paradoxa*).

Cet habitat est indicateur de zone humide. Il abrite une espèce rare et une espèce protégée. **Les enjeux sont donc forts**.

On notera également l'observation dans cette zone humide d'un Ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*) inscrit sur liste rouge nationale et régionales aux statuts respectifs de NT (quasi-menacé) et VU (Vulnérable).

Photographie 18 : Gros plan sur une des extrémités de la zone humide, jonchée de déchets. Contant Simon – 05/2020

Photographie 19 : Vue de la zone humide dans sa longueur (à gauche), avec l'abondante floraison des Renoncules sardes. A droite, la friche mésophile à Phalaris paradoxa,. Contant Simon – 05/2020

Roselières à *Phalaris arundinacea* [C3.26]

Les Roselières à *Phalaris arundinacea* (Baldingère) sont des végétations parfois denses et presque monospécifiques qui trouvent leur optimum dans les milieux frais ou humides. Sur le site, cette roselière s'est développée en bordure des bassins (au nord) et dans des anciennes friches cultures humides. La Canne de Provence (*Arundo donax*) est aussi bien présente, parfois dominante et prend peu à peu le pas sur la Baldingère.

Cet habitat n'est pas d'intérêt communautaire. C'est un habitat indicateur de zone humide et à ce titre possède un enjeu moyen.

Photographie 20 : Roselière à Phalaris arundinacea contenant quelques Arundo donax, en bordure d'un fossé.

Photographie 21 : Roselière à Phalaris arundinacea envahie par Arundo donax, dans une ancienne friche humide.

Frênaie riveraine pionnière X fourré à Arundo donax [G1.3]

Ce milieu est représenté sur une très faible superficie dans l'aire d'étude. Il est caractéristique d'une zone humide. Le Frêne est en effet, une espèce caractéristique de milieux humides et domine la strate arborée. Cependant, la Canne de Provence colonise également cet habitat et prend petit à petit la place de la strate herbacée spécifique à ce type de milieu.

Cet habitat est donc aujourd'hui dégradé, et ce d'autant plus rapidement que la surface qu'il occupe est faible. **Son enjeu écologique est donc évalué à faible**.

4.1.1.3. Végétations anthropiques

Tonsures et friches annuelles [I1.5]

La dénomination **Tonsures et friches annuelles** s'applique à de petites végétations se développant sur des substrats récemment remaniés et/ou régulièrement perturbés. Cette végétation est surtout visible sur les berges du fossé central là où des travaux de recalibrage récent ont été effectués. On y trouve des espèces rudérales, mais aussi des individus d'espèces patrimoniales comme la Luzerne ciliée (*Medicago Ciliaris*) et la Bugrane à fleurs courtes (*Ononis breviflora*).

Cet habitat n'est pas d'intérêt communautaire. Son enjeu est négligeable.

Photographie 22 : Fossé central et ses berges, où des tonsures se développent.

Monocultures intensives [I1.1]

Des monocultures intensives encore en activité se trouvent sur la bande est du site d'étude. Quelques messicoles et espèces de friches sont visibles à leur périphérie, mais le centre des parcelles n'héberge pas de flore particulière.

Ces habitats de sont pas d'intérêt communautaire. L'enjeu floristique est négligeable sur le site d'étude.

Photographie 23 : Monoculture intensives. Quelques messicoles poussent sur les bords du champ. Contant Simon – 05/2020

Friches agricoles récemment abandonnées [I1.5]

Une friche agricole récemment abandonnée occupe la parcelle à l'extrémité nord-est du site d'étude. On y trouve un cortège de messicoles diversifié, avec notamment la Linaire bâtarde (*Kickxia spuria*), le Delphinium consoude (*Delphinium consolida*), la Fumeterre à petites fleurs (*Fumaria parviflora*), la Gesse annuelle (*Lathyrus annuus*), la Glaïeul des moissons (*Gladiolus italicus*) ou encore le Gaillet à trois cornes (*Galium tricornutum*). Plusieurs de ces espèces sont en régression sur le territoire métropolitain (mais résistent en région PACA).

On trouve également dans les friches en bordure de cette parcelle une très importante population de Phalaris paradoxal ainsi que quelques Phalaris bleuâtre et Phalaris à épis court, ce qui confère à cet endroit un fort enjeu floristique. La Bugrane sans épine était jadis signalée sur cette parcelle mais un examen attentif n'a pas permis de la localiser.

Bien que cet habitat ne soit pas d'intérêt communautaire, cet ensemble agricole-friche **présente un intérêt floristique important, néanmoins l'enjeu intrinsèque de l'habitat est estimé à faible.**

Photographie 24 : Friche agricole récemment abandonnée. Un cortège diversifié de messicole s'y développe ainsi qu'une grande population de Phalaris paradoxa sur les bordures. Contant Simon 05/2020.

Fourrés à *Arundo donax* [C3.32]

Ces peuplements sont certes naturalisés mais ils sont très envahissants. Ils sont ponctuels et localisés sur le site, mais restent très présents, notamment en bordure des friches et des bâtis.

Il serait intéressant de procéder à un plan de gestion qui viserait à limiter au maximum l'expansion de ces deux espèces. En effet, les mesures d'éradication de cette espèce ont un effet à court terme, mais peuvent entraîner des dommages collatéraux sur des espèces non ciblées à l'origine. Ainsi, il est nécessaire de limiter au maximum son développement.

- *Gestion par fauche* : une fauche régulière pourrait permettre de limiter son expansion. Il s'agit de la méthode la plus facile d'entretien.
- *Gestion par arrachage et gyrobroyage* : les plants sont dans un premier temps arrachés mécaniquement. Dans un second temps, les terres envahies doivent être broyées (sur 50 à 80 cm de profondeur), afin de fragmenter les rhizomes et de détruire leur système racinaire. Ensuite, une troisième étape consiste à recouvrir ces terres concassées d'un film plastique noir pour empêcher un bouturage ultérieur des fragments de rhizomes. Cette méthode est à utiliser seulement si le terrassement du sol est prévu, car cela demande beaucoup de moyens.

Ce milieu est totalement rudéral et va envahir le site au fur et à mesure, en empêchant ainsi la colonisation d'espèces indigènes. **Il ne présente donc aucun enjeu écologique de conservation.**

Photographie 25 : *Fourrés de Arundo donax présents sur un talus*

Pelouse entretenue [I2.1]

Cet habitat est naturel mais très régulièrement entretenu, ce qui lui confère un faciès artificiel. Il est très peu représenté sur l'aire d'étude. Seule une petite parcelle est présente entre la route et les bâtis, en bordure ouest de l'aire d'étude immédiate. La végétation herbacée est rase, et certaines espèces sont caractéristiques de ce type de milieu (Plantain lancéolé, trèfle, Paturin annuel, etc.)

Cet habitat ne présente pas de degré de rareté spécifique et est régulièrement entretenu. **Son enjeu écologique de conservation est donc négligeable.**

4.1.2. Synthèse des enjeux sur les habitats

Les prospections sur le site de la ZAC des Florides ont montré des habitats fortement impactés par les activités humaines. Les friches annuelles ou vivaces dominent assez largement, mais plusieurs espèces rares sont présentes en leur sein (voir volet flore).

L'existence d'une pelouse xérophile méditerranéenne est notable en ce qu'elle constitue probablement un site refuge pour de nombreuses espèces dont l'habitat primaire est en régression.

Les végétations prairiales et hélophytiques plus ou moins hydrophiles présentes dans les fossés et les bassins sont intéressantes dans une optique de diversification des habitats.

On notera dans un des bassins la présence d'un herbier à Characées, habitat d'intérêt communautaire et zone humide, d'une superficie conséquente.

Tableau 11 : Enjeux de conservation des habitats qui structurent le site d'étude

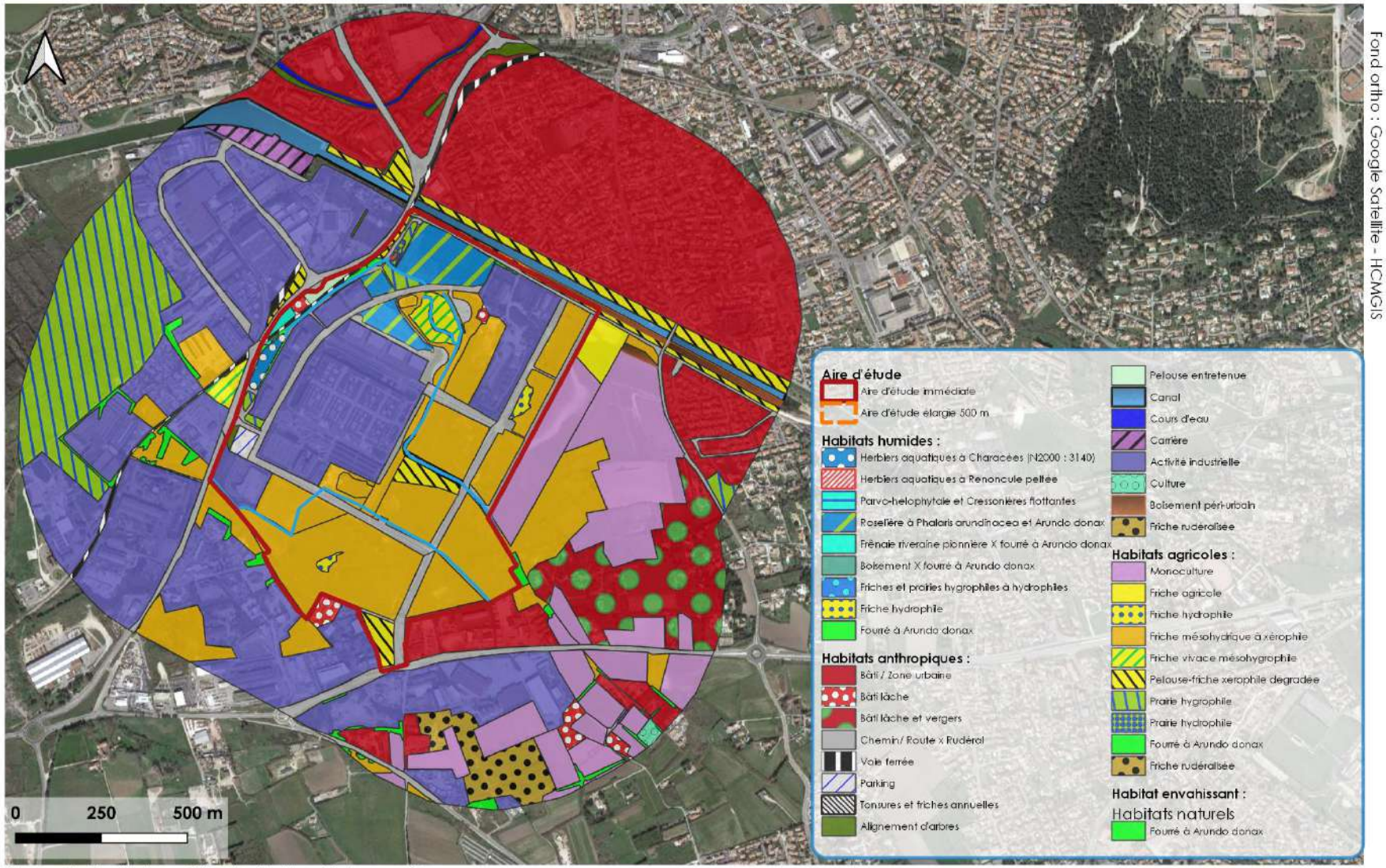
Type d'habitat [Code EUNIS, Code CORINE, Code EUR27]	Natura 2000	Enjeu de conservation sur site
Friches variées dont la nature de la végétation change en fonction de l'humidité et de la profondeur du sol, depuis les friches hydrophiles aux friches xérophiles. [**I1.52 x I1.53 / 87.1 x 87.2**]	-	**NÉGLIGEABLE**
Herbiers aquatiques dominés par *Ranunculus peltatus* [**C1.3411 / 22.43**] ou co-dominés par un herbier à *Chara vulgaris* [**C1.25 / 22.44**]	3140	**FORT**
Prairies hygrophiles méditerranéennes dominées par des carex de taille moyenne (**E3.1 / 37.4**) et **Prairies hydrophiles** à *Carex distans* et *Carex divisa* [**D5.2 / 53.2**]	-	**MODÉRÉ**
Pelouse xérophile méditerranéenne dégradée à *Ophrys* et espèces des *Dactylo - Brachypodietea.* [**E1.31 / 34.51**]	-	**FAIBLE**
Végétations à petits hélophytes de bords de cours d'eau [**C3.11/53.4**]	-	**MODÉRÉ**
Monocultures [I1.1 / 82.11]	-	**NÉGLIGEABLE**
Non prospectable : Enceintes privés ou inaccessibles (terrains construits ou en friche)	-	**NÉGLIGEABLE**
Pelouse entretenue	-	**NÉGLIGEABLE**
Fourrés à Arundo donax	-	**-**
Total	-	

Les **enjeux** de conservation sont **évalués à forts**, compte-tenu de la présence de milieux humides tels que les herbiers aquatiques sur la zone d'étude.

4.1.3. Cartographie des habitats

Les habitas qui composent sur le site (aire d'étude immédiate et élargie) sont localisés dans la cartographie suivante.

HABITATS NATURELS : Aire élargie



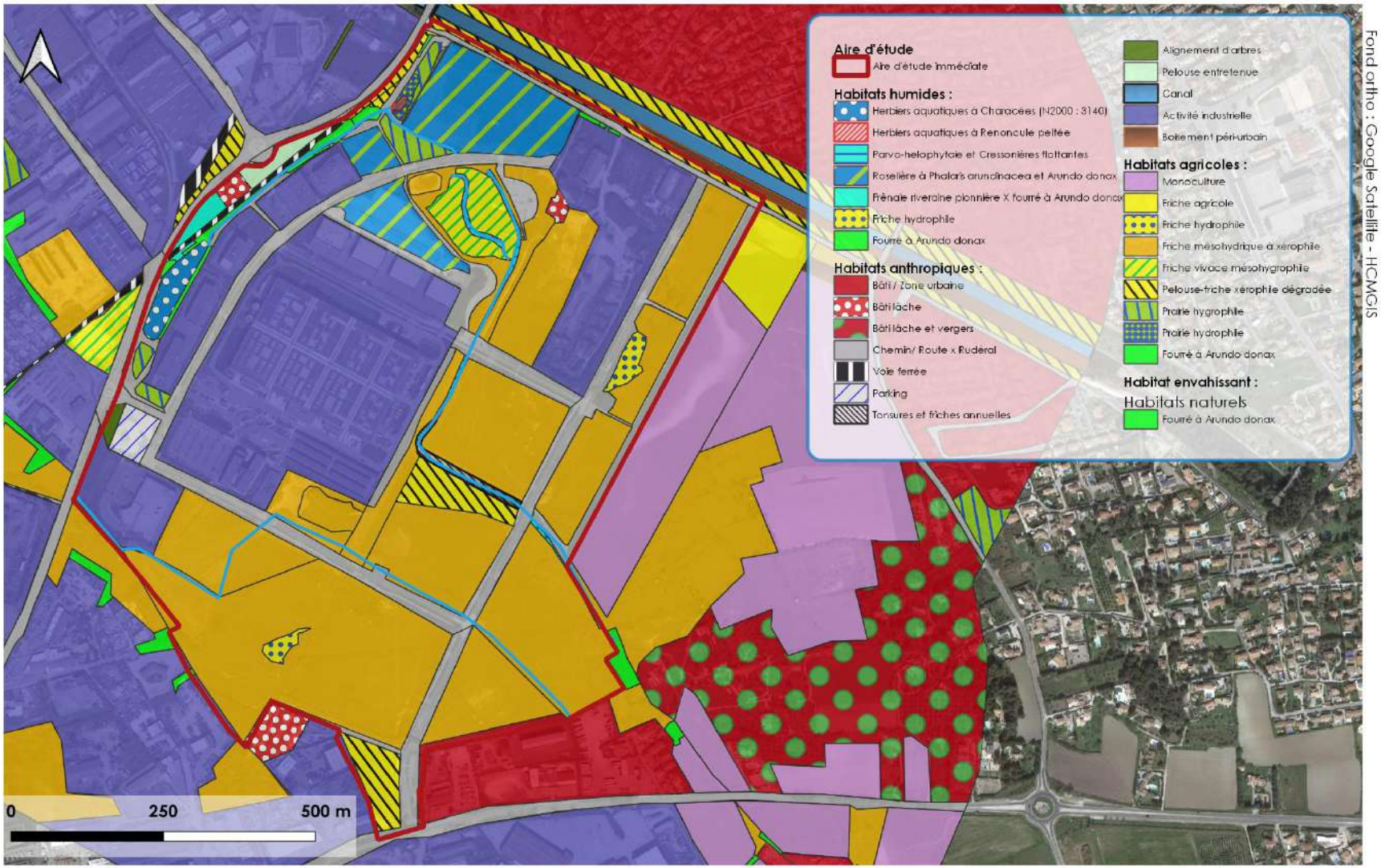
Fond ortho : Google Satellite - HCMGIS

Diagnostic écologique - ZAC des Florides- Marignane 13

Ecotonia - 2020

Système de coordonnées: Lambert 93 - 2154

HABITATS NATURELS : Aire immédiate



Carte 13 : Cartographie des habitats naturels

4.2. Flore

4.2.1. Calendrier des inventaires

Tableau 12 : Liste des inventaires Flore

Date de visite	Intervenant(s)	Spécialité(s)	Amplitude horaire	Température Temps
24/03/2020	Simon CONTANT	Botaniste/ Phytosociologue	9h00-17h30	Nuageux, 9°C
25/03/2020			14h00-17h00	Nuageux, 12°C
26/05/2020			8h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
27/05/2020			10h00-18h00	Nuageux, 26°C
14/06/2021			10h – 15h	Ensoleillé, 28°C
29/04/2020	Nina CAMOIN	Gestionnaire de projet / Botaniste	8h30-17h00	Nuageux, 18°C
30/04/2020			09h00-14h00	Nuageux, 21°C
26/05/2020			8h30-17h00	Ensoleillé, 28°C

4.2.2. Bibliographie

Le site d'étude est situé à proximité de la Znieff de type 1 des Palluns de Marignane située à quelques centaines de mètres. Cette proximité ne reflète cependant pas les différences floristiques importantes qui peuvent exister entre les deux sites, causées par la proximité de l'étang de Berre et donc l'existence de végétations halotolérante. La majorité de ces espèces ne sont donc pas à rechercher sur le site d'étude.

La bibliographie prend aussi en compte les études précédentes sur le site telles que :

- *Le « Dossier de création de la Zone d'Aménagement Concerté des Florides IV. Etude d'impact » Citadia conseils, 2008 et le « complément d'étude » de cette dernière*
- *Le dossier CNPN, « Projet de la ZAC Florides », ECOMED 2009.*
- *Le dossier d'« Implantation d'une unité de traitement de surface dans la ZAC des Florides à Marignane (13) », VNEI, Biotope, 2019.*

La bibliographie fait mention de l'existence sur le site d'étude de plusieurs espèces protégées comme *Phalaris paradoxa* et *Ononis mitissima*.

Objectifs

Il s'agit d'effectuer un inventaire général des espèces végétales.

Constats

Si le *Phalaris* a été trouvé abondamment, la Bugrane est présente sur quelques stations. En outre, plusieurs espèces patrimoniales ont été trouvées dont certaines particulièrement rares comme la Luzerne ciliée (*Medicago ciliaris*).

Au total, les inventaires ont dénombré sur le site trois espèces protégées (dont une peut-être naturalisée) et six espèces patrimoniales.

Les inventaires des 24-25 mars et 26-27 mai 2020, ainsi que l'inventaire complémentaire du 14 juin 2021 ont permis l'observation de deux espèces protégées, le Phalaris paradoxal (*Phalaris paradoxa*) et la Bugrane sans épines (*Ononis mitissima*).

Six espèces patrimoniales dont certaines rarissimes ont aussi été contactées, certaines pour la première fois sur la zone.

L'inventaire du 14 juin 2021 a permis la finalisation des inventaires ainsi que des comptages de *Phalaris* et de Bugrane.

4.2.3. Résultats de l'expertise

4.2.3.1. Résultats des inventaires taxonomiques

Les deux inventaires en mars et mai 2020 ont permis de contacter **255** taxons, dont la liste est disponible en ANNEXE 1 avec pour chaque espèce :

- son nom français ;
- son statut d'indigénat [I : Indigène, E : Exogène, Arch : Archéophyte] ;
- son statut de présence en région PACA ;
- son statut de protection (PR/PN) ;
- ses statuts liste rouge (LR PACA ; LR France) ;
- son statut ZNIEFF ;
- son statut EEE.

Ces informations proviennent de différentes sources : **la base de données des espèces protégées et réglementées en France** de l'UMS PatriNat (MNHN) pour les statuts de protection (PN) et les statuts ZNIEFF ainsi que le **Catalogue de la flore vasculaire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur** des Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen pour les statuts d'indigénats et de présence, les statuts liste rouge sont issues de la publication « **Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre de la flore vasculaire menacée de France métropolitaine** » qui a été réalisée et publiée en février 2019 par :

- *le Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN France) ;*
- *la Fédération et le réseau des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) ;*
- *l'Agence française pour la biodiversité (AFB) ;*
- *le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).*

Les statuts EEE sont quant à eux issues de la **Liste des espèces végétales exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes de Provence-Alpes-Côte d'Azur** rédigée par les Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen.

4.2.3.2. Espèces à forts et très forts enjeux de conservation

Les inventaires réalisés sur le site d'étude ont permis d'identifier 2 espèces floristiques à très forts enjeux de conservation régionaux et 5 espèces à forts enjeux de conservation régionaux.

Tableau 13 : Tableau des espèces floristiques à très forts et forts enjeux de conservation régionaux

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections	LR France	LR PACA	Statut ZNIEFF PACA	Enjeu PACA	État pop. sur site	Enjeu sur site
Phalaris brachystahys	Phalaris à épi court	-	VU	VU	-	TRÈS FORT	Dispersé	TRÈS FORT
Ononis mitissima	Bugrane sans épines	PR1	LC	NT	Dt.	FORT	Très critique	TRÈS FORT
Achillea ageratum	Achillée ageratum	-	NT	NT	-	FORT	Très rare	FORT
Orobanche crenata	Orobanche crénelée	-	LC	NT	Dt.	FORT	Très rare	FORT
Medicago ciliaris	Luzerne ciliée	-	VU	EN	Dt.	TRÈS FORT	Rare - critique	TRÈS FORT
Phalaris paradoxa	Phalaris paradoxal	PR1	LC	NT	Rq.	FORT	Abondant	MODÉRÉ
Phalaris coerulescens	Phalaris bleuâtre	-	LC	NT	Dt.	FORT	Abondant	MODÉRÉ

Sources :
1. Protections :
BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 20 janvier 1982 fixant les listes des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire – République Française – 26.09.2018 – Document officiel
PR (Protection Régionale) : Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur – République Française – 26.07.1994 – Document officiel
2. Dir. HFF :
Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la faune sauvage – Commission Européenne – 01.01.2007 – Document officiel
3. Listes Rouges :
LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine - UICN France, FCBN & MNHN – 2019
LR PACA : Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur – CBNMED & CBNA - 2016
4. Statut ZNIEFF :
Liste des espèces de flore déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA - 28/07/2016

Liste des espèces de flore remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA - 28/07/2016

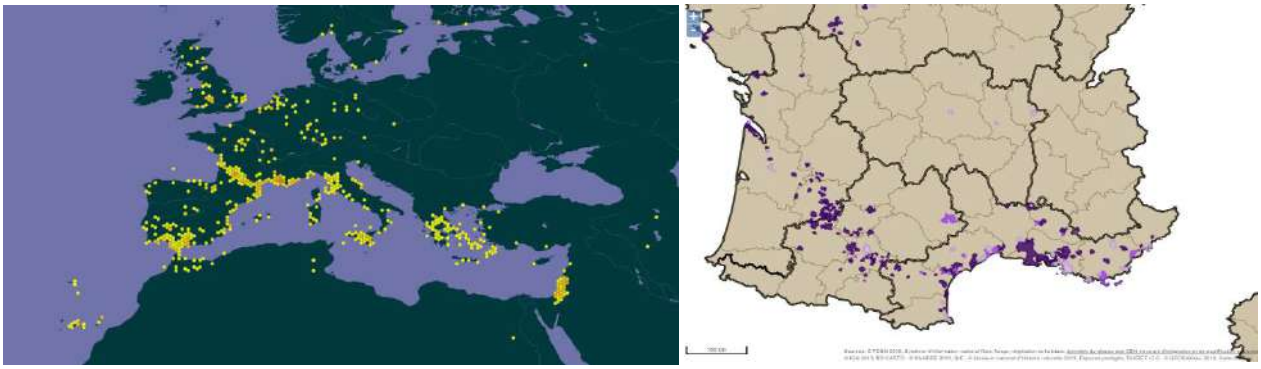
- **Le Phalaris paradoxal** (*Phalaris paradoxa*)

Le Phalaris paradoxal est une espèce de la famille des Poacées (graminées), dont le genre compte 8 espèces en France. Les Phalaris se caractérisent par des inflorescences en panicules spiciformes (ou étalée à la floraison) dont les épillets pédicellés ne contiennent qu'une seule fleur accompagnée par 1 ou 2 fleurons stériles ressemblant à de petites écailles. Le Phalaris paradoxal se distingue des autres par son caractère d'annuelle et par le dimorphisme de ses épillets dont la majorité sont complètement stériles, et dont les glumes de l'épillet fertile portent une unique dent.

Cette espèce est d'origine méditerranéenne, bien qu'elle se rencontre en d'autres endroits du globe à la suite de son introduction. Dans son aire d'origine, elle se trouve surtout dans le sud de l'Espagne, en Toscane et Sicile, en Israël, en Grèce et dans le sud de la France. Les populations françaises se situent dans la vallée de la Garonne et sur le pourtour méditerranéen. L'essentiel des populations de la région PACA sont concentrées dans les Bouches-du-Rhône où elles sont en régression. Elle affectionne les friches thermophiles riches en annuelles ainsi que les cultures.

Le Phalaris paradoxal est inscrit à la liste rouge régionale au **statut NT** (quasi-menacé) et est également **protégée régionalement**.

Sur le site de la ZAC des Florides, le Phalaris paradoxal est présent en grand nombre dans plusieurs parcelles, ce qui en fait un site majeur pour la préservation de cette espèce. Les enjeux sur site sont cependant estimés à modérés en raison de son abondance.



Carte 14 : *Aire de répartition de Phalaris paradoxa dans son aire d'origine et Aire de répartition de Phalaris paradoxa en France. (SIFLORE, 05/2020) (GBIF, 05/2020)*

Photographie 27 : Gros plan sur l'inflorescence de Phalaris paradoxa.
Contant Simon – 05/2020

Photographie 26 : Phalaris paradoxa aux abords d'un fossé, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020

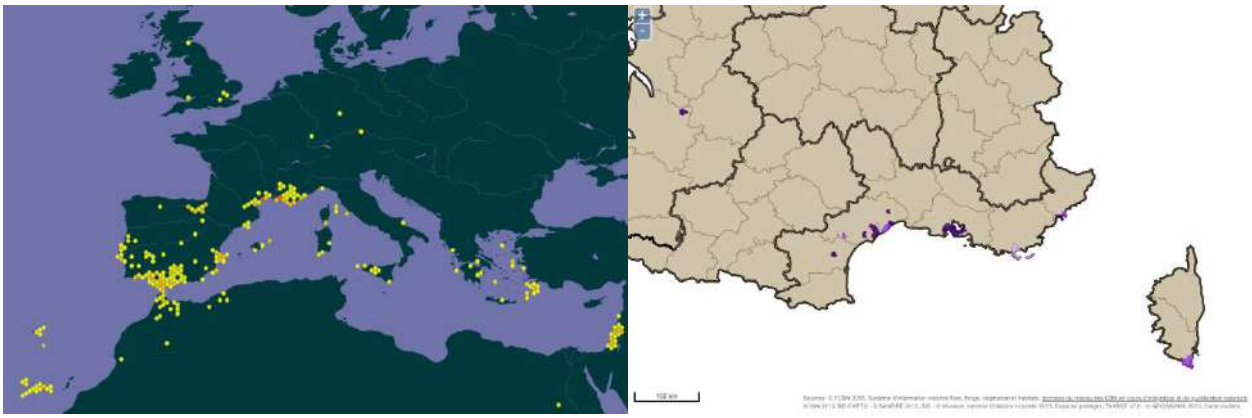
- La **Bugrane sans épines** (*Ononis mitissima*)

La Bugrane sans épines est une espèce de la famille des Fabacées. Le genre Ononis compte une vingtaine d'espèces en France dont beaucoup sont présentes dans le midi. *Ononis mitissima* diffère des autres bugranes par ses inflorescences partielles, ses fleurs roses à étendard glabre et ses feuilles bractéales à stipules dilatées. Ses feuilles sont distinctement et régulièrement dentées. C'est une espèce annuelle.

Photographie 28 : Ononis mitisisma au stade végétatif sur une parcelle de la ZAC des Florides.Contant Simon – 05/2020

Il s'agît d'une espèce essentiellement méditerranéenne et ouest-atlantique que l'on trouve aux Canaries, dans la péninsule Ibérique, en France, en Grèce, sur les grandes îles et en Palestine. Elle est **très rare** en France et en région PACA où elle ne se trouve presqu'exclusivement qu'autour de l'étang de Berre. Elle est inscrite sur la liste rouge régionale PACA au statut **NT** (quasi-menacé) mais elle est également **déterminante de Znieff** et **protégée régionalement**.

Sur le site de la ZAC des Florides, l'espèce est connue depuis au moins 2 décennies. **Son enjeu sur site est évalué à très fort en raison de sa répartition très restreinte et exclusivement localisée autour de l'étang de Berre, d'autant plus que les populations du site sont en bon état de conservation.**



Carte 15 : Aire de répartition d'Ononis mitissima(GBIF, 05/2020) et Aire de répartition d'Ononis mitissima en France. (SIFLORE, 05/2020

- L'**Orobanche crénelée** (*Orobanche crenata*)

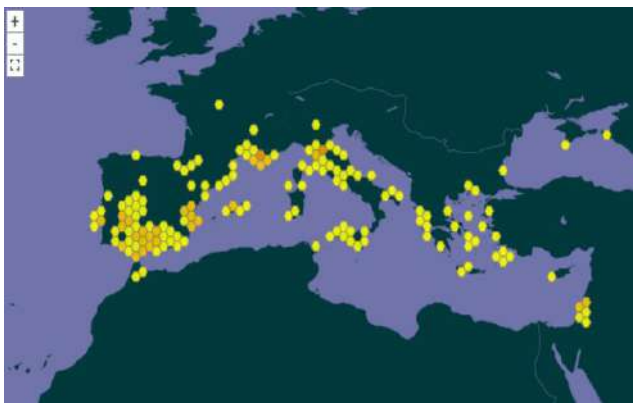
L'Orobanche crénelée fait partie de la famille des Orobanchacées qui regroupe de nombreux genres holoparasites ou hémiparasites. Les Orobanches sont eux-mêmes des parasites stricts, non chlorophylliens, dépendant totalement des produits de la photosynthèse qu'ils volent à leur hôte par leur système racinaire.

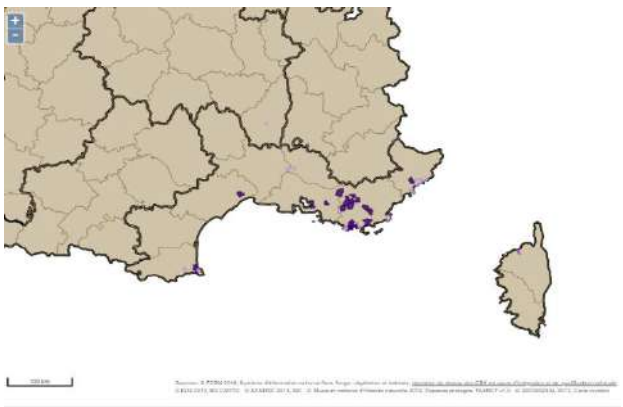
L'Orobanche crénelée est une plante du groupe *d'Orobanche minor* qui compte plusieurs espèces très proches et donc de distinction délicate. Elle est une plante robuste qui atteint les 50 centimètres, pâle à fleurs veinées de violet. Ses étamines sont insérées assez loin de la base de la corolle, dont la lèvre supérieure est nettement bifide.

Cette espèce méditerranéenne présente en Espagne et en Italie est **rare** en France, limitée à une dizaine de localités dans le Var et deux dans les Bouches-du-Rhône (SIFLORE). Cinq données la signalent déjà sur la commune de Marignane. Elle est inscrite sur la liste rouge régionale au **statut NT** (quasi-menacé).

Deux individus ont été repérés sur le site. Cette espèce est en théorie plutôt parasite des Fabacées cultivées, ce qui n'est pas le cas ici. L'hôte n'a pas pu être déterminé avec certitude. **Son enjeu sur site est évalué à très fort** en raison de sa répartition très restreinte.

Photographie 29 : Orobanche crenata sur le sité d'étude de Marignane. Contant Simon – 05/2020





Carte 16 : Aire de répartition de Orobanche crenata dans son aire d'origine (GBIF, 05/2020)*et Aire de répartition de Orobanche crenata en France (SIFLORE,, 05/2020*

- La **Luzerne ciliée** (*Medicago ciliaris*)

La Luzerne ciliée est une petite espèce de la famille des Fabacées. L'identification des luzernes passe par l'examen de leurs gousses dont les formes sont généralement complexes. Comme beaucoup d'autres luzernes du groupe « *polymorpha* », ses inflorescences sont réduites à 1-3 petites fleurs jaunes, ses stipules sont profondément dentées à laciniées et ses folioles sont glabres. Sa couleur tire vers un glauque léger. Cette petite espèce annuelle se distingue principalement par ses gousses nettement ovoïdes, assez grosses et densément ciliées.

Il s'agît d'une espèce méditerranéenne qui se trouve au nord de la Tunisie et de l'Algérie, à l'est de la méditerranée, en Sicile, en Sardaigne et dans le sud de l'Espagne. Elle reste très dispersée dans son aire de répartition. Elle est **très rare** en France où seule une poignée de communes l'abritant sont connues. Bien qu'elle figure sur diverses listes rouges, dont la liste rouge PACA au **statut EN** (en danger d'extinction) elle ne bénéficie d'aucune protection, et est notée « LC » (préoccupation mineure) sur la liste rouge nationale.

Photographie 30 : Inflorescence et fruit de Medicago ciliaris sur le site de Marignane. Contant Simon – 05/2020

Elle est déjà signalée à Marignane dans les limites de la Znieff des Paluns de Marignane.
Plusieurs individus ont été trouvés lors des deux inventaires en 2020 dans quatre stations distinctes ainsi que dans une cinquième datant de 2019 (bibliographie). Une station se trouve dans un parterre au pied d'un arbre, mais à proximité immédiate d'un abris-bus.

Photographie 31 : Gros plan sur la gousse de Medicago ciliaris, révélant sa forme et sa pilosité, sur le site de Marignane. Contant Simon – 05/2020

Les populations ont de très faibles effectifs. L'espèce pourrait disparaître du site à court terme. Une prise en compte de cette dernière et de ses besoins lui permettrait pourtant de se maintenir dans les friches eutrophiles fraiches, plutôt courantes dans le périmètre de l'étude. **Les enjeux sur site sont donc évalués à très forts.**

- Le **Phalaris bleuâtre** (*Phalaris coerulescens*)

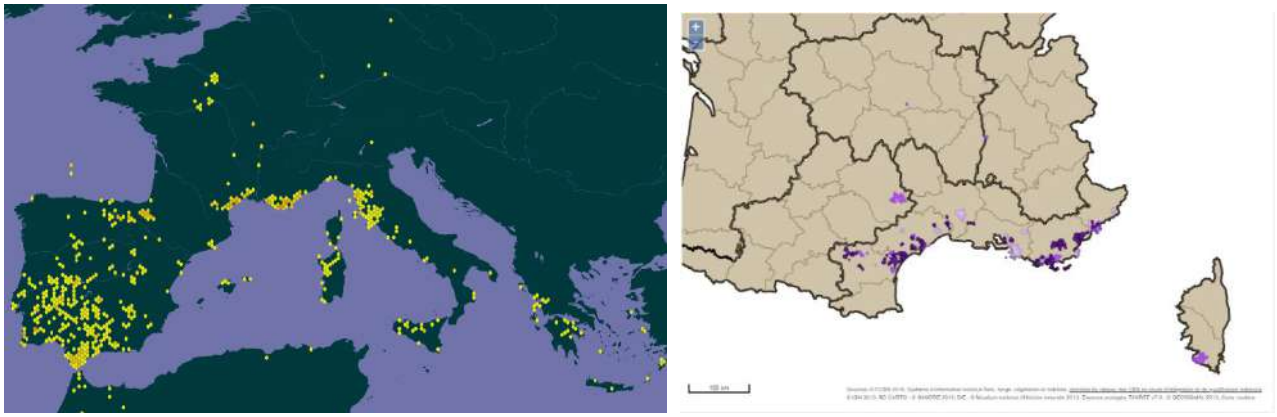
Le Phalaris bleuâtre est une espèce de la famille des Poacées (graminées), dont le genre compte 8 espèces en France. Les Phalaris se caractérisent par des inflorescences en panicules spiciformes (ou étalée à la floraison) dont les épillets pédicellés ne contiennent qu'une seule fleur accompagnée par 1 ou 2 fleurons stériles ressemblant à de petites écailles. Le Phalaris bleuâtre possède une inflorescence dont la structure se rapproche de celle du Phalaris paradoxal. À l'inverse de ce dernier, il s'agît d'une plante vivace et devenant cespiteuse plus ou moins avec l'âge dont l'inflorescence prend souvent une teinte rouge-violacée. Les épillets sont également dimorphes mais les glumes des épillets fertiles ont souvent une aile dentée-érodée (parfois réduite à une dent).

Cette espèce méditerranéenne est surtout présente à l'ouest du bassin, en Toscane, dans le sud de la France et dans le sud de la pénincule Ibérique. En France, elle est presque exclusivement concentrée dans une bande proche du littoral du Var, de l'Héraut et de l'Aude où elle est dispersée. Elle est exeptionnelle dans les Bouches-du-Rhône (2 communes, SIFLORE). Cette espèce est inscrite sur la liste rouge régionale au **statut NT** (quasi-menacé).

Sur le site de la ZAC des Florides, le Phalaris bleuâtre est présent dans trois secteurs, dont un seul abrite la majorité des effectifs (>250). Cette station longe le fossé traversant la ZAC mais uniquement dans sa partie médiane où l'entretien de la végétation est réalisé de manière plus légère. Une gestion en fauche tardive des berges devrait permettre à la population de se maintenir, voire de s'étendre. Les effectifs importants de l'espèce sur la ZAC des Florides en font un site important pour la conservation de l'espèce. **Les enjeux sur site sont cependant évalués à modérés en raison de son abondance sur site.**

Photographie 33 : Touffe de Phalaris coerulescens s'apprêtant à fleurir sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020

Photographie 32 : *Gros plan sur une inflorescence de Phalaris coerulescens en train d'acquérir sa teinte caractéristique. Contant Simon – 05/2020*



Carte 17 : Aire de répartition de Phalaris coerulescens dans son aire d'origine (GBIF, 05/2020*) et Aire de répartition de Phalaris coerulescens en France. (SIFLORE, 05/2020)*

- Le **Phalaris à épi court** (*Phalaris brachystachys*)

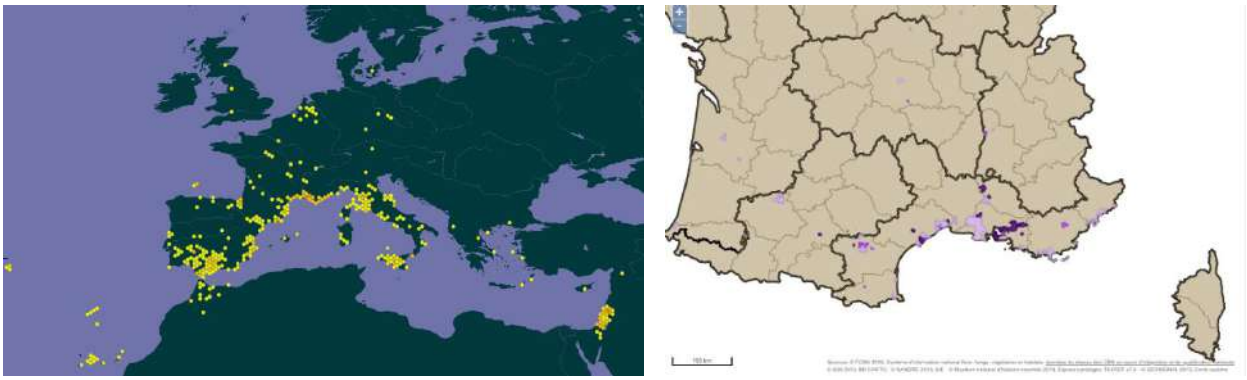
Le Phalaris à épi court est une espèce de la famille des Poacées (graminées), dont le genre compte 8 espèces en France. Les Phalaris se caractérisent par des inflorescences en panicules spiciformes (ou étalée à la floraison) dont les épillets pédicellés ne contiennent qu'une seule fleur accompagnée par 1 ou 2 fleurons stériles ressemblant à de petites écailles. Le Phalaris à épi court ne possède que des épillets fertiles homomorphes, à glumes ailées. Il se distingue du Petit Alpiste (*Phalaris minor*) par la présence de deux fleurons stériles (contre un seul). Enfin, la très proche espèce qu'est l'Alpiste des Canaries (*Phalaris canariensis*) se distingue du Phalaris à épi court par la longueur de ses fleurons stériles, qui n'excèdent pas 25% du fleuron fertile chez le deuxième.

Photographie 34 : Inflorescence de Phalaris coerulescens montrant sa forme ovoïde typique, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020

Le Phalaris à épi court est une espèce méditerranéenne que l'on trouve surtout en Toscane, en Sicile, en Espagne et dans le sud de la France où elle est **très rare**. La région PACA abrite l'essentiel des stations contemporaines connues dans le pays. La disparition de cette espèce de près de la moitié des communes dans laquelle elle était citée avant 1950 témoigne de son importante régression. Les Bouches-du-Rhône hébergent la majorité des stations françaises. Le Phalaris a épi court n'avait pas été revu a Marignane depuis 1997 (SIFLORE) et était inconnu sur la ZAC des Florides jusqu'à ce jour. Il est inscrit à la liste rouge **régionale** au **statut VU** (Vulnérable) ainsi qu'à la liste rouge **nationale** au **statut VU**.

Photographie 35 : Vue rapprochée à la loupe binoculaire (x35) d'un fleuron fertile de Phalaris brachystachys. La taille des deux fleurons stériles réduit aux deux écailles visibles à gauche est un critère déterminant pour identifier l'espèce. Contant Simon – 05/2020

Sur la ZAC des Florides on trouve ce Phalaris dans quatre secteurs souvent en mélange avec le Phalaris paradoxal. La situation de l'espèce sur le site est critique dans la mesure où ses effectifs sont faibles et soumis à des opérations de « gestion » de la végétation fortement inadaptées. **Les enjeux sur site sont évalués à très forts.**



Carte 18 : Aire de répartition de Phalaris brachystachys. (GBIF, 05/2020) et Aire de répartition de Phalaris brachystachys en France. (SIFLORE, 05/2020

- L'**Achillée Agératum** (*Achillea ageratum*)

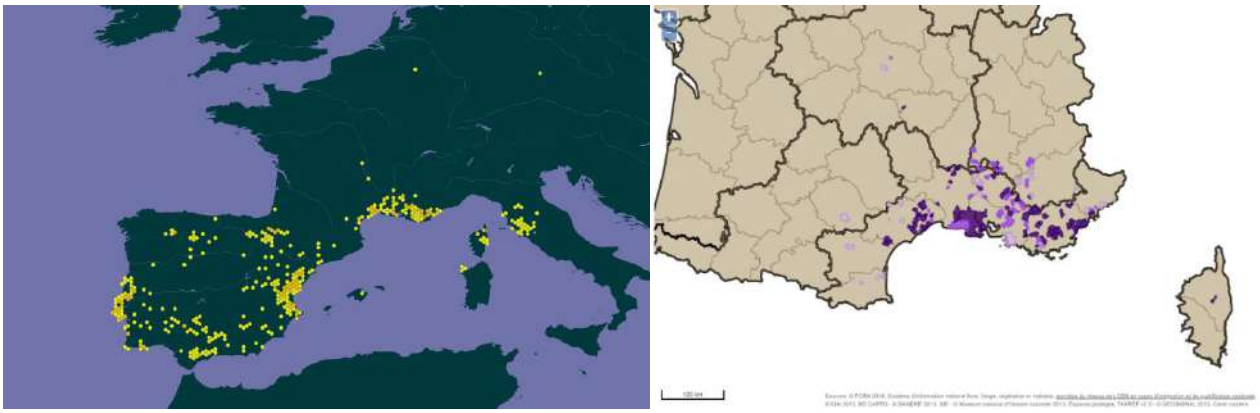
L'Achillée Agératum est une espèce de la famille des Astéracées. Contrairement à la majorité des autres Achillées françaises, celle-ci se distingue par ses corolles jaunes d'or à petit disque et par ses feuilles seulement dentées évoquant celles des marguerrites. C'est une rhizomateuse pouvant former des colonies denses et atteint une taille maximale de 80 cm.

L'Achillée Agératum est ouest-méditerranéenne et se trouve dans la Péninsule Ibérique, la France et l'Italie. L'Hérault et le Var compte la majorité des stations françaises et cette espèce peut-être trouvée jusque dans le Vaucluse. Elle est toutefois très dispersée et semble en régression dans plusieurs départements dont les Bouches-du-Rhône dont elle n'a pas été revue dans plus de la moitié des communes où elle était historiquement signalée. Cette espèce n'était pas connue à Marignane ni à proximité. Elle est inscrite à la liste rouge **régionale** au **statut NT** (quasi-menacée) ainsi qu'à la liste rouge **nationale** au **statut NT**.

Sur la ZAC des Florides, seuls quelques pieds ont été contactés à proximité des bassins au nord du site. Il est possible que d'autres petites populations soient présentes car cette espèce estivale fleurit tardivement et son feuillage est discret. Elle croît préférentiellement dans les friches et prairies thermophiles (au moins temporairement) mésohygro-hygrophiles. Ces milieux sont potentiellement très présents sur le site mais doivent faire l'objet de gestion adaptée. A l'heure actuelle, ils sont soit soumis à la prolifération de la Canne de Provence (*Arundo donax*) soit sur-entretenus. Les bassins peuvent être un habitat propice à cette Achillée. **Les enjeux sur site sont donc évalués à forts.**

Photographie 36 : Vue générale de l'inflorescence de Achillea ageratum, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020

Photographie 37 : Gros plan sur l'inflorescence de Achillea ageratum, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020



Carte 19 : Aire de répartition de Achillea ageratum. (GBIF, 05/2020) et Aire de répartition de Achillea ageratum en France. (SIFLORE, 05/2020)

4.2.3.3. Espèces à enjeux de conservation modérés

Deux espèces ont été évaluées à enjeux régionaux de conservation moyen. Il s'agît d'espèces non protégées, déterminantes de Znieff ou non, mais souvent à aire de répartition restreinte au moins en France, où la région PACA porte une responsabilité dans leur préservation ou bien évoluant dans des habitats d'intérêts.

Tableau 14 : Tableau des espèces floristiques à enjeux de conservation régionaux modérés

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections	LR France	LR PACA	Statut ZNIEFF PACA	Enjeu PACA	État pop. sur site	Enjeu sur site
Juncus striatus	Jonc strié	-	LC	LC	Dt.	MODÉRÉ	Rare mais non menacée	MODÉRÉ
R.alba subsp. alba	Réséda blanc	-	LC	LC	-	MODÉRÉ	Très rare	FORT

Sources :
1. Protections :
BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 20 janvier 1982 fixant les listes des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire – République Française – 26.09.2018 – Document officiel

PR (Protection Régionale) : Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur – République Française – 26.07.1994 – Document officiel
2. Dir. HFF :
Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la faune sauvage – Commission Européenne – 01.01.2007 – Document officiel
3. Listes Rouges :
LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine - UICN France, FCBN & MNHN – 2019
LR PACA : Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur – CBNMED & CBNA - 2016
4. Statut ZNIEFF :
Liste des espèces de flore déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA - 28/07/2016

Liste des espèces de flore remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA - 28/07/2016

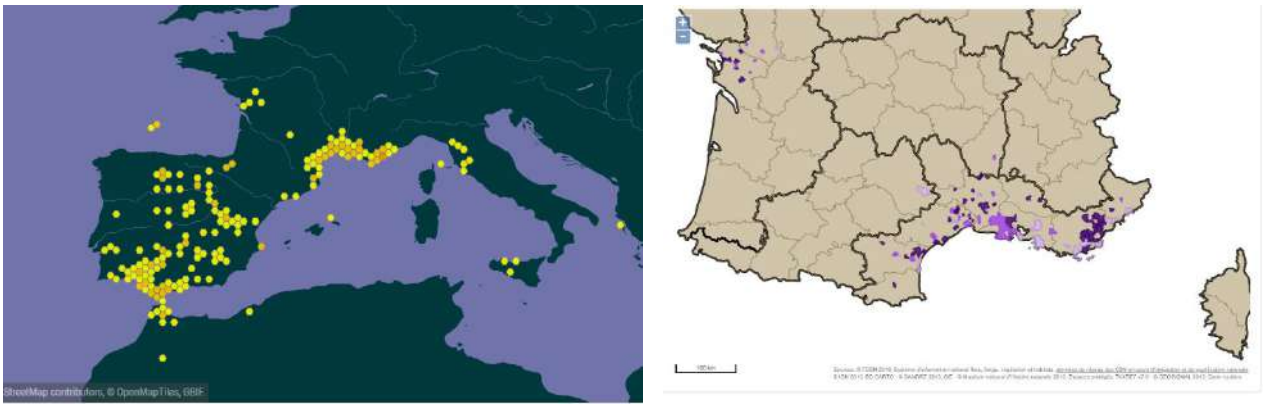
- Le **Jonc strié** (*Juncus striatus*)

Le Jonc strié est une espèce des Juncacées, famille qui regroupe les Joncs et les Luzules. Elle fait partie des espèces de la section *Ozophyllum* possédant des fleurs sans involucres individuels à feuilles caulinaires. Ses tépales sont tous acuminés et il se distingue de *Juncus acutiflorus* essentiellement par la taille et ports de ces derniers et en partie par son écologie.

C'est une espèce sud-ouest méditerranéenne se trouvant principalement en Espagne et en France. Exception faite d'un petit noyau de population à l'ouest du Var, cette espèce est très dispersée dans le sud du pays et est en régression. Elle n'a pas été revue de la moitié des communes des Bouches-du-Rhône depuis trente ans. Elle n'est en revanche pas inscrite sur la liste rouge régionale (statut **LC**) mais elle est considérée comme espèce **déterminante de Znieff**. Cela justifie son ajout aux espèces à enjeux moyens.

Sur la ZAC des Florides, l'espèce est présente dans le bassin le plus au nord où elle trouve un habitat idéal simulant une prairie hygrophile. **Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.**

Photographie 38 : Inflorescence de Juncus striatus en pleine floraison, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 03/2020



Carte 20 : Aire de répartition de Juncus striatus (GBIF) 05/2020) et Aire de répartition de Juncus striatus (SIFLORE) 05/2020

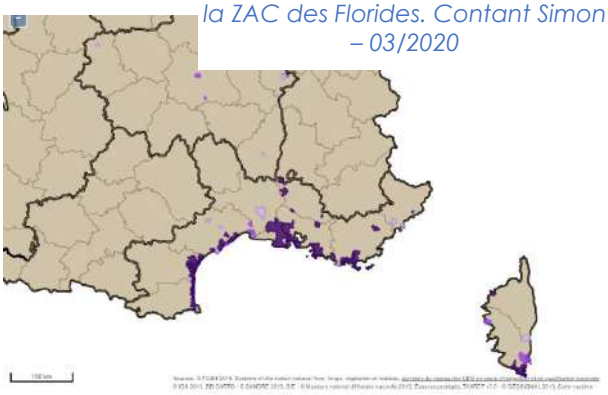
- ***Réseda blanc*** *(Reseda alba)*

Le Réséda blanc est une espèce de la Famille des Résédacées. Les Réséda possèdent des fleurs dissymétriques à pétales laciniés et des feuilles généralement divisées. Le Réséda blanc est une robuste espèce rudérale à l'inflorescence caractéristique.

C'est une espèce méditerranéenne surtout présente en Espagne, et plus marginalement en France. Elle est naturalisée dans le bassin parisien. En région PACA, cette espèce est rare et souvent localisée près du littoral. On compte deux sous espèces. La première, *R.alba subsp. hookeri* est inscrite sur liste rouge régionale au statut VU. L'autre sous espèce, *R.alba subsp. alba*, présente sur le site, n'est pas inscrite (statut **LC**). Toutefois, cette sous-espèce a été incluse dans les plantes à enjeux modérée car elle est peu commune en France, et n'est présente que dans deux douzaines de localités en région PACA.

Sur le site, plusieurs individus sont disséminés au bord des friches. **Son enjeu sur site est évalué à fort.**

Photographie 39 : Gros plan sur l'inflorescence de Reseda alba, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 03/2020



Carte 21 : Aire de répartition de Reseda alba (GBIF) 05/2020) et Aire de répartition de Reseda alba en France. (SIFLORE, 05/2020)

4.2.3.4. Espèces à enjeux de conservation faibles

Deux espèces à faibles enjeux de conservation régionaux ont été contactées sur l'aire d'étude.

Tableau 15 : Tableau des espèces floristiques à faibles enjeux de conservation régionaux

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections	LR France	LR PACA	Statut ZNIEFF PACA	Enjeu PACA	État pop. sur site	Enjeu sur site
Ononis breviflora	Bugrane à fleurs courtes	-	LC	LC	-	FAIBLE	**Dispersé - Critique**	**MODÉRÉ**

Vitex agnus-castus	Arbre au poivre	**PN2 PN3**	LC	LC	Rq.	FAIBLE	**Critique**	**MODÉRÉ**

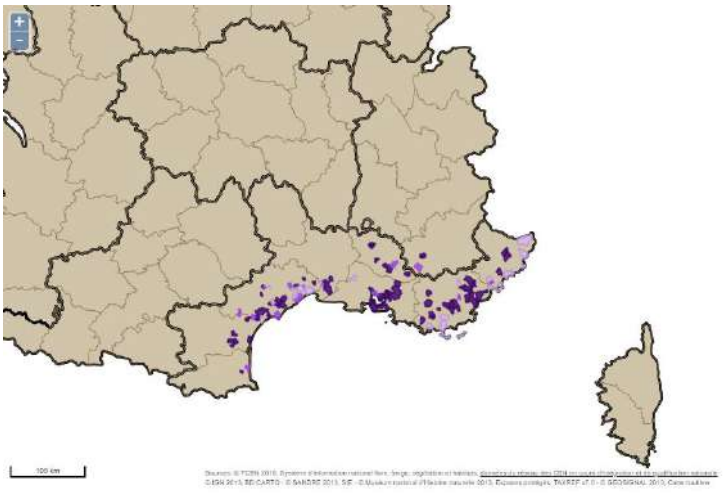
Sources :
1. Protections :
BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 20 janvier 1982 fixant les listes des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire – République Française – 26.09.2018 – Document officiel
PR (Protection Régionale) : Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur – République Française – 26.07.1994 – Document officiel
2. Dir. HFF :
Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la faune sauvage – Commission Européenne – 01.01.2007 – Document officiel
3. Listes Rouges :
LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine - UICN France, FCBN & MNHN – 2019
LR PACA : Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur – CBNMED & CBNA - 2016
4. Statut ZNIEFF :
Liste des espèces de flore déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA - 28/07/2016

Liste des espèces de flore remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA - 28/07/2016

- La **Bugrane à fleurs courtes** (*Ononis breviflora)*

La Bugrane à fleurs courtes est une espèce de la famille des Fabacées. Le genre Ononis compte une vingtaine d'espèces en France dont beaucoup sont présentes dans le midi. *Ononis breviflora* se distingue des autres Bugrane par ses inflorescences pédonculées à pédoncule aristé, ses fleurs jaunes de petite taille à étendard glabre et des feuilles bractéales à une foliole. Elle a longtemps été considérée comme une sous-espèce *d'Ononis viscosa* avant d'être élevée au rang d'espèce.

C'est une espèce méditerranéenne dont l'aire de répartition n'est pas forcément très bien connue du fait de sa récente élévation au rang d'espèce. Elle est présente en Espagne, en Italie et en France surtout dans l'Hérault, le Var et les Bouches-du-Rhône. Elle n'est pas inscrite sur liste rouge (statut **LC**). Si elle n'est pas rare, le nombre de ses stations reste limité. Elle affectionne les friches thermophiles plus ou moins xérophiles.



Carte 22 : Aire de répartition de Ononis breviflora en France. (SIFLORE, 05/2020)

Photographie 40 : Ononis breviflora, sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020

Sur la ZAC des Florides, quelques individus sont éparsement présents au centre du site, aux abords du fossé central. Les populations semblent posséder des effectifs assez faibles, **son enjeu sur site est donc évalué à modéré.**

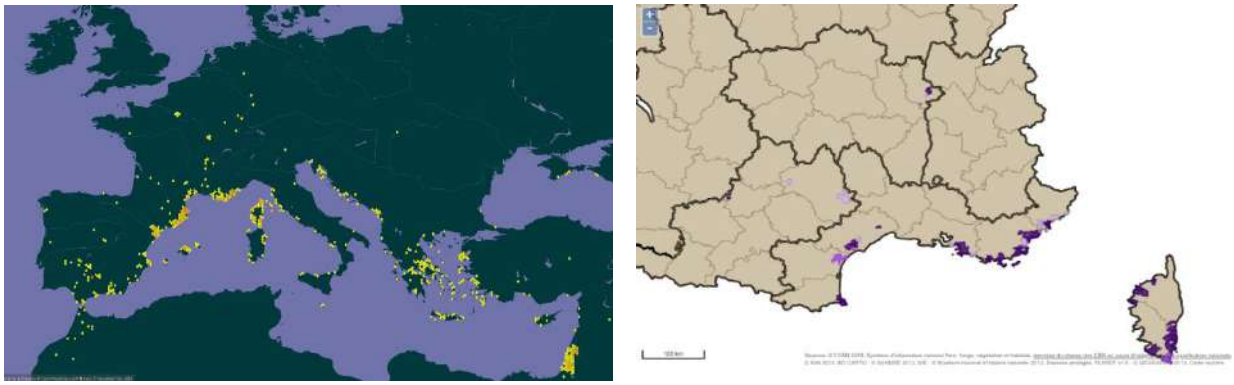
- **L'arbre au poivre** (*Vitex agnus-castus*)

L'arbre au poivre, ou Gattilier, est un arbuste de la famille des Lamiacées. Pour autant, sa morphologie diffère très fortement des autres genres de la famille. Il est aisément reconnaissable à ses feuilles palmatiséquées à folioles lancéolées et à sa taille pouvant atteindre 5 mètres. Ses inflorescences bleues peuvent faire penser à celles du Buddleia.

Photographie 41 : Individu *de Vitex agnus-castus présent sur la ZAC des Florides. Contant Simon – 05/2020*

Cette espèce est d'origine méditerranéenne et est cultivée sur plusieurs continents. Dans son aire de répartition naturelle, elle se trouve sur les littoraux du nord de la méditerranée depuis l'Espagne jusqu'en Israël en passant par la Corse et la Grèce. En France, elle vit principalement sur les côtes Varoises qui concentrent l'essentiel des stations connues, les Bouches-du-Rhône n'en hébergeant qu'une seule (SILENE).
Cette espèce n'est pas inscrite sur la liste rouge régionale (**statut LC**, préoccupation mineure) mais elle est **protégée nationalement**. Cette protection s'applique aux individus sauvages. Dans le cas de la présente étude, l'individu n'est assurément pas issu d'une plantation ; il pousse au pied d'un bloc de béton et aucune plantation horticole contenant d'autres Gattilier n'a été vue. L'origine de la semence ne peut être déterminée. Elle peut être issue de spécimens cultivés des habitations dont les plus proches sont situées à 500 mètres. Il n'est néanmoins pas du tout à exclure que la graine, issue d'une petite drupe puisse être consommée par les oiseaux et parcourir une distance importante avant d'être « semée ».

Cette espèce doit être prise en compte dans les futures opérations de « gestion » de la végétation. **Les enjeux sur site sont donc évalués à modérés.**



Carte 23 : Aire de répartition de Vitex agnus-castus dans son aire d'origine (GBIF, 05/2020) et Aire de répartition de Vitex agnus-castus en France (SIFLORE, 05/2020)

Les autres taxons non cités dans les enjeux précédents ont des enjeux évalués à très faibles, soit un peu plus de 240 espèces.

4.2.3.5. Espèce végétales exotiques envahissantes

Définition : Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) : taxons naturalisés ou en voie de naturalisation sur le territoire considéré qui ont une dynamique de colonisation rapide sur ce territoire du fait de leur reproduction efficace et leur capacité à se propager rapidement.

La méthode élaborée et retenue pour la région PACA par les Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen permet de classer les espèces végétales exotiques en différentes catégories définies suivant plusieurs critères :

1. **le recouvrement de l'espèce dans ses aires de présence** observées sur le territoire considéré ;
2. **la fréquence de l'espèce sur le territoire considéré** ;
3. **le caractère envahissant reconnu** de l'espèce dans un territoire géographiquement proche et à climat similaire ou bien le risque de prolifération en région PACA (d'après l'analyse de Weber & Gut modifiée).

Ces critères sont des indicateurs de :

- **la capacité de chaque espèce à occuper l'espace** et à entrer en compétition avec les autres espèces (indigènes et/ou exotiques) ;
- **le degré d'envahissement de chaque espèce** sur le territoire considéré ;
- **le risque d'une espèce d'être potentiellement envahissante** en région Provence-Alpes-Côte d'Azur lorsque cette dernière est encore peu présente sur le territoire de cette région.

Une typologie des catégories et leur définition sont présentées dans le tableau ci-après.

Catégories	Définitions	Statuts
Majeure	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	Espèce végétale exotique envahissante (EVEE)
Modérée	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%	
Emergente	Espèce végétale exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	
Alerte	Espèce végétale exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement dans ses aires de présence soit toujours inférieur à 5% soit régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%. De plus, cette espèce est citée comme envahissante ailleurs* ou a un risque intermédiaire à élevé de prolifération en région PACA (d'après Weber & Gut modifié).	Espèce végétale exotique potentiellement envahissante (EVEpotE)
Prévention	Espèce végétale exotique absente du territoire considéré et citée comme envahissante ailleurs* ou ayant un risque intermédiaire à élevé de prolifération en région PACA (d'après Weber & Gut modifié).	

**dans un territoire géographiquement proche et à climat similaire*

Figure 1 : Catégories EVEE

La nature du site de Marignane est particulièrement favorable à l'implantation d'espèces exogènes, dont un grand nombre affectionne les milieux pionniers, perturbés et/ou riches.

Cet inventaire floristique a permis de recenser **4 espèce végétales exotiques envahissantes**. La liste des espèces observées est présentée ci-après avec pour chaque :

- *son statut en région PACA - Méditerranée ;*
- *un commentaire sur sa présence sur le site de Noves*

Les statuts EEE sont issus de la **Liste des espèces végétales exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes de Provence-Alpes-Côte d'Azur** rédigée par les Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen.

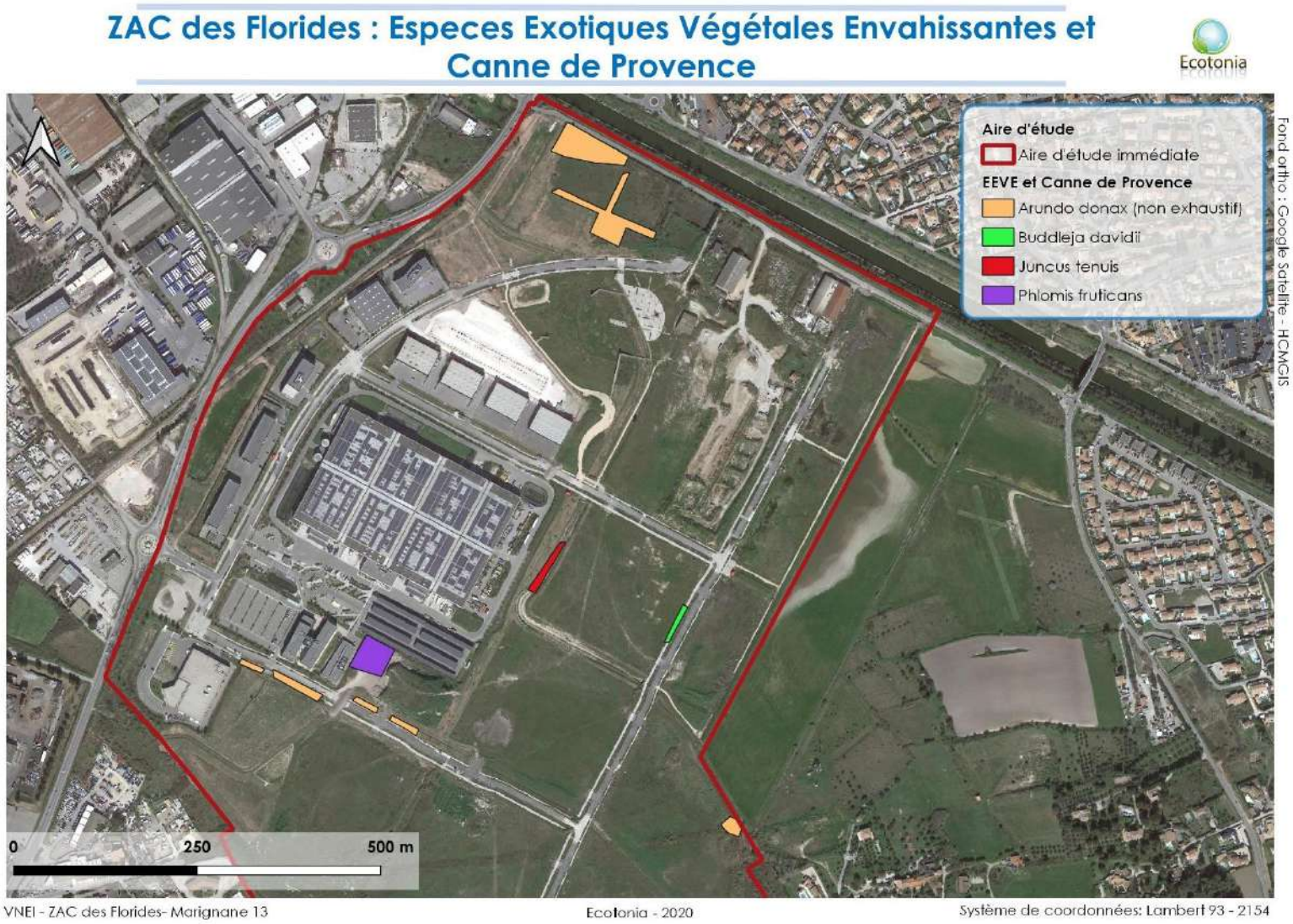
Tableau 16 : liste de EVEE du site d'étude

Nom latin	Nom français	EEVE PACA	EEVE Zone MED	Présence sur le site
Buddleja davidii	Buddleia de David	**Majeure**	**Modérée**	Quelques individus dispersés le long des chemins
Erigeron floribundus	Vergerette à fleurs nombreuses	**Alerte**	**Alerte**	Une poignée d'individus présents dans une friche au sud-ouest du site
Atriplex halimus	Arroche marine	**Majeure**	**Majeure**	Un seul individu situé dans une friche au sud-ouest du site
Symphotrichum subulatum	Aster écailleux	**Majeure**	**Majeure**	Un individu dans une friche à thérophytes
Phlomis fruticosa	Sauge de Jérusalem	**Émergente**	**Émergente**	Plusieurs individus naturalisés dans une friche à proximité d'un parking
Juncus tenuis	Jonc grêle	**Alerte**	**Alerte**	Individus dispersés dans et sur les berges du fossé central
Glebionis coronaria	Chrysanthème couronné	**Alerte**	**Alerte**	Petites populations dispersées dans les friches et talus

Cyperus eragrostis	Souchet robuste	**Majeure**	**Majeure**	Quelques individus dans un fossé
Crepis bursifolia	Crépis à feuilles de Capselle	**Modérée**	**Modérée**	Quelques individus dans les friches – bord de route
Arundo donax	Canne de Provence	**-**	**-**	Colonise petit à petit tous les fossés

Les espèces exotiques envahissantes sont peu nombreuses sur le site d'étude. La plupart ne présentent actuellement pas de danger pour les habitats ou les espèces d'intérêt. Parmi celles qui posent ou pourraient poser un problème, citons le *Phlomis fruticosa* dont la naturalisation dans une friche peut menacer, à moyen terme, d'autres espèces de ces milieux comme le *Phalaris paradoxa*. Cette espèce cultivée devrait être détruite. Citons également le Buddleia qui pourrait devenir problématique, mais qui est à l'heure actuelle peu menaçant (détruit en mai 2020). Le *Juncus tenuis* naturalisé dans le fossé peut concurrencer les espèces d'annuelles de friches hygrophiles et mériterait d'être contrôlé. Contrairement aux EVEE ligneuses, son identification n'est pas aussi aisée.

Enfin, il faut évoquer le problème posé par la prolifération de la Canne de Provence. Cette dernière est abondante dans plusieurs fossés et notamment un fossé hébergeant les deux espèces protégées (*Phalaris paradoxa* et *Ononis mitissima*). Sa capacité d'expansion dans une zone déjà malmenée risque de provoquer des dégâts et devrait être freinée, bien que l'espèce en elle-même ne soit pas considérée comme une EVEE.



Carte 24 : EVEE et Canne de *Provence ZAC des Florides*

4.2.4. Synthèse des enjeux flore

Le site a subi d'importantes modifications dont la dépose de remblais massifs et la modification de l'hydrologie par la création ou la recalibration de fossés et de bassins d'infiltration. Un des bassins créés lors de l'aménagement de la ZAC héberge un herbier à Characées, habitat d'intérêt communautaire. Un autre bassin abrite plusieurs végétations amphibie-hydro-hygrophiles, comprenant quelques espèces rares. Ces végétations apportent une diversification intéressante des habitats naturels. Les autres habitats humides ne présentent pas d'enjeux floristiques.

Les friches thermophiles dominent la plupart des parcelles de la ZAC des Florides. Différents niveaux d'humidité édaphique influent la nature des végétations. Ces habitats hébergent la plus grande partie des espèces protégées ou patrimoniales présentes. On dénombre trois espèces protégées (dont une potentiellement naturalisée) et cinq espèces sur liste rouge régionale dont deux également sur liste rouge nationale. Plusieurs de ces espèces sont rares en France.

Tableau 17 : Enjeu de conservation de la flore de l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections	Enjeu PACA	État pop. sur site	Enjeu sur site
Phalaris brachystahys	Phalaris à épi court	-	TRÈS FORT	Dispersé	TRÈS FORT
Ononis mitissima	Bugrane sans épines	PR1	FORT	Stations dispersées mais localement abondante	TRÈS FORT
Medicago ciliaris	Luzerne ciliée	-	TRÈS FORT	Rare - critique	TRÈS FORT
Achillea ageratum	Achillée ageratum	-	FORT	Très rare	FORT
Orobanche crenata	Orobanche crénelée	-	FORT	Très rare	FORT
Reseda alba	Réséda blanc	-	MODÉRÉ	Très rare	FORT
Phalaris paradoxa	Phalaris paradoxal	PR1	FORT	Abondant	MODÉRÉ
Phalaris coerulescens	Phalaris bleuâtre	-	FORT	Abondant	MODÉRÉ
Juncus striatus	Jonc strié	-	MODÉRÉ	Rare mais non menacée	MODÉRÉ
Ononis breviflora	Bugrane à fleurs courtes	-	FAIBLE	Dispersé - Critique	MODÉRÉ
Vitex agnus-castus	Arbre au poivre	PN2 PN3	FAIBLE	Critique	MODÉRÉ

Les enjeux floristiques sont donc évalués à très forts sur la ZAC des Florides.

4.2.5. Cartographies de synthèse des enjeux flore

FLORE : ENJEUX TRES FORTS

Source: Google Satellite

VNEI - ZAC DES FLORIDES- Marignane | Ecotonia - 2021 | Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Carte 25 : Enjeux *flore très forts*

FLORE : ENJEUX FORTS

VNEI - ZAC DES FLORIDES- Marignane | Ecotonia - 2020 | Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

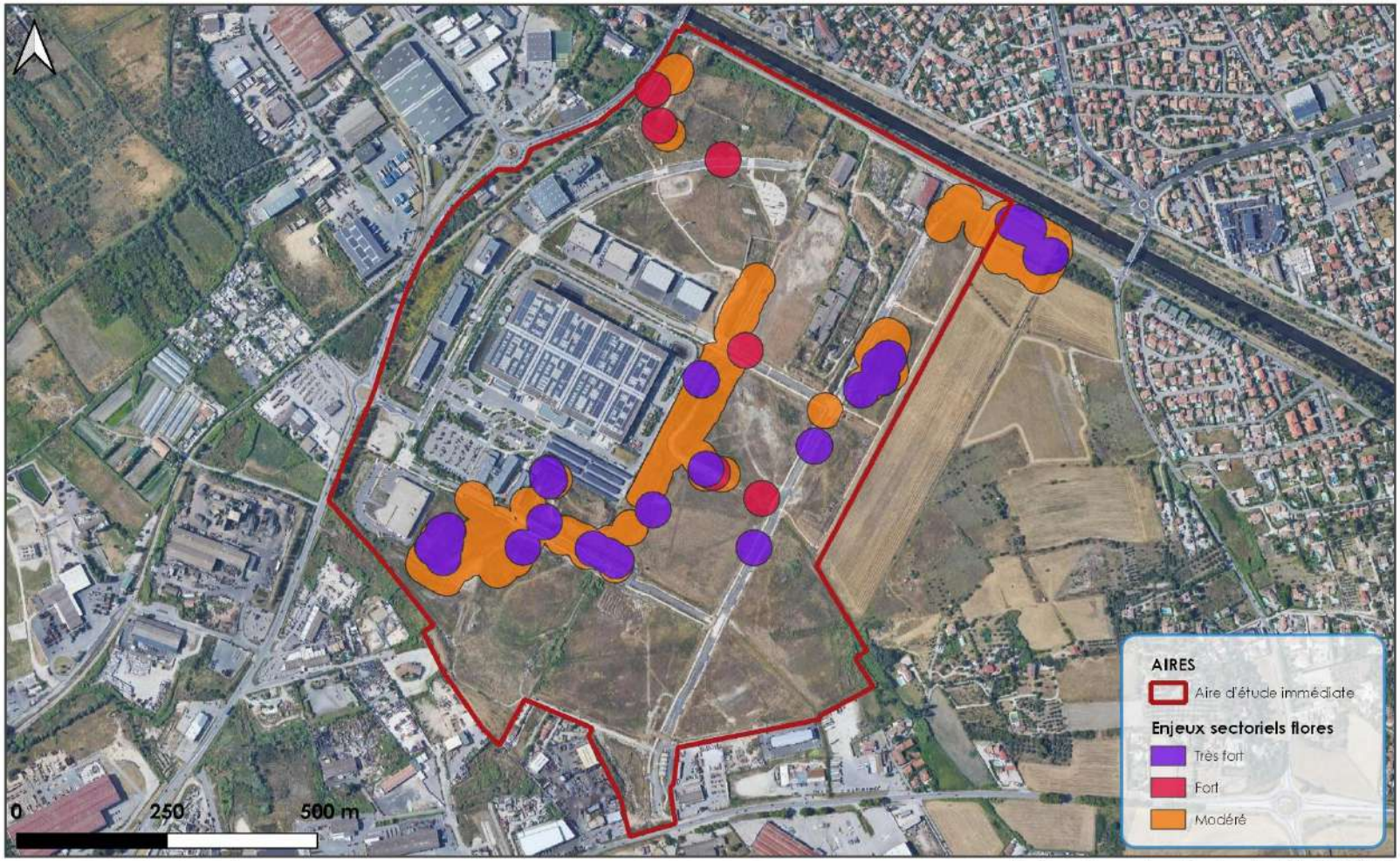
Carte 26 : Enjeux flore forts

FLORE : ENJEUX MODERES

VNEI - ZAC DES FLORIDES- Marignane | Ecotonia - 2021 | Système de coordonnées: Lambert 93 - EPSG:2154

Carte 27 : Enjeux flore modérés

FLORE : ENJEUX SECTORIELS



Carte 28 : Enjeux flore sectoriels

4.3. Reptiles

4.3.1. Calendrier des inventaires

Liste des inventaires Reptiles

Date de visite	Intervenant(s)	Spécialité(s)	Amplitude horaire	Température Temps
17/04/2020	Antoine BERTOUX	Herpétologue	9h – 17h	20°C, Ensoleillé
27/05/2020			10h – 16h30	26°C Nuageux
08/06/2020			11h30 – 16h	24°C Ensoleillé
08/10/2020			10h-16h	21°C Ensoleillé

4.3.2. Bibliographie

D'après les données issues de SILENE, au moins six espèces de reptiles sont présentes aux alentours du site d'étude : la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), la Trachémyde écrite (*Trachemys scripta*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), la Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) et la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*).

L'absence de zone humide à environnement naturel sur le site restreint la présence de la Cistude d'Europe, et de la Trachémyde écrite. Ces espèces ont comme exigence écologique la présence de milieux aquatiques permanents (mares, étangs, lacs…). Une eau claire et oxygénée est nécessaire à la Cistude d'Europe. La Trachémyde écrite est une espèce considérée comme une espèce exotique envahissante.

Les habitats présents sur le site tel que les pierriers sont favorables à la présence de la Couleuvre de Montpellier, de la Couleuvre à échelons ainsi qu'à celle du Lézard des murailles. La Couleuvre vipérine peut aussi être présente aux alentours du site, dans les zones humides. Celle-ci n'est pas considérée comme potentiellement présente sur le site.

Parmi ces espèces, la Couleuvre de Montpellier et le Lézard des murailles ont été observés lors des prospections de terrain. Les habitats du site correspondent également à la Couleuvre à échelons, mais la forte présence de la Couleuvre à Montpellier accroit la compétition entre ces deux espèces. Considérant le nombre d'individus observés et le fait que la Couleuvre de Montpellier soit plus agressive et compétitrice, la couleuvre à échelons n'est pas considérée comme potentiellement présente sur le site.

4.3.3. Résultats de l'expertise

4.3.3.1. Observations de terrain

Au cours des quatre prospections réalisées les 17 avril 2020, 27 mai 2020, 08 juin 2020 et 08 octobre 2020, **4 espèces de reptiles** ont été observées sur le site d'étude : la Couleuvre de Montpellier, le Lézard à deux raies, la Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles.

Les prospections ont toujours été réalisées dans des conditions optimales de chaleur et d'ensoleillement.

4.3.3.2. Habitats d'espèces

On retrouve sur site divers habitats favorables aux espèces de reptiles.

Une grande partie de la zone est une friche herbacée. Cette zone offre un milieu très intéressant pour les couleuvres car la densité de végétation offre une grande quantité de caches pour les reptiles mais également pour toutes leurs proies (insectes, petits mammifères, oiseaux).

Photographie 42 : Zone en Friche non gérée 17 avril 2020

On retrouve également de nombreux milieux humides pouvant attirer les couleuvres aquatiques. En effet, ce type d'environnement attire de nombreuses proies telles que des amphibiens, des petits mammifères ou encore des oiseaux.

Ces milieux sont de différentes formes ;

- un bassin de rétention en eau à l'est, accompagné d'un canal longeant la route.
- un autre bassin de rétention plus au nord dont seul une petite partie proche de l'exutoire est encore humide.
- juste au nord des bâtiments se trouve une vaste zone humide traversée par un petit cours d'eau.

Photographie 43 : Friche hygrophile traversée par le cours d'eau

Une grande partie de l'aire d'étude est d'ores et déjà bâtie. Elle est donc peu propice à la présence de reptiles (autres qu'anthropophiles). On y retrouve toutefois des murets de pierres

pouvant offrir un habitat favorable aux espèces les plus anthropophiles tels que le Lézard des murailles ou la Tarente de Maurétanie.

Ces mêmes espèces retrouvent tout au nord de la zone, un espace bâti à l'abandon contenant de nombreux déchets. Ce milieu offre un lieu de vie intéressant car il propose en plus des caches, moins de dérangement que les autres zones anthropisées.

Photographie 44 : Zone anthropique abandonnée

À proximité de la zone de bâtiments abandonnés, on retrouve une zone de dépôts de gravats très intéressant pour tous les reptiles. En effet, l'ensoleillement s'y fait facilement, de nombreuses caches sont présentes et les proies tels que les petits mammifères ou autres reptiles peuvent aussi s'y réfugier.

Photographie 45 : Dépôt de gravats

Une seconde zone de gravats se trouve à proximité du Chemin des Aiguilles au sud de l'aire d'étude. Elle présente les mêmes caractéristiques que celle présentée précédemment.

Photographie 46 : Dépôt de gravats (deuxième zone)

À l'extrême Sud de la zone, se trouve une zone de terre à nue où le sol semble avoir subi des remaniements. Cette zone est trop à découvert pour les reptiles et ne contient pas des zones refuge. Néanmoins, elle pourrait tout de même être intéressante pour l'ensoleillement de certaines espèces de reptiles peu exigeantes.

Photographie 47 : Zone de remaniement de sol

4.3.3.3. . Espèce à très fort et fort enjeu régional de conservation

Aucune espèce à très fort ou fort enjeu de conservation régional n'a été observée sur site.

4.3.3.4. Espèce à enjeu régional de conservation modéré

Une espèce a enjeu de conservation régional modéré a été observée sur site : la **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*).

Une espèce supplémentaire a été contactée par le bureau d'études Biotope (2019) sur l'emprise du lot 23, il s'agit de la **Couleuvre à échelons** (*Rhinechis scalaris*).

Tableau 18 : Tableau synthétique des espèces patrimoniales à enjeu modéré de conservation (source : Ecotonia)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections	Dir.HFF	LR UICN France	LR Rég.	Statut ZNIEFF
Malpolon monspessulanus	**Couleuvre de Montpellier**	BE III - PN3	-	LC	NT	-
Rhinechis scalaris	**Couleuvre à échelons**	BE III - PN3	-	LC	NT	-

Sources :

1. Protections :
Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 18.12.2007 – Document officiel
Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des espèces protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 23 avril 2007 – Document officiel
2. Dir. HFF :
Directive 912/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage - Commission Européenne - 01.01.2007 - Document officiel
3. Listes Rouges :
Liste_Rouge_Nationale_Reptiles_et_Amphibiens_de_metropole_2015 – UICN France – 2015 – Document officiel
4. ZNIEFF :
ZNIEFF_Faune_PACA_2016 – Source absente - 2016 – Tableau

Légende
Liste Rouge UICN (France / Europe/ Monde) Codes statuts :
CR : en danger critique
EN : en danger
VU : Vulnérable
NT : Quasi- menacée
LC : Préoccupation Mineure
DD : Données insuffisantes pour évaluation
NA : Non applicable *(espèce non soumise à évaluation)*
NE : Non évaluée
Directive Habitats :
DH 92/43/CEE Anx IV, DH 92/43/CEE Anx V : Directive Habitat 92/43/99 CEE Annexe IV, V ...
Autres Protections :
Be Anx II - Be Anx III : Convention de Berne Annexe II, III
PN Art.2 : Protection de portée Nationale Article 2

- **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*)

Quatre individus dont deux individus morts ont été observés sur le site d'étude.

Les deux individus vivants ont été observés au nord de l'aire d'étude, l'une dans la zone de gravats et l'autre à proximité de la route au niveau d'un talus. Les deux individus morts ont été retrouvés dans la partie en friche. **La prédation et/ou la gestion (fauche) du milieu peuvent être à l'origine directe ou indirecte de la mortalité.**

La Couleuvre de Montpellier est une espèce ubiquiste qui affectionne les milieux ouverts et les écotones avec abris ; on peut la retrouver dans les herbes hautes ou encore dans certains milieux forestiers peu denses. Elle est souvent présente près des zones d'eau qui attirent ses proies. Cette espèce retrouve donc toutes les caractéristiques nécessaires à son installation et sa reproduction sur l'aire d'étude.

Elle peut réaliser son cycle de vie sur la majeure partie du site d'étude, et présente **un enjeu local modéré.**

Photographie 48 : Couleuvre de Montpellier adulte sur le site d'étude (source : A. Bertoux pour Ecotonia)

- **Couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*)

Un individu mort a été trouvé dans l'emprise du lot 23 par le bureau Biotope.

C'est un serpent diurne de zones ensoleillées, rocailleuses, broussailleuses, capable de grimper dans les buissons. Il se nourrit de petits mammifères et d'oiseaux. On le rencontre sur la bordure méditerranéenne. Il se nourrit principalement de mammifères, d'oiseaux, de lézards et d'œufs.

Elle peut réaliser son cycle de vie sur la majeure partie du site d'étude, et présente **un enjeu local modéré.**

Photographie 49 : Couleuvre à échelons (source INPN)

4.3.3.5. Espèce à faible enjeu régional de conservation

Trois espèces de reptiles à faibles enjeux de conservation ont été observées lors des prospections de terrain : le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*), le **Lézard à deux raies** (*Lacerta bilineata*) et la **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*).

Tableau 19 : Tableau synthétique des espèces patrimoniales à faible enjeu de conservation (source : ECOTONIA)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections	Dir.HFF	LR UICN France	LR Rég.	Statut ZNIEFF
Podarcis muralis	**Lézard des murailles**	BE II - PN2	Ann. IV	LC	LC	-
Lacerta bilineata	**Lézard à deux raies**	BE III - PN2	Ann. IV	LC	LC	-
Tarentola mauritanica	**Tarente de Maurétanie**	BE III - PN3	-	LC	LC	-

Sources :

1. Protections :

Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 18.12.2007 – Document officiel

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des espèces protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 23 avril 2007 – Document officiel

Légende
Liste Rouge UICN (France / Europe/ Monde) Codes statuts :
CR : en danger critique
EN : en danger
VU : Vulnérable
NT : Quasi- menacée
LC : Préoccupation Mineure
DD : Données insuffisantes pour évaluation
NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
NE : Non évaluée
Directive Habitats :
DH 92/43/CEE Anx IV, DH 92/43/CEE Anx V : Directive Habitat 92/43/99 CEE Annexe IV, V ...
Autres Protections :
Be Anx II - Be Anx III : Convention de Berne Annexe II, III
PN Art.2 : Protection de portée Nationale Article 2

2. Dir. HFF :

Directive 912/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage - Commission Européenne - 01.01.2007 - Document officiel

3. Listes Rouges :

Liste_Rouge_Nationale_Reptiles_et_Amphibiens_de_metropole_2015 – UICN France – 2015 – Document officiel

4. ZNIEFF :

ZNIEFF_Faune_PACA_2016 – Source absente - 2016 – Tableau

Le Lézard à deux raies se retrouve généralement dans les couverts végétaux denses bien exposés au soleil. C'est une espèce qui apprécie les pelouses, les ronciers, les talus exposés au soleil et les lisières.

Cette espèce a été observée le long du canal bordant la route à l'ouest de l'aire d'étude. Une autre observation (S. Contant) est supposée plus au cœur de la zone mais n'a pas pu être confirmée. Le Lézard à deux raies retrouve sur site d'étude les caractéristiques nécessaires à la réalisation de l'entièreté de son cycle de vie. **L'espèce est estimée d'enjeu régional faible ; l'enjeu sur site est le même.**

Photographie 50 : Lézard à deux raies (Moriez (04)2020 @Ecotonia)

Le Lézard des murailles est une espèce de reptile diurne principalement insectivore. On le retrouve sur tout le territoire français. Il vit en plaine comme en montagne dans des milieux ensoleillés et secs. Il apprécie tout particulièrement les pelouses sèches, les lisières, les pierriers et les talus ensoleillés. Il se retrouve aussi très souvent près des constructions humaines.

Sur le site, un seul individu a été observé à proximité d'un talus au niveau de la friche. Il retrouve sur site les caractéristiques nécessaires à la réalisation de l'entièreté de son cycle de vie. **L'espèce est estimée d'enjeu régional faible ; l'enjeu sur site est le même.**

Photographie 51 : Lézard des murailles (Moriez (04)2020 @Ecotonia)

La Tarente de Maurétanie est une espèce de reptile diurne principalement insectivore. C'est une espèce anthropophile appréciant fortement les murs des habitations, les murets ou encore les tas de bois. On la retrouve sous les pierres ou encore dans les fissures ou crevasses.

Sur le site, les individus observés l'ont été dans la zone de bâtiments abandonnées au nord. Il s'agit de la seule espèce qui a été contactée en octobre 2020. L'espèce réalise tout son cycle de vie sur la zone, **elle est estimée d'enjeu régional faible. L'enjeu sur site est le même.**

Photographie 52 : Tarente de Maurétanie (Châteauneuf-les-Martigues (13) 2020 @Ecotonia)

4.3.4. Synthèse des enjeux des reptiles

Une espèce à enjeu de conservation modéré et trois espèces à enjeu faible de conservation ont été contactées lors des prospections de terrain.

Une espèce supplémentaire a été contactée par le bureau d'études Biotope (2019) sur l'emprise du lot 23, il s'agit de la couleuvre à échelons.

Tableau 20 : Enjeu de conservation des reptiles de l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu régional	Utilisation du site	Enjeu sur site
Malpolon monspessulanus	**Couleuvre de Montpellier**	**MODÉRÉ**	**Cycle de vie**	**MODÉRÉ**
Rhinechis scalaris	**Couleuvre à échelons**	**MODÉRÉ**	**Passage, insolation**	**FAIBLE**
Podarcis muralis	**Lézard des murailles**	**FAIBLE**	**Cycle de vie**	**FAIBLE**
Lacerta bilineata	**Lézard à deux raies**	**FAIBLE**	**Cycle de vie**	**FAIBLE**
Tarentola mauritanica	**Tarente de Maurétanie**	**FAIBLE**	**Cycle de vie**	**FAIBLE**

Les enjeux de conservation sur site concernant les reptiles de l'aire d'étude sont évalués à modérés.

4.3.5. Cartographie des espèces de reptiles patrimoniales

Carte 29 : Inventaires reptiles

4.4. Amphibiens

4.4.1. Calendrier des inventaires

Tableau 21 : Liste des inventaires Amphibiens

Date de visite	Intervenant(s)	Spécialité(s)	Amplitude horaire	Température Temps
17/04/2020	Antoine BERTOUX	Herpétologue	9h – 17h + 19h- 22h15	20°C, Ensoleillé, nuit claire
27/05/2020			10h – 16h30	26°C Nuageux
08/06/2020			11h30 – 16h	24°C Ensoleillé
08/10/2020			10h-16h	21°C Ensoleillé

4.4.2. Bibliographie

D'après les données issues de SILENE, seulement deux espèces d'amphibiens sont présentes aux alentours du site d'étude : la Grenouille verte (*Pelophylax sp*, grenouille commune ou en complexe indéterminé) et la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*).

4.4.3. Résultats de l'expertise

Les inventaires ont été réalisés le 17 avril 2020 en nocturne et diurne ainsi que les 27 mai 2020, 08 juin 2020 et 08 octobre 2020 uniquement en diurne. La température était douce la nuit, et le temps ensoleillé avec peu de vent lors de toutes les prospections.

Trois espèces d'amphibiens ont été contactées au cours des prospections de terrain : la Grenouille verte (*Pelophylax sp.*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) et la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*). La Rainette méridionale n'a été contactée qu'en nocturne.

4.4.3.1. Habitats d'espèces

Le site d'étude comprend une mosaïque importante de milieux humides propices au développement des amphibiens.

Carte 30 : Zones humides et réseaux canalisés

Plusieurs grands bassins de rétention dont l'un est en eau tout l'année offrent des milieux de vie intéressants pour les amphibiens qui peuvent s'y reproduire et y effectuer tout leur cycle de vie.

Une grande zone humide parcourue par un petit cours d'eau est présente au centre de l'aire d'étude. Cette zone est intéressante car semble humide la majeure partie de l'année. Il est très probable que cette zone serve à la reproduction de certaines espèces d'amphibiens bien qu'aucune ponte ou têtard n'aient été contactés.

Photographie 53 : Zone humide centrale

Une grande mare en eau se trouve à proximité de la zone grillagée et gardée. Cette zone pourrait être intéressante car elle pourrait permettre la reproduction de certaines espèces d'amphibiens. Le niveau d'eau y est très faible et ne semble pas alimenté par des cours d'eau extérieurs. La zone est toutefois pleine de déchets. Il est à noter qu'en octobre 2020, cette zone était complètement sèche.

Photographie 54 : Mare rudéralisée

En plus des zones humides propices à la réalisation de la reproduction des amphibiens, l'aire d'étude est entrecoupée de nombreux canaux et de cours d'eau pouvant servir de corridors de déplacement pour les amphibiens. Le niveau d'eau dans ces cours d'eau étant très faible lors du passage début juin, il est peu probable que de la reproduction ait lieu sur toute la longueur de ces canaux. Certaines zones plus profondes pourraient subsister plus longtemps et correspondre à des zones de reproduction potentielle.

La deuxième zone de gravats située à l'extrémité sud a permis l'observation d'amphibiens en divagation. Aucune zone humide n'a cependant pu être identifiée à proximité ; il serait intéressant de réaliser un passage plus tôt dans l'année après les pluies hivernales afin d'en évaluer les potentialités.

Photographie 55 : Deuxième zone de gravats au sud dans laquelle des amphibiens en phase terrestre ont été observés

4.4.3.2. Espèces à très fort ou fort enjeu de conservation

Aucune espèce d'amphibien à **très fort ou fort enjeu** de conservation régional n'a été contactée sur l'aire d'étude lors des inventaires réalisés.

4.4.3.3. Espèces à enjeu de conservation modéré

Aucune espèce d'amphibien à **enjeu** de conservation régional **modéré** n'a été contactée sur l'aire d'étude lors des inventaires réalisés.

4.4.3.4. Espèces à faible enjeu de conservation

Trois espèces d'amphibiens à faible enjeu de conservation régional ont été contactées au cours des prospections de terrain : le complexe des Grenouille vertes (*Pelophylax sp.*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) et la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*)

Tableau 22 : Tableau synthétique des espèces d'amphibiens à faible enjeu régional de conservation sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections (BE, PN, PR)	Dir.HFF	LR France	LR Reg.	Statut ZNIEFF
Pelophylax sp	**Grenouille verte**	BE II - PN2	Ann V	LC	LC	-
Pelophylax ridibundus	**Grenouille rieuse**	BE III - PN3	Ann. V	LC	NA a	-
Hyla meridionalis	**Rainette méridionale**	BE II - PN2	Ann. IV	LC	LC	-

Sources :
1. Protections :
BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 26.09.2018 – Document officiel
2. Dir. HFF :
Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la faune sauvage – Commission Européenne – 01.01.2007 – Document officiel
3. Listes Rouges :
LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine - UICN France, SHF & MNHN – 2015
LR PACA: Liste rouge des amphibiens et des reptiles de PACA _2014_UICN France_Document officiel
4. Statut ZNIEFF : Listes préliminaires d'espèces et cortèges de faune déterminants _Aout_2004

Catégories UICN pour la Liste Rouge			
EX	Espèce éteinte au niveau mondial	NT	Quasi-menacée
EW	Espèce éteinte à l'état sauvage	LC	Préoccupation mineure
RE	Espèce disparue de France métropolitaine	DD	Données insuffisantes pour évaluation
CR	En danger critique	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
EN	En danger	NE	Non évaluée
VU	Vulnérable		

- **La Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*)**

Photographie 56 : Rainette méridionale (source : INPN_O. DELZONS)

Cette espèce vit généralement dans les milieux ouverts comme les tourbières, marais continentaux saumâtres, cours d'eau permanent à courant stable, roselières, eaux de surface. Cette espèce peut donc potentiellement utiliser les habitats terrestres présents à côté des milieux humides identifiés.

Cette espèce a été contactée par point d'écoute au niveau du bassin de rétention à l'Ouest de l'aire d'étude ainsi qu'au niveau de la zone en eau juste à l'Est de la

zone amiantée. Elle a été contactée lors des inventaires nocturnes ainsi que lors de l'inventaire d'octobre 2020 dans la zone de gravats située au sud de l'aire d'étude.

Considérant qu'elle effectue son cycle de vie sur l'aire d'étude et que les habitats présents constituent des milieux de reproduction effectifs ; l'enjeu sur site est évalué à faible.

- **La Grenouille verte *(Pelophylax sp.)***

Cette espèce possède un spectre de biotopes encore plus large que la Grenouille rieuse car tous les plans d'eau sont susceptibles d'être colonisés, on l'observe donc dans les étangs, les mares de pâture, les bassins d'agrément ou encore les prairies inondées. Cette espèce peut se retrouver au niveau du canal en bordure de l'aire d'étude et peut s'y reproduire.

Photographie 57 : Grenouille verte (@Ecotonia)

Sur site, elle a pu être observée en phase terrestre la nuit ainsi qu'observée et entendue la journée dans les bassins de rétention et dans les canaux. Cette espèce est abondante sur la zone.

Considérant qu'elle effectue tout son cycle de vie sur le site d'étude, son enjeu écologique sur le site d'étude est évalué à faible.

- **La Grenouille rieuse *(Pelophylax ridibundus*)**

Elle utilise quasiment les mêmes biotopes que la Grenouille verte, on la retrouve donc également dans les étangs, mares, plans d'eau, bassins de rétention etc. Cette espèce peut se retrouver au niveau du canal en bordure de l'aire d'étude et peut s'y reproduire.

Photographie 58 : Grenouille rieuse (@Ecotonia)

Sur le site, elle a pu être entendue lors de points d'écoute. Cela met en avant sa présence dans des bassins de rétention. Elle semble moins abondante que la Grenouille verte à l'écoute.

Considérant qu'elle effectue tout son cycle de vie sur le site d'étude, son enjeu écologique sur le site d'étude est évalué à faible.

4.4.4. Synthèse des enjeux des amphibiens

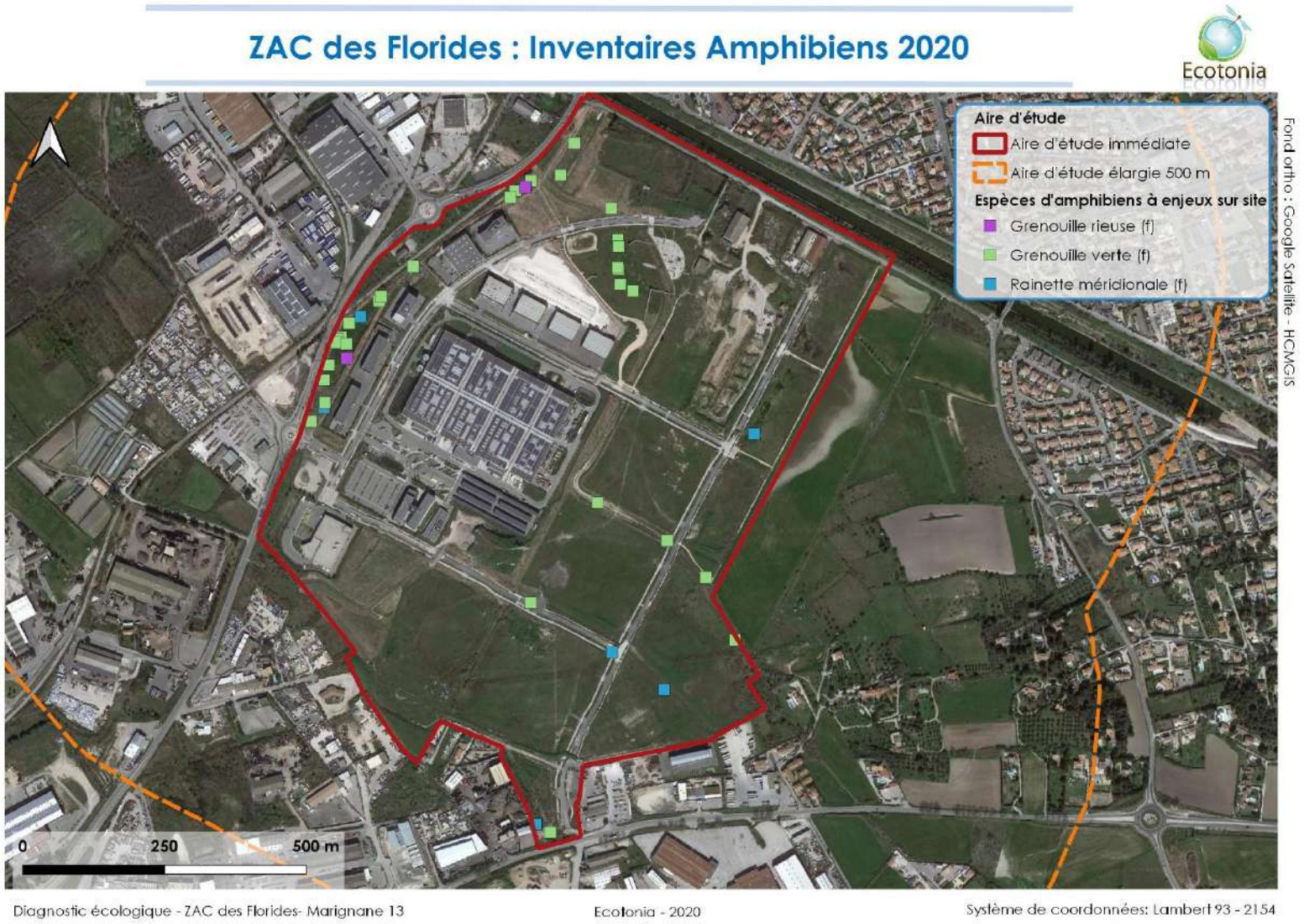
Trois espèces d'amphibiens à faibles enjeux de conservation régionaux ont été contactées au cours des prospections de terrain : la **Grenouille verte** (*Pelophylax sp.*), la **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*) et la **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*)

Tableau 23 : Enjeu de conservation des amphibiens de l'aire d'étude (source Ecotonia)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu régional de conservation	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur site
Pelophylax sp.	**Grenouille verte**	**FAIBLE**	**Cycle de vie complet**	**FAIBLE**
Hyla meridionalis	**Rainette méridionale**	**FAIBLE**	**Cycle de vie complet**	**FAIBLE**
Pelophylax ridibundus	**Grenouille rieuse**	**FAIBLE**	**Cycle de vie complet**	**FAIBLE**

Les enjeux de conservation sur site concernant les amphibiens de l'aire d'étude sont évalués à faibles.

4.4.5. Cartographie des inventaires amphibiens



Carte 31 : Inventaires amphibiens

4.5. Chiroptères

4.5.1. Calendrier des inventaires

Tableau 24 : Récapitulatif des conditions climatiques des enregistrements

Dates	Objet	Amplitude horaire	Température Temps			
			Jour	Température max.	Température min.	Précipitations 24h
Du 06/06/2020 au 17/06/2020	Enregistrement passif SM4 BAT	19h- 07 h	Sam. 6	24.2 °C	16.6 °C	11.3 mm
			Dim. 7	24.7 °C	16.8 °C	0 mm
			Lun. 8	24.7 °C	16.2 °C	0 mm
			Mar. 9	22.6 °C	15 °C	0 mm
			Mer. 10	24.1 °C	15.3 °C	0 mm
			Jeu. 11	23.2 °C	13 °C	0 mm
			Ven. 12	25.5 °C	19.3 °C	0 mm
			Sam. 13	23.9 °C	15.9 °C	10.9 mm
			Dim. 14	27.5 °C	15.1 °C	0 mm
			Lun. 15	27.7 °C	17.7 °C	0 mm
			Mar. 16	26.7 °C	18 °C	0 mm
			Mer. 17	25.7 °C	16.2 °C	0 mm
Du 16/09/2020 au 26/09/2020	Enregistrement passif SM4 BAT	19h- 07 h	Mer. 16	27.1 °C	18.1 °C	0 mm
			Jeu. 17	29.0 °C	17.8 °C	0 mm
			Ven. 18	25.8 °C	18.0 °C	0 mm
			Sam. 19	29.3 °C	21.9 °C	0 mm
			Dim. 20	25.6 °C	19.1 °C	0 mm
			Lun. 21	25.7 °C	17.4 °C	0 mm
			Mar. 22	21.9 °C	19.4°C	1 mm
			Mer. 23	23.1 °C	18.1 °C	0.6 mm
			Jeudi. 24	22.5 °C	17.5 °C	0 mm
			Ven. 25	19.7 °C	12.7 °C	0.3 mm
			Sam. 26	16.0 °C	11.8 °C	0 mm

4.5.2. Bibliographie

La base de données Silene recense **aucune espèce de chiroptères** sur la commune de Marignane.

Potentialités de présence

Lors de la réalisation du cadre réglementaire, il nous a semblé nécessaire de vérifier l'écologie de chacune des espèces de chiroptères listés dans les zonages alentours afin des comparer leurs habitudes aux potentialités présentes ou non sur l'aire d'étude.

Tableau 25 : Données bibliographiques des espèces de chiroptères présentes à proximité de l'aire d'étude

Sites	Distance à l'aire d'étude	Connectivités avec l'aire d'étude	Espèces patrimoniales
ZSC N°FR9301597 : « Marais et zones humides liées à l'Étang de Berre »	557 m	Directe	Petit et Grand Rhinolophe, Petit et Grand murin, Minioptère de Schreibers, Murin de Capaccinii, Murin à oreilles échancrées. Ces espèces occupent la ZSC en période estivale pour leur reproduction.
ZSC N°FR9301601 : Côte bleue- Chaîne de l'Estaque »	1.8 km	Difficile mais en fonction Corridor dégradé	Minioptère de Schreibers, Petit Murin.
ZNIEFF 2 N° 930012444 « Plateau d'Arbois-Chaîne de Vitrolles-Plaine des milles »	5.5 km	Difficile mais en fonction Corridor dégradé	Grand rhinolophe

Aucune de ces espèces n'a pu être recensée sur l'aire d'étude. Néanmoins, étant donnée la distance à l'aire d'étude, toutes sont considérées comme utilisant l'aire d'étude potentiellement comme axe de transit. L'un des objectifs transversaux du Docob ZSC N°FR9301597 : « Marais et zones humides liées à l'Étang de Berre » est d'« **optimiser l'accueil des colonies de chiroptères** ».

L'aire d'étude est composée de quelques zones humides favorisant la venue des chiroptères en chasse si leur bon état permet la prolifération d'insectes. Le manque d'arbres ou de gîte anthropique ne permet pas de répondre aux attentes de la ZSC concernant l'accueil des espèces en l'état.

4.5.3. Résultats de l'expertise

À l'aide de la SM4 Bat, en juin 2020, 3156 enregistrements ont été réalisés. Cette activité est relativement importante parmi 6 espèces :

- Vespère de Savi
- Noctule de Leisler
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle pygmée

Lors de l'analyse réalisée en septembre 2020, 2123 enregistrements ont été réalisés. Cette activité est relativement importante parmi 7 espèces :

- Vespère de Savi
- Noctule de Leisler
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle pygmée
- Molosse de Cestoni

Le dispositif passif mis en place en septembre 2020 a donc pu confirmer la présence des 6 espèces déjà contactées en juin ; ainsi qu'une espèce supplémentaire. Enfin, elle a également confirmé l'absence d'activité en lien avec le groupe des murins.

À noter que l'étude précédente du bureau d'études Biotope sur l'aire d'étude a permis de recenser une espèce supplémentaire : le **Minioptère de Schreibers.**

4.5.3.1. Observations de terrain

Lors des inventaires, à l'aide d'un enregistreur SM4 Bat, **6 espèces différentes ont été contactées.** Notre campagne d'inventaire n'ayant pas permis de les contacter, les espèces de la ZSC N°FR9301597 sont toutes considérées comme utilisant le site en transit en saison estivale.

Les résultats du second enregistreur passif disposé a permis de mettre en évidence l'absence d'activité du groupe des murins sur l'aire d'étude (seulement 20 enregistrements sur les 2123 ont été reliés au groupe du murin ; seulement les indices de confiance sont trop faibles pour pouvoir être intégrés à l'analyse). Ces espèces peuvent uniquement utiliser l'aire d'étude en termes de transit potentiel ; elles ne seront donc pas développées dans le rapport.

Les 6 mêmes espèces ont été re-contactées lors de la deuxième session d'enregistrement ; une espèce supplémentaire a également été contactée : le Molosse de Cestoni.

Les espèces contactées sont listées ainsi que leur activité dans le tableau suivant :

Tableau 26 : Contacts cumulés sur l'ensemble des nuits et intensité de l'activité pour chaque espèce pour le dispositif d'enregistrement passif (source Vigie-Chiro & Ecotonia)

Nom scientifique	**Nom vernaculaire**	**Nombre de contacts cumulés ETE (juin + septembre)**	**Activité**
Hypsugo savii	**Vespère de savi**	11	Faible
Nyctalus leisleri	**Noctule de Leisler**	4	Modérée
Pipistrellus kuhlii	**Pipistrelle de Kuhl**	399	Forte
Pipistrellus nathusii	**Pipistrelle de Nathusius**	6	Modérée
Pipistrellus pipistrellus	**Pipistrelle commune**	852	Forte
Pipistrellus pygmaeus	**Pipistrelle pygmée**	587	Forte
Tadarida teniotis	**Molosse de Cestoni**	9	Forte

4.5.3.2. Habitats d'espèces

Les chiroptères, du fait de leur biologie et écologie, sont très dépendants du type de milieux en présence. En effet, leur préférence de gîte varie entre chaque espèce et parfois au sein même d'une espèce entre chaque saison.

Globalement le site présente **2 grands milieux** :

- *Les friches sèches herbacées*

Ces espaces, dégagés et propices aux insectes, sont **principalement des espaces de chasse** pour les chiroptères. **La friche est le milieu principalement présent** sur l'aire de projet**.**

Photographie 59 : Zone de friche sèche

❖ *Les milieux humides*

Les milieux humides, plans d'eau, cours d'eau ou mares, sont les habitats privilégiés par les chiroptères pour les chasses nocturnes.

Photographie 60 : Mare

4.5.3.3. Espèces à très fort et fort enjeu de conservation

Une espèce à très fort enjeu régional a été contactée lors des inventaires de terrain de Biotope réalisé en 2019.

Tableau 27 : Tableau réglementaire des espèces de chiroptères à enjeu très fort

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections (BE, BO, PN, PRPACA)	Dir.HFF	LR France	Enjeu Reg. PACA	Statut ZNIEFF Reg. PACA	Nombre de contact SM4 Bat
Miniopterus schreibersii	**Minioptère de Schreibers**	BE II - BO II/EUROBATS Ann. I - PN2	Ann. II et IV	VU	TFo	DT	-

Sources :
1. Protections :
BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
BO (Convention de Bonn) : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn)/Accord EUROPATS – 23 juin 1979 – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 26.09.2018 – Document officiel
2. Dir. HFF :
Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la faune sauvage – Commission Européenne – 01.01.2007 – Document officiel
3. Listes Rouges :
LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine - UICN France, SFEPM, ONCFS & MNHN – 2017
4. Enjeu régional :
Stratégie régionale pour le suivi/monitoring des gîtes à chiroptères – GCP & DREAL PACA - 2014
5. Statut ZNIEFF :
Liste des espèces de faune déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017
Liste des espèces de faune remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017

Catégories UICN pour la Liste Rouge			
EX	Espèce éteinte au niveau mondial	NT	Quasi-menacée
EW	Espèce éteinte à l'état sauvage	LC	Préoccupation mineure
RE	Disparue au niveau régional	DD	Données insuffisantes pour évaluation
CR	En danger critique	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
EN	En danger	NE	Non évaluée
VU	Vulnérable		

Enjeu de conservation Régional PACA			
Disp	Disparue	M	Modéré
TFo	Très fort	F	Faible
Fo	Fort	Tf	Très faible

- **Minioptère de Schreibers** (*Hypsugo savii*)

Photographie 61 : Minioptère de Schreibers

Le Minioptère de Schreibers est une espèce exclusivement cavernicole qui se rencontre dans les régions karstiques, jusqu'à 1000 m d'altitude.

En **été comme en hiver**, l'espèce **gîte dans des mines**, des **caves**, des **grottes naturelles,** des **tunnels**, plus rarement dans des **bâtiments**. Les gîtes d'hibernation sont généralement des cavités profondes, fraîches et larges, tandis que les gîtes estivaux sont des cavités spacieuses, chaudes et humides. Les quartiers d'hiver peuvent être éloignés de plusieurs centaines de kilomètres des quartiers d'été. Lors de l'hibernation ou en période de reproduction, des centaines voire des milliers d'individus peuvent se regrouper.

Le Minioptère de Schreibers chasse après le coucher du soleil dans différents types d'habitats : **lisières, milieux ouverts riches en lépidoptères, zones éclairées artificiellement**… Il ne s'éloigne pas à plus de 30 km de son gîte lors de son activité nocturne. Son vol très rapide (50-60 km/h), rappelant celui des Hirondelles, lui permettent de capturer des moustiques, coléoptères et lépidoptères.

Cette espèce a été recensée lors de l'étude d'impact du bureau Biotope sur la ZAC en 2019, elle est donc considérée comme présente.

Elle utilise le site d'étude pour la chasse et le transit. Son enjeu sur site est donc évalué à très fort.

4.5.3.4. Espèces à enjeu de conservation modéré

Trois espèces à enjeu modéré de conservation régional ont été contactées lors des inventaires de terrain en juin et en septembre 2020 :

Tableau 28 : Tableau réglementaire des espèces chiroptériques à enjeu modéré

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections (BE, BO, PN, PRPACA)	Dir.HFF	LR France	Enjeu Reg. PACA	Statut ZNIEFF Reg. PACA	Nombre de contact SM4 Bat
Pipistrellus nathusii	**Pipistrelle de Nathusius**	BE II - BO II/EUROBATS Ann. I - PN2	Ann. IV	NT	M	RQ	6
Pipistrellus pygmaeus	**Pipistrelle pygmée**	BE II - BO II/EUROBATS Ann. I - PN2	Ann. IV	LC	M	-	587
Nyctalus leisleri	**Noctule de Leisler**	BE II - BO II/EUROBATS Ann. I - PN2	Ann. IV	NT	M	-	4

Sources :
1. Protections :
BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
BO (Convention de Bonn) : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn)/Accord EUROPATS – 23 juin 1979 – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 26.09.2018 – Document officiel
2. Dir. HFF :
Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la faune sauvage – Commission Européenne – 01.01.2007 – Document officiel
3. Listes Rouges :
LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine - UICN France, SFEPM, ONCFS & MNHN – 2017
4. Enjeu régional :
Stratégie régionale pour le suivi/monitoring des gîtes à chiroptères – GCP & DREAL PACA - 2014
5. Statut ZNIEFF :
Liste des espèces de faune déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017
Liste des espèces de faune remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017

Catégories UICN pour la Liste Rouge			
EX	Espèce éteinte au niveau mondial	NT	Quasi-menacée
EW	Espèce éteinte à l'état sauvage	LC	Préoccupation mineure
RE	Disparue au niveau régional	DD	Données insuffisantes pour évaluation
CR	En danger critique	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
EN	En danger	NE	Non évaluée
VU	Vulnérable		

Enjeu de conservation Régional PACA			
Disp	Disparue	M	Modéré
TFo	Très fort	F	Faible
Fo	Fort	Tf	Très faible

- **Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*)

Photographie 62 : Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius est une **espèce forestière en saison estivale** qui se retrouve en plaine et en montagne, jusqu'à 2000 m d'altitude. Elle fréquente les milieux boisés avec des plans d'eau et les parcs. Plus rarement, elle se rencontre en milieu urbain. C'est une espèce migratrice. **En hiver,** elle est plutôt solitaire et **gîte principalement dans des cavités arboricoles**, des décollements d'écorces mais également dans des bâtiments. **En été,** les mises-bas ont lieu dans **des gîtes arboricoles**, entre les fentes du bois ou les chablis. Les colonies de reproduction peuvent se rassembler dans des bâtiments ou des arbres, elles se déplacement alors très fréquemment. Cette espèce s'accommode très bien des nichoirs artificiels installés dans les arbres.

La Pipistrelle de Nathusius **chasse** préférentiellement **dans les milieux boisés, à proximité de plans d'eau, au niveau des chemins, des lisières, des milieux humides ainsi que des parcs et jardins.** Elle peut s'éloigner jusqu'à 12 km de son gîte.

Même si l'espèce est notée comme reproductrice sur la ZSC à proximité, aucun gîte arboricole favorable à l'espèce n'est présent sur l'emprise du projet ni dans la zone d'influence**. Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement, son activité sur site est en effet évaluée à modérée. Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.**

- **Pipistrelle pygmée** *(Pipistrellus pygmaeus)*

Photographie 63 : Pipistrelle pygmée (Dutilleul Simon)

La Pipistrelle pygmée est une espèce anthropophile qui se retrouve en plaine et en montagne, jusqu'à 2000 m. **Elle vit principalement dans les grandes villes et les villages, les parcs, les bois, les jardins, les forêts. Elle se retrouve toujours à proximité de l'eau (zones boisées à proximité de grandes rivières, de lacs ou d'étangs, forêts alluviales, bords de marais…).**

Les colonies occupent toutes sortes de gîtes hivernaux et estivaux, qu'ils soient arboricoles ou anthropiques.

En hiver (mi-novembre à mars), cette espèce migre dans le Sud. **Elle hiberne principalement dans les cavités arboricoles, puis dans les d'autres abris épigés** (des bâtiments, des cheminées, des crevasses profondes de rochers…). Durant cette période, elle rentre dans des périodes de léthargie allant d'une à quatre semaines.

En été, la Pipistrelle pygmée gîte dans des ripisylves, des bâtiments ou encore des ponts. Ses gîtes estivaux sont généralement **proches de milieux boisés**. Dans le Sud de la France, elle est très abondante dans les villages bordant les lagunes.

La Pipistrelle pygmée est **essentiellement sédentaire**. Les colonies de reproduction ne sont généralement pas éloignées de plus de 10-20 km des quartiers d'hiver.

Cette espèce chasse principalement des petits Trichoptères. **Ses terrains de chasse préférentiels se composent de bois de feuillus, de lisières, de haies forestières, de zones humides et de milieux urbains**. L'espèce est peu lucifuge.

Même si l'espèce est notée comme reproductrice sur la ZSC à proximité, aucun gîte arboricole favorable à l'espèce n'est présent sur l'emprise du projet ni dans la zone d'influence**. Le nombre de contact laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement ; l'activité sur site est modérée. Des cris sociaux sont existants mais plutôt faibles, un gîte est potentiellement présent hors aire d'emprise et zone d'influence ou un groupe important d'individus communiquant a utilisé le site. L'enjeu sur site est donc évalué à modéré.**

- **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*)

La Noctule de Leisler est une espèce forestière pouvant être observée jusqu'à 2200 m d'altitude. Elle s'installe généralement dans les massifs forestiers feuillus, parfois dans les résineux et se rencontre dans la majeure partie de l'Europe, de l'Irlande à la Russie, jusqu'aux Balkans.
Cette espèce gîte en période estivale dans les arbres creux et occupe parfois des gîtes anthropiques (fissures de bâtiments, nichoirs). En hiver, on la retrouve dans les arbres.

Photographie 64 : Noctule de Leisler

C'est au coucher du soleil que la Noctule de Leisler chasse, haut dans le ciel, en faisant des piquets. Elle va chercher en priorité des papillons de nuit et des coléoptères.

Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement, son activité sur site est en effet évaluée à modérée. Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.

4.5.3.5. Espèces à faible et très faible enjeu de conservation

Trois espèces à enjeu faible ou très faible de conservation régional ont été contactées lors des inventaires :

Tableau 29 : Tableau réglementaire des espèces chiroptériques à enjeu faible ou très faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections (BE, BO, PN, PRPACA)	Dir.HFF	LR France	Enjeu Reg. PACA	Statut ZNIEFF Reg. PACA	Nombre de contact
Pipistrellus pipistrellus	**Pipistrelle commune**	BE III - BO II/EUROBATS Ann. I - PN2	Ann. IV	NT	Tf	-	852
Hypsugo savii	**Vespère de savi**	BE II - BO II/EUROBATS Ann. I - PN2	Ann. IV	LC	-	-	11
Pipistrellus kuhlii	**Pipistrelle de Kuhl**	BE II - BO II/EUROBATS Ann. I - PN2	Ann. IV	LC	Tf	-	399
Tadarida teniotis	**Molosse de Cestoni**	BE II - BO II/EUROBATS Ann. I - PN2	Ann. IV	NT	f		9

Sources :
1. Protections :
BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
BO (Convention de Bonn) : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn)/Accord EUROPATS – 23 juin 1979 – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 26.09.2018 – Document officiel
2. Dir. HFF :
Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la faune sauvage – Commission Européenne – 01.01.2007 – Document officiel
3. Listes Rouges :
LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine - UICN France, SFEPM, ONCFS & MNHN – 2017
4. Enjeu régional :
Stratégie régionale pour le suivi/monitoring des gîtes à chiroptères – GCP & DREAL PACA - 2014
5. Statut ZNIEFF :
Liste des espèces de faune déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017

Catégories UICN pour la Liste Rouge			
EX	Espèce éteinte au niveau mondial	NT	Quasi-menacée
EW	Espèce éteinte à l'état sauvage	LC	Préoccupation mineure
RE	Disparue au niveau régional	DD	Données insuffisantes pour évaluation
CR	En danger critique	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
EN	En danger	NE	Non évaluée
VU	Vulnérable		

Enjeu de conservation Régional PACA			
Disp	Disparue	M	Modéré
TFo	Très fort	F	Faible
Fo	Fort	Tf	Très faible

Photographie 65 : Pipistrelle commune

- **Pipistrelle commune** *(Pipistrellus pipistrellus)*

La Pipistrelle commune est assez répandue en France et se retrouve **aussi bien en plaine qu'en montagne, jusqu'à 2000 m d'altitude**. C'est une espèce anthropophile qui vit principalement dans les villages, les grandes villes mais également les bois, les parcs, les jardins et les forêts. **Les colonies occupent des gîtes anthropiques et arboricoles : arbres creux, crevasses des rochers, caves, habitations, trous de pic… En hiver, l'espèce part dans le Sud et gîte dans des endroits confinés.** Elle est alors essentiellement sédentaire mais peut également se rassembler en grands groupes. Au printemps, les femelles se regroupent en d'importantes colonies dans les gîtes d'été. **La mise bas a lieu dans des gîtes exclusivement anthropiques.**

L'espèce est insectivore. Elle chasse préférentiellement dans les zones humides, les jardins, les parcs, mais également en milieu forestier et dans les zones agricoles. Elle est peu lucifuge et chasse autour des lampadaires. Elle ne s'éloigne pas à plus de **quelques kilomètres de son gîte (1-2 km) lors de ses sorties nocturnes.**

Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement, son activité sur site est en effet évaluée à forte. Des cris sociaux sont également présents ce qui laisse présager le passage d'un groupe communiquant ou la présence d'un gîte potentiel à proximité mais hors site d'emprise et zone d'influence. Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.

Photographie 66 : Le Vespère de Savi

- **Vespère de Savi** *(Hypsugo savii)*

Le Vespère de Savi est une espèce méridionale et rupestre, pouvant se retrouver jusqu'à 3 000 m d'altitude. On le retrouve dans les garrigues, les maquis, les zones semi-désertiques ou encore dans les monuments en pierre au cœur des villes.

Cette espèce est fissuricole. En hiver, elle gîte dans des alvéoles et fissures de falaises et d'édifices en pierres, plus rarement en milieu souterrain. En été, elle gîte dans les falaises et parois rocheuses (étroitures, microfissures de la roche…) mais elle peut également se retrouver dans les fissures des arbres.

Le Vespère de Savi chasse **régulièrement au-dessus des cours d'eau, zones humides et lampadaires** ou le long des plateaux calcaires. Son régime alimentaire est varié : Lépidoptères, Diptères, Hyménoptères. Il chasse avant ou après le coucher du soleil, parfois en fin d'après-midi. Il est à noter que les juvéniles peuvent sortir s'abreuver en plein après-midi. **L'espèce utilise l'aire d'étude comme aire de chasse et transit ; son activité sur site est évaluée à faible. L'enjeu sur site est donc évalué à faible ; aucun cri social n'ayant été répertorié.**

Photographie 67 : Pipistrelle de Kuhl

- **Pipistrelle de Kuhl (Pipistrellus kuhlii*)***

La Pipistrelle de Kuhl est une espèce anthropophile très commune et bien répandue en France. Elle se rencontre dans les milieux anthropisés mais également dans les paysages karstiques, les plaines, les vallées de montagne, les zones sèches à végétation pauvre, les milieux humides… En hiver, l'espèce s'installe dans des anfractuosités des bâtiments frais, des caves ou dans des fissures de falaise. La mise-bas à lieu dans des anfractuosités (fissures, linteaux, volets…) de bâtiments, plus rarement dans des cavités arboricoles.

La Pipistrelle de Kuhl chasse préférentiellement dans les parcs, les jardins, au niveau des éclairages publics. Elle prospecte également dans les espaces ouverts, les boisements et les zones humides.

Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement, son activité sur site est en effet évaluée à forte. Des cris sociaux sont également présents ce qui laisse présager le passage d'un groupe communiquant ou la présence d'un gîte potentiel à proximité mais hors site d'emprise et zone d'influence. Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.

- **Molosse de Cestoni *(Tadarida teniotis)***

Photographie 68 : Photographie du Molosse de Cestoni

Le Molosse de Cestoni est une espèce méditerranéenne. Elle se rencontre au niveau des agglomérations, des gorges ou encore des falaises, jusqu'à 2000 m d'altitude. L'espèce est fissuricole. En été comme en hiver, elle gîte dans les corniches de bâtiments et de ponts, les falaises, les carrières, derrière les volets ouverts… Il semblerait qu'elle reste active presque toute l'année avec des courtes périodes d'inactivité léthargique.

Le Molosse de Cestoni se nourrit dès le crépuscule de lépidoptères, coléoptères et névroptères. Il chasse dans un rayon de 20 km autour de son gîte et peut même parcours des distances plus importantes en été (jusqu'à 100 km).

Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement, son activité sur site est en effet évaluée à forte. Des cris sociaux sont également présents mais relativement faibles ce qui laisse présager le passage d'un groupe communiquant ou la présence d'un gîte potentiel à proximité mais hors site d'emprise et zone d'influence. Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.

4.5.4. Synthèse des enjeux chiroptérologiques

La zone principalement en friche et en prairie humide représente une zone de chasse pour certaines espèces. Aucun gîte n'a été inventorié sur l'aire de projet.

8 espèces ont été inventoriées sur l'aire d'étude dont 1 espèce à enjeu très fort, 3 espèces à enjeu régional modéré et 4 espèces à très faible ou faible enjeu régional. La liste des espèces ainsi que leur enjeu régional et sur site est donnée ci-dessous :

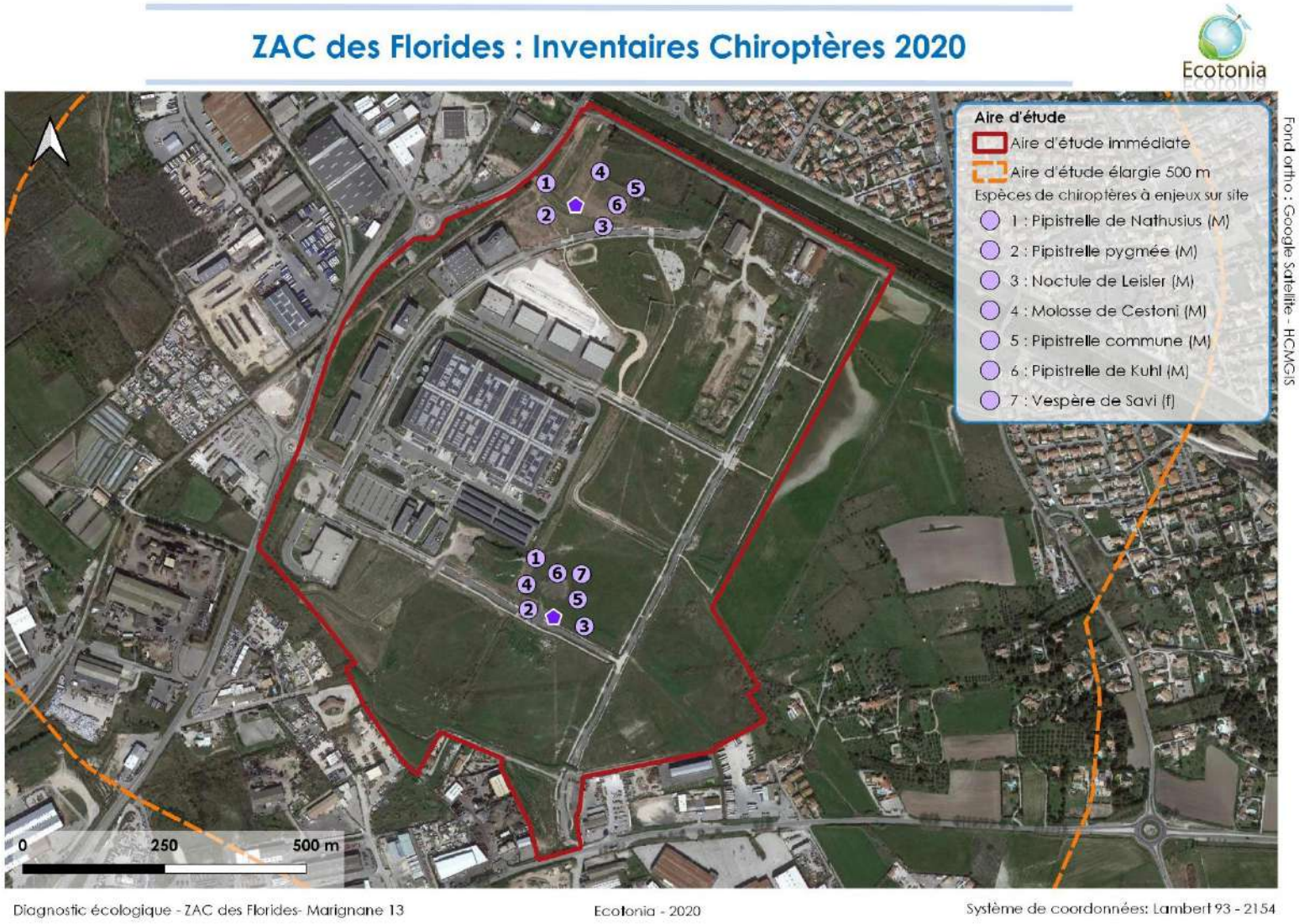
Tableau 30 : Bioévaluation chiroptérique

Nom vernaculaire	Enjeu PACA	Utilisation du site	ENJEU SUR SITE
Minioptère de Schreibers	**TRÈS FORT**	Chasse/ Passage	**TRÈS FORT**
Pipistrelle de Nathusius	**MODÉRÉ**	Chasse/ Passage	**MODÉRÉ**
Pipistrelle pygmée	**MODÉRÉ**	Chasse/ Passage	**MODÉRÉ**
Noctule de Leisler	**MODÉRÉ**	Chasse/ Passage	**MODÉRÉ**
Molosse de cestoni	**FAIBLE**	Chasse/ Passage/ Gîte à proximité	**MODÉRÉ**
Pipistrelle commune	**TRÈS FAIBLE**	Chasse/ Passage/ Gîte à proximité	**MODÉRÉ**
Vespère de savi	-	Chasse/ Passage	**FAIBLE**
Pipistrelle de Kuhl	**TRÈS FAIBLE**	Chasse/ Passage/ Gîte à proximité	**MODÉRÉ**

Les **enjeux** de conservation sont **globalement évalués à très forts** sur le total de la zone d'étude.

4.5.5. Cartographie des chiroptères

La cartographie des espèces de chiroptères à enjeux sur site est donnée ci-dessous :



Carte 32 : Inventaires chiroptères

4.6. Insectes

4.6.1. Calendrier des inventaires

Tableau 31 : Liste des inventaires insectes

Intervenants	Spécialité	Date de visites	Amplitude horaire	Temps
Gérard FILIPPI	Entomologiste	17/04/2020	9h00-14h00	Ensoleillé, 20°C
Alain COACHE	Entomologiste	26/05/2020	11h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
Alain COACHE	Entomologiste	01/09/2020	12h00-17h00	Ensoleillé, 26°C
Alain COACHE	Entomologiste	26/09/2020	09h00 – 15h30	Ensoleillé mais très venteux, 19°C

4.6.2. Bibliographie

La base de données **SILENE** recense **1141 relevés taxonomiques sur la commune de Marignane, parmi ceux-ci, 6 espèces ont un intérêt écologique** :

Tableau 32 : Récapitulatif des espèces issues de la base de données SILENE

Espèce	Écologie	Espèce potentielle
L'Agrion de Mercure *(Coenagrion mercuriale)*	Préférant les eaux courantes et oxygénées les habitats en présence ne conviennent pas à l'espèce.	**Non**
Brachemys brevipennis	Présent dans les laisses, en bord d'eau, non présent sur le site.	**Non**
La Diane *(Zerynthia polyxena)*	Les habitats humides correspondent à son écologie.	**Présente**
La Proserpine *(Zerynthia rumina)*	Les habitats ne conviennent pas à l'espèce qui préfère les garrigues	**Non**
La / Le Lucane Cerf-volant *(Lucanus cervus)*	Aucun arbre sénescent n'est présent sur le site.	**Non**
La Zygène des prés (*Zygaena trifolii*)	L'habitat pourrait convenir néanmoins l'espèce n'a pas été contactée et la plante hôte n'est pas présente non plus.	**Non**

Parmi **les zonages alentours** décrits précédemment dans le cadre réglementaire, les espèces d'insectes et les connectivités sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 33 : Récapitulatif des zonages à proximités et de leurs continuités avec l'aire d'étude

Sites	Distance à l'aire d'étude	Connectivités avec l'aire d'étude	Espèces patrimoniales
ZSC N°FR9301597 : « Marais et zones humides liées à l'Étang de Berre »	557 m	Connectivité directe	**Insectes** : Cordulie à corps fin, Agrion de Mercure, Lucane Cerf-volant, Ecaille chinée.
ZSC N°FR9301601 : Côte bleue-Chaîne de l'Estaque »	1.8 km	Faible connectivité	**Insectes** : Damier de la Succise, Ecaille chinée.
ZNIEFF 2 N° 930012442 « Étang de Bolmon- Cordon du Jaï- Palun de Marignane- Barlatier – La Cadière »	62 m	Connectivité directe	**Insectes :** *Anisolabis maritima,*

ZNIEFF 2 N° 930012439 « Chaîne de l'Estaque et de la Nerthe_ Massif du Rove- Colline de Carro »	1.9 km	Très faible connectivité et milieux non semblables	**Insectes :** *Deleproctophylla dusmeti*, Hespérie de la Ballote, Marbré de Lusitanie, Leste à grands stigmas, Criquet des dunes, Grillon maritime
ZNIEFF 2 N° 930012444 « Plateau d'Arbois- Chaîne de Vitrolles- Plaine des milles »	5.5 km	Très faible connectivité et milieux non semblablses	**Insectes** : Agrion de Mercure, Marbré de Lusitanie.

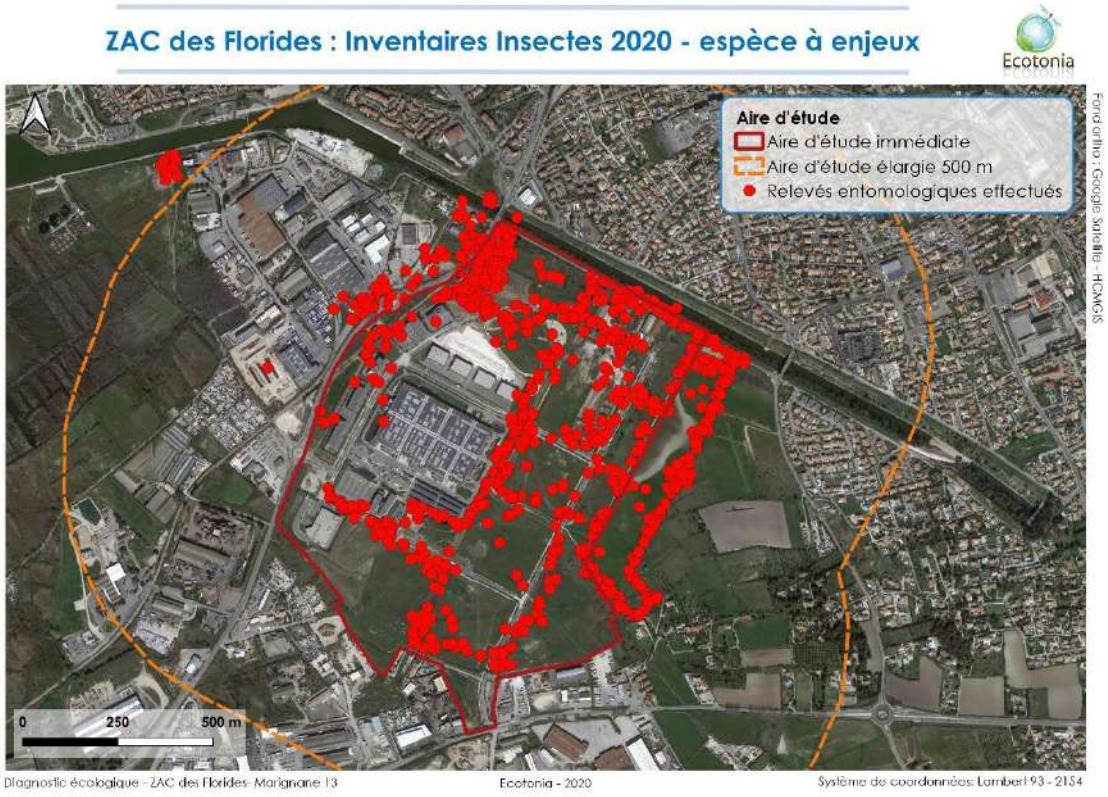
Les espèces supplémentaires au précédentes sont les suivantes :

Espèce	Écologie	Espèce potentielle
La Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtusii*)	Les berges ombragées riches en racines qui plongent dans l'eau constituent l'habitat caractéristique de l'espèce, présente à proximité du site mais non sur le site.	**Non**
L'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*)	Les habitats pourraient convenir néanmoins aucune plante hôte ni aucun individu n'a été observé.	**Non**
Anisolabis maritima	Sur dunes de sables fins à grossier avec légère strate herbacée. Les habitats en présence ne conviennent pas à son écologie	**Non**

4.6.3. Résultats de l'expertise

4.6.3.1. Observations de terrain

Lors des inventaires, 451 relevés ont été effectués, **165 taxons ont pu être identifiés sur la zone de projet (listés en Annexe 2.**) Parmi les espèces contactées, une seule est protégée.



Carte 33 : Relevés entomologiques

4.6.3.2. Habitats d'espèces

Les insectes sont particulièrement inféodés aux types de milieux présents sur le site. En effet, la mosaïque paysagère du site est très structurée et se constitue d'habitats très variés, d'un gradient sec à humide.

Globalement le site présente **2 grands milieux** :

❖ *Les friches sèches herbacées*

Ces milieux sont dominants sur le site et présentent des hauteurs d'herbes variées. La strate herbacée est très marquée mais quelques arbustes sont également ponctuellement présents. Ce faciès favorise la richesse spécifique en insectes.

Photographie 69 : Zone de friche sèche

❖ *Les milieux humides*

Les milieux humides, plans d'eau, cours d'eau ou mares, sont des habitats et micro-habitats qui apportent une diversité d'insectes très spécifique. Ainsi, des odonates, certains lépidoptères et coléoptères sont particulièrement inféodés à ce type de milieux.

Photographie 70 : Mare

4.6.3.3. Espèces à très fort et fort enjeu de conservation

Aucune espèce contactée lors des inventaires de terrain ne présente un **fort ou très fort enjeu** de conservation régional.

4.6.3.4. Espèces à enjeu de conservation modéré

Une espèce contactée lors des inventaires de terrain présente un enjeu régional modéré de conservation. : la Diane.

Tableau 34 : Tableau réglementaire des espèces d'insectes à enjeu de conservation modéré

Nom scientifique	Nom vernaculaire	*Famille*	Protections (BE, PN, PR)	Dir.HFF	LR France	LR Reg.	Statut ZNIEFF
Zerynthia polyxena	**Diane**	*Papilionidae*	BEII - PN2	Ann. IV	LC	LC	RQ

Sources :
1. Protections : BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 26.09.2018 – Document officiel
PR (Protection Régionale) : Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Ile-de-France complétant la liste nationale – République Française – 27.09.2018 – Document officiel
2. Dir. HFF : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la faune sauvage – Commission Européenne – 01.01.2007 – Document officiel
3. Listes Rouges : LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine - UICN France, OPIE, SFO & MNHN – 2016**Liste rouge des espèces menacées en France -** Chapitre Libellules de jour de France métropolitaine - UICN France, OPIE, SFO & MNHN – 2016
LR PACA : Liste rouge régionale des odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur – CEN PACA & AMV - 2016
Liste rouge régionale des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur – CEN PACA - 2016
4. Statut ZNIEFF : Liste des espèces de faune déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017
Liste des espèces de faune remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017

Catégories UICN pour la Liste Rouge

EX	Espèce éteinte au niveau mondial	NT	Quasi-menacée
EW	Espèce éteinte à l'état sauvage	LC	Préoccupation mineure
RE	Espèce disparue de France métropolitaine	DD	Données insuffisantes pour évaluation
CR	En danger critique	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
EN	En danger	NE	Non évaluée
VU	Vulnérable		

- La **Diane** *(Zerynthia polyxena)*

Cette espèce se retrouve dans les prairies méditerranéennes hygrophiles en bords de cours d'eau, bords de fossés et dans les garrigues. Les adultes sont observables de mars à début juin. Les œufs sont déposés sur le dessous des feuilles de plusieurs aristoloches même si la plante hôte principale est l'Aristoloche à feuilles rondes. L'espèce passe l'hiver au stade chrysalide

Quelques pieds de ses plantes hôtes, l'**Aristoloche sp.** ont été observés. Aucune larve de cette espèce n'a cependant été contactée. La Diane ne réalisant *a priori* pas son cycle biologique sur le site présente un **faible** enjeu de conservation sur site.

Photographie 71 : Diane (Source : A. COACHE pour Ecotonia)

Deux individus adultes de la Diane ont été contactés, à proximité du chemin menant au bassin.

4.6.3.5. Espèces à faible enjeu de conservation

Cent-soixante-quatre espèces (listées en Annexe 2) ont été contactées lors des inventaires de terrain et présentent un très faible enjeu de conservation régional.

Tableau 35 : Tableau réglementaire des espèces d'insectes a enjeu de conservation faible, très faible ou négligeable

Nom scientifique	Nom vernaculaire	*Famille*	Protections (BE, PN, PR)	Dir.HFF	LR Monde	LR Europe	LR France	LR Reg.	Statut ZNIEFF	Enjeu PACA
164 espèces			-	-	-				-	**TRÈS FAIBLE**

Sources :
1. Protections : BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 26.09.2018 – Document officiel
PR (Protection Régionale) : Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Ile-de-France complétant la liste nationale – République Française – 27.09.2018 – Document officiel
2. Dir. HFF : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la faune sauvage – Commission Européenne – 01.01.2007 – Document officiel
3. Listes Rouges : LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine - UICN France, OPIE, SFO & MNHN – 2016**Liste rouge des espèces menacées en France -** Chapitre Libellules de jour de France métropolitaine - UICN France, OPIE, SFO & MNHN – 2016
LR PACA : Liste rouge régionale des odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur – CEN PACA & AMV - 2016
Liste rouge régionale des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur – CEN PACA - 2016
4. Statut ZNIEFF : Liste des espèces de faune déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017
Liste des espèces de faune remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017

Catégories UICN pour la Liste Rouge

EX	Espèce éteinte au niveau mondial	NT	Quasi-menacée
EW	Espèce éteinte à l'état sauvage	LC	Préoccupation mineure
RE	Espèce disparue de France métropolitaine	DD	Données insuffisantes pour évaluation
CR	En danger critique	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
EN	En danger	NE	Non évaluée
VU	Vulnérable		

4.6.4. Synthèse des enjeux entomofaunistiques

Les habitats très communs pour la biodiversité entomofaunistique font que **les enjeux de conservation sont globalement évalués à très faibles sur le total de la zone d'étude. La présence en avril de la Diane a néanmoins été confirmée, ainsi que quelques plants d'Aristoloche à feuilles rondes.**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections (BE, PN, PR)	Dir.HFF	LR Reg.	Statut ZNIEFF	Enjeu PACA	Utilisation du site	Enjeu sur site
Zerynthia polyxena	**Diane**	BEII - PN2	Ann. IV	LC	RQ	**MODERE**	**Survol**	**FAIBLE**
164 espèces		-	-		-	**TRÈS FAIBLE**	**Cycle de vie**	**TRÈS FAIBLE**

Les **enjeux** de conservation sont **globalement évalués à faibles** sur la zone d'étude.

4.6.5. Cartographie des relevés d'espèces entomofaunistiques

La Diane, seule espèce protégée recensée lors des observations de terrain, est localisée sur le site dans la cartographie suivante.

Carte 34 : Cartographie de l'espèce entomologique à enjeux sur site

4.7. Avifaune

4.7.1. Calendrier des inventaires

Tableau 36 : Liste des inventaires avifaunistiques

Intervenants	Spécialité	Dates de visites	Amplitude horaire	Temps
Benjamin VOLLOT	Ornithologue	17/04/2020	10h02 -12h32	Ciel voilé, pas de vent, 18°C
		22/06/2020	10h-12h30	Ensoleillé, 27°C, vent léger autour de 20km/h
		06/10/2020	8h59- 10h54	Ciel voilé, pas de vent, 17°C
		05/12/2020	9h41 - 11h07	**Inventaires ciblés Outarde** - couvert, nuages hauts, pas de vent, 4°
		19/01/2021	13h28 - 15h09	**Inventaires ciblés Outarde** - 9°, soleil, pas de vent
		05/02/2021	10h19 - 11h58	**Inventaires ciblés Outarde** - 12°-18°, ciel couvert à 100%, pas de vent

4.7.2. Bibliographie

Les zonages alentours définis dans le cadre réglementaire citent les espèces suivantes :

Tableau 37 : Récapitulatif des zonages à proximités et de leurs continuités avec l'aire d'étude

Sites	Distance à l'aire d'étude	Connectivités avec l'aire d'étude	Espèces patrimoniales
Arrêté de Protection de Biotope (APB) N° FR3800446 : « Le Jas de Rhodes »	7.1km	Mauvaise : survol de l'agglomération	**Avifaune :** Pipit rousseline, Grand-duc d'Europe, Bruant ortolan, Fauvette pitchou
Arrêté de Protection de Biotope (APB) N° FR3800448 : « Domaine de Calissane »	16.4 km	Bonne : survol de l'Étang	**Avifaune** : Pipit rousseline, Aigle de Bonelli, Grand-duc d'Europe, Alouette calandrelle, Engoulevent d'Europe, Rollier d'Europe, Bruant ortolan, Alouette lulu, Fauvette pitchou
Arrêté de Protection de Biotope (APB) N° FR3800846 : « La Sambre »	17.3 km	Bonne : survol de l'Étang	**Avifaune** : Aigle de bonelli, Circaète Jean-le-Blanc, Rollier d'Europe, Faucon hobereau, Pie-grièche méridionale, Alouette lulu, Milan noir, Fauvette pitchou

Zone de Protection Spéciale (ZPS) N°FR9312009 : « Plateau de l'Arbois »	5.8 km	Mauvaise : survol de l'agglomération et de l'aéroport	**Nicheurs :** Pie-grièche écorcheur, Bruant ortolan, Grèbe castagneux, Grèbe huppé, Héron bihoreau, Aigrette garzette, Héron cendré, Cygne tuberculé, Sarcelle d'hiver, Canard colvert, Bondrée apivore, Milan noir, Circaète Jean-le-Blanc, Busard des roseaux, Aigle de Bonelli, Gallinule poule-d'eau, Foulque
Zone de Protection Spéciale (ZPS) N°FR9310069 : « Garrigues de Lançon et chaînes alentours »	16.7 km	Bonne : survol de l'Étang	**Nicheurs :** Bruant ortolan, Cygne tuberculé, Tadorne de Belon, Bondrée apivore, Milan noir, Circaète Jean-le-Blanc, Busard des roseaux, Busard cendré, Aigle royal, Aigle de Bonelli, Râle d'eau, Poule-d 'eau, Outarde canepetière, Œdicnème criard, Grand-duc d'Europe, Engoulevent d'Europe, Martin-pêcheur d'Europe, Rollier d'Europe, Alouette lulu, Pipit rousseline, Fauvette pitchou.
Zone de Protection Spéciale (ZPS) N°FR9312015 : « Étangs entre Istres et Fos »	15.9 km	Moyenne : franchissement fort urbanisme mais possibilité de passer par le massif de l'Estaque et/ survoler l'étang.	**Nicheurs** : Grèbe castagneux, Grèbe huppé, Grèbe à cou noir, Blongios nain, Héron cendré, Héron pourpré, Cygne tuberculé, Tadorne de Belon, Canard chipeau, Canard colvert, Canard souchet, Nette rousse, Fuligule milouin, Milan noir, Busard des roseaux, Râle d'eau, Gallinule poule-d'eau, Porphyrion bleu, Foulque macroule, Huîtrier pie, Échasse blanche, Avocette élégante, Oedicnème criard, Petit Gravelot, Gravelot à collier interrompu, Chevalier gambette, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland railleur, Sterne caugek, Sterne pierregarin, Sterne naine, Engoulevent d'Europe, Rollier d'Europe, Pipit rousseline, Alouette lulu, Grand-duc d'Europe, Lusciniole à moustaches, Fauvette pitchou.
PNA Aigle de Bonelli	3 km	Moyenne : franchissement fort urbanisme	Aigle de Bonelli
ZNIEFF 1 N° 930012442 « Palun de Marignane – Aire de l'Aiguette »	62 km	Directe par l'étang de Bolmon	**Avifaune :** Lusciniole à moustaches, Butor étoilé, Alouette calandrelle, Coucou geai, Rollier d'Europe, Blongios nain, Nette rousse, Avocette élégante, Sterne naine, Chevalier gambette.
ZNIEFF 1 N° 93002443 « Cordon du Jai »	2.7 km	Directe par l'étang de Bolmon	**Avifaune :** Butor étoilé, Mouette mélanocéphale, Nette rousse, Avocette élégante, Chevalier gambette, Chevalier guignette, Gravelot à collier interrompu, Busard des roseaux, Échasse blanche, Grèbe huppé, Tadorne de Belon, Huppe fasciée
ZNIEFF 1 N° 930020170 « Salins du lion »	4.4 km	Mauvaise : survol de l'aéroport mais directe et proximité entre les zones	**Avifaune** : Lusciniole à moustaches, Grande Aigrette, Héron crabier, Butor étoilé, Guifette moustac, Blongios nain, Grèbe à cou noir, Sterne naine, Sterne pierregarin.
ZNIEFF 1 N° 930020170 « Salins de Berre »	6.8 km	Directe par l'étang de Berre	**Avifaune :** Goéland railleur, Avocette élégante, Sterne naine, Sterne pierregarin, Sterne naine, Chevalier gambette.
ZNIEFF 2 N° 930012442 « Étang de Bolmon- Cordon du Jaï-Palun de Marignane-Barlatier – La Cadière »	58 m	Directe frontalière	**Avifaune :** Lusciniole à moustaches, Butor étoilé, Alouette calandrelle, Rollier d'Europe, Mouette mélanocéphale, Blongios nain, Nette rousse, Avocette élégante, Sterne naine, Chevalier gambette

ZNIEFF 2 N° 930020231 « Étang de Berre- Étang de Vaine »	3.6 km	Directe par l'étang de Berre	**Avifaune** : Mouette mélanocéphale, Grèbe à cou noir,
ZNIEFF 2 N° 930012439 « Chaîne de l'Estaque et de la Nerthe_ Massif du Rove- Colline de Carro »	1.9 km	Moyenne : franchissement fort urbanisme	**Avifaune** : Aigle de Bonelli, Hirondelle rousseline, Faucon pèlerin, Pie-grièche à tête rousse, Traquet oreillard, Fauvette à lunettes, Outarde canepetière.
ZNIEFF 2 N° 930012444 « Plateau d'Arbois- Chaîne de Vitrolles- Plaine des milles »	5.5 km	Mauvaise : survol de l'agglomération	**Avifaune** : Aigle de Bonelli, Coucou geai, Rollier d'Europe, Faucon crécerellette, Pie-grièche à tête rousse, Traquet oreillard, Moineau soulcie, Fauvette à lunettes, Outarde canepetière.
ZNIEFF 2 N° 930012437 « Embouchures de l'Arc et de la Durançole- Marais du Sagnas- Marais de Berre »	8 km	Directe par l'étang de Berre	**Avifaune :** Lusciniole à moustaches, Butor étoilé, Rollier d'Europe, Butor blongios, Grèbe à cou noir, Sterne pierregarin, Sterne naine, Outarde canepetière.

Espèces apparaissant dans le FSD ("3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore") :

Aucune espèce des FSD n'a été inventoriée à ce jour.

4.7.3. Résultats de l'expertise

La zone d'étude n'est pas directement concernée par le zonage Natura 2000.

Le secteur d'étude se situe dans la commune de Marignane au sud de l'étang de Berre ainsi que du canal du Rove et dans un secteur occupé par des entrepôts.

4.7.3.1. Observations de terrain

Le passage d'avril 2020 concerne la migration pré nuptiale ainsi que la reproduction des espèces sédentaires et précoces.

Le protocole utilisé pour l'inventaire a consisté à prospecter à vue, de manière systématique, les secteurs pouvant présenter des enjeux écologiques d'un point du vue avifaunistique.

Une attention particulière a été portée aux bâtiments pour éventuellement détecter des rapaces nocturnes ou des dortoirs.

La zone d'étude est assez vaste mais uniforme et très remaniée. On trouve des reliquats de bâtiments encore sur pied ou détruits dont l'accès est interdit.

Les conditions météorologiques étaient compatibles avec la réalisation d'un inventaire ornithologique à cette période.

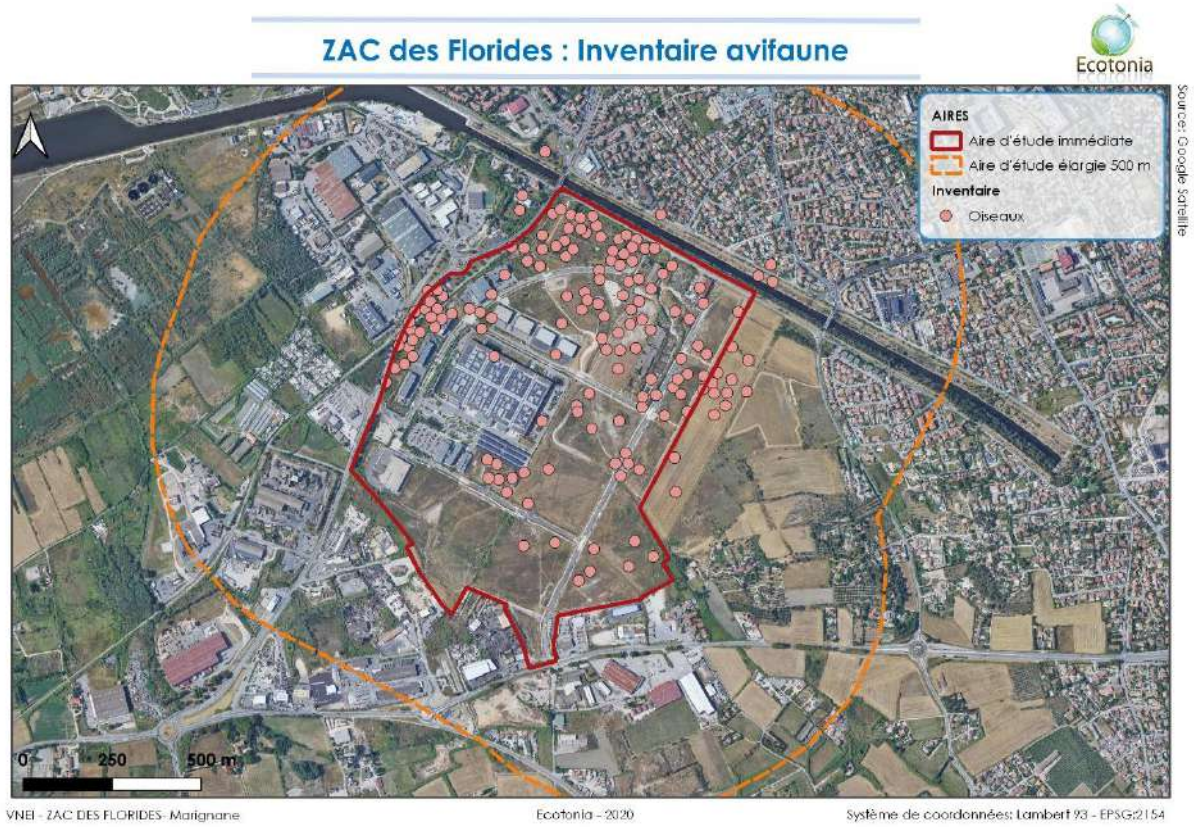
Le second passage de juin 2020 concerne la reproduction tardive de l'avifaune.

Le passage d'octobre 2020 concerne la migration postnuptiale.

Le protocole utilisé pour l'inventaire est le même qu'au printemps.

Les passages hivernaux sont ciblés sur la recherche de l'Outarde canepetière en hivernage.

43 espèces ont été observées notamment en raison de la situation géographique et de la présence de zones en eau à la suite de la pluviométrie récente.



Carte 35 : Relevés oiseaux

4.7.3.2. Habitats d'espèces

Les bâtiments/hangars

Photographie 72 : Bâtiments et hangars sur l'aire d'étude

À la fois modernes, récents sur l'ouest de la zone d'étude ; anciens, en ruines et condamnés au nord, le bâti abrite des espèces relativement communes : Moineau domestique, Étourneau sansonnet, Tourterelle turque, …

Les friches

Photographie 73 : Friches sur l'aire d'étude

Ce milieu occupe la majeure surface de la zone d'étude. Il est cependant souvent remanié (broyage, nivellement) et présente donc peu d'enjeux. La repousse d'une strate herbacée dense **favorise la présence de la Cisticole des joncs** en densité remarquable. **14 individus ont été notés en un seul passage.**

Photographie 74 : Cisticole des joncs sur l'aire d'étude

Les zones en eau

Photographie 75 : Zones d'eau sur l'aire d'étude

La pluie laisse des zones en eau dans les dépressions du secteur. La plus riche est une dépression importante située au sud-est en bordure de la zone d'étude. Beaucoup d'Hirondelles (rustiques, de fenêtre et de rivage) viennent s'y désaltérer et se poser sur le sol nu à côté. Le Petit Gravelot et le Chevalier sylvain ont été notés ici également.

Photographie 76 : Plan d'eau fonctionnel

Au nord-ouest de la zone d'étude, bloquée entre la route et la voie ferrée et les bâtiments subsiste un plan d'eau assez réduit mais fonctionnel à première vue. Héron cendré, Foulque macroule, et Canard colvert sont présents.

Canaux/drains

Photographie 77 : Canaux et drains sur l'aire d'étude

La zone d'étude est parcourue par plusieurs fossés artificiels, volontairement canalisés et entretenus.

L'avifaune ne semble pas en profiter.

Bordure de Frênes

Photographie 78 : Bordure de Frênes sur l'aire d'étude

Au nord de la zone d'étude, on retrouve une petite surface de Frêne qui subsiste, abritant Pie bavarde, Pigeon ramier et Fauvette à tête noire.

4.7.3.3. Argumentaire sur la présence de l'Outarde canepetière sur la zone d'étude

Selon les informations communiquées dans le rapport du Plan National d'Actions 2019-2028, l'utilisation de l'habitat par l'Outarde canepetière montre beaucoup de variabilité en fonction du sexe, de la période de l'année ainsi que de la population (sédentaire ou migratrice).

« *L'habitat optimal de l'outarde est composé de surfaces herbacées de hauteurs variées. En plaine céréalière cet habitat se compose d'un assolement intégrant au moins 10% de couverts herbacés temporaires ou permanents.*

En milieu steppique (e.g. Crau), cette hétérogénéité est également recherchée, par exemple à travers un habitat préférentiel constitué de parcours d'élevage et de milieux cultivés de manière extensive. L'hétérogénéité intrinsèque des habitats pastoraux en Crau semble suffisante pour couvrir les besoins des deux sexes quel que soit le type de formation végétale fréquentée (e.g. coussoul, friches et herbes de printemps composées de cultures annuelles de vesce-avoine, sainfoin).

En Péninsule ibérique et dans le sud de la France (Costières nîmoises, Hérault), les plus fortes densités d'outardes canepetières se rencontrent dans les zones agricoles dont l'assolement est doté d'une forte proportion de jachères pluriannuelles non pâturées et de plantation de légumineuses (Martinez 1994, Moreira & Leitao 1996, Campos & Lopez 1996, Moreira 1999, Devoucoux et al. 2018). Les densités de mâles chanteurs y sont dépendantes du degré d'intensification de l'agriculture, de la taille des parcelles favorables, de la fertilité du sol et du régime des précipitations (Delgado & Moreira 2010, Faria & Rabaça 2004). » (PNA Outarde 2020-2029)

Des données d'observations existent sur l'aéroport de Marignane et le nombre moyen de mâles chanteurs en 2016 atteignait 36. Il est cependant établi que les effectifs (65 mâles en 2012) ont très fortement diminué suite aux opérations de prélèvements et d'effarouchement réalisés.

Photographie 79 : Outarde canepetière (source : B. VOLLOT)

Aucune observation de cette espèce n'a été recensée lors de nos passages de terrain en avril et en juin. De plus, à cette période de l'année, le mâle émet un son très caractéristique qui n'a pas été entendu.

Enfin, après trois passages hivernaux ciblés sur la recherche de l'espèce, elle n'a pas été rencontrée en migration post-nuptiale.

Photographie 80 : Outarde canepetière (source : B. VOLLOT)

L'habitat disponible est à première vue favorable à l'espèce puisqu'il est constitué de friches de grandes surfaces. Cependant, ces dernières sont entourées de routes, de lotissements, de hangars ainsi que de bureaux qui ne permet donc pas à l'espèce de s'établir. En effet, de forts effets sur l'installation de l'espèce s'observe lorsque la hauteur des bâtis est entre 212 m et 742 m et lorsque la hauteur de la végétation est jusqu'à 107 m autour d'une route (PNA 2019-2028, p.60).

En avril, la **végétation sur le site était plutôt élevée** et très peu favorable à l'accueil de l'espèce ; la Canne de Provence poussait par ailleurs en quantité importante sur le site. Il est à noter que de manière générale, ce type de gestion est appliqué pour limiter leur présence.

Photographie 81 : Végétation élevée sur le site d'étude (Source : B. VOLLOT)

En juin, toutes les friches présentes sur le site étaient broyées mécaniquement ce qui ne constitue pas un habitat favorable à l'espèce.

Photographie 82 : Friches broyées mécaniquement sur le site d'étude (Source : B. VOLLOT)

Concernant l'alimentation, il n'a pas été noté la présence de manière importante d'orthoptères, qui caractérise cependant les principales proies de l'espèce. Également, il est à noter que la présence de chats sur le site d'étude semble également être une source de dérangement et de prédation éventuelle.

Sur le site d'étude, il semble donc très peu probable que l'espèce utilise durablement le secteur. Elle peut éventuellement stationner temporairement.

« L'Outarde canepetière n'a pas été recensée sur l'emprise du projet mais d'après les données bibliographiques, plusieurs noyaux de populations sont connus aux alentours, notamment sur l'aéroport de Marseille Provence. Ces individus pourraient, au regard du type d'habitat présent, utiliser l'emprise du projet en passage occasionnel pendant leur période d'hivernage. L'enjeu de cette espèce reste donc modéré à l'échelle de l'emprise immédiate du projet. »

Au niveau règlementaire, l'espèce est protégée au niveau national par **l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Les interdictions sites sont interdites. Les interdictions de destruction ou d'altération s'appliquent « aux **éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires** à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement **utilisés ou utilisables** au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos ». (PNA Outarde)

4.7.3.4. Espèces à fort enjeu régional de conservation

Quatre espèces contactées lors des inventaires de terrain présentent un **fort enjeu** de conservation régional :

Tableau 38 : Tableau synthétique des espèces d'oiseaux à fort enjeu régional de conservation sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections (BE, BO, PN, PR PACA)	Dir.Oiseaux	LR France Nicheurs	LR France Hivernants	LR France Passages	LR Reg. Nicheurs PACA	Statut ZNIEFF Reg. PACA
Tetrax tetrax	**Outarde canepetière ***	BEII - PN1 - PN3	Ann. I	EN	NA c	-	NT	DT
Ardeola ralloides	**Crabier chevelu, Héron crabier**	BEII - PN3	Ann. I	LC	-	-	VU	DT
Ficedula hypoleuca	**Gobemouche noir**	BOII - BEII - PN3	-	VU	-	DD	-	-
Riparia riparia	**Hirondelle de rivage**	BEII - PN3	-	LC	-	DD	VU	RQ
Saxicola rubicola	**Tarier pâtre**	BEII - BEIII - PN3	-	NT	NA d	NA d	VU	-

Sources :
1. Protections :
BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
BO (Convention de Bonn) : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – 23 juin 1979 – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 05.12.2009 – Document officiel
Arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dons la chasse est autorisée – République Française – 26.09.2018 - Document officiel
2. Dir. Oiseaux :
Directive 2009/147/CE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) du 21 mai 1992 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version codifiée) – Parlement Européen et Conseil – 30.11.2009 – Document officiel
3. Listes Rouges :
LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine - UICN France, LPO, SEOF, ONCFS & MNHN – 2016
LR PACA : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur – CEN PACA & LPO - 2016
4. Statut ZNIEFF :
Liste des espèces de faune déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017
Liste des espèces de faune remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017

EX	Espèce éteinte au niveau mondial	NT	Quasi-menacée
EW	Espèce éteinte à l'état sauvage	LC	Préoccupation mineure
RE	Disparue au niveau régional	DD	Données insuffisantes pour évaluation
CR	En danger critique	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
EN	En danger	NE	Non évaluée
VU	Vulnérable		

Les espèces notées avec un * sont potentielles sur le site d'étude.

- **Outarde canepetière** *(Tetrax tetrax)*

L'Outarde canepetière est une espèce grégaire, les nids sont généralement séparés les uns des autres de quelques mètres. Le mâle est très territorial du printemps jusqu'au milieu de l'été défendant un territoire de 4 à 6 ha. Le nid est une dépression grattée au sol (5 cm de profondeur) dans une végétation basse.

Les quartiers d'hivernage sont composés de milieux ouverts à végétation rase, en terrain plat, où les individus se regroupent.

Photographie 83 : Outarde canepetière (source : J. LAIGNEL, INPN)

Après les passages en période nuptiale et plusieurs passages ciblés en période hivernale, **l'espèce n'a pas été contactée**. Cependant, les données de 2009 réalisées par ECO-MED font mention de la présence de l'espèce sur l'emprise de la ZAC, et **l'espèce est mentionnée comme nicheuse aux alentours**. **Une partie importante du site d'étude est favorable à se présence, notamment en hivernage**. Ainsi, il est probable de rencontrer l'espèce en période inter-nuptiale sur l'aire d'étude.

Au vu de ces éléments, **l'espèce est considérée comme présente en période hivernale**, et son enjeu local de conservation est évalué à **modéré.**

- **Crabier chevelu** (*Ardeola ralloides*)

Ce héron niche dans les estuaires, les deltas et les galeries riveraines, de préférence dans des zones de végétation bien développée, dans les marais et les lacs avec une épaisse végétation riveraine et aquatique.

Photographie 84 : Crabier chevelu (internet libre de droits)

En migration et pour se nourrir, il fréquente également les **mares, les fossés, les rizières et les lacs dégagés**.

En Europe, cet oiseau se reproduit dans le bassin méditerranéen, autour de la mer Noire et de la mer Caspienne. C'est un oiseau migrateur qui revient courant mai et repart en Afrique Tropicale dès le mois d'août.

L'espèce a été observée dans le bassin sud en train de s'alimenter. L'espèce non nicheuse sur le site, utilise ce bassin pour l'alimentation uniquement.

Le site présente un enjeu modéré pour l'espèce.

- **Le Gobemouche noir** *(Ficedula hypoleuca)*

Il **fréquente les forêts de feuillus ou les forêts mixtes**, les vergers de plein vent, les parcs. Cet oiseau **n'aime pas les sous-bois touffus et préfère les sols dégagés** et herbeux sous les arbres, ce qui facilite sa chasse aux insectes. Dans de nombreuses régions, il s'installe dans des massifs de châtaigniers, dans des vergers de vieux arbres qui lui offrent des conditions optimales. On remarque également **qu'il se complait dans les terrains accidentés, les vallons et les bas versants des montagnes, plutôt que dans les plaines basses**.

Photographie 85 : Gobemouche noir. CG

L'espèce ne niche pas en région PACA, mais dans le massif central, les Alpes, la région île de France et l'Alsace. Il est ici en escale migratoire et utilise le site d'étude comme zone d'alimentation.

L'oiseau, insectivore, consomme en escale migratoire essentiellement des chenilles de papillons au printemps et des Hyménoptères, diptères et coléoptères. **L'espèce a été observée sur le site en halte migratoire.**

Le site présente un enjeu modéré pour l'espèce car il peut chasser sur le site.

- **L'Hirondelle de rivage** *(Riparia riparia)*

Cette espèce nécessite **des berges meubles le long des cours d'eau, elle affectionne en effet des falaises vives qui résultent de l'action des eaux fluviales ou des vagues.** Les matériaux doivent avoir une granulométrie fine ainsi qu'une composition minérale qui résiste à l'effondrement. **Cette espèce pionnière colonise ainsi les berges nues des cours d'eau ou des lacs.**

Cette espèce a été contactée en vol en avril 2020, elle n'est présente uniquement qu'en passage migratoire et peut éventuellement réaliser une halte sur le site. L'enjeu du site est donc très faible pour l'espèce.

- Le **Tarier pâtre** *(Saxicola rubicola)*

Noté pour la première fois sur le site lors du passage d'octobre, **ne devrait pourtant pas être si exceptionnel dans ce type de friches qui constitue son habitat de prédilection** normalement. Les interventions mécaniques régulières et importantes peuvent expliquer ses absences précédentes.

Il cherche des zones ouvertes, terrain de chasse et des buissons isolés.

L'enjeu pour cette espèce est donc considéré comme modéré, car il s'agit d'un seul individu en bordure d'aire.

Photographie 87: Tarier pâtre (source INPN)

4.7.3.5. Espèces à enjeu régional de conservation modéré

Quatorze espèces contactées lors des inventaires de terrain présentent un **enjeu** de conservation régional **modéré.**

Tableau 39 : Tableau synthétique des espèces d'oiseaux à enjeu régional de conservation modéré sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections (BE, BO, PN, PR PACA)	Dir.Oiseaux	LR France Nicheurs	LR France Hivernants	LR France Passages	LR Reg. Nicheurs PACA	Statut ZNIEFF Reg. PACA
Carduelis carduelis	**Chardonneret élégant**	BEII - PN3	-	VU	NA d	NA d	LC	-
Cisticola juncidis	**Cisticole des joncs**	BEIII - PN3	-	VU	-	-	LC	-
Falco tinnunculus	**Faucon crécerelle**	BEII - BOII - PN3	-	NT	NA d	NA d	LC	-
Sylvia melanocephala	**Fauvette mélanocéphale**	BEII - PN3	-	NT	-	-	LC	-
Delichon urbicum	**Hirondelle de fenêtre**	BEII - PN3	-	NT	-	DD	LC	-
Hirundo rustica	**Hirondelle rustique**	BEII - PN3	-	NT	-	DD	LC	-
Apus apus	**Martinet noir**	BEIII - PN3	-	NT	-	DD	LC	-
Charadrius dubius	**Petit Gravelot**	BEII - BOII - PN3	-	LC	-	NA c	NT	RQ
Phylloscopus trochilus	**Pouillot fitis**	BEII - PN3	-	NT	-	DD	-	-
Serinus serinus	**Serin cini**	BEII - PN3	-	VU	-	NA d	LC	-
Chloris chloris	**Verdier d'Europe**	BEII - BEIII - PN3	-	VU	NA d	NA d	LC	-
Cettia cetti	**Bouscarle de Cetti**	BEIII - PN3	-	NT	-	-	LC	-
Alcedo atthis	**Martin-pêcheur d'Europe**	BEII - PN3	Ann. I	VU	NA c	-	LC	RQ

Rallus aquaticus	**Râle d'eau**	BEIII - PN3 - chassable	Ann. II/2	NT	NA d	NA d	LC	-

Sources :
1. Protections :
BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
BO (Convention de Bonn) : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – 23 juin 1979 – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 05.12.2009 – Document officiel
Arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dons la chasse est autorisée – République Française – 26.09.2018 - Document officiel
2. Dir. Oiseaux :
Directive 2009/147/CE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) du 21 mai 1992 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version codifiée) – Parlement Européen et Conseil – 30.11.2009 – Document officiel
3. Listes Rouges :
LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine - UICN France, LPO, SEOF, ONCFS & MNHN – 2016
LR PACA : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur – CEN PACA & LPO - 2016
4. Statut ZNIEFF :
Liste des espèces de faune déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017
Liste des espèces de faune remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017

EX	Espèce éteinte au niveau mondial	NT	Quasi-menacée
EW	Espèce éteinte à l'état sauvage	LC	Préoccupation mineure
RE	Disparue au niveau régional	DD	Données insuffisantes pour évaluation
CR	En danger critique	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
EN	En danger	NE	Non évaluée
VU	Vulnérable		

- **Le Petit Gravelot** *(Charadrius dubius)*

Il vit sur les berges sablonneuses et caillouteuses des rivières, des étangs, des lacs, sur le fond boueux des étangs asséchés, dans les sablières et les gravières, près des réservoirs des stations d'épuration, des eaux entourés de flaques ainsi que sur les côtes et les estuaires.

Il a profité d'une flaque importante au sud-est, hors zone d'étude, pour se nourrir. L'espèce utilise le site pour la chasse. **Ainsi, il présente un enjeu sur site évalué à faible.**

Photographie 88 : Petit Gravelot (internet Libre de droits)

- **La Cisticole des joncs** *(Cisticola juncidis)*

Les cisticoles des joncs habitent les prairies ouvertes de longues herbes, les friches abandonnées et les lisières des terres agricoles.

Elles s'installent très souvent à l'intérieur ou à proximité de zones humides telles que les marais, les étendues inondées, les prairies imbibées d'eau, les fossés au bord des routes et les bordures des marécages. On les trouve aussi sur les côtes pourvues de salicorne herbacée, en marge des vasières, dans les champs de riz.

Migratrice partielle, la Cisticole des joncs est présente toute l'année en région PACA.

Son régime alimentaire est principalement insectivore, mais elle peut aussi consommer des graines de plantes palustres.

Photographie 89 : Cisticole des joncs (internet libre de droits)

Habituellement, elle affectionne les milieux ouverts secs ou humides dominés par une végétation herbacée composée de graminées avec des bosquets dispersés. Elle peut aussi nicher dans des friches, prairies et cultures sèches.

C'est une espèce en déclin modéré en France, et en Provence sa population a chuté de -49% de 2001 à 2012. La principale cause est liée à la disparition des prairies humides. Elle est nicheuse sur

l'aire d'étude et en densité importante, elle occupe ainsi toutes les friches. Son habitat de nidification est estimé à 32.2 ha environ et est cartographié dans la figure ci-dessous.

Elle est sédentaire sur le site et des populations importantes ont été relevées à chaque passage. Le site présente donc un enjeu fort pour l'espèce.

Photographie 90 : Type de prairie favorable à la nidification de la Cisticole des joncs

Photographie 91 : Localisation des habitats favorables à la Cisticole des joncs

- **La Fauvette mélanocéphale** (*Sylvia melanocephala*)

Photographie 92: Fauvette mélanocéphale

Les fauvettes mélanocéphales **fréquentent principalement les maquis d'une hauteur d'un ou deux mètres avec ou sans arbres clairsemés**.

Elles s'installent également dans des habitats assez analogues tels que les **sous-bois touffus des boisements clairs, les haies, les gros buissons, les jardins pourvus en arbres et en fourrés sempervirents,** même à proximité des agglomérations. Elles **évitent les forêts denses de grands arbres**. Comme elles sont **plutôt sédentaires, un climat clément leur est nécessaire. Elles vivent donc en priorité à basse altitude et à proximité du littoral**.

Le nid, construit durant mars est généralement bien **dissimulé dans un arbuste, une bruyère, un buisson entre des touffes d'herbes** ou des orties, la plupart du temps à une **hauteur très basse entre 25 et 90 centimètres.**

L'espèce est nicheuse sur le site qu'elle occupe toute l'année. Les oiseaux fréquentent les bosquets, haies denses, tas de bois morts et ronciers dans lesquels ils peuvent construire leurs nids à l'abri des prédateurs. Ils ne sortent qu'en lisière de ces buissons pour chasser à découvert les insectes et chenilles dont ils se nourrissent. Elle est présente en faible abondance sur le site car ces milieux ne sont pas les mieux représentés.

En région PACA, sa population connait un déclin de 39% entre 2004 et 2013. La cause principale est la disparition lente mais progressive de son habitat d'origine : les grands massifs de garrigues méditerranéennes.

L'espèce est sédentaire en PACA, de plus, le site d'étude est favorable à son écologie, il est utilisé pour sa nidification, son hivernation, et convient à son alimentation. L'habitat favorable à sa nidification est estimé à 4847 m² (soit 0.48 ha) et est représenté dans la figure ci-dessous.

L'enjeu écologique que présente le site pour l'espèce est donc fort.

Photographie 93 : Localisation des habitats favorables à la Fauvette mélanocéphale

- **Hirondelle rustique** *(Hirundo rustica)*

Photographie 94 : Hirondelles rustiques (internet Libre de droits)

L'hirondelle est **commensale de l'homme**. La **présence de zones de chasse est primordiale** dans l'installation des couples. Ces zones sont tous les pâturages, prairies, bocages, marais, étangs, cours d'eau, parcs et jardins qui sont propices à la présence d'insectes. L'hirondelle chasse et s'abreuve en vol, il lui est donc **nécessaire de disposer de zones dégagées pour la chasse et de points d'eau**. La présence de boue est nécessaire au moment de la construction du nid. Si les villages sont privilégiés, il lui arrive de nicher en ville.

L'hirondelle choisit en priorité des étables, écuries et diverses granges pour bâtir son nid ; l'idéal étant que le plafond comporte des solives. En cas d'absence de site idéal, son choix pourra alors se porter sur des garages, caves et autres remises, toutes sortes de corniches, sous les ponts, parfois à l'intérieur des maisons, pourvu que le bâtiment possède une ouverture.

L'oiseau est considéré comme nicheur en PACA, néanmoins, le site d'étude n'est pas propice à son installation. De ce fait, l'Hirondelle rustique l'utilise en survol comme zone de transit et de chasse. Le site, en partie humide ou frais, comporte une masse entomofaunistique importante, il présente un enjeu faible pour l'espèce.

- **Hirondelle de fenêtre** *(Delichon urbicum)*

L'Hirondelle de fenêtre est une espèce rupestre, nichant à l'origine sous les surplombs rocheux des falaises. Comme la rustique, elle s'est adaptée aux bâtiments et autres constructions comme les ponts, mais continue de nicher localement en sites naturels.

Photographie 95 : Hirondelles de fenêtre (internet libre de droits)

L'oiseau est considéré comme nicheur en PACA, néanmoins, le site d'étude n'est pas propice à son installation. L'Hirondelle de fenêtre l'utilise en survol comme zone de transit et de chasse. Le site, en partie humide ou frais, comporte une masse entomofaunistique importante, il présente un enjeu faible pour l'espèce.

- **Le Pouillot fitis** (*Phylloscopus trochilus*)

On peut le rencontrer **partout où se trouvent quelques hauts arbres ou buissons** : bouleaux et saules des hautes terres, milieux boisés divers, bosquets, parcs et jardins touffus. C'est un **visiteur d'été** (d'avril à septembre). **Il niche dans les 3/4 nord de la France**. Il est présent en montagne jusqu'à 1 300 m. Le Pouillot fitis est **présent partout** en Europe **sauf dans la zone méditerranéenne** et aux latitudes de l'Islande.

Photographie 96 : Pouillot fitis (internet libre de droits)

L'espèce utilise le site pour la chasse. Les enjeux du site pour l'espèce sont donc évalués à faible.

- **Le Martinet noir** (*Apus apus*)

L'habitat de reproduction, le seul qu'on puisse définir précisément, est un habitat de type rupestre.

Photographie 97 : Martinet noir (internet libre de droits)

À l'origine probablement liée aux milieux rupestres naturels, falaises, porches de grottes, etc., accessoirement aux trous d'arbres, l'espèce **s'est adaptée aux constructions humaines au point d'avoir délaissé complètement ou presque son habitat originel**. Le Martinet noir est devenu un oiseau urbain nichant essentiellement sous les toits des vieux édifices ou dans des anfractuosités de diverses structures ou constructions, bâtiment industriel, silo, cheminée, pont ou viaduc, etc... Il niche jusqu'au cœur des villes, la puissance de son vol lui permettant d'aller chercher sa nourriture jusqu'à une grande distance du nid.

L'espèce est considérée comme nicheuse en PACA, néanmoins, l'aire d'étude ne présente pas de nichoirs potentiels pour l'espèce. Il utilise l'aire d'étude en survol pour la chasse et le transit. Le site, en partie humide ou frais, comporte une masse entomofaunistique importante, il présente un enjeu faible pour l'espèce.

- **Le Faucon crécerelle** *(Falco tinnunculus)*

Photographie 98: Faucon crécerelle (internet libre de droits)

Le Faucon crécerelle est principalement présent en régions cultivées, peu boisées, ou landes ; du bord de la mer jusqu'en montagne (2 500 m) pour peu qu'il trouve nourriture et lieu propice à la nidification.

Les parcelles en friche de l'aire d'étude contiennent aussi des déchets divers qui attirent les rongeurs. Ces rongeurs sont donc un mets de choix pour le Faucon crécerelle qui se nourrit à 60 à 95% de micromammifères.

Il est probablement sédentaire sur l'aire d'étude, les surfaces en friche sont un terrain de chasse adapté à l'espèce qui peut éventuellement nicher dans les bâtiments abandonnés alentours.

Le Faucon crécerelle utilise l'aire d'étude et ses environs comme zone de chasse et potentiellement de nidification. L'habitat favorable à la nidification est estimé à 2.4 ha environ et est représenté dans la cartographie ci-dessous. L'enjeu sur site est donc évalué à modéré.

Photographie 99 : Localisation des habitats favorables au Faucon crécerelle

- **Le Serin cini** (*Serinus serinus*)

Photographie 100 : Serin cini

Le Serin cini est un oiseau de plaine ou de moyenne montagne, d'affinités méridionales, donc appréciant un bon ensoleillement.

Ce n'est ni un oiseau forestier, ni un oiseau des milieux agricoles. **Il recherche les endroits semi-ouverts, pourvus à la fois d'arbres et arbustes, feuillus et/ou résineux, dans lesquels il peut nidifier, et d'espaces dégagés riches en plantes herbacées où il peut se nourrir**. Il apprécie les peuplements conifériens, soit dans leurs stades jeunes, par exemple les plantations d'épicéas ; soit plus âgés mais ouverts, pinède, cédraie, junipéraie et localement sapinière. C'est la raison pour laquelle il aime le milieu urbain avec ses parcs et les jardins riches en arbustes ornementaux à feuillage persistant, thuyas, ifs, buis, ... **En milieu méditerranéen, on le trouve volontiers dans les vergers (d'oliviers, d'arbres à agrumes, de divers Prunus, de pistachiers, etc.), les vignes ; surtout si l'habitat inclut des haies coupe-vent, de cyprès par exemple, et de petites parcelles cultivées ou incultes**

En hiver, les serins cini fréquentent les secteurs riches en plantes herbacées porteuses de graines.

Dans la région, l'espèce peut être migratrice ou hivernante selon les populations.

Le Serin cini établit son nid dans un couvert dense (haie de conifère d'ornements souvent) à une hauteur variant entre 1,30 m à 8-10 m. La période de nidification dure d'Avril à Juillet.

Son régime alimentaire est essentiellement composé de graines, même en période de reproduction.

Les adultes vont se nourrir dans des milieux ouverts : prairies, dans des bandes enherbées et pelouses d'habitations, et dans les chaumes de cultures agricoles à l'automne (où ils forment des groupes de plusieurs dizaines d'individus).

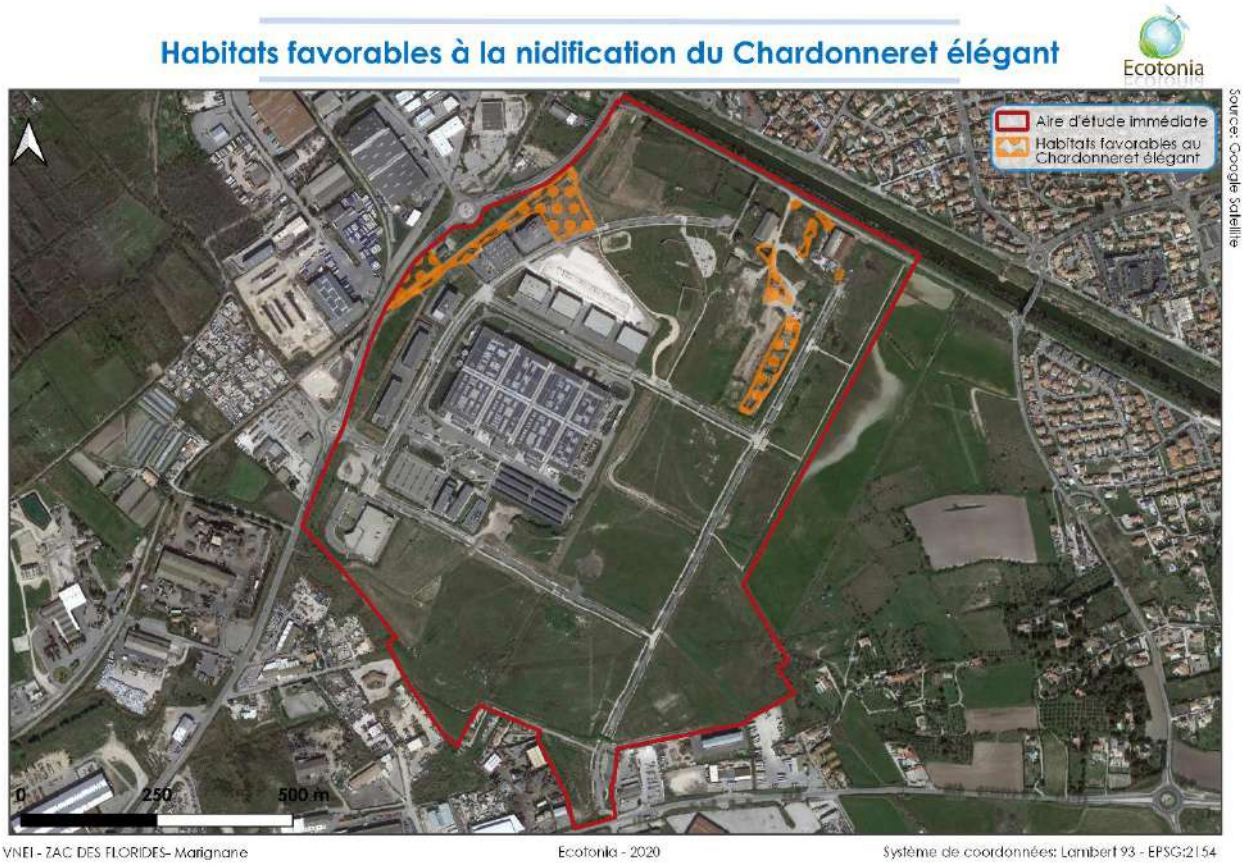
L'espèce est en déclin en France à cause des herbicides utilisés en agriculture intensive, mais aussi à la fauche précoce des bandes enherbées et des fossés qui sont riches en graines d'herbacées. **Cette espèce est nidificatrice sur l'aire d'étude et l'enjeu du site sur l'espèce est donc évalué à modéré.** L'habitat favorable à la nidification est estimé à 2.4 ha environ et est représenté dans la cartographie ci-dessous.

Photographie 101 : Localisation des habitats favorables au Serin cini

- **Le Chardonneret élégant** *(Carduelis carduelis)*

Le **Chardonneret élégant** est classé dans la catégorie « vulnérable » sur la Liste Rouge des oiseaux nicheurs en France métropolitaine. Cette espèce est cependant assez commune des **milieux boisés ouverts.** Son territoire de nidification doit comporter des **arbustes élevés** ou des arbres pour le nid et une strate herbacée riche en graines et dense pour l'alimentation (friche). Ce petit passereau **sédentaire est nicheur sur l'aire d'étude. L'enjeu du site sur l'espèce est donc évalué à modéré.** L'habitat favorable à la nidification est estimé à 2.4 ha environ et est représenté dans la cartographie ci-dessous.

Photographie 102 : Chardonneret élégant (internet libre de droits)



Photographie 103 : Localisation des habitats favorables au Chardonneret élégant

- **Le Verdier d'Europe** *(Chloris chloris)*

Le Verdier vit **aux lisières des forêts, dans les broussailles, les taillis, les grandes haies, les parcs et les jardins.** Le nid du Verdier peut être situé en divers endroits, tels que les petits arbres, le lierre grimpant le long d'un mur ou les arbustes toujours verts dans les parcs et les jardins. **Il est sédentaire sur l'aire d'étude. L'enjeu du site sur l'espèce est donc évalué à modéré.** L'habitat favorable à la nidification est estimé à 2.4 ha environ et est représenté dans la cartographie ci-dessous.

Photographie 104 : Verdier d'Europe (internet libre de droits)

Photographie 105 : Localisation des habitats favorables au Verdier d'Europe

- La **Bouscarle de Cetti** *(Cettia cetti)*

Elle est notée pour la première fois en octobre dans le seul secteur favorable à l'espèce dans la zone d'étude : **le bassin au sud de la zone d'étude** situé entre la route et les bâtiments/entrepôts.

L'espèce est commune sur l'ensemble des zones humides du secteur et circule logiquement ici, mais n'est probablement pas nicheuse sur l'aire d'étude.

L'enjeu de l'espèce sur le site est donc évalué à faible.

Photographie 106: Bouscarle de cetti (Source INPN)

- Le **Martin-pêcheur d'Europe** (*Alcedo atthis*)

Il circule sur le canal artificiel au nord de la zone d'étude. **L'espèce est nicheuse sur le Bolmon proche mais en hiver, d'autres oiseaux viennent augmenter les effectifs**.

L'enjeu de l'espèce est évalué à **modéré**.

Photographie 107: Martin-pêcheur d'Europe (Spurce INPN)

- Le **Râle d'eau** (*Rallus aquaticus*)

Comme la Bouscarle de Cetti, il n'est pas une espèce rare en bordure de l'étang de Berre et des nombreuses zones humides du secteur et son premier contact s'est effectué sur le même bassin. **On peut s'attendre à une présence discrète mais permanente de ce plan d'eau.**

L'enjeu de conservation de cette espèce est donc évalué à **modéré.**

Photographie 108: Râle d'eau (Source INPN)

4.7.3.6. Espèces à faible, très faible enjeu régional de conservation

Vingt et une espèces à faible enjeu et à très faible enjeu de conservation ont été contactées lors des inventaires de terrain.

- L'Aigrette garzette, la Bergeronnette printanière, le Chevalier sylvain, le Choucas des tours, la Corneille noire, le Goéland leucophée, le Guêpier d'Europe, le Héron cendré, le Martinet à ventre blanc, le Milan noir et le Pipit des arbres chassent sur le site d'étude. Ces espèces présentent un enjeu sur site estimé à très faible.
- La Bergeronnette grise, la Fauvette à tête noire, la Foulque macroule, la Gallinule poule-d'eau, le Grèbe castagneux, la Mésange charbonnière, le Moineau domestique, le Pigeon ramier et la Tourterelle turque nichent sur le site d'étude. Ces espèces présentent un enjeu sur site estimé à faible ou très faible, suivant leur enjeu régional de conservation.
- Il convient de noter la présence d'une Chevêche d'Athéna, entendue hors zone stricte d'étude mais qui peut potentiellement chasser sur la zone d'étude. Son enjeu de conservation sur site est donc évalué à très faible.

Tableau 40 : Tableau synthétique des espèces d'oiseaux à faible et très faible enjeu régional de conservation sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections (BE, BO, PN, PR PACA)	Dir.Oiseaux	LR France Nicheurs	LR France Hivernants	LR France Passages	LR Reg. Nicheurs PACA	Statut ZNIEFF Reg. PACA
Egretta garzetta	**Aigrette garzette**	BEII - PN3	Ann. I	LC	NA c	-	LC	-
Tachybaptus ruficollis	**Grèbe castagneux**	BEII - PN3	-	LC	NA d	-	LC	-
Merops apiaster	**Guêpier d'Europe**	BEII - BOII - PN3	-	LC	-	NA d	LC	RQ
Ardea cinerea	**Héron cendré**	BEIII - PN3	-	LC	NA c	NA d	LC	-
Milvus migrans	**Milan noir**	BEIII - BOII - PN3	Ann. I	LC	-	NA d	LC	-
Gallinula chloropus	**Gallinule poule d'eau**	BEIII - PN3 - chassable	Ann. II/2	LC	NA d	NA d	LC	-
Motacilla alba	**Bergeronnette grise**	BEII - PN3	-	LC	NA d	-	LC	-
Motacilla flava	**Bergeronnette printanière**	BEII - PN3	-	LC	-	DD	LC	-
Tringa glareola	**Chevalier sylvain**	BEII - BEIII - BOII - PN3	Ann. I	-	-	LC	-	-
Coloeus monedula	**Choucas des Tours**	PN3	Ann. II/2	LC	NA d	-	LC	-
Sylvia atricapilla	**Fauvette à tête noire**	BEII - PN3	-	LC	NA c	NA c	LC	-
Fulica atra	**Foulque macroule**	BEIII - BOII - PN3 - chassable	Ann II/1 et III/2	LC	NA c	NA c	-	-
Larus michahellis	**Goéland leucophée**	BEIII - PN3	-	LC	NA d	NA d	LC	-
Tachymarptis melba	**Martinet à ventre blanc**	BEII - PN3	-	LC	-	-	LC	-
Parus major	**Mésange charbonnière**	BEII - PN3	-	LC	NA b	NA d	LC	-
Passer domesticus	**Moineau domestique**	PN3	-	LC	-	NA b	LC	-
Columba palumbus	**Pigeon ramier**	chassable	Ann. II/1 et III/1	LC	LC	NA d	LC	-
Anthus trivialis	**Pipit des arbres**	BEII - PN3	-	LC	-	DD	LC	-
Streptopelia decaocto	**Tourterelle turque**	BEIII - PN3 - chassable	Ann. II/2	LC	-	NA d	LC	-
Corvus corone	**Corneille noire**	BEIII	Ann. II/2	LC	NA d	-	LC	-
Athene noctua	Chevêche d'Athéna	BEII - PN3	-	LC	-	-	LC	RQ

Sources :
1. Protections :
BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel
BO (Convention de Bonn) : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – 23 juin 1979 – Document officiel
PN (Protection Nationale) : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 05.12.2009 – Document officiel
Arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dons la chasse est autorisée – République Française – 26.09.2018 - Document officiel
2. Dir. Oiseaux :
Directive 2009/147/CE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) du 21 mai 1992 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version codifiée) – Parlement Européen et Conseil – 30.11.2009 – Document officiel
3. Listes Rouges :
LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine - UICN France, LPO, SEOF, ONCFS & MNHN – 2016
LR PACA : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur – CEN PACA & LPO - 2016
4. Statut ZNIEFF :
Liste des espèces de faune déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017
Liste des espèces de faune remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017

EX	Espèce éteinte au niveau mondial	NT	Quasi-menacée
EW	Espèce éteinte à l'état sauvage	LC	Préoccupation mineure
RE	Disparue au niveau régional	DD	Données insuffisantes pour évaluation
CR	En danger critique	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
EN	En danger	NE	Non évaluée
VU	Vulnérable		

4.7.3.7. Espèces à enjeu régional de conservation négligeable

Quatre espèces à enjeu de conservation négligeable ont été recensées sur le site d'étude. Elles sont toutes nicheuses sur le site.

Tableau 41 : Tableau synthétique des espèces d'oiseaux à enjeu régional de conservation négligeable sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protections (BE, BO, PN, PR PACA)	Dir.Oiseaux	LR France Nicheurs	LR France Hivernants	LR France Passages	LR Reg. Nicheurs PACA	Statut ZNIEFF Reg. PACA
Sturnus vulgaris	**Etourneau sansonnet**	-	Ann. II/2	LC	LC	NA c	LC	-
Pica pica	**Pie bavarde**	-	Ann. II/2	LC	-	-	LC	-
Columba livia f. domestica	**Pigeon bisé croisé domestique**	-	-	-	-	-	-	-
Anas platyrhynchos	**Canard colvert**	BEIII - BOII - chassable	Ann. II/1 et III/1	LC	LC	NA d	LC	-

4.7.4. Synthèse des enjeux avifaunistiques

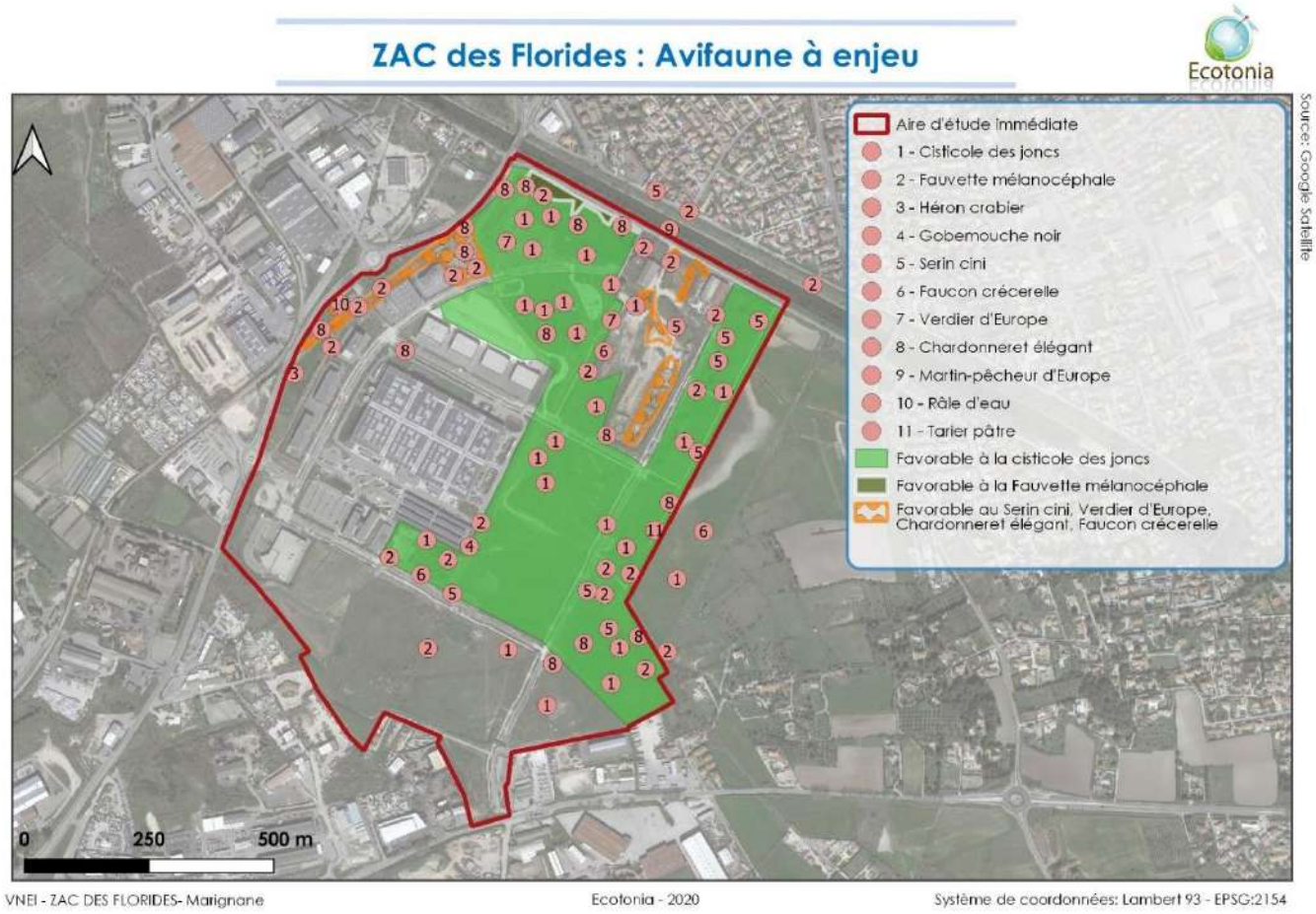
Les **enjeux** de conservation varient jusqu'à **forts** car le site est très enclavé par l'urbanisme, les habitats sont communs et peu diversifiés néanmoins la présence de zones humides attire les espèces. Pour finir, une forte population de Cisticole des joncs est nicheuse sur les friches.

Tableau 42 : Enjeu de conservation des oiseaux de l'aire d'étude (source Ecotonia)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu régional	Utilisation de l'aire d'étude	Enjeu sur site
Tetrax tetrax	**Outarde canepetière**	OUI	**FORT**	Hivernage	**MODÉRÉ**
Ardeola ralloides	**Crabier chevelu**	OUI	**FORT**	Chasse	**MODÉRÉ**
Ficedula hypoleuca	**Gobemouche noir**	OUI	**FORT**	Halte migratoire et alimentation dans la frênaie nord et dans les buissons aire d'étude.	**MODÉRÉ**
Riparia riparia	**Hirondelle de rivage**	OUI	**FORT**	Survol de l'aire d'étude	**TRÈS FAIBLE**
Saxicola rubicola	**Tarier pâtre**	OUI	**FORT**	Chasse	**MODÉRÉ**
Charadrius	**Petit Gravelot**	OUI	**MODÉRÉ**	Chasse	**FAIBLE**
Cisticola	**Cisticole des joncs**	OUI	**MODÉRÉ**	Nidification	**FORT**
Sylvia melanocephala	**Fauvette mélanocéphale**	OUI	**MODÉRÉ**	Nidification	**FORT**
Delichon urbicum	**Hirondelle de fenêtre**	OUI	**MODÉRÉ**	Chasse	**FAIBLE**
Hirundo rustica	**Hirondelle rustique**	OUI	**MODÉRÉ**	Chasse	**FAIBLE**
Phylloscopus trochilus	**Pouillot fitis**	OUI	**MODÉRÉ**	Chasse	**FAIBLE**
Apus apus	**Martinet noir**	OUI	**MODÉRÉ**	Chasse	**FAIBLE**
Serinus serinus	**Serin cini**	OUI	**MODÉRÉ**	Nidification	**MODÉRÉ**
Falco tinnunculus	**Faucon crécerelle**	OUI	**MODÉRÉ**	Nidification	**MODÉRÉ**
Chloris chloris	**Verdier d'Europe**	OUI	**MODÉRÉ**	Nidification	**MODÉRÉ**
Carduelis carduelis	**Chardonneret élégant**	OUI	**MODÉRÉ**	Nidification	**MODÉRÉ**
Cettia cetti	**Bouscarle de Cetti**	OUI	**MODÉRÉ**	Chasse	**FAIBLE**
Alcedo atthis	**Martin-pêcheur d'Europe**	OUI	**MODÉRÉ**	Chasse	**MODÉRÉ**
Rallus aquaticus	**Râle d'eau**	OUI	**MODÉRÉ**	Chasse	**MODÉRÉ**
4 espèces		OUI	**FAIBLE**	Chasse	**TRÈS FAIBLE**
2 espèces				Nidification	**FAIBLE**
8 espèces		-	**TRÈS FAIBLE**	Chasse	**TRÈS FAIBLE**

7 espèces			Nidification	
4 espèces	-	NÉGLIGEABLE	Nidification	NÉGLIGEABLE

4.7.5. Cartographie des enjeux avifaunistiques



Carte 36 : Cartographie des espèces avifaunistiques à enjeux sur site

4.8. Mammifères terrestres

Les traces ainsi que les rencontres avec ces espèces sont relevées par tous les experts, lors de chaque passage.

4.8.1. Bibliographie

La base de données communales de Faune PACA recense 3 espèces de mammifères terrestres :

- Lapin de Garenne *(Oryctolagus cuniculus)*
- Rat surmulot *(Rattus norvegicus)*
- Hérisson d'Europe *(Erinaceus europaeus)*

Le Hérisson d'Europe et le Lapin sont deux espèces considérées présentes sur l'aire d'étude étant donnés les habitats sur le site. Seul le Hérisson présente néanmoins un enjeu.

4.8.2. Résultats de l'expertise

Le protocole utilisé pour l'inventaire a consisté à prospecter à vue, de manière systématique, les secteurs pouvant présenter des enjeux écologiques, notamment en termes d'abris permettant le gîte, mais aussi de corridors ou zones de chasse.

Tous les experts ayant parcouru le site, ont noté, lorsque nécessaire, les laissés ou autres traces de mammifères sur l'aire de projet.

4.8.2.1. Espèces à très fort et fort enjeu de conservation

Aucune espèce de mammifère terrestre à fort ou très fort enjeu de conservation régional n'a été contactée lors des inventaires.

4.8.2.2. Espèces à enjeu de conservation modéré

Aucune espèce de mammifère terrestre à enjeu de conservation modéré régional n'a été contactée lors des inventaires.

4.8.2.3. Espèces à enjeu de conservation faible

Aucune espèce de mammifère terrestre à faible enjeu de conservation n'a été contactée lors des inventaires, néanmoins, une espèce de mammifère terrestre à enjeu faible de conservation est considérée présente même si non contactée.

Tableau 43 : Espèces potentielles à enjeu de conservation faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	*Famille*	Protections (BE, PN, PR)	Dir.HFF	LR France	LR Reg.	Statut ZNIEFF
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	Erinaceidae	BEIII - PN2	-	LC	-	-

Sources :

1. Protections : BE (Convention de Berne) : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel d'Europe (Convention de Berne) – 19.09.1979 – Conseil de l'Europe – Document officiel

PN (Protection Nationale) : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – République Française – 26.09.2018 – Document officiel

Arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dons la chasse est autorisée – République Française – 26.09.2018 - Document officiel

2. Dir. HFF : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la faune sauvage – Commission Européenne – 01.01.2007 – Document officiel

3. Listes Rouges : LR Nationale : Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine - UICN France, SFEPM, ONCFS & MNHN – 2017

4. Statut ZNIEFF : Liste des espèces de faune déterminantes en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017

Liste des espèces de faune remarquables en région PACA – MNHN, DREAL PACA & CEN PACA – 29/11/2017

Catégories UICN pour la Liste Rouge

EX	Espèce éteinte au niveau mondial	NT	Quasi-menacée
EW	Espèce éteinte à l'état sauvage	LC	Préoccupation mineure
RE	Espèce disparue de France métropolitaine	DD	Données insuffisantes pour évaluation
CR	En danger critique	NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation)
EN	En danger	NE	Non évaluée
VU	Vulnérable		

- **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*)

On trouvera le hérisson **partout où il peut trouver gîte et nourriture**. On le rencontrera ainsi **en lisière de forêt, dans les prés bordés de haie (paysage de bocage) ou dans les parcs et jardins**. Dans nos jardins on le dénichera plutôt sur le tas de compost où il trouvera les insectes nécessaires à son alimentation. Ses **sites d'hibernation** favoris se situent généralement **sous un tas de bois, un tas de feuille**, sous un arbuste ou tout autre endroit à l'abri du froid et du vent. La saison du **rut** dure jusqu'au mois de **septembre. Cette espèce peut effectuer l'ensemble son cycle sur l'aire d'étude ; les enjeux sur site sont donc évalués à faibles.**

4.8.3. Synthèse des enjeux mammalogiques

Les enjeux mammalogiques sont évalués à faibles ; les habitats fortement remaniés de l'aire d'étude ne présentant pas d'attraits particuliers pour ces espèces.

Tableau 44 : Bioévaluation des mammifères potentiels

Nom vernaculaire	LR France	Enjeu PACA	Enjeu sur site
Hérisson d'Europe	LC	FAIBLE	FAIBLE

4.9. Synthèse des enjeux provisoires tous groupes taxonomiques confondus

Le tableau ci-après reprend l'ensemble des enjeux de faible à très fort par groupe :

- ✓ > les espèces mentionnées en gras sont les espèces ayant été observées sur le site
- ✓ -> les espèces potentiellement présentes sur le site sont grisées.

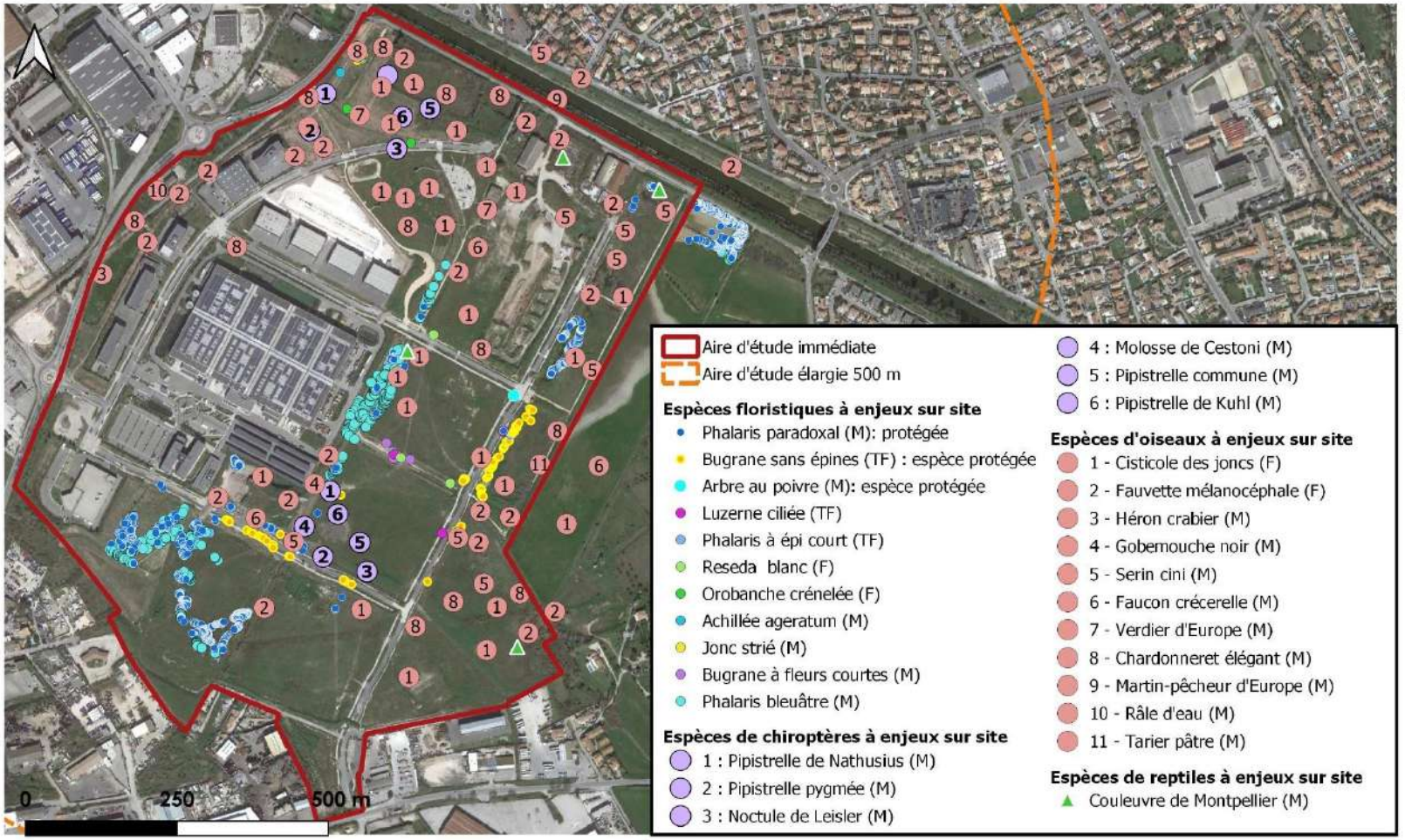
Tableau 45 : Synthèse des enjeux tous taxons confondus

Nom	Protégé	Enjeu de conservation (PACA)	Utilisation du site	Enjeu sur site
HABITATS				
Herbiers aquatiques dominés par Ranunculus peltatus [C1.3411 / 22.43] ou co-dominés par un herbier à Chara vulgaris [C1.25 / 22.44]	Oui	FORT	-	**FORT**
Prairies hygrophiles méditerranéennes dominées par des carex de taille moyenne (E3.1 / 37.4) et Prairies hydrophiles à Carex distans et Carex divisa [D5.2 / 53.2]	Oui	MODÉRÉ	-	**MODÉRÉ**
Végétations à petits hélophytes de bords de cours d'eau [C3.11/53.4]	Oui	MODÉRÉ	-	**MODÉRÉ**
FLORE				
Phalaris à épi court	-	TRÈS FORT	Cycle de vie complet	**TRÈS FORT**
Bugrane sans épines	**PR1**	FORT	Cycle de vie complet	**TRÈS FORT**
Luzerne ciliée	-	TRÈS FORT	Cycle de vie complet	**TRÈS FORT**
Achillée ageratum	-	FORT	Cycle de vie complet	**FORT**
Orobanche crénelée	-	FORT	Cycle de vie complet	**FORT**
Réséda blanc	-	MODÉRÉ	Cycle de vie complet	**FORT**
Phalaris paradoxal	**PR1**	FORT	Cycle de vie complet	**MODÉRÉ**
Phalaris bleuâtre	-	FORT	Cycle de vie complet	**MODÉRÉ**
Jonc strié	-	MODÉRÉ	Cycle de vie complet	**MODÉRÉ**
Bugrane à fleurs courtes	-	FAIBLE	Cycle de vie complet	**MODÉRÉ**
Arbre au poivre	**PN2 PN3**	FAIBLE	Cycle de vie complet	**MODÉRÉ**
AMPHIBIENS				
Grenouille verte	Oui	FAIBLE	Vie et reproduction	**FAIBLE**
Rainette méridionale	Oui	FAIBLE	Vie et reproduction	**FAIBLE**
Grenouille rieuse	Oui	NA a	Vie et reproduction	**FAIBLE**
REPTILES				
Couleuvre de Montpellier	Oui	MODÉRÉ	Vie, transit et reproduction	**MODÉRÉ**
Couleuvre à échelons	Oui	MODÉRÉ	Transit et insolation	**FAIBLE**
Lézard des murailles	Oui	FAIBLE	Vie et reproduction	**FAIBLE**
Lézard à deux raies	Oui	FAIBLE	Vie et reproduction	**FAIBLE**
Tarente de Maurétanie	Oui	FAIBLE	Vie et reproduction	**FAIBLE**

INSECTES				
Diane	Oui	MODÉRÉ	Passage	FAIBLE
164 espèces	-	TRÈS FAIBLE	Cycle de vie complet	TRÈS FAIBLE
CHIROPTÈRES				
Pipistrelle de Nathusius	Oui	M	Chasse/ Passage	MODÉRÉ
Pipistrelle pygmée	Oui	M	Chasse/ Passage	MODÉRÉ
Noctule de Leisler	Oui	M	Chasse/ Passage	MODÉRÉ
Molosse de cestoni	Oui	f	Chasse/ Passage/ Gîte à proximité	MODÉRÉ
Pipistrelle commune	Oui	Tf	Chasse/ Passage/ Gîte à proximité	MODÉRÉ
Vespère de savi	Oui	-	Chasse/ Passage	FAIBLE
Pipistrelle de Kuhl	Oui	Tf	Chasse/ Passage/ Gîte à proximité	MODÉRÉ
AVIFAUNE				
Crabier chevelu	Oui	FORT	Chasse	MODÉRÉ
Gobemouche noir	Oui	FORT	Halte migratoire et alimentation dans la frênaie nord et dans les buissons aire d'étude.	MODÉRÉ
Hirondelle de rivage	Oui	FORT	Survol de l'aire d'étude	TRÈS FAIBLE
Tarier pâtre	Oui	FORT	Chasse	MODÉRÉ
Petit Gravelot	Oui	MODÉRÉ	Chasse	FAIBLE
Cisticole des joncs	Oui	MODÉRÉ	Nidification	FORT
Fauvette mélanocéphale	Oui	MODÉRÉ	Nidification	FORT
Hirondelle de fenêtre	Oui	MODÉRÉ	Chasse	FAIBLE
Hirondelle rustique	Oui	MODÉRÉ	Chasse	FAIBLE
Pouillot fitis	Oui	MODÉRÉ	Chasse	FAIBLE
Martinet noir	Oui	MODÉRÉ	Chasse	FAIBLE
Serin cini	Oui	MODÉRÉ	Nidification	MODÉRÉ
Faucon crécerelle	Oui	MODÉRÉ	Nidification	MODÉRÉ
Verdier d'Europe	Oui	MODÉRÉ	Nidification	MODÉRÉ
Chardonneret élégant	Oui	MODÉRÉ	Nidification	MODÉRÉ
Bouscarle de Cetti	Oui	MODÉRÉ	Chasse	FAIBLE
Martin-pêcheur d'Europe	Oui	MODÉRÉ	Chasse	MODÉRÉ

Râle d'eau	Oui	**MODÉRÉ**	Chasse	**MODÉRÉ**
4 espèces	OUI	**FAIBLE**	Chasse	**TRÈS FAIBLE**
2 espèces			Nidification	**FAIBLE**
8 espèces	-	**TRÈS FAIBLE**	Chasse	**TRÈS FAIBLE**
7 espèces			Nidification	
4 espèces	-	**NÉGLIGEABLE**	Nidification	**NÉGLIGEABLE**
MAMMIFÈRES				
Hérisson d'Europe	Oui	FAIBLE	Niche/ reproduction/ alimentation : fourrés	**FAIBLE**

Synthèse des enjeux : espèces à très forts, forts et enjeux modérés sur site

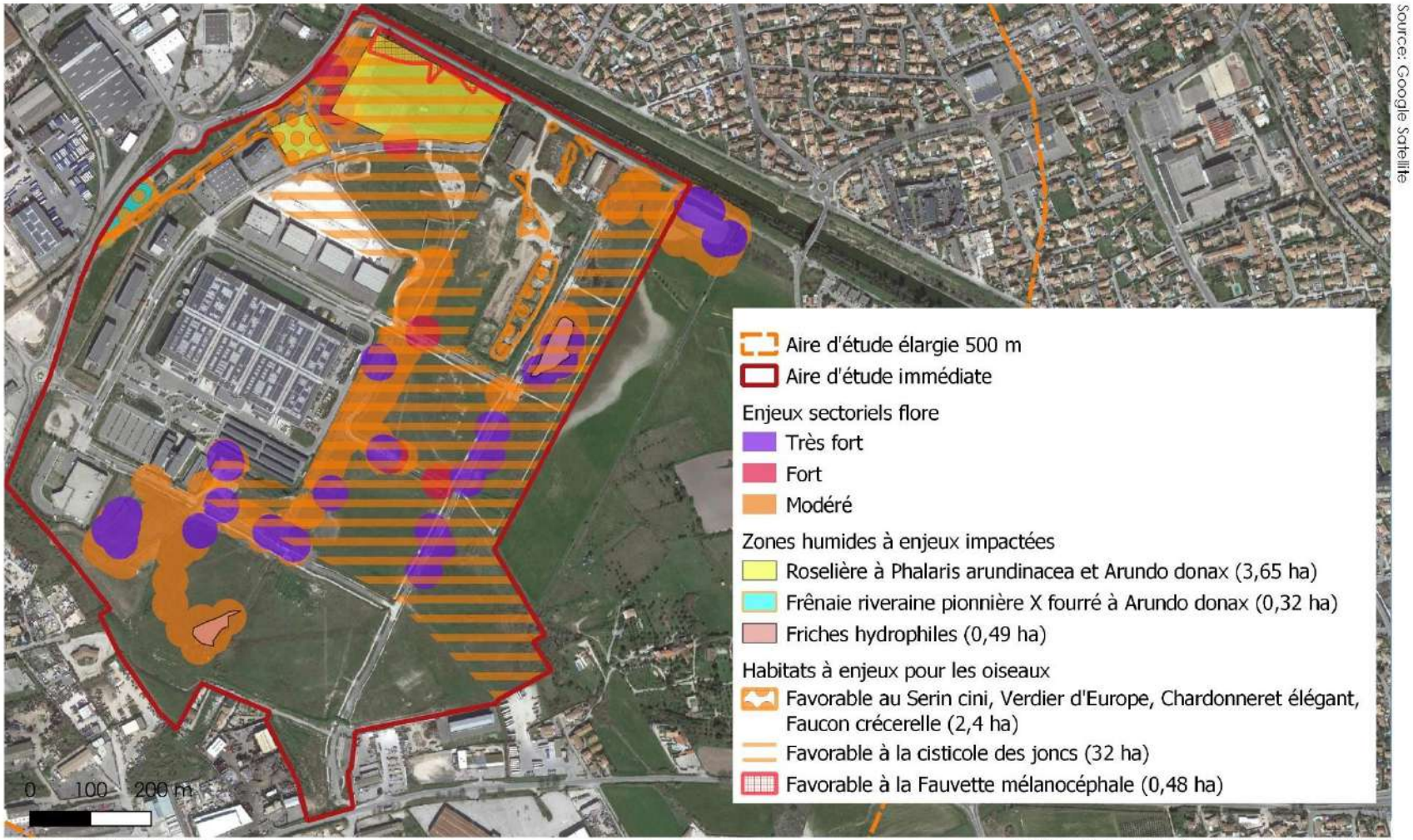


Carte 37 : Synthèse des espèces à très forts enjeux, forts enjeux et enjeux modérés sur site

Synthèse des enjeux : espèces à faibles enjeux

Carte 38 : Synthèse des espèces à faibles enjeux sur site

ENJEUX SURFACIQUES DU SITE



Carte 39 : Synthèse des enjeux surfaciques sur site

5. Présentation du projet

5.1. Historique des étapes

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole, a approuvé en 2006 le dossier de création d'une ZAC au lieu-dit « les Florides » à Marignane dans les Bouches-du-Rhône (13).

En 2002, une étude écologique préliminaire réalisée par l'équipe GMN du bureau HEMISPHERES (réf. : 0603-554-RP-SIEE-1C) avait mis en évidence sur le site envisagé pour la création de la ZAC « Florides », l'existence de deux plantes vasculaires protégées dans la zone d'emprise projetée : l'Alpiste paradoxal *(Phalaris paradoxa L.*) et le Bugrane sans épine (*Ononis mitissima L.)*

En 2007, des inventaires complémentaires de terrain ciblés sur les deux espèces ont été réalisés par ECOMED. Ils ont permis de préciser leur localisation sur la zone d'implantation de la ZAC.

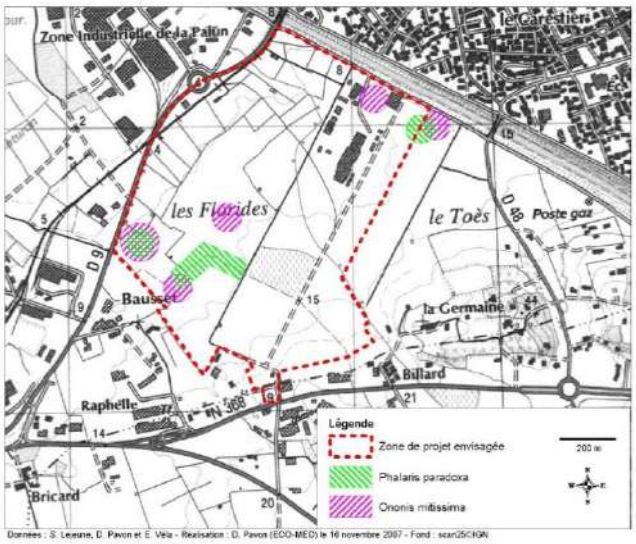
En 2009, un **complément** a été ajouté et le **dossier de saisine** pour la commission Flore du CNPN a été déposé par ECOMED et étudié.

Depuis 2009, le CBN Med est chargé de la récolte, la conservation, la culture et la rédaction de l'itinéraire technique de deux espèces (*Ononis mitissima L.* et *Phalaris paradoxa L.*), **dans le cadre des mesures compensatoires** liées au projet de création de la ZAC des Florides.

Pour rappel, les mesures compensatoires concernaient principalement :

- **deux espèces floristiques protégées** : l'Alpiste paradoxal (*Phalaris paradoxa*) et le Bugrane sans épine (*Ononis mitissima*). La population d'Alpiste paradoxal a été estimée à environ 1000 individus pour une surface d'accueil d'environ 3 ha ; celle du Bugrane sans épine à environ 500 individus pour une surface d'accueil d'environ 4,5 ha.

- **la surface cumulée d'habitats d'accueil** de ces deux espèces a été évaluée à 6 ha, la mise en place de la trame verte (MR1) avait permis de préserver 2ha d'habitats favorables au sein de l'aire d'étude. La destruction des habitats favorables à ces deux espèces s'élevait donc une superficie estimée à 4 ha.



Carte 15 : Localisation des secteurs accueillant des micropopulations de l'Alpiste paradoxal et du Bugrane sans épine sur la zone concernée par le projet de ZAC « Florides »

Figure 2 : Carte issue du dossier CNPN de l'année 2009 et représentant les populations d'Alpiste paradoxal et du Bugrane sans épine présentes à l'origine de la ZAC des Florides

Rappel de la mesure MR1 (en place actuellement dans la ZAC des Florides) :

- Maintien des deux principaux canaux et du cheminement de l'eau

- Réduction d'impacts sur l'Alpiste paradoxal et le Bugrane sans épine par le maintien de 4 ha d'habitats favorables : garantie de gestion durable et favorables aux deux espèces

- Création d'habitats favorables au sein de la ZAC intégrant une bande agricole, des bandes enherbées et des noues autour des canaux et parc non constructible

- Suivi de la mesure échelonné sur 10 ans

Carte 16 : Schéma de la réduction d'impact due à la trame verte et bleue du dossier de réalisation de la ZAC « Florides »

Figure 3 : Carte issue du dossier CNPN de l'année 2009 et représentant la mesure MR1 actuellement en place dans la ZAC des Florides

Les impacts résiduels sur ces deux espèces restant trop élevés ; les mesures compensatoires proposées étaient :

- C2 : acquisition foncière doublée d'une gestion de 20 ha de terrains appropriés qui ont été rétrocédés au Conservatoire du Littoral / contribution à la gestion agropastorale adaptée des terrains acquis sur 10 ans

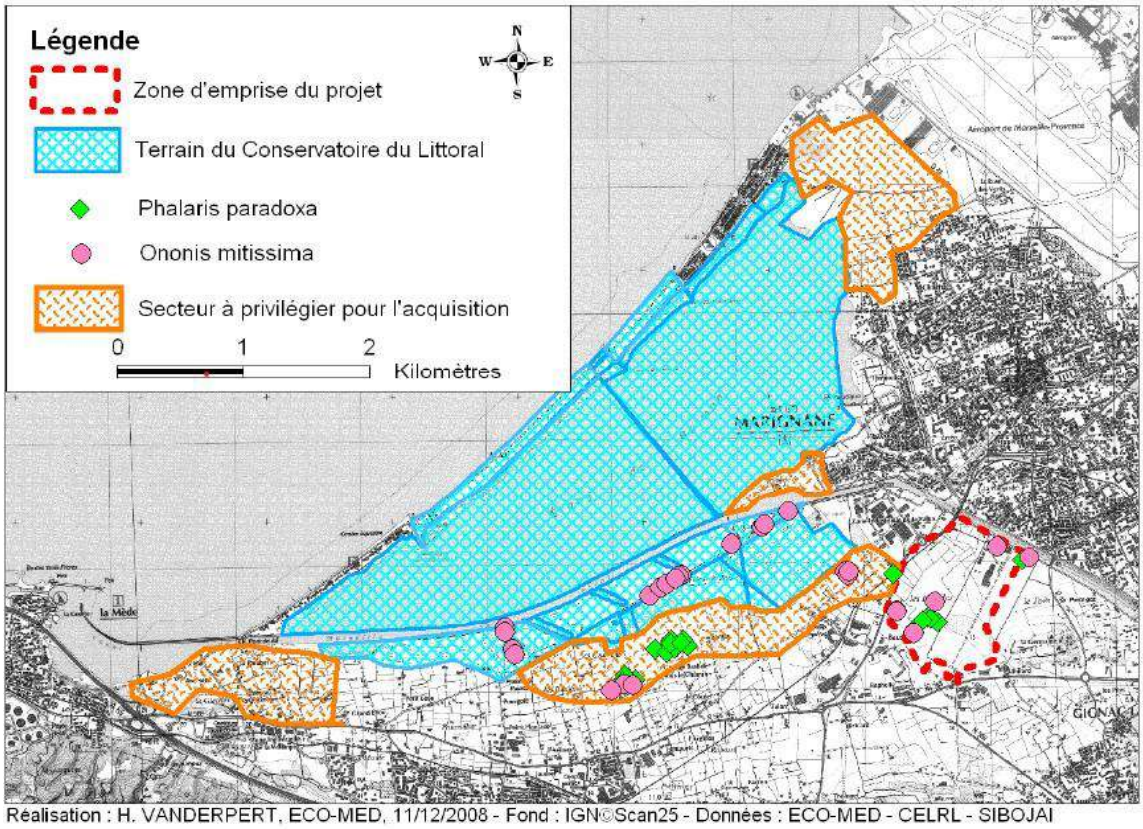


Figure 4 : Carte issue du dossier CNPN de l'année 2009 et représentant les terrains compensatoires visés dans la mesure C2

- C3 : sauvetage d'individus des deux espèces végétales protégées avec récolte de graines aériennes ; mise en conservation adaptée et réensemencement dans la parcelle agricole de la ZAC des Florides ; mise en place d'un programme conservatoire avec le Conservatoire botanique national méditerranéen (voie de convention) ainsi qu'un suivi échelonné sur 10 ans

- C4 : veille et élimination des espèces exotiques invasives.

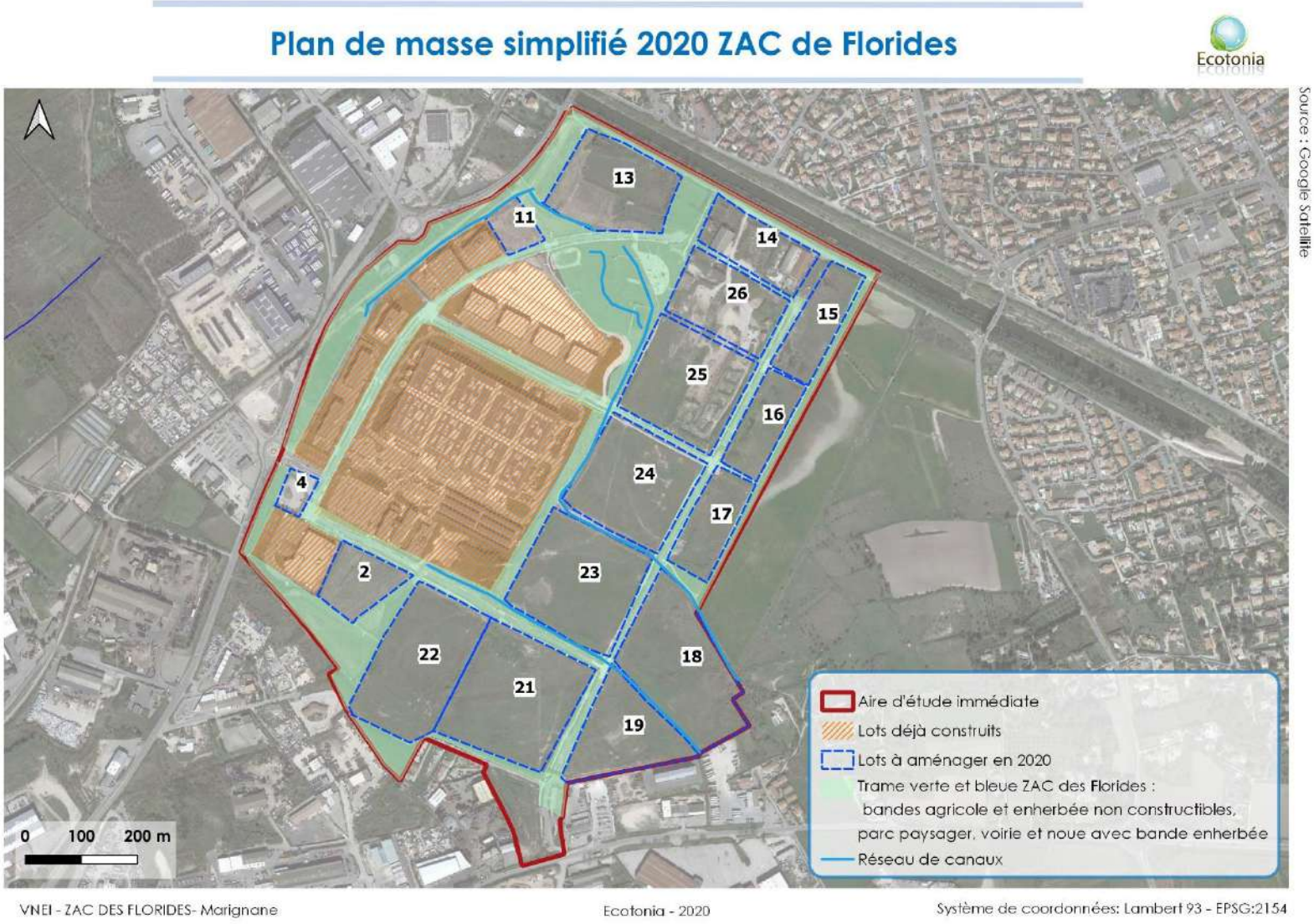
Le coût total de ces mesures a été estimé à 881 400€ H.T.

Désormais, en 2020, les dernières études environnementales de la ZAC ont environ dix ans. Les services de l'État estiment d'après une jurisprudence technique que les études environnementales doivent être renouvelées tous les trois ou quatre ans.

L'étude actuelle réalisée par ECOTONIA répond à cette nécessité.

5.2. Aménagements 2020 : plan de masse simplifié

Les aménagements prévus en 2020 sur les lots qui n'ont pas encore été construits sont représentés dans le plan de masse simplifié ci-dessous :



Carte 40 : Plan de masse simplifié 2020

La superficie des lots à aménager en 2020 est d'environ 33 ha (phase 2) ; les lots déjà aménagés représentent quant à eux 26 ha (phase 1).

La surface totale des espaces verts compris dans la Trame verte et bleue (MR1 ancienne étude) s'élève ainsi à environ 27 ha. Les espaces verts réalisés cumulent plusieurs fonctions :

- Constituent la trame verte et bleue du site

- **Conservent une diversité écologique et ont fait l'objet de réensemencements d'espèces floristiques protégées (alpiste)**

- Maintiennent l'écoulement de l'eau et les zones humides

- Assurent une gestion des eaux pluviales

6. Impacts bruts de la création de la ZAC

6.1. Impacts bruts sur les habitats de la création de la ZAC

Au regard des prospections de terrain, les **enjeux concernant les habitats naturels et semi-naturels** de **l'aire d'étude stricte** sont apparus comme **forts**.

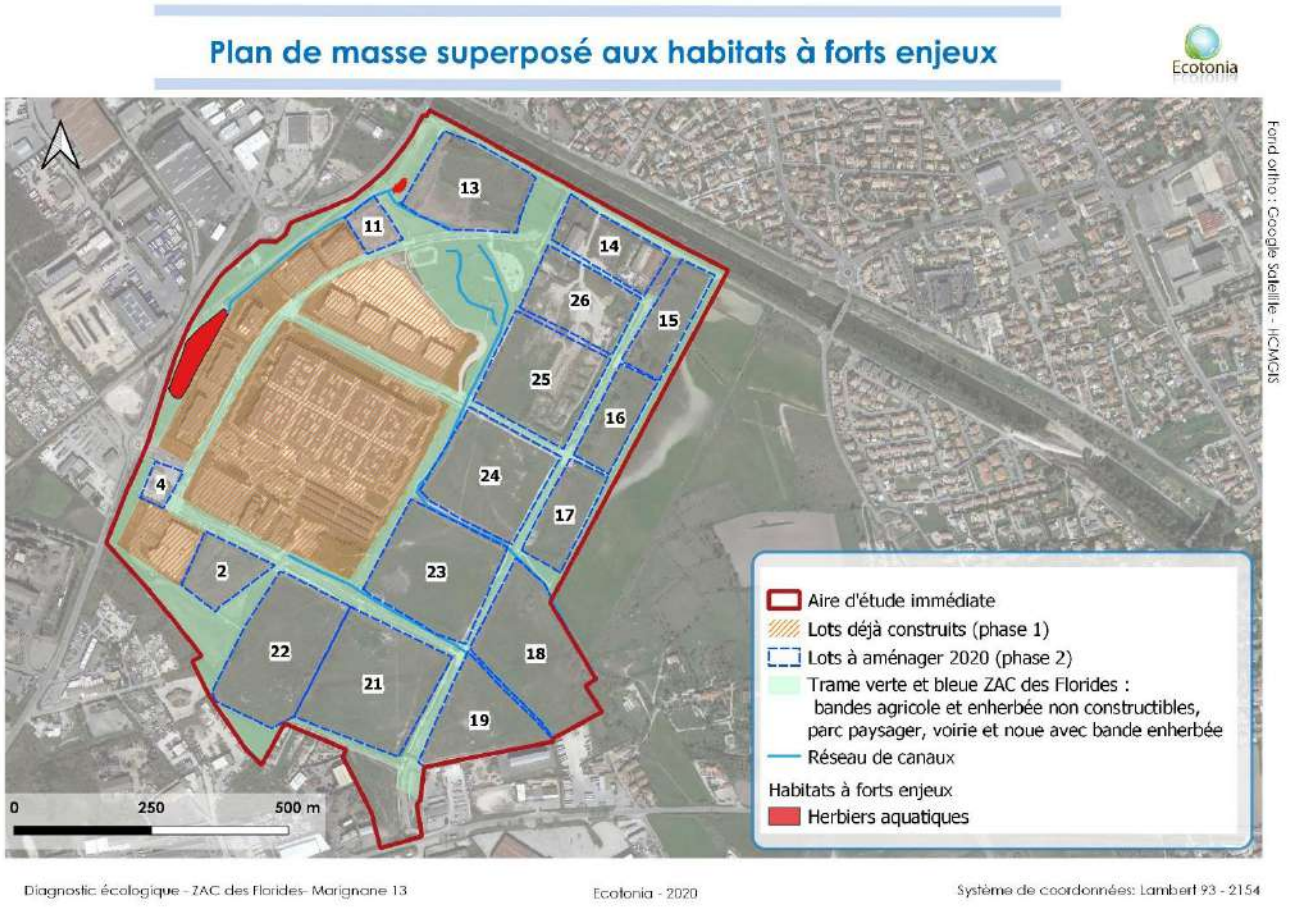
Le site se compose de **zones humides**, tels que les herbiers aquatiques, qui présentent des **enjeux forts** de conservation. De nombreuses **prairies hygrophiles** et les **végétations de cressonnières qui bordent deux canaux** (végétation à petites hélophytes) sont également présentes et ont un **enjeu modéré** de conservation. Des pelouses méditerranéennes ont également été recensées mais elles sont dégradées, ce qui leur confère un enjeu faible de conservation. L'ensemble des autres milieux qui structurent le site (friche, cultures, pelouse entretenue et fourrés à *Arundo donax*) présentent un enjeu négligeable de conservation.

6.1.1. Habitats à enjeu fort de conservation sur site

Deux herbiers aquatiques, à enjeu fort, sont présents **à l'ouest** (environ **0.57 ha sont d'intérêt communautaire**) et **au nord** (environ **0.04 ha**) du site d'étude. La surface cumulée est d'environ **0.61** ha.

Le plan de masse simplifié indique que ces milieux ne seront pas impactés par le projet d'aménagement. En effet, ils font partie de la trame verte et bleue mise en place sur le site en faveur de la biodiversité.

Ainsi, le projet n'aura pas d'impact direct sur le maintien de ces milieux. Seuls des impacts indirects tels que l'émission de poussière ou de débris de chantiers peuvent potentiellement impacter ces milieux humides. Les impacts bruts des aménagements 2020 de la ZAC des Florides sur cet habitat à enjeu s'évaluent donc en termes d'altération potentielle d'habitats humides réglementés. Ces **impacts bruts** sont donc évalués à **faibles.**



Carte 41 : Superposition du plan de masse aux habitats à enjeux forts du site

6.1.2. Habitats à enjeu modéré de conservation sur site

De nombreux milieux humides structurent le site, à savoir, les **prairies hygrophiles**, les **friches à hélophytes**, les **bordures de canaux** (végétation à petites hélophytes), les **roselières** à ***Phalaris arundinacea*** et la **frênaie riveraine**.

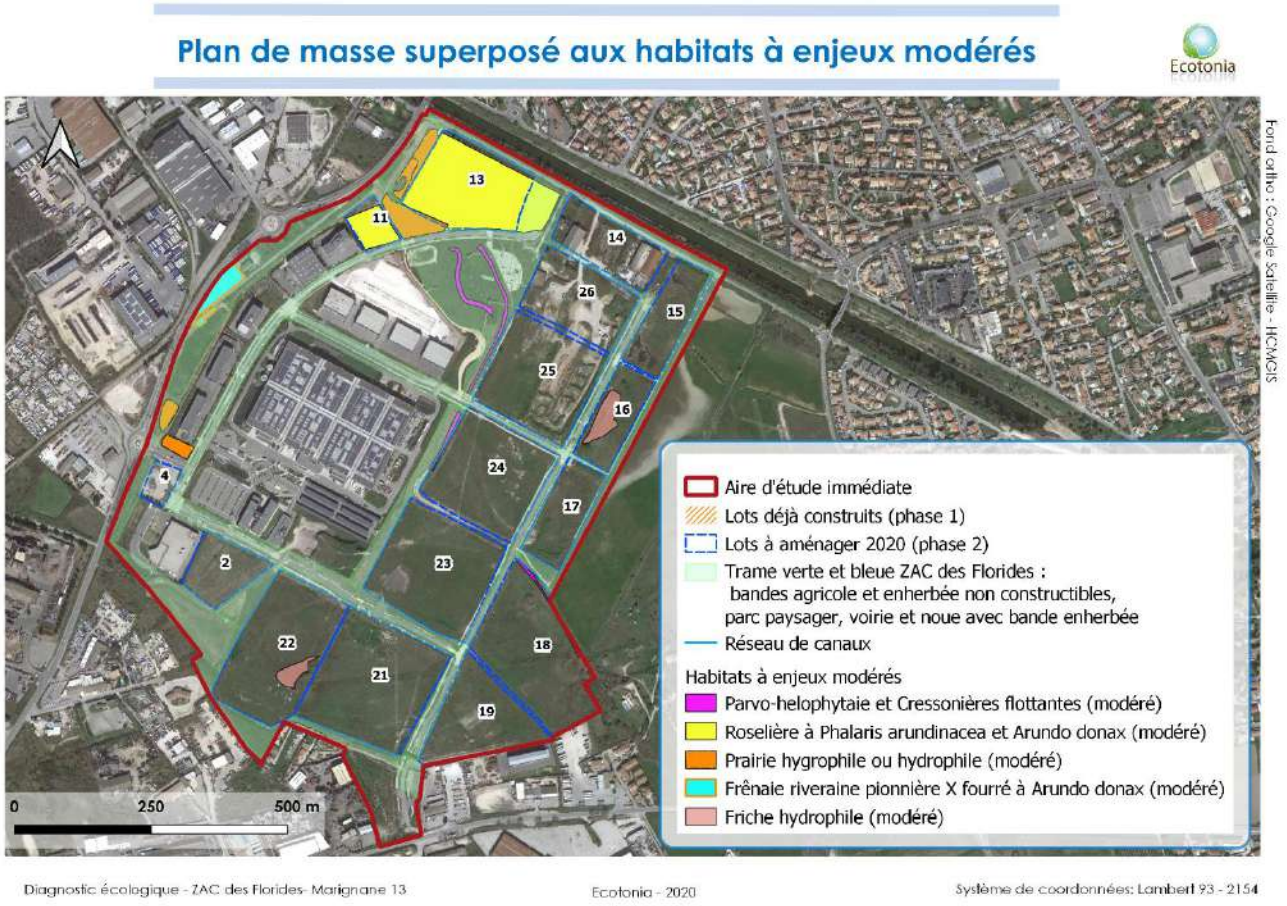
Les **prairies hygrophiles** du site se situent à l'ouest et au nord du site et elles représentent une surface cumulée de **1 ha**. La **frênaie riveraine** représente une surface d'environ 0.32 ha et se situe uniquement dans la partie est du site. Concernant les **végétations de cressonnières** qui bordent les canaux, elles se situent dans la partie centrale du site (0.30 ha) et au sud-est (0.08 ha).

Le plan de masse n'indique qu'aucune de ces zones humides ne sera impactée par le projet d'aménagement. Les impacts bruts du projet des aménagements 2020 de la ZAC des Florides sur ces habitats à enjeu s'évaluent donc en termes d'altération potentielle d'habitats humides réglementés. Ces **impacts bruts** sont donc évalués à **faibles.**

Les **roselières à *Phalaris arundinacea*** se situent au nord du site et leur surface cumulée est d'environ 3,6 ha. De plus, 0,43 ha se situent dans l'emprise préservée en faveur de la trame verte et bleue. Ils ne seront pas non plus impactés par le projet d'aménagement.

Ainsi, **3,17 ha** de roselières seront directement impactés par le projet d'aménagement, soit 88% de cet habitat humide. Concernant les **friches à hélophytes,** elles se situent dans la partie est et sud du site d'étude et elles s'étendent sur une surface de 0.49 ha.

Les impacts bruts s'évaluent en termes de destruction de milieux humides réglementés et sont évalués à **forts.**



Carte 42 : Superposition du plan de masse aux habitats à enjeux modérés du site

6.1.3. Habitats à enjeu faible et négligeable de conservation sur site

L'ensemble des autres habitats qui structurent le site présentent des enjeux de conservation **faibles** (**pelouse xérophile dégradée**) ou **négligeables** (**friches diverses, cultures, pelouses entretenues et fourrés à *Arundo donax***).

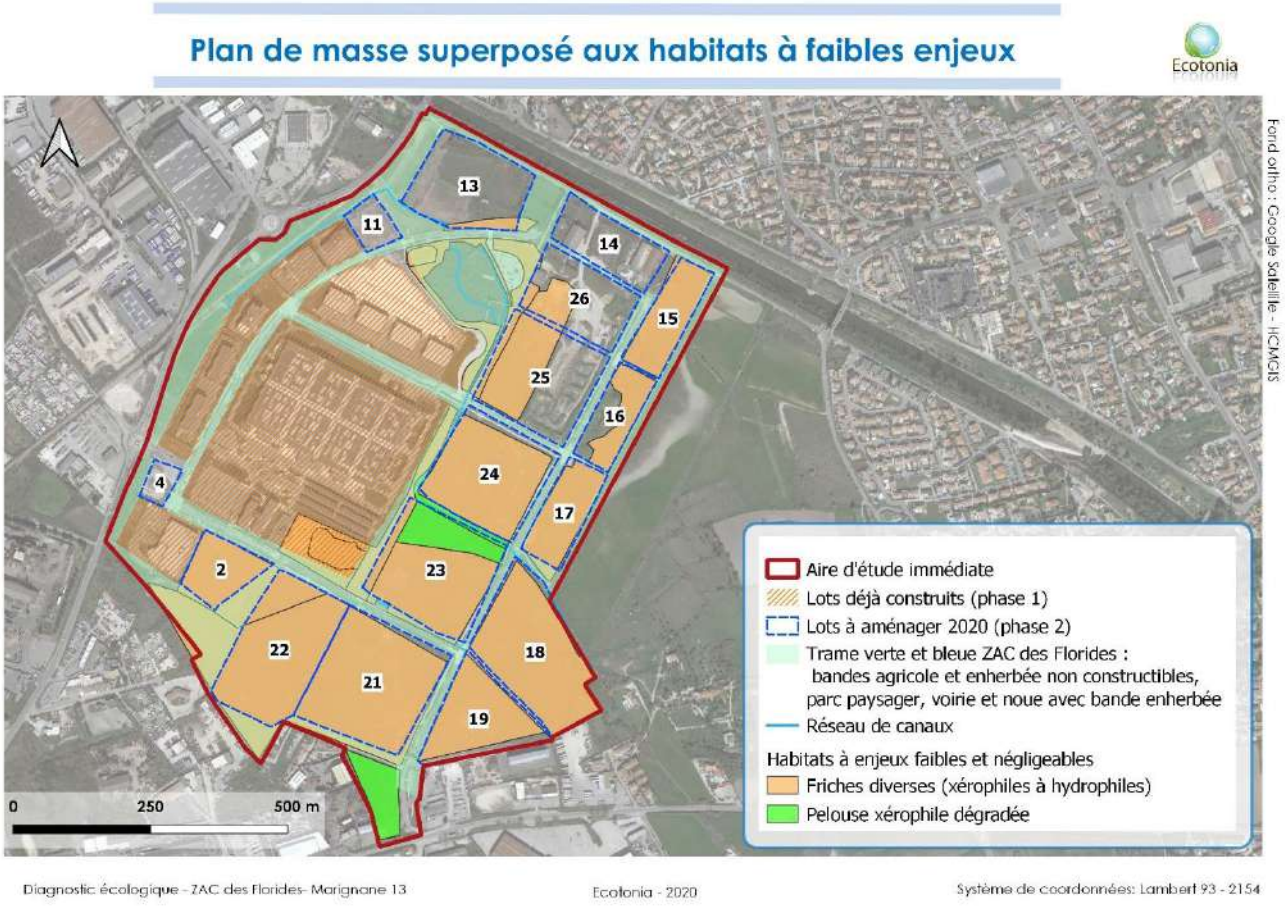
Les **pelouses xérophiles dégradées** se situent dans la partie sud du site et présentent une surface cumulée d'environ 8.7 ha. Parmi celles-ci, seul 1 ha se situe dans l'emprise des lots à construire en 2020, soit 11%. Les 7,7 ha restants se situent en effet dans l'emprise préservée en faveur de la trame verte et bleue et ne seront donc pas impactés par le projet d'aménagement.

Ainsi, pour les **1 ha** de pelouse concernés par les aménagements 2020, les impacts bruts s'évaluent en termes de destruction de milieux naturels dégradés et sont **très faibles.**

Les **friches et autres milieux à enjeux négligeables** se répartissent dans l'ensemble de l'aire d'étude, notamment dans les parties est et sud du site. La surface cumulée est d'environ 36 ha. Parmi ceux-ci, 1.2 ha se situent dans l'emprise de lots déjà construits. Ils ne sont donc pas pris en compte dans l'analyse des impacts des aménagements 2020. De plus, 4 ha se situent dans l'emprise préservée en faveur de la trame verte et bleue. Ils ne seront pas non plus impactés par le projet d'aménagement. En conclusion, **32 ha** se situent dans l'emprise des nouveaux bâtis à construire en 2020, soit près de

90% des milieux. Pour ces derniers, les impacts bruts s'évaluent en termes de destruction de milieux naturels et semi-naturels et sont estimés à **négligeables.**

Carte 43 : Superposition du plan de masse aux habitats à enjeux faibles et négligeables du site



6.2. Impacts bruts sur la flore

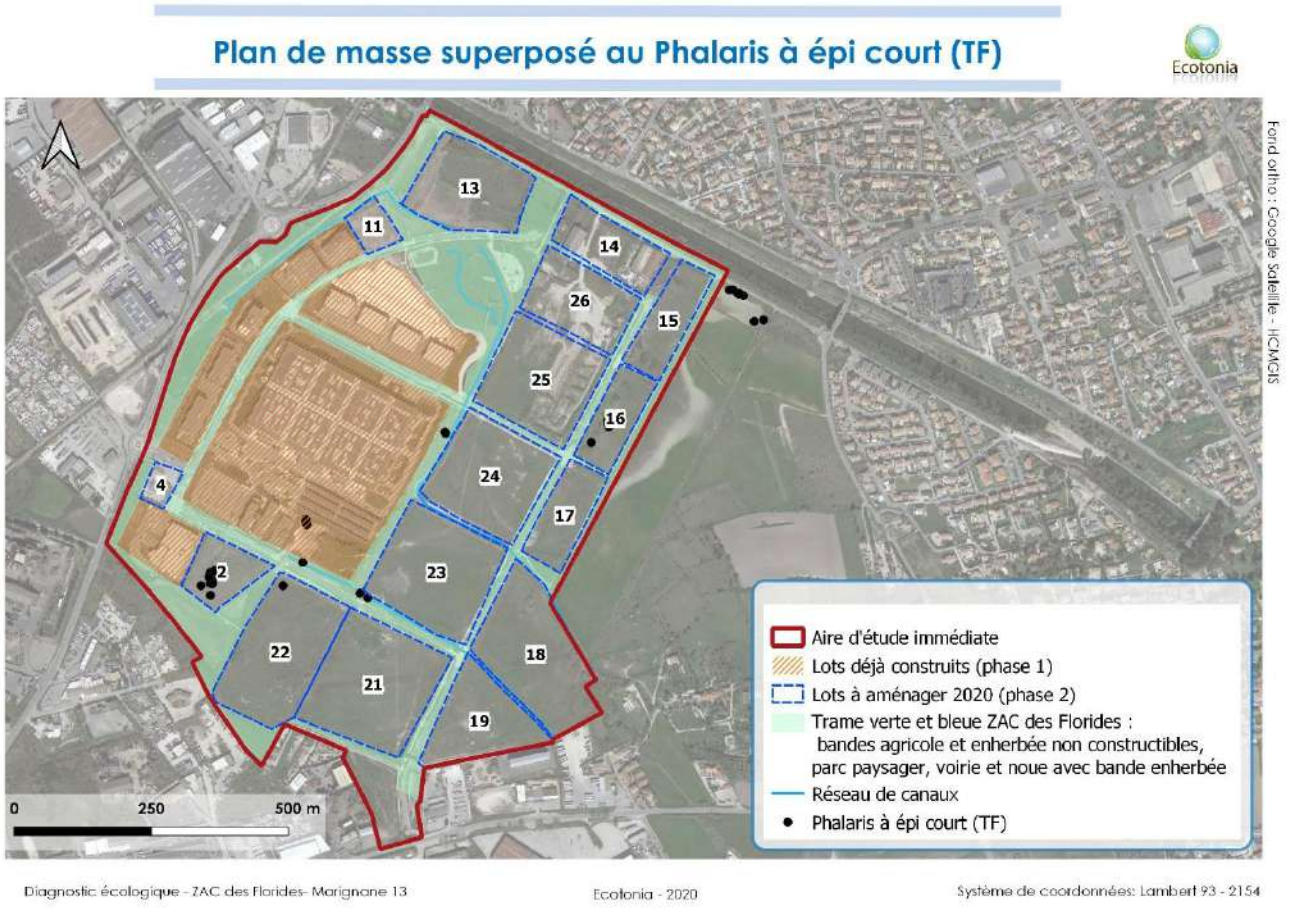
6.2.1. Impacts sur les espèces à très fort enjeu

6.2.1.1. Phalaris à épi court

Soixante-cinq pieds de Phalaris à épi court ont été recensés sur le site d'étude.

Parmi cette population, **trente-neuf** pieds seront impactés par les bâtis. Douze pieds sont présents dans les lots déjà construits ou dans les espaces verts dédiés à la Trame Verte et Bleue de la ZAC et quatorze pieds se situent hors de l'emprise du projet. Ces vingt-six pieds ne seront pas impactés par le projet.

Au total, environ 60% de la population sera impactée par le projet d'aménagement.



Carte 44 : Plan de masse du projet superposé au Phalaris à épi court

Les impacts bruts du projet sur le Phalaris à épis court s'évaluent en termes de destruction et en termes de perturbation potentielle d'individus. Au vu de la proportion d'individus impactée par le projet et l'espèce n'étant pas protégée, les impacts bruts sont évalués à **modérés**.

6.2.1.2. Bugrane sans épines

Environ 860 pieds de Bugrane sans épines ont été recensés sur le site d'étude. Environ 280 pieds sont présents dans les espaces verts dédiés à la Trame Verte et Bleue de la ZAC qui ne seront pas impactés par le projet d'aménagement. Le reste sera donc impacté par la construction des bâtiments. Cependant, étant donné la difficulté de compter précisément les pieds de Bugrane sans épine du fait de sa morphologie, le nombre de pieds recensé est une estimation, et il sera plus pertinent de calculer les impacts en surface d'habitat de l'espèce.

Ainsi, la surface d'habitat de l'espèce au sein de la ZAC représente un total de 0,55 ha. Parmi celle-ci, 0,16 ha sont situés dans les espaces verts et ne seront pas impactés. **Ainsi, 0,4 ha d'habitat de la Bugrane sans épines, soit 71%, sont impactés par le projet.**

Carte 45 : Plan de masse du projet superposé au Bugrane sans épines

Cependant, **les impacts bruts du projet** sur la Bugrane sans épines s'évaluent en termes de destruction et en termes de perturbation potentielle d'une espèce protégée régionalement ; ils sont donc évalués à **très forts**.

6.2.1.3. Luzerne ciliée

Onze pieds de Luzerne ciliée ont été recensés sur le site d'étude. Parmi ces pieds, six seront impactés par les bâtis du projet d'aménagement. Les cinq pieds restants sont présents dans les espaces verts dédiés à la TVB de la ZAC des Florides et qui ne seront pas impactés par le projet d'aménagement. La moitié de la population sera donc détruite par le projet d'aménagement.

Carte 46 : Plan de masse du projet superposé à la Luzerne ciliée

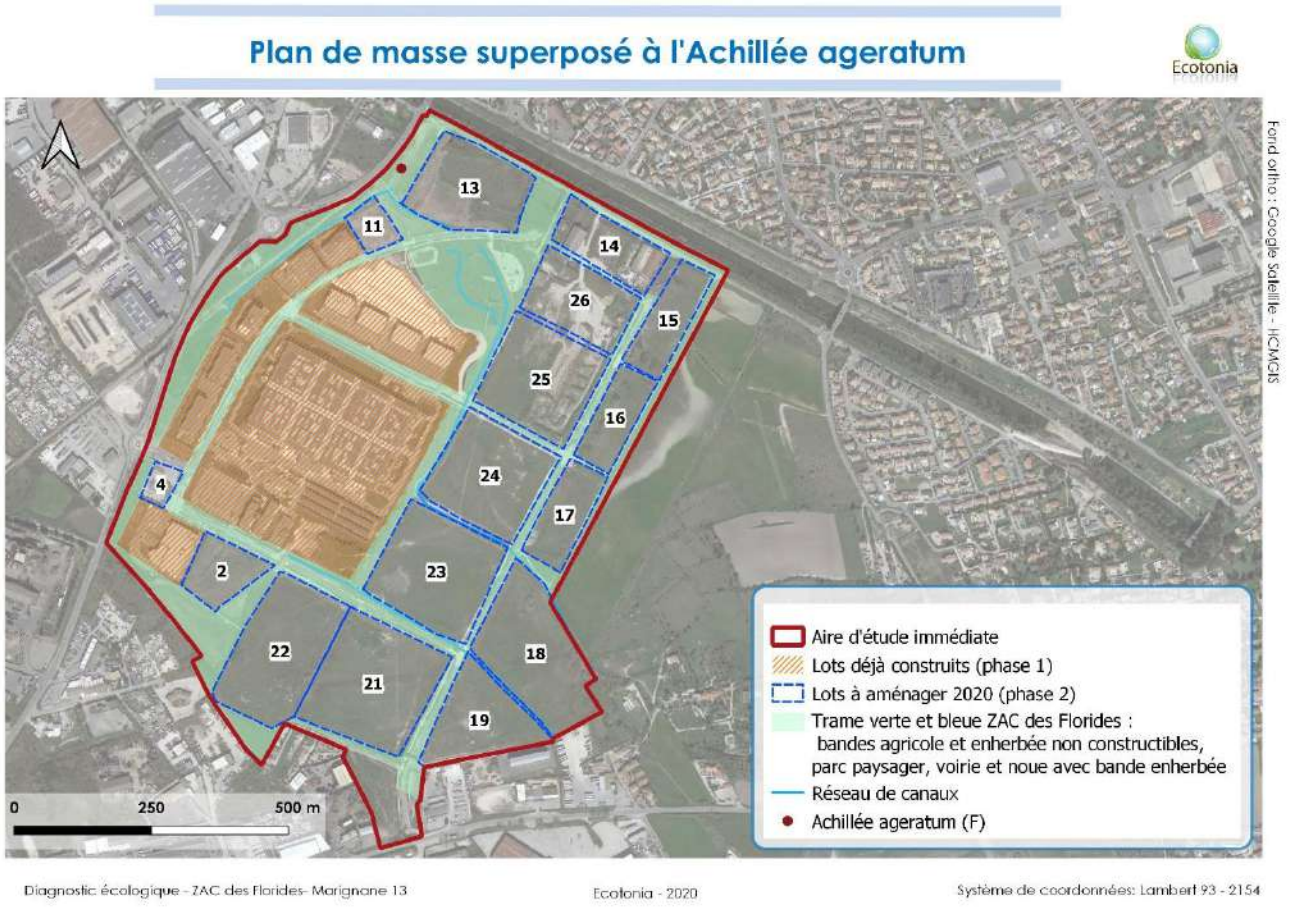
Cependant, cette espèce n'étant pas protégée, les impacts bruts du projet sur la Luzerne ciliée sont évalués à **modérés**.

6.2.2. Impacts sur les espèces à fort enjeu

6.2.2.1. Achillée ageratum

Quelques pieds d'Achillée ageratum ont été contactés à proximité des bassins au nord du site. Cependant, il est possible que d'autres petites populations soient présentes sur le site d'étude.

Ces populations se trouvent au niveau des espaces verts dédiés à la TVB la ZAC qui ne seront pas impactés par le projet d'aménagement.



Carte 47 : Plan de masse du projet superposé à l'Achillée ageratum

De ce fait, les impacts bruts du projet sur l'Achillée ageratum s'évaluent en termes de perturbation potentielle d'individus, ils sont donc évalués à **très faibles**

6.2.2.2. Orobanche crénelée

Deux individus ont été repérés sur le site lors des inventaires de terrain. Un des pieds est présent dans les espaces verts dédiés à la TVB du projet qui ne seront pas impactés par le projet d'aménagement et le deuxième sera détruit par la construction d'un bâti lors du projet d'aménagement. La moitié de la population sera donc impactée par le projet.

Carte 48 : Plan de masse du projet superposé à l'Orobranche crénelée

De ce fait, les impacts bruts du projet sur l'Orobranche crénelée s'évaluent en termes de destruction d'individus et d'une partie de la population et en termes de perturbation potentielle de la population et d'individus. Cependant, cette espèce n'étant pas protégée, les impacts bruts du projet sur l'Orobranche crénelée sont évalués à **modérés**.

6.2.2.3. Réséda blanc

Trois pieds de cette espèce ont été recensés sur le site d'étude lors des inventaires de terrain. Seul un pied sera impacté par les bâtis du projet d'aménagement. Les deux pieds restants ne seront pas touchés par le projet puisqu'ils sont présents dans les espaces verts dédiés à la TVB de la ZAC.

Carte 49 : Plan de masse du projet superposé au Réséda blanc

De ce fait, **les impacts bruts** du projet sur le Réséda blanc s'évaluent en termes de destruction d'une partie de la population et en termes de perturbation potentielle d'individus. Au vu de la proportion d'individus impactée par le projet et l'espèce n'étant pas protégée, les impacts bruts sont évalués à **faibles**.

6.2.3. Impacts sur les espèces à enjeu modéré

6.2.3.1. Phalaris paradoxal

1765 pieds de Phalaris paradoxal ont été recensés sur le site d'étude. Parmi ces pieds, 167 pieds sont compris dans les espaces verts dédiés à la TVB non détruits lors du projet d'aménagement et 572 pieds sont localisés hors de l'emprise du projet, au nord-est du site d'étude. **Les 1026 pieds restants seront détruits par la construction des bâtis**. Il est à noter qu'au vu de l'abondance de l'espèce, il est difficile de recenser la totalité des pieds ; il s'agit donc ici d'une estimation minimum.

L'habitat de l'espèce sur l'emprise de la ZAC représente au total 3,8 ha, dont 0,85 ha sont compris dans les espaces verts. **Au final, 1,72 ha sont impactés par le projet, soit 45% de l'habitat de l'espèce.**

Carte 50 : Plan de masse du projet superposé au Phalaris paradoxal

Les impacts bruts du projet sur le Phalaris paradoxal s'évaluent en termes de destruction d'une partie de la population et d'individus ; et en termes de perturbation potentielle de la population et d'individus. Au vu de la proportion d'individus impactée par le projet, **les impacts bruts sont évalués** à **forts**.

6.2.3.2. Phalaris bleuâtre

750 pieds de Phalaris bleuâtre ont été recensés sur le site d'étude. Parmi ces pieds, **435 seront impactés** par les bâtis du projet d'aménagement, représentant environ 50% des pieds présents sur le site d'étude. Les 315 pieds restants sont localisés soit dans les espaces verts dédiés à la TVB de la ZAC qui ne seront pas impactés, soit hors de l'emprise du projet, au nord-est du site d'étude. Il est à noter qu'au vu de l'abondance de l'espèce, il est difficile de recenser la totalité des pieds ; il s'agit donc ici d'une estimation minimum.

2.6 ha d'habitat du Phalaris bleuâtre sont présents sur l'emprise de la ZAC. 1,16 ha sont compris dans les espaces verts, ainsi **1,39 ha d'habitat de l'espèce sont impactés par le projet, soit 53%.**

Carte 51 : Plan de masse du projet superposé au Phalaris bleuâtre

Les impacts bruts du projet sur le Phalaris bleuâtre s'évaluent en termes de destruction de la moitié de la population et d'individus ; et en termes de perturbation potentielle de la population et d'individus. Au vu de la proportion d'individus impactée par le projet, **les impacts bruts sont évalués** à **modérés**.

6.2.3.3. Jonc strié

Trois individus ont été repérés sur le site lors des inventaires de terrain. Ces derniers sont présents au niveau des espaces verts dédiés à la TVB de la ZAC qui ne seront pas impactés par le projet d'aménagement. En ce sens, les impacts bruts du projet sur le Jonc strié s'évaluent en termes de perturbation potentielle d'individus ; ils sont donc évalués à **très faibles**.

Carte 52 : Plan de masse du projet superposé au Jonc strié

6.2.3.4. Bugrane à fleurs courtes

Cinq pieds ont été contactés sur le site d'étude lors des inventaires de terrain. **Deux pieds seront impactés** par les bâtis du projet d'aménagement et trois pieds seront conservés puisqu'ils sont localisés dans les espaces verts dédiés à la TVB de la ZAC. De ce fait, les impacts bruts du projet sur la Bugrane à fleurs courtes s'évaluent en termes de destruction d'une partie de la population et d'individus ; et en termes de perturbation potentielle de la population et d'individus. Au vu de la proportion d'individus impactée par le projet ; ils sont donc évalués à **faibles**.

Carte 53 : Plan de masse du projet superposé à la Bugrane à fleurs courtes

6.2.3.5. Arbre au poivre

Un pied de cette espèce floristique a été comptabilisé lors des inventaires de terrain. Ce dernier est présent au niveau des espaces verts de la ZAC qui ne seront pas impactés lors du projet d'aménagement. De ce fait, les impacts bruts du projet sur l'Arbre au poivre s'évaluent en termes de perturbation potentielle d'individus ; ils sont donc évalués à **très faibles**.

Carte 54 : Plan de masse du projet superposé à l'Arbre au poivre

6.3. Impacts bruts sur les reptiles

Carte 55 : Plan de masse du projet superposé aux espèces de reptiles

6.3.1. Espèces de reptiles à enjeu modéré de conservation sur site

Une seule espèce, la **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*) présente un enjeu modéré de conservation. Cette espèce affectionne les milieux ouverts et les écotones avec abris. Elle peut se retrouver dans les hautes herbes ou encore dans certains milieux forestiers peu denses. Elle est souvent présente près des zones d'eau qui attirent ses proies (reptiles et micromammifères).

Quatre individus dont deux individus morts ont été observés sur le site d'étude**.** Les deux individus vivants ont été observés au nord de l'aire d'étude, l'un dans la zone de gravats et l'autre à proximité de la route au niveau d'un talus. Les deux individus morts ont été retrouvés dans la partie en friche. Les milieux qui structurent le site, et notamment les friches et prairies humides, lui sont très favorables pour la réalisation de son **cycle de vie**. Elle peut aisément fréquenter l'ensemble du site d'étude.

Le plan de masse défini indique que ces milieux, favorables à son accueil, seront partiellement détruits par le projet d'aménagement (une trentaine d'hectares). Les **impacts bruts** des aménagements prévus sur la Couleuvre de Montpellier s'évaluent donc en termes de destruction et de perturbation potentielles d'individus ainsi que de destruction de milieux de vie. Les milieux dédiés à la TVB au sein de la ZAC des Florides lui confèrent cependant des zones de nourrissage (bassin de rétention…) et

des milieux de vie, cette espèce évoluant en effet déjà dans cette ZAC construite. Les impacts bruts sont donc estimés à **modérés** en raison des possibilités de report de cette espèce ubiquiste.

6.3.2. Espèces de reptiles à enjeu faible de conservation sur site

6.3.2.1. La Couleuvre à échelons (*Rhinechis scalaris*)

La **Couleuvre à échelons** (*Rhinechis scalaris*) présente un enjeu de conservation local faible. C'est une espèce diurne de zones ensoleillées, rocailleuses, broussailleuses, capable de grimper dans les buissons. Ainsi, elle s'observe dans presque tous les types de milieux méditerranéens : zones dunaires littorales, bordures d'étangs, cultures (vignobles), formations végétales buissonnantes, forêts claires et zones anthropiques. Cependant, elle est rare voire absente des forêts denses et monocultures.

Seul **un individu mort** a été trouvé sur le lot 23, au bord du ruisseau. L'espèce est cependant considérée comme présente sur l'aire d'étude, l'utilisant pour le **passage et l'insolation.**

Ses milieux de transit seront partiellement détruits lors du projet d'aménagement. Les **impacts bruts** des aménagements prévus sur la Couleuvre à échelons s'évaluent donc en termes de destruction et de perturbation potentielles d'individus. Les milieux dédiés à la TVB au sein de la ZAC des Florides lui confèrent cependant des zones de nourrissage et des milieux de vie. Les impacts bruts sont donc estimés à **faibles** en raison des possibilités de report de cette espèce.

6.3.2.2. Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)

Le **Lézard des murailles** est très ubiquiste et fréquente aisément les milieux anthropisés. Ainsi, il se retrouve dans divers types de milieux rocheux ou rocailleux (murets, gravats, pierriers, etc.) du moment qu'ils soient ensoleillés.

Sur le site d'étude, **seul un individu** a été observé, sur un talus qui borde une parcelle en friche. Il peut effectuer l'ensemble de son **cycle de vie** dans ce type d'habitats, de même que dans l'ensemble du site.

Le plan de masse défini indique que ces milieux, favorables à son accueil, seront entièrement détruits par le projet d'aménagement. Cependant, il faut considérer que cette espèce est très anthropophile et qu'elle s'adaptera aux nouveaux bâtis du site. Néanmoins la phase de travaux pourra entrainer la destruction d'individus et la destruction temporaire de milieux de vie. Les **impacts bruts** des aménagements prévus sur le Lézard des murailles s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles d'individus ainsi que de destruction de milieux de vie. Ces impacts sont estimés à **faibles** en raison des possibilités de report de cette espèce commune qui trouvera de plus des habitats favorables pour la réalisation de son cycle après la phase travaux.

6.3.2.3. Le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*)

Le **Lézard à deux raies** se retrouve généralement dans les couverts végétaux denses bien exposés au soleil (pieds de haies, lisières des forêts, clairières, prairies et talus). Il se nourrit principalement d'invertébrés, mais aussi parfois de fruits, d'œufs, et d'oisillons. Il chasse et grimpe dans la végétation dense, mais en sort pour se réchauffer.

Sur le site d'étude, **quelques d'individus** ont été observés le long du canal bordant la route à l'ouest de l'aire d'étude. Il est également probablement présent au centre du site (observation faite par le

botaniste). Il peut effectuer l'ensemble de son **cycle de vie** dans ces habitats qui structurent la partie ouest du site, mais également dans les friches mésophiles présentes à l'est.

Le plan de masse défini indique que les milieux présents à l'ouest ne seront pas impactés par le projet. Les travaux peuvent néanmoins entrainer la perte d'individus. Les parcelles en friches à l'est, elles, seront détruites lors de la construction des nouveaux bâtis. Les **impacts bruts** des aménagements prévus en 2020 sur le Lézard à deux raies s'évaluent donc en termes de destruction et de perturbation potentielles d'individus ainsi que de destruction partielle de milieux de vie. Ces impacts sur cette espèce commune sont estimés à **faibles.**

6.3.2.4. La Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*)

Le **Tarente de Maurétanie** est une espèce ubiquiste qui fréquente autant les milieux naturels (fissures, roches) qu'anthropiques (murs, bâtiments etc.). Elle se retrouve sous les pierres ou encore dans les fissures ou crevasses. Elle se nourrit de petits invertébrés.

Sur le site d'étude, **plusieurs d'individus** ont été observés sur les bâtis abandonnés présents au nord du site. L'ensemble du site est favorable à la réalisation de son **cycle de vie**.

Le plan de masse défini indique que la majorité des parcelles qui structurent le site seront détruite par le projet. La zone où ces bâtis sont présents sera également détruite. Cependant, il faut considérer que cette espèce est très anthropophile et qu'elle s'adaptera aux nouveaux bâtis du site. Néanmoins la phase de travaux pourra entrainer la destruction d'individus et la destruction temporaire de milieux de vie. Les **impacts bruts** des aménagements prévus en 2020 sur la Tarente de Maurétanie s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles d'individus ainsi que de destruction de milieux de vie. Ces impacts sont estimés à **faibles** en raison des possibilités de report de cette espèce commune qui trouvera de plus des habitats favorables pour la réalisation de son cycle après la phase travaux.

6.4. Impacts bruts sur les espèces d'amphibiens

Carte 56 : Superposition du plan de masse aux espèces d'amphibiens recensées sur le site

6.4.1. Espèces d'amphibiens à enjeu faible de conservation sur site

6.4.1.1. La Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*)

La **Rainette méridionale** vit généralement dans les milieux ouverts comme les tourbières, marais continentaux saumâtres, cours d'eau permanent à courant stable, roselières, eaux de surface. Cette espèce peut donc potentiellement utiliser les habitats terrestres présents à côté des milieux humides identifiés.

Plusieurs individus ont été recensés au niveau du bassin de rétention à l'ouest de l'aire d'étude ainsi qu'au niveau de la zone humide à l'est. Elle a également été recensée dans la zone de gravats et près des canaux, localisés au sud-est du site. L'ensemble des milieux humides du site sont favorables à la présence de cette espèce et à la réalisation de son **cycle de vie**.

Le plan de masse défini indique que les bassins de rétention, présents à l'ouest du site, l'ensemble des canaux et la zone humide centrale, ne seront pas impactés par le projet. Ceux-ci se situent, en effet, dans l'emprise préservée en faveur de la trame verte et bleue. Les travaux peuvent néanmoins

entrainer une légère altération des milieux humides (émission de poussières, débris issus du chantier, etc.).

Sur les deux zones humides recensées, la plus petite localisée à l'est, sera, elle, détruite lors de la mise en place du projet d'aménagement. Elle présente une surface d'environ 0.15 ha. Les **impacts bruts** du projet des aménagements prévus en 2020 sur la ZAC des Florides sur la Rainette méridionale, s'évaluent donc en termes de destruction et de perturbation potentielles d'individus ainsi que de destruction partielle de milieux de vie. Ces impacts sont estimés à **modérés.**

6.4.1.2. La Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*)

La **Grenouille rieuse** vit dans divers types de milieux humides fortement végétalisés (mares, bordure d'étangs ou de lacs, rivières, etc.). Elle hiverne dans la vase, au fond de l'eau. Au stade adulte elle se nourrit de vers, d'insectes et de petits reptiles ou amphibiens.

Plusieurs individus ont été recensés au niveau des bassins de rétention, présents à l'ouest du site. Ces milieux sont très favorables à la réalisation de l'ensemble de son **cycle de vie**.

Le plan de masse défini indique que les bassins de rétention, présents à l'ouest du site, l'ensemble des canaux et la zone humide centrale, ne seront pas impactés par le projet. Ceux-ci se situent, en effet, dans l'emprise préservée en faveur de la trame verte et bleue. Les travaux peuvent néanmoins entrainer une légère altération des milieux humides (émission de poussières, débris issus du chantier, etc.). Elle n'a pas été observée dans les autres milieux humides du site. Les **impacts bruts** des aménagements prévus en 2020 sur la ZAC des Florides sur la Grenouille rieuse, s'évaluent donc en termes de perturbation potentielles d'individus. Ces impacts sont estimés à **très faibles.**

6.4.1.3. La Grenouille verte (*Pelophylax sp.*)

Le **complexe des Grenouilles vertes** représente plusieurs espèces potentielles (Grenouille rieuse, Grenouille de Lesson, Grenouille de Graf, Grenouille de Perez, etc.). Ces espèces sont difficilement identifiables à vue et seule l'écoute du chant permet de les distinguer jusqu'à l'espèce. Ces espèces se retrouvent dans divers types de milieux humides végétalisés (mares, bordure d'étangs ou de lacs, rivières, etc.). Au stade adulte, elles se nourrissent essentiellement d'insectes.

Une vingtaine d'individus a été recensée au niveau des bassins de rétention, présents à l'ouest du site. Elle a également été recensée près des canaux, localisés dans la partie est du site, ainsi que dans la zone humide située au centre. Ainsi, l'ensemble des milieux humides présents sont favorables à la réalisation de l'ensemble de son **cycle de vie**.

Le plan de masse défini indique que les bassins de rétention, présents à l'ouest du site, l'ensemble des canaux et la zone humide centrale, ne seront pas impactés par le projet. Ceux-ci se situent, en effet, dans l'emprise préservée en faveur de la trame verte et bleue. Les travaux peuvent néanmoins entrainer une légère altération des milieux humides (émission de poussières, débris issus du chantier, etc.). Les **impacts bruts** du projet de la Métropole Aix-Marseille-Provence sur le complexe des Grenouilles vertes, s'évaluent donc en termes de perturbation potentielles d'individus. Ces impacts sont estimés à **très faibles.**

6.5. Impacts bruts sur les espèces de chiroptères

7 espèces de chiroptères ont été identifiées sur l'aire d'étude lors des inventaires réalisés avec pose d'un dispositif d'enregistrement passif. La zone principalement en friche et en prairie humide représente une zone de chasse pour certaines espèces. Aucun gîte n'a été inventorié sur l'aire de projet ; aucun arbre n'étant présent. Les bâtiments identifiés ne présentent pas non plus de caractéristiques potentiellement favorables en termes de gîtes anthropiques.

Carte 57 : Superposition du plan de masse aux espèces de chiroptères recensées sur le site

6.5.1. Impacts bruts sur les espèces de chiroptères à enjeux sur site très forts

6.5.1.1. Minioptère de Schreibers

Cette espèce chasse dans les lisières, les mosaïques d'habitats, les zones éclairées artificiellement, et les zones humides. Il ne s'éloigne pas à plus de 30 km de son gîte lors de son activité nocturne.

Aucun gîte n'est favorable à proximité de l'aire d'étude, l'espèce est considérée uniquement en chasse.

Les impacts bruts s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit sans rupture de connectivité au sein de la ZAC des Florides car la TVB est bien représentée et ne sera pas impactée. Une perturbation des individus est également potentielle. **Ils sont donc estimés à modérés.**

6.5.2. Impacts bruts sur les espèces de chiroptères à enjeux sur site modérés

6.5.2.1. Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius fréquente les milieux boisés avec des plans d'eau et les parcs. Plus rarement, elle se rencontre en milieu urbain. La Pipistrelle de Nathusius **chasse** préférentiellement **dans les milieux boisés, à proximité de plans d'eau, au niveau des chemins, des lisières, des milieux humides ainsi que des parcs et jardins.** Elle peut s'éloigner jusqu'à 12 km de son gîte.

Aucun gîte arboricole favorable à l'espèce n'est présent sur l'emprise du projet ni dans la zone d'influence**. Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement, son activité sur site est en effet évaluée à modérée. Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.**

Les impacts bruts des aménagements prévus en 2020 sur la Pipistrelle de Nathusius s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit sans rupture de connectivité au sein de la ZAC des Florides car la TVB est bien représentée et ne sera pas impactée. Une perturbation des individus est également potentielle ; **ils sont donc estimés à faibles.**

6.5.2.2. Pipistrelle pygmée

La Pipistrelle pygmée vit principalement dans les grandes villes et les villages, les parcs, les bois, les jardins, les forêts. Elle se retrouve toujours à proximité de l'eau (zones boisées à proximité de grandes rivières, de lacs ou d'étangs, forêts alluviales, bords de marais…). Cette espèce chasse principalement des petits Trichoptères. Ses terrains de chasse préférentiels se composent de bois de feuillus, de lisières, de haies forestières, de zones humides et de milieux urbains. L'espèce est peu lucifuge.

Aucun gîte arboricole favorable à l'espèce n'est présent sur l'emprise du projet ni dans la zone d'influence**. Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement ; l'activité sur site est modérée. Des cris sociaux sont existants mais plutôt faibles, un gîte est potentiellement présent hors aire d'emprise et zone d'influence ou un groupe important d'individus communiquant a utilisé le site. L'enjeu sur site est donc évalué à modéré.**

Les impacts bruts des aménagements prévus en 2020 sur la Pipistrelle pygmée s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit sans rupture de connectivité au sein de la ZAC des Florides car la TVB est bien représentée et ne sera pas impactée. Une perturbation des individus est également potentielle ; **ils sont donc estimés à faibles.**

6.5.2.3. Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler est une espèce qui gîte en période estivale dans les arbres creux et occupe parfois des gîtes anthropiques (fissures de bâtiments, nichoirs). En hiver, on la retrouve dans les arbres. C'est au coucher du soleil que la Noctule de Leisler chasse, haut dans le ciel, en faisant des piqués. Elle va chercher en priorité des papillons de nuit et des coléoptères.

Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement, son activité sur site est en effet évaluée à modérée. Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.

Les impacts bruts des aménagements prévus en 2020 sur la Noctule de Leisler s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit sans rupture de connectivité au sein de la ZAC des Florides car la TVB est bien représentée et ne sera pas impactée. Une perturbation des individus est également potentielle ; **ils sont donc estimés à faibles.**

6.5.2.4. Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est assez répandue en France ; il s'agit d'une espèce anthropophile qui vit principalement dans les villages, les grandes villes mais également les bois, les parcs, les jardins et les forêts. Les colonies occupent des gîtes anthropiques et arboricoles : arbres creux, crevasses des rochers, caves, habitations, trous de pic… L'espèce est insectivore. Elle chasse préférentiellement dans les zones humides, les jardins, les parcs, mais également en milieu forestier et dans les zones agricoles. Elle est peu lucifuge et chasse autour des lampadaires. Elle ne s'éloigne pas à plus de quelques kilomètres de son gîte (1-2 km) lors de ses sorties nocturnes.

Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement, son activité sur site est en effet évaluée à forte. Des cris sociaux sont également présents ce qui laisse présager le passage d'un groupe communiquant ou la présence d'un gîte potentiel à proximité mais hors site d'emprise et zone d'influence. Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.

Les impacts bruts des aménagements prévus en 2020 sur la Pipistrelle commune s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit sans rupture de connectivité au sein de la ZAC des Florides car la TVB est bien représentée et ne sera pas impactée. Une perturbation des individus est également potentielle ; **ils sont donc estimés à faibles.**

6.5.2.5. Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl est une espèce anthropophile très commune et bien répandue en France. Elle se rencontre dans les milieux anthropisés mais également dans les paysages karstiques, les plaines, les vallées de montagne, les zones sèches à végétation pauvre, les milieux humides. La Pipistrelle de Kuhl chasse préférentiellement dans les parcs, les jardins, au niveau des éclairages publics. Elle prospecte également dans les espaces ouverts, les boisements et les zones humides.

Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement, son activité sur site est en effet évaluée à forte. Des cris sociaux sont également présents ce qui laisse présager le passage d'un groupe communiquant ou la présence d'un gîte potentiel à proximité mais hors site d'emprise et zone d'influence. Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.

Les impacts bruts des aménagements prévus en 2020 sur la Pipistrelle de Kuhl s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit sans rupture de

connectivité au sein de la ZAC des Florides car la TVB est bien représentée et ne sera pas impactée. Une perturbation des individus est également potentielle ; **ils sont donc estimés à faibles.**

6.5.2.6. Molosse de Cestoni

Le Molosse de Cestoni est une espèce méditerranéenne, il se nourrit dès le crépuscule de lépidoptères, coléoptères et névroptères. Il chasse dans un rayon de 20 km autour de son gîte et peut même parcours des distances plus importantes en été (jusqu'à 100 km).

Le nombre de contacts laisse penser que la zone de chasse est utilisée régulièrement, son activité sur site est en effet évaluée à forte. Des cris sociaux sont également présents mais relativement faibles ce qui laisse présager le passage d'un groupe communiquant ou la présence d'un gîte potentiel à proximité mais hors site d'emprise et zone d'influence. Son enjeu sur site est donc évalué à modéré.

Les impacts bruts des aménagements prévus en 2020 sur le Molosse de Cestoni s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit sans rupture de connectivité au sein de la ZAC des Florides car la TVB est bien représentée et ne sera pas impactée. Une perturbation des individus est également potentielle ; **ils sont donc estimés à faibles.**

6.5.3. Impacts bruts sur les espèces de chiroptères à faibles enjeux sur site

6.5.3.1. Vespère de Savi

Le Vespère de Savi est une espèce méridionale et rupestre, pouvant se retrouver jusqu'à 3 000 m d'altitude. On le retrouve dans les garrigues, les maquis, les zones semi-désertiques ou encore dans les monuments en pierre au cœur des villes. Le Vespère de Savi chasse régulièrement au-dessus des cours d'eau, zones humides et lampadaires ou le long des plateaux calcaires. Son régime alimentaire est varié : Lépidoptères, Diptères, Hyménoptères. Il chasse avant ou après le coucher du soleil, parfois en fin d'après-midi. Il est à noter que les juvéniles peuvent sortir s'abreuver en plein après-midi.

L'espèce utilise l'aire d'étude comme aire de chasse et transit ; son activité sur site est évaluée à faible. L'enjeu sur site est donc évalué à faible ; aucun cri social n'ayant été répertorié.

Les impacts bruts des aménagements prévus en 2020 sur le Vespère de Savi s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit sans rupture de connectivité au sein de la ZAC des Florides car la TVB est bien représentée et ne sera pas impactée. Une perturbation des individus est également potentielle ; **ils sont donc estimés à faibles car l'activité recensée est faible ce qui montre que l'aire d'étude n'est pas très utilisée par cette espèce.**

6.6. Impacts bruts sur les insectes

Une seule espèce d'invertébrés à enjeu a été identifiée sur l'aire d'étude, seuls les impacts sur cette dernière seront évalués.

La **Diane** (*Zerynthia polyxena*) a été recensée à deux reprises sur le site d'étude, au niveau du chemin menant au bassin. Des pieds de ses plantes hôtes principales à savoir les Aristoloches (*Aristolochia sp.*)

ont été recensés sur le site d'étude. Cependant, aucune larve n'a été recensée sur les feuilles de cette espèce floristique, indiquant alors que cette espèce de lépidoptère n'est présente uniquement pour le passage sur le site d'étude.

Toutefois, s'il s'avérait que la reproduction de l'espèce était constatée sur le site, la Diane ne serait pas impactée par le projet d'aménagement puisque les stations d'Aristoloche sont localisées au niveau des espaces verts de la ZAC qui ne seront pas détruits par le projet.

Les impacts bruts du projet d'aménagement sur cette espèce s'évaluent en termes de perturbation potentielle d'individus. Les impacts bruts sont donc évalués à faibles.

6.7. Impacts bruts sur les mammifères terrestres

Le **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*) n'a pas été contacté sur le site d'étude mais est considéré comme présent au vu des milieux naturels présents. Cette espèce peut réaliser la totalité de son cycle de vie au niveau des friches présentes sur le site d'étude. Ces friches seront totalement impactées lors du projet d'aménagement. Cependant, cette espèce peut également se retrouver au niveau des espaces verts dédiés à la TVB de la ZAC qui ne seront pas impactés par le projet d'aménagement. La présence de cette espèce étant majoritairement conditionnée par la présence de caches disponibles sur le site.

Les impacts bruts sont évalués en termes de destruction et de perturbation potentielle d'individus et en termes de destruction d'habitats favorables à la réalisation de son cycle de vie. Cependant, il est à noter que de nombreux habitats favorables à l'espèce sont présents sur et à proximité du site d'étude. De ce fait, **les impacts bruts du projet** sont évalués à **faibles** pour le Hérisson d'Europe.

6.8. Impacts bruts sur les oiseaux

18 espèces d'oiseaux à enjeux ont été identifiées sur le site d'étude.

6.8.1. Impacts bruts sur les espèces d'oiseaux à forts enjeux sur site

6.8.1.1. Outarde canepetière

Son habitat est constitué d'une diversité de milieux ouverts entre friches, cultures de légumineuses et prairies. Elle consomme des végétaux et des insectes.

L'espèce a été contactée une fois sur l'aire d'étude en 2009, mais n'a pas été recontactée depuis, malgré des passages répétés entre 2019 et février 2021. Le site est considéré comme potentiellement favorable pour la migration post-nuptiale ou l'hivernage occasionnel.

Les impacts bruts du projet s'évaluent en termes de destruction d'habitat occasionnel d'hivernage ainsi que de dérangement d'individus.

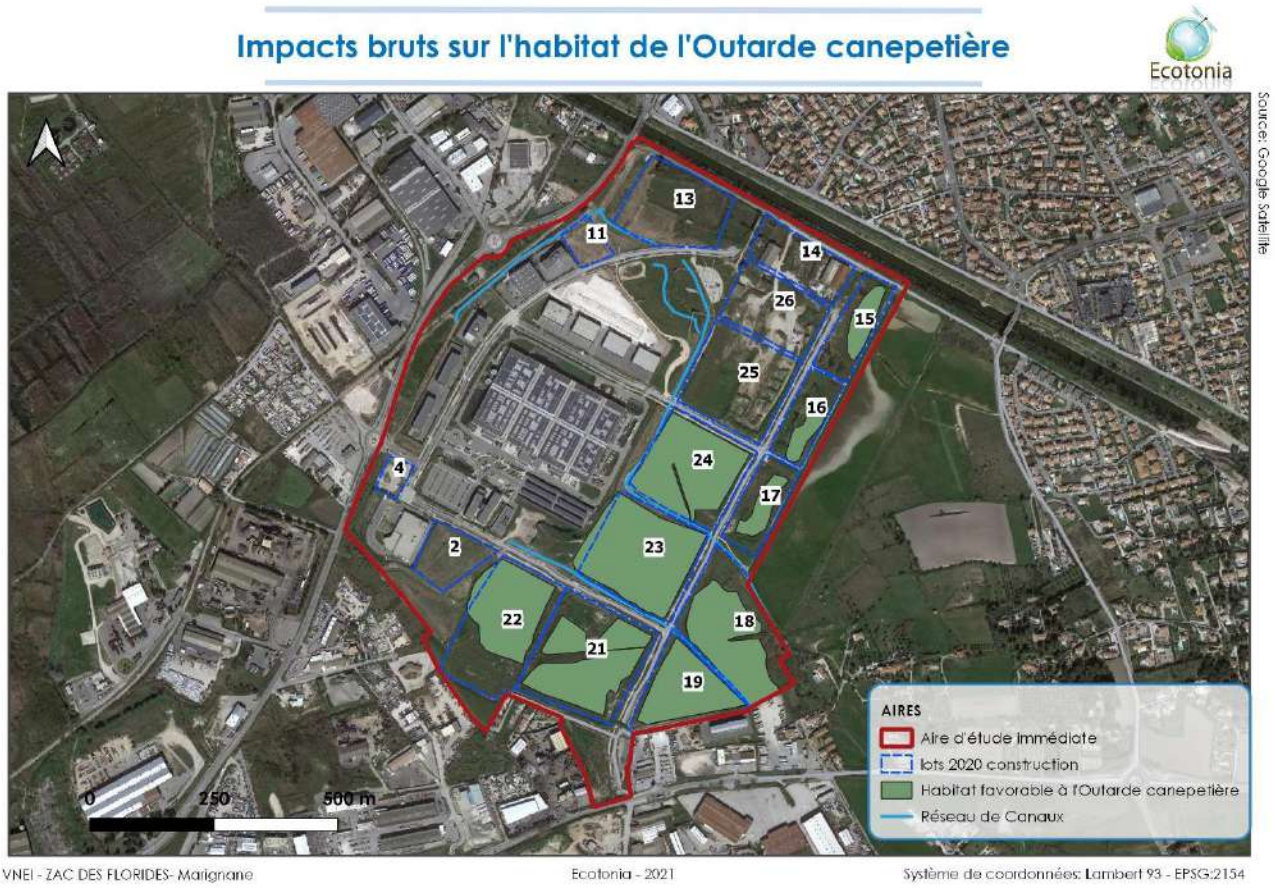
Une analyse terrain des habitats a été réalisée sur la zone d'étude.

Le **lot 23** ayant fait l'objet d'une étude d'impact à part entière et de **mesures de compensations pour cette espèce**, son emprise n'est pas décomptée dans le calcul des compensations de la présente étude.
Ces habitats impactés potentiellement favorables à l'Outarde représentent 13,51 ha, soit une partie des lots 15 à 19 et 21, 22, ,23, 24.

Il est à noter que ces habitats de friches ne sont favorables que temporairement, lorsque la strate végétale est réduite après broyage.

Après les passages hivernaux de 2020 – 2021, il a été constaté que les dérangements sur le site sont aussi importants que divers : promeneurs avec chiens, braconnage, aéromodélisme…

Au vu de la forte présomption d'absence de l'espèce en hivernage et de l'absence en reproduction, **les impacts bruts sont évalués à modérés sur cette espèce.**



Carte 58 : Superposition du plan de masse aux habitats potentiellement favorables à l'Outarde canepetière

6.8.1.2. Cisticole des joncs

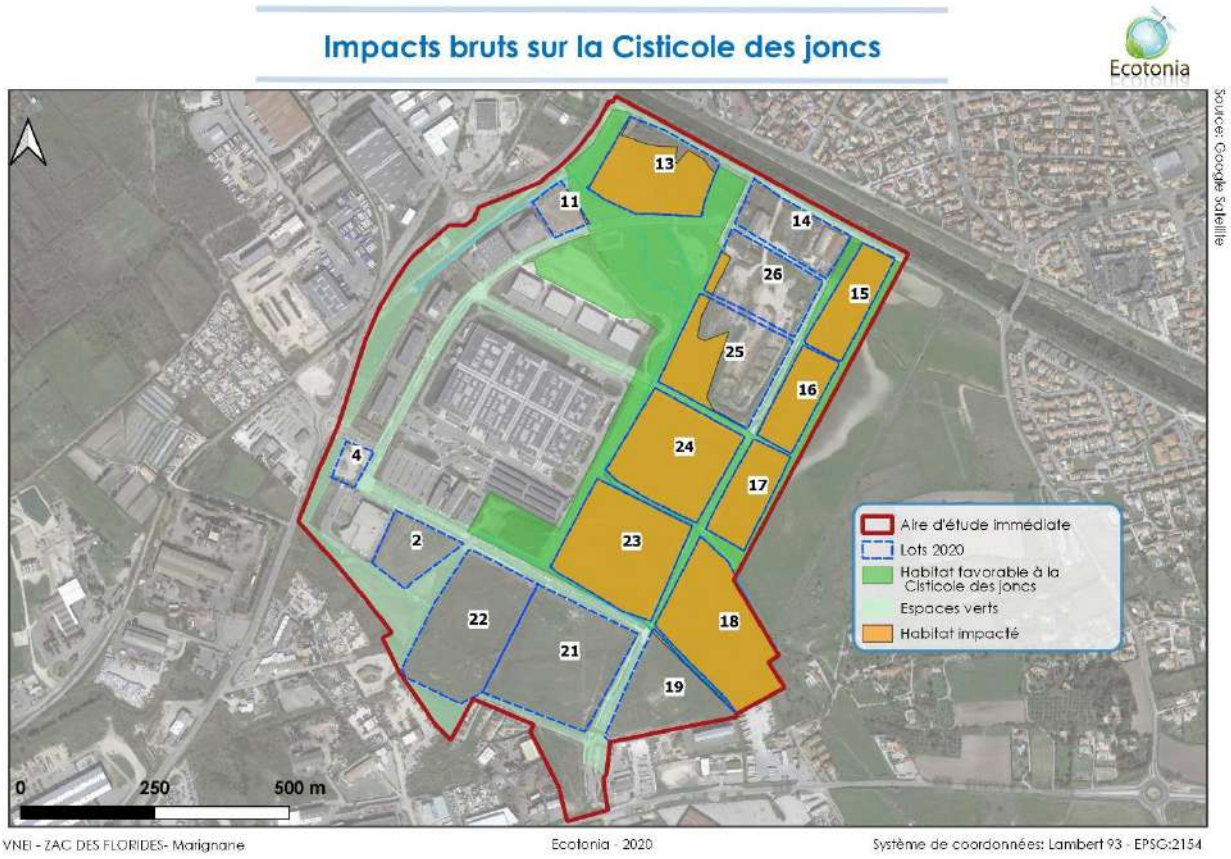
L'espèce vit dans les prairies ouvertes, les friches abandonnées et dans les lisières des terres agricoles. Les individus s'installent souvent à proximité des zones humides ou des fossés en bord de route. L'espèce se reproduit généralement au niveau des roselières lâches, les ripisylves lâches avec roseaux, les rives des cours d'eau, les milieux herbacés naturels ou non, humides ou secs. Elle évite les arbres. Le nid est installé dans les herbes hautes, presque au sol. La Cisticole des joncs est insectivore mais il lui arrive de consommer les petites graines des plantes palustres.

Elle est présente et niche sur une grande partie du site d'étude et a été contactée de nombreuses fois. **Elle est sédentaire sur le site et des populations importantes ont été relevées à chaque passage. Le site présente donc un enjeu fort pour l'espèce.**

Son habitat de nidification est estimé à 32.2 ha environ et est cartographié dans la figure ci-dessous.

Les **impacts bruts** du projet sur la Cisticole des joncs s'évaluent en termes de destruction et de perturbation d'individus ainsi que de destruction permanente d'un milieu de vie. **La surface d'habitat impactée par la construction des lots est de 20 ha** environ, **soit environ 62%.**

Ces impacts bruts sont estimés à **forts.**



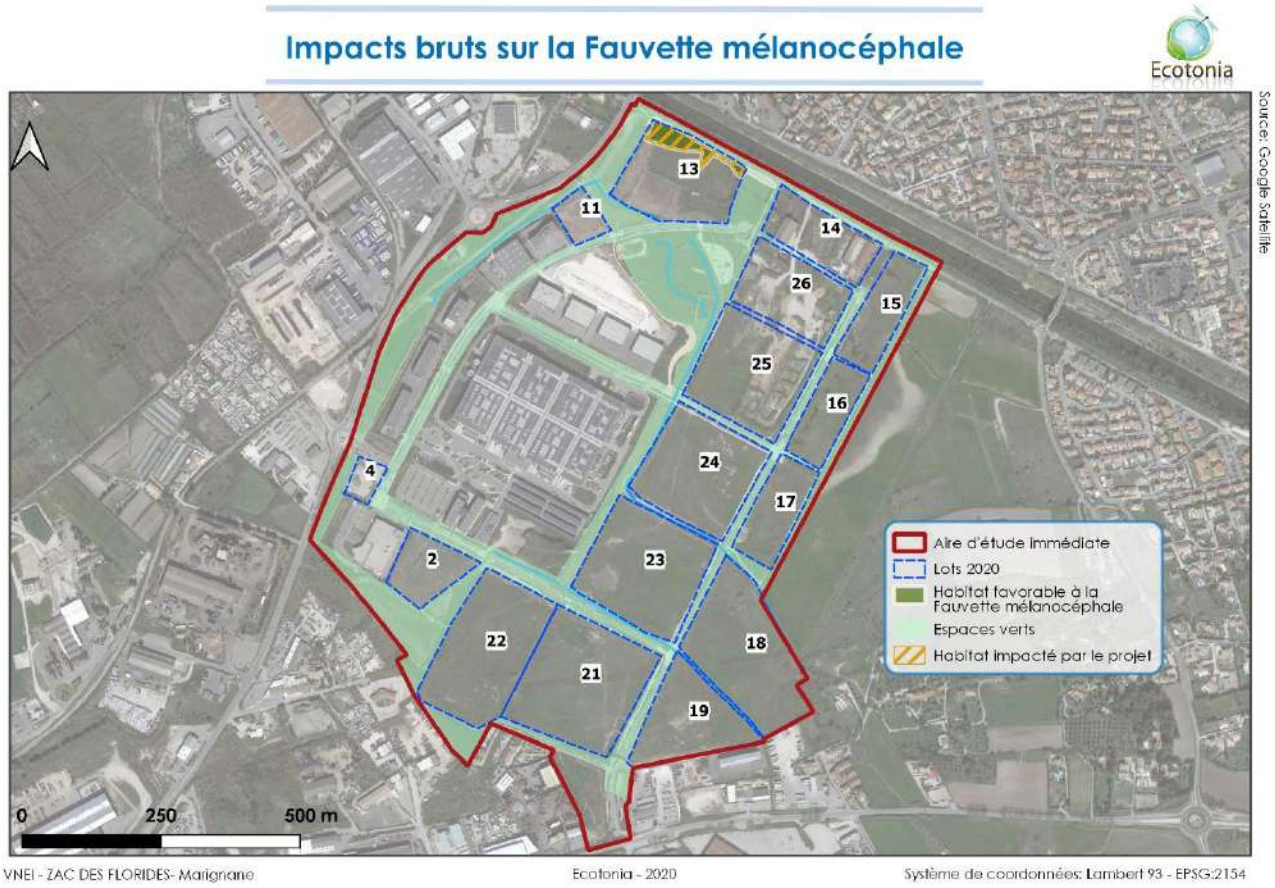
Carte 59 : Superposition du plan de masse aux habitats de la Cisticole des joncs

6.8.1.3. Fauvette mélanocéphale

Cette espèce affectionne les garrigues et les friches. Elle se retrouve également dans les zones cultivées (vignes, plantation d'oliviers…), les sous-bois des boisements, les haies et les jardins. Elle construit son nid à 30-60 cm du sol, dans des petits arbres, des buissons, de la végétation ou encore une touffe d'herbe.

Les impacts bruts du projet sur l'espèce s'évaluent en termes de destruction et de perturbation potentielles d'individus ainsi que de destruction permanente d'un milieu de vie. **La surface impactée représente 0.44 ha, soit 90% de l'habitat actuellement de 0.48 ha. Les 0.4 ha restants se situent dans les espaces verts présents.**

Au vu de la proportion d'habitat impacté et de la faible représentation de celui-ci sur le site, les impacts bruts sur cette espèce sont évalués à **forts.**



Carte 60 : Superposition du plan de masse aux habitats de la Fauvette mélanocéphale

6.8.2. Impacts bruts sur les espèces d'oiseaux à enjeux sur site modérés

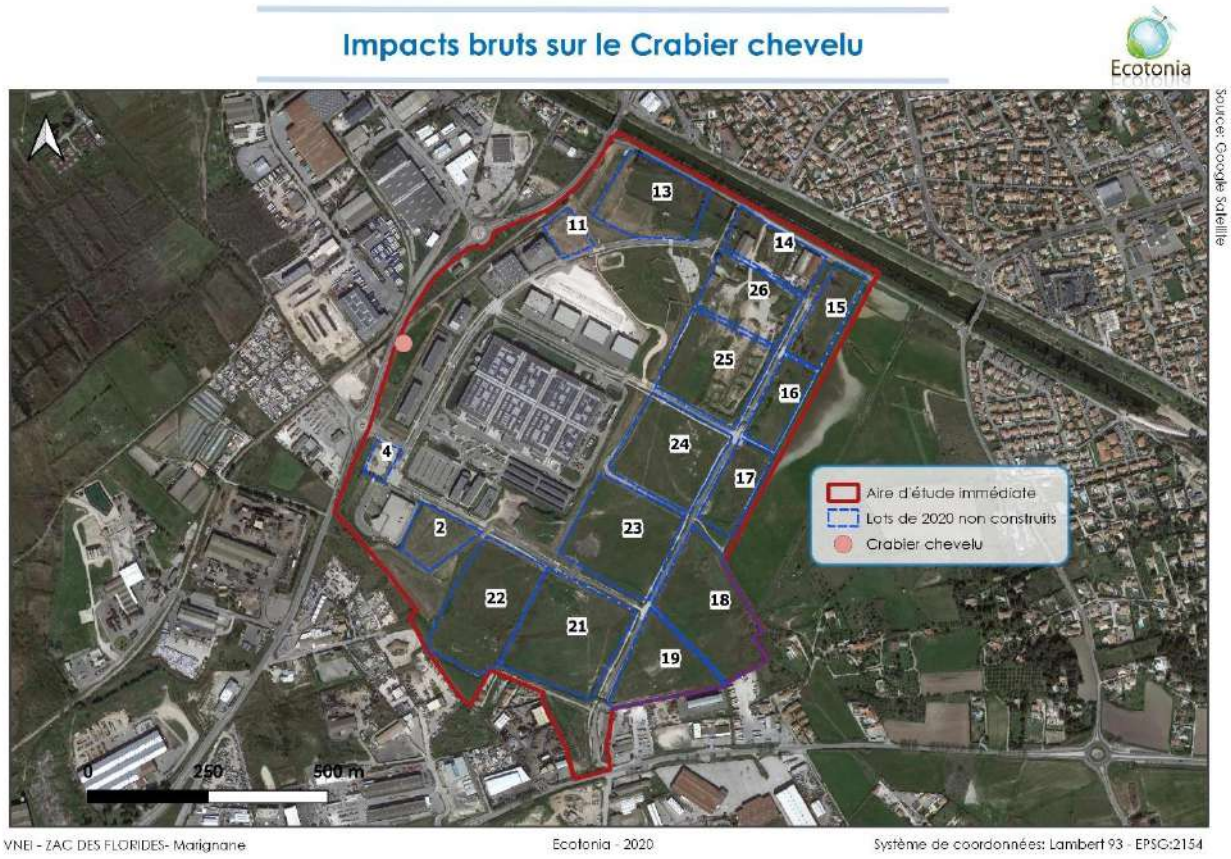
6.8.2.1. Crabier chevelu

Ce héron niche dans les estuaires, les deltas et les galeries riveraines, de préférence dans des zones de végétation bien développée, dans les marais et les lacs avec une épaisse végétation riveraine et aquatique. En migration et pour se nourrir, il fréquente également les mares, les fossés, les rizières et les lacs dégagés.

L'espèce a été observée dans le bassin sud en train de s'alimenter. L'espèce non nicheuse sur le site, utilise ce bassin pour l'alimentation uniquement.

Les impacts bruts du projet s'évaluent en termes de perturbation de milieu de vie temporaire et de zone de chasse.

La zone de chasse de cette espèce sur le site n'étant pas impactée par le projet d'aménagement, les impacts bruts sur cette espèce sont donc évalués à **faibles.**



Carte 61 : Superposition du plan de masse aux contacts de Crabier chevelu

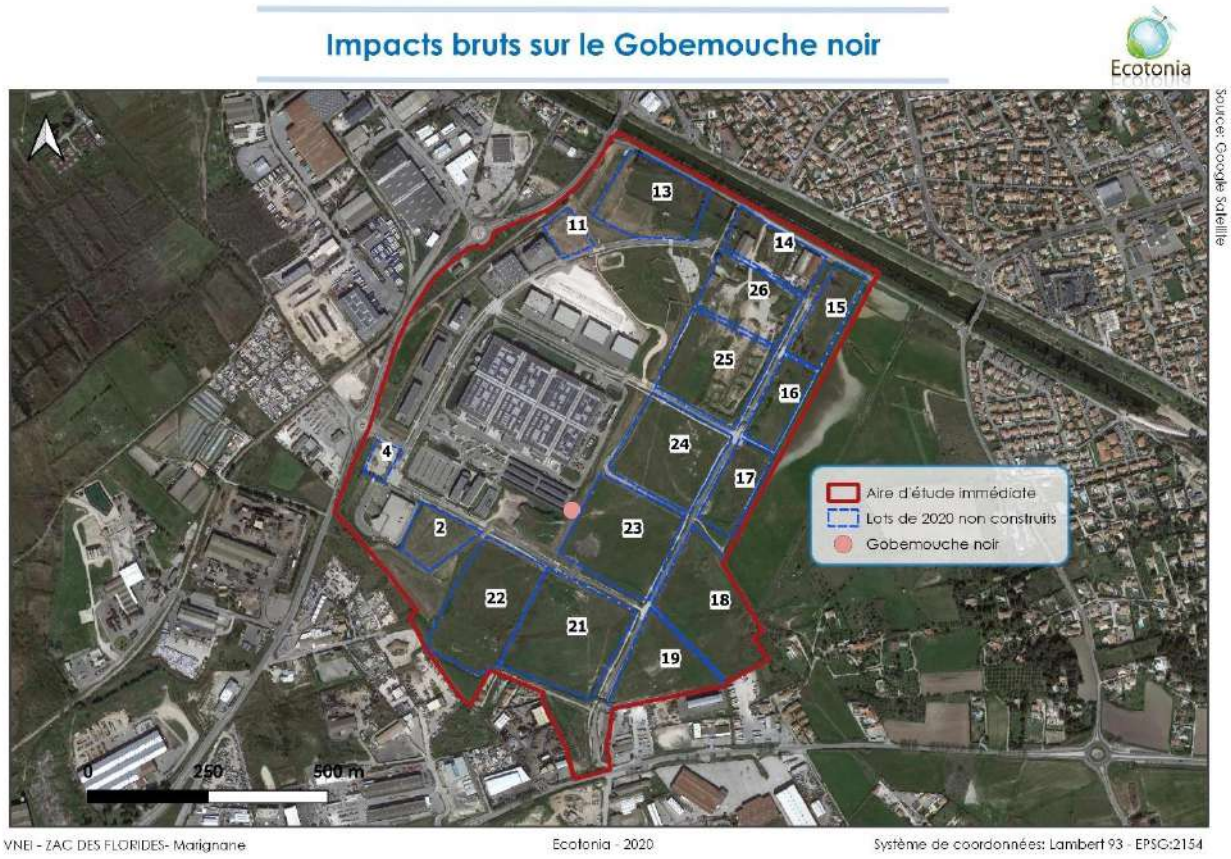
6.8.2.2. Gobemouche noir

Il fréquente les forêts de feuillus ou les forêts mixtes, les vergers de plein vent, les parcs. Cet oiseau n'aime pas les sous-bois touffus et préfère les sols dégagés et herbeux sous les arbres, ce qui facilite sa chasse aux insectes. Dans de nombreuses régions, il s'installe dans des massifs de châtaigniers, dans des vergers de vieux arbres qui lui offrent des conditions optimales. On remarque également qu'il se complait dans les terrains accidentés, les vallons et les bas versants des montagnes, plutôt que dans les plaines basses.

L'espèce ne niche pas en région PACA. Il est ici en escale migratoire et utilise le site d'étude comme zone d'alimentation. L'espèce a été observée sur le site en halte migratoire.

Il n'a été contacté qu'une fois dans les espaces verts, ceux-ci ne seront pas impactés par le projet. Les impacts bruts sur cette espèce s'évaluent en termes de perturbation d'individus hivernants et de perturbation de milieu de vie temporaire.

Les impacts bruts sur cette espèce sont donc évalués à **faibles.**



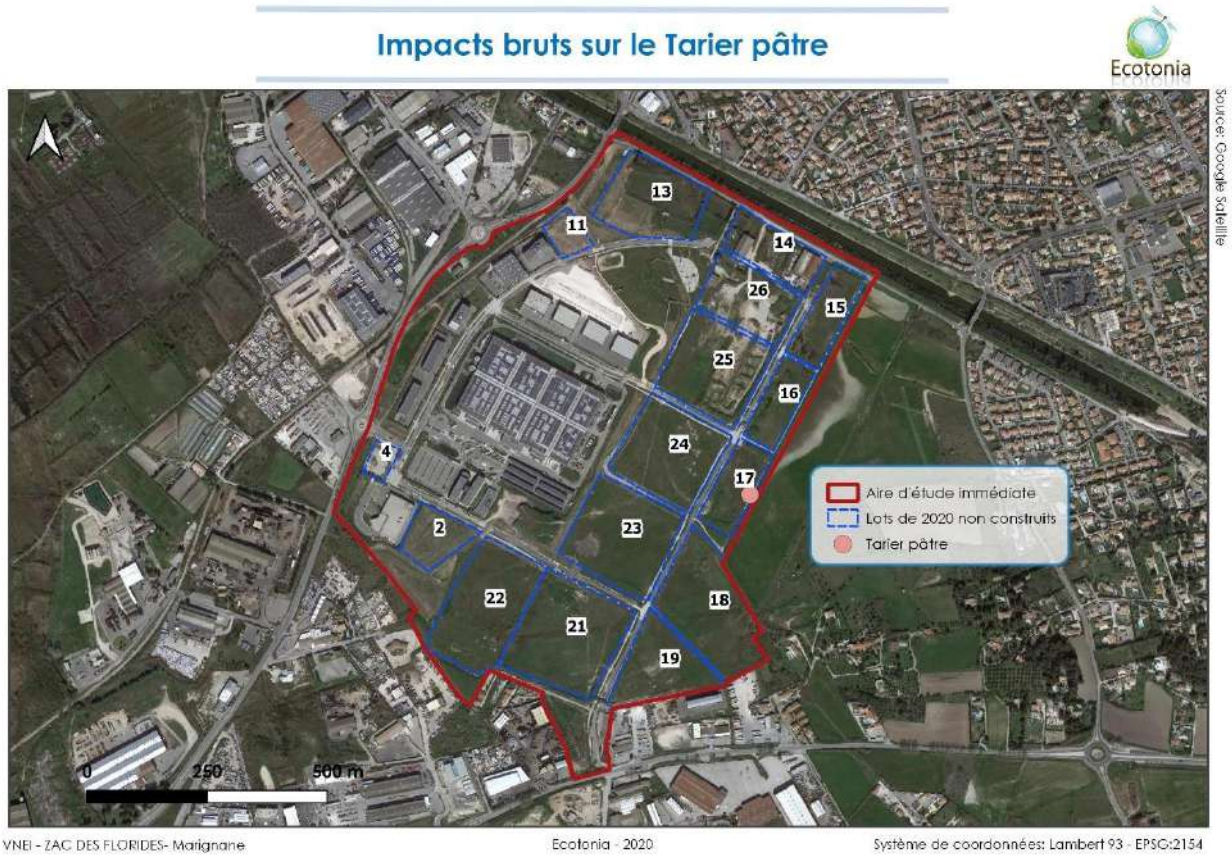
Carte 62 : Superposition du plan de masse aux contacts de Gobemouche noir

6.8.2.3. Tarier pâtre

Noté pour la première fois sur le site lors du passage d'octobre, il **ne devrait pourtant pas être si exceptionnel dans ce type de friches qui constituent normalement son habitat de prédilection**. Il cherche des zones ouvertes pour la chasse et des buissons isolés.

Les interventions mécaniques régulières et importantes peuvent expliquer ses absences précédentes. De plus, il s'agit d'un seul individu en bordure d'aire. Les impacts s'évaluent en termes de perturbation d'individus et de milieu de vie temporaire, l'espèce n'étant apparemment qu'hivernante sur le site.

Les impacts bruts sur cette espèce sont donc évalués à **faibles.**



Carte 63 : Superposition du plan de masse aux contacts de Tarier pâtre

6.8.2.4. Verdier d'Europe – Chardonneret élégant – Serin cini – Faucon crécerelle

Ces espèces ont des exigences d'habitat similaires. Le territoire de nidification des fringilles doit comporter deux exigences : des arbres et arbustes assez élevés pour nicher et des espaces à strate herbacée pour se nourrir des graines de graminées sauvages. En ce qui concerne le Faucon crécerelle, il niche préférentiellement en falaise mais peut occasionnellement se retrouver dans les vieux bâtiments ou les hauts arbres. Son territoire de chasse comprend également des espaces à strate herbacée où la visibilité au sol est dégagée.

Les impacts bruts du projet sur ces espèces s'évaluent en termes de destruction de zones de nidification et d'alimentation, notamment en période hivernale où la consommation en graminées est importante. **Ces habitats représentent une surface de 2.9 ha**. **La surface d'habitat impactée par la construction des lots est de 1.47 ha environ**, soit **50,7%**. 0,75 ha de ces habitats se trouvent déjà dans la trame verte mise en place. En ce qui concerne les individus, les impacts bruts s'évaluent en termes de perturbation et destruction potentielle de jeunes en nidification, et de perturbation en hivernage.

Du fait de la nature de l'aire d'étude et de l'adaptabilité de ces espèces en milieu anthropique, les impacts bruts sont évalués à **modérés**.

Carte 64 : Superposition du plan de masse aux espèces de fringilles et au Faucon crécerelle

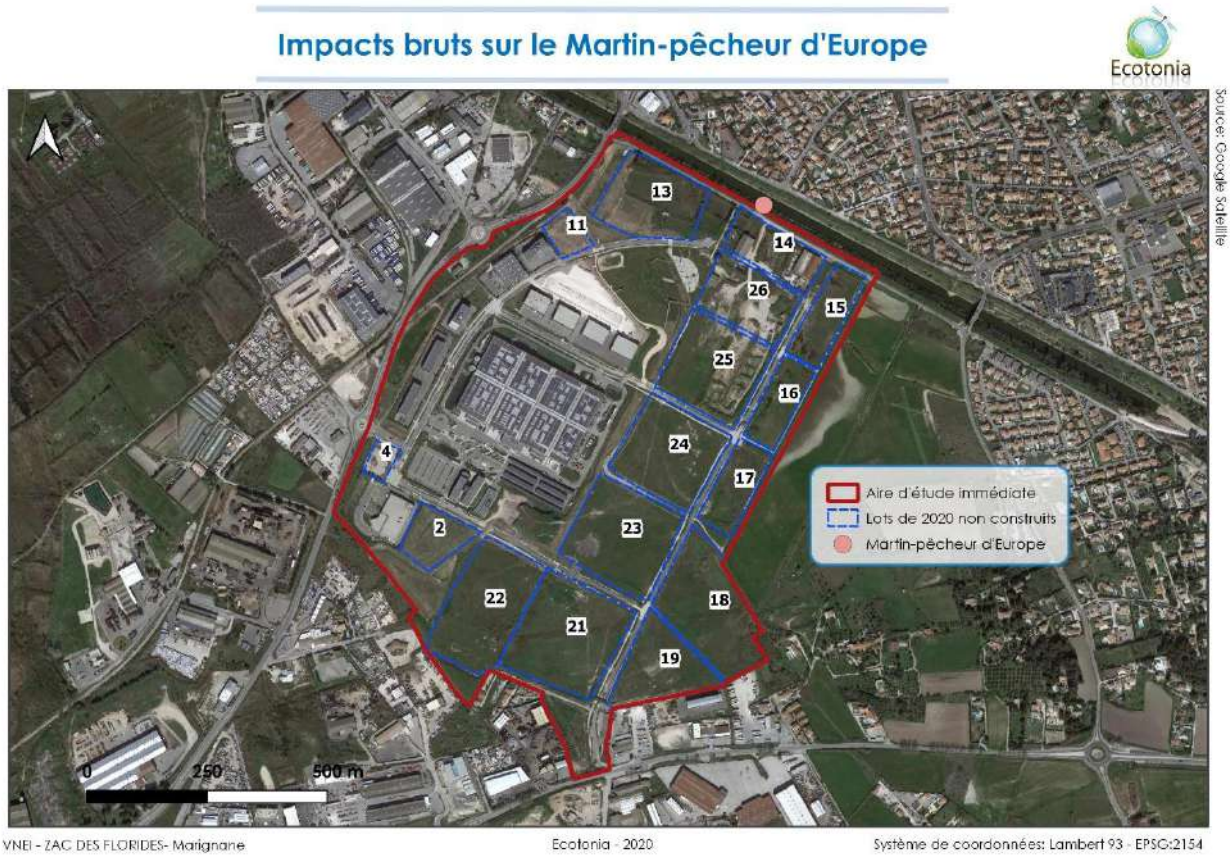
6.8.2.5. Martin-pêcheur d'Europe

Il circule sur le canal artificiel au nord de la zone d'étude. **L'espèce est nicheuse sur le Bolmon proche mais en hiver, d'autres oiseaux viennent augmenter les effectifs**.

L'espèce a été contactée en bordure d'aire d'étude sur le canal au nord, où elle n'est probablement pas nicheuse.

Ces habitats ne seront de plus pas impactés par le projet d'aménagement ; les impacts bruts s'évaluent donc uniquement en termes de perturbation potentielle d'individus et de milieu de vie.

Les impacts bruts sur cette espèce sont donc évalués à **très faibles.**

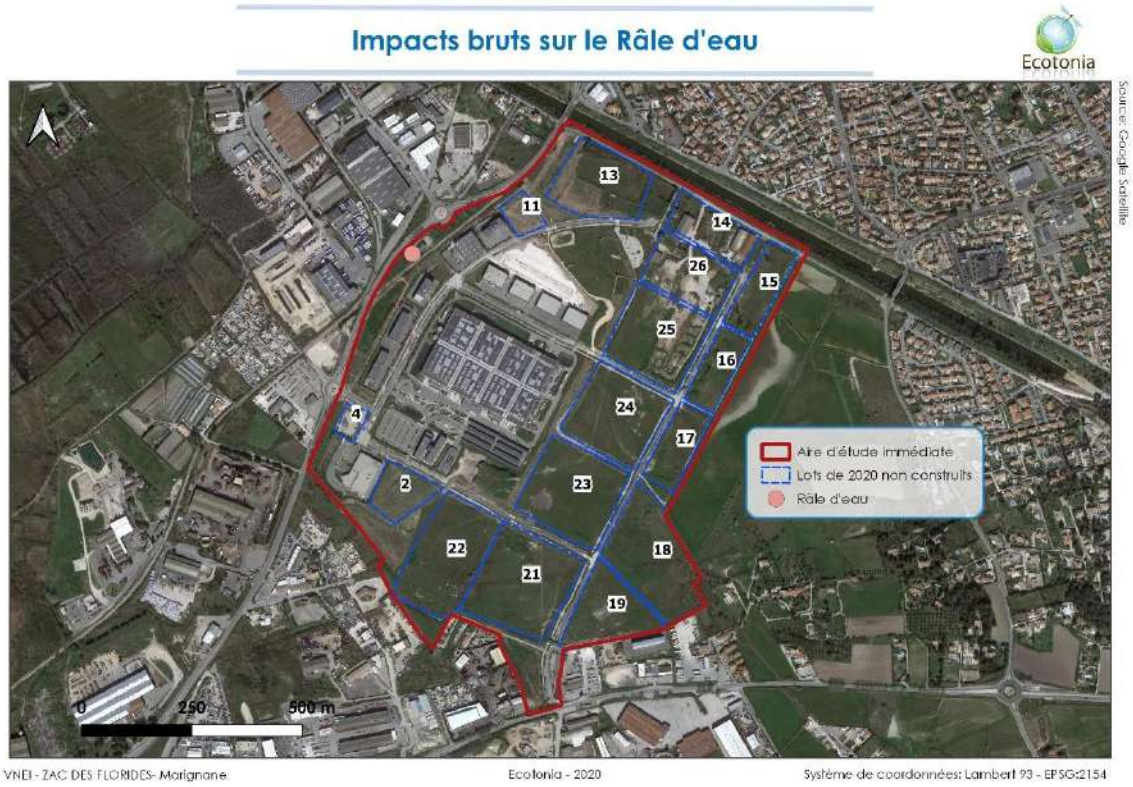


Carte 65 : Superposition du plan de masse aux contacts de Martin-pêcheur d'Europe

6.8.2.6. Râle d'eau

Il n'est pas une espèce rare en bordure de l'étang de Berre et des nombreuses zones humides du secteur. Son premier contact s'est effectué sur le même bassin. **On peut s'attendre à une présence discrète mais permanente au niveau de ce plan d'eau.**

Un seul contact sur cette espèce a été réalisé, de surcroît dans la zone humide préservée dans les espaces verts. Les impacts bruts s'évaluent en termes de perturbation potentielle d'individus et de milieu de vie. L'impact brut sur cette espèce est évalué à **très faible**.



Carte 66 : Superposition du plan de masse aux contacts de Râle d'eau

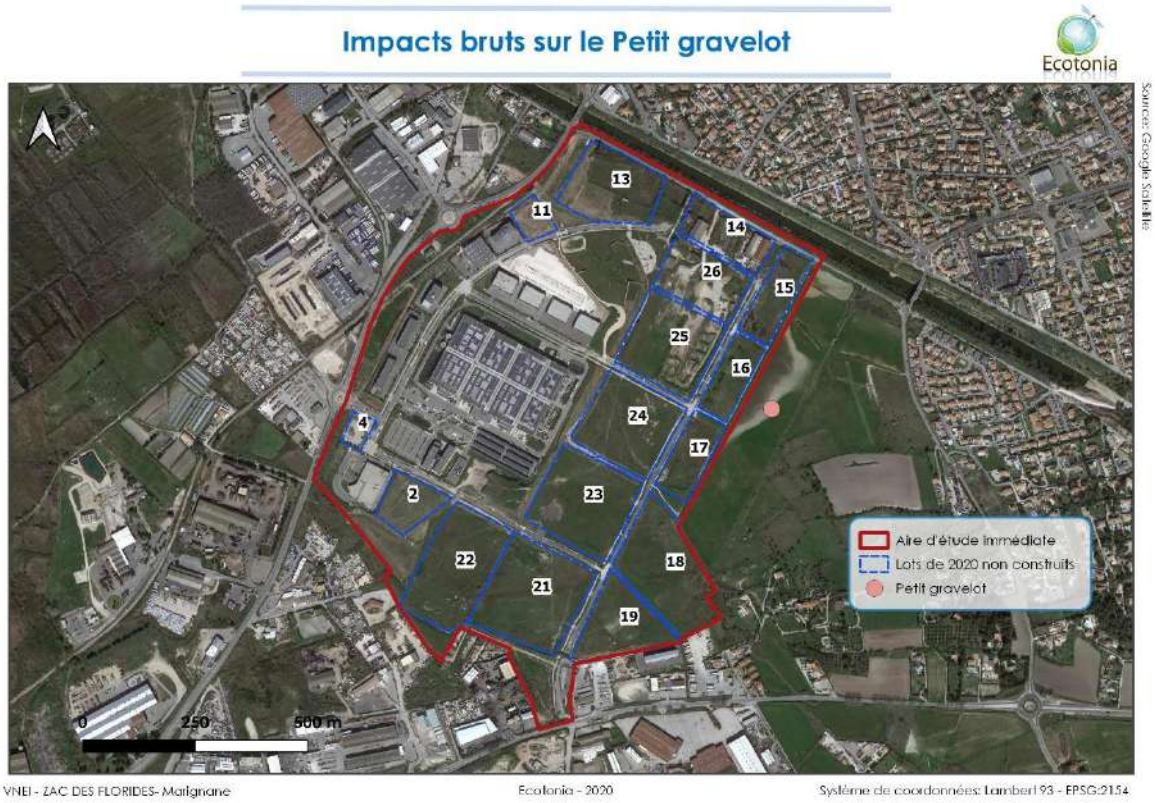
6.8.3. Impacts bruts sur les espèces d'oiseaux à enjeux sur site faibles

6.8.3.1. Petit gravelot

Il vit sur les berges sablonneuses et caillouteuses des rivières, des étangs, des lacs, sur le fond boueux des étangs asséchés, dans les sablières et les gravières, près des réservoirs des stations d'épuration, des eaux entourés de flaques ainsi que sur les côtes et les estuaires.

Il a profité d'une flaque importante au sud-est, hors zone d'étude, pour se nourrir. L'espèce utilise le site pour la chasse. Les impacts bruts sur cette espèce sont évalués en termes de perturbation potentielle d'individus et de perturbation potentielle du milieu de chasse. En effet, la zone utilisée observée n'est pas dans l'emprise du projet.

L'impact brut sur cette espèce est évalué à **très faible**.



Carte 67 : Superposition du plan de masse aux contacts de Petit gravelot

6.8.3.2. Hirondelle de fenêtre - Hirondelle rustique - Martinet noir

Ces trois espèces ayant sensiblement la même écologie, elles sont donc analysées ensemble. Elles ont besoin de zones dégagées pour la chasse et nichent souvent à proximité de l'Homme.

Elles sont toutes trois considérées comme nicheuses en PACA, néanmoins, le site d'étude n'est pas propice à leur installation. De ce fait, ces espèces l'utilisent en survol comme zone de transit et de chasse. Le site, en partie humide ou frais, comporte une masse de proies entomofaunistiques importante. Les impacts bruts sur ces espèces se définissent en termes de perturbation directe d'individus et de destruction de milieu de chasse.

L'impact brut sur ces espèces est évalué à **faible**.

Carte 68 : Superposition du plan de masse aux espèces d'hirondelles et de Martinet

6.8.3.3. Pouillot fitis

On peut le rencontrer partout où se trouvent quelques hauts arbres ou buissons : bouleaux et saules des hautes terres, milieux boisés divers, bosquets, parcs et jardins touffus. C'est un visiteur d'été (d'avril à septembre). Il niche dans les 3/4 nord de la France. Il est présent en montagne jusqu'à 1 300 m. Le Pouillot fitis est présent partout en Europe sauf dans la zone méditerranéenne et aux latitudes de l'Islande. L'espèce utilise le site pour la **chasse**. Les impacts bruts sur l'espèce s'évaluent en termes de perturbation d'individus et de destruction de milieu de chasse estival.

Les impacts bruts sur l'espèce sont évalués à **très faibles.**

Carte 69 : Superposition du plan de masse aux contacts de Pouillot fitis

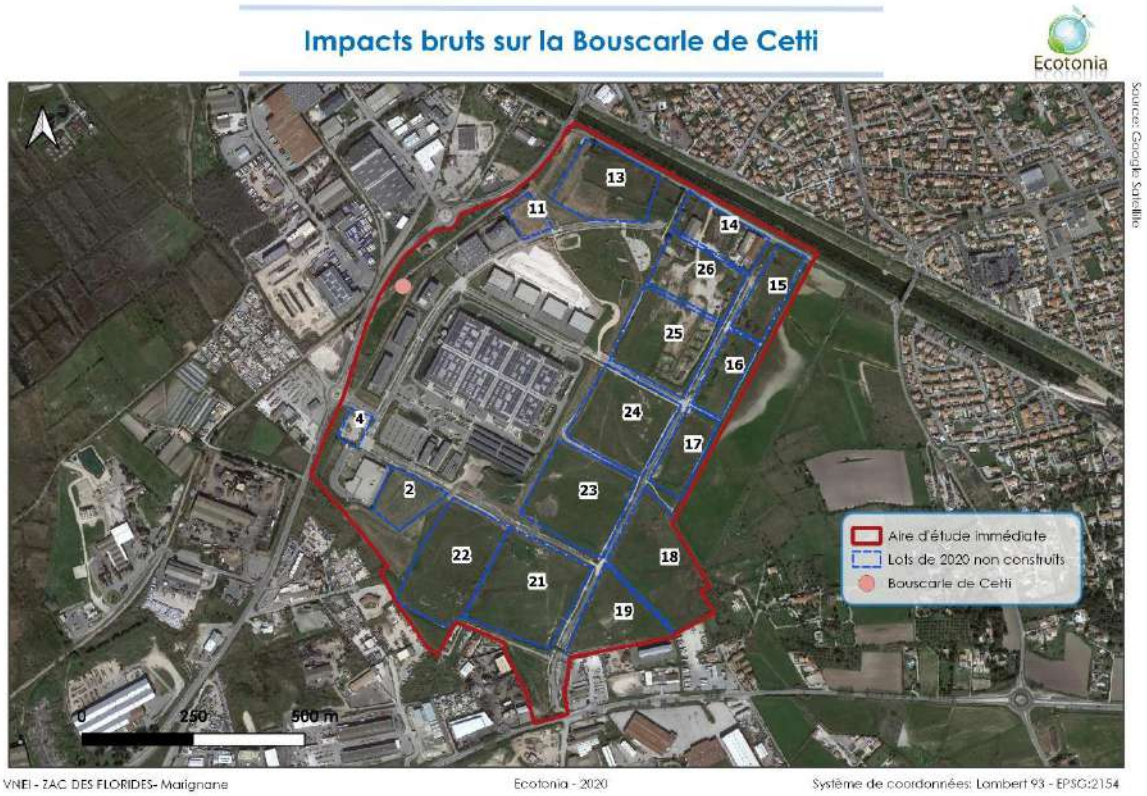
6.8.3.4. Bouscarle de Cetti

L'espèce est commune sur l'ensemble des zones humides du secteur et circule logiquement ici, mais n'est probablement pas nicheuse sur l'aire d'étude.

Elle est notée pour la première fois en octobre dans le seul secteur favorable à l'espèce dans la zone d'étude : **le bassin au sud de la zone d'étude** situé entre la route et les bâtiments/entrepôts.

La zone de contact étant dans les espaces verts et l'espèce étant temporairement présente, les impacts bruts sur l'espèce s'évaluent en termes de perturbation d'individus et de milieu de chasse temporaire.

L'impact brut sur l'espèce est évalué à **très faible.**



Carte 70 : Superposition du plan de masse aux contacts de Bouscarle de Cetti

6.9. Tableaux récapitulatifs des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides pour chaque groupe taxonomique – Enjeux faibles à très forts

Tableau 46 : Tableau récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides sur les habitats présents sur le site

Classe	Habitat	Enjeu sur le site	Surface impactée (ha)	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
Habitats naturels	**Herbiers aquatiques dominés par Ranunculus peltatus [C1.3411 / 22.43] ou co-dominés par un herbier à Chara vulgaris [C1.25 / 22.44]**	**FORT**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Altération par les poussières et débris	Indirect	Temporaire	Chantier	**FAIBLE**
	Prairies hygrophiles méditerranéennes dominées par des carex de taille moyenne (E3.1 / 37.4) et Prairies hydrophiles à Carex distans et Carex divisa [D5.2 / 53.2]	**MODÉRÉ**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Altération potentielle d'habitat réglementé	Indirect	Temporaire	Chantier	**FAIBLE**
	Roselières à *Phalaris arundinacea* et Végétations à petits hélophytes de bords de cours d'eau [C3.11/53.4]	**MODÉRÉ**	**3,17**	Destruction de milieux humides réglementés	Direct	Permanente	Chantier	**FORT**
	Friche à hélophytes	**MODÉRÉ**	**0,49**	Destruction de milieux humides réglementés	Direct	Permanente	Chantier	**MODÉRÉ**
	Pelouse xérophile méditerranéenne dégradée à *Ophrys* et espèces des *Dactylo - Brachypodietea*. [E1.31 / 34.51]	**FAIBLE**	**1**	Destruction de milieux naturels dégradés	Direct	Permanente	Chantier	**TRÈS FAIBLE**
	Friches diverses	**FAIBLE**	**32**	Destruction de milieux naturels dégradés	Direct	Permanente	Chantier	**NÉGLIGEABLE**

Tableau 47 : Tableaux récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides sur la flore présente sur le site

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Nombre de pieds impactés	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
Flore	*Phalaris brachystahys*	**Phalaris à épi court**	Non	**TRÈS FORT**	**39**	Destruction partielle d'individus	Direct	Permanente	Chantier	**MODÉRÉ**
						Destruction partielle de l'habitat		Permanente		
	Ononis mitissima	**Bugrane sans épines**	**Oui**	**TRÈS FORT**	Environ 860 soit **0,4 ha**	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Chantier	**TRÈS FORT**
						Destruction partielle de l'habitat		Permanente		
	Medicago ciliaris	**Luzerne ciliée**	Non	**TRÈS FORT**	**6**	Destruction d'individus	Direct	Permanente	Chantier	**MODÉRÉ**
						Destruction partielle de l'habitat		Permanente		
	Achillea ageratum	**Achillée ageratum**	Non	**FORT**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation potentielle d'individus	Indirect	Temporaire	Chantier	**TRÈS FAIBLE**
	Orobanche crenata	**Orobanche crénelée**	Non	**FORT**	**1**	Destruction d'individus	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**

						Destruction partielle d'habitat				
	Reseda alba	**Réséda blanc**	Non	**FORT**	**1**	Destruction d'individus Destruction partielle d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	**FAIBLE**
	Phalaris paradoxa	**Phalaris paradoxal**	**Oui**	**MODÉRÉ**	**1765 pieds soit 1,7 ha**	Destruction d'individus Destruction partielle d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	**FORT**
	Phalaris coerulescens	**Phalaris bleuâtre**	Non	**MODÉRÉ**	**750 soit 1,4 ha**	Destruction d'individus Destruction partielle d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**
	Juncus striatus	**Jonc strié**	Non	**MODÉRÉ**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation potentielle d'individus	Indirect	Temporaire	Chantier	**TRÈS FAIBLE**
	Ononis breviflora	**Bugrane à fleurs courtes**	Non	**MODÉRÉ**	**2**	Destruction d'individus Destruction partielle d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	**FAIBLE**
	Vitex agnus-castus	**Arbre au poivre**	Oui	**MODÉRÉ**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation potentielle d'individus	Indirect	Temporaire	Chantier	**TRÈS FAIBLE**

Tableau 48 : Tableaux récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides sur les reptiles présents sur le site

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Surface d'habitat impacté (ha)	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
Direct	*Malpolon monspessulanus*	**Couleuvre de Montpellier**	Oui	MODÉRÉ	**Friches - 32**	Destruction et perturbation potentielle d'individus Destruction d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	MODÉRÉ
	Rhinechis scalaris	**Couleuvre à échelons**	Oui	FAIBLE	**Friches - 32**	Destruction et perturbation potentielle d'individus Destruction d'habitat de transition	Direct	Permanent	Chantier	FAIBLE
	Podarcis muralis	**Lézard des murailles**	Oui	FAIBLE	**Friches dégradées et xérophiles - 2,6**	Destruction et perturbation potentielle d'individus Destruction d'habitat	Direct	Permanent Temporaire	Chantier	FAIBLE
	Lacerta bilineata	**Lézard à deux raies**	Oui	FAIBLE	**Friches mésophiles - 25**	Destruction et perturbation potentielle d'individus Destruction partielle d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	FAIBLE
	Tarentola mauritanica	**Tarente de Maurétanie**	Oui	FAIBLE	**Friches dégradées et xérophiles - 2,6**	Destruction et perturbation potentielle d'individus Destruction d'habitat	Direct	Permanent Temporaire	Chantier	FAIBLE

Tableau 49 : Tableaux récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides sur les amphibiens présents sur le site

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Surface d'habitat impacté (ha)	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut

Amphibiens	*Hyla meridionalis*	**Rainette méridionale**	Oui	**FAIBLE**	**0,3**	Destruction et de perturbation potentielle d'individus Destruction partielle de milieux de vie	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**
	Pelophylax ridibundus	**Grenouille rieuse**	Oui	**FAIBLE**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation potentielle d'individus	Indirect	Temporaire	Chantier	**TRÈS FAIBLE**
	Pelophylax sp.	**Grenouille verte**	Oui	**FAIBLE**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation potentielle d'individus	Indirect	Temporaire	Chantier	**TRÈS FAIBLE**

Tableau 50 : Tableaux récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides sur les oiseaux présents sur le site

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Surface d'habitat impacté (ha)	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
Oiseaux	*Tetrax tetrax*	**Outarde canepetière ***	Oui	**MODÉRÉ**	**Friches rases - 13,51**	Destruction d'habitat potentiel	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**
						Dérangement d'individus hivernants		Temporaire	Chantier - Exploitation	
	Cisticola juncidis	**Cisticole des joncs**	Oui	**FORT**	**Friches diverses - 20**	Destruction d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	**FORT**
						Destruction et perturbation d'individus				

	Sylvia melanocephala	**Fauvette mélanocéphale**	Oui	**FORT**	**Fourrés - 0,44**	Destruction partielle d'habitat Destruction potentielle et perturbation d'individus	Direct	Permanent	Chantier	**FORT**
	Ardeola ralloides	**Crabier chevelu**	Oui	**MODÉRÉ**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation de territoire de chasse	Indirect	Temporaire	Chantier	**FAIBLE**
	Ficedula hypoleuca	**Gobemouche noir**	Oui	**MODÉRÉ**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation d'individus hivernants et de milieu de vie temporaire	Indirect	Temporaire	Chantier - Exploitation	**FAIBLE**
	Saxicola rubicola	**Tarier pâtre**	Oui	**MODÉRÉ**	**Friches diverses -20**	Dérangement d'individus Perturbation de milieu de vie temporaire	Direct	Temporaire	Chantier	**FAIBLE**
	Alcedo atthis	**Martin-pêcheur d'Europe**	Oui	**MODÉRÉ**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation potentielle d'individus et de milieu de vie	Indirect	Temporaire	Chantier	**TRÈS FAIBLE**
	Rallus aquaticus	**Râle d'eau**	Oui	**MODÉRÉ**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation potentielle d'individus et de milieu de vie	Indirect	Temporaire	Chantier	**TRÈS FAIBLE**
	Serinus serinus	**Serin cini**	Oui	**MODÉRÉ**	**Milieux ouverts arborés - 1, 47**	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**
						Perturbation de nichées et d'individus, destruction potentielle de jeunes	Direct	Temporaire	Chantier	
							Indirect	Permanent	Exploitation	
	Falco tinnunculus	**Faucon crécerelle**	Oui	**MODÉRÉ**	**Milieux ouverts arborés - 1, 47**	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**
						Perturbation de nichées et d'individus, destruction potentielle de jeunes	Direct	Temporaire	Chantier	
							Indirect	Permanent	Exploitation	
	Chloris chloris	**Verdier d'Europe**	Oui	**MODÉRÉ**		Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**

					Milieux ouverts arborés - 1, 47	Perturbation de nichées et d'individus, destruction potentielle de jeunes	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Chantier Exploitation	
	Carduelis carduelis	**Chardonneret élégant**	Oui	**MODÉRÉ**	**Milieux ouverts arborés - 1, 47**	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**
						Perturbation de nichées et d'individus, destruction potentielle de jeunes	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Chantier Exploitation	
	Cettia cetti	**Bouscarle de Cetti**	Oui	**FAIBLE**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation d'individus et de milieu de chasse temporaire	Indirect	Temporaire	Chantier	**TRÈS FAIBLE**
	Charadrius dubius	**Petit Gravelot**	Oui	**FAIBLE**	**0 – inclus dans les espaces verts**	Perturbation potentielle d'individus et perturbation potentielle du milieu de chasse	Indirect	Temporaire	Chantier	**TRÈS FAIBLE**
	Delichon urbicum	**Hirondelle de fenêtre**	Oui	**FAIBLE**	**Tout le site**	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier – Exploitation	**FAIBLE**
						Destruction de milieu de chasse		Permanent	Chantier	
	Hirundo rustica	**Hirondelle rustique**	Oui	**FAIBLE**	**Tout le site**	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier – Exploitation	**FAIBLE**
						Destruction de milieu de chasse		Permanent	Chantier	
	Apus apus	**Martinet noir**	Oui	**FAIBLE**	**Tout le site**	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier – Exploitation	**FAIBLE**
						Destruction de milieu de chasse		Permanent	Chantier	
	Phylloscopus trochilus	**Pouillot fitis**	Oui	**FAIBLE**	**Milieux boisés**	Perturbation d'individus	Indirect	Temporaire	Chantier	**TRÈS FAIBLE**
						Destruction de milieu de chasse estival	Direct	Permanent		

Tableau 51 : Tableaux récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides sur les chiroptères présents sur le site

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
Chiroptères	*Miniopterus schreibersii*	**Minioptère de Schreibers**	**Oui**	**TRÈS FORT**	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier, exploitation (éclairage)	**MODÉRÉ**
					Destruction de milieu de chasse estival		Permanent	Exploitation	
	Pipistrellus nathusii	**Pipistrelle de Nathusius**	**Oui**	**MODÉRÉ**	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier, exploitation (éclairage)	**FAIBLE**
	Pipistrellus pygmaeus	**Pipistrelle pygmée**	**Oui**						
	Nyctalus leisleri	**Noctule de Leisler**	**Oui**						
	Tadarida teniotis	**Molosse de cestoni**	**Oui**		Destruction de milieu de chasse estival		Permanent	Exploitation	
	Pipistrellus pipistrellus	**Pipistrelle commune**	**Oui**						

	Pipistrellus kuhlii	**Pipistrelle de Kuhl**	**Oui**						
	Hypsugo savii	**Vespère de savi**	**Oui**	**FAIBLE**	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier, exploitation (éclairage)	**FAIBLE**
					Destruction de milieu de chasse estival		Permanent	Exploitation	

Tableau 52 : Tableaux récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides sur les mammifères non-volants présents sur le site

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
Mammifères non-volants	*Erinaceus europaeus*	**Hérisson d'Europe***	Oui	**FAIBLE**	Perturbation potentielle d'individus	Indirect	Temporaire	Chantier Exploitation	**FAIBLE**
					Destruction de milieu de vie	Direct	Permanent	Chantier	

Tableau 53 : Tableaux récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides sur les insectes présents sur le site

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut
Insectes	*Zerynthia polyxena*	**Diane**	Oui	**FAIBLE**	Perturbation potentielle d'individus	Direct	Temporaire	Chantier	**FAIBLE**

6.10. Effets cumulés

6.10.1. Méthodologie pour l'analyse des effets cumulés

Conformément au décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, cette partie consiste à tenir compte « du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

« Ne sont plus considérés comme "projets" ceux qui sont abandonnés par leur maître d'ouvrage, ceux pour lesquels l'autorisation est devenue caduque ainsi que ceux qui sont réalisés. »

Les projets répertoriés sont repris ci-après. Sur la base de la nature, de la localisation, et des impacts potentiels de ces projets, la possibilité d'impacts cumulés potentiels est déterminée : possibilité d'impacts cumulés en cas de même nature d'impact pouvant concerner une cible commune.

En cas de possibilité d'impacts cumulés potentiels, une analyse plus précise des impacts permettra de conclure à l'existence ou non d'effets cumulés.

D'après les sites de la DREAL PACA, de la DDTM des Bouches-du-Rhône, du CGDD et du CGEDD, plusieurs avis ont été rendus pour des projets situés à moins de 10 km environ du projet étudié depuis 2015.

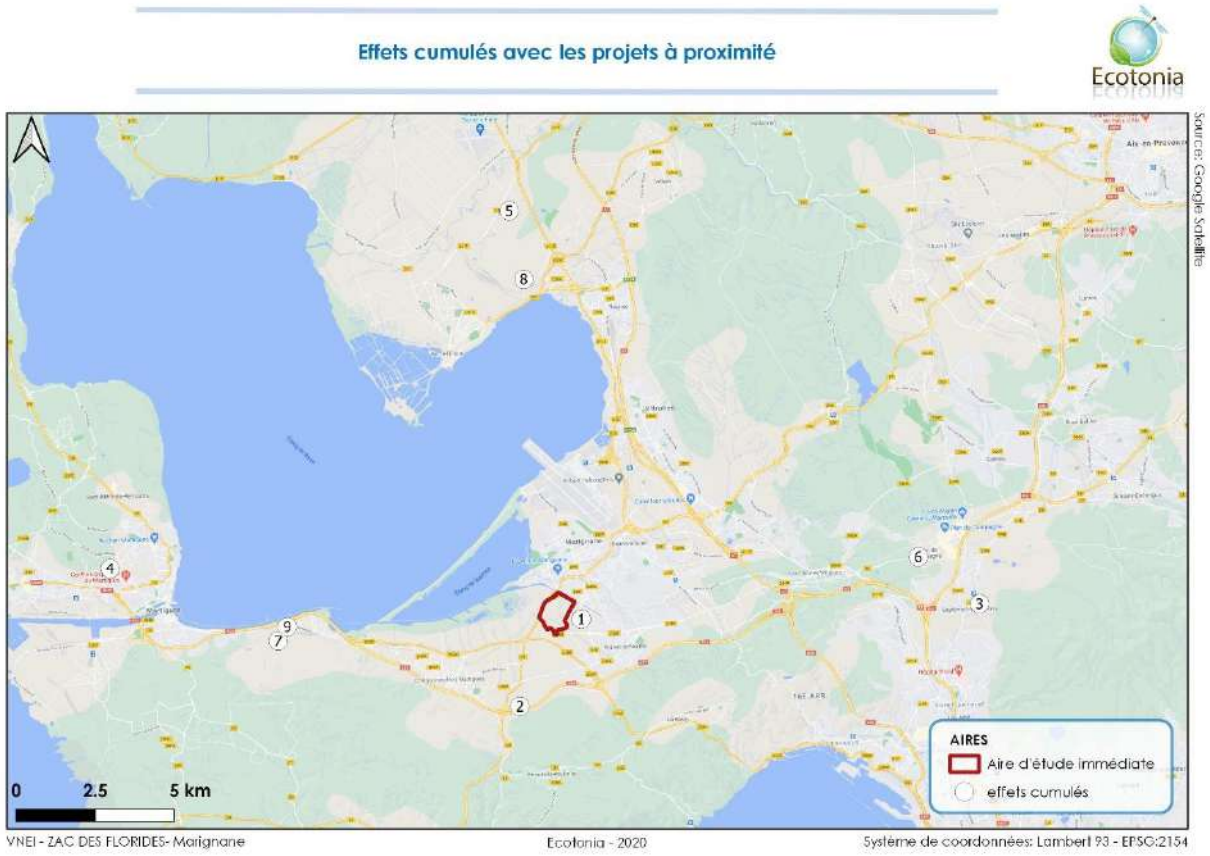
6.10.2. Présentation des projets à proximité

Tableau 54 : Effets cumulés du projet avec les autres projets à proximité

Num.	Nom du projet	Commune	Date de l'avis	Principaux enjeux environnementaux et incidences identifiées	État du projet
1	Construction de 217 logements dans le quartier du Toès	Marignane	18/09/2020	Enjeux : Outarde canepetière et Chevêche d'Athéna. Impacts : Perte d'habitats de reproduction et d'alimentation pour le Faucon crécerellette, la Chevêche d'Athéna, le Coucou geai, la Huppe fasciée et le Circaète Jean-le-Blanc. Destruction d'une friche composée de nombreux gravats favorables aux reptiles et notamment à la Couleuvre de Montpellier. Perte de zones de chasse, notamment pour la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle pygmée.	-
2	Création d'une plate-forme logistique dans la zone d'aménagement concerté (ZAC) des Aiguilles	Ensuès-la-Redonne	19/05/2020	Enjeux : Zones protégées à proximité, chiroptères Impacts : Destruction d'Hélianthème laineux, Scille fausse-jacinthe, impacts sur Petit-duc scops, Coucou geai, chiroptères	-
3	Projet de centrale photovoltaïque au sol au lieu-dit « Les Fabriques Ouest »	Septèmes-les-Vallons	16/10/2020	Enjeux : Aigle de Bonelli (domaine vital), Luzerne à fruits en disque, reptiles (dont Psammodrome d'Edwards), Tourterelle des bois, chiroptères. Impacts : non significatifs compte tenu des mesures proposées mais potentiels impacts résiduels notamment sur l'herpétofaune	-
4	Projet de construction du collège Marcel Pagnol	Martigues	18/12/2018	Enjeux : Ophrys linéaire, Mante abjecte, Fourmigril, Psammodrome d'Edwards, Seps strié Impacts : Destruction d'individus et d'habitats, dérangement	-
5	Projet ICPE Val de l'Arc	Berre l'Etang	06/11/2018	Enjeux : *Helianthemum marifolium*, Psammodrome d'Edwards, Chevêche d'Athéna, Outarde canepetière Impacts : Pas de diagnostic écologique ou d'inventaires réalisés	-
6	Restructuration d'une friche en vue de l'aménagement d'un ensemble commercial et de loisirs	Les Pennes-Mirabeau	05/07/2018	Enjeux : Haies et micro-ripisylve formant un corridor. Chiroptères. Impacts : Destruction de corridor écologique et perturbation d'espèces	-
7	Projet d'ECOSLOPS : unité de production de produits pétroliers à partir	Chateauneuf les Martigues	06/05/2018	Enjeux : Pollution de l'eau et du milieu aquatique Impacts : non précisés	-

	de slops déshydratés				
8	Projet de modification du tracé des canalisations GSM1 ET GMS2 DE GEOSEL	Rognac, Berre l'Etang	26/07/2017	Enjeux : Zones humides Impacts : limités par les mesures d'évitement	-
9	Projet de reconversion de la Raffinerie de Provence	Martigues, Chateauneuf-Les-Martigues	08/02/2017	Enjeux : Aigle de Bonelli (domaine vital), Hélianthème à feuilles de Marum, zonages règlementaires Impacts : faibles car sur un site déjà anthropisé	-

La carte ci-après présente la localisation des projet étudiés, situés à proximité du projet de ZAC des Florides.



Carte 71 : Localisation des projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés

Analyse des effets cumulés

Les projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés avec le projet ZAC des Florides sont les projets :

- Projet 1 : Construction de 217 logements dans le quartier du Toès à Marignane
- Projet 6 : Restructuration d'une friche en vue de l'aménagement d'un ensemble commercial et de loisirs
- Projet 8 : Projet de modification du tracé des canalisations GSM1 ET GMS2 DE GEOSEL

Pour lesquels nous ne connaissons pas l'état du projet (travaux finis, projet avorté…).

Ces projets présentent des enjeux en commun avec le projet étudié notamment pour le groupe des chiroptères, les zones humides et l'Outarde canepetière.

Pour le groupe des chiroptères, les impacts cumulés s'évaluent principalement en termes de perte de territoire de chasse. Les corridors écologiques sont cependant maintenus sur l'emprise du projet de la ZAC des Florides, limitant les effets négatifs à long terme.

Concernant les habitats, les impacts cumulés s'évaluent en termes de destruction de milieux de friche et de zones humides. Les mesures de compensation pourront cependant pallier la perte de ces habitats en créant des possibilités de report pour les espèces détruites. Le projet va entraîner la destruction potentielle d'espèces inféodées à ces milieux en phase chantier et entraîner la perte définitive d'habitats.

Concernant le groupe des oiseaux, les effets cumulés s'évaluent en termes de destruction potentielle d'individus ou de dérangement en phase chantier. Les impacts potentiels cumulés sur l'Outarde canepetière sont également mentionnés sur le projet de construction de logements situé à côté de la ZAC des Florides.

Conclusion

Ainsi, le projet d'aménagement de la ZAC des Florides devrait avoir des effets cumulés avec 3 projets connus à proximité du site d'étude.

Les impacts cumulés concernent principalement la perte d'habitats d'espèces de milieux ouverts et semi-ouverts, que ce soient des zones de chasse ou de nidification. Ces impacts concernent également le dérangement et la perturbation d'espèces en phase chantier.

Ainsi, les mesures ERC proposées sur le projet de la ZAC des Florides s'attacheront à prendre en compte les effets cumulés mis en évidence.

7. PROPOSITION DE MESURES D'ATTÉNUATION

Lors de la phase 1 de construction de la ZAC en 2009, des mesures ERC avaient été mises en place pour pallier la perte de biodiversité. Il demeure cependant des impacts résiduels notamment sur la Bugrane sans épines.

Ces impacts résiduels sont repris dans le tableau ci-dessous :

2009				**2020 - 2021**	
Inventaires	**Destruction**	**Mesures**		**Inventaires**	**Diagnostic**
Zones humides	2 ha	Recréation dans les espaces verts de la ZAC	Acquisition de 16 ha de terrains	Zones humides recréées	Succès de la mesure

Phalaris paradoxal	1000 pieds	Réensemencement de 55 graines dans la bande agricole de la ZAC	compensatoires autour de l'étang de Bolmon	1765 pieds recensés dans la ZAC ,soit 3,75 ha d'habitat	Succès de la mesure
Bugrane sans épines	500 pieds	Réensemencement de 76 graines dans la bande agricole de la ZAC		Environ 860 pieds recensés dans la ZAC, soit 0,55 ha d'habitat	Population présente mais pas dans la bande agricole

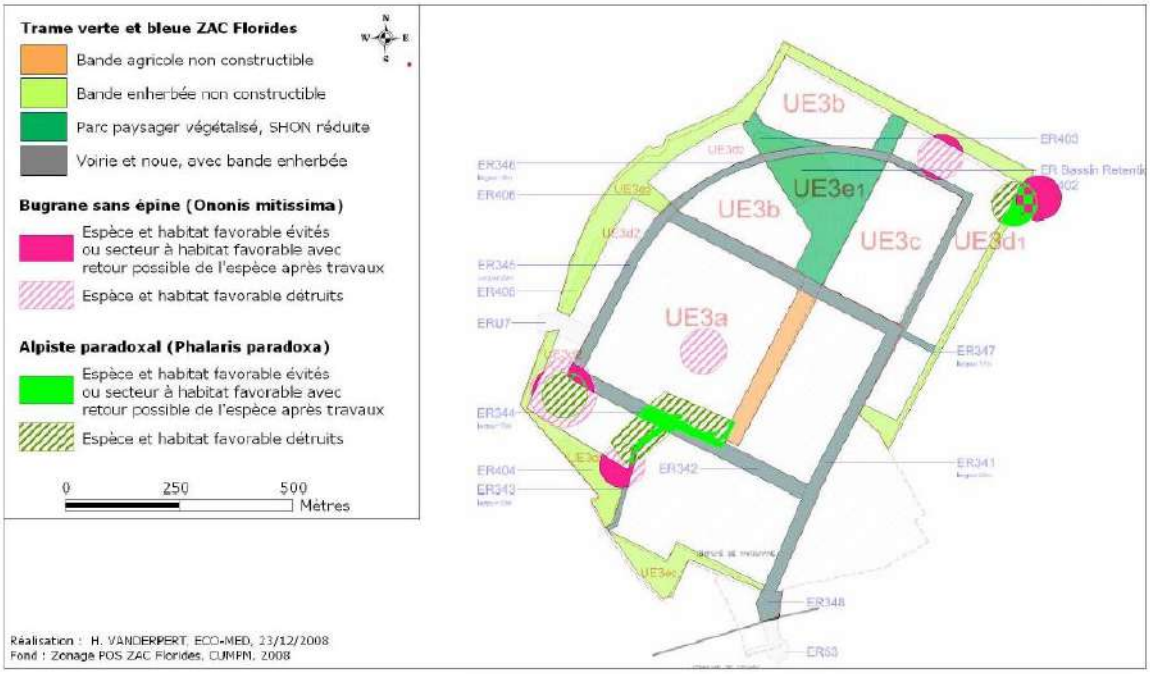


Figure 5 : Carte des mesures de réduction sur la flore lors de la phase 1

7.1. Mesures d'évitement

7.1.1. ME1 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

ME1 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

<table>
<tr><td><u>Code THEMA</u></td><td colspan="2">E1.1a : Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Espèces concernées</u> :</td><td><u>ME1a : Maintien des milieux humides</u>

Amphibiens
• Rainette méridionale (Hyla meridionalis)
Chiroptères
• Toutes les espèces de chiroptères présentes
Oiseaux
• Cisticole des joncs (Cisticola juncidis)</td><td><u>ME1b : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux</u>

• Phalaris à épi court
• Bugrane sans épines
• Luzerne ciliée
• Achillée ageratum
• Orobanche crénelée
• Réséda blanc
• Phalaris paradoxal
• Phalaris bleuâtre
• Jonc strié
• Bugrane à fleurs courtes
• Arbre au poivre

<u>ME1c : Maintien des milieux ouverts</u>

• Outarde canepetière
• Cisticole des joncs
• Plantes protégées</td></tr>
<tr><td><u>Objectifs</u> :</td><td colspan="2">Une réflexion sur l'aménagement du projet avec par exemple plusieurs scénarios d'aménagement peut permettre de préserver des zones à forts enjeux et de conserver des espaces riches en biodiversité. Ces parcelles conservées peuvent ensuite être mises en gestion comme mesure de compensation (MC).

L'intégration paysagère des éléments particulièrement intéressants pour la sauvegarde de la biodiversité comme les arbres cavernicoles, les zones humides, les prairies mésophiles est particulièrement bénéfique pour l'ensemble des espèces et milieux à enjeux présents sur l'aire du projet. Ces intégrations peuvent comprendre des aménagements complémentaires comme des passages à faune, des batrachoducs, des barrières de sanctuarisation… pour permettre leur maintien et le bon développement des populations impactées.

Exemple d'intégration paysagère : passage à faune (source Breuillet nature)

Si l'intégration de ces éléments remarquables n'est pas possible, il faut alors envisager des mesures de réduction comme la transplantation (MA1).</td></tr>
</table>

Protocole :

ME1a : Maintien des milieux humides et à enjeux

Les **zones humides** sont des **écosystèmes particulièrement riches** aussi bien au niveau de la flore que de la faune. Sur le projet de la ZAC, plusieurs zones humides ont pu être inventoriées et il est particulièrement important de se questionner sur les scénarios possibles qui permettraient de conserver ces points de grande diversité.

Lorsque que ces zones ne peuvent être sauvegardées, des mesures de compensation sont alors à mettre en place (MC).

- Le **lot 16** présente de nombreux enjeux sectoriels : une **friche hydrophile** où a été contactée la **Rainette méridionale** et des **plantes protégées** recouvre environ **3000 m²**.

Figure 6 : enjeux sur le lot 16 pour étude des mesures d'évitement

Un évitement total de ce lot est donc intéressant dans la mesure où la friche à hélophytes serait totalement non impactée. De plus, les enjeux sont multiples sur ce lot en bord d'aire d'étude. Le lot 16 est en bordure Est de l'aire d'étude, à proximité d'une zone agricole sur le Toès. La sanctuarisation de ce lot permettrait donc de garder une continuité de milieux entre le parc de la ZAC et les milieux ouverts du Toès.

ME1b : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux

Tout comme les zones humides, les **zones où ont été inventoriées les espèces floristiques déterminantes** devront au maximum être conservées. En cas d'impossibilité, les individus impactés devront être transplantés dans la mesure du possible vers une zone appropriée.

Le **lot 16** contient de nombreux pieds de Phalaris paradoxal dans la friche humide à hélophytes (figure 6). Un évitement total de ce lot permettrait de réduire l'impact sur l'espèce avec **292 pieds non impactés, soit 2240 m² d'habitat de Phalaris paradoxal**, **5 pieds de Phalaris à épi court**, et **6 pieds de Luzerne ciliée**.

ME1c : Maintien des habitats d'oiseaux à enjeux

	Les milieux ouverts recouvrent la majeure partie de l'emprise du projet, il sera donc impossible de les éviter totalement, cependant des impacts sur les habitats de la Cisticole des joncs et de l'Outarde canepetière peuvent être réduits. Lorsque que des zones ne peuvent être sauvegardées, des mesures de compensation sont alors à mettre en place (MC). Une partie d'**habitat de l'Outarde** recouvre **4360 m²** sur le **lot 16**. Aussi, la totalité de l'emprise du lot (soit **1,42 ha**) est un habitat de la **Cisticole des joncs**. Concernant l'habitat de la Cisticole, cette espèce a pu profiter notamment de la sécurisation des espaces pour coloniser des espaces mis en gestion qui lui correspondent (friches proches de zones humides, lisières de terres agricoles, fossés au bord des routes etc). Les espaces verts de la ZAC ont aussi probablement joué favorablement dans la colonisation des friches. **Le lot 25** recoupe 1,23 ha d'habitat de la Cisticole, et 0,49 ha d'habitat du Serin cini, du Verdier d'Europe, du Chardonneret élégant et du Faucon crécerelle. **Une réduction de 1,4 ha** a été étudiée sur **le lot 25** et permet d'éviter un impact de **2300 m² sur l'habitat de la Cisticole, ainsi que 2500 m² d'habitat du Serin cini et des espèces associées.** **Une partie de cette zone sera utilisée pour réduire l'impact sur les espèces végétales, par la transplantation de celles-ci (MA1), puis la mise en défens (MR8).** Il est à noter que les milieux de **cultures et de prairies attenants à l'Est de l'aire d'étude** sont également **favorables à l'Outarde** (MC1); un évitement du lot 16 maintiendrait une continuité écologique pour cette espèce (et les autres utilisant ces milieux), en préservant l'habitat d'espèces protégées. Enfin, avec une partie du lot 25 réduite, cela permettrait de créer une continuité écologique avec le parc existant au centre de la ZAC. Le lot 25 est en partie constitué d'un grand talus difficilement accessible, ce qui peut être mis à profit pour la sanctuarisation. En effet, l'habitat du Faucon crécerelle et des espèces associées peut être maintenu en préservant les arbres présents, et en créant une continuité ouverte entre le parc de la ZAC et la zone agricole du Toès, bénéficiant à de nombreuses espèces.

En conclusion, éviter la construction du lot 16 permettrait de diminuer les impacts globaux notamment sur les zones humides et les amphibiens, mais également sur les espèces d'oiseaux comme l'Outarde canepetière et la Cisticole des joncs.

De plus, couplée aux mesures MR8 et MC1, la mise en défens du lot 16 permettrait de maintenir une continuité écologique entre les espaces verts de la ZAC et la zone agricole du Toès qui sera mise en gestion.

La carte ci-après présente les zones évitées dans cette mesure, pour permettre une continuité écologique entre les espaces verts de la ZAC et la zone agricole du Toès à l'Est.

Planification :	Ces mesures sont réalisées en **amont du projet**. En phase chantier et exploitation, les zones sensibles évitées seront mises en défens et repérées par un balisage adapté.
Précautions particulières :	Plus l'environnement sera intégré en amont du projet (pendant la phase de réflexion concernant l'emplacement du tracé) et plus les impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune pourront être évités.
Coûts :	/
Source :	-

7.2. Mesures de réduction

7.2.1. MR1 : Mise en place d'un chantier vert, respect des emprises du projet, mise en défens des zones sensibles.

MR1 : Mise en place d'un chantier vert, respect des emprises du projet, mise en défens des zones sensibles.		
Code THEMA	**R1.1c Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale** **R2.1p Gestion écologique temporaire des habitats dans la zone d'emprise des travaux**	
Espèces concernées :	**MR1a : Respect des emprises du projet** ▪ Ensemble des espèces et des milieux	**MR1b : Mise en défens des zones sensibles** ▪ Trame verte et bleue du site
	MR1c : Charte chantier à faibles nuisances Ensemble des espèces et des milieux	

Objectifs :	L'objectif de cette mesure est de mettre en place un "**chantier vert**". Le **respect des emprises du projet** et la **mise en défens des zones sensibles** permettra de protéger des espaces naturels, et d'éviter tous impacts accidentels. **L'emprise du chantier ne devra pas excéder celle du projet, au risque d'induire des impacts supplémentaires. Les espaces verts et les zones mises en défens dans la ME1 et MR8 devront rester intouchés au maximum possible.** Un **balisage** des stations floristiques et des zones mises en défens soumises à protection permettra d'éviter la destruction d'espèces protégées. La mise en place d'un **chantier vert a pour objectif principal de gérer les nuisances environnementales** engendrées par les différentes activités liées à un chantier. Réduire les nuisances environnementales pour un chantier se décline en deux objectifs : • *Le premier qui est de **préserver et sauvegarder les espaces et espèces naturelles sensibles** identifiées dans l'emprise du chantier ou à proximité ainsi que leurs habitats.* Cet objectif **fait l'objet d'un cahier des charges distinct**. La maitrise d'ouvrage et la maitrise d'œuvre doivent être informées de **l'obligation d'un encadrement écologique en phase chantier** et elles doivent s'engager à respecter les interventions de l'écologue et ses demandes particulières. • *Le second qui est de **maintenir un « chantier propre** » c'est-à-dire :* Limiter les pollutions lors du chantier (pollutions des eaux, visuelle, du sol, de l'air, sonores…) ; Limiter la quantité de déchets lors du chantier et mise en place de bennes de tri ; Limiter les risques sur la santé des ouvriers.
Précisions	**Cette mesure entre, pour la partie biodiversité- environnement, dans les démarches de certifications environnementales.**
Protocole :	**MR1a : Respect des emprises du projet** Les **limites du projet** seront scrupuleusement respectées lors des travaux, des manœuvres des engins et du stockage des matériaux. Tout emprunt ou dépôt dans les zones non signalées à cet effet au préalable seront proscrites. Un suivi de chantier sera effectué pour s'assurer du respect de cette mesure.

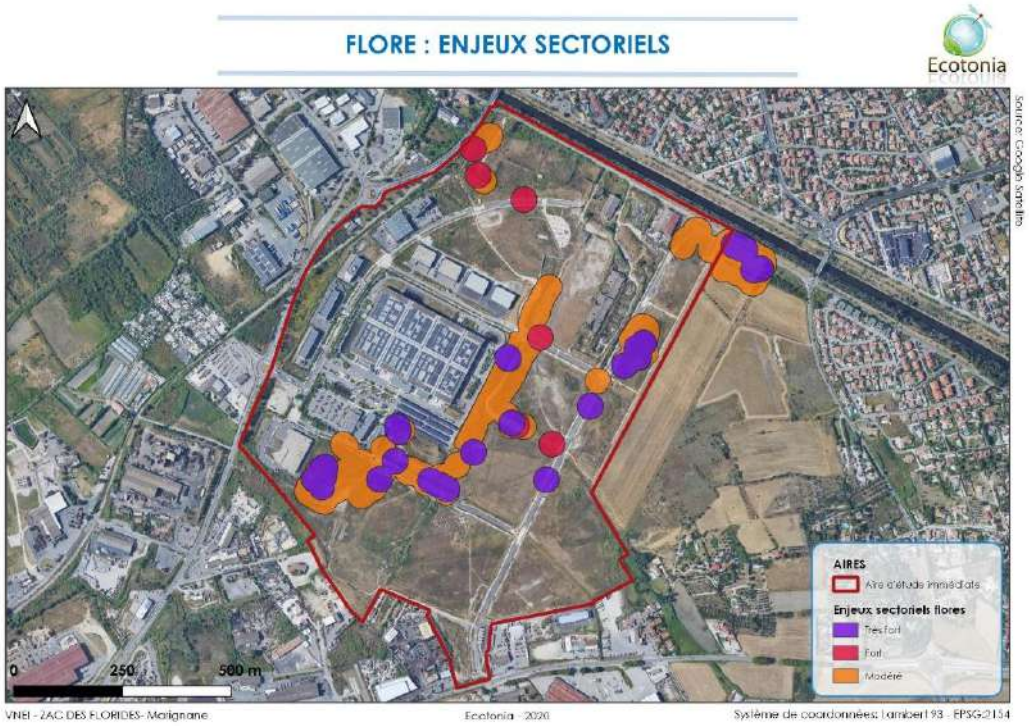
MR1b : Mise en défens des zones sensibles

Les zones jugées sensibles, mises en avant au préalable (ME1) aux abords du projet devront être mise en défens avant le début des travaux à l'aide de **piquets, de rubalise et de panneaux "Zone protégée - Défense d'entrer**" par les entreprises intervenantes.

Matériel pour la mise en défens

Les emprises du projet peuvent être délimitées par de la rubalise ou autre signalisation.

Il est vivement recommandé d'en installer sur **les zones à enjeu floristique qui seront concernées par les mesures d'évitement**, ou, d'y empêcher l'accès par tout autre moyen pourvu qu'il soit efficace. La mise en défens pourra également être installée sur les espaces verts, notamment sur les zones ayant déjà fait l'objet de transplantations (bande agricole centrale).



MR1c : Charte chantier à faibles nuisances

Tout d'abord, chaque entreprise titulaire devra définir un référent chantier propre qui sera chargé du bon déroulement du chantier vert et qui sera directement en contact avec la maitrise d'œuvre tout au long du chantier.

Pour limiter les pollutions lors du chantier plusieurs mesures seront instaurées :

Gestion du chantier :

Les normes et mesures suivantes de gestion de chantier sont fortement recommandées, ECOTONIA incite fortement ses partenaires à s'engager écologiquement dans des chantiers plus verts :

- **<u>Un Responsable Environnement Principal sera désigné afin de veiller aux respect des normes et procédures environnementales suivantes :</u>**

- Les entreprises veilleront au bon état des engins qui seront présents sur le site

- Un **Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets** (SOGED) sera rédigé comprenant, a minima :
    - Un diagnostic prévisionnel de la quantité et de la qualité des déchets produits au cours des travaux par lot
    - Les filières de valorisation par type de déchets (nature et taux de valorisation associé) sur la base de l'analyse des filières de valorisation de la présente charte,
    - La description de la stratégie de gestion des déchets sur le chantier (position des bennes, …)
    - Les autorisations administratives de tous les intervenants dans le cadre de la gestion des déchets
    - Un schéma clair et exhaustif de l'ensemble de la chaine de responsabilité concernant la production, la prise en charge, le transport, le tri et le traitement final des déchets.

- Chaque entreprise fournira les **fiches techniques des engins** utilisés *sur le chantier précisant les niveaux sonores émis par ces derniers.*

- Un **planning prévisionnel des impacts acoustiques** sera établi par phase de *travaux (démolition, terrassement, gros œuvre,) selon configuration vis-à-vis des tiers.*

- **Un plan d'identification et de minimisation de tous les risques environnementaux** du chantier sera réalisé (déversements, érosion, présence d'éléments naturels à protéger, zones sensibles aux nuisances…). Ce plan, qualifié de « PIC environnemental », peut être intégré dans les documents type *PAE.*

- Des **compteurs d'eau et d'électricité distincts** pour le chantier et pour les cantonnements seront installés afin de limiter la consommation d'eau et d'électricité.

- Il sera prévu dans les cantonnements :
    - **Des systèmes permettant la réduction des consommations d'électricité** (ferme-porte et éclairage sur détection de présence, thermostats pour le chauffage, extinction automatique de l'éclairage du chantier avec possible relance, éclairage de chantier commandé par une cellule photosensible,),
    - **Des équipements hydro-économes** afin de limiter les consommations en eau (chasse d'eau double commande, prestos, coupure automatique de l'eau par électrovanne pendant les horaires de fermeture, …).

- Un **objectif à minima de 80% de valorisation des déchets de chantier** en masse devra être visé pour cette opération dont 20 % de valorisation matière. De plus 5 typologies de déchets seront triées. Le suivi du taux de valorisation des déchets sera transmis mensuellement à la maîtrise d'œuvre et à l'AMO HQE/BREEAM.

- Des **bennes identifiées par des pictogrammes** seront mises en place. Elles permettront d'assurer le tri des déchets sur le chantier ainsi que dans les cantonnements.

- **100% des bordereaux de suivi des déchets dangereux et non dangereux seront récupérés et gardés.** Ils permettront d'assurer une traçabilité complète des déchets produits sur le chantier.

- Un **tableau prévisionnel de caractérisation et de quantification des déchets** sera rempli et suivi.

- **L'arrêt des moteurs des engins en stationnement sera assuré**. Cela permet de réduire les pollutions sonores, des sols et des eaux.

- **Un kit de dépollution** (en cas de déversements accidentels) sera toujours présent à proximité immédiate des sources de pollution accidentelles.

- Les tronçonneuses si utilisées sont lubrifiées à l'aide d'huiles biodégradables

- Les dispositifs suivants seront présents sur le chantier :
  - Stockage de l'ensemble des produits potentiellement polluants **sur bacs de rétention**
  - Présence de dispositifs de récupération des eaux de lavage **des bennes à béton.**

- L'entreprise devra **justifier sa politique de choix « durable » de matériaux** dans une note de synthèse adressée à l'AMO HQE/BREEAM, comprenant des exemples précis des actions mises en œuvre sur le chantier.

Plan d'accès et schéma viaire :

- Un **schéma viaire** sera mis en place, et définira les voies et sens de circulation, les zones de stationnement (véhicules légers, poids lourds, engins), les zones de stockage (carburant, matériaux inertes…) et la base vie.

- Les zones de stationnement ainsi les zones émettrices de nuisances (sonores, visuelles, poussières…) devront être éloignées des zones d'habitation.

- Le schéma viaire devra éviter le plus possible les marche-arrières des camions générant des nuisances sonores (signal sonore de recul).

- Une signalisation routière devra indiquer l'itinéraire d'accès pour le chantier et les livraisons.

Propreté et nettoyage :

- **Une aire étanche devra être prévue et définie sur plan préalablement aux travaux.** A minima, des bâches protectrices seront installées niveau des aires de stockage des carburants et autres produits polluants ainsi que des zones de stationnement des engins et des poids lourds afin d'éviter toutes pollutions du sol.
  Cette zone sera préférentiellement choisie parce qu'elle est située sous emprises et est vouée à être finalement construite. L'accès viaire doit être facile, et elle doit être non soumise aux risques naturels. Les avitaillements et nettoyages des engins devront également être effectués sur cette aire.
  La ou les cuves de stockage de carburant pour le ravitaillement des engins de chantier seront positionnées sur l'aire étanche prévue à cet effet. Elles seront équipées d'un volume de rétention à minima équivalent au volume de la cuve.

- Pour éviter la pollution du sol et des eaux, **des bacs de rétention et de décantation** seront installés.

- **Aucun produit toxique ou polluant ne sera laissé sur site en dehors des heures de travaux, sans surveillance**
- **Des bennes pour le tri des déchets seront mises en place** et seront protégées par des filets. **Le brûlage des déchets sera interdit sur le chantier**.

	▪ Avant la sortie du chantier, l'**aménagement d'une aire de nettoyage des roues des camions** sera prévu dans le but de limiter au maximum l'impact des salissures du chantier sur le périmètre immédiat. ▪ **Chaque intervenant sur le chantier doit être responsabilisé** par l'intermédiaire du référent « Responsable Environnement Principal » en ce qui concerne les personnels d'entreprises, titulaires et sous-traitantes. ***Sécurité :*** ▪ Une **sensibilisation des intervenants** devra être réalisée en amont du chantier mais également en phase chantier. ▪ **L'équipement des intervenants devra être adapté** (casque de chantier, chaussures de sécurité, chasubles…). ▪ Le **respect des consignes de propreté, de nettoyage mais également du schéma viaire** par l'ensemble des équipes permettra de sécuriser le chantier ▪ En cas **de pollution accidentelle, un plan d'alerte et d'intervention d'urgence sera déclenché et les instances concernées contactées** (ARS, DDTM, etc.). ***Proscriptions :*** **Les activités suivantes sont proscrites durant la phase chantier :** ▪ **Dépôt sauvage, enfouissement ou brûlage de déchets** ▪ **Dégradation d'un arbre et/ou d'un espace naturel et/ou non-respect des préconisations de l'écologue le cas échéant.** ▪ **Stockage de produits dangereux en dehors des zones prévues** ▪ **Dépôt de déchets dans une benne non appropriée** ▪ **Non-respect des panneaux de signalisation du chantier** ▪ **Tuyau d'arrosage ouvert** ▪ **Flamme d'un chalumeau brulant sans utilisation** ▪ **Négligence ayant entrainé une pollution (ex : envol de polystyrène)**
Planification :	La mise en défens des zones sensibles seront réalisés **avant le début des travaux**. Le **respect des emprises du projet** et la **charte de chantier à faibles nuisances** devront être appliqués **tout au long des travaux**.

7.2.2. MR2 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques

<table>
<tr><td colspan="2">MR2 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques</td><td>Ecotonia</td></tr>
<tr><td><u>Code THEMA</u></td><td colspan="2"><u>R3.1a</u> Adaptation de la période des travaux sur l'année</td></tr>
<tr><td rowspan="3"><u>Espèces concernées</u> :</td><td><u>MR2a : Prise en compte des périodes de léthargie, migration et de reproduction et dispersion des amphibiens</u>
• Rainette méridionale</td><td><u>MR2b : Prise en compte des périodes de léthargie, sortie, reproduction et dispersion des reptiles</u>
<u>Tous les reptiles, notamment :</u>
• Couleuvre de Montpellier
• Lézard des murailles
• Lézard à deux raies
• Tarente de Maurétanie</td></tr>
<tr><td><u>MR2c : Prise en compte des périodes de migration, reproduction, nidification et élevage des jeunes, des oiseaux</u>
• Outarde canepetière (hivernage)
• Cisticole des joncs
• Fauvette mélanocéphale
• Faucon crécerelle
• Serin cini
• Verdier d'Europe
• Chardonneret élégant</td><td><u>MR2d : Prise en compte de la période d'hibernation, d'estivage et de reproduction des chiroptères</u>
• Minioptère de Schreibers
• Pipistrelle de Nathusius
• Pipistrelle pygmée
• Noctule de Leisler
• Molosse de cestoni
• Pipistrelle commune
• Pipistrelle de Kuhl
• Vespère de savi</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>MR2e : Prise en compte de la période de reproduction des mammifères</u>
• Hérisson d'Europe</td></tr>
<tr><td><u>Objectifs</u> :</td><td colspan="2">Afin de réduire l'impact des nuisances sonores et physiques pouvant résulter des travaux entrepris pour la réalisation du projet, il est nécessaire d'adapter le calendrier des travaux au cycle biologique des espèces contactées sur l'aire d'étude et présentant des enjeux de conservation.</td></tr>
</table>

Suivant les secteurs il peut y avoir **différentes périodes de l'année concernées** : la nidification et le gîtes des oiseaux et chiroptères, la migration et la reproduction des amphibiens, la sortie des reptiles, etc.

Pour cela, il faut prendre en compte les **périodes sensibles de chaque espèce** pour ajuster les périodes d'intervention pour le chantier en fonction des contraintes.

- ***Le respect des périodes de sensibilité permet d'éviter les impacts les plus lourds en termes de destruction d'individus d'espèces protégées.***
- ***Les résidus devront être exportés et traités dans les filières spécialisées pour éviter que la faune puisse trouver refuge au sein des amas végétaux/débris.***
- ***Le débroussaillage et les travaux de terrassements lourds devront ainsi s'opérer selon le planning calculé en fin de mesure. Ce phasage temporel devra être strictement respecté pour les travaux lourds de défrichement.***
- ***Pour les groupes amphibiens, reptiles et chauves-souris, les manipulations devront être réalisées par et/ou avec un écologue.***

Protocole :

MR2a : Prise en compte des périodes de léthargie, migration et de reproduction et dispersion des amphibiens

Les espèces d'amphibiens sortent d'hivernation en Février, voir dès le 15 janvier lorsque les températures sont clémentes. La période de reproduction s'étale jusqu'à l'été et un certain nombre d'espèces migrent entre zones boisées et zones humides.

La **Rainette méridionale** (*Hyla meridionalis*) possède une période d'activité s'étalant de février à décembre ; la période de reproduction à proprement parler dure de mars-avril à juin. Sachant que les têtards nécessitent environ 2 mois et demi afin d'arriver à la métamorphose, cette dernière a lieu en juillet – août au plus tard.

En fonction des travaux à effectuer, il faudra ainsi tenir compte de la biologie des espèces présentes pour la programmation des interventions. Les travaux ne doivent pas avoir lieu en période de reproduction. Afin de limiter le risque de destruction d'individus d'amphibiens, il est nécessaire, selon les cas, que les travaux lourds correspondant au défrichement interviennent soit durant les périodes de mobilité des amphibiens, hors période de reproduction et de léthargie hivernale, soit durant les périodes de léthargies après s'être assuré que les amphibiens ne sont plus présents sur l'aire impactée.

Plusieurs sites de reproduction ont été identifiés sur l'aire d'étude. Un au niveau d'un bassin de rétention Ouest qui ne sera pas touché par les travaux, car inclus dans les espaces verts, et deux autres à l'Est dans l'emprise de lots à construire. Il est donc uniquement conseillé d'éviter la période de reproduction et de dispersion de la Rainette méridionale afin de réduire l'impact potentiel sur les individus en activité qui pourraient se déplacer.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rainette méridionale	Léthargie		Reproduction et dispersion des jeunes								Léthargie	
Travaux année n	-		-							Début des travaux	**suivi du début des travaux**	

MR2b : Prise en compte des périodes de léthargie, sortie, reproduction et dispersion des reptiles

Les espèces de reptiles sortent généralement d'hivernation courant mars – avril.

En fonction des travaux à effectuer, il faudra ainsi tenir compte de la biologie des espèces présentes pour la programmation des interventions. Pour les reptiles, il conviendra d'éviter la période allant d'avril à fin juillet, qui permet aux juvéniles d'éclore et de s'émanciper.

La **Couleuvre de Montpellier** *(Malpolon monspessulanus)* a une période d'activité qui s'étend de Mars à Novembre. Cependant, elle se reproduit uniquement entre mi-Mai et fin-Juin. Le développement a ensuite lieu pendant 2 mois jusqu'à fin Août.

Le **Lézard à deux raies** (*Lacerta bilineata*) est actif de mars à octobre, la reproduction a lieu de fin avril à début juin. La ponte a lieu au bout d'un mois donc l'éclosion aura lieu au mois d'aout.

Le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) possède une période d'activité qui s'étend de février à novembre. La reproduction a lieu en avril, les pontes entre fin mai et fin juin ; l'éclosion a quant à elle lieu entre aout et septembre.

La **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*) est active de février-mars à octobre-novembre. L'accouplement a lieu entre mars et juin, la femelle peut déposer jusqu'à trois pontes par an. L'incubation a lieu pendant 3 mois et demi. **Il est préconisé d'éviter les travaux en période de reproduction qui a lieu de mars à septembre.**

En soutien de la mesure, la mise en place de **gabions ou pierriers** aux abords des zones démantelées mais hors emprises leur servant de refuge peut être envisagée et demandée aux entreprises intervenantes.

<table>
<tr><th></th><th>J</th><th>F</th><th>M</th><th>A</th><th>M</th><th>J</th><th>J</th><th>A</th><th>S</th><th>O</th><th>N</th><th>D</th></tr>
<tr><td>Couleuvre de Montpellier</td><td>Léthargie</td><td></td><td colspan="2">Accouplements</td><td colspan="3">Ponte, croissance embryonnaire et naissance des jeunes</td><td>Dispersion des jeunes</td><td></td><td colspan="2">Léthargie</td></tr>
<tr><td>« Reptiles communs »</td><td>Léthargie</td><td></td><td colspan="5">Reproduction et dispersion des jeunes</td><td colspan="2"></td><td>Léthargie</td></tr>
<tr><td>Travaux année n</td><td>-</td><td>-</td><td colspan="5">-</td><td colspan="4">Création de pierriers de refuge dans les zones non touchées + travaux</td></tr>
</table>

<u>MR3c : Prise en compte des périodes de migration, reproduction, nidification et élevage des jeunes, des oiseaux</u>

La période de nidification des oiseaux s'étend grossièrement de février à août en fonction des espèces.

Pour réduire l'impact sur ces populations, les **travaux de défrichement** (souvent en amont des travaux de terrassement) doivent être effectués entre **novembre et février**, pour éviter que la nidification débute dans les arbres et arbustes. En effet, en supprimant l'ensemble de la végétation avant le mois de Mars, les oiseaux pourront aller nicher sur d'autres arbres non concernés par les travaux.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Outarde canepetière	Hivernage			Reproduction et élevage des jeunes					Hivernage			
Fauvette mélanocéphale	Hivernage			Reproduction et élevage des jeunes					Hivernage			
« Avifaune commune »	Migration / Hivernage			Reproduction et élevage des jeunes					Migration/ Hivernage			
Travaux année n	-						Veille pour empêcher l'installation d'Outardes hivernantes		**Lancement des travaux**			

Avant la migration post-nuptiale des Outardes canepetières, il faudra surveiller que les populations hivernantes ne s'installent pas sur le site avant le début des travaux. Des actions d'effarouchage pourront être conduites si des individus sont contactés.

MR3d : Prise en compte de la période d'hibernation, d'estivage et de reproduction des chiroptères

Les chiroptères sortent de leur phase d'hibernation en mars/avril. Après une période de transit, elles regagnent leur gite d'été en mai. Elles l'occuperont jusqu'en septembre. C'est durant cette période que la mise bas a lieu.

Pour réduire l'impact sur les espèces ayant des **gites d'été**, les travaux doivent être effectués durant **l'hiver (octobre à février)**.

Aucun arbre-gîte sur les surfaces de friches n'a été localisé.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Détail du cycle	Léthargie			Regroupement gîte été	-	Mise bas	émancipation	Copulation		Début Hibernation		Léthargie
« Chiroptères communs »	Hibernation			Reproduction						Hibernation		
Travaux année n	-			-						**Vérification des entrepôts, défavorabilisation conjoint au lancement des travaux**		

MR3e : Prise en compte de la période de reproduction et d'hibernation des mammifères hors chiroptères

Le **Hérisson d'Europe** est un animal nocturne qui utilise un grand nombre de biotopes. Les mâles sont féconds d'avril à aout, mais la copulation a principalement lieu au printemps. La gestation dure de mai à octobre (31-35 jours) avec un pic en mai-juillet et septembre. Les petits quittent le nid environ 22 jours après la naissance. **Il est donc préférable ne pas intervenir dans la période allant de mai à octobre.**

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hérisson d'Europe *	**Activité**				**Gestation**					**Sortie des jeunes**		**Activité**

On évitera les travaux de décapage en période de reproduction qui s'étend de mai à septembre. Si cela n'est pas possible, l'avancée des travaux ainsi que le défrichement nécessaire à leur réalisation pourra être réalisé en fonction d'un schéma permettant aux espèces la fuite vers les milieux non touchés servant de zone refuge.

D'après ces données, **la période à éviter est entre mai et septembre.**

Planification :

La planification des travaux **en amont** doit tenir compte de la biologie des espèces. La planification doit être **revue mensuellement**, au fur et à mesure de l'avancée des travaux.

Planning des travaux adapté à la biologie des espèces recensées sur le site :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avifaune										**Début des travaux**		
Amphibiens										**Défavorabilisation des zones humides sous emprises** + (déplacement éventuels individus)	**mise en place de filet et début des travaux**	
Reptiles									**Démontage/ mise en place de pierriers** (…)	**Débroussaillement**	**Début des travaux**	
Chiroptères										Vérification des bâtiments si nécessaire	**Début des travaux**	
Mammifères										**Débroussaillement**	**Début des travaux**	
Débroussaillement Année (n)	-		**PROSCRIT**						**Défavorabilisation, démontage et vérification**	**Débroussaillement**		
Conduite de travaux (n+1)	Conduite des travaux dans la continuité immédiate des travaux de défrichement											

Précautions particulières :

La prise en compte des **prévisions météorologiques** est également requise. En effet, le cycle biologique des espèces est modulé par ce facteur abiotique.

7.2.3. MR3 : Limitation et adaptation de l'éclairage

MR3 : Limitation et adaptation de l'éclairage

Code THEMA	**R2.2c Dispositif de limitation des nuisances envers la faune**
Espèces concernées :	Ensemble des espèces - en particulier **les chiroptères, oiseaux migrateurs, insectes, …**
Objectifs :	La **lumière artificielle** a un **effet fragmentant**. À court terme, elle peut être à l'origine d'une modification de la mobilité des espèces et le cycle biologique de ces dernières peut être contraint. Cela peut entrainer une mortalité directe par collision des individus. Par exemple, des études sur les Grenouilles vertes ont montré que ces dernières se déplacent plus fréquemment lorsqu'elles sont exposées à la lumière artificielle plutôt qu'à la lumière naturelle. Néanmoins, si elles sont éclairées la nuit, elles ne se reproduisent plus. D'autre part, certaines espèces (insectes, avifaune en migration…) qui sont attirées par la lumière ou qui utilisent cette source comme repère d'orientation vont être désorientées ou leurrées dans leurs déplacements par la lumière artificielle qui va masquer leurs repères naturels. Certaines espèces (chiroptères…) fuient la lumière. Ces dernières vont alors être contraintes dans leurs déplacements en présence de lumière artificielle.

	Ultraviolet (<380nm)	Violet (380-450nm)	Bleu (450-500nm)	Vert (500-550nm)	Jaune (550-600nm)	Orange (600-650nm)	Rouge (650-750nm)	Infrarouge (>750nm)
Plantes	• Croissance	• Croissance	• Croissance	• Croissance			• Croissance • Horloge circadienne	• Croissance • Horloge circadienne • Horloge circannuelle • Rapports proies/prédateurs
Crustacés				• Phototactisme			• Activité • Phototactisme	
Arachnides		• Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	
Insectes	• Phototactisme • Orientation		• Phototactisme • Orientation	• Phototactisme	• Phototactisme		• Phototactisme	
Amphibiens	• Activité	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Orientation • Phototactisme	• Orientation • Phototactisme	• Phototactisme	
Oiseaux	• Régulation hormonale • Orientation	• Orientation	• Croissance • Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Croissance • Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Orientation	• Orientation	• Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Croissance
Poissons			• Régulation hormonale • Croissance • Phototactisme	• Croissance • Phototactisme	• Phototactisme		• Phototactisme	
Mammifères (hors chauves-souris)	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Régulation hormonale • Horloge circadienne		• Horloge circadienne • Activité • Phototactisme	• Horloge circadienne • Activité • Phototactisme	• Horloge circadienne • Activité	• Horloge circadienne
Chiroptères		• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Activité	• Horloge circadienne	

Types d'impacts par plage de longueur d'onde pour chaque groupe biologique d'après Musters et al. 2009

Classement des espèces de chiroptères présentes en PACA en fonction de leur tolérance à la lumière :

Espèces Lucifuges	Espèces partiellement tolérantes à la lumière	Inconnu
Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*), **Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)** **Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)** **Petit murin (*Myotis oxygnathus*)** **Grand murin (*Myotis myotis*)** **Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)** **Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)** **Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)** **Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)** **Oreillard roux (*Plecotus auritus*)** Noctule de Leisler *(Nyctalus leisleri)* Murin à moustaches *(Myotis mystacinus)*	Barbastelle d'Europe *(Barbastellus barbastella)* Minioptère de Schreibers *(Miniopterus schreibersii)* Pipistrelle de Kuhl *(Pipistrellus kuhlii)*, Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)*, Sérotine commune *(Epiesicus serotinus)*, Noctule commune *(Nyctalus noctula)*, Pipistrelle pygmée *(Pipistrelus pygmaeus)* Vespère de Savi *(Hypsugo savii)* Sérotine bicolore *(Vespertilio murinus)* Noctule commune *(Nyctalus noctula)* Molosse de Cestoni *(Tadarida teniotis)*	la Pipistrelle de Nathusius *(Pipistrellus nathusii)* Grande noctule *(Nyctalus lasiopterus)* **Oreillard montagnard (*Plecotus macrobullaris*)** Murin de Brandt *(Myotis brandtii)* **Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)** Sérotine de Nilsson *(Eptesicus nilssonii)* **Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)**

***En gras :* espèce glaneuse** / en noir (non gras) : espèce à vol rapide / souligné : *les espèces inscrites en Annexe II de la Directive Habitats*_
Source : A. Lacoeuilhe, 2014, Baldogh et al. 200, Jones et Rydell, 1994 … etc. et *GCP, 2015*

Les conséquences peuvent être nombreuses :

- **Mortalité directe par collision** : la lumière artificielle peut constituer une source d'éblouissement augmentant les probabilités de collisions routières. Les phénomènes d'attractivité et de répulsion cités précédemment peuvent également engendrer une augmentation des collisions en présence de lumière artificielle.

- **Isolement de certaines espèces** : La lumière artificielle rompt le noir et constitue pour certaines espèces une barrière infranchissable.

Ainsi à moyen et long terme, il peut y avoir isolement des populations, voire extinction étant donné la limitation de la dispersion et des échanges entre populations.

- **Disparition des proies, augmentation des captures…**

Limiter et adapter l'éclairage en phase chantier et en phase de fonctionnement de la route permettra de **réduire les impacts négatifs de la lumière artificielle** sur les espèces, en particulier concernant le groupe des chiroptères, certains mammifères terrestres, les oiseaux migrateurs, mais aussi celui des insectes.

Protocole :

L'aire d'étude est encerclée par l'urbanisation et donc les éclairages artificiels, cependant les zones humides de l'étang de Berre et du Bolmon constituent des zones de chasse privilégiées pour les chiroptères. C'est pour cette raison qu'il est important de mettre en place une trame noire sur le site, pour favoriser la continuité entre les étangs au Nord-ouest et la chaîne de la Nerthe au Sud.

MR3a : Adaptation des éclairages en phase de chantier

Lorsqu'un éclairage est nécessaire lors de la phase travaux, il est nécessaire d'utiliser un éclairage adapté en particulier pour les chiroptères.

Pour cela, il est préconisé d'utiliser des **lampes basse-pression à vapeur de sodium** dont le halo lumineux sera dirigé vers le bas et les longueurs d'ondes adaptées afin de limiter l'attraction des insectes nocturnes et la perturbation des chauves-souris.

MR3b : Adaptation des éclairages du projet en phase de fonctionnement

La mesure consiste précisément à ménager l'éclairage dans le périmètre construction la nuit afin de respecter les équilibres diurnes et nocturnes de la flore et de la faune. En ce sens, l'espace redevient un espace d'échange et de refuge pour la biodiversité : la trame noire se superpose ainsi à la trame verte et bleue.

Dans un premier temps, il est nécessaire d'**éviter la diffusion de la lumière** :

- l'angle de projection de la lumière ne doit pas dépasser 70° à partir du sol ;
- les sources lumineuses doivent être munies de déflecteurs pour éviter l'éblouissement ;
- un verre luminaire plat est recommandé plutôt qu'un verre bombé ;
- la hauteur du mat doit être minimisée ;
- limiter la durée de l'éclairage au strict nécessaire.

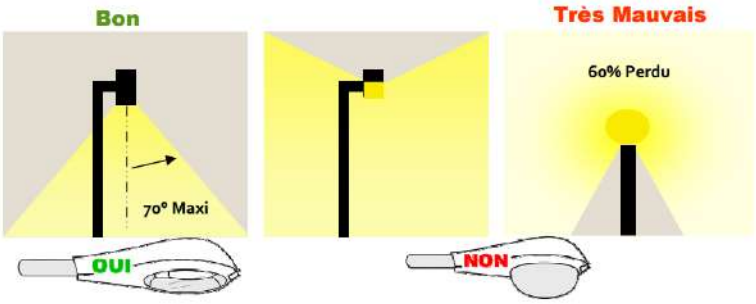


Schéma : Conseils pour la diffusion de la lumière (source Guide BBP

Une réflexion doit également avoir lieu concernant l'**emplacement et l'espacement des éclairages** et sur le degré d'éclairement nécessaire.

Largeur chaussée	Hauteur lampadaire	Espacement	Avancée du foyer sur chaussée	Lampe SHP*	Éclairement moyen (lux)
5 m	6 m	18 m	0 m	50 watts	16,9
6 m	7 m	21 m	0 m	70 watts	19,5
7 m	8 m	24 m	1 m	70 watts	16,6
8 m	9 m	27 m	0 m	100 watts	19,4
9 m	10 m	30 m	1,5 m	100 watts	17,8
10 m	11,5 m	35 m	0 m	150 watts	17,6

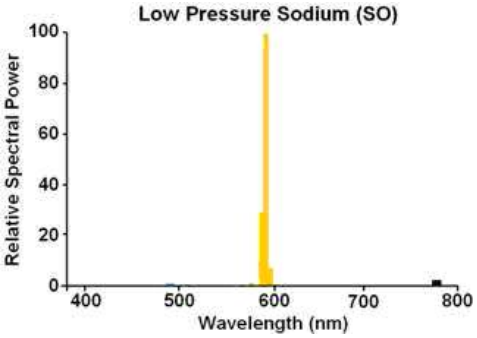
* SHP = Sodium Haute Pression

Recommandation relative à l'éclairage des voies publiques de l'AFE Projet d'éclairage en milieu urbain : boulevards, avenues et voies résidentielles, pour une implantation des lampadaires unilatérale (source ANPCN)

Un **éclairage extérieur programmable** en fonction de l'heure et des présences est à privilégier.

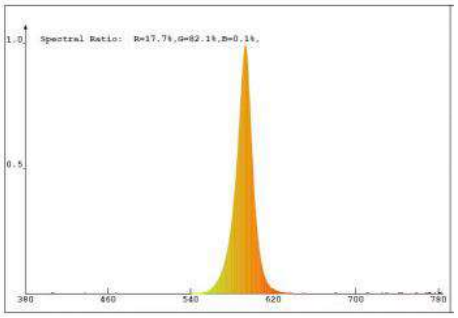
Concernant le **type de lampes** à choisir (couleur de lumière émise), il faut privilégier les lampes émettant seulement dans le visible et de couleur jaune et orange. Les lampes semblant aujourd'hui être les plus adaptées sont donc (Limpens et al. 2011) :

- ***Les lampes à sodium basse pression*** *; Pic d'émission max (nm) : 589 ; Couleur de lumière : orange monochromatique ; Effet connu : La moins attractive pour insectes, activité la même que sans éclairage pour Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Sérotines, Noctules.*



Longueur d'onde lampe basse-pression à vapeur de sodium

- ***Les LED ambrées à spectre étroit*** *; Pic d'émission max (nm) : 580 à 600 ; Couleur de lumière : Ambrée ; Effet connu : émet dans la longueur d'onde la moins impactante*



Courbe spectrophotométrique des ampoules Leds ambrées

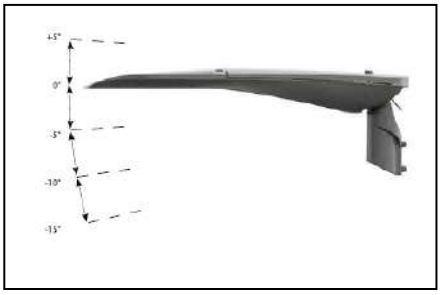
LAMPES	Pourcentage d'émission entre 475-530 nm
Sodium basse pression	0 %
LED ambrée 1800 K	0,3 %
LED 2700 K	2,2 %
Sodium haute pression	5 %
Iodure métallique	7,9 %
Iodure céramique à faible proportion de longueur d'onde bleue	Entre 9 et 10 %
Fluorescent	9,5 %
LED 4000 K	13,5 %

Phase d'exploitation du projet : Candélabres voiries

Concernant les candélabres en phase d'exploitation du projet, nous préconisons des installation de type WING EVO:

✓ *Les candélabres sont équipés de verre plat transparent et de lampe encastrée.*

☞ ***Une orientation strictement à l'horizontale (0° d'inclinaison) est recommandée.***



Luminaire à LED Wing Evo

✓ ***Les candélabres dont les mats sont inférieurs à 6 m seront à privilégier.***

Exemples de configuration

Les éclairages proposés peuvent être équipés d'un réglage du flux lumineux à minuit. Cette fonctionnalité supplémentaire permettrait de limiter l'impact de la lumière sur la biodiversité.

Selon leur couleur d'émission, les lampes LED permettent de limiter les nuisances lumineuses.
Les LED avec émission de lumière blanche à 4000 K sont déconseillées. Les LED ambrées à 1800 K ou à 2700 K sont recommandées.

Phase d'exploitation du projet : lampadaires cheminements

Concernant **l'éclairage des cheminement piétons**, nous conseillons **des lampadaires bas**, disposés en bordure de chemin, adoptant, dans la mesure du possible même ampoules et longueurs d'ondes que conseillées précédemment. De plus, nous recommandons fortement des lampadaires à **détecteurs de mouvements**, afin qu'ils ne s'allument que si nécessaire.

Type d'éclairage piéton préconisé

Planification :

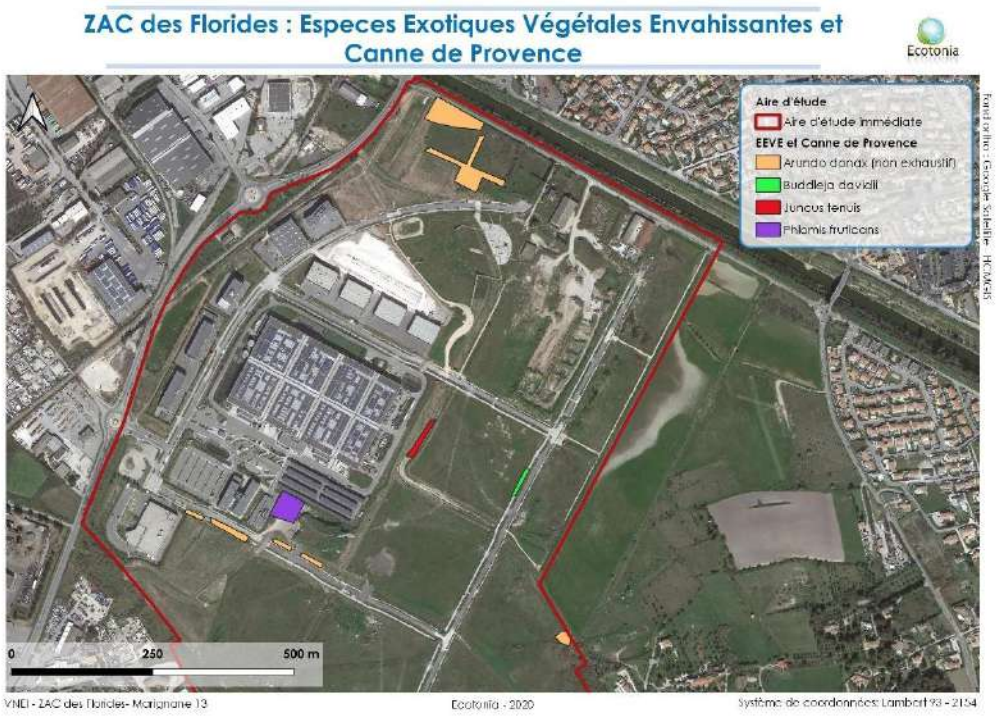
La mesure MR3a sera mise en œuvre **durant la phase de chantier**. La mesure MR3b sera mise en œuvre **à la fin des travaux**, avant la phase d'exploitation.

Précautions particulières :	
Sources :	• *Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique, Service du Patrimoine Naturel Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité, Jean-Philippe Siblet,Convention MEEDDAT / MNHN 2008 - fiche n°2, Août 2008* • *POLLUTION LUMINEUSE : LONGUEURS D'ONDES IMPACTANTES POUR LA BIODIVERSITÉ Exploitation de la synthèse bibliographique de Musters et al. (2009) Décembre 2017 Rapport Patrinat n°2017-117, Romain Sordello*

7.2.1. MR4 : Limitation de la propagation des espèces exotiques et envahissantes

MR4 : Limitation de la propagation des espèces exotiques et envahissantes	
Code THEMA	**R2.1f Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)**
Espèces concernées	**Flore** • *Buddleia de David (Buddleja davidii)* • *Vergerette à fleurs nombreuses (Erigeron floribundus)* • *Arroche marine (Atriplex halimus)* • *Aster écailleux (Symphotrichum subulatum)* • *Sauge de Jérusalem (Phlomis fruticosa)* • *Jonc grêle (Juncus tenuis)* • *Chrysanthème couronné (Glebionis coronaria)* • *Souchet robuste (Cyperus eragrostis)* • *Crépis à feuilles de Capselle (Crepis bursifolia)* • *Canne de Provence (Arundo donax)*
Objectifs	Une **espèce exotique envahissante** est « *une espèce allochtone dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques ou économiques ou sanitaires négatives* » (UICN 2000, McNeely et al. 2001, McNeely 2001). Sur l'aire d'étude du projet plusieurs espèces floristiques envahissantes ont été observées. Aussi, la Canne de Provence n'est pas considérée comme invasive mais est fortement envahissante. Sa gestion est donc également nécessaire. Le mode de gestion optimal est une méthode adaptée à chaque espèce. Ces diverses méthodes sont décrites ci-dessous. Elles doivent être prises en compte en phase chantier mais également en phase d'exploitation pour limiter la propagation de ces espèces.

	L'objectif de cette mesure est donc de **porter une attention particulière lors du remaniement du terrain, afin qu'il ne favorise pas la propagation de ces espèces.** En effet, même les espèces ne se situant pas dans l'emprise de l'aire d'étude stricte peuvent coloniser le site lors du remaniement du terrain. Le risque étant que les engins de chantier récupèrent des graines lors de leur passage près des espèces et qu'ils les disséminent sur l'ensemble du site. Un autre risque est qu'une partie du terrain sera remanié, ce qui favorise généralement l'implantation de telles espèces, considérant qu'elles sont très généralistes et résistantes.
Protocole	Les stations localisées devront être balisées. Cette première étape va permettre aux entreprises intervenantes d'adapter leurs interventions au regard des risques de contaminations mais également de mettre en place des préconisations et des méthodes de luttes recommandées en fonction des espèces présentes dans l'emprise de l'aire d'étude stricte.



Localisation des espèces exotiques et envahissantes présentes sur le site d'étude

De manière générale, le comportement à avoir pour l'ensemble des espèces est le suivant :

En phase de travaux :

- ✓ Nettoyage des engins de chantier pour ne pas propager les graines, boutures, etc. (protocole rigoureux, réalisé dans des conditions environnementales satisfaisantes, nettoyage complet avant l'arrivée sur le chantier et après si les engins ont été en contact avec ces espèces) ;
- ✓ Végétalisation des sols remaniés et laissés à nu pour éviter l'installation de ces espèces, ou recouvrement de ces sols par des géotextiles ;
- ✓ Connaissance des matériaux utilisés pour les remblais pour ne pas apporter des espèces envahissantes ;
- ✓ Adapter le calendrier des travaux (printemps et été périodes favorables à l'installation des espèces envahissantes : précautions à prendre) ;

- ✓ Limiter l'utilisation de terre végétale, favoriser l'utilisation de matériaux des déblais pour le re-talutage et pour refaire les surfaces d'engazonnement.
- ✓ Tous les débris végétaux devront être brûlés et non compostés et encore moins laissés simplement en l'état, de façon à ne pas favoriser la dissémination des graines ou la reproduction végétative à partir de fragments de racines. Si l'espèce cible est conduite dans une décharge végétale, alors elle devra être rigoureusement bâchée.
- ✓ Adapter le calendrier d'intervention (agir avant la fructification des espèces envahissantes) ;
- ✓ Veille à la réinstallation de l'espèce dans la zone

En phase d'exploitation :

- ✓ Entretien adapté des bords de route et des berges (la fauche d'entretien ne doit pas mettre le sol à nu) ;
- ✓ Adapter le calendrier d'intervention (agir avant la fructification des espèces envahissantes) ;
- ✓ Mise en œuvre de mesures adaptées si présence d'espèces envahissantes ;
- ✓ Mise en place d'un suivi post chantier recommandé au niveau des secteurs sensibles (permet une vérification de l'efficacité des mesures mises en œuvre et une intervention précoce si nécessaire en cas d'extension d'une population existante ou en cas d'installation d'une nouvelle population).
- ✓ Tous les débris végétaux devront être brûlés et non compostés et encore moins laissés simplement en l'état, de façon à ne pas favoriser la dissémination des graines ou la reproduction végétative à partir de fragments de racines.

Pour les espèces dont le caractère envahissant est fort, chaque **technique de lutte** peut être adaptée, à savoir :

- Le Buddléia *(Buddleja davidii)*

→ Gestion par arrachage

L'arrachage manuel des jeunes pousses ou arbustes est considéré comme la méthode la plus efficace. L'utilisation d'un treuil ou la réalisation d'un tronçonnage suivi d'un dessouchage permet de compléter la méthode manuelle sur des sujets dont le tronc et le système racinaire sont plus développés. Prévoir au moins un passage de suivi les trois années suivant la première intervention pour contrôler qu'il n'y a pas de rejets, et les arracher le cas échéant. Après arrachage, la plantation d'espèces indigènes adaptées au biotope est donc préconisée afin de limiter la repousse des arbustes.

→ Gestion par coupe des inflorescences

La coupe mécanique des inflorescences, réalisée immédiatement après la floraison et avant la formation de graines (entre juin et octobre) peut également être réalisée sur des petites surfaces. Il s'agit d'une technique préventive, à coupler avec une technique curative (arrachage, coupe).

- La Vergerette à fleurs nombreuses *(Erigeron floribundus)*

→ Gestion par arrachage

Les jeunes individus peuvent facilement être arrachés manuellement. Il est nécessaire de s'assurer du prélèvement de l'ensemble du système racinaire. L'opération peut se faire tous les mois, autant de fois que nécessaire.

	→ **Gestion par fauche** Une fauche régulière pourrait permettre de limiter son expansion, surtout si elle colonise de grandes surfaces. Elle doit être réalisée avant la floraison (avant juillet), autant de fois que nécessaire. • L'Aster écailleux *(Atriplex halimus)*, la Sauge de Jérusalem *(Phlomis fruticosa*), le Jonc grêle *(Juncus tenuis)*, le Chrysanthème couronné *(Glebionis coronaria)*, le Souchet robuste *(Cyperus eragostris)*, le Crépis à feuilles de Capselle *(Crepis bursifolia)* Peu d'individus ont été détectés sur l'aire d'étude. La bibliographie ne recense pas de méthode de gestion particulière pour ces espèces, nous préconisons donc l'arrachage des plants (avec tout le système racinaire) et leur destruction avant la période de floraison et fructification. • La Canne de Provence *(Arundo donax)* Elle n'est pas considérée comme invasive mais est très envahissante. Les mesures d'éradication de cette espèce ont un effet à court terme, mais peuvent entraîner des dommages collatéraux sur des espèces non ciblées à l'origine (Lambert, 2010[1]). Ainsi, il est nécessaire de limiter au maximum son développement. → **Gestion par fauche** Une fauche régulière pourrait permettre de limiter son expansion. C'est la méthode la plus facile d'entretien. → **Gestion par arrachage et gyrobroyage** Les plants sont dans un premier temps arrachés mécaniquement. Dans un second temps, les terres envahies doivent être broyées (sur 50 à 80 cm de profondeur), afin de fragmenter les rhizomes et de détruire leur système racinaire. Ensuite, une troisième étape consiste à recouvrir ces terres concassées d'un film plastique noir pour empêcher un bouturage ultérieur des fragments de rhizomes. Cette méthode n'est à utiliser que si le terrassement du sol est prévu, car cela demande beaucoup de moyens.
Planification	La veille et l'effort de limitation de la propagation des espèces envahissantes doivent être réalisés **pendant toute la phase d'exploitation**. Les jeunes pieds doivent être arrachés le plus tôt possible et gérés de manière appropriée.
Précautions particulières	Tous les débris végétaux devront être brûlés et non compostés et encore moins laissés simplement en l'état sur le site. Ceci, de façon à ne pas favoriser la dissémination des graines ou la reproduction végétative à partir de fragments de racines. Dans le cas contraire alors l'espèce cible doit être conduite dans une décharge végétale, tout en étant rigoureusement bâchée.
Source	Lambert AM., Dudley TL., Slatonstall K., 2010. Ecology and impacts of the large-satured invasive grasses Arundo donax and Phragmites australis in north America. Invasive Plant Science and Management, 3, 489-494. Centre de ressources Espèces Exotiques et Envahissantes

[1] Lambert AM., Dudley TL., Slatonstall K., 2010. Ecology and impacts of the large-satured invasive grasses Arundo donax and Phragmites australis in north America. Invasive Plant Science and Management, 3, 489-494.

7.2.1. MR5 : Réduction de l'impact lié à la phase travaux sur la qualité des eaux

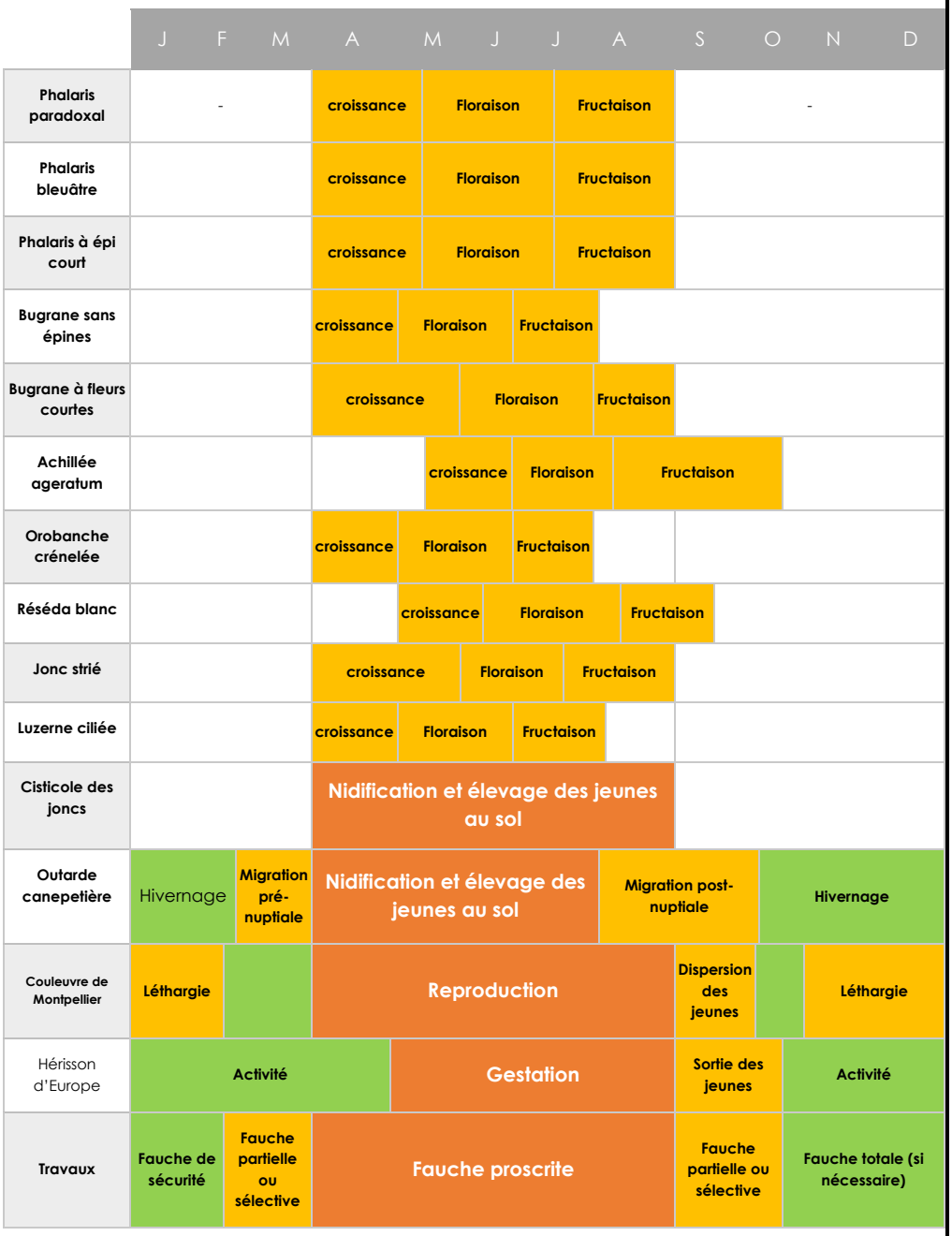
MR5 : Réduction de l'impact lié à la phase travaux sur la qualité des eaux	
Code THEMA	**R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**
Espèces concernées :	*Ensemble des espèces et des milieux*
Objectifs :	Pour limiter la contamination du milieu par les déchets générés par les travaux, une gestion particulière sera mise en place.
Protocole :	**MR5a : Interception des flux polluants** Tous les flux polluants issus du chantier seront interceptés et dirigés vers des **bassins de décantation temporaires**. Ces derniers seront dimensionnés pour éviter tout risque de pollution. **MR5b : Mise en place de bennes de récupération pour les déchets** Des **bennes de récupération** seront disposées sur les aires de repos du chantier et l'ensemble des déchets devront être collectés puis valorisés via des filières adaptées. **MR5c : Maitrise du risque de pollution accidentelle du milieu récepteur** Le risque de pollution accidentelle doit être maitrisé. Les **installations de chantiers seront isolées sur le plan hydraulique** du reste du chantier et des milieux environnants. L'**entretien et l'alimentation en carburant** des véhicules et engins seront effectués à l'intérieur de ce périmètre. Des **sacs de sable** ou tout autre dispositif anti-pollution devront être présents à moins de 5m de l'exutoire des bassins de décantation temporaires évoqués ci-dessus, afin d'assurer la rétention de toutes pollutions accidentelles. **MR5d : Maitrise du risque de diffusion des matières en suspension vers le milieu récepteur** Pour limiter tout déversement de matière en suspension suite au décapage de certaines surfaces (ruissellement de la pluie sur des zones mises à nues lors des terrassements) vers les milieux humides, **des bottes de paille ou des gabions** confinés dans un géotextile seront mis en place à chaque point bas du terrain. Ces dispositifs seront entretenus et remplacés autant que nécessaire.
Planification :	Ces mesures doivent être mises en place **dès le début des travaux et tout au long** du projet.

MR6 : Gestion raisonnée du débroussaillage des parcelles

Code THEMA	**R2.2o Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**
Espèces concernées :	Flore rare et / ou protégée Oiseaux : Cisticole des joncs, Outarde canepetière Reptiles : Couleuvre de Montpellier Mammifères : Hérisson d'Europe
Objectifs :	Les bandes enherbées sont des milieux de vie insoupçonnée pour beaucoup d'espèces animales et végétales : corridor écologique, ressource alimentaire, lieu de reproduction, etc. Sur la Zac des Florides, les friches abritent une biodiversité floristique remarquable. Il est donc nécessaire des gérer ces milieux dans le respect de la faune et de la flore grâce à la mise en place de **fauchage raisonné**.
Protocoles :	**Définition du fauchage raisonné** Le fauchage raisonné consiste à intégrer la préservation de la biodiversité dans la réalisation de débroussaillage de bandes enherbées. **Préconisation de fauchage des bandes enherbées** Dans le cadre du fauchage raisonné, il est préconisé de : • ***Eviter les coupes rases*** *et* ***favoriser les coupes entre 10 et 11 centimètres de hauteur :*** *ceci permet notamment de maintenir les habitats d'espèces ;* • ***Favoriser les fauchages partiels****, c'est-à-dire ne faucher qu'une partie de la bande enherbée (50% de la bande longitudinalement correspondant à la partie la plus proche de la route) : ceci permet de maintenir une zone refuge pour les espèces ;* • ***Limiter le nombre de fauche dans la période*** *la plus critique pour la biodiversité, c'est-à-dire* ***printemps – été*** *;* • *Réaliser un* ***fauchage total que si nécessaire et en automne :*** *ceci permet aux espèces végétales de terminer leur cycle de vie permettant ainsi de maintenir une diversité d'espèces ;* • ***Cibler le fauchage total que pour les zones à risque*** *(par exemple : carrefour ou virage de route) ;* • *Maintenir une* ***vigilance sur les espèces invasives.*** **Ainsi le fauchage raisonné permet de réduire localement les surfaces fauchées et de réduire dans le temps les fréquences de fauche**. Cette méthode de fauchage permet également de réaliser des économies dans l'entretien de ces espaces grâce à une réduction de la quantité de carburant nécessaire, à une meilleure durée de vie du matériel de fauche et à une réduction de l'érosion du sol. **Préconisation sur la gestion de bandes enherbées** Il est également préconisé, dans le cadre de la gestion des bandes enherbées, de : • ***Supprimer l'utilisation de produit phytosanitaire*** *;* • *Remplacer le paillage par bâche par du* ***paillage naturel.***

Planification :

La planification de la fauche de bandes enherbées doit se faire en limitant les fauches (nombre et intensité) en période critique pour la flore ou la faune, c'est-à-dire :



Le **fauchage de sécurité** consiste à cibler les zones ayant des enjeux pour la sécurité des riverains. Il est préconisé de réaliser le minimum nécessaire lors de cette fauche, par exemple limiter le fauchage aux accotements des routes, intersections ou virages.

Le **fauchage partiel** consiste à faucher qu'une partie de la bande enherbée (par exemple la partie la plus proche de la route) afin de maintenir une zone refuge pour les espèces.

Le **fauchage total** consiste à faucher la totalité des zones enherbées que si nécessaire et en dehors de la période critique pour les insectes.

	Le fauchage étant nécessaire pour garantir la sécurité à proximité des axes routiers, cette planification recommande de réaliser des fauchages limités en période critique (fauchage de sécurité et partiel) et de réaliser le fauchage total lorsque nécessaire en dehors de la période critique.
Source :	Conseil Général de la Haute Savoie, et FRAPNA Haute- Savoie. s. d. « Fauchage raisonné des bords de routes départementales - Assurer la sécurité des usagers en préservant la biodiversité». Conseil Général de l'Eure et Loir. 2011. « Fauchage raisonné - Une approche responsable ».

7.2.1. MR7: Gestion adaptée des espaces verts

MR7 : Gestion adaptée des espaces verts	
Code THEMA	**R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**
Espèces concernées :	Ensemble des espèces
Objectifs :	ÉCHELLE ÉLARGIE Le site du projet, appartient à l'ensemble « Basse Provence calcaire » et au sous-ensemble BPC05 « Bassin d'Aix - Durance - Pays d'Aygues - Luberon sud ». Cette **région, à continuités forestières et milieux semi-ouverts, est très fragmentée par le tissu urbain**. Dans le secteur étudié, **la pression d'obstacle est très forte.** Le **sol** est très **modifié et totalement imperméabilisé**. Les **obstacles à la biodiversité** sont de nombreuses formes (autoroutes, routes, voies ferrés, urbanisation…) **Les continuités écologiques y sont en très mauvais état de conservation,** et la faune a peu d'accès à l'aire de projet. ÉCHELLE DU SITE L'**aire d'étude est située au sein d'un réseau de réservoirs humides et littoraux.** Elle borde un réservoir de biodiversité de type littoral et est **considérée en zone humide** au nord-ouest dont **l'objectif régional est de restaurer.** **Le maintien de certains éléments naturels (haies, bosquets…) pendant puis après la phase travaux et la recréation de nouveaux éléments naturels après travaux a pour objectif de maintenir, restaurer et valoriser la Trame verte existante, et ce malgré les aménagements prévus.** Cette mesure vise ainsi à maintenir / (re)constituer un réseau écologique cohérent, permettant le déplacement de la faune, servant de site de reproduction et de nourrissage…
Protocoles :	Pour **maintenir et valoriser la Trame verte**, une réflexion sur cette mesure est nécessaire dès la phase de conception du projet d'aménagement. Un écologue et un paysagiste doivent combiner leurs connaissances pour produire un plan d'aménagement et de gestion le plus adapté possible aux contraintes écologiques et paysagères (notion d'**Ecologie du paysage**). Les espaces verts de la ZAC existante ont été conçus pour maintenir une trame verte et bleue cohérente. C'est dans le même esprit de maintien des connectivités écologiques que devront être pensés les espaces verts des extensions de la ZAC. **Différents points** sont à considérer. Concernant le domaine de l'écologie, il sera nécessaire de : • Raisonner à l'échelle microscopique mais également macroscopique ; • Ne pas délaisser la biodiversité ordinaire et tenir compte de l'existant ; • Privilégier des essences locales pour la plantation de haies et lors de la végétalisation des sols ;

	• Tenir compte de la régénération naturelle, de la dynamique végétale, et des banques de graines, notamment concernant les espèces floristiques protégées • Veiller à ne pas introduire des espèces indigènes et envahissantes ; • Tenir compte des risques sanitaires (allergies…) ; • Mettre en place une gestion respectueuse de l'environnement, tout en tenant compte des enjeux paysagers, sanitaires… mais également les enjeux concernant la sécurité Les espaces verts pourront être débroussaillés selon les modalités de la MR6, lorsque les conditions de sécurité le permettent. Pour **favoriser le développement des espèces floristiques protégées**, un calendrier de fauche adapté devra être mis en place selon la MR6, pour permettre la dispersion naturelle de ces espèces. Une attention particulière devra être portée sur le choix des végétaux plantés ou semés, qui devront être adaptés aux variations locales de pédologie. Cela est également valable pour les transplantations d'espèces *in situ*. **La plantation de haies et d'arbres de haut jet d'essences locales en bordure d'espaces verts bénéficiera au Faucon crécerelle et aux espèces associées.** Pour **valoriser la trame verte**, il faut partager et faire connaitre le projet auprès des usagers et des riverains. Il est également important de sensibiliser les usagers du site et de les impliquer dans cette mesure. La mise en place d'hôtel à insectes, de nichoirs… est également possible, accompagnés de panneaux pédagogiques.
Planification :	-
Précautions particulières :	Un accompagnement et un suivi de cette mesure seront mis en place.
Source :	Approche paysagère – Approche écologique : même combat ? – Agence Française pour la Biodiversité ; T. Mougey, N. Sanaa & N. Bernard – octobre 2014 – Espaces naturels n°48 Conception écologique d'un espace public paysager – Plante&Cité, Ingénierie de la nature en ville – octobre 2014 - Guide méthodologique de conduite de projet

7.2.2. MR8 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

MR8 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet	
Code THEMA	**R1.2b : Balisage définitif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

<table>
<tr><td><u>Espèces concernées :</u></td><td><u>MR8a : Maintien des milieux où se Rdéveloppent les espèces végétales à enjeux</u>
Phalaris à épi court
Bugrane sans épines
Luzerne ciliée
Achillée ageratum
Orobanche crénelée
Réséda blanc
Phalaris paradoxal
Phalaris bleuâtre
Jonc strié
Bugrane à fleurs courtes
Arbre au poivre</td><td><u>MR8b : Maintien des milieux ouverts</u>
Outarde canepetière
Cisticole des joncs
Serin cini
Verdier d'Europe
Chardonneret élégant
Faucon crécerelle
Plantes protégées</td></tr>
<tr><td><u>Objectifs</u> :</td><td colspan="2">Une réflexion sur l'aménagement du projet avec par exemple plusieurs scénarios d'aménagement peut permettre de préserver des zones à forts enjeux et de conserver des espaces riches en biodiversité. Ces parcelles conservées peuvent ensuite être mises en gestion comme mesure de compensation (MC).

L'intégration paysagère des éléments particulièrement intéressants pour la sauvegarde de la biodiversité comme les arbres cavernicoles, les zones humides, les prairies mésophiles est particulièrement bénéfique pour l'ensemble des espèces et milieux à enjeux présents sur l'aire du projet. Ces intégrations peuvent comprendre des aménagements complémentaires comme des passages à faune, des batrachoducs, des barrières de sanctuarisation… pour permettre leur maintien et le bon développement des populations impactées.

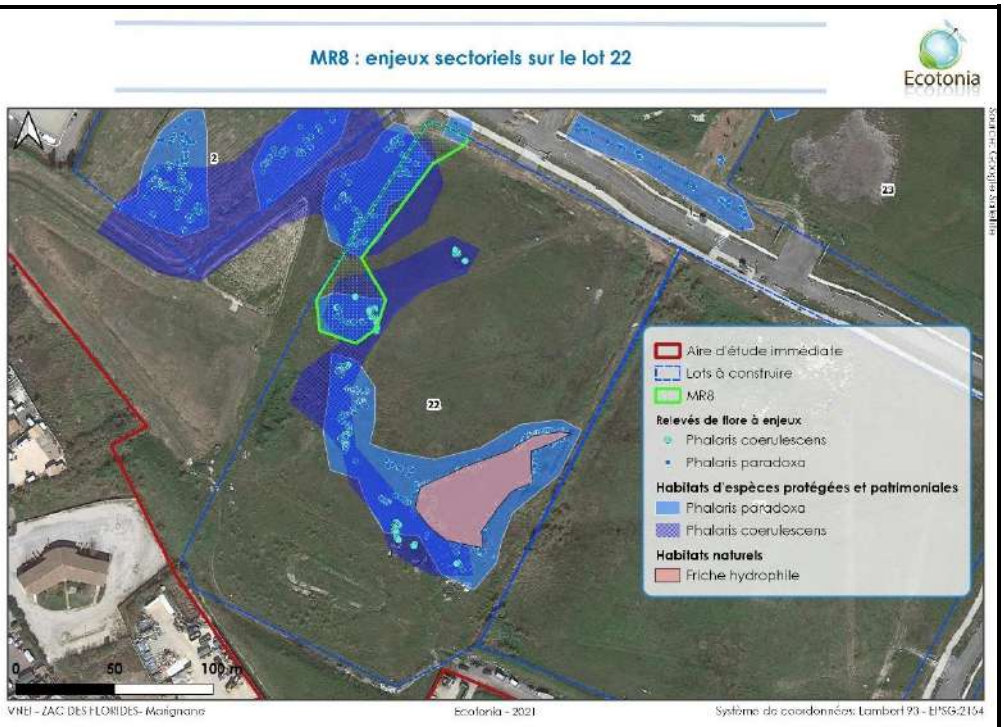
Exemple d'intégration paysagère : passage à faune (source Breuillet nature)
Si l'intégration de ces éléments remarquables n'est pas possible, il faut alors envisager des mesures de réduction comme la transplantation (MA1).</td></tr>
<tr><td><u>Protocole</u> :</td><td colspan="2"><u>MR8a : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux</u>

Les zones où ont été inventoriées les espèces floristiques déterminantes devront au maximum être conservées. En cas d'impossibilité, les individus impactés devront être transplantés dans la mesure du possible vers une zone appropriée (MC1).

Le lot 15 contient 22 pieds de Phalaris paradoxal dans la partie nord pour une surface d'habitat de 2625 m². L'ensemble de cette station peut être mise en défens pour la préserver. De plus, une autre station de 3500 m² se situe à l'est, hors aire d'étude, qui sera également préservée par l'application de la mesure MC1.</td></tr>
</table>

Le **lot 24**, attenant à la bande agricole, contient des espèces végétales protégées et patrimoniales. **Une réduction de l'emprise du lot est prévue, à raison d'une bande de 10 à 15 mètres sur le côté ouest**. Ainsi, **les quatre espèces de Phalaris** présentes pourront être maintenues sur une surface d'environ **2000 m²**.

Enfin, le **lot 22** présente également des enjeux floristiques avec la présence de Phalaris paradoxal et de Phalaris bleuâtre. Une réduction d'environ 2000 m² est également envisagée, permettant la préservation de **1300 m² d'habitat de Phalaris paradoxal**, ainsi que de **1600 m² d'habitat de Phalaris bleuâtre**.



MR8b : Maintien des habitats d'oiseaux à enjeux

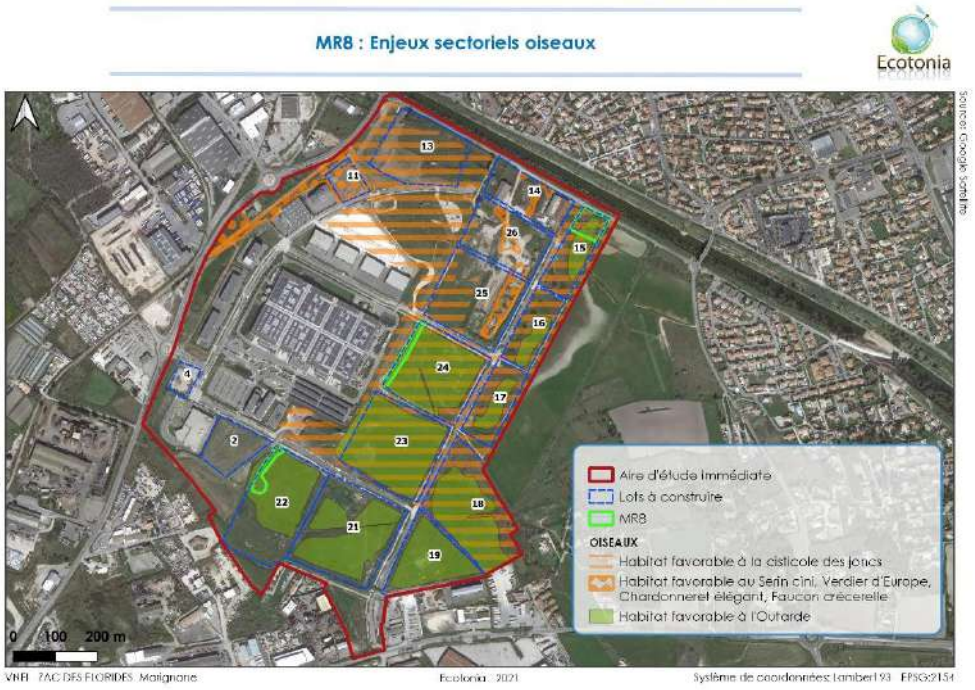
Les milieux ouverts recouvrent la majeure partie de l'emprise du projet, il sera donc impossible de les éviter totalement, cependant des impacts sur les habitats de la Cisticole des joncs et de l'Outarde canepetière peuvent être réduits. Lorsque que des zones ne peuvent être sauvegardées, des mesures de compensation sont alors à mettre en place (MC1).

Le lot 15 est entièrement recouvert par l'habitat de la **Cisticole des joncs**, soit 1,58 ha de friches. De plus, 0,56 ha d'habitat favorable à l'Outarde canepetière se situe sur ce site. Une réduction de 4250 m² est a été étudiée **sur la partie nord du lot 15,** engendrant **une réduction d'impact de 4250 m² sur l'habitat de la Cisticole des joncs, ainsi que de 2000 m² pour l'Outarde canepetière.**

La réduction de **2000 m²** prévue sur **le lot 24** permet de réduire également l'impact sur la **Cisticole des joncs et l'Outarde canepetière** d'une surface de 2000 m² pour ces deux espèces.

Une réduction d'environ **2000 m²** est également prévue sur le **lot 22,** réduisant l'impact sur **l'Outarde canepetière** de **2000 m²**.

Il est à noter que les milieux de **cultures et de prairies attenants à l'Est de l'aire d'étude** sont également **favorables à l'Outarde** (MC1) ; l'évitement du lot 16 maintiendra une continuité écologique pour cette espèce (et les autres utilisant ces milieux), en préservant l'habitat d'espèces protégées. Enfin, avec une partie du lot 25 réduite, cela permettrait de créer une continuité écologique avec le parc existant au centre de la ZAC.

	
Planification :	Ces mesures sont réalisées en **amont du projet**. En phase chantier et exploitation, les zones sensibles évitées seront mises en défens et repérées par un balisage adapté.
Précautions particulières :	Plus l'environnement sera intégré en amont du projet (pendant la phase de réflexion concernant l'emplacement du tracé) et plus les impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune pourront être évités.
Coûts :	/

7.3. Mesures d'accompagnement

7.3.1. MA1 : Déplacement de la banque de graines d'une espèce floristique protégée

MA1 : Déplacement de la banque de graines d'une espèce floristique protégée	Ecotonia

Code THEMA	**A5b - Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique**
Espèces concernées :	• **Phalaris paradoxal (*Phalaris paradoxa*)** L'essentiel des populations de la région PACA sont concentrées dans les Bouches-du-Rhône où elles sont en régression. Elle affectionne les friches thermophiles riches en annuelles ainsi que les cultures. C'est une plante herbacée annuelle de 20-60cm qui fleurit entre avril et juillet. • **Bugrane sans épines (*Ononis mitissima*)** La Bugrane sans épines est une espèce de la famille des Fabacées. Ses feuilles sont distinctement et régulièrement dentées. C'est une espèce annuelle. Il s'agit d'une espèce essentiellement méditerranéenne et ouest-atlantique. Elle est très rare en France et en région PACA où elle ne se trouve presqu'exclusivement qu'autour de l'étang de Berre. Elle fleurit entre avril et juin.
Objectifs :	En l'absence de mesures, 1,7 ha d'habitat de Phalaris paradoxal et 0,4 ha d'habitat de Bugrane sans épines sont impactés par le projet d'aménagement. Or, les mesures ME1 et MR8 permettent de réduire cet impact à 1,23 ha pour le Phalaris. Un **protocole** sera donc mis en place **afin de récolter les graines aériennes, et de les réensemencer sur la zone évitée sur le lot 25, ainsi que dans les parcelles concernées par la MC1.** En complément, les terres de surface des stations impactées seront prélevées puis épandues, afin de transplanter la banque de graines et ainsi favoriser les autres espèces patrimoniales.
Protocole :	Au préalable, une demande pour le transport et la remise en liberté des espèces protégées sera réalisée (**CERFA n° 136 17*01**). Les stations et habitats de Phalaris paradoxal impactés se situent sur plusieurs lots : 2,22,23 et 24. Le lot 15 étant évité en partie par la mesure MR8, et le lot 16 étant évité dans la mesure ME1, la station sur ceux-ci ne sont donc pas impactées. Les stations impactées de Bugrane sans épines se situent sur l'emprise des lots 17, 18 et une plus petite un coin du lot 24.

Figure 7 : Stations floristiques concernées par le déplacement de la banque de graine du Phalaris paradoxal et de la Bugrane sans épines (source : Ecotonia)

Le **protocole** est le suivant :

1 - IDENTIFICATION DE L'ESPÈCE :

Un premier repérage est effectué dès le mois d'avril pour le Phalaris et dès le mois de mai pour la Bugrane en fonction des conditions climatiques et de la floraison des individus. Les zones sont sanctuarisées : le botaniste effectue un marquage des plants à l'aide d'un jalon coloré planté au pied des individus ou délimite les stations.

Phalaris paradoxal (source : Ecotonia)

Bugrane sans épines (source : S.CONTANT)

2 - MISE EN DÉFENS DES ZONES CONCERNÉES :

Les stations impactées résiduelles se situent sur les lots 2, 23 et une partie sur le lot 22.

Une mise en défens des zones choisies pour l'évitement et la réduction sera effectuée avant le début des travaux. Des **piquets, de la rubalise, ou encore des panneaux "Zone protégée - Défense d'entrer**" seront installés par les entreprises intervenantes.

Matériels utilisés pour la mise en défens

3 - PRÉPARATION DU TERRAIN D'ACCUEIL :

Avant toute intervention, les zones d'accueil doivent être définies et préparées. Ces zones seront localisées sur les zones définies dans la ME1, sur le lot 25 dans la mesure du possible, ainsi que sur les zones définies dans la MC1.

La surface disponible à la transplantation sur le lot 25 couvre 1,4 ha : le reste de la banque de graines du Phalaris paradoxal impacté, après mesures ER (1,08 ha) pourra donc être transplantée en totalité dans la partie la plus basse.

4 – RÉCUPÉRATION DES GRAINES SUR LES PIEDS

La récolte de graines sera faite par un botaniste en période favorable.

Les graines ne sont pas récoltées après un jour de pluie, ce qui compliquerait la conservation des graines. Selon l'espèce, le fruit entier ou la graine sera récolté. Si le fruit est récolté, celui-ci devra être à maturité.

Les semences sont récoltées **manuellement** dans des enveloppes en papier de soie, qui permettent de laisser respirer les fruits et graines. Sur chaque enveloppe, il sera précisé le nom de l'espèce, la localisation, la date de récolte, le nombre de pieds et leur stade de développement.

5 – PRELEVEMENT DES TERRES DE SURFACES :

Les terres de surface (environ 15 cm) seront prélevées sur la station de l'espèce à déplacer. Cette étape vise à récolter les graines tombées au sol lors de la période de fructification.

La terre devra être stockée à part et ne sera pas déplacée pendant toute la durée des travaux.

6 – EPANDAGE DE LA BANQUE DE GRAINES :

En parallèle de l'opération de déplacements des graines contenues sur chaque pied, les terres de surfaces prélevées sur la zone initiale seront épandues sur la zone d'accueil préalablement griffée (afin de favoriser les semis). Un arrosage léger sera ensuite réalisé.

6 - FINITION ET SUIVI :

	Des photos seront prises, à intervalle régulier, des diverses étapes ainsi que de l'ensemble de la zone d'accueil. Cet espace sera clairement délimité à l'aide de rubalise et un panneau "Zone de conservation de la biodiversité - Défense d'entrer" sera également apposé. *Figure 8 : Zones proposées pour la transplantation des espèces protégées*
Planification :	- Récolte de graines pendant la période de fructification de l'espèce cible - Semis en automne - Éviter de semer les jours de forte chaleur - Prévoir un arrosage si pas de pluie après semis
Sources :	Bacchetta, G., Fenu, G., Mattana, E., Piotto, M., Virevaire, M. – (2006). Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione *ex situ* del germoplasma. APAT, Agenzia per la Protezione dell o Ambiente. Roma. (Traduction : Boillot, F., Chambige, C., Mathez, J., Virevaire, M.). Besnier, F. – (1989). Semillas, Biologia y Técnologia. Ed. Mundi-Prensa, Madric. Dixon, L. – (2019). Protocole de récolte de graines pour la conservation *ex situ* des semences. Consevatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles. Godefroid, S., Le Pajolec, S., Van Rossum, F. – (2016). Pre-translocation considerations in rare plant reintroductions : implications for designing protocols. *Plant Ecology* 217 :169-182

7.3.2. MA2 : Aménagement des espaces évités en faveur de la biodiversité

MA2 : Aménagement des espaces évités en faveur de la biodiversité	
Code THEMA	**A7a - Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises**
Espèces concernées :	**Flore** • *Phalaris paradoxal* • *Flore à enjeu* **Oiseaux** • *Outarde canepetière* • *Cisticole des joncs* • *Fauvette mélanocéphale* • *Faucon crécerelle, Serin cini, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant* **Reptiles** • *Couleuvre de Montpellier* **Amphibiens** • *Rainette méridionale* **Chiroptères** • *Minioptère de Schreibers* **Mammifères** • *Hérisson d'Europe*
Objectifs :	La zone définie dans la ME1 sera évitée, ainsi que les zones définies dans la MR8. Ainsi le lot 16 en totalité, ainsi que les lots 15, 24 et 25 en partie seront non impactés par le projet. Le gain écologique de cet évitement est le suivant : • 3000 m² de zones humides et d'habitat de Rainette méridionale • 1,03 ha d'habitat de l'Outarde canepetière • 2,9 ha d'habitat de la Cisticole des joncs • 2500 m² d'habitat du Faucon crécerelle et espèces associées • 4860 m² d'habitat de Phalaris paradoxal • 8 pieds de Phalaris à épi court • 71 pieds de Phalaris bleuâtre • 6 pieds de Luzerne ciliée • 3,6 ha d'habitat favorable à la Couleuvre de Montpellier • Axe de transit et de chasse des chiroptères et les oiseaux **Les mesures mises en place viseront à favoriser et maintenir des habitats favorables sur ces lots pour les espèces concernées.** Les parcelles agricoles à l'Est de l'aire d'étude stricte, sur le site du Toès, sont très favorables à l'Outarde canepetière (figure 9). Une continuité écologique entre ces parcelles agricoles et l'habitat de l'espèce sur l'emprise de la ZAC limiterait la fragmentation de l'habitat de nombreuses espèces, l'Outarde étant une espèce parapluie.

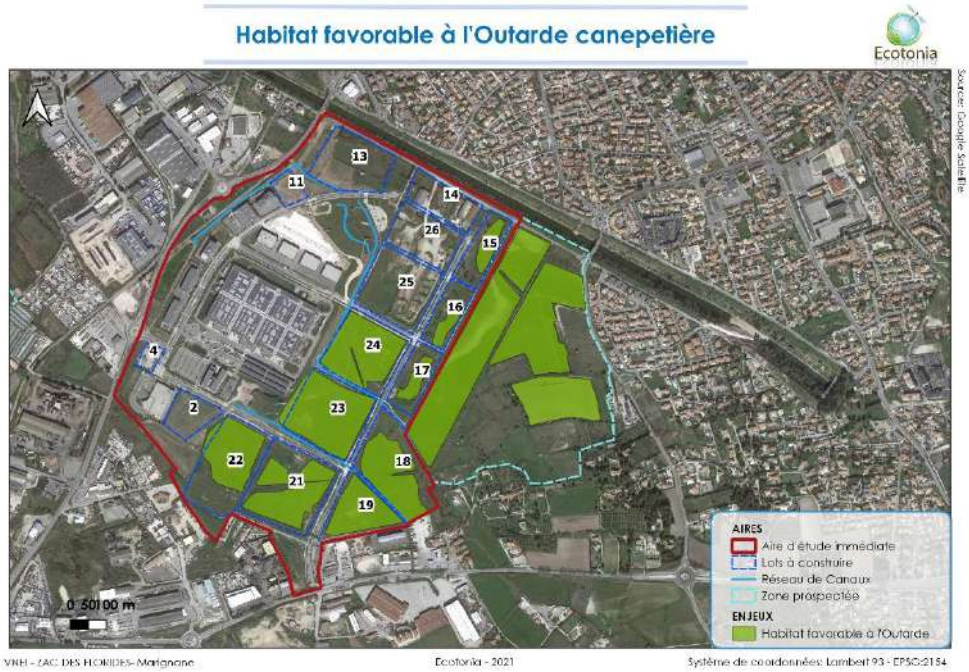


Figure 9 : Habitat de l'Outarde canepetière

En effet, une connexion de milieux naturels est possible entre le parc de la ZAC déjà existant et les parcelles agricoles à l'Est. Les chemins pédestres seront balisés et entretenus selon les normes de sécurité, mais les espaces préservés seront gérés selon les mesures MR2, MR3, MR4, MR6 et MR7.

Protocole :

Aménagements en faveur de la biodiversité :

La **Fauvette mélanocéphale perd 0,44 ha d'habitat sur le lot 13** dans le projet d'aménagement. Une plantation de **ronciers et de haies dans les espaces verts** pour une surface équivalente permettrait de compenser cette perte d'habitats.

Des **pierriers et hibernaculums** pourront être construits pour favoriser l'installation des reptiles, et notamment de la Couleuvre de Montpellier.

Des haies structureront les espaces verts et favoriseront les connectivités entre ceux-ci et la zone du Toès à l'est, bénéficiant entre autres aux chiroptères.

Préconisations générales :

- Préservation de parcelles enherbées

Il est important de procéder à la mise en protection des habitats naturels riverains du chantier (balisage par exemple). Des parcelles maintenues sans fauche seront favorables à la **Cisticole des joncs, l'Outarde canepetière**, la Couleuvre de Montpellier, les chiroptères et de nombreux insectes.

- Évitement de l'usage de produits phytosanitaires

L'entretien du site sera réalisé par méthode mécanique. L'usage de produits chimiques sera proscrit.

Plusieurs points devront également être respectés :

- ✓ **Respect des emprises du chantier avec prise en compte des habitats favorables alentours ;**

	✓ **Limiter toute pollution ou empiètement sur la végétation en périphérie du chantier ;** ✓ **Limiter les bruits et dérangements sonores ;** ✓ **Limiter l'accès aux habitats favorables ;** ✓ **Mise en place d'un suivi post chantier recommandé au niveau des secteurs sensibles (permet une vérification de l'efficacité des mesures mises en œuvre et un suivi de la recolonisation de l'espèce).**
Planification :	La planification et la création des habitats favorables aux espèces concernées devront être réalisées **en amont des travaux.**

7.3.3. MA3 : Contrôle de la mise en place des mesures ERC et accompagnement sur le chantier

MA3 : Contrôle de la mise en place des mesures ERC et accompagnement sur le chantier	
Code THEMA	**A6.1a - Organisation administrative du chantier**
Espèces concernées :	Ensemble des milieux et des espèces
Objectifs :	L'objectif de cette mesure est de garantir l'efficacité de l'ensemble des mesures environnementales édictées afin de limiter les impacts sur les habitats naturels et les espèces recensées et d'ajuster les actions selon les contraintes environnementales relevées au fur et à mesure et l'avancement du chantier.
Protocole :	Un écologue généraliste chargé du suivi de chantier sera désigné pour être l'interlocuteur durant toute la phase chantier. **1. Avant la phase chantier** Une réunion préliminaire, avant le démarrage du chantier, avec la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et, si possible, les entreprises intervenantes permettra de présenter les mesures environnementales à mettre en place et de s'accorder sur les modalités de circulation de l'information. À l'issue de cette réunion, un cahier des charges se basant sur l'étude d'impact et le dossier de saisine du CNPN précisant les mesures d'atténuation (E et R), de compensation et d'accompagnement sera réalisé et transmis à l'ensemble des intervenants du chantier. Il comprend : – une présentation des espèces concernées

	– un descriptif des mesures ERC et A sous fiche synthétique présentant les détails techniques et calendrier d'intervention. **2. Au démarrage du chantier** Une réunion de sensibilisation devra être réalisée par l'écologue référent au démarrage des travaux, sur le chantier, avec l'ensemble des intervenants. Il s'agira de rappeler les enjeux du site, les mesures environnementales à mettre en place et les modalités de contrôle ; et de la bonne compréhension du cahier des charges transmis. **3. Pendant la phase chantier** Des visites de contrôle régulières seront effectuées pour veiller à la bonne application des mesures environnementales et accompagner les intervenants dans la mise en place de ces dernières notamment lors de la mise en défens des zones sensibles, la mise en place d'un chantier vert et l'adaptation de l'éclairage. Deux visites de chantier par mois seront prévues pour les 6 premiers mois (période sensible) puis une visite par mois jusqu'à la fin du chantier. Un compte rendu sera rédigé après chaque contrôle. **4. A la fin de la phase chantier** A la fin des travaux, une réunion et une visite de contrôle sera effectuée avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. L'objectif sera de s'assurer que l'ensemble des mesures a bien été réalisée et que les impacts sur les habitats naturels et les espèces ont été limités. Un rapport final présentera l'ensemble des contrôles effectués tout au long du chantier, les différentes observations faites et conclura sur la mise en place des mesures environnementales édictées initialement et les impacts sur la biodiversité. Ce rapport pourra être transmis aux services de l'Etat.
Planification :	Cette mesure doit être mise en place en amont de la phase travaux et jusqu'à la fin du chantier.
Suivi et indicateurs de réussite	Les objectifs et détails des mesures édictées dans l'évaluation environnementale, repris dans le cahier des charges doivent être conformes avec les mesures réalisées sur le chantier.
Précautions particulières :	-
Source :	-

.

7.1. Synthèse des mesures d'atténuation et impacts résiduels du projet

Après mise en place des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement, certains impacts persistent. Les tableaux suivants font la **synthèse des impacts résiduels** par groupe.

Tableau 55 : Tableau de synthèse des mesures d'atténuation et impacts résiduels sur les habitats naturels et la TVB (source Ecotonia)

Classe	Habitat	Enjeu sur le site	Surface impactée (ha)	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Surface restante à compenser
Habitats naturels	**Roselières à *Phalaris arundinacea* et Végétations à petits hélophytes de bords de cours d'eau [C3.11/53.4]**	MODÉRÉ	**3,17**	Destruction de milieux humides réglementés	Direct	Permanente	Chantier	FORT	**MR2, MR5**	FORT	**3,17**
	Friche à hélophytes	MODÉRÉ	**0,49**	Destruction de milieux humides réglementés	Direct	Permanente	Chantier	MODÉRÉ	**ME1 MR2, MR5**	FAIBLE	**0,19**

Tableau 56 : Tableau de synthèse des mesures d'atténuation et impacts résiduels sur les espèces floristiques (source Ecotonia)

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Nombre de pieds impactés	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Pieds/surface résiduels
Flore	*Phalaris paradoxa*	**Phalaris paradoxal**	**Oui**	MODÉRÉ	**1,7 ha**	Destruction d'individus Destruction partielle d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	FORT	**ME1 MR1, MR2, MR6, MR7, MR8 MA1, MA2**	FAIBLE	**0,835 ha**

	Ononis mitissima	**Bugrane sans épines**	**Oui**	**TRÈS FORT**	**0,4 ha**	Destruction d'individus Destruction partielle de l'habitat	Direct	Permanent Permanent	Chantier	**TRÈS FORT**	**MR1, MR2, MR6, MR7** **MA1, MA2**	**MODÉRÉ**	**0,4 ha**
	Phalaris brachystahys	**Phalaris à épi court**	Non	**TRÈS FORT**	**39**	Destruction partielle d'individus Destruction partielle de l'habitat	Direct	Permanente Permanente	Chantier	**MODÉRÉ**	**ME1** **MR1, MR2, MR6, MR7, MR8** **MA1, MA2**	**FAIBLE**	**10**
	Medicago ciliaris	**Luzerne ciliée**	Non	**TRÈS FORT**	**6**	Destruction d'individus Destruction partielle de l'habitat	Direct	Permanente Permanente	Chantier	**MODÉRÉ**	**ME1** **MR1, MR2, MR6, MR7, MR8** **MA2**	**NÉGLIGEABLE**	**-**
	Orobanche crenata	**Orobanche crénelée**	Non	**FORT**	**1**	Destruction d'individus Destruction partielle d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**	**MR1, MR2, MR5, MR6, MR7**	**MODÉRÉ**	**1**
	Phalaris coerulescens	**Phalaris bleuâtre**	Non	**MODÉRÉ**	**1,4 ha**	Destruction d'individus Destruction partielle d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**	**ME1** **MR1, MR2, MR6, MR7, MR8** **MA1, MA2**	**FAIBLE**	**0,97 ha**

Tableau 57 : Tableau de synthèse des mesures d'atténuation et impacts résiduels sur les espèces de reptiles (source Ecotonia)

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Surface d'habitat impacté (ha)	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Surface résiduelle
Direct	*Malpolon monspessulanus*	**Couleuvre de Montpellier**	Oui	**MODÉRÉ**	**Friches - 32**	Destruction et perturbation potentielle d'individus Destruction d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**	**ME1** **MR2, MR6, MR7, MR8** **MA2**	**FAIBLE**	**28,4 ha**

Tableau 58 : Tableau de synthèse des mesures d'atténuation et impacts résiduels sur les espèces d'amphibiens (source Ecotonia)

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Surface d'habitat impacté (ha)	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Surface résiduelle
Amphibiens	*Hyla meridionalis*	**Rainette méridionale**	Oui	**FAIBLE**	**0,3**	Destruction et de perturbation potentielle d'individus Destruction partielle de milieux de vie	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**	**ME1** **MR2, MR5, MR6** **MA2**	**NÉGLIGEABLE**	**-**

Tableau 59 : Tableau de synthèse des mesures d'atténuation et impacts résiduels sur les espèces d'oiseaux (source Ecotonia)

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Surface d'habitat impacté (ha)	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Surface résiduelle
Oiseaux	*Tetrax tetrax*	**Outarde canepetière ***	Oui	**MODÉRÉ**	**Friches rases - 13,51**	Destruction d'habitat potentiel	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**	**ME1** **MR2, MR6, MR7, MR8** **MA2**	**MODÉRÉ**	**12,4**
						Dérangement d'individus hivernants		Temporaire	Chantier - Exploitation				
	Cisticola juncidis	**Cisticole des joncs**	Oui	**FORT**	**Friches diverses - 20**	Destruction d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	**FORT**	**ME1** **MR2, MR6, MR7, MR8** **MA2**	**MODÉRÉ**	**17**
						Destruction et perturbation d'individus							
	Sylvia melanocephala	**Fauvette mélanocéphale**	Oui	**FORT**	**Fourrés - 0,44**	Destruction totale d'habitat	Direct	Permanent	Chantier	**FORT**	**ME1** **MR2, MR6, MR7** **MA2**	**TRÈS FAIBLE**	**-**
						Destruction potentielle et perturbation d'individus							
	Serinus serinus	**Serin cini**	Oui	**MODÉRÉ**	**Milieux ouverts arborés - 1, 47**	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**	**ME1** **MR2, MR3, MR6, MR7, MR8** **MA2**	**TRÈS FAIBLE**	**1,22**
						Perturbation de nichées et d'individus, destruction potentielle de jeunes	Direct	Temporaire	Chantier				
							Indirect	Permanent	Exploitation				

	Falco tinnunculus	**Faucon crécerelle**	Oui	**MODÉRÉ**	**Milieux ouverts arborés - 1, 47**	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**	**ME1** **MR2, MR3, MR6, MR7, MR8** **MA2**	**TRÈS FAIBLE**	**1,22**
						Perturbation de nichées et d'individus, destruction potentielle de jeunes	Direct	Temporaire	Chantier				
							Indirect	Permanent	Exploitation				
	Chloris chloris	**Verdier d'Europe**	Oui	**MODÉRÉ**	**Milieux ouverts arborés - 1, 47**	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**	**ME1** **MR2, MR3, MR6, MR7** **MA2**	**TRÈS FAIBLE**	**1,22**
						Perturbation de nichées et d'individus, destruction potentielle de jeunes	Direct	Temporaire	Chantier				
							Indirect	Permanent	Exploitation				
	Carduelis carduelis	**Chardonneret élégant**	Oui	**MODÉRÉ**	**Milieux ouverts arborés - 1, 47**	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Chantier	**MODÉRÉ**	**ME1** **MR2, MR3, MR6, MR7** **MA2**	**TRÈS FAIBLE**	**1,22**
						Perturbation de nichées et d'individus, destruction potentielle de jeunes	Direct	Temporaire	Chantier				
							Indirect	Permanent	Exploitation				

*espèce non contactée mais considérée comme présente du fait de son écologie

Tableau 60 : Tableau de synthèse des mesures d'atténuation et impacts résiduels sur les espèces de chiroptères (source Ecotonia)

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Surface d'habitat impactée	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Surface résiduelle
Chiroptères	*Miniopterus schreibersii*	**Minioptère de Schreibers**	**Oui**	**TRÈS FORT**	Chasse dans les zones humides du site : **3,65 ha**	Perturbation d'individus	Direct	Temporaire	Chantier, exploitation (éclairage)	**MODÉRÉ**	**ME1 MR2, MR3, MR6, MR7, MR8 MA2**	**FAIBLE**	**3,35 ha**
						Destruction de milieu de chasse estival		Permanent	Exploitation				

Tableau 61 : Tableaux récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides sur les mammifères non-volants présents sur le site

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Mammifères non-volants	*Erinaceus europaeus*	**Hérisson d'Europe***	Oui	**FAIBLE**	Perturbation potentielle d'individus	Indirect	Temporaire	Chantier	**FAIBLE**	**ME1 MR2, MR3, MR6, MR7, MR8 MA2**	**TRÈS FAIBLE**
								Exploitation			
					Destruction de milieu de vie	Direct	Permanent	Chantier			

Tableau 62 : Tableaux récapitulatif des impacts bruts du projet d'aménagement de la ZAC des Florides sur les insectes présents sur le site

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu sur le site	Type impact	Type	Durée	Phase du projet	Impact brut	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Insectes	*Zerynthia polyxena*	**Diane**	Oui	**FAIBLE**	Perturbation potentielle d'individus	Direct	Temporaire	Chantier	**FAIBLE**	**ME1 MR2, MR6, MR7, MR8 MA2**	**NÉGLIGEABLE**

7.2. Mesures de compensation et suivi

7.2.1. MC1 : Aménagement et gestion de parcelles compensatoires sanctuarisées en faveur de la biodiversité

<table>
<tr><td colspan="2">MC1 : Aménagement et gestion de parcelles compensatoires sanctuarisées en faveur de la biodiversité</td><td>Ecotonia</td></tr>
<tr><td><u>Code THEMA</u></td><td colspan="2">C1.1a Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde</td></tr>
<tr><td><u>Espèces concernées</u> :</td><td><u>MC1a : Création, restauration et gestion de zones humides</u>
• Habitats humides
• Bugrane sans épines
Amphibiens
• Rainette méridionale (Hyla meridionalis)
• Grenouille verte (Pelophylax kl. esculentus)
Oiseaux
• Cisticole des joncs (Cisticola juncidis)
Mammifères dont chiroptères</td><td><u>MC1b : Création, restauration et gestion de milieux ouverts</u>
• Flore protégée et à enjeu
Oiseaux
• Outarde canepetière
• Cisticole des joncs
• Cortège milieux ouverts
Reptiles
• Couleuvre de Montpellier
Mammifères
• Hérisson d'Europe
Chiroptères</td></tr>
<tr><td><u>Objectifs</u> :</td><td colspan="2">La création et la gestion de parcelles compensatoires a pour objectif de compenser la perte de zones humides et d'habitats de vie et de reproduction d'espèces protégées.

Dans le cadre de la compensation, un achat de parcelles présentant un potentiel en termes de biodiversité sera réalisé. Un conventionnement avec les propriétaires de parcelles est également possible.

Ainsi, un aménagement et une mise en gestion de façon raisonnée de ces parcelles permettra de compenser une partie des impacts résiduels liés aux travaux d'aménagement de la ZAC des Florides.

Ces parcelles sont situées à proximité de l'aire d'étude. Leur entretien peut être confié au Conservatoire du Littoral ou par conventionnement avec des agriculteurs, notamment pour le cas de l'Outarde.

Plusieurs types d'habitats feront l'objet de compensation. Différents aménagements pourront être prévus.</td></tr>
</table>

Protocole :

Le tableau suivant synthétise les surfaces impactées à compenser :

		Surface impactée (ha)	Compensation min.
Habitats de zones humides			
Roselières à *Phalaris arunidinacea* et végétations à petits hélophytes [C3.11/53.4]		3.17	200%
Friches à hélophytes		0,19	200%
Habitats de vie et/ou de reproduction d'espèces protégées			
Flore	Phalaris paradoxal	0,7	100%
	Bugrane sans épines	0,4	100%
Oiseaux	Outarde canepetière	12,47	300%
	Cisticole des joncs	17	100%
	Faucon crécerelle et espèces associées	1,22	100%
Reptiles – Couleuvre de Montpellier		28.4	100%
Chiroptères – Minioptère de Schreibers		3,35	100%

L'habitat de **l'Outarde canepetière** représente la surface la plus importante à compenser. En effet, avec un coefficient minimum de **300%**, il s'agit de trouver au total **37,4 ha** d'habitat favorable à compenser.

Cependant, les milieux à compenser étant assez homogènes, **les surfaces de compensation peuvent être mutualisées**. Par exemple, une partie des parcelles acquises pour l'Outarde peut accueillir l'habitat de la Cisticole des joncs et de la Couleuvre de Montpellier.

Plusieurs parcelles compensatoires ont été choisies.

PARCELLE ZONE TOÈS

Une parcelle, attenante à la zone de projet est située à l'est, sur le Toès. La proximité de la parcelle induit une équivalence écologique avec les milieux détruits par le projet sur la ZAC. Cette parcelle de 10 ha, majoritairement agricole, est favorable à la réalisation du cycle de vie de l'Outarde canepetière, de la Cisticole des joncs, de la Couleuvre de Montpellier. Le Faucon crécerelle et les espèces associées peuvent s'y alimenter.

De plus, sur la partie nord, des enjeux floristiques ont été relevés :

- Présence de 3500 m² d'habitat du Phalaris paradoxal
- 1300 m² d'habitat du Phalaris bleuâtre
- Une quinzaine de pieds de Phalaris à épi court
- Un cortège diversifié de plantes messicoles

Planification :

La gestion de cette parcelle se fera selon une fauche totale de la végétation en automne, afin d'empêcher la colonisation par les espèces ligneuses tout en favorisant l'expansion des Phalaris, ainsi qu'en évitant les impacts sur les oiseaux. Avec une telle gestion, l'Outarde canepetière peut trouver 10 ha de quartiers d'hivernage. De plus, le Phalaris paradoxal et le Phalaris bleuâtre bénéficieront de 10 ha de terrains gérés entre autres en leur faveur, ce qui compense le reste des impacts, soit 835 m² d'habitat du Phalaris paradoxal, ainsi que 0,97 ha d'habitat du Phalaris bleuâtre.

PARCELLES ZONE BOLMON

Une convention avec le Conservatoire du Littoral a été étudiée sur le site du Bolmon à proximité. Il a été identifié 19,64 ha de parcelles foncières maîtrisées par le Conservatoire du Littoral qui peuvent faire l'objet d'une convention de gestion en faveur des espèces impactées par le projet des Florides.

Certaines de ces parcelles foncières ont déjà fait l'objet de compensation lors de la phase 1 de la création de la ZAC. Depuis 10 ans, la gestion de ces parcelles s'est avérée complexe, car les parcelles étaient éparpillées dans un secteur en déprise agricole, soumises à des aléas d'occupations diverses.

De plus, le suivi n'a pas été réalisé de façon régulière ; ainsi un passage a été réalisé en 2021 sur les parcelles acquises pour préserver la Bugrane sans épines et le Phalaris paradoxal, repérés lors de l'acquisition n'ont pas été retrouvées. Il est donc proposé en phase 2 de l'aménagement de la ZAC de reprendre des mesures de gestion qui auront un bénéfice écologique pour la flore.

Le zone du Bolmon est essentiellement préservée pour l'intérêt de sa zone humide et ses étangs, bien mis en valeur. Toutefois, l'enjeu de conservation et de mise en valeur de ce secteur en milieu « sec » de la zone du Bolmon, est bien identifié par le Conservatoire du Littoral et la Métropole, qui ont engagé une étude sur le potentiel agricole de ce secteur, dont une partie a été restituée en août 2008.

C'est donc un point d'appui important pour engager une action plus conséquente sur cette partie du site conservé du Bolmon, et ainsi engager des mesures de gestion adaptées.

Ainsi, il peut être proposé d'avoir une action de réimplantation des espèces de flore qui devait être développées sur ce secteur lors des premières mesures de compensation.
De plus, ce milieu agricole est potentiellement favorable pour l'Outarde canepetière et les oiseaux présents dans la ZAC des Florides.

Ainsi, la proposition est d'avoir une réponse mutualisée thématique et géographique de compensation pour les espèces de flore et les oiseaux.
L'objectif est d'étendre les acquisitions foncières sur le secteur pour rechercher à constituer des unités foncières suffisamment conséquentes pour en assurer une meilleure gestion et mise en valeur.

Les zones humides seront traitées spécifiquement, mais toujours dans ce secteur préservé du site du Bolmon.
Les parcelles humides acquises en phase 1 représentent 1,36 ha, elles pourront être restaurées si elles sont dégradées.
Un projet de transplantation de la Bugrane sans épines (0,4 ha), qui nécessite une certaine humidité, pourrait se réaliser dans ces zones humides. Les compléments pour la phase 2 (environ 6,72 ha) pourront être trouvés après un passage de terrain pour vérifier cette possibilité.

Les parcelles acquises en compensation de la phase 1 en zone sèche représentent près de 14,5 ha. La totalité des parcelles propriétés du Conservatoire du littoral sur le secteur représente 18,12 ha, potentiellement favorable pour le Phalaris et pour les habitats d'oiseaux.

Concernant les espèces de Flore :
Seront envisagées des transplantations, dans une temporalité équivalente aux transplantations sur la ZAC.

Concernant les Oiseaux et en particulier l'Outarde :
L'identification des parcelles potentiellement favorable à l'Outarde est d'environ 33 ha. Il sera donc possible de s'engager sur l'acquisition réelle de 10 ha environ, afin de compléter les surfaces nécessaires à la compensation pour l'Outarde.

L'aménagement et la gestion des parcelles compensatoires seront réalisées dès le début du projet, afin d'assurer un report des espèces sur ces parcelles compensatoires.

- MS3 : Suivi des parcelles compensatoires

Cette mesure concerne l'ensemble des espèces.

Un suivi des parcelles compensatoires sera réalisé sur plusieurs années (5-8 ans). Plusieurs passages seront effectués pour tenir compte des différentes périodes propices à l'observation de chaque taxon.

L'objectif est d'évaluer l'opérationnalité des aménagements et de la gestion mis en place sur ces parcelles.

Différents suivis seront ainsi réalisés annuellement :

- **Suivi de la reconquête des milieux par l'espèce floristique protégée transplantée sur ces parcelles compensatoires.**
  - Espèce concernée : le Saxifrage granulé (*Saxifraga granulata*)
  - Ce suivi prendra en compte la reprise des plants déplacés ainsi que la colonisation des espaces par ces populations.
- **Suivi de l'évolution des populations floristiques sur les parcelles compensatoires.**
- **Suivi du développement des amphibiens au sein des habitats compensatoires.**
  - Ce suivi prendra en compte le nombre et la localisation des individus observés.

- **Suivi des populations de reptiles, de mammifères et d'oiseaux utilisant les parcelles compensatoires.**
    - Ce suivi prendra en compte le nombre et la localisation des individus observés.
- **Suivi de l'utilisation des parcelles compensatoires par les chiroptères.**

Chaque suivi (au nombre de 7) donnera lieu à un compte rendu détaillé qui sera fourni au maitre d'ouvrage. Au bout de 25 ans de suivi, un dossier final sera rendu.

8. Conclusion

Les inventaires, réalisés de mars 2020 jusqu'à février 2021, ont permis d'établir un bilan sur les enjeux du site d'étude.

Habitats naturels

Les enjeux principaux sur le site d'étude sont regroupés dans les milieux humides. Une roselière à *Phalaris arundinacea* et une friche à hélophytes sont affectés par les impacts bruts. Les mesures ME1, MR2, MR5 et MR8 atténueront les effets sur ces milieux.

Flore

Deux espèces protégées, le Phalaris paradoxal et la Bugrane sans épines, ainsi que 8 espèces patrimoniales sont présentes, montant les enjeux flore jusqu'à très forts. Les mesures ME1, MR2-4-6-7-8, MA1, MA2 permettent de baisser fortement l'impact de l'aménagement, notamment par l'évitement du lot 16 (ME1) et la transplantation puis gestion dans les espaces non construits. Les pieds impactés résiduels seront transplantés dans les zones de compensation (MC1).

Oiseaux

La principale problématique du site est la présence potentielle en hivernage de l'Outarde canepetière, les grandes friches rases étant un habitat de prédilection de cette espèce. La Cisticole des joncs, également très présente, partage certains habitats avec l'Outarde. La Fauvette mélanocéphale présente un enjeu fort, mais occupe un habitat réduit facile à recréer. Les mesures ME1, MR2, MR6, MR7, MR8, MA2 permettent d'atténuer les effets du projet sur les oiseaux, et une mesure de compensation (MC1) devra être conduite pour compenser les impacts résiduels.

Reptiles

Peu d'habitats sont présents, et une espèce à enjeu modéré, la Couleuvre de Montpellier, utilise les friches du site pour son cycle de vie. Les mesures ME1, MR2, MR6, MR7, MR8 et MA2 permettent de ramener l'impact sur l'espèce à faible.

Amphibiens

Une espèce à enjeu modéré, la Rainette méridionale, est présente dans la friche à hélophytes à l'Est de l'aire d'étude. La mesure d'évitement ME1 permet d'éviter totalement cette population.

Chiroptères

Les chiroptères utilisent le site uniquement pour le transit et pour la chasse. Ainsi, une espèce à enjeu très fort, le Minioptère de Schreibers, a un impact résiduel faible après application des mesures ME1, MR2, MR3, MR6, MR7, MR8 et MA2.

Insectes

Une espèce patrimoniale, la Diane, est présente en passage. L'impact du projet sur l'espèce est faible, et les mesures ME1, MR2, MR6, MR7, MR8 et MA2 le font baisser à très faible.

Mammifères

Le Hérisson d'Europe est présent sur l'ensemble du site d'étude, mais ne possède pas beaucoup de gîtes. L'impact résiduel sur l'espèce après les mesures ME1, MR2, MR3, MR6, MR7, MR8 et MA2 est évalué à très faible.

Ces mesures permettent de réaliser une conciliation entre la mise en place du projet d'aménagement et la préservation de la biodiversité du site. La pleine intégration de cette biodiversité est donc nécessaire et se concrétise au travers des diverses mesures qui seront mises en place en amont du chantier, pendant la phase des travaux, et pendant l'exploitation du projet.

Ecotonia

9. ANNEXES

Annexe 1 : Liste des espèces floristiques contactées sur l'aire de projet.

Le tableau suivant présente pour chaque espèce floristique recensée :

- son nom français ;
- son statut d'indigénat [I : Indigène, E : Exogène, Arch : Archéophyte] ;
- son statut de présence dans le département des Bouches-du-Rhône [C : Taxon confirmé (obs > 1990), N : Taxon non confirmé (obs < 1990)];
- son statut de présence en région PACA ;
- son statut de protection (PR/PN);
- son statut ZNIEFF ;
- ses statuts liste rouge (LR PACA ; LR France ; LR Europe ; LR Monde).

Ces informations proviennent de différentes sources : **La base de données des espèces protégées et réglementées en France** de l'UMS PatriNat (MNHN) pour les statuts de protection (PN) et les statuts ZNIEFF ainsi que le **Catalogue de la flore vasculaire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur** des Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen pour les statuts d'indigénats et de présence, les statuts liste rouge France et Monde sont issus de la publication « **Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre de la flore vasculaire menacée de France métropolitaine** » qui a été réalisée et publiée en février 2019 par :

- *le Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN France) ;*
- *la Fédération et le réseau des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) ;*
- *l'Agence française pour la biodiversité (AFB) ;*
- *le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).*

Les statuts liste rouge de la région PACA sont quant à eux issus de la **Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur** des Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen.

Nom latin	Statut LR - PACA	Présence PACA	Indigénat PACA	EEVE PACA	EEVE zone MED	Protection FR	Protection PACA	ZNIEFF
Achillea ageratum L., 1753	NT	C						
Achillea millefolium L. subsp. millefolium	LC	C						
Aegilops geniculata Roth, 1797	LC	C						
Ajuga iva (L.) Schreb., 1773	LC	C	I					
Alisma lanceolatum With., 1796	LC	C						
Allium polyanthum Schult. & Schult.f., 1830	LC	C	I					
Allium rotundum L., 1762	LC	C						
Alopecurus myosuroides Huds., 1762	LC	C	I					
Ammi majus L., 1753	LC	C						
Anacyclus radiatus Loisel., 1828	LC	C	I?					

Anchusa italica Retz., 1779	LC	C						
Andryala integrifolia L., 1753	LC	C						
Anisantha rubens (L.) Nevski, 1934	LC	C	I					
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	LC	C	I					
Anthemis arvensis subsp. incrassata (Loisel.) Nyman, 1879	LC	C	I					
Aristolochia rotunda L. subsp. rotunda	LC	C						
Arum italicum Mill., 1768	LC	C	I					
Arundo donax L., 1753	LC	C	Arch					
Asphodelus fistulosus L., 1753	LC	C	I					
Atriplex halimus L., 1753	NA	C	E	Majeure	Majeure			
Atriplex patula L., 1753	LC	C						
Avena barbata Pott ex Link, 1799	LC	C	I					
Bartsia trixago L., 1753	LC	C						
Beta vulgaris L. subsp. vulgaris	NA	C	E					
Bituminaria bituminosa (L.) C.H.Stirt., 1981	LC	C	I					
Blackstonia perfoliata (L.) Huds. subsp. perfoliata	LC	C						
Bromopsis erecta (Huds.) Fourr., 1869	LC	C	I					
Bromus intermedius Guss., 1827	DD	C						
Bromus lanceolatus Roth, 1797	LC	C						
Buddleja davidii Franch., 1887	NA	C	E	Majeure	Modérée			
Buglossoides arvensis (L.) I.M.Johnst., 1954	LC	C	I					
Buglossoides arvensis subsp. arvensis	LC	C						
Calendula arvensis L., 1763	LC	C	I					
Campanula rapunculus L., 1753	LC	C						
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. subsp. bursa-pastoris	LC	C	I					
Carduus pycnocephalus L., 1763	LC	C	I					
Carex cuprina (Sandor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern., 1863	LC	C	I					
Carex distans L., 1759	LC	C	I					
Carex divisa Huds., 1762	LC	C	I					
Carex riparia Curtis, 1783	LC	C						
Carthamus lanatus L., 1753	LC	C						
Centaurea jacea L. subsp. jacea	LC	C						
Centaurea paniculata L. subsp. paniculata	LC	C	I					
Centaurium tenuiflorum (Hoffmanns. & Link) Fritsch, 1907	LC							
Cerastium brachypetalum Desp. ex Pers., 1805	LC	0	I					
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	LC	C	I					
Chara vulgaris	0	0	0					
Chenopodium album L. subsp. album	LC	C	I					
Cichorium intybus L., 1753	LC	C	I					
Cistus albidus L., 1753	LC	C	I					
Conium maculatum L., 1753	LC	C	I					
Convolvulus althaeoides L., 1753	LC	C	I					
Convolvulus arvensis L., 1753	LC	C						

Convolvulus cantabrica L., 1753	LC	C						
Convolvulus sepium L., 1753	LC	C						
Cota tinctoria subsp. australis (R.Fern.) Oberpr. & Greuter, 2003	LC	C						
Crataegus monogyna Jacq., 1775	LC	C	I					
Crepis bursifolia L., 1753	NA	C		Modérée	Modérée			
Crepis foetida L., 1753	LC	C						
Crepis sancta (L.) Bornm., 1913	LC	C	I					
Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914	LC	C	I					
Cynoglossum creticum Mill., 1768	LC	C	I					
Cynosurus echinatus L., 1753	LC	C						
Cyperus eragrostis Lam., 1791	NA	C		Majeure	Majeure			
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata	LC	C	I					
Daucus carota L. subsp. carota	LC	C	I					
Delphinium consolida L., 1753	LC	C						
Diplotaxis erucoides (L.) DC., 1821	LC	C	I					
Dipsacus fullonum L., 1753	LC	C	I					
Dittrichia viscosa (L.) Greuter, 1973	LC	C	I					
Echium vulgare L., 1753	LC	C	I					
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	LC	C	I					
Epilobium hirsutum L., 1753	LC	C						
Epilobium tetragonum L. subsp. tetragonum	DD	C						
Equisetum ramosissimum Desf., 1799	LC	C	I					
Erigeron floribundus (Kunth) Sch.Bip., 1865	NA	C	E	Alerte	Alerte			
Erodium ciconium (L.) L'Hér., 1789	LC	C	I					
Erodium malacoides (L.) L'Hér., 1789	LC	C	I					
Eryngium campestre L., 1753	LC	C	I					
Euphorbia helioscopia L., 1753	LC	C	I					
Euphorbia segetalis L. subsp. segetalis	LC	C	I					
Euphorbia serrata L., 1753	LC	C	I					
Ficaria verna subsp. grandiflora (Robert) Hayek, 1924	DD	C	I					
Foeniculum vulgare Mill., 1768	LC	C	I					
Fraxinus angustifolia Vahl, 1804	LC	C	I					
Fumaria capreolata L., 1753	LC	C						
Fumaria officinalis L., 1753	LC	C	I					
Fumaria parviflora Lam., 1788	LC	C						
Gaillardia x grandiflora Van Houtte, 1857	0	C	E					
Galactites tomentosus Moench, 1794	LC	C						
Galium aparine L. subsp. aparine	LC	C	I					
Galium aparine subsp. spurium (L.) Hartm., 1846	LC	C	I					
Galium corrudifolium Vill., 1779	LC	C						
Galium lucidum All., 1773	LC	C						
Galium tricornutum Dandy, 1957	LC	C						

Galium tricornutum Dandy, 1957	LC	C	I					
Geranium dissectum L., 1755	LC	C	I					
Geranium rotundifolium L., 1753	LC	C	I					
Gladiolus italicus Mill., 1768	LC	C						
Glaucium flavum Crantz, 1763	LC	C	I					
Glebionis coronaria (L.) Cass. ex Spach, 1841	NA	C	E	Alerte	Alerte			
Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W.Schmidt, 1795	LC	C						
Helianthemum salicifolium (L.) Mill., 1768	LC	C	I					
Helianthus annuus L., 1753	NA	C						
Helichrysum stoechas (L.) Moench, 1794	LC	C						
Heliotropium europaeum L., 1753	LC	C						
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	LC	C						
Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch, 1824	LC	C	I					
Himantoglossum robertianum (Loisel.) P.Delforge, 1999	LC	C	I					
Hippocrepis biflora Spreng., 1815	LC	C	I					
Hippocrepis ciliata Willd., 1808	LC	C	I					
Holcus lanatus L., 1753	LC	C	I					
Hordeum murinum L. subsp. murinum	LC	C	I					
Hypericum perforatum var. angustifolium DC., 1815	NE	C	I					
Iris germanica L., 1753	LC	C	Arch					
Juncus articulatus L., 1753	LC	C	I					
Juncus bufonius var. bufonius	DD	C						
Juncus inflexus L., 1753	LC	C	I					
Juncus striatus Schousb. ex E.Mey., 1822	LC	C						Déterminante
Juncus subulatus Forssk., 1775	LC	C						
Juncus tenuis Willd., 1799	NA	C		Alerte	Alerte			
Kickxia spuria (L.) Dumort., 1827	LC	C						
Knautia integrifolia (L.) Bertol., 1836	LC	C	I					
Lactuca viminea (L.) J.Presl & C.Presl, 1819	LC							
Lathyrus annuus L., 1753	LC	C						
Lathyrus aphaca L., 1753	LC	C	I					
Lathyrus cicera L., 1753	LC	C	I					
Lathyrus latifolius L., 1753	LC	C						
Lathyrus ochrus (L.) DC., 1805	LC	C	I					
Lepidium draba L., 1753	LC	C	I					
Linum strictum L., 1753	LC	C						
Lobularia maritima (L.) Desv., 1815	LC	C	I					
Lotus CF edulis	0	0	0					
Lotus glaber Mill., 1768	LC	C						
Lotus pedunculatus Cav., 1793	DD	C						
Lythrum hyssopifolia L., 1753	LC	C						
Lythrum salicaria L., 1753	LC	C	I					
Marrubium vulgare L., 1753	LC	C	I					

Medicago ciliaris (L.) All., 1785	EN	C	I					Déterminante
Medicago lupulina L., 1753	LC	C	I					
Medicago minima (L.) L., 1754	LC	C						
Medicago monspeliaca (L.) Trautv., 1841	LC	C						
Medicago orbicularis (L.) Bartal., 1776	LC	C						
Medicago polymorpha L., 1753	LC	C	I					
Medicago sativa L. subsp. sativa	LC	C						
Medicago truncatula Gaertn., 1791	LC	C	I					
Melica ciliata L., 1753	LC	C						
Mercurialis annua L., 1753 (s. str.)	LC	C	I					
Minuartia hybrida subsp. laxa (Jord.) Jauzein, 2010	LC	C	I					
Minuartia mediterranea (Ledeb. ex Link) K.Maly, 1908	LC	C	I					
Muscari neglectum Guss. ex Ten., 1842	LC	C	I					
Nigella damascena L., 1753	LC	C						
Odontites luteus (L.) Clairv., 1811	LC	C						
Onobrychis caput-galli (L.) Lam., 1779	LC	C						
Onobrychis viciifolia Scop., 1772	LC							
Ononis mitissima L., 1753	NT	C					PR	Déterminante
Ononis viscosa subsp. breviflora (DC.) Nyman, 1878	LC	C						
Onopordum illyricum L., 1753	LC	C	I					
Ophrys exaltata Ten., 1819	LC	C	I					
Ophrys passionis Sennen, 1926	LC	C	I					
Ornithogalum divergens Boreau, 1857	NE	C	I					
Orobanche crenata Forssk., 1775	NT	C	I					
Pallenis spinosa (L.) Cass., 1825	LC	C						
Papaver rhoeas L., 1753	LC	C	I					
Parentucellia latifolia (L.) Caruel, 1885	LC	C	I					
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964	LC	C						
Phalaris arundinacea L. subsp. arundinacea	DD	C	I					
Phalaris arundinacea L., 1753	LC	C						
Phalaris brachystachys Link, 1806	VU	C						
Phalaris coerulescens Desf., 1798	NT	C						Déterminante
Phalaris paradoxa L., 1763	NT	C					PR	Remarquable
Phleum nodosum L., 1759	LC	C						
Phleum pratense L., 1753 (s. str.)	LC	C						
Phlomis fruticosa L., 1753	NA	C	E	Emergente	Emergente			
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	LC	C	I					
Picris hieracioides L. subsp. hieracioides	DD	C	I					
Piptatherum miliaceum (L.) Coss., 1851	LC	C	I					
Plantago coronopus L. subsp. coronopus	LC	C	I					
Plantago coronopus L., 1753	LC	C						
Plantago lagopus L., 1753	LC	C	I					
Plantago lanceolata L., 1753	LC	C	I					

Plantago sempervirens Crantz, 1766	LC	C	I					
Poa annua L., 1753	LC	C	I					
Poa bulbosa L., 1753	LC	C	I					
Poa trivialis L. subsp. trivialis	NE	C	I					
Poa trivialis L., 1753	LC	C						
Podospermum laciniatum (L.) DC., 1805	LC	C	I					
Polygonum aviculare L., 1753	LC	C						
Polypogon monspeliensis (L.) Desf., 1798	LC	C						
Polypogon viridis (Gouan) Breistr., 1966	LC	C						
Populus alba L., 1753	LC	C	I					
Populus nigra subsp. neapolitana (Ten.) Maire, 1932	DD	C	I					
Potentilla reptans L., 1753	LC	C	I					
Potentilla tabernaemontani Asch., 1891	LC	C	I					
Poterium sanguisorba L., 1753	LC	C	I					
Prunus spinosa L., 1753	LC	C	I					
Pyrus spinosa Forssk., 1775	LC	C	I					
Ranunculus acris L. subsp. acris	LC	C	I					
Ranunculus bulbosus L., 1753	LC	C	I					
Ranunculus peltatus Schrank subsp. peltatus	LC	C	I					
Ranunculus sardous Crantz, 1763	LC	C						
Rapistrum rugosum (L.) All. subsp. rugosum	LC	C	I					
Reseda alba L. subsp. alba	DD	C	I?					
Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971	LC	C	I					
Rubus sp	0	0	0					
Rumex crispus L., 1753	LC	C	I					
Rumex obtusifolius L., 1753	LC	C	I					
Rumex pulcher L. subsp. pulcher	LC	C	I					
Rumex pulcher L., 1753	LC	C						
Sagina procumbens L., 1753	LC	C	I					
Salix purpurea L., 1753	LC	C	I					
Salvia verbenaca subsp. clandestina (L.) Batt., 1890	DD	C	I					
Scabiosa atropurpurea L., 1753	LC	0	I					
Scabiosa columbaria L. subsp. columbaria	LC	C	I					
Scandix pecten-veneris L. subsp. pecten-veneris	LC	C	I					
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	LC	C	I					
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják subsp. holoschoenus	LC	C	I					
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják, 1972	LC	C						
Scolymus hispanicus L., 1753	LC	C						
Scorpiurus subvillosus L., 1753	LC	C	I					
Sherardia arvensis L., 1753	LC	C	I					
Silene nocturna L., 1753	LC	C						
Silybum marianum (L.) Gaertn., 1791	LC	C	I					
Sonchus oleraceus L., 1753	LC	C	I					

Sonchus tenerrimus L., 1753	LC	C	I					
Stipa offneri Breistr., 1950	LC	C	I					
Symphyotrichum subulatum (Michx.) G.L.Nesom, 1995	NA	0	E	Modérée				
Tamarix gallica L., 1753	LC	C						
Thymus vulgaris L., 1753	LC	C	I					
Torilis arvensis (Huds.) Link, 1821	LC	C						
Tragopogon dubius Scop., 1772	LC	C	I					
Tragopogon porrifolius L., 1753	LC	0	I					
Trifolium angustifolium L., 1753	LC	C	I					
Trifolium lappaceum L., 1753	LC	C						
Trifolium scabrum L., 1753	LC	C						
Trifolium squamosum L., 1759	LC	C						
Trifolium stellatum L., 1753	LC	C						
Typha latifolia L., 1753	LC	C						
Tyrimnus leucographus (L.) Cass., 1826	LC	C	I					
Ulmus minor Mill., 1768	LC	C						
Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	LC	C						
Urospermum picroides (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	LC	C	I					
Valantia muralis L., 1753	LC	C	I					
Valerianella discoidea (L.) Loisel., 1810	LC	C	I					
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	LC	C	I					
Verbascum blattaria L., 1753	LC	C	I					
Verbascum sinuatum L., 1753	LC	C						
Verbena officinalis L., 1753	LC	C						
Veronica anagallis-aquatica L., 1753	LC	C	I					
Vicia dasycarpa Ten., 1829	LC	C						
Vicia hybrida L., 1753	LC	C	I					
Vicia lutea L., 1753	LC	C						
Vicia narbonensis L., 1753	LC	C	I					
Vicia pannonica Crantz, 1769	LC	C						
Vitex agnus-castus L., 1753	LC	C				PN		Déterminante / Remarquable

Annexe 2 : Liste des espèces entomofaunistiques contactées sur l'aire de projet.

Tableau 63 : Ensemble des espèces d'insectes présentes sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Protections (BE, BO, PN, PR)	Dir. HFF	LR Fr.	LR Rég.	Statut ZNIEFF
Aelia acuminata	**Punaise à tête allongée**	Hémiptères Pentatomidae	-	-	-	-	-
Agapanthia cardui	**Agapanthie du chardon**	Coléoptères Cerambycidae	-	-	-	-	-
Agriotes sordidus	-	Coléoptères Elateridae	-	-	-	-	-
Altica oleracea	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Anacridium aegyptium	**Criquet égyptien**	Orthoptères Acrididae	-	-	-	LC	-
Anaspis flava	-	Coléoptères Scraptiidae	-	-	-	-	-
Anaspis frontalis	-	Coléoptères Scraptiidae	-	-	-	-	-
Anax imperator	**Anax empereur**	Odonates Aeshnidae	-	-	LC	LC	-
Anogodes seladonius	**Œdémère à corselet rouge**	Coléoptères Oedemeridae	-	-	-	-	-
Anthaxia godeti	-	Coléoptères Buprestidae	-	-	-	-	-
Anthrenus angustefasciatus	-	Coléoptères Dermestidae	-	-	-	-	-
Aphrophora alni	-	Hémiptères Aphrophoridae	-	-	-	-	-
Apions sp.	-	Coléoptères Curculionidae	-	-	-	-	-
Apis melifera	**Abeille domestique**	Hyménoptères Apidae	-	-	-	-	-
Aricia agestis	**Collier de Corail**	Lépidoptères Lycaenidae	-	-	LC	LC	-
Attagenus trifasciatus	**Attagène à trois bandes**	Coléoptères Dermestidae	-	-	-	-	-
Bombus pascuorum	**Bourdon des champs**	Hyménoptères Apidae	-	-	-	-	-
Bombus terrestris	**Bourdon terrestre**	Hyménoptères Apidae	-	-	-	-	-
Bombylius minor	**Petit bombyle**	Diptères Bombyliidae	-	-	-	-	-
Brenthis daphne	**Nacré de la Ronce**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Brintesia circe	**Silène**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Bruchus atomarius	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Bruchus rufipes	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Calamobius filum	-	Coléoptères Cerambycidae	-	-	-	-	-
Calocoris nemoralis	-	Hémiptères Miridae	-	-	-	-	-
Cantharis livida	-	Coléoptères Cantaridae	-	-	-	-	-
Carcharodus alceae	**Hespérie de l'Alcée**	Lépidoptères Hesperiidae	-	-	LC	LC	-
Carpocoris mediterraneus atlanticus	-	Hémiptères Pentatomidae	-	-	-	-	-

Centrocoris spiniger	-	Hémiptères Coreidae	-	-	-	-	-
Ceratomegilla undecimnotata	-	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Cercopis sanguinolenta	**Cercope sanguin**	Hémiptères Cercopidae	-	-	-	-	-
Cetonia aurata	**Cétoine verte**	Coléoptères Scarabaeidae Cetoniinae	-	-	-	-	-
Chilocorus bipustulatus	**Coccinelle des landes**	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Chrysomela populi	**Chrysomèle du peuplier**	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Chrysoperla carnea	**Chrysope verte**	Hémiptères Chrysopidae	-	-	-	-	-
Cicadella viridis	**Cicadelle verte**	Hémiptères Cacadellidae	-	-	-	-	-
Clanoptilus rufus	-	Coléoptères Malachidae	-	-	-	-	-
Coccinella septempunctata	**Coccinelle à sept points**	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Coccinula quatuordecimpunctata		Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Coenonympha pamphilus	**Fadet commun**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Colias crocea	**Souci**	Lépidoptères Pieridae	-	-	LC	LC	-
Coreus marginatus	**Corée marginée**	Hémiptères Coreidae	-	-	-	-	-
Coscinia striata	**Écaille striée**	Lépidoptères Erebidae	-	-	-	-	-
Cryptocephalus fulvus	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Crocothemis erythraea	**Crocothémis écarlate**	Odonates Libellulidae	-	-	LC	LC	-
Cryptocephalus rugicollis	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Dasypogon diadema	-	Diptères Asilidae	-	-	-	-	-
Deraeocoris punctum	-	Hémiptères Miridae	-	-	-	-	-
Deraeocoris ribauti	-	Hémiptères Miridae	-	-	-	-	-
Deraeocoris schach	-	Hémiptères Miridae	-	-	-	-	-
Dixus clypeatus	**Ditome à bouclier**	Coléoptères Carabidae	-	-	-	-	-
Dolichosoma lineare	-	Coléoptères Dasytidae	-	-	-	-	-
Dolycoris baccarum	**Punaise brune**	Hémiptères Pentatomidae	-	-	-	-	-
Enicopus pilosus	-	Coléoptères Dasytidae	-	-	-	-	-
Epilachna argus	**Coccinelle de la Bryone**	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Epiptera europaea	**Dictyophore européen**	Hémiptères Dictyopharidae	-	-	-	-	-
Eristalis pertinax	-	Diptères Syrphidae	-	-	-	-	-
Euchloe crameri	**Marbré de Cramer**	Lépidoptères Pieridae	-	-	LC	LC	-
Eurydema ornata	-	Hémiptères Pentatomidae	-	-	-	-	-
Exochomus laeviusculus	-	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Exochomus nigromaculatus	**Coccinelle noire**	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-

Exosoma lusitanicum	**Lupérus portugais**	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Forficularia auricularia	**Pince-oreille**	Dermaptères Forficulidae	-	-	-	-	-
Gastrophysa polygoni	**Gastrophyse de la Renouée**	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Geocoris erythrocephalus	-	Hémiptères Lygaeidae	-	-	-	-	-
Graphosoma italicum	**Punaise arlequin**	Hémiptères Pentatomidae	-	-	-	-	-
Gymnochaeta viridis	**Mouche verte**	Diptères Tachinidae	-	-	-	-	-
Harmonia axyridis	**Coccinelle asiatique**	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Henosipilachna elaterii		Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Hippodamia variegata	**Coccinelle des friches**	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Iphiclides podalirius	**Flambé**	Lépidoptères Papilionidae	-	-	LC	LC	-
Ischnura elegans	**Agrion élégant**	Odonates Coenabrionidae	-	-	LC	LC	-
Isomira antennata	-	Coléoptères Tenebrionidae Alleculinae	-	-	-	-	-
Labodostomis taxicornis	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Lachnaea paradoxa	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Lampides boeticus	**Azuré porte queue**	Lépidoptères Lycaenidae	-	-	LC	LC	-
Larinus surnus	**Larin étourneau**	Coléoptères Curculionidae	-	-	-	-	-
Lasiommata megera	**Mégère**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Leptotes pirithous	**Azuré de la luzerne**	Lépidoptères Lycaenidae	-	-	LC	LC	-
Leptura cordigera	-	Coléoptères Cerambycidae	-	-	-	-	-
Libelloides longicornis	**Ascalaphe ambré**	Neuroptères Ascalaphidae	-	-	-	-	-
Liorhyssus hyalinus	-	Hémiptères Rhopalidae	-	-	-	-	-
Longitarsus sp.	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Lycaena phlaeas	**Cuivré commun**	Lépidoptères Lycaenidae	-	-	LC	LC	-
Lygus pratensis	-	Hémiptères Miridae	-	-	-	-	-
Maccevethus corsicus corsicus	-	Hémiptères Rhopalidae	-	-	-	-	-
Macroglossum stellatarum	**Moro-Sphinx**	Lépidoptères Sphingidae	-	-	-	-	-
Malachius bipustulatus	**Malachie à deux points**	Coléoptères Malachidae	-	-	-	-	-
Maniola jurtina	**Myrtil**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Megascolia maculata	**Scolie des jardins**	Hyménoptères Scoliidae	-	-	-	-	-
Melanargia galathea	**Demi-Deuil**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Melitaea athalia	**Mélitée du Mélampyre**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Melitaea cinxia	**Mélitée du Plantain**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Melitaea diamina	**Mélitée noirâtre**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-

Melitaea didyma	**Mélitée orangée**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Melitaea phoebe	**Mélitée des Centaurées**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Microhoria fasciata	-	Coléoptères Anthicidae	-	-	-	-	-
Microhoria plumbea	-	Coléoptères Anthicidae	-	-	-	-	-
Mordella sp.	-	Coléoptères Mordellidae	-	-	-	-	-
Nabis viridulus		Hémiptères Nabidae	-	-	-	-	-
Nabis sp.	-	Hémiptères Nabidae	-	-	-	-	-
Nysius sp.	-	Hémiptères Orsillidae	-	-	-	-	-
Ochlodes sylvanus	**Sylvaine**	Lépidoptères Hesperiidae	-	-	LC	LC	-
Oedemera barbara	-	Coléoptères Oedemeridae	-	-	-	-	-
Oedemera flavipes	-	Coléoptères Oedemeridae	-	-	-	-	-
Oedemera nobilis	**Œdémère noble**	Coléoptères Oedemeridae	-	-	-	-	-
Oedemera podagrariae	**Œdémère ochracée**	Coléoptères Oedemeridae	-	-	-	-	-
Oedemera simplex	-	Coléoptères Oedemeridae	-	-	-	-	-
Oedipoda caerulescens	**Œdipode turquoise**	Orthoptères Acrididae	-	-	-	LC	-
Oedipoda germanica	**Criquet à ailes rouges**	Orthoptères Acrididae	-	-	-	LC	-
Oenopia conglobata	**Coccinelle rose**	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Olibrus sp.	-	Coléoptères Phalacridae	-	-	-	-	-
Onychogomphus forcipatus	**Gomphe à pinces**	Odonates Gomphidae	-	-	LC	LC	-
Orthetrum cancellatum	**Orthétrum réticulé**	Odonates Libellulidae	-	-	LC	LC	-
Oxythyrea funesta	**Cétoine funeste**	Coléoptères Cetoniinae	-	-	-	-	-
Palmodes occitanicus	-	Hyménoptères Sphecidae	-	-	-	-	-
Palomena prasina	**Punaise verte**	Hémiptères Pentatomidae	-	-	-	-	-
Papilio machaon	**Machaon**	Lépidoptères Papilionidae	-	-	LC	LC	-
Pheletes quercus	-	Coléoptères Elateridae	-	-	-	-	-
Philaenus leucophthalmus	-	Hémiptères Cercopidae	-	-	-	-	-
Phylonthus sp.	-	Coléoptères Staphylinidae	-	-	-	-	-
Pieris brassicae	**Piéride du chou**	Lépidoptères Pieridae	-	-	LC	LC	-
Pieris mannii	**Piéride de l'Ibéride**	Lépidoptères Pieridae	-	-	LC	LC	-
Pieris napi	**Piéride du navet**	Lépidoptères Pieridae	-	-	LC	LC	-
Pieris rapae	**Piéride de la Rave**	Lépidoptères Pieridae	-	-	LC	LC	-
Polistes dominula	**Guêpe poliste**	Hyménoptères Vespidae	-	-	-	-	-
Polistes gallicus	-	Hyménoptères Vespidae	-	-	-	-	-

Polydrusus pilosus	-	Coléoptères Curculionidae	-	-	-	-	-
Polyommatus icarus	**Argus bleu**	Lépidoptères Lycaenidae	-	-	LC	LC	-
Pontia daplidice	**Marbré de vert**	Lépidoptères Pieridae	-	-	LC	LC	-
Psilothrix viridicaerulea	**Psilotrix vert**	Coléoptères Dasytidae	-	-	-	-	-
Psylliodes sp.	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Pyrgus malvoides	**Tacheté austral**	Lépidoptères Hesperiidae	-	-	LC	LC	-
Pyronia cecilia	**Ocellé de la Canche**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Pyrrhocoris apterus	**Gendarme**	Hémiptères Pyrrhocoridae	-	-	-	-	-
Rhagonycha fluva	**Téléphore fauve**	Coléoptères Cantaridae	-	-	-	-	-
Scraptia dubia	-	Coléoptères Scraptiidae	-	-	-	-	-
Scolopendra cingulata	**Scolopendre méditerranéenne**	Scolopendridae	-	-	-	-	-
Scymnus sp.	-	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Sitona lineatus	**Sitone du pois**	Coléoptères Curculionidae	-	-	-	-	-
Spermophagus sericeus	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Spilostethus pandurus	-	Hémiptères Lygaeidae	-	-	-	-	-
Stenodema calcarata	-	Hémiptères Miridae	-	-	-	-	-
Stenopterus rufus	**Sténoptère roux**	Coléoptères Cerambycidae	-	-	-	-	-
Stictocephala bisonia	**Membracide bison**	Hémiptères Membracidae	-	-	-	-	-
Stictopleurus punctatonervosus	-	Hémiptères Rhopalidae	-	-	-	-	-
Sympetrum fonscolombii	**Sympétrum de Fonscolombe**	Odonates Libellulidae	-	-	LC	LC	-
Synema globosa	**Thomise napoléon**	Arachnides Thomisidae	-	-	-	-	-
Taylorilygus apicalis	-	Hémiptères Miridae	-	-	-	-	-
Tettigona viridissima	**Grande sauterelle verte**	Orthoptères Tettigoniidae	-	-	-	LC	-
Thomisus onustus	**Thomise replet**	Arachnides Thomisidae	-		-	-	-
Tituboea sexmaculata	-	Coléoptères Chrysomelidae	-	-	-	-	-
Trichodes alvearius	**Clairon des ruches**	Coléoptères Cleridae	-	-	-	-	-
Trichodes apiarius	**Clairon des abeilles**	Coléoptères Cleridae	-	-	-	-	-
Tropinota hirta	**Cétoine hirsute**	Coléoptères Cetoniinae	-	-	-	-	-
Tymelicus sylvestris	**Hespérie de la Houque**	Lépidoptères Hesperiidae	-	-	LC	LC	-
Tyta luctuosa	**Noctuelle en deuil**	Lépidoptères Noctuidae	-	-	-	-	-
Tyttaspis sedecimpunctata	-	Coléoptères Coccinellidae	-	-	-	-	-
Vanessa cardui	**Belle Dame**	Lépidoptères Nymphalidae	-	-	LC	LC	-
Vespa crabro	**Frelon européen**	Hyménoptères Vespidae	-	-	-	-	-

Vespula germanica	**Guêpe germanique**	Hyménoptères Vespidae	-	-	-	-	-
Xylocopa violacea	**Abeille charpentière**	Hyménoptères Apidae	-	-	-	-	-
Zerynthia polyxena	**Diane**	Lépidoptères Papilionidae	**PN2, BEII**	**Ann. IV**	**LC**	**LC**	**RD**
Zygaena ephialtes	**Zygène de la Coronille variée**	Lépidoptères Zygaenidae	-	-	-	**LC**	-
Zygaena filipendulae	**Zygène de la filipendule**	Lépidoptères Zygaenidae	-	-	-	**LC**	-

METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées

6 février 2023

Maitrise d'œuvre relative à l'aménagement de la ZAC des Florides sur les communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13)

biotope

Citation recommandée	Biotope, 2023, Dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées (13). Métropole Aix Marseille Provence. 309 pages.	
Version/Indice	Version 7	
Date	06/03/2023	
Nom de fichier	Zac_Florides_CNPN_VF_Biotope_MAMP.docx	
Date de démarrage de la mission	07/2022	
Maître d'ouvrage	METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE 8 place Jeanne d'Arc 13626 Aix en Provence Cedex 1	
Interlocuteur	Célia NABTI Service Aménagement Opérationnel Direction de l'Aménagement Durable	Mail : celia.nabti@ampmetropole.fr Téléphone : 06 12 98 65 03
	Elodie GERBEAU Service Mer, Milieux Aquatiques et Zones Humides	Mail : elodie.gerbeau@ampmetropole.fr Téléphone : 06 27 93 12 56
Mandataire	BIOTOPE – Agence PACA « Le Galilée » Z.A.C La Gueiranne Allée Antoine Becquerel 83340 Le-Cannet-des-Maures	
Biotope, Responsable du projet	Jules GISBERT-LAUBRY	Mail : jgisbert@biotope.fr Tél : 04 94 50 29 18
	Lucie VIDONNE Chargée de mission écologue	Mail : lvidonne@biotope.fr Téléphone : 07 48 83 86 69
Biotope, Contrôleur qualité	Jules GISBERT-LAUBRY	Mail : jgisbert@biotope.fr Tél : 04 94 50 29 18

Sauf mention contraire explicite, toutes les photos du rapport ont été prises sur site par le personnel de Biotope dans le cadre des prospections de terrain.

Sommaire

1 Introduction 6

2 Résumé non technique 7
2.1 Projet concerné par le présent dossier et localisation 7
2.2 Cadre réglementaire 7
2.3 Présentation des aires d'étude 8
2.4 Contexte écologique de l'aire d'étude et principaux enjeux 9
2.5 Risques d'impacts 12
2.6 Mesures d'évitement et de réduction 14
2.7 Impacts résiduels du projet sur la faune et la flore 15
2.8 Démarche de compensation 20
2.9 Conclusion 22

3 Présentation générale de la demande 23
3.1 Contexte réglementaire 23
3.1.1 Principe d'interdiction de destruction des espèces protégées 23
3.1.2 Possibilité de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées 23
3.2 Identité du demandeur 24
3.3 Objet de la demande de dérogation et espèces concernées 24
3.3.1 Objet de la demande de dérogation 24
3.4 Documents CERFA 25
3.5 Éligibilité du projet à la demande de dérogation 25
3.5.1 Raisons impératives d'intérêt public majeur 25
3.5.1.3.1. SCoT de MPM Évaluation foncière en 2011 des objectifs et orientations générales Actualisation de l'évaluation de 2008. 47
3.5.2 Analyse comparative des alternatives et des sites d'activités « complémentaires » 54
3.5.3 Justification de l'intérêt public du projet : Conclusion 56
3.5.4 Absence de solutions alternatives satisfaisantes et justification du projet retenu 56
3.5.5 Recevabilité de la demande de dérogation 58

4 Aspects méthodologiques 60
4.1.1 Terminologie employée 60
4.1.2 Aires d'études 61
4.1.3 Équipe de travail 64
4.1.4 Méthodes d'acquisition des données 65
4.1.5 Synthèse des méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées 69
4.1.6 Restitution, traitement et d'analyse des données 70

5 État initial des milieux naturels, de la flore et de la faune 73
5.1 Contexte écologique du projet 73
5.1.1 Généralités 73
5.1.2 Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet 73
5.1.3 Synthèse du contexte écologique du projet 78
5.2 Habitats naturels et flore 79
5.2.1 Habitats naturels 79
5.2.2 Flore 85
5.2.3 Zones humides 92
5.3 Faune 93
5.3.1 Insectes 93

5.3.2 Mollusques 103
5.3.3 Crustacés 103
5.3.4 Poissons 104
5.3.5 Amphibiens 105
5.3.6 Reptiles 111
5.3.7 Oiseaux 120
5.3.8 Mammifères (hors chiroptères) 139
5.3.9 Chiroptères 143
5.4 Continuités et fonctionnalités écologiques 151
5.4.1 Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional 151
5.4.2 Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 153
5.5 Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée 157

6 Analyse des effets du projet et mesures associées 162
6.1 Évolutions du scénario de référence 162
6.1.1 Facteurs pris en compte dans l'évolution du site 162
6.1.2 Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet 162
6.2 Effets prévisibles du projet 164
6.3 Mesures d'évitement et de réduction 166
6.3.1 Liste des mesures d'évitement et de réduction 166
6.3.2 Présentation détaillée des mesures d'évitement 168
6.3.3 Présentation détaillée des mesures de réduction 170
6.4 Impacts résiduels du projet 198
6.4.1 Quantification des impacts résiduels sur les milieux 198
6.4.1 Impacts résiduels sur les espèces végétales 199
6.4.2 Impacts résiduels sur les insectes 210
6.4.3 Impacts résiduels sur les amphibiens 221
6.4.4 Impacts résiduels sur les reptiles 224
6.4.5 Impacts résiduels sur les oiseaux 230
6.4.6 Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères) 236
6.4.7 Impacts résiduels sur les chiroptères 238
6.4.1 Impacts résiduels sur la fonctionnalité écologique 241
6.4.2 Conclusion sur les impacts résiduels notables 242
6.5 Impacts cumulés avec d'autres projets 243
6.6 Stratégie compensatoire 245
6.6.1 Présentation des critères d'éligibilité 245
6.6.2 Besoin de compensation 245
6.6.3 Démarche poursuivie dans le choix des sites de compensation 251
6.6.4 Bilan des mesures de compensation 268
6.7 Démarche d'accompagnement et de suivi 271
6.7.1 Liste des mesures d'accompagnement et de suivi 271
6.7.2 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement 271
6.7.3 Présentation détaillée des mesures de suivi 277
6.8 Bilan des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi 280

7 Bibliographie 284
7.1 Bibliographie générale 284
7.2 Bibliographie relative aux habitats naturels 284
7.3 Bibliographie relative aux zones humides 285
7.4 Bibliographie relative à la flore 285
7.5 Bibliographie relative aux insectes 286
7.6 Bibliographie relative aux poissons, crustacés et mollusques 288

7.7 Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles 288
7.8 Bibliographie relative aux oiseaux 289
7.9 Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères) 290
7.10 Bibliographie relative aux chiroptères 290

8 Annexes 292
Annexe 1 : Synthèse des statuts règlementaires 292
Annexe 2 : Méthodes d'inventaires 294
1 Flore 294
2 Mollusques, crustacés, poissons 294
3 Amphibiens 294
4 Reptiles 294
5 Oiseaux 295
6 Mammifères (hors chiroptères) 295
7 Limites méthodologiques 295
Annexe 3 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces 296
Annexe 4 : Justification de l'intérêt public majeur 298
1 Complément à la justification d'intérêt public majeur ; 298
2 Dispositif de travail pour la production de l'offre foncière et immobilière pour les entreprises sur le territoire de la Métropole Aix-Marseille Provence jusqu'en 2032 ; 298
3 Extrait du registre des délibérations du conseil de la métropole Aix-Marseille-Provence ; 298
4 Etude relative au marché foncier économique de la future Métropole Aix-Marseille-Provence (CMN Partners, 2015) ; 298
5 Mise à jour de l'étude d'impact de la ZAC des Florides (Even Conseil & Ecotonia, 2022) ; 298
6 Mission interministérielle pour le projet métropolitain Aix-Marseille-Provence : Economie productive (2015) ; 298
7 Fonciers et plateformes logistiques dans les Bouches-du-Rhône – Atelier de prospective (Agam, 2019) ; 298
8 Stratégie de développement économique – Agenda de développement économique (MAMP, 2017) ; 298
9 SCoT de MPM – Evaluation foncière en 2011 des objectifs et orientations générales (Agence d'urbanisme de l'agglomération marseillaise, 2011). 298
Annexe 5 : Convention de gestion du domaine terrestre et maritime du Conservatoire du Littoral 299
Annexe 6 : Cerfas 308

1 Introduction

La présente demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées s'inscrit dans le cadre du projet de la ZAC des Florides sur les communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe. Ce projet est porté par la Métropole Aix Marseille Provence (AMP).

La ZAC des Florides dispose d'une superficie de 87 ha, dont 27 ha d'espaces publics, 21 ha de lots sont déjà aménagés en 2022 et 39 ha de lots restants à aménager.

Des inventaires écologiques ont été réalisés par le bureau d'études ECOMED en 2009 et ECOTONIA en 2019 et 2020. Des compléments d'inventaires ont été réalisés BIOTOPE en 2022 et de nouvelles prospections sont prévues par BIOTOPE, en 2023, pour alimenter le présent dossier de dérogation espèces protégées.

Un premier dossier de dérogation, rédigé par ECOTONIA, a été remis à la DREAL PACA en février 2022. Un avis défavorable a été rendu en avril 2022, impliquant la reprise du dossier de dérogation. C'est le bureau d'études BIOTOPE qui a été sollicité par la Métropole afin de compléter les inventaires et de mettre à jour le dossier de dérogation afin de répondre aux demandes des services instructeurs.

L'analyse des impacts du projet sur la faune, la flore et les milieux naturels réalisée dans le cadre de l'étude d'impact a mis en évidence des impacts résiduels notables sur plusieurs espèces protégées. Par conséquent, afin de respecter le cadre règlementaire lié aux espèces protégées, le maître d'ouvrage sollicite une demande de dérogation exceptionnelle pour destruction et déplacement d'individus, pour la récolte/l'utilisation/le transport/la cession de spécimens d'espèces végétales protégées, et pour destruction/dégradation/altération d'habitats d'espèces protégées, au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement.

Trois conditions doivent être réunies pour présenter un tel document :

- Quel le projet corresponde à l'un des cinq cas mentionnés au 4° de l'article L. 411-2 ;
- Qu'il n'existe pas d'autres solutions satisfaisantes ;
- Que le projet ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Le dossier de demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées (objet du présent dossier) est organisé ainsi :

- L'état initial de l'environnement (milieux naturels, faune et flore). À noter que l'état initial présenté dans ce dossier concerne l'ensemble des espèces inventoriées sur le site, même les non-protégées, et ce de manière à apporter un point de vue global, écologiquement cohérent, au lecteur ;
- L'analyse des impacts bruts du projet suivi d'un descriptif des mesures d'évitement et de réduction dans lesquelles s'engage le maître d'ouvrage, et d'une évaluation des impacts résiduels sur les espèces (individus et/ou habitats spécifiques), après mise en œuvre de ces mesures ;
- Une présentation des mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi, dans lesquelles s'engage le maître d'ouvrage

Le présent dossier constitue la demande de dérogation au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement pour :

- La destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction ou d'aires de repos des espèces animales protégées (cerfa n°13614*01) ;
- Le risque de destruction de spécimens de 58 espèces animales protégées (cerfa n°13616*01) ;
- La destruction de stations de 3 espèces végétales protégées (cerfa n°13617*01 et cerfa n°11633*02).

2 Résumé non technique

2.1 Projet concerné par le présent dossier et localisation

La métropole Aix Marseille Provence a pour projet de continuer l'aménagement de la ZAC des Florides. La ZAC est située sur les communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe, dans le département des Bouches-du-Rhône (13), en région PACA.

2.2 Cadre réglementaire

En parallèle de la présente demande de dérogation au titre de la protection des espèces, et au regard des caractéristiques du projet et de l'environnement, le projet fait l'objet d'un suivi par la DDTM au titre de l'arrêté préfectoral Loi Eau n°48-2009 EA qui a été délivré en date du 16.10.2009. Dans ce cadre, la Métropole a décidé avec les services de la DDTM de réaliser en complément des études de suivi, des études hydrauliques pour mise en conformité avec la nouvelle règlementation en vigueur (doctrine MISE). Ces études feront l'objet d'un Porté à Connaissance (PAC) qui sera déposé auprès de la DDTM courant d'année 2023.

Dans ce contexte, une analyse des impacts du projet sur l'environnement, et en particulier sur la faune et la flore, a été menée. Cette analyse a mis en évidence des impacts résiduels notables sur plusieurs espèces protégées. Une demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées est donc portée par le maître d'ouvrage responsable de l'opération. Cette dérogation peut être accordée sous réserve de répondre à trois conditions énoncées par le Code de l'environnement :

- La demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur ;
- Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante ;
- La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

En ce qui concerne les justifications des raisons impératives d'intérêt public majeur : le projet de poursuite des aménagements de la ZAC des Florides s'inscrit dans un objectif de développement économique de la Métropole Aix-Marseille-Provence et répond donc à l'article L.411-2, modifié par la loi d'orientation agricole n°2006-11 du 5 janvier 2006, permettant :

« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

En ce qui concerne l'absence de solution alternative : Cette ZAC est complémentaire des autres ZAC du territoire et est une zone d'activité productive proposant des emprises foncières importantes et adaptées aux besoins du tissu économique local.

Par conséquent, il est possible de considérer que la solution retenue est la plus juste et qu'il n'existe pas d'alternative au projet.

Sachant qu'il n'y a pas de solution alternative satisfaisante au projet et que celui-ci s'inscrit dans l'un des cinq cas prévus par l'article L.411-2 du Code de l'Environnement, (« intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique »), le projet retenu entre bien dans le champ de demande de dérogation possible.

En ce qui concerne la troisième condition (« La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle ») : celle-ci fait l'objet d'une démonstration qui intègre la présentation des mesures d'évitement, de réduction et de compensation définies dans le cadre du présent projet ainsi que l'analyse des impacts résiduels de ce dernier.

2.3 Présentation des aires d'étude

Le projet traverse les communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe, dans le département des Bouches-du-Rhône (13) en région Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Plusieurs aires d'étude, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise (cf. tableau ci-dessous).

Aires d'étude du projet

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Périmètre projet	Aire d'étude des effets directs du projet. Elle intègre l'ensemble des secteurs qui feront l'objet de travaux / d'aménagements. C'est sur la base de cette aire d'étude qu'a été dimensionné l'aire d'étude rapprochée. Elle présente une surface de 44,75 ha
Aire d'étude rapprochée Elle intègre le périmètre projet (la ZAC des Florides)	Aire d'étude des effets directs ou indirects de projet (positionnement des aménagements, travaux et aménagements connexes). Elle intègre les emprises définitives du projet, les emprises travaux et les emprises de tous les aménagements connexes. Sur celle-ci, un état initial complet des milieux naturels est réalisé, en particulier : • Un inventaire des espèces animales et végétales ; • Une cartographie des habitats ; • Une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale ; • Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires. L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain. Elle représente une surface de 87 ha.
Aire d'étude éloignée (région naturelle d'implantation du projet) Elle intègre l'aire d'étude rapprochée	Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation. Analyse des impacts cumulés avec d'autres projets. L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources. L'aire d'étude éloignée correspond à une zone tampon de 5 km autour de l'aire d'étude rapprochée.

2.4 Contexte écologique de l'aire d'étude et principaux enjeux

Le projet de parc d'activités des Florides est localisé au Sud-Ouest de la commune de Marignane et en limite Nord-Ouest de la commune de Gignac-la-Nerthe.
Le projet s'inscrit dans un secteur de plaine, en contexte urbain. Les parcelles correspondent à une ancienne zone agricole.
Le site d'étude est situé à proximité de l'étang de Berre et de Bolmon, de ses nombreuses annexes hydrauliques ainsi que la nappe phréatique (aquifère multicouche du bassin d'Aix). Ce contexte hydrographique confère un caractère humide au site projet.

Le site projet fait une surface de 87 ha. Les limites géographiques du projet sont constituées :

- À l'Ouest, par la route départementale 9 et la zone industrielle de la Palun ;
- Au Nord, par le passage à niveau et la route Jean Monnet et le canal du Rove ;
- À l'Est, par un espace agricole composé de terres arables en exploitation ;
- Au Sud, par la route nationale 368 et les industries la longeant.

La majorité de la zone d'étude est occupée par des terrains en friche et des zones bâties.

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique au sein de l'aire d'étude rapprochée, un tableau de synthèse a été établi (voir tableau ci-après).
Il est important de préciser que cette évaluation est relative à l'aire d'étude rapprochée.
Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude rapprochée.
Une hiérarchisation en quatre niveaux d'enjeu écologique a été établie : enjeu faible, moyen, fort et très fort.

Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Enjeu	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
Très fort	Luzerne ciliée *(Medicago ciliaris)*	Elle est observée en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, plusieurs individus ont été trouvés dans cinq stations distinctes.
	Phalaris à épi court *(Phalaris brachystahys)*	Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, on trouve ce Phalaris dans quatre secteurs souvent en mélange avec le Phalaris paradoxal. Ses effectifs sont faibles.
	Pie-grièche à tête rousse (Lanius senator)	Espèce contactée en début mai 2019 et pas recontactée depuis. Elle utilise surement le site en halte migratoire. L'individu identifié devait être en migration tardive (BIOTOPE 2019).
	Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*),	Espèces non nicheuses du cortège des milieux humides
Fort	Achillée ageratum *(Achillea ageratum)*	Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, seuls quelques pieds ont été contactés à proximité des bassins au nord du site.
	Bugrane sans épines *(Ononis mitissima)*	Elle est observée en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE, en 2020 par ECOTONIA, puis en 2021 par REYNIER. Sur l'aire d'étude rapprochée, les populations de Bugrane sans épines sont en bon état de conservation.
	Orobanche crénelée *(Orobanche crenata)*	Elle est observée en 2009 par ECOMED, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, deux individus ont été repérés.
	Phalaris paradoxal (*Phalaris paradoxa)*	Elle est observée en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, le Phalaris paradoxal est présent en grand nombre dans plusieurs parcelles.

	Verdier d'Europe (*Carduelis chloris),* Cochevis huppé *(Galerida cristata),* Chardonneret élégant *(Carduelis carduelis),* Serin cini *(Serinus serinus)* Tourterelle des bois *(Streptopelia turtur)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux semi-ouverts
	Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis),* Faucon crécerelle *(Falco tinnunculus)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Râle d'eau *(Rallus aquaticus)* Bouscarle de Cetti *(Cettia cetti)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux humides
	Martinet noir *(Apus apus)*	Espèce nicheuse du cortège des milieux anthropiques
	Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*) Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina)*	Espèces non nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Tarier des prés *(Saxicola rubetra*)	Espèce non nicheuse du cortège des milieux semi-ouverts
	Enjeux liés à la présence de gîtes pour les chiroptères	Présence de gîtes arboricoles et anthropiques (alignements d'arbres, bâtiments abandonnés, buses au niveau des fossés en eau).
	Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)	Espèce contactée en transit/chasse en 2019 par BIOTOPE sur la ZAC. Pas de gîte favorable au sein de l'aire d'étude rapprochée.
	Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne. Potentielle en gîte au niveau des alignements d'arbre à cavités au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.
	Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)*	Espèce contactée en chasse/transit et en sortie de gîtes en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une forte activité globale et plusieurs cris sociaux. Potentielle en gîte au sein des habitations, autres bâtis et au sein des arbres à cavités toute l'année.
	Molosse de Cestoni *(Tadarida teniotis)*	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2018 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale forte. Pas de gîte potentielle au niveau de l'aire d'étude rapprochée.
Moyen	Habitats naturels à enjeux moyen : Friches hydrophiles	Friches hydrophiles constituées d'espèces amphibies tolérant des exondations plus ou moins prolongées. Des fragments de ces habitats se trouvent le long des fossés, mais deux friches de taille importante s'expriment au sud et au centre-est du site.
	Phalaris bleuâtre *(Phalaris coerulescens)*	Elle est observée en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, le Phalaris bleuâtre est présent dans trois secteurs, dont un seul abrite la majorité des effectifs (>250).
	Agrion de Mercure *(Coenagrion mercuriale)*	Espèce considérée présente dans les fossés et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.
	Diane *(Zerynthia polyxena)*	Plusieurs larves de Diane ont été retrouvées au Nord-Ouest de la ZAC en 2009. Deux Individus adultes ont été contactés à proximité du chemin menant au bassin.
	Truxale méditerranéenne *(Acrida ungarica)*	Espèce considérée présente dans les friches et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.

	Decticelle à serpe *(Platycleis falx)*	Espèce considérée présente dans les friches de l'aire d'étude rapprochée.
	Grillon des marais *(Pteronemobius heydenii)*	Espèce considérée présente dans la végétation d'hélophytes qui bordent les fossés en eau et les bassins de rétention, dans les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.
	Decticelle des ruisseaux *(Roeseliana azami)*	Espèce considérée présente dans les friches hydrophytes et hygrophytes, en bordure de fossés humides et des bassins de rétention de l'aire d'étude rapprochée.
	« Grenouilles vertes » du groupe Perez / Graf (*Pelophylax gr. perezi / grafi*)	Espèce abondante au niveau des canaux et rigoles qui traversent le site d'étude.
	Couleuvre de Montpellier *(Malpolon monspessulanus)*	Espèce considérée présente au niveau des lisières, friches, gabions, dépôts de gravats.
	Couleuvre à échelons *(Zamenis scalaris)*	Espèce considérée présente au niveau des lisières, friches, gabions, dépots de gravats.
	Seps strié *(Chalcides striatus)*	Espèce considérée présente au niveau des talus, des lisières des friches, des gabions et dépôts de gravats.
	Bruant proyer *(Emberiza calandra)* Fauvette mélanocéphale *(Sylvia melanocephala)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux semi-ouverts
	Alouette des champs *(Alauda arvensis)*, Chevêche d'Athéna *(Athene noctua)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux anthropiques
	Pie-grièche écorcheur *(Lanius colluro)* Tarier pâtre *(Saxicola rubicola)*	Espèces non nicheuses du cortège des milieux semi-ouverts
	Hirondelle rustique *(Hirundo rustica)* Petit Gravelot *(Charadrius dubius)* Corneille noire *(Corvus corone)* Traquet motteux *(Oenanthe oenanthe)*, Pipit farlouse *(Anthus pratensis)*	Espèces non nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Crabier chevelu *(Ardeola ralloides)*	Espèce non nicheuse du cortège des milieux humides
	Chevalier guignette *(Actitis hypoleucos)*	En période de reproduction : L'espèce occupe les berges colonisées par la végétation, qu'elle soit herbacée ou buissonneuse. De petites plages de galets et de sable quelques rochers et une étendue herbeuse constituent un milieu favorable en période de reproduction.
	Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus)*	Espèce typique des steppes et zones à végétation basse et clairsemée, l'espèce est très présente en plaine en PACA de la Camargue au pays d'Aix-en-Provence dans tous types de milieux ouverts (y compris vignobles, pâturages et friches). Espèce non observée, mais présence fortement probable en passage au vu des milieux (espèce relativement discrète)

	Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)	Espèce présente en alimentation, en déplacement sur l'aire d'étude et probable en gîte. Les milieux ouverts type friches et fourrés lui sont favorables en alimentation et en gîte.
	Noctule de Leisler *(Nyctalus leisleri)*	Espèce contactée en chasse/transit en 2018 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne.
	Pipistrelle de Kuhl *(Pipistrellus kuhlii)*	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une forte activité globale et plusieurs cris sociaux. Potentielle en gîte au sein des habitations autour du site et des bâtiments abandonnés dans l'aire d'étude rapprochée.
	Pipistrelle pygmée *(Pipistrellus pygmaeus)*	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne et quelques cris sociaux. L'espèce est notée comme reproductrice sur la ZSC à proximité. Elle peut potentiellement utiliser les alignements d'arbres situés au Nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.
	Groupe des oreillards *(Plecotus austriacus/auritus)*	Espèce contactée en chasse/transit en 2022 par ECOTONIA (SIG), en 2009 par ECOMED et elle est recensée au sein de la ZSC (FR9301597), située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Gîte potentielle dans les vieilles bâtisses sur l'aire d'étude rapprochée.
	Fonctionnalités écologiques	Le territoire est très fragmenté et la pression d'obstacles est forte (routes, autoroutes, voies ferrés, urbanisation…). Deux corridors de biodiversité sont identifiés par le PLUI dont un qui relie les espaces naturels du massif de la Nerthe aux espaces naturels du Toès. Le PLUI identifie actuellement la ZAC comme un élément fragmentant qui empêche ce corridor de relier directement les espaces naturels du Toès à l'étang du Bolmon. La ZAC se positionne ainsi comme un élément structurant du fonctionnement écologique local et peut être rendu perméable à la faune afin d'améliorer la TVB locale.
Faible	Flore	Quatre espèces à enjeux faibles
	Insectes	Six espèces à enjeux faibles
	Amphibiens	Deux espèces à enjeux faibles
	Reptiles	Cinq espèces à enjeux faibles
	Oiseaux	Onze espèces nicheuses des milieux semi-ouverts et quatre espèces nicheuses des milieux anthropiques ; Vingt-six espèces non nicheuses (en alimentation, transit ou période internuptiale) dont cinq des milieux semis ouverts, huit des milieux ouverts, onze des milieux humides et deux des milieux anthropiques
	Mammifères terrestres	Une espèce de mammifère à enjeu faible (Hérisson d'Europe)
	Chiroptères	Une espèce à enjeu faible (Vespère de Savi)

2.5 Risques d'impacts

Au regard des caractéristiques du projet et des enjeux écologiques recensés sur l'aire d'étude, plusieurs risques d'impacts existent :

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		

Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens, les mollusques, les crustacés, les poissons (œufs).
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques (poissons, mollusques, crustacés et amphibiens)
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet

Destruction des individus Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore

L'identification de ces risques d'impacts a conduit à la définition d'un panel de mesures d'atténuation présentées ci-après.

2.6 Mesures d'évitement et de réduction

Dix-sept mesures d'atténuation ont été définies pour réduire au maximum les risques d'impacts précités, dont :

- Deux mesures d'évitement dites « amont » ;
- Treize mesures de réductions ;
- Deux mesures d'accompagnement.

Le tableau ci-dessous liste l'ensemble de ces mesures.

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME01	Evitement des secteurs à enjeux pour la flore	Conception/Travaux/Exploitation
ME02	Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles	Conception/Travaux
Mesures de réduction		
MR01	Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Travaux
MR02	Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces	Travaux
MR03	Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise	Travaux
MR04	Inspection préalable des bâtis (recherche de gîtes à chiroptères) et défavorabilisation avant travaux	Travaux
MR05	Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune	Travaux

MR06	Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune et la flore	Travaux
MR07	Suivi et déplacement des amphibiens en phase travaux	Travaux
MR08	Gestion des espèces exotiques envahissantes	Travaux
MR09	Réduction de la pollution lumineuse	Travaux/Exploitation
MR10	Réflexion sur la trame verte et bleues du site	Travaux/Exploitation
MR11	Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	Travaux/Exploitation
MR12	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels	Travaux/Exploitation
MR13	Mise en place d'échappatoires dans le réseau de gestion des eaux pluviales	Travaux/Exploitation
Mesures d'accompagnement		
MA01	Déplacement des espèces végétales protégées	Travaux/Exploitation
MA02	Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site	Exploitation
MA03	Mise en gestion de manière favorable aux cortèges des milieux humides du lot 11	Exploitation

2.7 Impacts résiduels du projet sur la faune et la flore

Malgré la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction présentées ci-dessus, des impacts résiduels notables subsistent pour un certain nombre d'espèces. Ces impacts sont à l'origine d'une perte de biodiversité, entrainant au titre de la Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, un besoin de compensation.

Les 61 espèces déclenchant la demande de dérogation au titre des espèces protégées sont :

Espèces protégées concernées par des mesures de compensation et d'accompagnement

Groupe	Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Type d'impact (possible ou avéré)	Nombre d'individus et surface concernés
Flore			
	Bugrane sans épines *Ononis mitissima*	Destruction d'individus Destruction partielle d'habitat	20 pieds détruits 13 000 m² d'habitat d'espèce détruit.
	Phalaris paradoxal *Phalaris paradoxa*	Destruction d'individus Destruction partielle d'habitat	772 pieds détruits 24 000 m² d'habitat d'espèce détruit.
	Arbre au poivre *Vitex agnus-castus*	Destruction d'individus Destruction partielle d'habitat	1 pied détruit. 600 m² d'habitat d'espèce détruit.
Insectes			
	Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	4670 m² d'habitats d'espèce détruits.
	Diane *Zerynthia polyxena*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	3,33 ha d'habitats d'espèces détruits.
	Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	4670 m² d'habitats d'espèce détruits.
Amphibiens			
	« Grenouilles vertes » du groupe Perez / Graf *Pelophylax* gr. *perezi / grafi*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	4670 m² d'habitats d'espèce détruits.

	Crapaud calamite *Epidalea calamita*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8064 m² d'habitats d'espèce détruits.
	Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8064 m² d'habitats d'espèce détruits.
	Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	4670 m² d'habitats d'espèce détruits.
Reptiles			
	Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	38,8 ha d'habitats d'espèce détruits.
	Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces.	38,8 ha d'habitats d'espèce détruits.
	Seps strié *Chalcides striatus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	38,8 ha d'habitats d'espèce détruits.
	Couleuvre vipérine *Natrix maura*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,8 ha d'habitats d'espèce détruits.
	Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,8 ha d'habitats d'espèce détruits.
	Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	38,8 ha d'habitats d'espèce détruits.
	Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	3,6 ha d'habitats d'espèce détruits.
	Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	3,6 ha d'habitats d'espèce détruits.
Avifaune			
Cortège des milieux semi-ouverts	Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Cochevis huppé *Galerida cristata*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Serin cini *Serinus serinus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Bruant proyer *Emberiza calandra*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Buse variable *Buteo buteo*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Bruant zizi *Emberiza cirlus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Fauvette à tête noire *Sylvia melanocephala*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Hypolaïs polyglotte *Hippolais polyglotta*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.

	Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Mésange charbonnière *Parus major*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Pinson des arbres *Fringilla coelebs*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Roitelet à triple bandeau *Regulus ignicapilla*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Petit-duc scops *Otus scops*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Rougegorge familier *Erithacus rubecula*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Tarier des prés *Saxicola rubetra*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Pie-grièche écorcheur *Lanius colluro*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Tarier pâtre *Saxicola rubicola*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Pipit des arbres *Anthus trivialis*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Faucon hobereau *Falco subbuteo*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8.07 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
Cortège des milieux ouverts	Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Chevêche d'Athéna *Athene noctua*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Outarde canepetière *Tetrax tetrax*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.

	Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Petit Gravelot *Charadrius dubius*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Traquet motteux *Oenanthe oenanthe*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Pipit farlouse *Anthus pratensis*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Alouette lulu *Lullula arborea*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Milan noir *Milvus migrans*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Bergeronnette printanière *Motacilla flava*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Guêpier d'Europe *Merops apiaster*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	30,9 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
Cortège d'espèces des milieux humides	Râle d'eau *Rallus aquaticus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Crabier chevelu *Ardeola ralloides*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Busard des roseaux *Circus aeruginosus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Mouette rieuse *Larus ridibundus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo attis*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Grand Cormoran *Phalacrocorrax carbo*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Aigrette garzette *Egretta garzetta*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Chevalier sylvain *Tringa glareola*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Héron cendré *Ardea cinerea*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*	Perturbation d'individus.	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.

		Destruction d'habitats d'espèces	
	Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Hirondelle de rivage *Riparia riparia*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Goéland leucophée *Larus michahellis*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	0,62 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
Cortège d'espèces des milieux anthropiques	Martinet noir *Apus apus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8,3 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8,3 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Moineau domestique *Passer domesticus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8,3 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8,3 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Choucas des tours *Corvus monedula*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8,3 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Bergeronnette grise *Motacilla alba*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8,3 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
	Martinet pâle *Apus pallidus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8,3 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
	Martinet à ventre blanc *Tachymarptis melba*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	8,3 ha d'habitats de repos et d'alimentation détruits.
Mammifères			
	Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	38,8 ha d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation détruits.
Chiroptères			
	Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	39,6 ha d'habitats de transit et de chasse détruits.
	Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	39,6 ha d'habitats de transit et de chasse détruits ; bâtis favorables au gîte impactés.
	Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	39,6 ha d'habitats de transit et de chasse détruits ; bâtis favorables au gîte impactés.
	Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	39,6 ha d'habitats de transit et de chasse détruits.
	Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	39,6 ha d'habitats de transit et de chasse détruits ; bâtis favorables au gîte impactés.
	Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	39,6 ha d'habitats de transit et de chasse détruits ; bâtis favorables au gîte impactés.
	Groupe des oreillards *Plecotus austriacus/auritus*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	39,6 ha d'habitats de transit et de chasse détruits ; bâtis favorables au gîte impactés.
	Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	39,6 ha d'habitats de transit et de chasse détruits.

	Vespère de Savi *Hypsugo savii*	Perturbation d'individus. Destruction d'habitats d'espèces	39,6 ha d'habitats de transit et de chasse détruits.

2.8 Démarche de compensation

La compensation écologique se définit comme un ensemble d'actions en faveur des milieux naturels, permettant de contrebalancer les dommages causés par la réalisation d'un projet qui n'ont pu être suffisamment évités ou réduits. Ces actions, appelées mesures compensatoires, doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite, afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité.

La définition d'un programme de compensation nécessite avant tout de dimensionner le besoin de compensation (ou encore les « pertes ») lié aux impacts résiduels notables du projet. Dans le cadre du présent dossier, la méthode choisie pour dimensionner le besoin de compensation est une **approche surfacique**

L'application de cette méthodologie présentée dans le corps du présent document abouti au besoin de compensation suivant :

- **1,43 ha** de fossés et petits cours d'eau humides à berges végétalisées intégrés au sein de milieux ouverts pour les espèces des milieux ouverts et humides ;
- **6,65 ha** de milieux semi-ouverts et arbustifs présentant des secteurs favorables à l'aristoloche et aux cortèges des oiseaux des milieux semi-ouverts et arbustifs ;
- **0,36 ha** de milieux ouverts et humides favorables au cortège des milieux ouverts et humides, aux reptiles et amphibien du cortège des milieux humides ;
- **24,26 ha** de milieux ouverts favorables à la nidification des oiseaux du cortège des milieux ouverts entrecoupées de fossés / dépressions humides favorables aux reptiles et amphibien du cortège des milieux humides ;
- **37,35 ha** de milieux ouverts favorables à la nidification des oiseaux du cortège des milieux ouverts, notamment l'Outarde canepetière ;
- **Soit un besoin de compensation total de 70,98.**

Pour répondre à ces besoins, un panel de mesures de compensation ont été définies. Elles sont listées dans le tableau ci-dessous.

Code mesure	Intitulé mesure	Espèces de la dérogation concernées par la mesure
Liste des mesures d'accompagnement		
MC01	Mise en gestion de parcelles sur la ZAC des Florides	Principales espèces cibles : Bugrane sans épines, Luzerne ciliée, Phalaris à épi court, Phalaris bleuâtre, Phalaris paradoxal, Agrion de Mercure. Autres espèces cibles : Complexe des grenouilles vertes, Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts, habitat de transit et de chasse des chiroptères.
MC02	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts sur la plaine de Marignane	Principales espèces cibles : Oiseaux du cortège des milieux ouverts Autres espèces cibles : Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre à échelon, Couleuvre de Montpellier, Seps strié, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, lapin de garenne, Hérisson d'Europe, habitat de transit et de chasse des chiroptères.
MC03	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides sur la plaine de Marignane	Principales espèces cibles : Agrion de Mercure, complexe des grenouilles vertes, Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts Autres espèces cibles : Bugrane sans épines, Luzerne ciliée, Phalaris à épi court, Phalaris bleuâtre, Phalaris paradoxal, , habitat de transit et de chasse des chiroptères.
MC04	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux semi ouverts et boisés humides sur la plaine de Marignane	Principales espèces cibles : Habitat de la Diane, Couleuvre à échelon, Couleuvre de Montpellier, Seps strié, oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts, Lapin de garenne, Hérisson d'Europe. Autres espèces cibles : Habitat de transit et de chasse des chiroptères
MC05	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides en bordure du canal du Rove	Principales espèces cibles : Oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts. Autres espèces Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, habitat de transit et de chasse des chiroptères.
MC06	Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts et semi ouverts en faveur de la continuité écologique	Restauration de la continuité écologique bénéfique à l'ensembles des espèces de faune et notamment la faune terrestre (reptiles, amphibiens, mammifères terrestres)
MC07	Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts en faveur de la continuité écologique sur le secteur du TOES	Principales espèces cibles : Oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts. Autres espèces : Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, habitat de transit et de chasse des chiroptères.

MC08	Acquisition de surfaces compensatoires sur le site de Cossure	Principales espèces cibles : Oiseaux du cortège des milieux ouverts, notamment Outarde canepetière. Autres espèces : Lapin de Garenne, Hérisson d'Europe, Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Seps strié.
MC09	Gestion des parcelles compensatoires acquises par la Métropole pendant la phase 1	Principales espèces cibles : Bugrane sans épines, Phalaris paradoxal, oiseaux du cortège des milieux ouverts. Autres espèces cibles : Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre à échelon, Couleuvre de Montpellier, Seps strié, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, lapin de garenne, Hérisson d'Europe, habitat de transit et de chasse des chiroptères.

2.9 Conclusion

Sur la base des enjeux évalués et des effets identifiés sur chacune des espèces protégées, un certain nombre de mesures d'évitement, de réduction et de compensation ont été définies pour s'assurer que le projet ne remette pas en cause l'état de conservation des populations locales de ces espèces. L'ensemble des mesures permettent d'aboutir à des impacts résiduels non notables pour la majorité des espèces protégées.

Les principales mesures consistent en :

- Une adaptation des emprises du projet pour réduire au maximum les impacts sur les habitats à enjeux ;
- Une planification des travaux en fonction des cycles biologiques des taxons concernés et des périodes les plus sensibles et une défavorabilisation du site avant le lancement du chantier ;
- La limitation du risque pollution et du dérangement en phase travaux et d'exploitation ;
- La mise en place d'aménagements et gîtes en faveur de la faune ;
- La mise en œuvre d'une gestion adaptée en phase d'exploitation ;
- Le suivi et le conseil par des experts en écologie, pendant toute la durée du projet et post-travaux.

Malgré tout, des impacts résiduels notables persistent pour plus de 115 espèces, dont 61 espèces protégées.

Dans ce contexte, 8 mesures de compensation ont été définies. Elles consistent à :

- Mise en gestion de parcelles sur la ZAC des Florides
- Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts sur la plaine de Marignane
- Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides sur la plaine de Marignane
- Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux semi ouverts et boisés humides sur la plaine de Marignane
- Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides en bordure du canal du Rove
- Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts et semi ouverts en faveur de la continuité écologique
- Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts en faveur de la continuité écologique sur le secteur du TOES
- Acquisition de surfaces compensatoires sur le site de Cossure

Compte tenu des enjeux mis en évidence pour les espèces protégées et des mesures d'évitement, de réduction et de compensation qui seront mises en place, il s'avère que le projet n'est pas de nature à nuire au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces protégées à l'échelle locale.

3 Présentation générale de la demande

3.1 Contexte réglementaire

3.1.1 Principe d'interdiction de destruction des espèces protégées

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement, qui dispose que :

> « *I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :*
>
> *1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;*
>
> *2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;*
>
> *3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;*
>
> *4° La destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines et la destruction ou l'enlèvement des fossiles présents sur ces sites* ».

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales, prises par arrêtés conjoints du ministre chargé de la Protection de la Nature et du ministre chargé de l'Agriculture, soit, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes (article R. 411-1 du Code de l'environnement), et éventuellement par des listes régionales.

L'article R. 411-3 dispose que pour chaque espèce, ces arrêtés interministériels précisent : la nature des interdictions mentionnées aux articles L. 411-1 et L. 411-3 qui sont applicables, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

3.1.2 Possibilité de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées

L'article L.411-2 du Code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R.411-6 et suivants :

> « *4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :*
>
> *a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;*
>
> *b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;*

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

À la suite du décret n° 2019-1352 du 12 décembre 2019 relatif à la simplification de la procédure d'autorisation environnementale, le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) sera sollicité pour émettre un avis. Par exception, le CNPN restera compétent lorsqu'une ou plusieurs espèces concernées par la demande de dérogation figurent dans l'arrêté du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature.

Plusieurs espèces concernées par la présente demande de dérogation figurent dans l'arrêté du 6 janvier 2020 :

Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*) et Tarier des prés (*Saxicola rubetra*), …

L'avis sera pris auprès du CNPN.

Les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

1) La demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur ;
2) Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante ;
3) La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

3.2 Identité du demandeur

La présente demande de dérogation a été établie sous la responsabilité du maître d'ouvrage :

Métropole Aix Marseille Provence (MAMP)

Métropole Aix Marseille Provence
Adresse : 8 place Jeanne d'Arc
13626 Aix en Provence Cedex 1
Téléphone : 04 91 99 99 00

3.3 Objet de la demande de dérogation et espèces concernées

3.3.1 Objet de la demande de dérogation

Conformément aux dispositions des articles L.122-1, R.122-1 et suivants du Code de l'environnement, du fait de la nature des travaux projetés, de sa localisation et de ses caractéristiques, le projet est susceptible de présenter des incidences sur l'environnement, et a été soumis dans ce contexte à l'élaboration d'une étude d'impact.

Dans la mesure où l'étude d'impact réalisée a conclu à l'existence d'impacts résiduels significatifs sur des espèces protégées après mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées s'avère nécessaire préalablement au démarrage des travaux.

La dérogation entre dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale. L'autorisation environnementale tient lieu de dérogation au titre du 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement, pour la destruction d'espèces faunistiques et floristiques protégées et l'altération ou la dégradation de leurs sites de reproduction ou d'aires de repos et de leur déplacement.

3.4 Documents CERFA

A ce dossier de demande de dérogation sont intégrés les formulaires CERFA suivants (*cf.* Annexe 7) :

- N°13614*01 : Demande de dérogation pour la destruction, l'altération, ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées.
- N°13616*01 : Demande de dérogation pour la capture ou l'enlèvement, la destruction ou la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées.
- N°13617*01 : Demande de dérogation pour la coupe, l'arrachage, la cueillette, l'enlèvement de spécimens d'espèces végétales protégées.
- N°11633*02 : Demande de dérogation pour la récolte, le transport, l'utilisation ou la cession de spécimens d'espèces végétales protégées.

3.5 Éligibilité du projet à la demande de dérogation

Le projet objet de la présente demande répond aux trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation :

- La demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur ;
- Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante ;
- La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

Les deux premiers points sont argumentés ci-après. Le troisième point est l'objet du présent rapport.

3.5.1 Raisons impératives d'intérêt public majeur

3.5.1.1 Rappel de la notion d'intérêt public majeur

Cette notion d'intérêt public majeur n'est pas définie clairement dans les textes, toutefois, afin de s'assurer que le projet en présente bien un, il est rappelé que l'intérêt public majeur est une notion qui découle de l'article 6 paragraphe 4 de la Directive 92/43/CEE du Conseil concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage, « Directive Habitats », qui dispose que :

« 4. Si, en dépit de conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site et en l'absence de solutions alternatives, un plan ou projet doit néanmoins être réalisé pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, l'État membre prend toute mesure compensatoire nécessaire pour assurer que la cohérence globale de Natura 2000 est protégée. L'État membre informe la Commission des mesures compensatoires adoptées. Lorsque le site concerné est un site abritant un type d'habitat naturel et/ou une espèce prioritaire, seules peuvent être évoquées des considérations liées à la santé de l'homme et à la sécurité publique ou à des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ou, après avis de la Commission, à d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur».

L'intérêt public majeur tient donc à des « considérations liées à la santé de l'homme et à la sécurité publique ou à des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement. »
Au surplus, le document d'orientation de la Commission Européenne précise que les raisons d'intérêt public majeur « visent des situations où les plans ou projets envisagés sont indispensables » :

- Dans le cadre d'initiatives ou de politiques visant à protéger des valeurs fondamentales pour la population (santé, sécurité, environnement),
- Dans le cadre de politiques fondamentales pour l'État et la société,

- **Dans le cadre de la réalisation d'activités de nature économique ou sociale visant à accomplir des obligations spécifiques de service public. »**

En l'espèce, le projet remplit la dernière condition.

En effet, le projet permettra de répondre aux objectifs de développement socio-économique d'Aix Marseille Provence Métropole, de création d'emplois, en induisant parallèlement la création de logements pour accueillir la population qui sera amenée à travailler sur ce territoire.

Nous rappelons que ce projet d'aménagement du territoire a été étudié et développé depuis de nombreuses années notamment au travers des documents de planification (SCOT de 2012 et PLUi décembre 2019) qui ont fait eux même l'objet d'évaluations environnementales.

La création de la ZAC décidée par délibération de la Cum MPM en mars 2006 est autorisée par Arrêté Préfectoral depuis le 15 octobre 2009 (projet compatible avec le PLU de l'époque, repris ensuite dans le PLUi évoqué ci-dessus).

Cela signifie que la ZAC des Florides, tout comme les autres zones d'activités, sont dorénavant des outils structurants de l'aménagement du territoire de la Métropole d'Aix Marseille Provence, le développement socio-économique s'organisant autour de ces espaces autorisés.

Associé aux projets de transport public, ZENIBUS en particulier, il a aussi pour vocation de contribuer à éviter l'accroissement des effets sur le climat générés par le trafic, tout en créant des activités.

Enfin, les différentes Zones d'activités proches se placent comme des espaces complémentaires à la Zone des Florides et non comme des espaces concurrents ou des sites alternatifs.

3.5.1.2 Justification de l'intérêt public du projet

Le présent paragraphe précise pourquoi le projet satisfait aux intérêts publics, et qu'il est indispensable à la satisfaction de ces intérêts.
Les principaux documents sur lesquels s'appuient la présente note justificative sont listés en annexe 5.

3.5.1.2.1. Les compétences métropolitaines en matière de développement économique en 2023

Voir Annexe 5-1 : Note de justification de l'intérêt public majeur du projet – AMP -février 2022

La Métropole Aix-Marseille Provence a la charge de la réalisation du schéma d'ensemble relatif à la politique de développement économique et à l'organisation des espaces et opérateurs économiques métropolitains. Elle est ainsi compétente en matière de stratégie foncière économique métropolitaine et de création, aménagement et gestion des zones d'activités économiques de son territoire (compétence pleinement exercée depuis le 01/01/2018). La Métropole Aix-Marseille Provence dispose donc de larges compétences pour définir, prioriser, programmer et mettre en œuvre des espaces dédiés à l'accueil d'entreprises dans le respect de la stratégie de développement économique qu'elle aura élaborée.

Politique de développement économique

Voir Annexe 5–3 : Extrait du registre des délibérations du conseil de la métropole Aix-Marseille-Provence.

L'Agenda du développement économique de la Métropole qui a été approuvé le 30/03/2017, précise la stratégie de développement économique de la Métropole et intègre comme essentiel un dispositif de production de l'offre foncière et immobilière pour les entreprises (DOFIE).

Dans son agenda du développement économique actualisé, voté à l'unanimité par les élus métropolitains le 30 juin 2022 (voir annexe 5-3), la Métropole Aix-Marseille-Provence entend impulser et soutenir les projets structurants pour les filières d'excellence.

Chacune des filières prioritaires du territoire bénéficie d'un écosystème riche et dynamique qui relie entreprises, recherche et innovation, formation et acteurs d'animation. La Métropole veillera à impulser et soutenir des projets structurants permettant de renforcer le dynamisme et le rayonnement des filières d'excellence. A cet effet elle s'engage à poursuivre la stratégie d'investissement dans des sites totems des filières pour renforcer leur capacité à rayonner et à accueillir des entreprises innovantes.

La filière aéronautique et mécanique est l'une des plus actives. Elle est fortement dynamisée par Airbus Helicopters mais se révèle diversifiée et à fort potentiel d'innovation.

Elle se structure entre autres autour des hélicoptères, de l'aéronautique de défense, de la microélectronique, du pôle aéronautique Istres Jean-Sarrail, du projet Henri Fabre et de la Plateforme d'innovation aéronautique et spatiale...

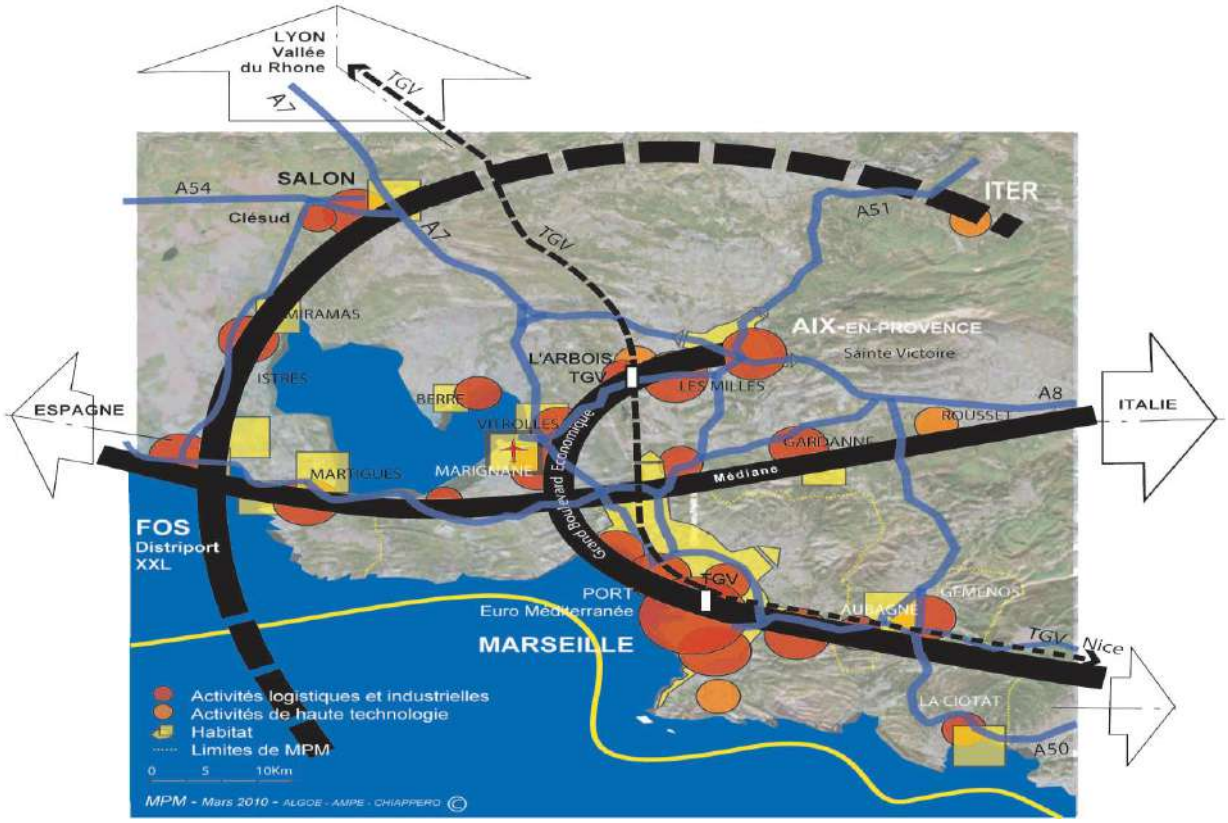
Le secteur aéronautique et mécanique représente environ 17 200 emplois (INSEE).

Si la crise sanitaire a inévitablement eu un impact sur le territoire métropolitain, le principal acteur, Airbus Helicopters, ainsi que les activités liées à l'aéronautique de défense ont mieux résisté que le secteur de l'aviation commerciale.

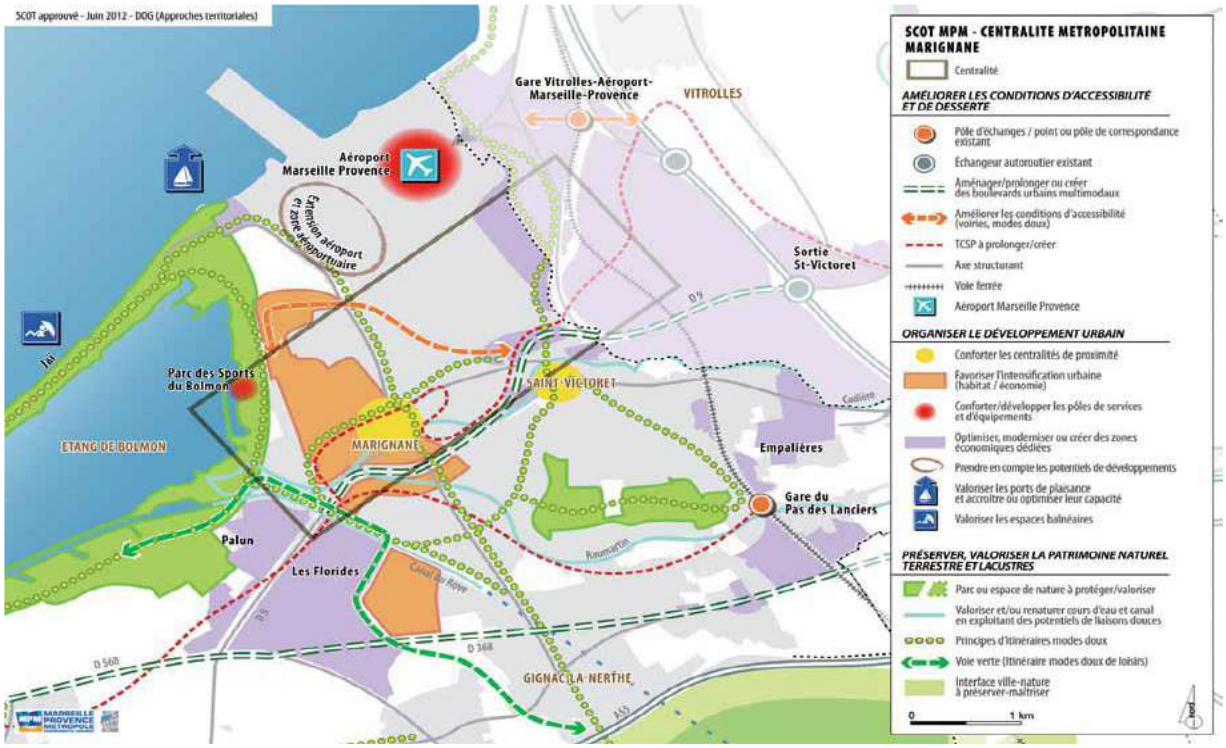
L'aménagement économique

L'organisation de l'espace est une composante essentielle de la performance du développement économique et de l'attractivité du territoire. La Métropole, en lien avec les communes, est l'échelon pilote de cette organisation.
A ce titre, la réflexion métropolitaine sur la production de foncier économique est centrale, et constitue un véritable enjeu de territoire. La coordination entre les politiques économiques et de mobilité est en outre une condition de la réussite du **développement économique d'Aix-Marseille-Provence à l'échelle européenne et internationale.**

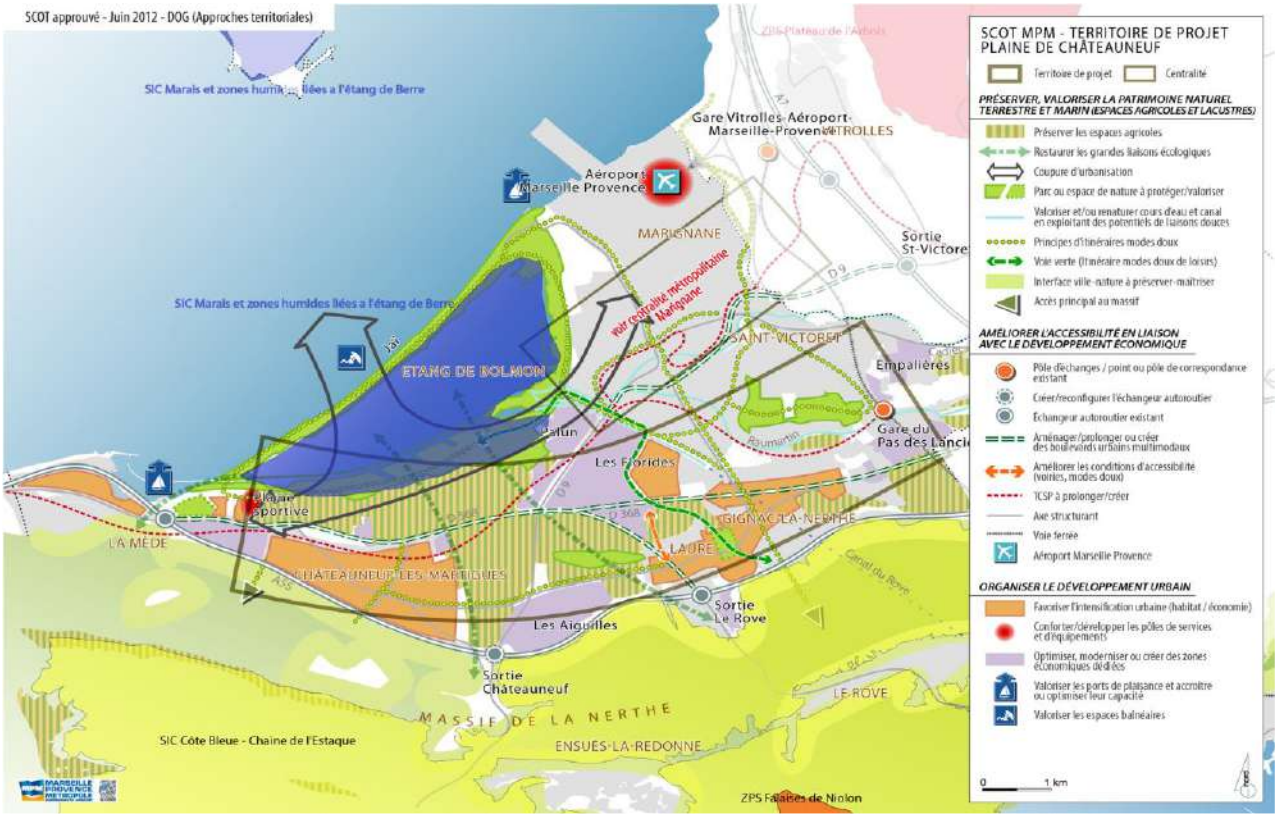
- *Le schéma général ci-après présente le contexte général métropolitain et le positionnement stratégique au niveau national et international de la zone de projet en particulier. (source PADD du PLUi), entre Espagne et Italie, à l'amorce de la vallée du Rhône au nord, proche du port et de la méditerranée au sud*



- Ce schéma est complété par la carte **« SCOT – extrait du DOG »** (voir Annexe 5-9, page 134) qui illustre l'organisation du développement urbain sur le territoire de projet. Le SCOT précise également un des objectifs : « *Intensifier, requalifier et aménager les sites intégrés en prenant en compte leur environnement urbain et naturel, notamment Empallieres à Saint-Victoret, **les Florides à Marignane**, les Aiguilles a Ensuès-la-Redonne, Athelia V a La Ciotat, mais aussi à Gémenos* » (Voir Annexe 5-9, SCOT-DOG, page 18).



- On rappelle enfin que le **Scot a fait l'objet d'une évaluation environnementale,** dont évaluation des incidences Natura 2000 et que la ZAC des Florides est bien intégrée dans cette évaluation. La carte ci-après est extraite du dossier « Analyse des incidences – Scot » (Voir Annexe 5-9, page 88) et montre un projet d'aménagement du territoire qui préserve les grands espaces à enjeux. **Quant au secteur de la ZAC Florides, les enjeux écologiques sont également identifiés et font l'objet de cette étude spécifique, avec inventaires écologiques au droit de la zone de maitrise foncière dès 2007, ainsi qu'au droit de zones de compensation potentielles, dans l'environnement immédiat du site en particulier.**



Stratégie de développement économique intégrée dans les documents de planification

Cette stratégie développée depuis plus de 20 ans est donc déclinée au travers des documents de planification faisant l'objet eux même d'évaluations environnementales.

Nous rappelons ainsi dans les paragraphes suivants :

- L'historique du projet
- Les données permettant de contextualiser le projet : DTA, SCOT, PLUi, ….
- Les éléments présentant la stratégie de développement économique de la Métropole, au droit du secteur de projet en particulier

3.5.1.2.2. Historique de la démarche

Voir Annexe 5-1 : note de justification de l'intérêt public majeur du projet – AMP - Février 2022

Une démarche engagée depuis 2022

Dans le cadre de l'exercice de ses compétences en matière d'aménagement de l'espace communautaire et de développement économique, A.M.P. (Aix-Marseille Provence Métropole, dénommé CUMPM – Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole à l'époque) a engagé en 2002 une démarche visant à identifier des espaces permettant la programmation d'opérations d'aménagement destinées au développement de l'action économique. Secteur et communes identifiées

À cet effet, **un secteur d'environ 400 hectares avait été identifié au nord-ouest du territoire Marseille Provence,** sur les communes de Marignane, Châteauneuf-les-Martigues, Gignac-la-Nerthe, Ensuès-la-Redonne, Vitrolles et Saint-Victoret. (Voir Annexe 5-4 : Etude relative au marché foncier économique de la future Métropole Aix-Marseille-Provence, CMN Partners, 2015).

Concertation de 2004 à 2006

Sur la base de premières orientations, la Communauté Urbaine, à l'époque, avait engagé au mois de juillet 2004, une démarche d'information et de concertation auprès de la population et de l'ensemble des personnes concernées.

Le bilan d'étape de cette concertation, soumis à l'approbation du Conseil de Communauté du 27 juin 2005, a confirmé la nécessité de développer un dynamisme économique sur ce territoire en structurant ces espaces par des aménagements de qualité, intégrant une démarche soucieuse de l'environnement et de la gestion des ressources.

Dans ce cadre, a été créée la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) des Florides d'intérêt communautaire à vocation d'activités, par délibération n° URB 4/259/CC du Conseil de Communauté du 30 mars 2006.

Dossier de réalisation de la ZAC : 9 janvier 2009

Le dossier de réalisation de la ZAC des Florides a été approuvé par délibération du conseil de communauté n° DEV 008-910/08/CC en date du 9 janvier 2009. À ce titre, le programme des équipements publics de la ZAC a été validé.

En 2007, des inventaires écologiques avaient mis en évidence la présence de deux espèces végétales protégées au sein de la ZAC (l'Alpiste paradoxal et la Bugrane sans épines). Le Conseil national de la protection de la nature (CNPN) avait donc été saisi en 2009 afin d'obtenir une autorisation de dérogation de destruction de ces deux espèces. Un avis favorable sous réserves avait été rendu par le CNPN et **un arrêté préfectoral avait été délivré en date du 3 aout 2009 pour permettre l'aménagement de la ZAC**. Une des mesures compensatoires de ce dossier, prévoyait ainsi l'acquisition et la gestion de 20 ha de terrains en faveur de la Bugrane sans épines et l'Alpiste paradoxal.

3.5.1.2.3. Projet et documents de planification

DTA (Directive Territoriale d'Aménagement)

Les documents d'urbanisme viennent également confirmer l'intérêt de cette opération. **En effet, la ZAC des Florides s'insère dans les « secteurs à enjeux particuliers » inscrits à la Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône (D.T.A.13) en tant qu'espace où doit être « conforté et affirmé le potentiel de développement économique** », où près de 5 000 emplois sont attendus sur ce site.

SCOT, Schéma de Cohérence Territorial (2012) et PLUi, Plan Local d'Urbanisme Intercommunal 2019

Parallèlement, la ZAC est identifiée dans le Schéma de Cohérence Territoriale de Marseille Provence Métropole (SCOT), approuvé au Conseil communautaire du 29 juin 2012 et apparaît également dans l'Orientation d'Aménagement et de **Programmation (OAP) sectorielle (MGN-02**) du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) approuvé le 19 décembre 2019.

Le secteur de la ZAC des Florides est compris dans trois types de zonage :

- AU2, zones à urbaniser, à vocation principale d'activités économiques
- UV2, à des espaces verts urbains dans lesquels seules des constructions de taille limitée et nécessaires à la fréquentation des sites sont admises. Les zones UV2 sont des zones couvrant notamment les espaces verts urbains tels que les parcs publics dans lesquels la constructibilité est très limitée mais permet d'assurer la gestion et la fréquentation de ces sites
- UEb2, correspond aux zones d'activités économiques dédiées, où les hauteurs de façade maximales sont limitées à 18 mètres.

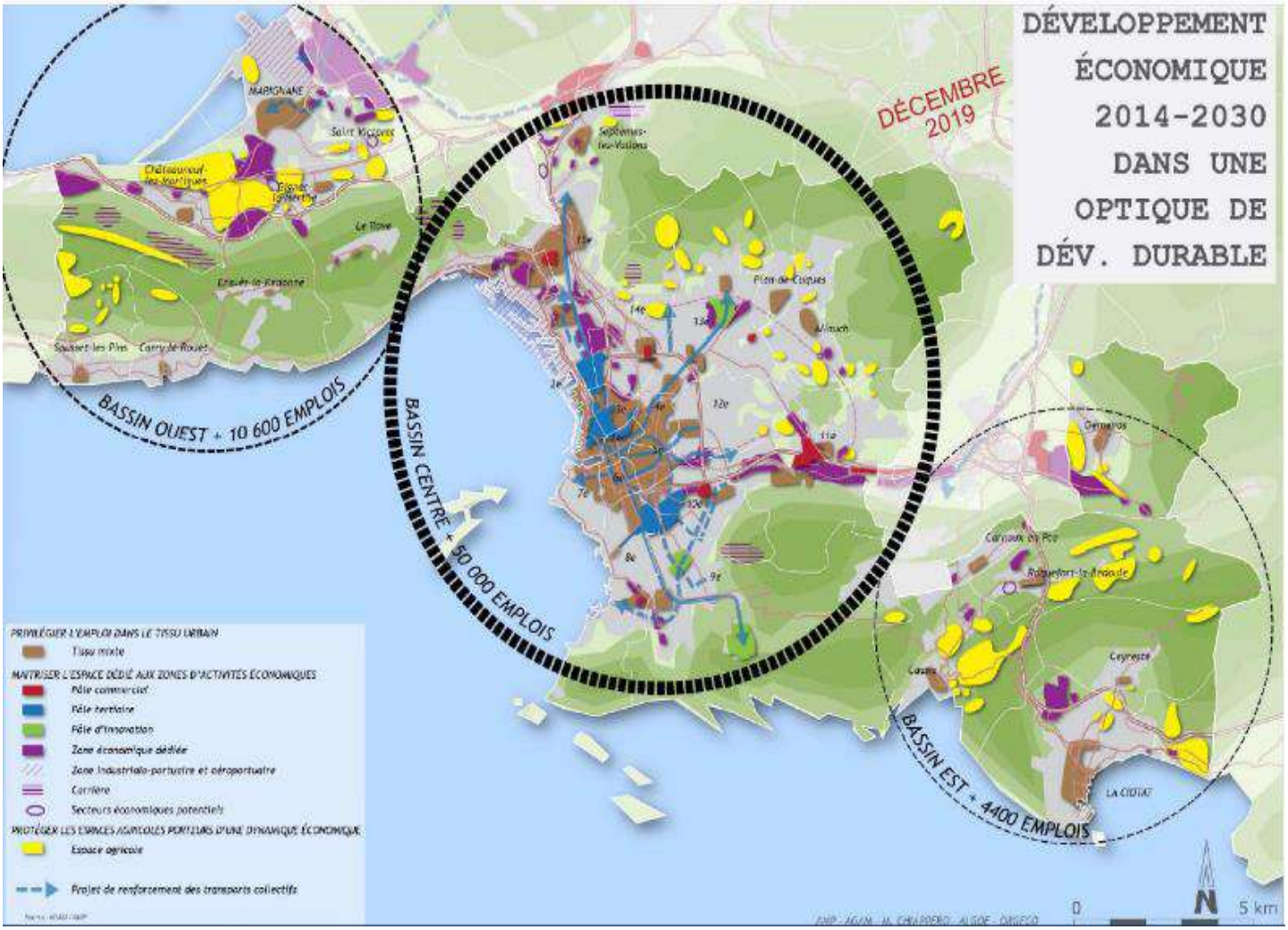
L'OAP rappelle de manière synthétique les enjeux des documents d'urbanisme (source *: PLUi décembre 2019 – Orientation d'aménagement – page 15*) :

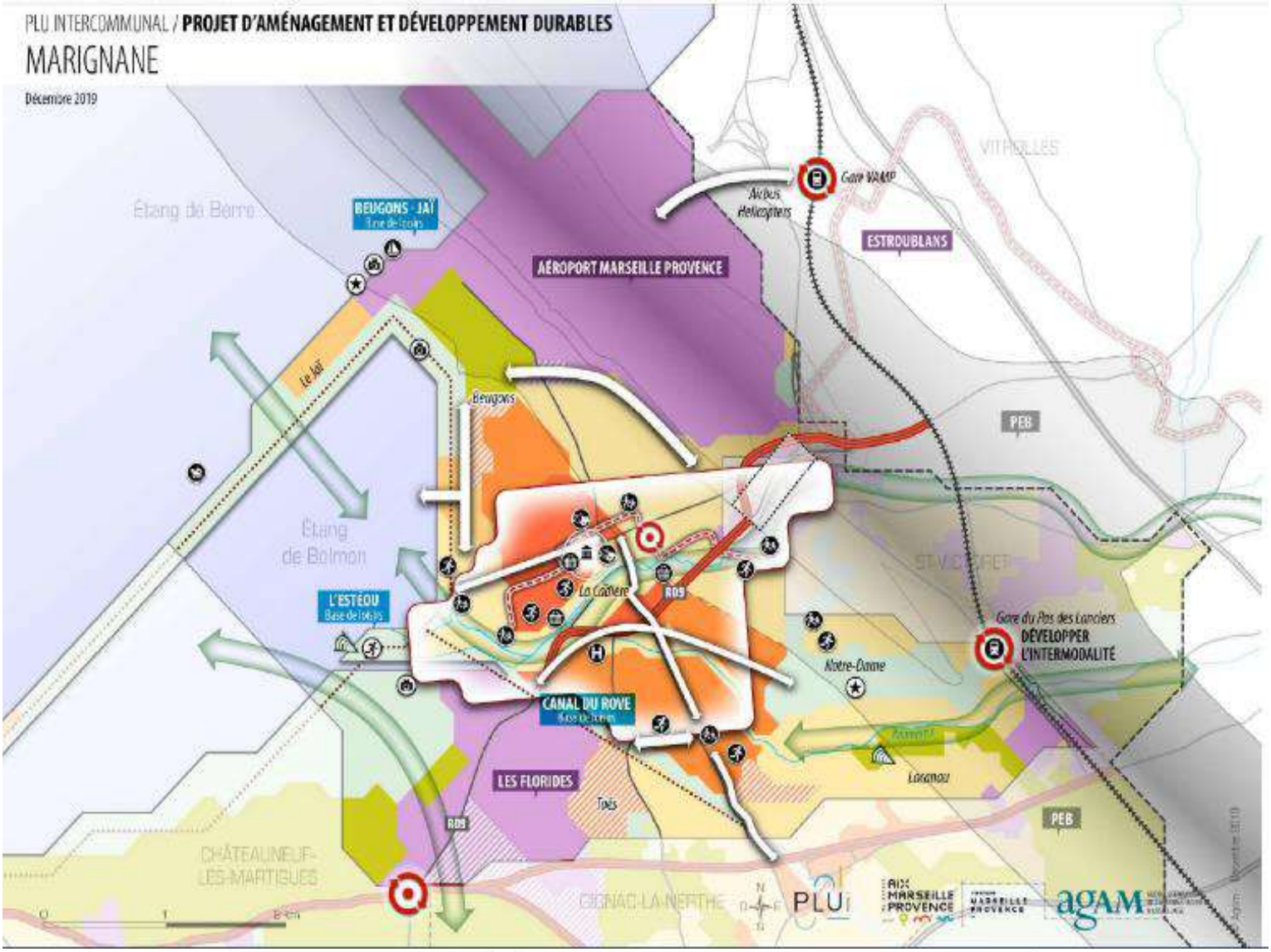
- **SCOT :** Développer les activités économiques dans la **zone d'activités des Florides** en cohérence avec celles d'Empallières à Saint-Victoret pour répondre aux besoins du tissu économique existant notamment par la création aux Florides d'un Technoparc et d'un Technocampus.

- **PADD du PLUi :** Poursuivre le déploiement du Technoparc des **Florides**, destiné à soutenir le développement d'un pôle aéronautique et mécanique d'excellence, labellisé par le pôle de compétitivité Pégase dans le cadre du **projet Henri Fabre** et en cohérence avec Gignac- la-Nerthe et le secteur du Bricard.

Ci-dessous extrait du *PADD – page 48, où le bassin ouest qui englobe le secteur de la ZAC Florides ressort.*

PADD au droit de Marignane : la ZAC Florides est identifiée et confirmée dans son rôle et positionnement, comme l'illustre l'extrait du PADD ci-après. **Elle fait l'objet d'une OAP au PLUi.**





LES ÉLÉMENTS DE REPÉRAGE

- Limite communale
- Limite Territoire Marseille Provence
- Autoroute
- Échangeur
- Voie secondaire
- Voie ferrée
- Gare
- Cours d'eau

ÉQUIPEMENTS

- De secteur
- Métropolitains

Existants	En projet
Scolaires (collèges, lycées)	
Sportifs, loisirs	
Culturels	
Santé	
Commercial	
Baignade / Sports nautiques	
Port de plaisance	
Tourisme	
Événementiel	
Énergies renouvelables	

LES INTENTIONS

INTENTIONS URBAINES

- Intensifier la ville
- Faire évoluer le tissu bâti
- Conserver les patrimoines et paysages urbains
- Limiter la densification
- Conforter la vocation économique des zones dédiées
- Zone d'urbanisation future à vocation économique
- Zone d'urbanisation future à vocation résidentielle / mixte
- Zone d'urbanisation future à vocation mixte
- Zone d'urbanisation future à vocation touristique / de loisirs / équipements
- Valorisation / développement des activités touristiques
- R — Optimisation / renouvellement urbains

STRUCTURATION DU TERRITOIRE

- Préserver et redynamiser le centre historique
- Périmètre de la centralité
- Voie existante à requalifier ou à créer en Boulevard Urbain Multimodal (BUM)
- Transport en commun en site propre
- Créer un pôle d'échanges
- Requalifier / préserver les entrées de ville
- Améliorer les liaisons fonctionnelles, majeures ou locales / les conditions d'accessibilité
- Favoriser les modes doux

PROTECTION

- Protéger les grands espaces naturels et paysagers
- Préserver les secteurs agricoles
- Protéger / restaurer les liaisons écologiques
- Préserver les vues
- Coupure d'urbanisation
- Développer la nature en ville

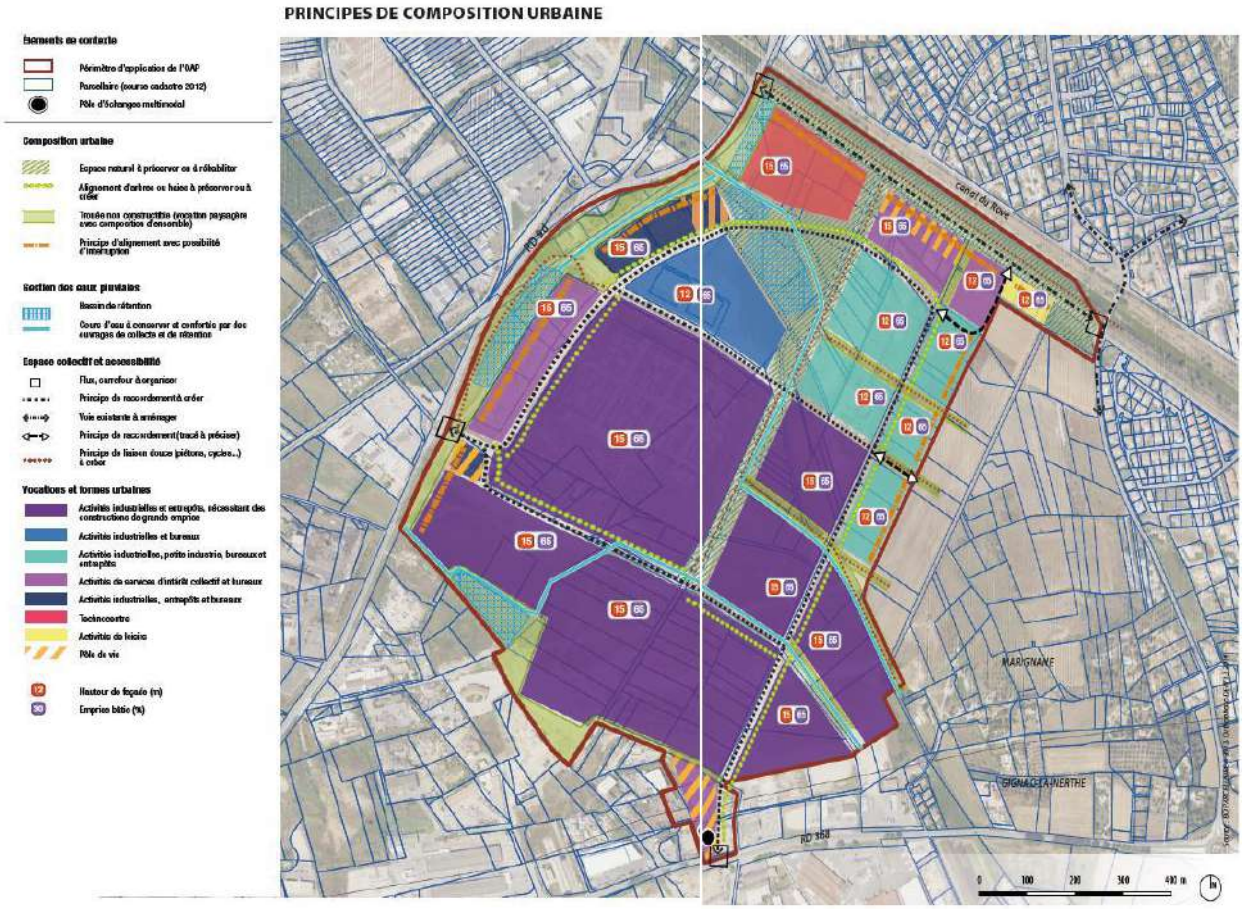
Les OAP (PLUi)

Les OAP sectoriels du PLUi ont été définis sur des secteurs stratégiques du territoire souvent bien desservis par les transports en commun ou participant à l'équilibre d'un développement à l'échelle du territoire. Elles se retrouvent donc sur des secteurs d'urbanisation future constitutifs de nouveaux quartiers d'importance locale, comme sur des secteurs de renouvellement urbain (ancienne Zone Urbaine Sensible) ou d'autres porteurs de projets d'envergure métropolitaine, comme l'est la **ZAC des Florides,** au même titre qu'Euroméditerranée par exemple. (*PLUi – rapport de présentation approuvé le 19 décembre 2019 – pièce B1 - page 30*)

Sur le plan géographique, le bassin économique Ouest de la métropole est porté par **l'économie productive et résidentielle**, il est le bassin en plus forte croissance en termes de création d'emplois notamment dans la filière aéronautique. Marignane compte une **zone d'activités de rayonnement métropolitain avec les Florides.**

On retrouve les **zones d'activités d'Empallières** (en cours de chantier – livraison moyen terme) à Saint-Victoret, **Les Aiguilles à Ensuès-la-Redonne** (en cours de chantier – livraison moyen terme) ou encore les **Piélettes au** Rove. (*PLUi approuvé le 19 décembre 2019 – diagnostic territorial synthétique pièce C1 - page 21*)

La carte relative à **l'OAP MGN 02** (Zac Florides) est présentée ci-après et présente les principes de composition urbaine et donc les typologies d'activités en fonction des lots.

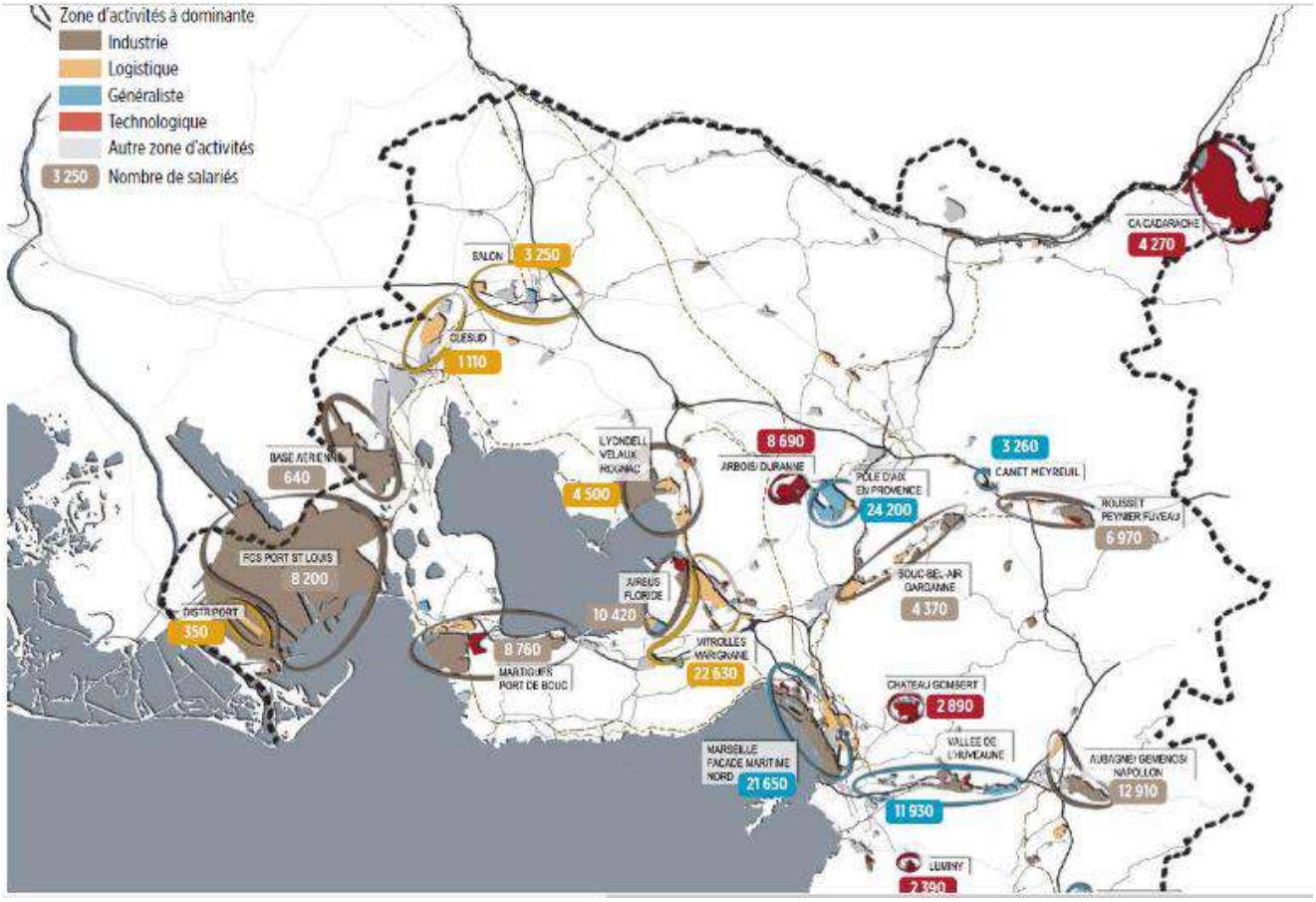


3.5.1.2.4. Foncier et documents de planification

Les travaux et des réflexions menées dans le cadre de l'élaboration du SCOT Métropolitain permettent aujourd'hui à la Métropole Aix-Marseille Provence d'appréhender le fonctionnement de son territoire à travers toutes ses composantes et de faire le lien avec les projets des partenaires et territoires environnants.

En matière de développement économique, **le SCOT** a apporté de la cohérence d'une part, entre l'économie et les thématiques de l'aménagement du territoire (habitat, transports, équilibres sociaux et territoriaux, environnement et cadre de vie) et d'autre part, entre les actions proposées dans la stratégie de développement économie et les potentialités du territoire (foncière et immobilière).

A ce titre, il précise bien (PADD, page 48), que *« les activités logistiques et* ***certaines activités productives*** *doivent trouver leur place dans des espaces dédiés dont la ZA d'Empallières,* ***des Florides,*** *des Aiguilles »* **: ci-après les *principaux pôles d'activités dédiés à l'économie productive en 2015 – voir Annexe 5-4.***



3.5.1.2.5. Historique des éléments de réflexion et de justification depuis 1997

Dossier CNPN de 2009 (voir Annexe 5-5 : dossier Even, étude d'impact document provisoire)

A titre d'information (les données sont obsolètes, mais les tendances et objectifs restent dans les grands principes d'actualité), nous rappelons les éléments de justification du CNPN de 2009.

Les termes repris datent donc des documents en vigueur de l'époque, ayant servis à l'élaboration de ce projet (choix du site, aménagement du site …).

Les travaux et des réflexions menées dans le cadre de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale de Marseille Provence Métropole permettent aujourd'hui à la Communauté urbaine d'appréhender le fonctionnement de son territoire à travers toutes ses composantes et de faire le lien avec les projets des partenaires et territoires environnants.

L'ensemble des approches stratégiques, transversales et prospectives (Programme Local de L'Habitat - 2006, Plan de Déplacements Urbains - 2005), et des démarches volontaires (Stratégie de Développement Économique - 2007, Schéma des Vocations Littorales - 2007) se mettent ainsi progressivement en cohérence.

Aussi même s'il n'est pas aujourd'hui encore approuvé, le SCOT sert d'ores et déjà de cadre de référence dans lequel viennent s'inscrire les nombreux projets communautaires.

En matière de développement économique, le SCOT a apporté de la cohérence :

- D'une part, entre l'économie et les thématiques de l'aménagement du territoire (Habitat, transports, équilibres sociaux et territoriaux, environnement et cadre de vie)

- D'autre part, entre les actions proposées dans la Stratégie de Développement économie et les potentialités du territoire (foncière et immobilière)

La nécessité, puis la localisation d'une zone d'activités sur le lieu-dit des « Florides » est le fruit de ces nombreuses réflexions menées de manière itérative à une échelle globale, celle de la Communauté urbaine, et a une échelle ciblée au niveau de secteurs dont les enjeux spécifiques orientent la politique de structuration des territoires concernes.

Premièrement, cette zone participe au scenario du développement voulu par MPM.

L'économie joue en effet un rôle prépondérant dans ce dernier, tout d'abord, parce que le développement économique crée de l'emploi.

Ensuite, parce que la dynamique économique permettra de renforcer les ressources financières de MPM et ses capacités d'investissement, et ainsi de mener en parallèle une politique d'accompagnement destinée à assurer au territoire un développement notamment en matière d'habitat, d'environnement, d'agriculture et de déplacements.

Ainsi, la Communauté urbaine, dans le cadre d'une réflexion d'ensemble et au regard de ses besoins, a traduit son projet de développement économique sur son territoire et retenue les sites les plus propices à chacune de ces 5 économies (résidentielle, production, logistique, tourisme, connaissance).

Au total, Marseille Provence Métropole souhaite accueillir 80 000 emplois supplémentaires à l'horizon des 20 prochaines années. Parallèlement, MPM a fait le choix de valoriser un atout essentiel de son territoire : son patrimoine naturel, terrestre et marin, exceptionnel. Aujourd'hui, plus de 60% de l'espace communautaire est protégé au titre des espaces naturels, et ne fera pas l'objet de développement urbain. La création du Parc National des Calanques, les nombreuses démarches relatives à l'environnement et à l'agriculture lancées dans le cadre de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale s'inscrivent dans cette logique, favorisant un développement de qualité et durable.

Ainsi, l'essentiel du développement prévu en matière d'habitat et d'activités économiques se fera par une mutation des tissus anciens et des sites en déshérence, notamment à Marseille.

Cependant, les besoins fonciers sont différents selon le type d'activité économique, notamment pour les économies liées à la production et à la logistique nécessitant de l'espace.

Afin d'offrir à MPM des solutions complémentaires et diversifiées en matière d'accueil d'entreprises, 200 hectares (sur les 60 000 hectares du territoire communautaire) ont été réservés. Le développement de nouveaux sites d'activités sur le nord-ouest et l'est de Marseille Provence Métropole s'effectuera par le biais des quatre Zones d'Aménagement Concerte dont celle des Florides.

L'implantation de la ZAC au lieu-dit au lieu-dit ≪ les Florides ≫ (sur 87 ha) à Marignane est donc la conséquence d'une réflexion globale sur le territoire de la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole, puis à l'échelle du secteur nord-ouest. Le choix du secteur ainsi que la superficie ont évolué au cours du temps, avec notamment la suppression de la ZAC Bausset-Florides sur un territoire plus vaste (190 ha) ; ce projet avait été engagé en 1997.

Ainsi, le secteur définitif d'implantation de la ZAC est le fruit d'une démarche amont de concertation avec différents établissements publics et d'études préalables désignant ce secteur comme le plus favorable

La localisation de cette zone à vocation économique entre ainsi dans un schéma d'aménagement global structurant le territoire, au même titre que des secteurs sensibles et fragiles rendus à l'environnement, et des secteurs avec conservation de l'agriculture créant des coupures d'urbanisation

---

3.5.1.2.6. Enjeux économiques du territoire de la Métropole – approche générale

L'économie joue en effet un rôle prépondérant dans le développement du territoire voulu par la Métropole, tout d'abord, parce que le développement économique crée de l'emploi. Ensuite, parce que la dynamique économique permettra de renforcer les ressources financières de la Métropole et ses capacités d'investissement, et ainsi de mener en parallèle une politique d'accompagnement destinée à assurer au territoire un développement notamment en matière d'habitat, d'environnement, d'agriculture et de déplacements.

Les filières économiques : rappel

Ainsi, le dynamisme de l'économie métropolitain repose en grande partie sur la présence de ***six filières historiques, à savoir l'aéronautique-mécanique, maritime et logistique, santé, industries numériques et créatives, énergie-environnement ainsi que l'art de vivre et tourisme***.

La filière aéronautique-mécanique est le premier secteur manufacturier du territoire. Composé du premier centre d'essais en vol de France (CEV Istres), de 19 centres de R&D, et d'un réseau de fournisseurs et sous-traitants, l'écosystème est fortement relié à plusieurs grands donneurs d'ordre (dont Airbus Hélicopters, premier constructeur mondial d'hélicoptères civils qui emploie 8 000 salariés ; Tales ; Dassault aviation ; Snecma ou encore Daher), qui contribuent fortement au dynamisme et à la visibilité du domaine.

Soutenu et animé par le pôle de compétitivité mondial SAFE (conception de nouveaux concepts d'aéronefs), l'écosystème se structure autour de plusieurs projets structurants : Henri Fabre, Dirigeables (pôle Jean Sarrail à Istres) et Drones (centre d'excellence de Salon de Provence). **L'avancement du projet Henri Fabre constitue une priorité métropolitaine.**

Initialement centré sur la filière aéronautique, le projet a progressivement pris une dimension multi filières en élargissant son périmètre à la « mécanique / procédés du futur » aux « services avancés à l'industrie ». Porté par plusieurs Grands Comptes (Airbus Hélicopters, EDF, etc.), il vise à favoriser les fertilisations croisées inter filières et à accompagner la montée en gamme de la supply chain des grands donneurs d'ordre.
La Métropole entend poursuivre son soutien au projet tant sur le volet industriel, en contribuant à l'avancement du Technocentre Henri Fabre, que sur le volet territorial, en renforçant l'action de production et de commercialisation des produits fonciers et immobiliers du Technoparc des Florides (Marignane) puis du Parc d'Empallières (Saint Victoret). Le projet Cap Horizon (Vitrolles) sera également porteur de solutions d'implantation à court terme.

Le développement de la filière reposera également sur le renforcement des liens entre les projets structurants (Henri Fabre, Dirigeables, Drones, etc.) avec le monde académique et notamment avec l'ENSAM d'Aix-en-Provence ou le Technopole de Château Gombert, 1er pole académique de France en mécanique, ainsi qu'avec les structures d'accompagnement à l'innovation et les start-ups.

Potentiel de création d'emplois d'ici 2030

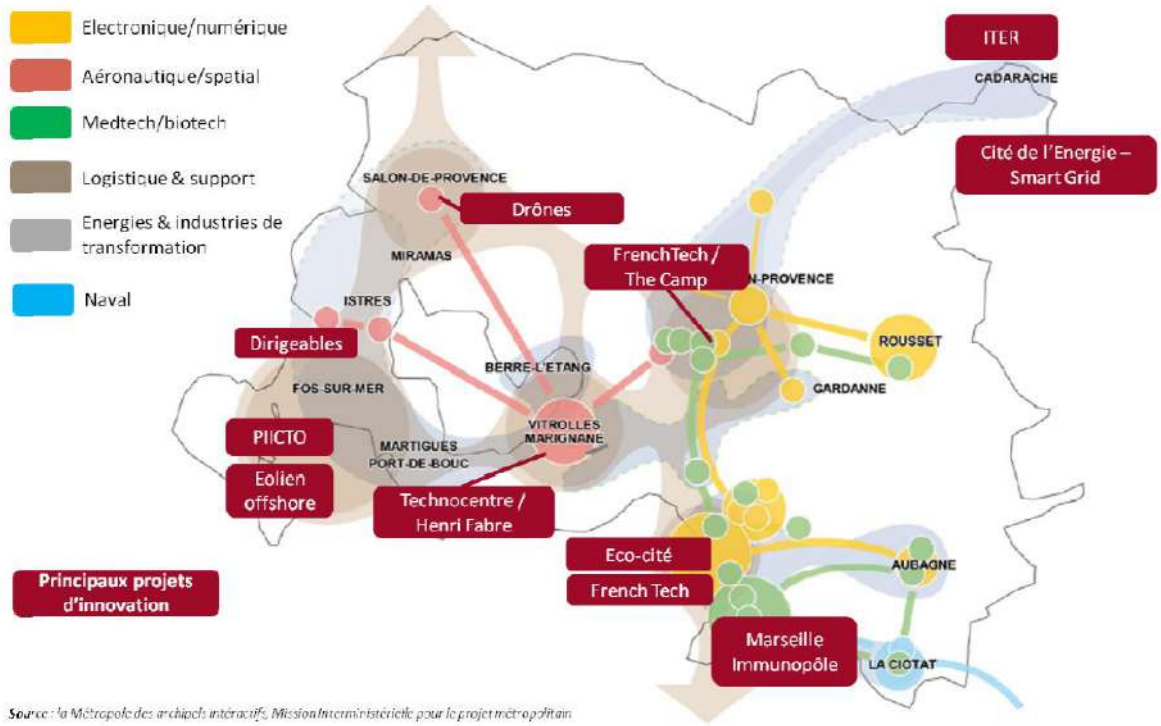
Le développement de ces filières est une priorité métropolitaine et représente un potentiel de 20 000 créations d'emplois d'ici 2030.

En complément du point précédent, nous rappelons les conclusions de **l'étude relative au marché foncier économique de la future Métropole Aix-Marseille-Provence (Annexe 5-4) et qui précise les éléments suivants** :

En prenant appui sur les travaux réalisés en 2012 par le Centre d'Analyse Stratégique sur l'évolution de l'emploi par secteur d'activité la prospective à 2030, et en tenant compte des impacts spécifiques des grands projets structurants, le potentiel d'emplois de l'économie productive métropolitaine d'Aix-Marseille-Provence peut être estimé à 20 000 emplois d'ici 2030 :

- 12 700 créations d'emplois liées au positionnement de la métropole sur des filières qui seront en expansion d'ici 2030 (aéronautique, énergie, santé, eau et l'environnement…).

- 7 300 créations d'emplois liées aux grands projets d'innovation et d'investissements portés par les acteurs du territoire (**voir carte ci-après**), dont 2500 pour la logistique portuaire et **3 500 pour le projet Henri Fabre.**



Source : la Métropole des archipels intéractifs, Mission Interministérielle pour le projet métropolitain

La mise à disposition de foncier comme la ZAC Florides contribue à la mise en œuvre de cette stratégie de développement de projets innovants et de croissance.

Prise en compte des enjeux environnementaux dans l'aménagement du territoire métropolitain : enjeux intégrés dans les documents de planification

Parallèlement, la Métropole a fait le choix de valoriser un atout essentiel de son territoire naturel, terrestre et marin, exceptionnel. Aujourd'hui, 50% de l'espace métropolitain est protégé au titre des espaces naturels et 19% d'espaces agricoles, et ne feront pas l'objet de développement urbain. La création du Parc National des Calanques, **les nombreuses démarches relatives à l'environnement et à l'agriculture lancées dans le cadre de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale s'inscrivent dans cette logique**, favorisant un développement de qualité et durable.

Ainsi, l'essentiel du développement prévu en matière d'habitat et d'activités économiques se fait par une mutation des tissus anciens et des sites en déshérence, notamment à Marseille.

Concernant la ZAC Bausset Florides, on rappelle que Scot et PLUi constituent des documents de planification qui ont bien intégrés ces enjeux environnementaux en :

- Préservant les espaces à enjeux majeurs
- En tenant compte du SRCE, des zones Natura 20000
- Réalisant des études écologiques dès l'élaboration de l'étude d'impact
- Réalisant les dossiers réglementaires nécessaires vis-à-vis des espèces protégées

La réglementation et le milieu naturel évoluent (faune- flore : nous parlons de matière vivante) : la mise à jour des données écologiques sur la ZAC Florides avec réalisation d'un dossier CNPN a bien pour vocation de renforcer la prise en compte des enjeux naturels au droit du site et dans son environnement immédiat sans toutefois remettre en cause un projet structurant à l'échelle métropolitaine intégré dans les documents de planification depuis plusieurs années.

3.5.1.2.7. Economie et foncier : rappel des enjeux

Cependant, les besoins fonciers sont différents selon le type d'activité économique, notamment pour les économies liées à la production et à la logistique nécessitant de l'espace.

Au droit du secteur de projet, l'action foncière, engagée par ailleurs sur la zone d'activités des Florides (Marignane), a impulsé un processus partenarial avec le Conservatoire du Littoral et le Service Mer, Milieux Aquatiques et Zones Humides (métropole), qui doit perdurer et s'étendre, à la SAFER et à la Chambre d'agriculture, à l'issue des mesures compensatoires de façon à promouvoir sur ce territoire une activité agricole respectueuse de sa richesse et de sa fragilité écologique.*(PLUi approuvé le 19 décembre 2019 – diagnostic territorial synthétique pièce C1 - page 158*).

Dans le cadre de son PLUi, de son Agenda du Développement Economique et de son Dispositif d'offre foncière et immobilière pour les entreprises (DOFIE, Annexe 5-2), la Métropole Aix-Marseille Provence jusqu'en 2032 organise l'offre foncière et immobilière pour les entreprises productives, pour répondre aux besoins de développement économique et de l'emploi sur le territoire.

L'ensemble de ces outils vise à organiser de manière cohérente les espaces prévus pour chaque type d'activité qui nécessitent des aménagements différents (en matière de voierie, embranchements autoroutiers, giratoires, etc.).

Il est alors fait état de carences en matière de foncier économique à l'échelle des trois bassins d'emplois, aux densités en termes d'emplois et aux besoins stratégiques nouveaux.
La croissance économique doit être tirée par le secteur ouest du fait des carences du bassin Centre. Les dynamiques économiques actuelles tendent à une diminution du poids relatif du bassin Centre, et parallèlement à une part croissante du bassin Ouest. Cette situation est constatée dans le PADD adopté en 2019 est encore amplifié 3 ans après du fait de la très forte carence de foncier économique sur le bassin de Marseille Centre.

3.5.1.2.8. Economie et transports : rappel de la stratégie en matière de déplacements urbains et projet ZENIBUS

Aménagement des infrastructures routières et autoroutières

D'autre part, la desserte en transport en commun de ce secteur a été améliorée pour permettre de renforcer l'attractivité du site grâce en partie au **projet d'échangeur complet A55/RD9** Châteauneuf-Les-Martigues, Ensuès-la-Redonne.

Transport collectif

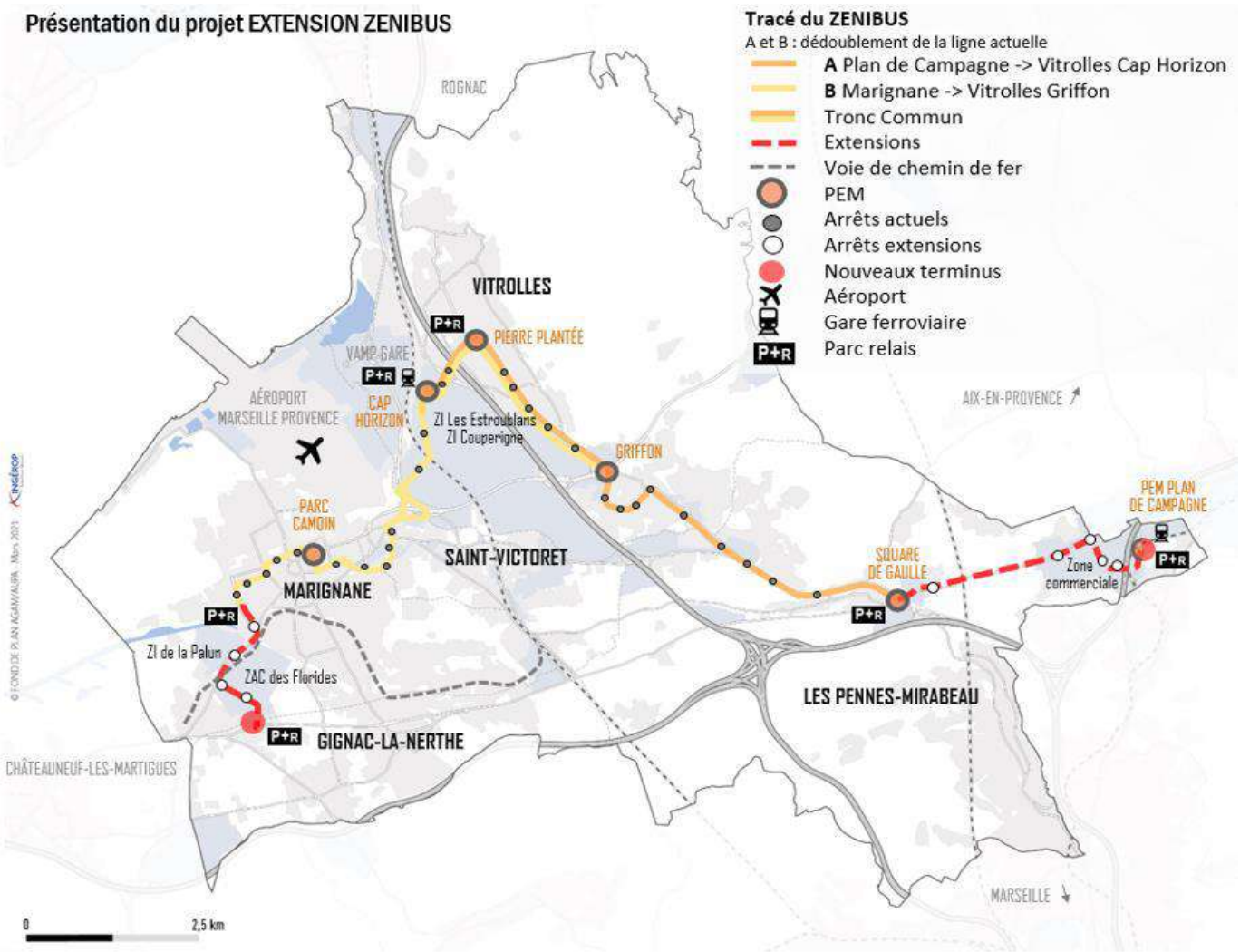
De plus, dans le cadre d'une politique ambitieuse de développement de la mobilité sur son territoire, la Métropole Aix-Marseille Provence envisage un nombre important de projets stratégiques dans son Plan de Déplacements Urbains.

Le projet d'extension du ZENIBUS BHNS (Bus à Haut Niveau de Service) est l'un de ces projets stratégiques identifié par la Métropole. En effet, la phase 2 de ce projet a comme objectif en 2025, de proposer une extension de 4,4 km reliant le Square De Gaulle à la zone commerciale de Plan de Campagne et une extension sud de 1,6 km reliant la ZAC du Parc des Florides.

Cette extension devrait permettre de quasiment doubler la fréquentation du Zenibus de 7 600 voyageurs quotidiens aujourd'hui, **à 13 500 à l'horizon 2030, dont 5 800 voyageurs par jour pour la ligne ZEN B au total (concernée par la ZAC des Florides)**.

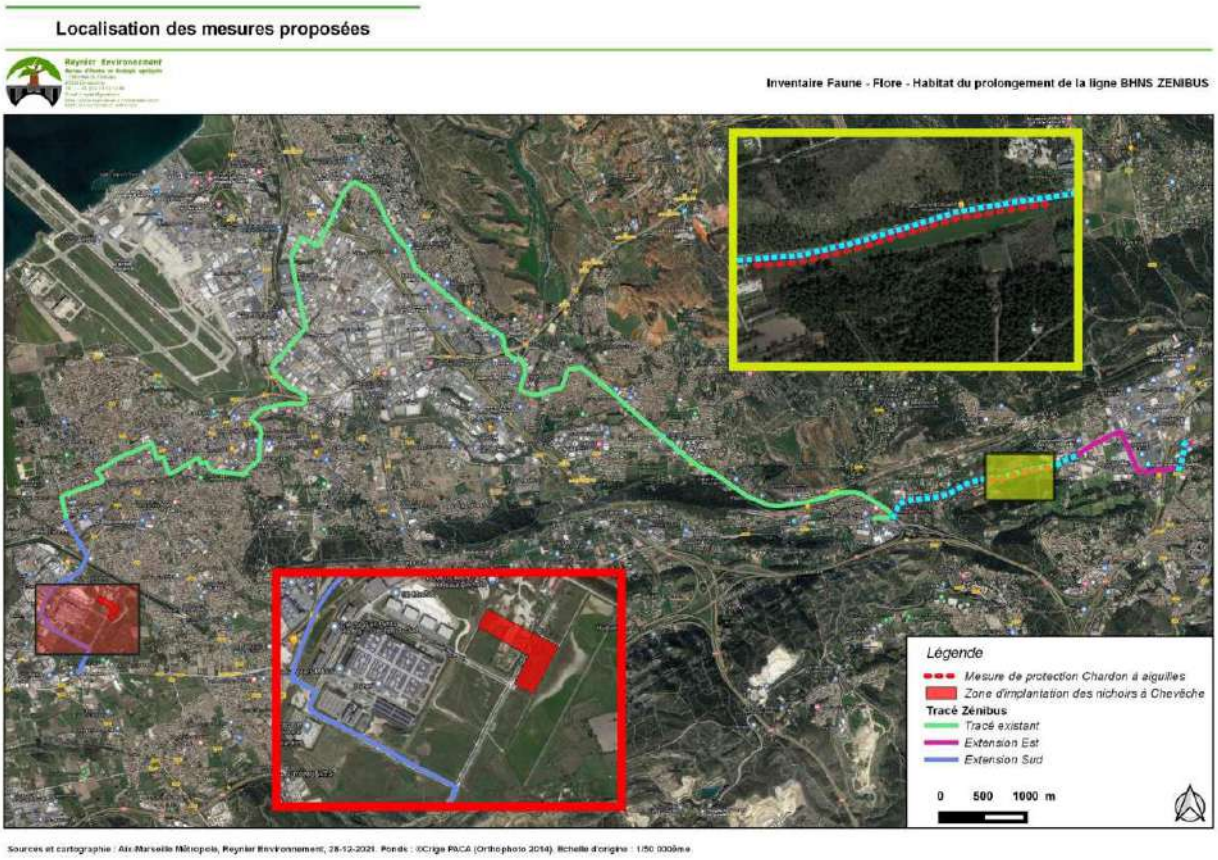
Ce projet a fait l'objet d'une procédure cas par cas : **Arrêté n° AE-F09322P0154 du 13/06/2022 et il n'est pas soumis à étude d'impact.**

Cet arrêté rappelle notamment que ce projet pour objectif de contribuer aux défis du Plan de Mobilité de la Métropole Aix-Marseille Provence approuvé fin 2021 :
- *de doubler l'usage des transports collectifs d'échelle métropolitaine ;*
- *d'augmenter de 50 % l'usage des transports collectifs locaux ;*
- *répondre aux défis environnementaux et économiques ;*



Ci-après, extrait du dossier cas par cas

Comme pour la ZAC Florides, le projet a fait l'objet d'une analyse des impacts potentiels sur l'environnement : ci-après la carte de synthèse des mesures écologiques préconisées pour cet aménagement



Dans la continuité et en complémentarité du dossier CNPN relatif à la ZAC Florides, les projets d'accompagnement tel que le projet ZENIBUS, visent à conforter la poursuite de l'aménagement de la ZAC, projet structurant à l'échelle métropolitaine, qui implique une absence de variante ou d'alternative à l'aménagement de cette zone.
Par contre, des variantes au droit même de cette zone en fonction des enjeux restent possibles.

3.5.1.2.9. ZAC des Florides : le projet économique et filières d'excellence du territoire

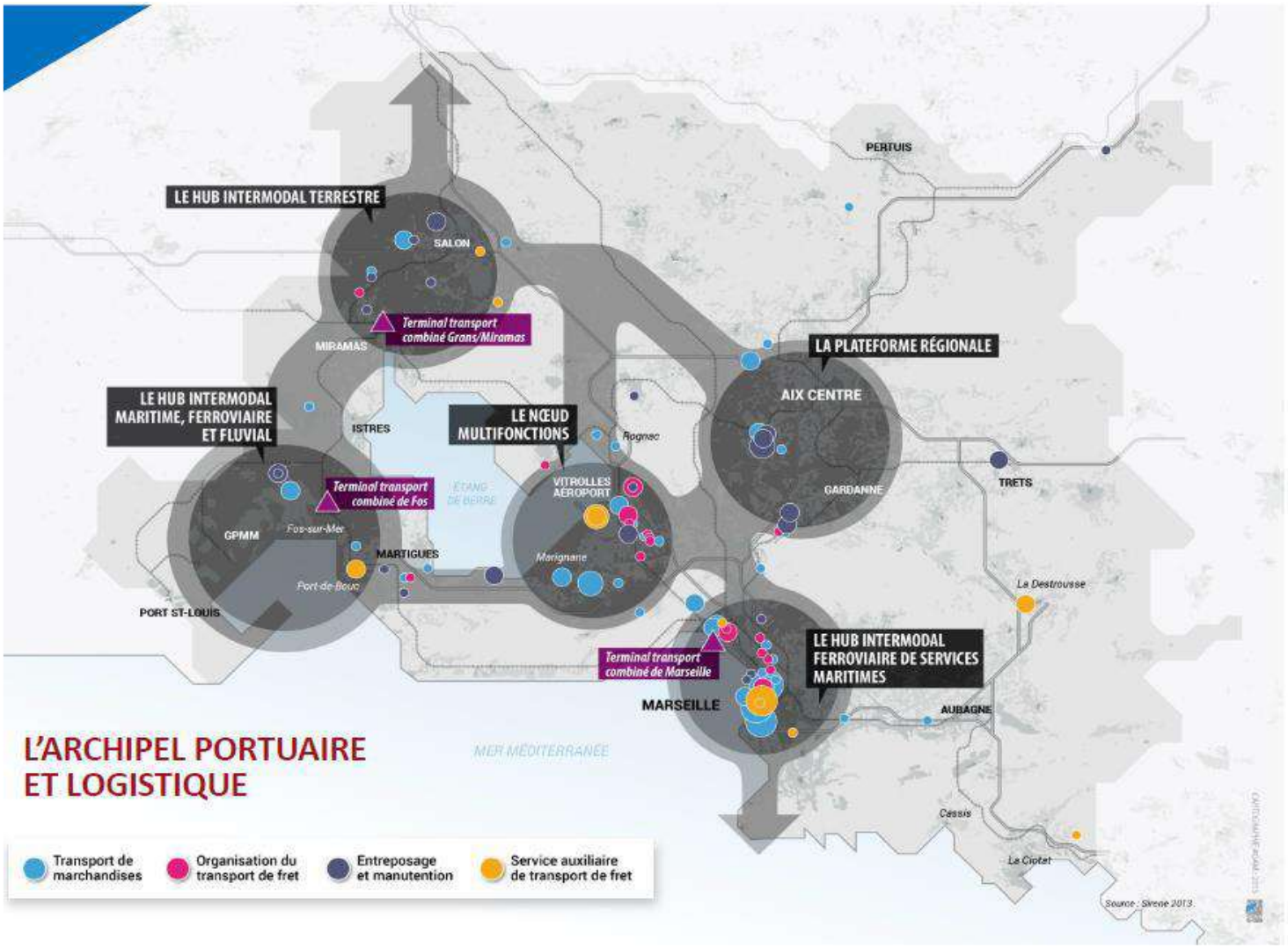
Source : Voir Annexe 5-1 : note de justification de l'intérêt public majeur du projet – AMP -février 2022

Rappel

Le dynamisme de l'économie métropolitaine repose donc en grande partie sur la **présence de 6 filières historiques en expansion** (*aéronautique-mécanique, maritime et logistique, santé, industries numériques et créatives, énergies environnement, art de vivre et tourisme).*
Leur développement est une priorité métropolitaine puisque ces filières pourraient représenter un potentiel de 20 000 créations d'emplois d'ici 2030.

Précisions

Adossées à un potentiel de recherche et d'innovation et un tissu dense de TPE/PME, ces filières sont pour la plupart structurées autour de zones d'activités et de projets structurants.
Le développement de « hubs économiques et d'innovation métropolitains » autour de ces projets est un levier essentiel pour conforter la bonne santé de ces secteurs d'activités, dans la mesure où l'économie, et donc l'emploi, privilégie des lieux où se concentrent les connaissances (actifs qualifiés, formations supérieures) et où se construit l'innovation (centres de recherches publics, privés).
La carte ci-après permet de repérer ces Hubs logistiques dans la métropole (Voir Annexe 5-7 - présentation de la logistique – AGAM 2019).



Les sites logistiques retenus sur le secteur de projet : ZAC Aiguilles (40ha) et ZA Les Piélettes (4ha). Les besoins en foncier logistique identifiés au titre du DOFIE étaient en 2017 de 620 ha d'ici 2032 sur la Métropole. Les opérations identifiées sur la Métropole étaient de 320 ha avec un déficit avéré de 300 ha. Le Schéma Directeur Logistique Métropolitain en cours d'élaboration vient actualiser les besoins fonciers en logistique sur la Métropole à horizon 2035 à hauteur de 728 ha. La crise sanitaire a entrainé une explosion des demandes de logistique urbaine.

Il est ainsi essentiel de favoriser les synergies entre les hautes capacités d'innovation du territoire et ses capacités de production industrielles. La Métropole entend conforter cette dynamique en intervenant notamment sur les problématiques foncières et immobilières et sur le financement d'infrastructures ou d'études stratégiques.

Par ailleurs, la question de l'animation de ces filières se pose, sachant que plusieurs acteurs y contribuent déjà (pôles de compétitivité, clusters…).

3.5.1.2.10. ZAC des Florides : le projet Henri Fabre

Source : Voir Annexe 5-1 : note de justification de l'intérêt public majeur du projet – AMP -février 2022

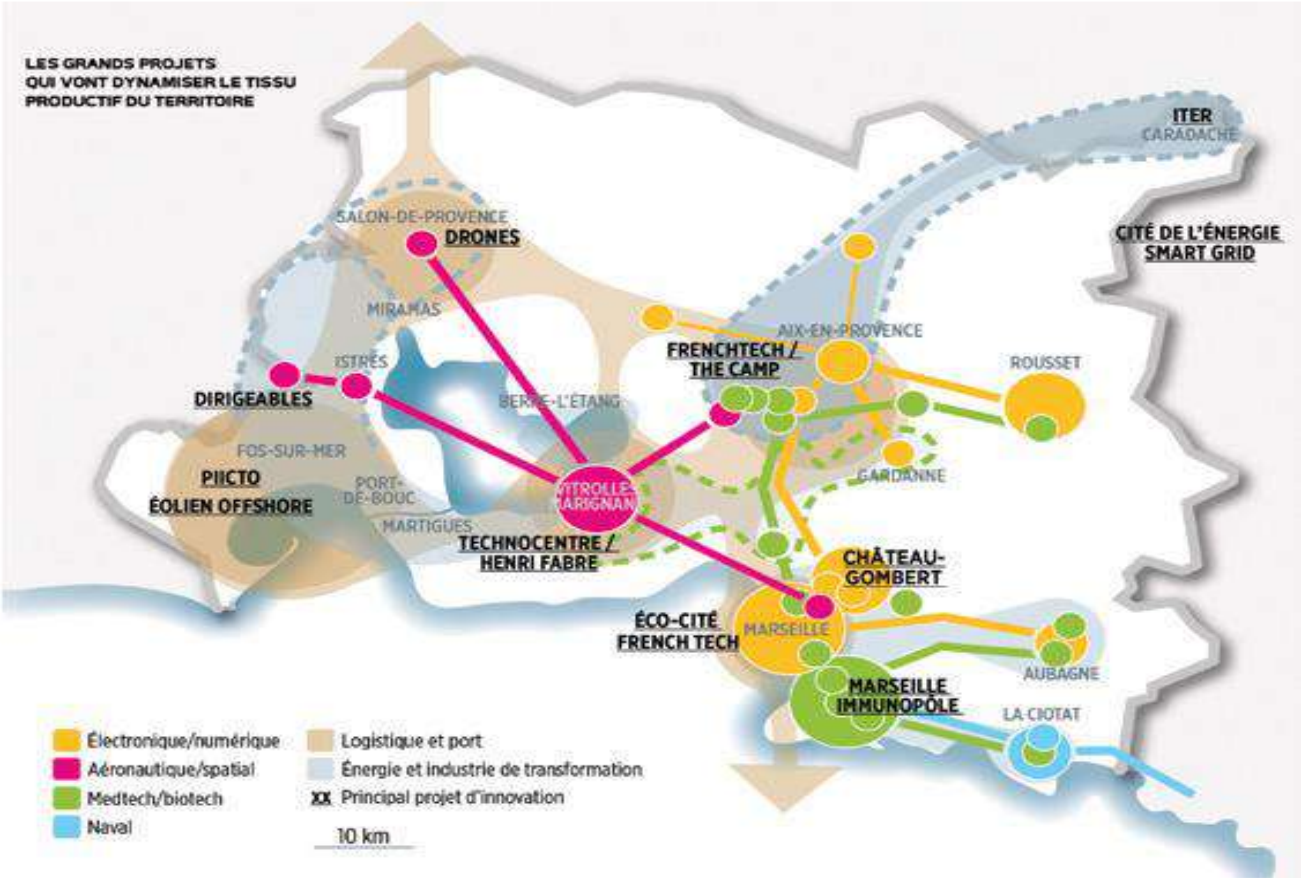
Aménagé par la Métropole Aix-Marseille Provence, le Technoparc des Florides constitue le site d'implantation emblématique du projet Henri-Fabre. Initialement impulsé par la **filière aéronautique**, le projet a progressivement pris une dimension multi filières en élargissant son périmètre à la « **mécanique/procédés du futur** » et aux « **services avancés à l'industrie** ».

Porté par plusieurs grands comptes, tels que Airbus Hélicoptères et EDF, il vise à favoriser les fertilisations croisées inter filières et à accompagner la montée en gamme de la supply chain des grands donneurs d'ordre.

Soutenu par l'État, l'ensemble des collectivités, des industriels locaux, les acteurs du développement économique de l'emploi et de la formation, le projet Henri-Fabre a pour vocation de bâtir l'industrie du futur et de développer une filière industrielle d'excellence en mécanique, matériaux, procédés du futur, ingénierie numérique pour la compétitivité durable des entreprises et du territoire en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Le développement d'offres foncières dédiées notamment autour du projet Henri-Fabre permettant d'accueillir des activités industrielles innovantes sur le Technoparc des Florides (60 hectares - Marignane), la ZAC Cap Horizon (80 ha dont 52 en ZAC - Vitrolles) et le Parc d'Empallières (9 ha - Saint-Victoret).

Le schéma ci-dessous illustre le positionnement du projet Henri Fabre vis-à-vis des grands projets du territoire. (Voir Annexe 5-8 : AMP – agenda du développement économique, page 24 – mars 2017)



Rappel : concernant la ZAC des Florides, les secteurs d'extension du technoparc sont prévus au PADD (*PLUi – 2019 – tome D / volume 2 page 23*)

Pour rester dans le jeu concurrentiel, l'industrie doit s'adapter aux mutations technologiques (usine connectée, industrie 4.0, robotisation, réalité virtuelle et augmentée…) et environnementales (décarbonation, économie circulaire, EIT…).

• Team Henri-Fabre : l'association Team Henri-Fabre, pôle d'innovation mutualisée, accompagne, avec ses partenaires, le tissu industriel métropolitain et régional dans l'appropriation des nouvelles technologies de l'industrie du futur.

La labellisation par l'État du projet de plateforme d'accélération PRACCIIS va permettre une montée en gamme des TPE/PME afin de les rendre plus compétitives sur les marchés nationaux et internationaux.

• Technocentre Industrie du Futur : la construction, par la Métropole, d'un Technocentre Industrie du Futur de 11 000 m2, à vocation régionale, permettra d'accompagner un grand nombre d'acteurs industriels vers l'industrie 4.0 et d'affirmer plus largement la vocation industrielle, trop peu connue, du territoire.

A) Première version du technocentre - rappel

Le volet industriel de ce projet Henri Fabre s'est concrétisé par la première version d'un Technocentre hébergé dans un, puis deux bâtiments privés (3000 et 1500m²). Il a permis aux entreprises de partager des équipements privés sur les plateformes dédiées à la mécanique, aux procédés industriels ou aux services avancés à l'industrie (les imprimantes 3D les plus sophistiquées du moment ; des dispositifs immersion en réalité virtuelle ou encore des machines de traitement de surface à la pointe).

14 millions d'euros d'équipements ont d'ores et déjà été apportés par les entreprises privées et ont permis à la Team Henri Fabre de conduire les missions suivantes : émergence de 27 projets de recherche collaborative, d'un PIA pour la formation à l'industrie du futur ; de plateformes d'innovation ; d'actions d'innovation ouverte ; d'une représentation de l'industrie régionale sur les salons et à l'international.

Le développement de la filière reposera également sur le renforcement des liens entre les projets structurants (Henri Fabre, Dirigeables, Drones) avec le monde académique (ENSAM d'Aix en Provence, Technopole de Château-Gombert, les structures d'accompagnement à l'innovation et les start-up).

B) Développement d'un technocentre plus ambitieux

Aussi, au regard de sa stratégie pour le développement des filières stratégiques et de son action sur l'industrie du futur, la Métropole Aix-Marseille **va déployer pour fin 2025 un nouveau Technocentre plus ambitieux, de 11 000 m2 de surface de plancher, au sein du Technoparc des Florides, à proximité des entreprises et donneurs d'ordres.**

En effet, en ces temps impactés par la crise sanitaire et qui ont lourdement impacté l'industrie métropolitaine, la Métropole a souhaité répondre aux entreprises locales sur un certain nombre de domaines dont ceux de l'innovation et de la digitalisation, lesquels doivent, dans les prochaines décennies, devenir les fers de lance de notre économie.

Le volet territorial de ce projet Henri Fabre consiste à poursuivre la commercialisation et l'aménagement des 3 ZAC ci-après dédiées à l'accueil d'activités multi filières. Ces 3 ZAC sont présentées ci-après :

ZAC des Florides (Marignane)

- Le Technoparc des Florides à Marignane (**63 hectares** dédiés à l'implantation d'activités) sur lequel sont notamment implantées la plateforme logistique d'AIRBUS HELICOPTERS opérée par DAHER, Magellan Aerospace Provence (suite au rachat de la S.I.I du Groupe BONNANS), le groupe d'ingénierie et de conseil en technologies AKKA TECHNOLOGIES…Notons que ce site **C'est intégré dans le programme de reconquête industrielle « territoires d'industrie** »

Emploi : 4000 à 6500 (source Note scot et foncier 2011 – AMP)

Parc d'Empallières (Saint-Victoret) – OAP SVT-01 PLUI décembre 2019)

- Le Parc d'Empallières à Saint-Victoret **(18 hectares)** dont la commercialisation est actuellement suspendue par le fait du durcissement d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (de nouvelles études hydrologiques sont en cours)

Emploi : 1500 (Voir annexe 5-9 : Scot et foncier 2011 – AMP)

Dans une logique d'articulation au développement marignanais, l'Est de Saint-Victoret se raccorde aussi aux zones d'activités de Vitrolles (Estroublans, Anjoly) et en projet aux Pennes-Mirabeau. En lien avec ces **zones à dominante d'activités productives**, et au regard des besoins décrits dans le diagnostic pour conforter le développement de ce type d'activités à l'échelle de Marseille Provence, la zone d'activités d'Empallières a été identifiée. *(PLUi – décembre 2019 – rapport de présentation Tome D /volume 2 Page 24).*

Le PADD affirme la volonté de permettre le développement des activités sur ce secteur dont la proximité à l'A7, à l'aéroport ou encore à la gare du Pas-des-Lanciers lui confère une bonne accessibilité. **Cette zone d'activités s'inscrit dans une volonté de renforcer l'activité productive sur le territoire, dans des zones dédiées.** *(PLUi – décembre 2019 – rapport de présentation Tome D / volume 2 Page 24)*

On rappelle également que la ville de Gignac est porteuse outre les projets d'activités, **d'un projet d'agriculture urbaine d'importance métropolitaine sur le secteur de la Pousaraque entre le hameau de Laure et le noyau-villageois**. Ce dynamisme dans la programmation du développement de la ville, lui vaut un statut de centralité de bassin, dont le rayonnement sera renforcé par ces nouveaux projets *(PLUi – décembre 2019 – rapport de présentation Tome D / volume 2 Page 81)*

Zac Cap Horizon (Vitrolles)

- La ZAC Cap Horizon à Vitrolles (**52 hectares**) en vue d'accueillir des locaux industriels, mixtes, tertiaires mais également des hôtels et services.

Ces sites, entre autres, doivent jouer un rôle important dans le programme de reconquête industrielle « territoires d'industrie » lancé par l'Etat tout en combinant une meilleure articulation avec les pôles de compétitivité et une participation plus active des PME dans les pôles.

Ils gravitent autour du plus grand donneur d'ordres de la Métropole, **Airbus Helicopters,** premier fabricant d'hélicoptères civils au monde et l'un des principaux constructeurs d'hélicoptères militaires. Employant environ 20 000 personnes à travers le monde, Airbus Helicopters est le premier hélicoptériste mondial, avec un chiffre d'affaires de 6 milliards d'euros en 2018. Sa flotte compte actuellement 12 000 appareils opérés par plus de 3 000 clients dans environ 150 pays. Airbus Helicopters est fortement présent à l'international grâce à ses filiales et participations implantées dans 24 pays et a un réseau mondial de centres de maintenance, de centres de formation, de distributeurs et d'agents agréés.

La gamme d'hélicoptères civils et militaires d'Airbus Helicopters est la plus grande au monde et représente un tiers de la flotte d'hélicoptères civils et parapublics en service dans le monde. **Le siège de la société est installé dans le sud de la France à Marignane**, près de Marseille, où elle emploie 8500 personnes et possède son principal site de production en France, l'autre se situant à Dugny, près de Paris

On cite également

Le site des Aiguilles (Ensues La Redonne) – OAP ELR/GLN-01

Le site des Aiguilles est situé à l'extrême Nord de la commune, à cheval sur la commune de Gignac-la-Nerthe sur laquelle des activités se sont déjà développées. L'existence d'un échangeur autoroutier confère au site une très bonne accessibilité sur l'A55, le positionnant à l'articulation entre les deux sites portuaires de Marseille et Fos / Port Saint-Louis et la zone de développement de l'activité aéroportuaire sur le secteur des Florides.
Sur le territoire d'Ensuès**, il s'agit d'une zone d'urbanisation dédiée au développement d'activités logistiques régionales (40ha).** Celle-ci répond clairement aux besoins fonciers identifiés dans le diagnostic PLUi, permettant, du fait d'une localisation opportune, de faire le lien entre le fret international et celui du dernier kilomètre
NB : le site existant (Gignac le Nerthe) et équipé sur la commune abrite une mixité d'activités industrielles, logistiques, de traitement des déchets. Son extension sur la commune d'Ensuès-la-Redonne vise le développement d'une plateforme logistique métropolitaine. Il s'agira donc d'engager une reconversion progressive du site afin d'améliorer la connexion entre la production aéronautique et la plateforme logistique. *(PLUi – décembre 2019 – rapport de présentation Tome D /volume 2 Pages 23 - 24)*
Emploi : 600 à 800 (Voir annexe 5-9 Scot et foncier 2011 – AMP)

C) Synthèse pour la situation 2023 – notion de complémentarité entre les différentes ZA.

La ZAC des Florides est le relai de croissance de l'économie productive sur le bassin Ouest, dans un territoire en défit fort de ce type de foncier pour ce type de besoin. Elle est la seule zone avec des lots viabilisés, à court terme, et la seule à proposer des parcelles aussi grandes pour l'industrie. Le Technoparc est également Labellisé site industriel clé en main en septembre 2021. Le futur giratoire au Sud et l'aménagement de l'échangeur de l'A55 fluidifieront l'accessibilité de la ZAC.

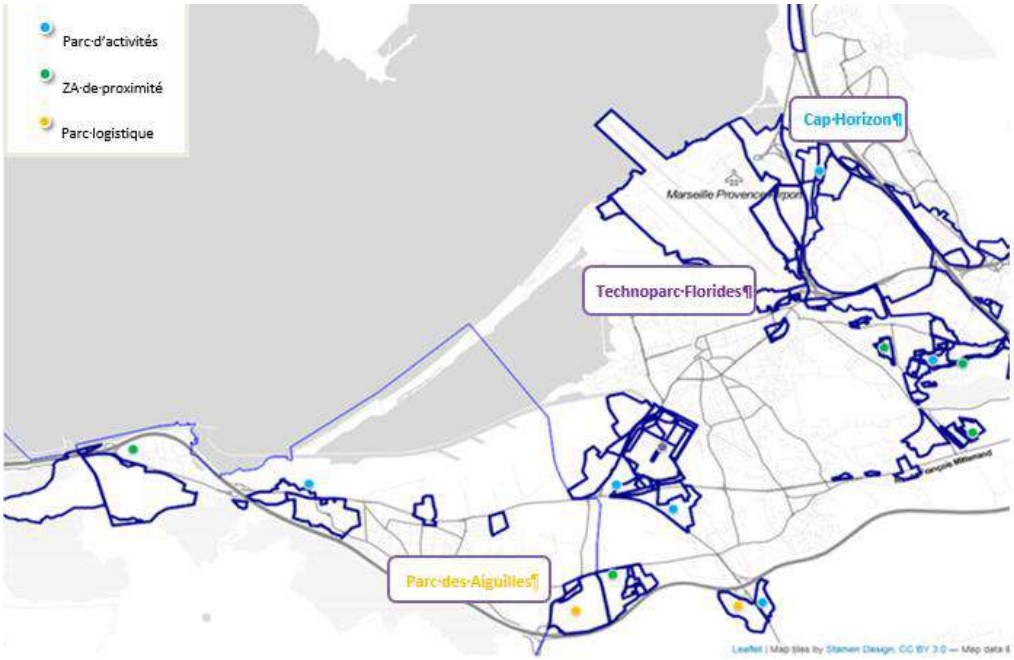
La complémentarité territoriale de l'offre foncière :

- **ZAC des Florides**, site majeur du projet Henri Fabre, ciblant historiquement des activités industrielles dans l'aéronautique, la mécanique, avec une ouverture sur l'industrie 4.0 ; **seule ZAC d'activité productive proposant des emprises foncières importantes et adaptées aux besoins du tissu économique local,** aux enjeux de créations d'emplois, etc.

- **ZAC Empallières**, comme la ZAC des Florides fait partie du projet Henri Fabre visant à favoriser le développement des activités liées à l'aéronautique. **Elle propose des parcelles de plus petite taille que les Florides, adaptées à de la petite à moyenne activité et industrie**. La ZAC est complètement aménagée et livrée mais touchée par un PPRI donc en cours de redéfinition et d'adaptation du projet économique de la ZAC pour intégrer les contraintes hydrauliques.

- **Cap Horizon** est l'une des trois ZAC réalisée dans le cadre du projet Henri Fabre, **orientée sur des activités de bureau et de la petite activité**

- **ZAC Aiguilles** cible des **activités de logistique** avec des aménagements et accès prévus pour des flux de PL et VL adaptés. Une première tranche est aménagée avec la livraison d'un premier bâtiment occupé par ACTION. Un deuxième bâtiment devrait être livré fin 2023 pour les activités de DECATHLON ; soit une projection au total de 600 emplois.



D) Un Technoparc labellisé « site clé en main »

Lors d'une annonce du 23 septembre 2021, Mme Agnès Pannier-Runacher, Ministre déléguée auprès du ministre de l'Economie, des Finances et de la Relance, chargée de l'Industrie et Mme Jacqueline Gourault, la Ministre de la Cohésion du territoire, ont présenté les 127 sites labellisés « site clés en main » comme zones de premier choix qui garantissent des délais courts et sécurisés pour construire une usine en un minimum de temps.
Le Technoparc des Florides a obtenu la labellisation « site clés en main » parmi 7 autres sites sur le territoire régional.

E) Rappel – Airbus Helicopters et accueil des sous-traitants

- **Le Pôle aéronautique Jean Sarrail (PAJS) à Istres,** avec la réhabilitation achevée du hangar Mercure qui permet d'accueillir des activités de maintenance aéronautique et l'aménagement à court terme de 10 hectares de fonciers. Ces projets s'articulent avec le développement des projets ambitieux conduits par l'État pour la base aérienne 125, futur hub des Armées.

- **L'ancrage, d'ici 2028, de la nouvelle filière industrielle des ≪ dirigeables ≫ à Istres,** qui offre des opportunités considérables en termes d'emplois, d'attractivité et d'innovation. Le projet Stratobus porté par Thales Alenia Space (TAS) vise le développement d'une plateforme hybride entre drone-dirigeable-satellite pour des missions de surveillance de l'environnement, navigation, missions de défense (surveillance, détection, nœud de communication, renseignement…), mais aussi des activités de relais de télécommunications.

- **L'émergence du projet de Plateforme d'innovation spatiale et aéronautique portée par l'École de l'Air et de l'Espace de Salon-de-Provence** a pour objectif d'en renforcer le rayonnement ainsi que sa compétence en matière de recherche et développement.

- L'accompagnement des expérimentations de la filière ≪ drones ≫ et de la mobilité urbaine aérienne : en lien notamment avec les Jeux Olympiques 2024 et l'accueil des épreuves de voiles à Marseille (Roucas Blanc) mais aussi autour du transport médical et de la petite logistique.

3.5.1.2.11. Besoin en immobilier d'entreprises avérés

Voir Annexe 5-1 : note de justification de l'intérêt public majeur du projet – AMP -février 2022

Aux fins d'identifier les gisements de foncier économique à destination des entreprises, deux études réalisées par le groupement MODAAL – SEPT – CBRE eHANK (voir annexe 5-2) ont permis **d'élaborer un schéma économique sectoriel**. Il s'agit du Dispositif de Production de l'Offre Foncière et Immobilière (DOFIE) pour les activités productives adoptées et approuvées par délibération en date du 13.12.2018.

Il convient de souligner que les espaces pris en compte dans cette planification, ne sont prélevés ni sur les espaces naturels, ni sur les espaces agricoles du PLUi (seuls les secteurs 2AUE et 1AUE des PLU ont été pris en compte dans la programmation).

Pour réaliser ces objectifs, la Métropole s'inscrit par ailleurs dans des dispositifs globaux destinés à l'ensemble des politiques publiques métropolitaines (Plan d'Action Foncière, dispositif de Minoration Foncière, dispositifs de veille foncière, etc.). Le dispositif de minoration foncière vise justement à permettre de sortir des opérations structurellement déficitaires au service de l'économie productive.

En effet, le foncier économique est la matière première de base du développement économique. La disponibilité foncière est par ailleurs une condition majeure de réussite des Grandes Opérations Structurantes qui doivent impérativement être spatialisées si elles veulent être crédibles et lisibles : **l'aménagement précède le développement.**

Enfin, la disponibilité effective et immédiate d'une gamme d'offre foncière et immobilière complète est un facteur absolument clé de l'attractivité du territoire pour le tissu économique endogène comme pour les projets exogènes.

Le territoire métropolitain, et notamment le bassin Ouest où se trouve la ZAC des Florides, présente une sous-production de fonciers permettant le développement d'activité productive, la demande étant forte sur des filières stratégiques, telles que l'aéronautique, la mécanique, la santé, les transports, etc.

En effet, ce territoire bénéficie d'une position stratégique dans l'espace métropolitain : une porte d'entrée de la Métropole, connectée aux principaux axes routiers, un secteur économique dense et en développement, la présence d'acteurs et infrastructures majeurs (Airbus, l'aéroport, etc.).

C'est pour répondre à ces besoins en matière de développement économique et d'emplois que la Métropole a réalisé et aménagé la ZAC des Florides il y a aujourd'hui plus de 10 ans ; permettant ainsi l'implantation de plus d'une vingtaine d'entreprises soit plus de 1 100 salariés en activité sur le site.

Les projections à 2 ans, sur les projets actuellement accompagnés, sont l'implantation d'une dizaine d'entreprises nouvelles générant 1 000 emplois supplémentaires sur la zone à l'horizon 2025 et consommant une surface de l'ordre de 93 100m² sur les 63ha restant aménagés.

3.5.1.3 Justification de l'intérêt public du projet : les outils de réflexions et d'analyses

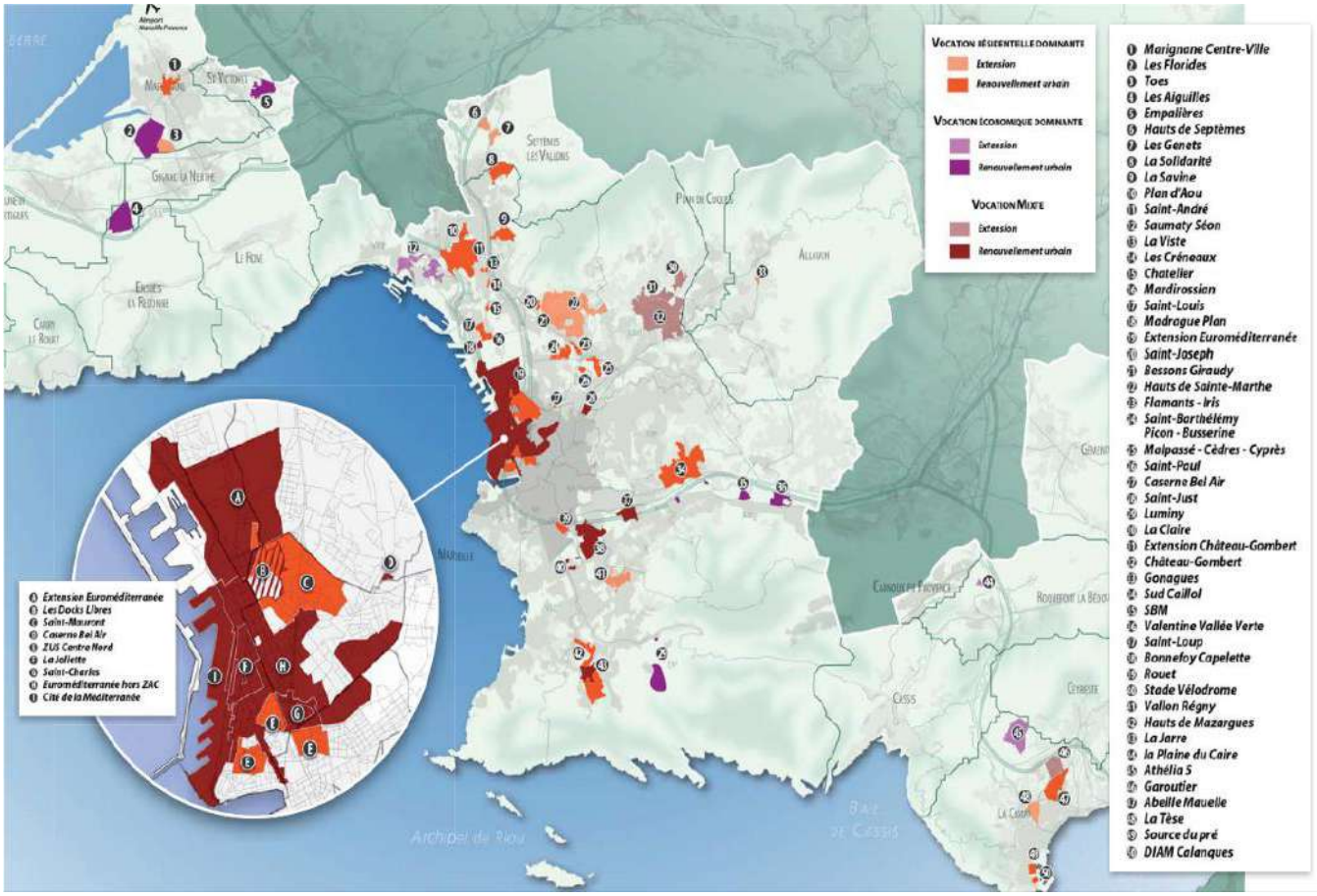
Voir Annexe 5-1 : note de justification de l'intérêt public majeur du projet – AMP -février 2022

La Métropole, ainsi que d'autres collectivités territoriales, a conduit de nombreuses études dans le cadre de sa stratégie de développement de foncier économique, en voici une liste non exhaustive :

3.5.1.3.1. SCoT de MPM Évaluation foncière en 2011 des objectifs et orientations générales Actualisation de l'évaluation de 2008.

Rappel :

Cette étude évoquée précédemment a bien intégré la zone Florides (secteur 2 de la carte ci-après – page 11 du rapport). C'est un potentiel de 4000 à 6500 emplois, dont 4200 qui avait été estimé sur Florides, 1500 sur Empallières, 600 à 800 sur Aiguilles.



3.5.1.3.2. Etude relative au marché foncier économique de la future Métropole Aix-Marseille-Provence - Rapport final – CMN Partners - 2015

Annexe 5-1 : note de justification de l'intérêt public majeur du projet – AMP -février 2022

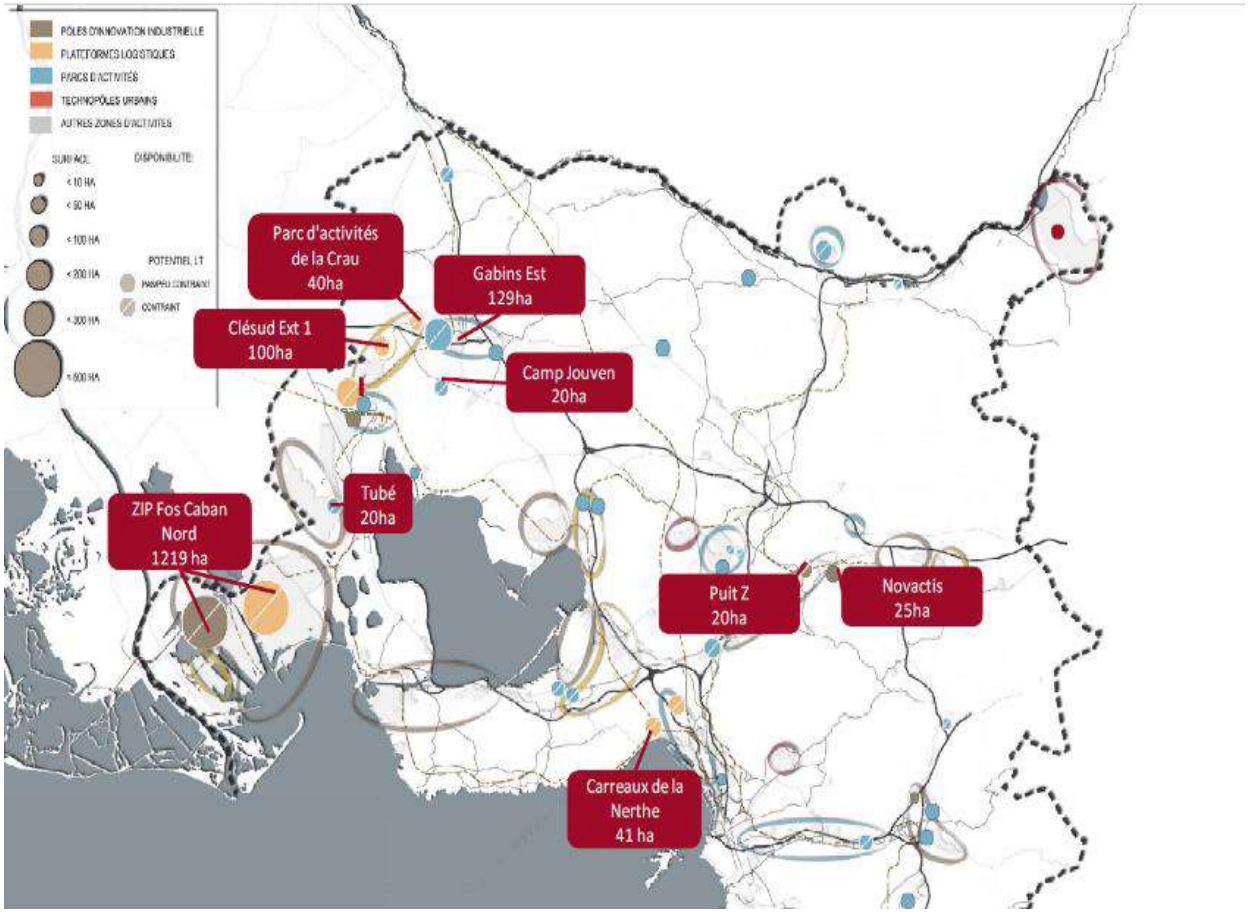
Ce travail, auquel ont été associés les 6 intercommunalités existantes, le GPMM et Provence Promotion, met en avant la notion d'écosystème productif d'innovation et de croissance. Sept systèmes productifs d'innovation et de croissance, à l'échelle de toute la métropole, sont présentés et analysés au plan de leurs conditions d'affirmation. • C'est pour dimensionner les contours d'une offre territoriale, aussi bien en termes d'offre et de besoin foncier et immobilier que de conditions de mise en oeuvre d'une stratégie métropolitaine, qu'un ensemble de partenaires métropolitains (État, Établissement Public Foncier, CCI, Caisse des dépôts en tant que financeurs, mais aussi les 6 intercommunalités, les deux Agences d'urbanisme, le GPMM, le Conseil Départemental et le Conseil Régional en tant que membres du Comité de Pilotage) ont piloté une étude conduite par un groupement d'experts dirigés par le cabinet CMN Partners.

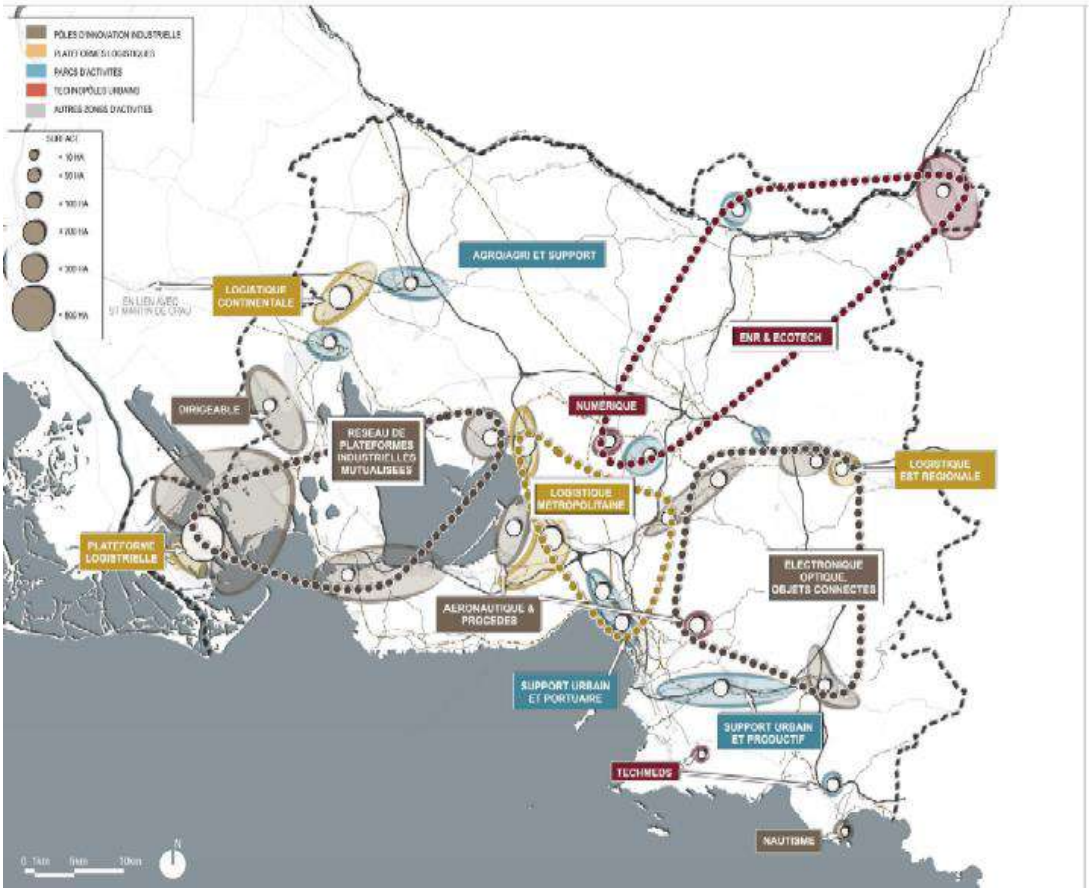
La démarche s'est déroulée sur une période de 9 mois, d'Octobre 2014 à Juin 2015 et s'est organisée autour de quatre phases :

1. diagnostic de l'offre existante
2. analyse prospective de la demande
3. Structuration et spatialisation de la gamme d'offres
4. définition des conditions de mobilisation des potentiels fonciers ciblés.

La ZAC Florides contribue à son niveau à proposer du foncier, identifié depuis plus de 10 ans, car proche d'un écosystème de rang international autour de l'aéronautique et procédés, répondant aux besoins des services supports opérationnels à proximité d'Airbus. ' *page 29 du rapport CMN foncier 2015*).

Cette étude met en avant des alternatives possibles *(page 30 et suivantes du rapport*). Elles sont localisées ci-dessous mais restent encore aléatoires. **La mobilisation du foncier sur ces sites reste encore complexe ce qui montre la nécessité de travailler en parallèle sur plusieurs sites.**


Parc d'activités de la Crau 40ha
Gabins Est 129ha
Clésud Ext 1 100ha
Camp Jouven 20ha
Tubé 20ha
ZIP Fos Caban Nord 1219 ha
Puit Z 20ha
Novactis 25ha
Carreaux de la Nerthe 41 ha


AGROALIMENTAIRE ET SUPPORT
LOGISTIQUE CONTINENTALE
ENR & ECOTECH
NUMERIQUE
DIRIGEABLE
RESEAU DE PLATEFORMES INDUSTRIELLES MUTUALISEES
LOGISTIQUE EST REGIONALE
LOGISTIQUE METROPOLITAINE
PLATEFORME LOGISTIQUE
ELECTRONIQUE OPTIQUE OBJETS CONNECTES
AERONAUTIQUE & PROCEDES
SUPPORT URBAIN ET PORTUAIRE
SUPPORT URBAIN ET PRODUCTIF
TECHNELOS
NAUTISME

La vision consolidée de l'offre foncière à 15ans mis en avant dans le cadre de ce rapport est la suivante. **Le secteur ≪ Est Etang de Berre ≫** disposerait d'une capacite d'accueil de 415 ha sur 2015-2030 structurée autour de 4 pôles :

- · 100 ha sur le pôle d'innovation industrielle ≪ Airbus-Florides ≫,
- · 120 ha sur le pôle Vitrolles-Marignane, a dominante logistique
- · 90 ha pour la logistique sur la partie Est du pole ≪ Berre-Rognac ≫
- ·100 ha a dominante sur la partie Ouest du pole Berre-Rognac, sur et autour du site Lyondellbasell

La carte suivante (*page 34 du rapport)* illustre **l'offre économique de la métropole sur 2015 – 2030 et** ses liens avec les principaux écosystèmes productifs. **On voit bien que la ZAC Florides est totalement intégrée à cet ensemble économique et contribue à sa hauteur au projet économique métropolitain. Cette situation est de plus actée dans les documents de planification**.

3.5.1.3.3. Documents d'interpellation stratégique – décembre 2015

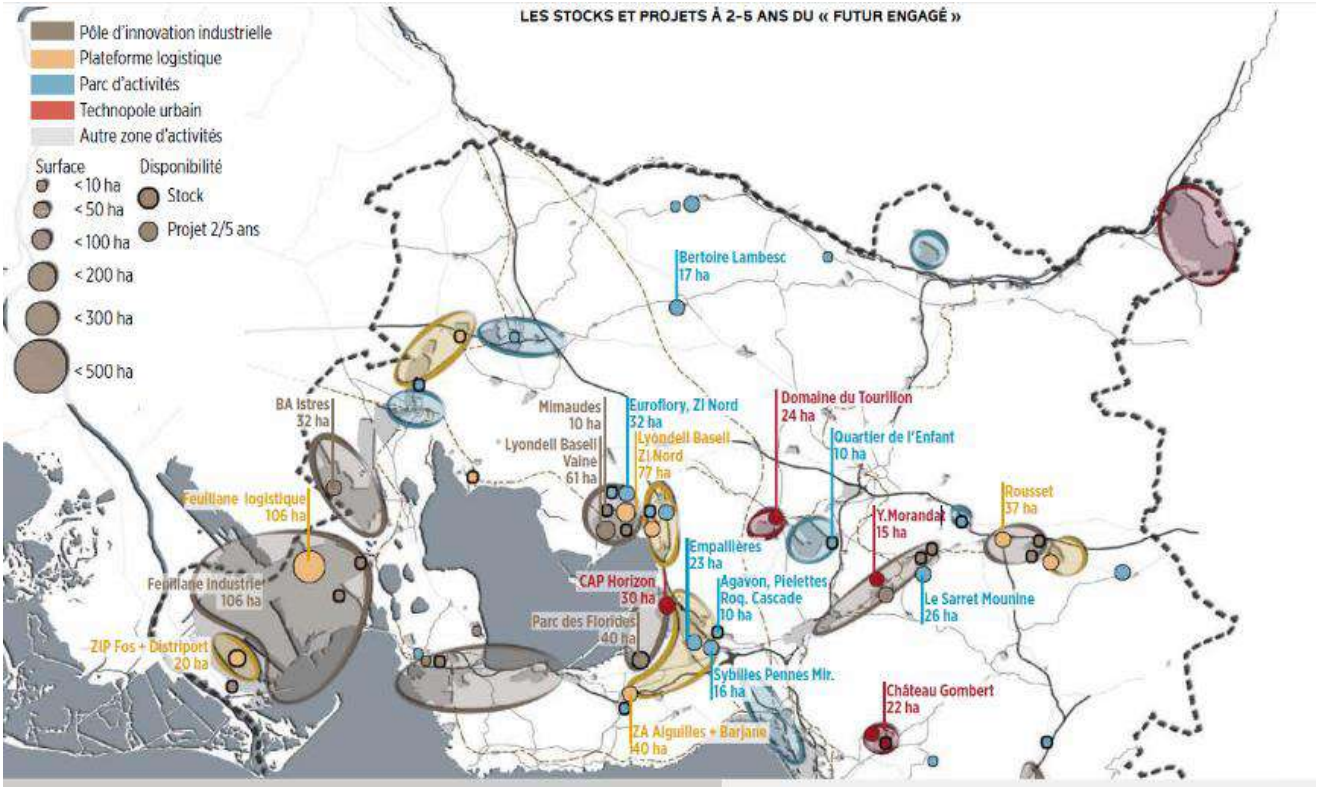
Voir Annexe 5-6 : Document d'interpellation stratégique

Fondé sur l'étude précédente, ce **document d'Interpellation Stratégique, a été publié par la Mission interministérielle pour le projet métropolitain Aix-Marseille-Provence et s'inscrit dans la démarche de coproduction placée sous l'autorité de Laurent Théry, préfet délégué**

Ce document synthétise les précédentes études. Il affiche la capacité du territoire à construire une offre inter-institutionnelle de développement de ces écosystèmes, comme une des conditions d'une inscription internationale renforcée de la métropole et de la concrétisation locale des potentiels d'emplois qu'elle recèle.

C'est une stratégie complète qui est proposée pour développer l'offre de foncier dédiée à l'économie productive : où, quand, comment et avec quels moyens peut-on agir ? Ainsi, la métropole a engagé la mise pilotage et la mise en oeuvre de cette stratégie présentée dans différentes études, certaines réalisées par avec son agence d'urbanisme (Agam)

Ci-dessous, la carte extraite de la note de stratégie foncière préfectorale (voir annexe 5-4) qui permet encore une fois de rappeler la **contribution essentielle de la Zone d'Activités Commerciales des Florides au cœur de cette stratégie économique**, étudiée depuis de nombreuses années, intégrée dans les documents de planification, confirmée par les projets d'aménagement connexes, le projet Zenibus en particulier.



On rappelle les critères de sélections des espaces de projets

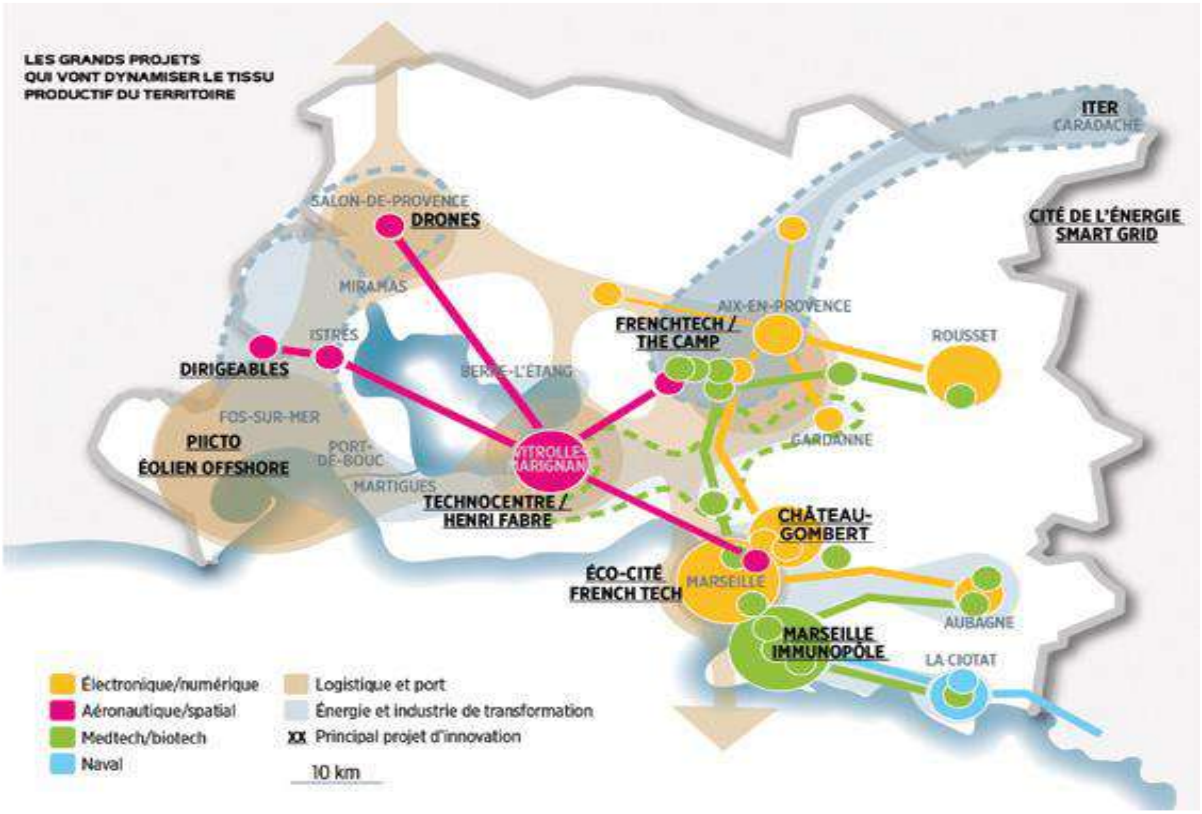
- La demande : ZAC en capacité de répondre aux besoins économiques
- L'attractivité : tissu économique de proximité, accessibilité,
- Cohésion territoriale : foncier utilisé pour répondre à des demandes économiques et sociales
- Urbanisme : compatibilité avec les documents de planification, proximité des centralités urbaines, desserte par les Transports publics, par les infrastructures routières, ferroviaires, aériennes... cohérence avec enjeux paysagers et naturels
- Faisabilité : maitrise foncière, faisabilité technique et financière, faisabilité réglementaire

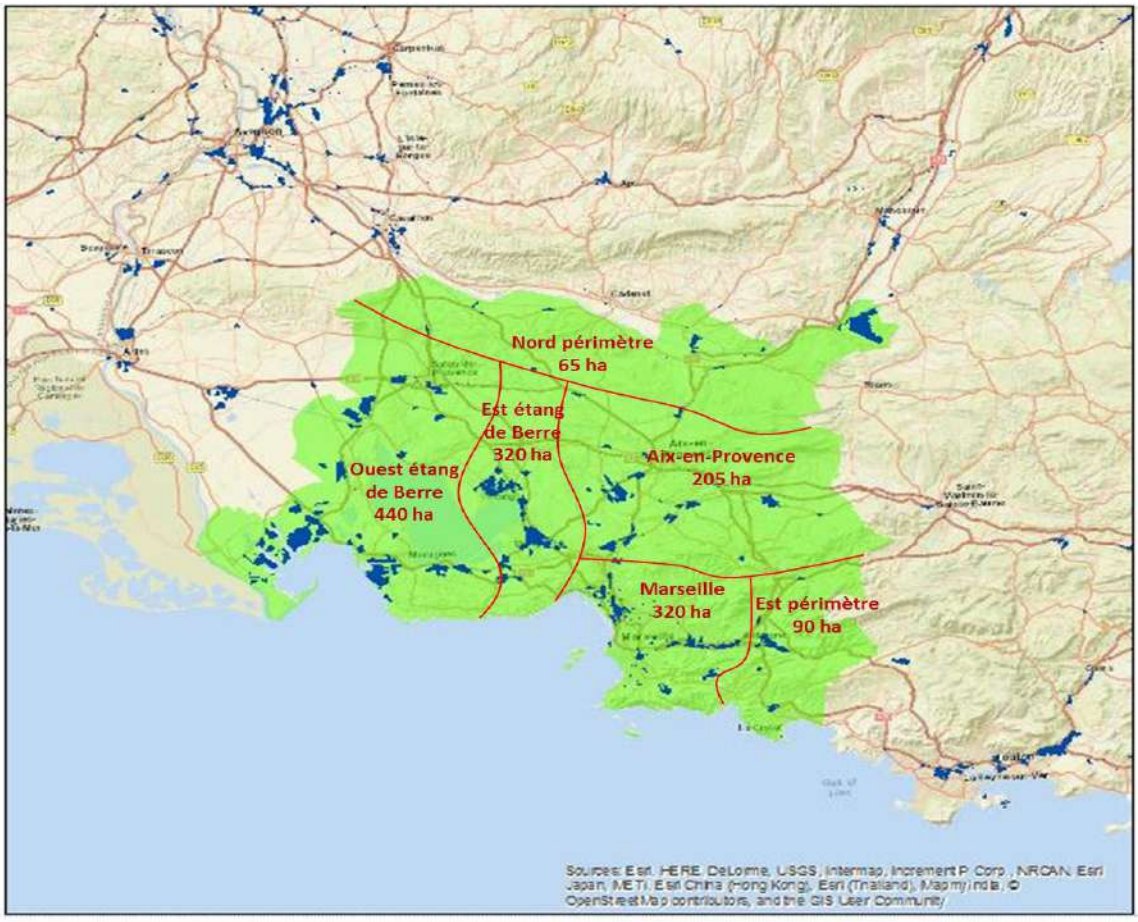
La ZAC des Florides répond à ces critères (voir annexe 5-4) :

- Proximité d'un écosystème de rang international autour de l'aéronautique et procédés
- Continuité ZAC des Florides
- Besoin d'une offre pour les services supports opérationnels en proximité d'Airbus-Florides
- Enjeux environnementaux connus
- Desserte (ZENIBUS) en projet.

3.5.1.3.4. Modaal Conseil – CBRE – La S.e.p.t : AMO pour réalisation d'un schéma de production de l'offre foncière et immobilière à vocation économique sur le territoire de la Métropole Aix Marseille Provence (2017-2030) - étude menée de 2017 à 2020

On rappelle ci-après, via ces cartes, la position stratégique de la ZAC Florides

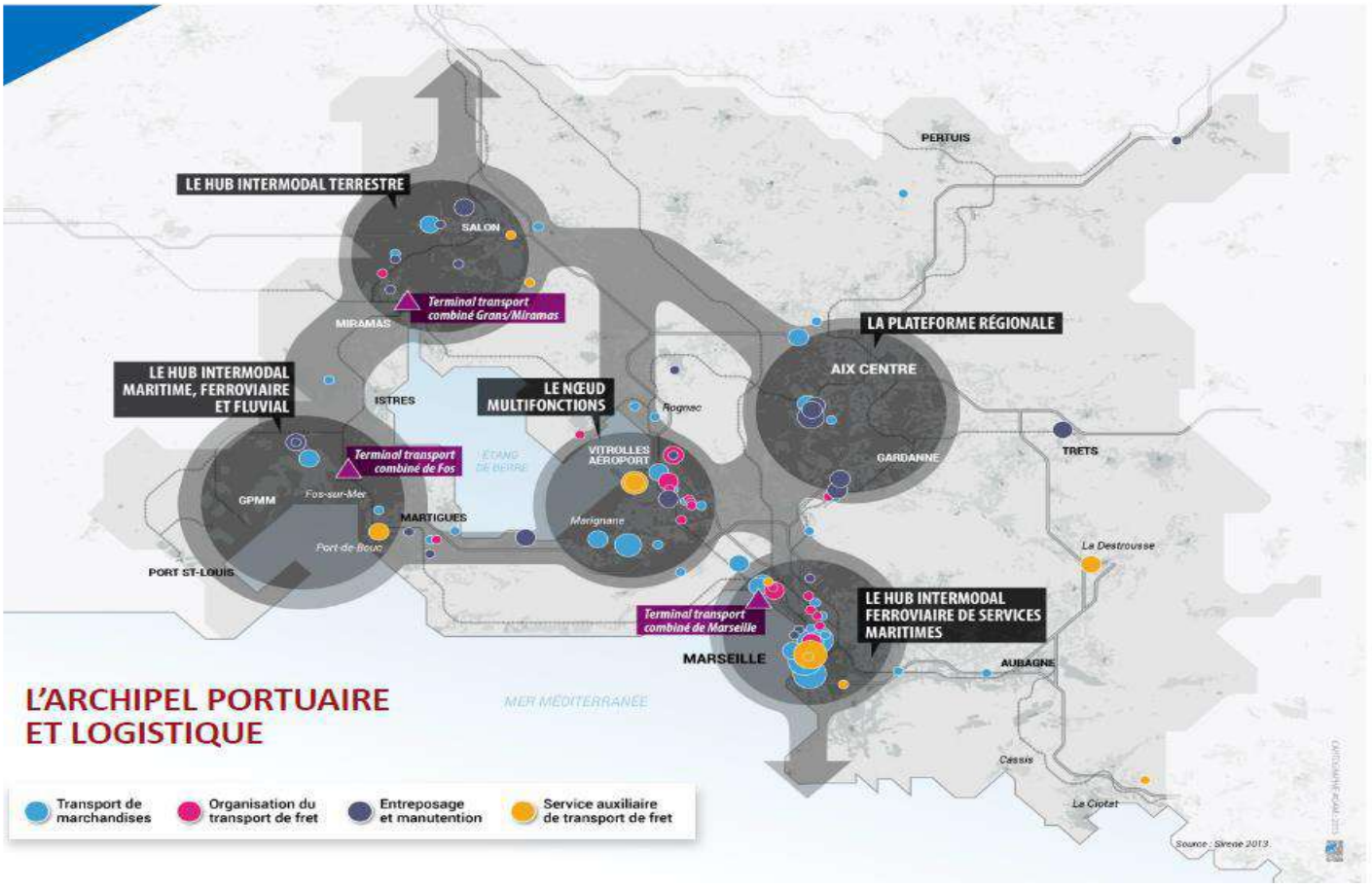

LES GRANDS PROJETS QUI VONT DYNAMISER LE TISSU PRODUCTIF DU TERRITOIRE
ITER CADARACHE
CITÉ DE L'ÉNERGIE SMART GRID
SALON-DE-PROVENCE
DRONES
MIRAMAS
ISTRES
DIRIGEABLES
BERRE-L'ÉTANG
FOS-SUR-MER
PIICTO ÉOLIEN OFFSHORE
PORT-DE-BOUC
MARTIGUES
VITROLLES MARIGNANE
TECHNOCENTRE / HENRI FABRE
AIX-EN-PROVENCE
FRENCHTECH / THE CAMP
ROUSSET
GARDANNE
CHÂTEAU-GOMBERT
ÉCO-CITÉ FRENCH TECH
MARSEILLE
AUBAGNE
MARSEILLE IMMUNOPÔLE
LA CIOTAT
Électronique/numérique
Aéronautique/spatial
Medtech/biotech
Naval
Logistique et port
Énergie et industrie de transformation
Principal projet d'innovation
10 km


Nord périmètre 65 ha
Est étang de Berre 320 ha
Ouest étang de Berre 440 ha
Aix-en-Provence 205 ha
Marseille 320 ha
Est périmètre 90 ha
Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

3.5.1.3.5. Fonciers et plateformes logistiques Bouches du Rhône – Atelier de prospective – Agam octobre 2019

Voir Annexe 5-7 : Foncier et plateformes logistiques dans les Bouches-du-Rhône (2019)

Pour rappel, l'Agam a réalisé cette étude en 2019 qui permet de rappeler le contexte du foncier et des plate-formes logistiques des Bouches du Rhône.
La carte suivante rappelle les hubs logistiques et montre que la ZAC Florides (vocation productive) est localisée au cœur de cette organisation stratégique.



3.5.1.3.6. Autres démarches d'accompagnement de la métropole auprès des acteurs privés

La métropole met en œuvre opérationnellement cette stratégie auprès des acteurs privés, des entreprises, et de ses partenaires publics.

Elle réalise des points marchés annuels avec les fédérations professionnelles de l'immobilier (Fnaim, FPP) et expose dans les salons professionnels de l'immobilier (SIMI, MIPIM) et accompagne annuellement 500 demandes de fonciers/immobiliers pour assurer le développement des entreprises et la création d'emplois.

Ainsi, la Direction du Développement des Entreprises et de l'Offre Territoriale a structuré une offre de service à destination des entreprises ; organisée sous forme de Packs, elle permet ainsi d'accompagner les entreprises dans tous les aspects de leur fonctionnement, de l'implantation au fonctionnement, à l'emploi, à la mobilité des salarié.e.s, etc. De manière concertée avec les partenaires locaux (Pôle Emploi, PLIE, Chambres Consulaires, réseaux d'accompagnement associatif, etc.).

3.5.2 Analyse comparative des alternatives et des sites d'activités « complémentaires »

La nécessité, puis la localisation de cette zone d'activités est le fruit de nombreuses réflexions menées de manière itérative à une échelle globale et à une échelle ciblée du secteur nord-ouest.

Nous rappelons ci-après l'historique des **réflexions menées depuis 1997.**

Le projet n'a jamais été appréhendé à l'origine sur la base d'une analyse comparatives de variantes au sens stricte du terme, même si le site retenu est le fruit d'une réflexion à l'échelle de la Communauté Urbaine de Marseille depuis 1997.
Les dossiers réglementaires à l'époque ont toutefois bien été instruits en ce sens et les autorisations accordées.
Depuis, plusieurs aménagements ont été réalisé sur le site de la ZAC notamment dans la partie ouest. Par conséquent, la démarche consiste à rappeler cette situation maintenant actée dans les documents d'urbanisme.

NB : le projet est intégré dans les documents de planification, SCOT et PLUi notamment. Le projet d'aménagement du territoire et de planification de la Métropole a été présenté et justifié dans ces documents. Cette justification rappelle de fait les grandes orientations d'aménagement en termes de zones d'activités. Ces documents d'urbanisme, dont les grands scénarios ont fait l'objet d'évaluation environnementale.

Par conséquent, il ne s'agit plus de réaliser une analyse comparative de variantes visant à comparer différents sites entre eux pour choisir la meilleure solution au regard des enjeux environnementaux, **puisque les documents de planification ont de fait validé le choix. Le site de projet est déjà implanté et fonctionnel : Il est donc proposé une « analyse comparative » de différentes zones d'activités, sans les opposer, mais au contraire en insistant sur leur complémentarité et la nécessité d'envisager leur aménagement en parallèle, les unes avec les autres en intégrant les enjeux écologiques qui ont évolué depuis 2009** pour proposer des mesures d'évitement, réduction et compensation actualisées.

De plus, nous nous attachons à **rappeler la situation de la ZAC des Florides au regard des autres zones envisagées ou en cours, afin de rappeler leurs complémentarités et non leur concurrence, au sein du projet d'aménagement du territoire de la Métropole, projet d'aménagement choisi, retenu et validé via les documents d'urbanisme. (les scénarii d'aménagement et alternatives associées ont été traités dans les documents d'urbanisme).**

Thème/ descriptif	ZAC Florides	ZAC Aiguilles	Zac Empallières	Commentaires sensibilité
Principale Commune	Marignane	Ensues La Redonne	Saint-Victoret	/
Surface totale ZAC (ha)	87	40	28	
Surface de maitrise foncière(ha)	58 actuellement dont 27 ha d'espaces publics			/
Surface aménagée espaces publics (ha)	27	20	**18,5**	27ha d'espaces publics comprenant voiries, noues en bordure des voies, espaces verts, bassins paysagers, filtres à sables
Surface restant à aménager (ha)	44	20	**12,4**	/
Surface restant à vocation naturelle(ha)	-Non constructible : Bande agricole Bandes enherbées et noues Parc paysager (cf. TVB)	10,5	**6 ha**	Au vu des éléments floristiques remarquables présents dans l'emprise de la ZAC depuis sa réalisation en 2009, une réflexion sur l'intégration de ces enjeux a été menée par la CUMPM lors de l'élaboration du dossier de réalisation de la ZAC. Ainsi, une Trame Verte et Bleue basée sur la sauvegarde du patrimoine naturel a été intégrée dès les premiers plan-masse. (cf. Mesure de réduction (R1) arrêté préfectoral 3 août 2009)
Types d'activités	Activités productives et industrielles	Activité de logistique	Activités productives	Dans le cadre de son PLUi, de son Agenda du Développement Economique et de son Dispositif d'offre foncière et immobilière pour les entreprises (DOFIE), la Métropole Aix-Marseille Provence jusqu'en 2032 organise l'offre foncière et immobilière pour les entreprises productives, pour répondre aux besoins de développement économique et de l'emploi sur le territoire.

Thème/ descriptif	ZAC Florides	ZAC Aiguilles	Zac Empallières	Commentaires sensibilité
				L'ensemble de ces outils vise à organiser de manière cohérente les espaces prévus pour chaque type d'activité qui nécessitent des aménagements différents (en matière de voierie, embranchements autoroutiers, girations, etc.).
Synergie / complémentarité avec autres secteurs d'activités	Avec le secteur de l'aéronautique en particulier (projet Henri Fabre) et l'industrie du futur (proximité de l'aéroport) avec une offre de grandes emprises foncières	Avec les autres activités logistiques de la région (connexions avec l'A55, l'A7, le GPMM, etc.)	Renforcement activité productive, lien avec ZI des Estroublans et complémentarité avec Cap Horizon dans le cadre du projet Henri Fabre	Ces zones se placent dans un schéma organisationnel et stratégique (Agenda du Développement Economique AMP, Dispositif d'offre foncière et immobilière pour les entreprises (DOFIE AMP), site clé en main, etc.) où elles sont toutes complémentaires les unes avec les autres (cohérence avec le PLUi, les OAP de zones, etc.).
Nombres d'entreprises actuelles	30	2	18	L'implantation et le développement d'entreprises est également facteur de recette fiscale pour le territoire.
Nombres d'entreprises potentielles	45	10 à 15	100	Le Bassin Ouest de la Métropole est très attractif pour les entreprises endogène et exogène de par la connexion efficace avec des infrastructures de transports (autoroute, aéroport, port, etc.) ainsi que par la diversité de l'offre en foncier et immobilier économique (nature, surface, zonage PLUi, etc.) avec une vraie complémentarité des différentes zones d'activités.
Nombre de salariés actuel	1 100	200	100	/
Nombre de salariés à terme (2030)	4000	800	1500	6 300 emplois supplémentaires pour le territoire de la Métropole Aix-Marseille Provence, soit un enjeu majeur pour le dynamisme du territoire sur des filières stratégiques à l'échelle nationale.
Desserte	RD9, RD568, proximité échangeur A55/ A9 au sud…. TC métropolitains, ZENIBUS, Aéroport	RD9, RD48a proximité échangeur A55/ A9 au sud TC métropolitains, aéroport	RD47a/ RD9 ; A7 TC métropolitains Gare du pas des Lanciers	Valoriser le développement des TC à l'échelle de la Métropole depuis 3ans PDU mis en place ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale Ces zones se place dans ce contexte et sont donc desservies.
PLUi	Compatible	Compatible	Compatible	Les documents de planification soumis eux même à évaluation environnementale ont validé le principe d'implantation des différentes ZAC Chaque zone a également fait l'objet d'OAP, permettant de préciser les modalités d'aménagement en fonction des enjeux écologiques.
SCOT	Conforme	Conforme	Conforme	Les documents de planification soumis eux même à évaluation environnementale ont validé le principe d'implantation des différentes ZAC
Milieux naturels terrestres	Enjeux écologiques – espèces protégées identifiées et pris en compte	Enjeux écologiques pris en compte.	Enjeux écologiques pris en compte	Des expertises écologiques ont été engagées dès 2009 ; l'actualisation en 2022 permet d'être plus exhaustif et d'ajuster l'aménagement de la ZAC vis-à-vis de la faune et de la flore
Zones Natura 2000	Hors zone Natura 2000	Hors zone Natura 2000	Hors zone Natura 2000	Même hors périmètre, ces secteurs interagissent avec l'environnement naturel proche tels que secteur des paluns, le Grand Vallat du ceinturon Bolmon, la Nerthe au sud. C'est la raison pour laquelle la métropole assure la gestion des espèces naturelles au droit des sites, mais engage parallèlement des études pour requalifier et renaturer des espaces « dégradés » : recréation de continuité écologiques à l'échelle
ZNIEFF	Hors périmètre	Hors périmètre	Hors périmètre	
SRCE	Hors périmètre	Hors périmètre	Hors périmètre	

Thème/ descriptif	ZAC Florides	ZAC Aiguilles	Zac Empallières	Commentaires sensibilité
				du BV des Paluns, renaturation du Grand Vallat du Ceinturon par exemple.
Zones humides	Présence	?	Présence	La compensation ZH sera traitée dans le cadre du DLE de la ZAC (si sur espaces publics) ou directement par les opérateurs privés (si présente sur le lot). En effet, des mesures compensatoires pour la destruction de ZH sur les espaces publics, ont déjà été mises en œuvre au titre de l'arrêté préfectoral 48-2009-EA du 15 octobre 2009.
Cours d'eau	Fossé de la Palun; Ruisseau du Billard Enjeux hydrauliques pris en compte	/	La Cadière au nord : son aménagement doit tenir compte du PPRi	Les enjeux hydrauliques sont intégrés dans les procédures loi sur l'eau
Milieu physique	Contexte de plaine sans relief majeur ou contraignant	Absence de relief majeur ou contraignant	Vallée de la cadière : zone plane	/
Milieu humain	Secteur à vocation d'activités, sans interaction avec des zones habitées	Secteur à vocation d'activités, sans interaction avec des zones habitées	Secteur à vocation d'activités, avec zones habitées dans l'environnement proche	Ces secteurs, desservis par les infrastructures de transport dont transports publics, contribuent à la création d'emplois
Paysage	La ZA fait l'objet d'aménagement paysager visant à l'intégration du projet dans son environnement ; projet hors SC ou SI	La ZA fait l'objet d'aménagement paysager visant à l'intégration du projet dans son environnement ; projet hors SC ou SI	La ZA fait l'objet d'aménagement paysager visant à l'intégration du projet dans son environnement ; projet hors SC ou SI	/

Les différents éléments, chiffres, documents annexés proposés dans cette présente note justificative permettent également de montrer que la métropole a régulièrement travaillé sur sa stratégie pour ajuster ainsi ses projets en cohérence avec les documents d'urbanisme.

3.5.3 Justification de l'intérêt public du projet : Conclusion

Le projet d'aménagement de la ZAC des Florides répond au motif de raisons impératives d'intérêt public majeur de l'article L411-2 du code de l'environnement.

Le présent volet complété par la note économique 2022 (voir Annexe 5-1) relative aux besoins de ce secteur de la Direction de l'Économie de la Métropole d'Aix-Marseille Provence, permet de compléter la justification de l'intérêt général du projet de la ZAC des Florides. **Celle-ci est annexée au dossier mais les principaux éléments ont été repris dans la présente note justificative.**

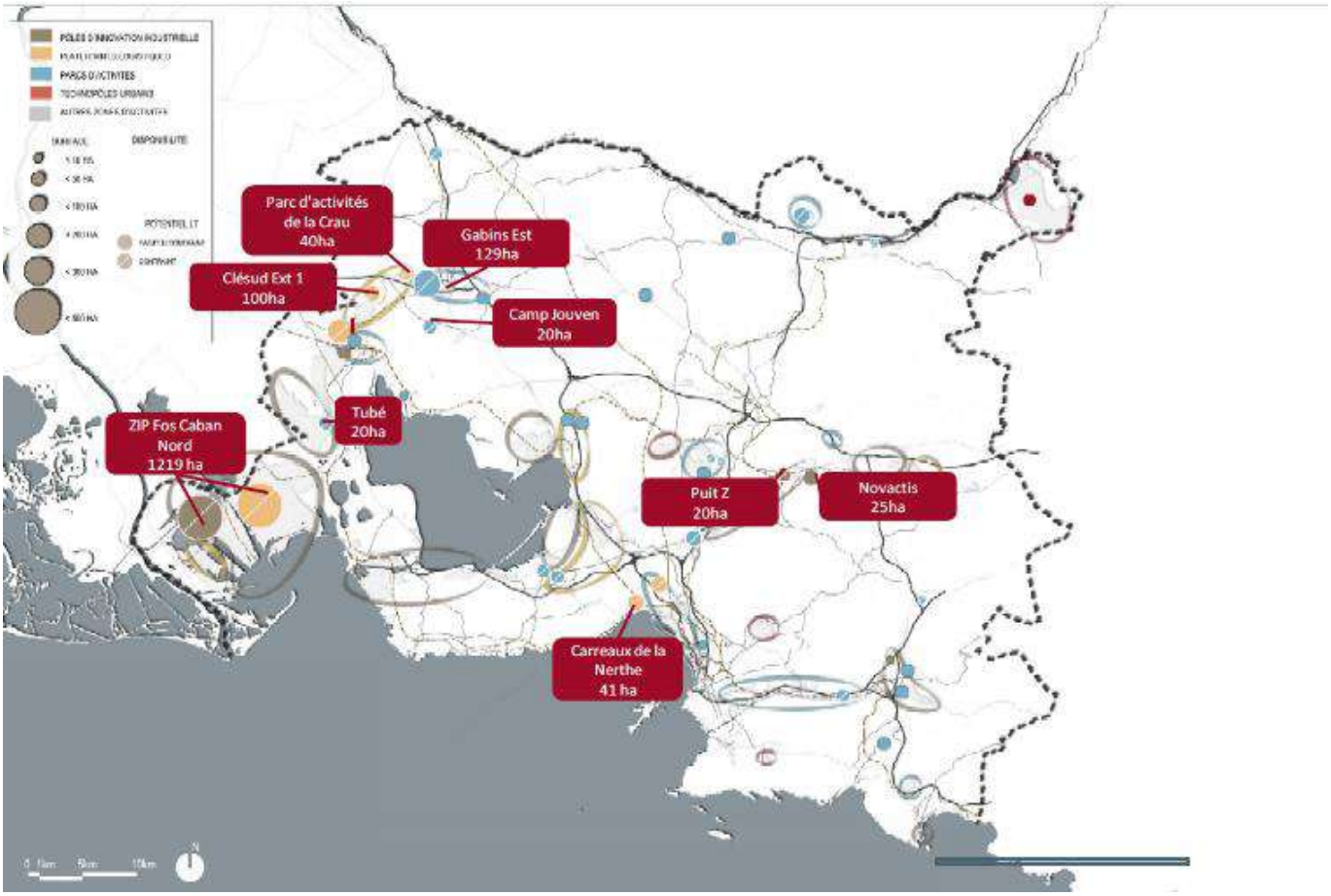
Les éléments présentés dans ce présent volet permettent de rappeler l'historique du projet et de confirmer l'intérêt public du projet.

3.5.4 Absence de solutions alternatives satisfaisantes et justification du projet retenu

Remarque préalable

En plus des projets identifiés sur la métropole d'autres potentiels fonciers ont été envisagés en vue d'accueillir des locaux d'activités et des entrepôts

Toutefois, ces sites sont très contraints et ne constituent pas des alternatives à court terme. (Voir annexe 5-4, CMN Partners, juillet 2015) notamment pour des raisons liées aux accès en transport en commun pour les salariés, en connexion avec des infrastructures de transport (axes autoroutiers, trafics aériens, etc.), aux surfaces de fonciers disponibles, etc.



3.5.4.1 Variantes étudiées – rappel de l'historique de la démarche depuis 1997.

Le présent rapport rappelle la stratégie de développement économique de la métropole depuis 1997, et l'intégration des projets dans les documents de planification qui ont permis, sur la base des évaluations environnementale, d'évaluer cette stratégie et les différents scénarios envisagés et de valider le choix des sites d'implantation des ZA.
L'analyse comparatives des variantes et alternatives s'est donc réalisée dans le cadre des documents de planification.

Les éléments présentés dans ce présent volet permettent de rappeler l'historique du projet et de confirmer également l'intérêt public du projet.

Les sites présentés dans le paragraphe précédent pourraient donc être considérés comme des variantes potentielles à l'origine, mais la vocation donnée à chacune conduit à les considérer dorénavant comme des sites complémentaires et non plus concurrent.

C'est pourquoi en fonction de la nature de l'activité souhaitant s'implanter sur un site, c'est sa nature/typologie qui va conditionner son installation sur une zone plutôt qu'une autre

3.5.4.2 Variantes étudiées – rappel de la vocation de chaque zone

La ZAC des Florides est le relai de croissance de l'économie productive sur le bassin Ouest, dans un territoire en déficit fort de ce type de foncier pour ce type de besoin. Elle est la seule zone avec des lots viabilisés, à court terme, et la seule à proposer des parcelles aussi grandes pour l'industrie. Le Technoparc est également labellisé site industriel clé en main en septembre 2021. Le futur giratoire au Sud et l'aménagement de l'échangeur de l'A55 fluidifieront l'accessibilité de la ZAC.

La complémentarité territoriale de l'offre foncière :

- **ZAC des Florides**, site majeur du projet Henri Fabre, ciblant historiquement des activités industrielles dans l'aéronautique, la mécanique, avec une ouverture sur l'industrie 4.0 ; **seule ZAC d'activité productive proposant des emprises foncières importantes et adaptées aux besoins du tissu économique local,** aux enjeux de créations d'emplois, etc.

- **ZAC Empallières**, comme la ZAC des Florides fait partie du projet Henri Fabre visant à favoriser le développement des activités liées à l'aéronautique. **Elle propose des parcelles de plus petite taille que les Florides, adaptées à de la petite à moyenne activité et industrie**. La ZAC est complètement aménagée et livrée mais touchée par un PPRI donc en cours de redéfinition et d'adaptation du projet économique de la ZAC pour intégrer les contraintes hydrauliques.

- **Cap Horizon** est l'une des trois ZAC réalisée dans le cadre du projet Henri Fabre, **orientée sur des activités de bureau et de la petite activité**

- **ZAC Aiguilles** cible des **activités de logistique** avec des aménagements et accès prévus pour des flux de PL et VL adaptés. Une première tranche est aménagée avec la livraison d'un premier bâtiment occupé par ACTION. Un deuxième bâtiment devrait être livré fin 2023 pour les activités de DECATHLON ; soit une projection au total de 600 emplois

3.5.4.3 Le choix du site

Afin d'offrir à la Métropole des solutions complémentaires et diversifiées en matière d'accueil d'entreprises, 200 hectares (sur les 60 000 hectares du territoire Marseille Provence) sont réservés aux activités économiques.

Le développement de sites d'activités sur le nord-ouest et l'est du territoire Marseille Provence s'effectue par le biais de quatre Zones d'Aménagement Concerté dont celle des Florides (Empallières, les Aiguilles et Cap Horizon).

Ainsi, la ZAC des Florides est le fruit d'une démarche menées en amont avec différents établissements publics et d'études préalables désignant ce secteur comme le plus favorable voir études annexes 6 et choix du site déjà validé dans les documents d'urbanisme ayant fait l'objet eux-mêmes d'évaluations environnementales.

La localisation de cette zone dédiée à l'implantation d'activités industrielles, de services aux entreprises et d'activités tertiaires, entre ainsi dans un schéma d'aménagement global structurant le territoire.

La ZAC Florides a enfin fait l'objet d'une OAP présenté dans le présent rapport :

Le secteur inscrit dans l'orientation d'aménagement et programmation se situe au lieudit « les Florides », principalement sur la commune de Marignane, (seule une petite partie du périmètre, sur l'extrémité Sud, est située sur la commune de Gignac-la-Nerthe).

À proximité immédiate des principales voies de circulation de l'aire urbaine, le périmètre de l'OAP s'étend entre la RD9 à l'Ouest, le canal du Rove au Nord et la RD368 au Sud, ce qui lui confère une desserte rapide vers les principales villes de l'Ouest du département des Bouches-du-Rhône (Marseille, Aix-en-Provence, Marignane, Martigues). Le secteur est accessible depuis deux échangeurs autoroutiers sur l'autoroute A55. La desserte locale du secteur est assurée par les voies RD9 et RD368.
Le secteur des Florides recouvre une surface d'environ 87 ha et correspond à la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) des Florides appelée aussi « Technoparc des Florides » qui a été créée par délibération du conseil communautaire du 30 juin 2006. La ZAC est dédiée à l'implantation d'activités de production, de services aux entreprises et d'activités tertiaires.

3.5.5 Recevabilité de la demande de dérogation

Les éléments exposés précédemment doivent permettre de faire le point sur la possibilité de dérogation pour le projet d'aménagement de la ZAC des Florides au regard de deux des trois conditions qui doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être accordée :

- La demande doit s'inscrire l'un des cinq cas de l'article L.411-2 du Code de l'environnement ;
- Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante.

Synthèse des arguments du maitre d'ouvrage relatifs à la première condition

Le projet d'aménagement de la ZAC des Florides s'inscrit dans un objectif de développement économique de la Métropole Aix-Marseille-Provence.

Par conséquent, la demande de dérogation formulée semble pouvoir s'inscrire l'un des cinq cas prévus par l'article L.411-2 du Code de l'Environnement suivant : « intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour d'autres motifs comportant des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ».

Synthèse des arguments relatifs à la seconde condition

Cette ZAC est complémentaire des autres ZAC du territoire et est la seule ZAC d'activité productive proposant des emprises foncières importantes et adaptées aux besoins du tissu économique local.

Par conséquent, il est possible de considérer que la solution retenue est la plus juste et qu'il n'existe pas d'alternative au projet.

Sachant qu'il n'y a pas de solution alternative satisfaisante au projet et que celui-ci s'inscrit dans l'un des cinq cas prévus par l'article L.411-2 du Code de l'Environnement, (« intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique »), le projet retenu entre bien dans le champ de demande de dérogation possible.

Les chapitres suivants visent à étudier si la troisième condition à la demande de dérogation est remplie, à savoir que la dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable des espèces protégées dans leur aire de répartition naturelle.

4 Aspects méthodologiques

4.1.1 Terminologie employée

Afin d'alléger la lecture, le nom scientifique de chaque espèce est cité uniquement lors de la première mention de l'espèce dans le texte. Le nom vernaculaire est ensuite utilisé.
Il est important, pour une compréhension facilitée et partagée de cette étude, de s'entendre sur la définition des principaux termes techniques utilisés dans ce rapport.

- **Cortège d'espèces :** ensemble d'espèces ayant des caractéristiques écologiques ou biologiques communes.
- **Création** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à créer des nouvelles fonctions
- **Effet :** conséquence générique d'un type de projet sur l'environnement, indépendamment du territoire qui sera affecté. Un effet peut être positif ou négatif, direct ou indirect, permanent ou temporaire. Un projet peut présenter plusieurs effets (d'après MEEDDEM, 2010).
- **Enjeu écologique :** valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation du site d'étude, la représentativité de la population utilisant le site d'étude à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation du site d'étude par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation du site d'étude… Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte. Ce qualificatif est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré. En termes de biodiversité, il possède une connotation positive.
- **Équilibres biologiques :** équilibres naturels qui s'établissent à la fois au niveau des interactions entre les organismes qui peuplent un milieu et entre les organismes et ce milieu. La conservation des équilibres biologiques est indispensable au maintien de la stabilité des écosystèmes.
- **Espèces considérées comme présentes/absentes :** il peut arriver qu'il ne soit pas possible d'écarter la présence de certaines espèces sur l'aire d'étude, soit du fait d'inventaires spécifiques non réalisés ou insuffisants, soit du fait de leur mœurs discrètes et des difficultés de détection des individus. On parle alors en général « d'espèces potentielles ». Toutefois, l'approche de Biotope vise à remplacer ce terme dans l'argumentation au profit « d'espèces considérées comme présentes » ou « d'espèces considérées comme absentes ». L'objectif n'est pas de chercher à apporter une vérité absolue, dans les faits inatteignables, mais à formuler des conclusions vraisemblables sur la base d'une réflexion solide, dans le but de formuler ensuite les recommandations opérationnelles qui s'imposent. Les conclusions retenues seront basées sur des argumentaires écologiques bien construits (discrétion de l'espèce, caractère ubiquiste ou non, capacités de détection, enjeu écologique, sensibilité au projet…).
- **Fonction écologique :** elle représente le rôle joué par un élément naturel dans le fonctionnement de l'écosystème. Par exemple, les fonctions remplies par un habitat pour une espèce peuvent être : la fonction d'aire d'alimentation, de reproduction, de chasse ou de repos. Un écosystème ou un ensemble d'habitats peuvent aussi remplir une fonction de réservoir écologique ou de corridor écologique pour certaines espèces ou populations. Les fonctions des habitats de type zone humide peuvent être répertoriées en fonctions hydrologiques, biogéochimiques, biologiques.
- **Habitat naturel et habitat d'espèce :** le terme « habitat naturel » est celui choisi pour désigner la végétation identifiée. Un habitat naturel se caractérise par rapport à ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elles soient entièrement naturelles ou semi-naturelles. Tout en tenant compte de l'ensemble des facteurs environnementaux, la détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu (Bensettiti *et al.,* 2001). Malgré cela, le terme « habitat naturel », couramment utilisé dans les typologies et dans les guides méthodologiques est retenu ici pour caractériser les végétations par souci de simplification.

Le terme « habitat d'espèce » désigne le lieu de vie d'une espèce animale, c'est-à-dire les espaces qui conviennent à l'accomplissement de son cycle biologique (reproduction, alimentation, repos, etc.).

- **Impact :** contextualisation des effets en fonction des caractéristiques du projet étudié, des enjeux écologiques identifiés dans le cadre de l'état initial et de leur sensibilité. Un impact peut être positif ou négatif, direct ou indirect, réversible ou irréversible.

- **Impact résiduel :** impact d'un projet qui persiste après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact. Son niveau varie donc en fonction de l'efficacité des mesures mises en œuvre.
- **Implication réglementaire :** conséquence pour le projet de la présence d'un élément écologique (espèce, habitat) soumis à une législation particulière (protection, règlementation) qui peut être établie à différents niveaux géographiques (départemental, régional, national, européen, mondial).
- **Incidence :** synonyme d'impact. Par convention, nous utiliserons le terme « impact » pour les études d'impacts et le terme « incidence » pour les évaluations des incidences au titre de Natura 2000 ou les dossiers d'autorisation ou de déclaration au titre de la Loi sur l'eau.
- **Notable :** terme utilisé dans les études d'impact (codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte dans l'étude. Dans la présente étude, nous considèrerons comme « notable » tout impact résiduel de destruction ou d'altération d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettant en cause leur état de conservation, et constituant donc des pertes de biodiversité. Les impacts résiduels notables sont donc susceptibles de déclencher une action de compensation.
- **Patrimonial (espèce, habitat) :** le terme « patrimonial » renvoie à des espèces ou habitats qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur statut de rareté et/ou de leur niveau de menace. Ceci peut notamment se traduire par l'inscription de ces espèces ou habitats sur les listes rouges (UICN). Ce qualificatif est indépendant du statut de protection de l'élément écologique considéré.
- **Pertes de biodiversité :** elles correspondent aux impacts résiduels notables du projet mesurés pour chaque composante du milieu naturel concerné par rapport à l'état initial ou, lorsque c'est pertinent, la dynamique écologique du site impacté (CGDD, 2013). La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 fixe comme objectif l'absence de perte nette de biodiversité dans la mesure où les actions de compensation doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite.
- **Protégé (espèce, habitat, habitat d'espèce) :** une espèce protégée est une espèce réglementée qui relève d'un statut de protection stricte au titre du Code de l'environnement et vis-à-vis de laquelle un certain nombre d'activités humaines sont contraintes voire interdites.
- **Réhabilitation** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à faire apparaitre des fonctions disparues.
- **Remarquable (espèce, habitat) :** éléments à prendre en compte dans le cadre du projet et de nature à engendrer des adaptations de ce dernier. Habitats ou espèces qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur niveau de protection, de rareté, de menace à une échelle donnée, de leurs caractéristiques originales au sein de l'aire d'étude (population particulièrement importante, utilisation de l'aire d'étude inhabituelle pour l'espèce, viabilité incertaine de la population…) ou de leur caractère envahissant. Cette notion n'a pas de connotation positive ou négative, mais englobe « ce qui doit être pris en considération ».
- **Restauration** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à remettre à niveau des fonctions altérées.
- **Risque :** niveau d'exposition d'un élément écologique à une perturbation. Ce niveau d'exposition dépend à la fois de la sensibilité de l'élément écologique et de la probabilité d'occurrence de la perturbation.
- **Sensibilité :** Aptitude d'un élément écologique à répondre aux effets d'un projet.

4.1.2 Aires d'études

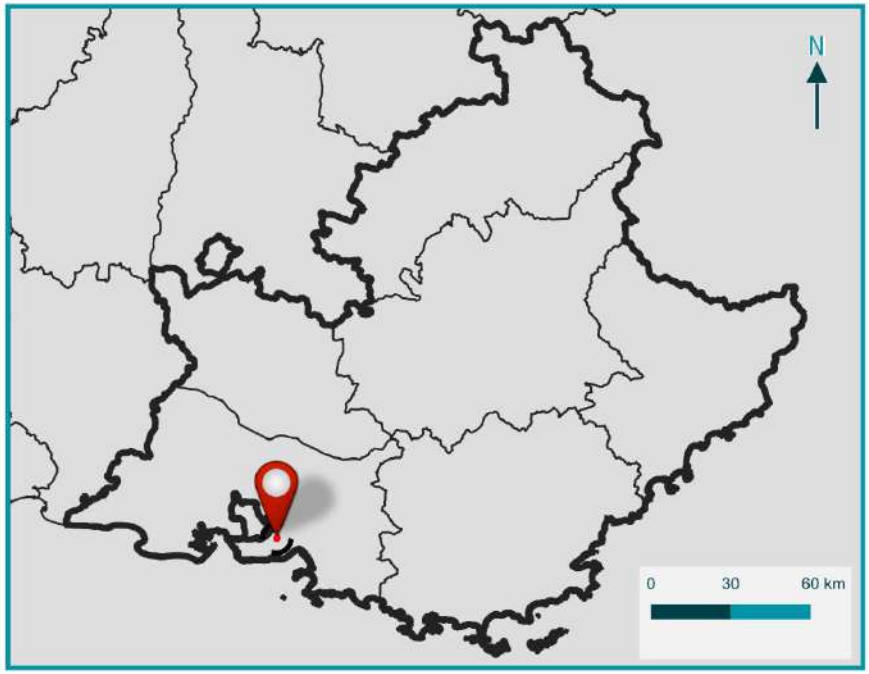
Cf. carte : « Localisation des aires d'étude »

Le projet traverse les communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe dans le département des Bouches-du-Rhône (13) en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Plusieurs aires d'étude, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise (cf. tableau ci-dessous).

Aires d'étude du projet

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Périmètre projet	Aire d'étude des effets directs du projet. Elle intègre l'ensemble des secteurs qui feront l'objet de travaux / d'aménagements. C'est sur la base de cette aire d'étude qu'a été dimensionné l'aire d'étude rapprochée. Elle présente une surface de 44,75 ha
Aire d'étude rapprochée Elle intègre le périmètre projet (la ZAC des Florides).	Aire d'étude des effets directs ou indirects du projet (positionnement des aménagements, travaux et aménagements connexes). Elle intègre les emprises définitives du projet, les emprises travaux et les emprises de tous les aménagements connexes. Sur celle-ci, un état initial complet des milieux naturels est réalisé, en particulier : • Un inventaire des espèces animales et végétales ; • Une cartographie des habitats ; • Une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale ; • Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires. L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain. Elle représente une surface de 87 ha.
Aire d'étude éloignée (région naturelle d'implantation du projet) Elle intègre l'aire d'étude rapprochée.	Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation. Analyse des impacts cumulés avec d'autres projets. L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources. L'aire d'étude éloignée correspond à une zone tampon de 5 km autour de l'aire d'étude rapprochée.



METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Localisation des aires d'étude

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

- Périmètre projet
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée

- Communes
- Départements
- Région PACA

biotope

4.1.3 Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude (cf. tableau ci-dessous).

Équipe projet

Domaines d'intervention	Société	Intervenants	Qualité et qualification
Rédaction de l'étude	ENCA	Morgane WAUTHIER	Consultante naturaliste (Sous-traitante) BTS Gestion Protection de la Nature 10 ans d'expérience
	BIOTOPE	Lucie VIDONNE	Chargée de mission écologue Diplôme d'ingénieur Génie Biologique spécialité gestion de l'environnement Polytech Clermont 1 an d'expérience
	BIOTOPE	Lucie CHAUDRON	Cheffe de projets Master professionnel « Gestion de l'Environnement et Développement Durable », Université Côte d'Azur, Nice 3 années d'expérience
	BIOTOPE	Jules GISBERT-LAUBRY	Chef de projet Écologue pluridisciplinaire Master 2 "Gestion et Conservation de la Biodiversité" - Université de Bretagne Occidentale 5 années d'expérience
Responsables de l'étude	BIOTOPE	Jules GISBERT-LAUBRY	Chef de projet Écologue pluridisciplinaire Master 2 "Gestion et Conservation de la Biodiversité" - Université de Bretagne Occidentale 5 années d'expérience
Expertise des habitats naturels et de la flore	FLORA CONSULT	Matthieu CHARRIER	Consultant indépendant flore et habitats naturels Master 1 en Biologie générale et Géologie 14 années d'expérience
Expertise des insectes Expertise des amphibiens et des reptiles	ENCA	Morgane WAUTHIER	Consultante naturaliste (Sous-traitante) BTS Gestion Protection de la Nature 10 ans d'expérience
Expertise des oiseaux	BIOTOPE	Julie CABRI	Experte Fauniste – Ornithologue Licence 3 « Biologie des organismes, écologie, éthologie, évolution » Université de Rennes 1 (35) 2 années d'expérience
Contrôle Qualité	BIOTOPE	Jules GISBERT-LAUBRY	Chef de projet Écologue pluridisciplinaire Master 2 "Gestion et Conservation de la Biodiversité" - Université de Bretagne Occidentale 5 années d'expérience

4.1.4 Méthodes d'acquisition des données

4.1.4.1 Acteurs ressources consultés et bibliographie

Les principales données utilisées pour la constitution e ce dossier sont issues de la bibliographie.

Les références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un chapitre dédié en fin de rapport, avant les annexes.
Différentes personnes ou organismes ressources ont été consultés pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission (cf. tableau ci-dessous).
Une synthèse des potentialités de présence des espèces remarquables (protégées et/ou patrimoniales) a été réalisée à partir de la consultation des bases de données Faune PACA, SILENE et OpenObs à l'échelle des communes concernées par le projet (Marignane et Gignac-la-Nerthe) et de l'analyse des critères de désignation de la ZSC (FR9301597) et des ZNIEFF (930020182, 930012442) proches.

Plusieurs études d'incidences sur les espèces protégées menées sur la ZAC des Florides, ont été consultées :

- Complément faunistique – ZAC des Florides Marignane (13) – ECOMED 2009
- Volet naturel de l'étude d'impact et étude d'incidence Natura 2000 simplifiée - Projet ZAC des Florides Lot 23 à Marignane (13) – Barjane – BIOTOPE 2020
- Résultat des inventaires – Lot 1 : inventaire Faune/Flore – Prolongement de la ligne BHNS ZENIBUS – REYNIER Environnement 2021
- Dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement –– ECOTONIA 2022.

Ces données ont été reprises et intégrées au présent rapport et seront mises à jour à la suite de la réalisation de prospections de terrains complémentaires en 2023.

Acteurs ressources consultés

Organisme / source / base de donnée consulté(e)	Date et nature des échanges	Nature des informations recueillies
Faune PACA	Extractions réalisées en 2023	Synthèse des potentialités de présence des espèces remarquables (protégés et/ou patrimoniaux) : On note sur la commune 201 espèces d'oiseaux, neuf espèces de reptiles (Cistude d'Europe, la Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles), sept espèces d'amphibiens (Crapaud épineux, Grenouille de Graf, rainette méridionale, …), 152 espèces d'insectes (Aeschne-velue printanière, Leste barbare, Diane, Criquet des dunes, …), neuf espèces de mammifères terrestre (Hérisson d'Europe, Loutre d'Europe, Lapin de garenne, …).
SILENE	Extractions réalisées en 2023	Synthèse des potentialités de présence des espèces remarquables (protégés et/ou patrimoniaux) : on note : 136 espèces d'oiseaux, 12 espèces de reptiles (Cistude d'Europe, Coronnelle girondine, Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards, …), 7 espèces d'amphibiens (Crapaud calamite, Grenouille de Graf, Pelodyte ponctué, …), 4 espèces d'insectes (Agrion de Mercure, Damier de la Succise, Diane, Proserpine, …), 2 espèces de mammifères (Ecureuil roux, et hérisson d'Europe) et 32 espèces de flore.
ECOMED - ZAC des Florides Marignane (13)	Dossier de 2009	Données bibliographiques exploités

REYNIER Environnement	Dossier de 2021	Résultat des inventaires récupérés et intégrés au présent dossier – Lot 1 : inventaire Faune/Flore – Prolongement de la ligne BHNS ZENIBUS
ECOTONIA - ZAC des Florides Marignane et Gignac-la-Nerthe (13)	Dossier de 2022	Dossier de demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement - Résultat des inventaires récupérés et intégrés au présent dossier

4.1.4.2 Prospections de terrain

4.1.4.2.1. Effort d'inventaire

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « **proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine** ».

Ainsi, les prospections ont concerné les groupes de faune et la flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée. Le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte naturel de l'aire d'étude rapprochée et aux enjeux écologiques pressentis.

Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet (cf. tableau ci-dessous).

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Dates et conditions des prospections de terrain

Dates des inventaires	Commentaires
Inventaires des habitats naturels et de la flore (Un passage dédié en 2022)	
Octobre - Novembre 2022	Cartographie des habitats naturels et inventaire de la flore. Bonnes conditions
Inventaires de la faune (Un passage dédié en 2022)	
11/10/2022	Prospection diurne. Conditions : 22-24°C, vent faible, ciel dégagé.
Inventaires des oiseaux (un passage dédié)	
25/01/2023	Prospection diurne. Conditions : 0°C à 5°C, vent faible, ciel dégagé, bonne visibilité.

Le tableau ci-dessous est issu du dossier CNPN réalisé par Ecotonia en 2022, l'ensemble des données issues de ces inventaires ont été exploitées pour la constitution de ce dossier :

Date de visite	Intervenant(s)	Spécialité	Groupe taxonomique visé	Amplitude horaire	Température Temps
24/03/2020	Simon COUTANT	Botaniste/ Phytosociologue	Habitats - Flore	9h-17h30	Nuageux, 9°C
25/03/2020				14h-17h	Nuageux, 12°C
26/05/2020				8h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
27/05/2020				10h-18h	Nuageux, 26°C
14/06/2021				10h – 15h	Ensoleillé, 28°C
29/04/2020	Nina CAMOIN	Botaniste	Flore	8h30-17h	Nuageux, 18°C
30/04/2020				09h-14h	Nuageux, 21°C
26/05/2020				8h30-17h	Ensoleillé, 28°C
17/04/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Invertébrés	09h-14h	20°C, Ensoleillé

17/04/2020	Antoine BERTOUX	Herpétologue	Amphibiens-reptiles	9h-17h	20°C, Ensoleillé
17/04/2020				19h- 22h15	20°C, Nuit claire
27/05/2020				10h – 16h30	26°C Nuageux
08/06/2020				11h30 – 16h	24°C Ensoleillé
08/10/2020				10h-16h	21°C Ensoleillé
06/06/2020-17/06/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Pose d'enregistreur passif pour les chiroptères	19h-07h	21°C, 2 nuits avec précipitations
16/09/2020-26/09/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Pose d'enregistreur passif pour les chiroptères	19h-07h	-
17/04/2020	Benjamin VOLLOT	Ornithologue	Oiseaux	10h02 -12h32	20°C, Ensoleillé
22/06/2020				10h-12h30	Ensoleillé, 27°C
06/10/2020				10h00-12h00	Nuageux, 15° C
05/12/2020			Inventaires ciblés Outarde	9h41 - 11h07	couvert, nuages hauts, pas de vent, 4°
19/01/2021			Inventaires ciblés Outarde	13h28 - 15h09	9°, soleil, pas de vent
05/02/2021			Inventaires ciblés Outarde	10h19 - 11h58	12°-18°, ciel couvert à 100%, pas de vent
26/05/2020	Alain COACHE	Entomologiste	Invertébrés	11h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
01/09/2020				12h00-17h00	Ensoleillé, 26°C
26/09/2020				09h00 –15h30	Ensoleillé, mais très venteux, 19°C

Calendrier des inventaires - *ZAC des Florides, Marignane et Gignac-la-Nerthe (13), Dossier de Demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement, Février 2022, ECOTONIA*

Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passage réalisées

ECOTONIA (Inventaires 2020 et 2021)

Biotope (inventaires 2022 et 2023)

4.1.5 Synthèse des méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude.
Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible.
Les méthodologies détaillées sont présentées en annexe de ce rapport pour chacun des groupes étudiés.

Méthodes utilisées pour établir l'état initial (inventaires 2022) - Généralités

Thématique	Description sommaire
Méthodes utilisées pour l'étude des habitats naturels et de la flore (dont zones humides)	Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). Flore : Liste d'espèces sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables.
Méthodes utilisées pour l'étude des mollusques, crustacés et poissons	Pas de prospections dédiées en 2022

Thématique	Description sommaire
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Inventaire à vue et capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et demoiselles, les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et les coléoptères saproxylophages (se nourrissant de bois mort)
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Repérage diurne des milieux aquatiques favorables.
Méthodes utilisées pour les reptiles	Inventaire à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (planches, tôles, bâches…), soigneusement remises en place.
Méthodes utilisées pour les oiseaux	Inventaire à vue (points fixes d'observation) et recherche des stationnements en période de migration postnuptiale et d'hivernage
Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères terrestres	Inventaire à vue des individus et recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils…) Pose de pièges photographiques
Méthodes utilisées pour l'étude des chiroptères	Pas de prospections dédiées en 2022
Difficultés scientifiques et techniques rencontrées sur l'aire d'étude : Le présent dossier est essentiellement basé sur les données bibliographiques disponibles et notamment celles issues des inventaires de 2020 réalisé par Ecotonia dans le cadre de la réalisation du dossier CNPN. Ces données sont relativement récentes et permettent de dresser une liste relativement complète des espèces présentes. Du fait de la présence humaine et de la nature du site, les milieux naturels et espèces présentes ont toutefois pu évoluer depuis 2020. Cela a justifié la réalisation d'inventaires complémentaires en 2022 et 2023 Du fait de la taille de l'aire d'étude et de la période d'inventaire, les inventaires d'automne et hiver 2022/2023 de Biotope ne permettent toutefois pas de dresser un état initial complet et robuste. Des inventaires complémentaires seront ainsi nécessaires et seront réalisés courant 2023.	

Les données bibliographiques disponibles sur la ZAC des Florides sont nombreuses mais relativement anciennes (plus de 10 ans pour certaines). Afin de disposer d'un état initial robuste et représentatif de la biodiversité, il a été choisi de réaliser des compléments d'inventaires en 2022 - 2023.

La période automnale des premières prospections complémentaire 2022 n'était pas favorable à un inventaire fin de la flore et de la faune sur l'aire d'étude. L'expertise de terrain a donc essentiellement consisté en une évaluation des capacités d'accueil des milieux pour les espèces remarquables connues à travers la bibliographie. Les principales données bibliographiques utilisées sont celles du dossier CNPN d'ECOTONIA datant de 2020.

4.1.6 Restitution, traitement et d'analyse des données

4.1.6.1 Restitution de l'état initial

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune est restitué par groupe biologique (habitats naturels, flore, insectes, reptiles…) et s'appuie d'une part sur la bibliographie récente disponible, d'autre part sur une analyse des caractéristiques et des potentialités d'accueil des milieux naturels et surtout sur les observations et les relevés réalisés dans le cadre des inventaires de terrain sur l'aire d'étude rapprochée.
Ces chapitres contiennent pour chaque groupe étudié un tableau de synthèse des statuts et des éléments sur l'écologie des espèces et leurs populations observées sur l'aire d'étude rapprochée. Ces tableaux traitent uniquement des espèces remarquables, de manière individuelle ou collective via la notion de « cortège d'espèces ».

Note importante : Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique local.

4.1.6.2 Évaluation des enjeux écologiques

Cf. annexe III : « Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces »

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments.

Un enjeu écologique est une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques.
Les documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise (Cf. Annexe III).
Les listes de protection ne sont pas indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

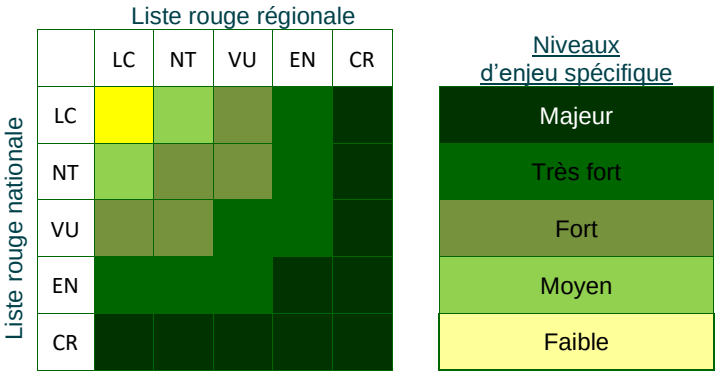
Ces documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise (Cf. Annexe III).

4.1.6.2.1. Méthode d'évaluation des enjeux

Dans le cadre de cette étude, l'évaluation des enjeux écologiques est réalisée en deux étapes :

4) **Enjeu spécifique** : ce premier niveau d'enjeu précise l'intérêt intrinsèque que représente un habitat ou une espèce. Il est le résultat du croisement des statuts officiels de menace des espèces – ou listes rouges - définis d'une part à l'échelon national et d'autre part à l'échelle des régions administratives françaises. Ces listes rouges des espèces menacées sont basées sur une méthodologie commune définie par l'Union international de conservation de la nature (UICN) qui classe chaque habitat, espèce ou sous-espèce parmi onze catégories. A ce jour, la plupart des groupes taxonomiques couramment étudiés ont été évalués sur la base de cette méthodologie à l'échelle nationale – voire même ont déjà fait l'objet de réévaluations – tandis que toutes les régions sont dotées ou se dotent peu à peu de listes rouges évaluées à l'échelle de leur territoire. De fait, les listes rouges nationales et régionales apparaissent comme les meilleurs outils afin d'évaluer les enjeux écologiques globaux des espèces.

   Le diagramme suivant présente le résultat du croisement des différentes catégories de menace aux échelles nationales et régionales permettant d'aboutir aux différents niveaux d'enjeu spécifique :



Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique

5) **Enjeu contextualisé** : l'enjeu spécifique défini précédemment peut – ou non – être pondéré ou réajusté par l'expert de Biotope ayant réalisé les inventaires, en fonction des connaissances réelles concernant le statut de l'espèce sur l'aire d'étude rapprochée.

   Ce travail s'appuie sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes relatives aux habitats t espèces. Il peut notamment être basé sur les critères suivants : statuts patrimoniaux de l'habitat naturel/ taxon considéré, lien de l'espèce avec l'aire d'étude pour l'accomplissement de son cycle biologique, représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat naturel / la population d'espèce sur l'aire d'étude…

L'enjeu contextualisé est défini selon sept niveaux. Aux cinq classes définies précédemment s'en rajoutent deux autres :

- Enjeu négligeable : comme son nom l'indique, il est négligé dans l'analyse. Il ne constitue pas un enjeu écologique à l'échelle locale du fait du faible lien que l'espèce entretient avec l'aire d'étude rapprochée ou du fait du caractère très dégradé/artificiel de l'habitat.
- Enjeu nul : une composante de la biodiversité locale ne pouvant être nulle, ce terme est réservé aux taxons exotiques ou aux habitats anthropiques.

Majeur
Très fort
Fort
Moyen
Faible
Négligeable
Nul

Niveaux d'enjeu contextualisé

4.1.6.2.2. Représentation cartographique des enjeux

Une cartographie de synthèse des enjeux écologiques est réalisée.
Chaque parcelle ou unité d'habitat se voit attribuer un niveau d'enjeu écologique sur la base :

- du niveau d'enjeu contextualisé de l'habitat naturel ;
- de l'état de conservation de l'habitat naturel ;
- du niveau d'enjeu contextualisé de la ou des espèces végétales ou animales exploitant l'habitat ;
- de la fonctionnalité de l'habitat pour cette ou ces espèces ;
- de la position de l'habitat au sein du réseau écologique local.

Dans le cas général, lorsque plusieurs espèces utilisent la même parcelle ou la même unité d'habitat, le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu. Plusieurs espèces exploitant un même habitat peuvent, dans certains cas, conduire à augmenter le niveau d'enjeu de l'habitat.

4.1.6.3 Méthodes d'évaluation des impacts résiduels notables

Les impacts sont considérés comme notables, lorsque les destructions ou les altérations d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettent en question leur état de conservation, et constituent donc des pertes de biodiversité.
En premier lieu, il convient de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures d'évitement/réduction mises en place afin de juger du caractère notable ou non de l'impact résiduel sur les habitats et/ou espèces concernées. Deux cas sont envisagés :

- En cas d'impact résiduel nul ou négligeable, l'impact est évalué comme non notable.
- En cas d'absence de mesure ou d'efficacité partielle, l'analyse se poursuit sur la base des critères ci-dessous :
- Le niveau d'enjeu écologique contextualisé ;
- Le niveau de patrimonialité de l'habitat concerné ;
- L'insertion de l'habitat concerné au sein d'une trame fonctionnelle ;
- L''intérêt de l'habitat pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.

Les impacts résiduels non notables concluent sur la mise en place de mesures environnementales suffisantes au maintien des espèces ou habitats concernés en bon état de conservation. Aucune compensation n'est attendue.
Les impacts résiduels notables traduisent une insuffisance des mesures environnementales à garantir le maintien d'espèces ou d'habitats en bon état de conservation. Dans ce cas, une stratégie compensatoire doit être proposée.

4.1.6.4 Méthode d'évaluation des impacts cumulés

Une analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets connus a été menée. Ils correspondent aux impacts globaux de l'ensemble des projets d'aménagement situés dans l'aire d'étude éloignée et dont les impacts peuvent s'ajouter les uns aux autres (interactions possibles). Les projets à prendre en compte sont ceux actuellement connus, non encore en service, quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée, ayant fait l'objet, à la date du dépôt de la présente étude d'impact :

- D'un document d'incidence pour demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau et d'une enquête publique (article R. 214-6 du Code de l'environnement) ;
- Et/ou d'une étude d'impact, et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.
- Sont exclus de cette analyse les projets réalisés (= mis en service) ou dont les décisions sont caduques ou dont le maître d'ouvrage a officiellement abandonné la réalisation. Les projets en chantier restent en revanche inclus dans l'analyse.

Une recherche des projets susceptibles d'avoir des impacts cumulés avec le projet d'aménagement de la ZAC des Florides a été réalisée par Biotope au sein de l'aire d'étude éloignée.
La liste des projets étudiés a été arrêtée au 28/01/2023 et concerne les projets dont les avis datent de moins de trois ans. Cette méthode trouve ses limites dans le fait que les informations disponibles sont peu ou partiellement accessibles et très hétérogènes.

5 État initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement).

5.1 Contexte écologique du projet

5.1.1 Généralités

Le projet de parc d'activités des Florides est localisé au Sud-Ouest de la commune de Marignane et en limite Nord-Ouest de la commune de Gignac-la-Nerthe.
Le projet s'inscrit dans un secteur de plaine, en contexte urbain. Les parcelles correspondent à une ancienne zone agricole. Le site d'étude est situé à proximité de l'étang de Berre et de Bolmon, de ses nombreuses annexes hydrauliques ainsi que la nappe phréatique (aquifère multicouche du bassin d'Aix). Ce contexte hydrographique confère un caractère humide au site projet.

Le site projet fait une surface de 87 ha. Les limites géographiques du projet sont constituées :

- À l'Ouest, par la route départementale 9 et la zone industrielle de la Palun ;
- Au Nord, par le passage à niveau et la route Jean Monnet et le canal du Rove ;
- À l'Est, par un espace agricole composé de terres arables en exploitation ;
- Au Sud, par la route nationale 368 et les industries la longeant.

La majorité de la zone d'étude est occupée par des terrains en friche et des zones bâties.

5.1.2 Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet

Cf. Carte : « Zonages réglementaires du patrimoine naturel »
Cf. Carte : « Zonages d'inventaire »
Cf. Carte : « Autres zonages »

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée a été effectué auprès des services administratifs de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de « Provence-Alpes-Côte d'Azur ».

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires du patrimoine naturel qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales…
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux

(ZICO), les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale.

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres…).
Les tableaux suivants présentent les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée, en précisant pour chacun :

- Le type, le numéro / code et l'intitulé du zonage ;
- Sa localisation et sa distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée, permettant ainsi de préciser le niveau d'interaction du zonage avec l'aire d'étude rapprochée ;
- Lorsqu'ils sont disponibles, les éléments concernant la vie administrative des sites.

Trois zonages réglementaires du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

- Deux Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désigné au titre de la directive européenne 92/43/CEE « Habitats / faune / flore » ;
- Un arrêté préfectoral de protection de biotope (APB) ;

Six zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

- Six Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) terrestres dont trois de type I et trois de type II.

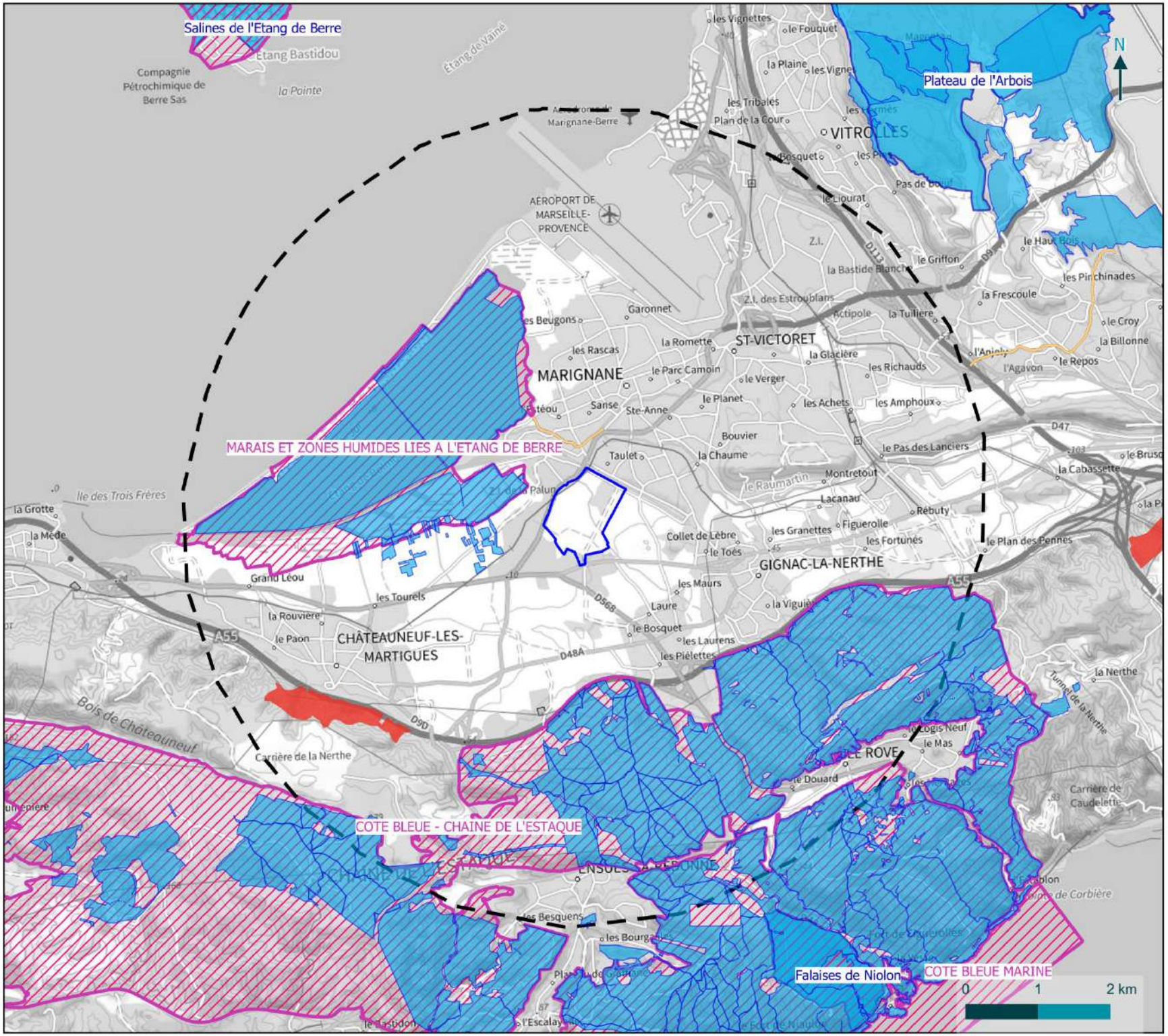
Deux autres zonages du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

- Deux terrains gérés par le Conservatoire du Littoral.

Zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude éloignée

Type de zonage	Code	Intitulé	Distance à l'aire d'étude rapprochée
Zonages réglementaires (Hors Natura 2000)			
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	FR9301597	Marais et zones humides liés à l'étang de Berre	557 m à l'ouest
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	FR9301601	Côte bleue - Chaîne de l'Estaque	1,8 km au sud
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	FR3800582	Les Fourques	3,7 km au sud-ouest
Zonages d'inventaires			
ZNIEFF terrestre de type I	930020182	Palun de Marignane - Aire de l'Aiguette	62 m à l'ouest
ZNIEFF terrestre de type I	930012443	Cordon du Jaï	2,7 km à l'ouest
ZNIEFF terrestre de type I	930020170	Salins du lion	4,4 km au nord
ZNIEFF terrestre de type II	930012442	Etang de Bolmon - Cordon du Jaï - Palun de Marignane - Barlatier - La Cadière	62 m à l'ouest
ZNIEFF terrestre de type II	930012439	Chaîne de l'Estaque et de la Nerthe - Massif du Rove - Colline de Carro	1,9 km au sud
ZNIEFF terrestre de type II	930020231	Etang de Berre - Etang de Vaine	3,6 km à l'ouest
Autres zonages			
Terrains gérés par le Conservatoire du littoral	FR1100156	Etang de Bolmon	409 m à l'ouest

Terrains gérés par le Conservatoire du littoral	FR1100159	La Côte bleue	1,9 km au sud



© AMPM - Tous droits réservés - Sources : ©OpenStreetMap , ©BingAerial 2017 - Cartographie : Biotope,

METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Zonages réglementaires

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

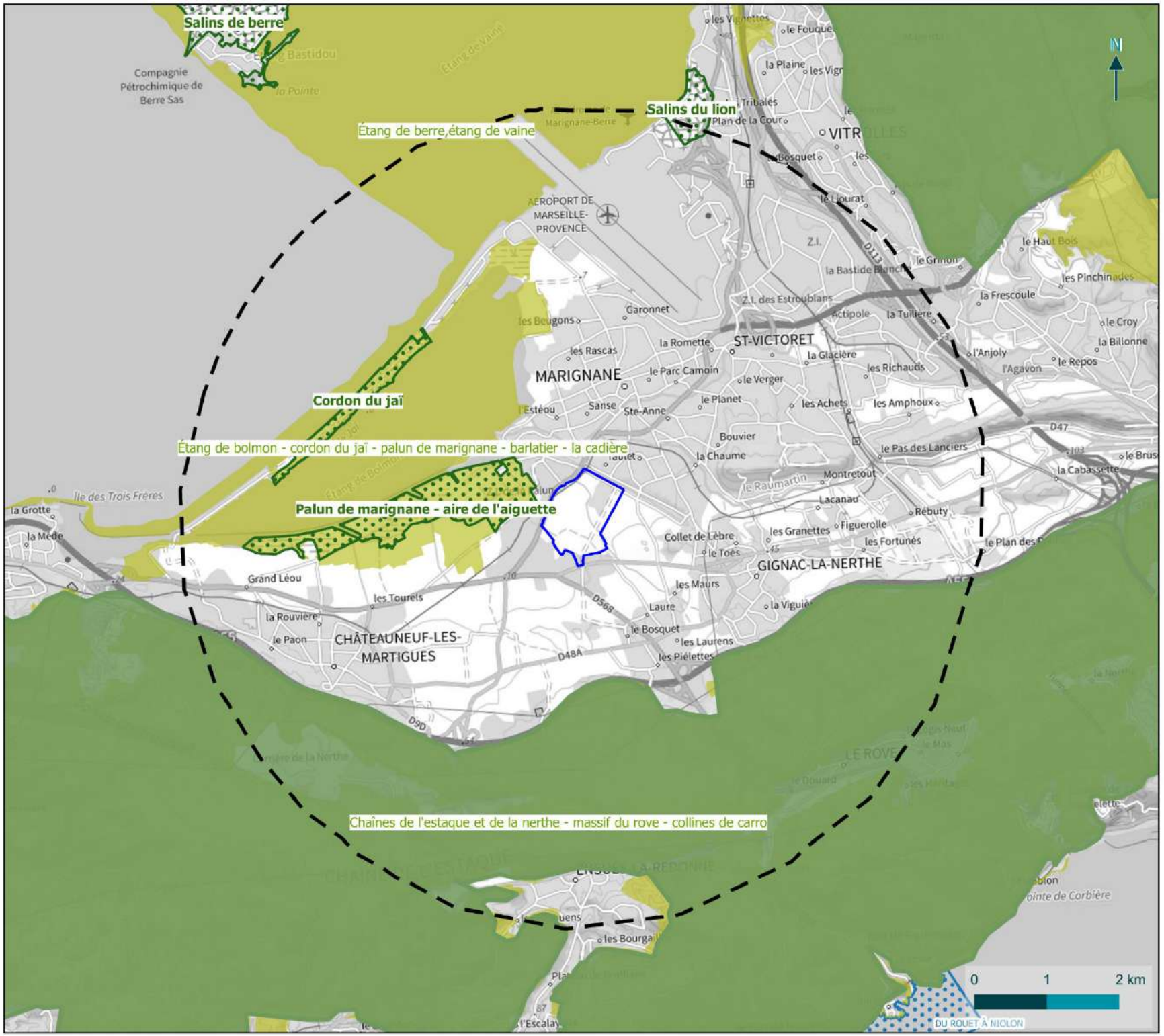
- Aire d'étude immédiate v2
- Aire d'étude éloignée

Zonages réglementaires

Réseau Natura 2000

- Sites de la directive "Habitats, faune, flore"
- Sites de la directive "Oiseaux"
- APPB
- Inventaire des frayères
- Site du Conservatoire du Littoral

biotope



© AMPM - Tous droits réservés - Sources : ©OpenStreetMap ; ©BingAerial 2017 - Cartographie : Biotope,

MÉTROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Autres zonages du patrimoine naturel

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

Aire d'étude rapprochée

Aire d'étude éloignée

Zonages d'inventaires

PNA : Aigle de Bonelli

Domaines vitaux de l'Aigle de Bonelli

ZNIEFF

Terrestre

ZNIEFF terrestre de type I

ZNIEFF terrestre de type II

Maritime

ZNIEFF maritime de type I

biotope

5.1.3 Synthèse du contexte écologique du projet

L'aire d'étude rapprochée est située dans un contexte relativement anthropisé avec la présence de la RN368, de la RD9, de bâtiments industriels et de milieux agricoles. Elle est caractérisée par des milieux humides, influencée par la proximité de l'étang de Berre et de ses annexes hydrauliques.

La ZAC des Florides n'est intersectée par aucun zonages patrimoine naturel. On peut toutefois noter la présence de deux ZNIEFF relativement proches (moins de 100 m). Il s'agit d'une ZNIEFF de type I « Palun de Marignane – Aire de l'Aiguette » et d'une ZNIEFF de type II « Étang de Bolmon – Cordon du Jaï – Palun de Marignane – Barlatier – La Cadière ».

Enfin, l'aire d'étude rapprochée n'est intersectée par aucun site Natura 2000, mais se trouve à 550 m de la Zone Spéciale de Conservation « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre » (sites Natura 2000 désignés au titre de la directive Habitats-Faune-Flore), dont la gestion est confiée au Conservatoire du Littoral. Étant donné la proximité de l'aire d'étude rapprochée avec le canal de Marseille au Rhône qui est relié à l'étang Berre, le projet peut présenter un lien fonctionnel avec ce site Natura 2000 et pourrait avoir des incidences sur ce dernier.

Une Évaluation des incidences Natura 2000 a été réalisée par ECOTONIA en 2022. Une mise en cohérence devra être effectuée par la suite.

5.2 Habitats naturels et flore

Remarque importante : un habitat naturel est une zone terrestre ou aquatique se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elle soit entièrement naturelle ou semi-naturelle. Tout en tenant compte de l'ensemble des facteurs environnementaux, la détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu (Bensettiti *et al.*, 2001).

Malgré cela, les termes « habitat naturel », couramment utilisés dans les typologies et dans les guides méthodologiques sont retenus ici pour caractériser les végétations par souci de simplification.

5.2.1 Habitats naturels

Cf. Carte : « Habitats naturels »
Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

5.2.1.1 Analyse bibliographique

L'aire d'étude rapprochée ne s'inscrit dans aucun site Natura 2000, en revanche elle jouxte la ZNIEFF de type I est concernée par la ZNIEFF « Palun de Marignane – Aire de l'Aiguette - 930020182 ».
Dans cette ZNIEFF, cinq habitats ont été inventoriés :

- A2.5262 – Fourrés à Salicorne frutescentes ;
- C3.423 - Gazons méditerranéens amphibies à *Crypsis ;*
- A2.522 – Marais salés méditerranéens à *Juncus maritimus* et *Juncus acutus ;*
- A2.513 – Laisses des marais salés méditerranéens
- A2.532 – Prés méditerranéens halo-psammophiles.

Les seules cartographies existantes connues concernant l'aire d'étude rapprochée sont celles réalisées lors des précédents inventaires. Ces cartes ont été reprises et ont servies de base à la cartographie réalisée dans le présent document.
Néanmoins, les inventaires de 2022, n'ont pas été effectués à la saison propice pour l'observation de la flore et des habitats. La représentation cartographique des habitats reste peu précise à ce stade de l'étude. Elle sera mise à jour lors des inventaires 2023. Ces inventaires donneront lieux à une cartographie plus fine des habitats naturels présents.

5.2.1.2 Habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée

L'expertise des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Habitats anthropiques ouverts, semi-ouverts : terrains en friche et bosquets (49,2 ha soit 57,00 %) ;
- Habitats anthropiques aquatiques et/ou potentiellement humides : étang, bassins de rétention, petits canaux ou fossés, friches hydrophiles (6,4 ha soit 7,4 % de l'aire d'étude rapprochée) ;
- Habitats strictement artificialisés/imperméabilisés : bâtiments et voiries (30,8 ha soit 35,6 %).

Le projet s'inscrit dans un secteur de plaine, en contexte urbain et industriel. Les parcelles correspondent à une ancienne zone agricole. La majorité de la zone d'étude est occupée par des terrains en friche et des zones bâties.

5.2.1.3 Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude et les enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée

Libellé de l'habitat naturel	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	LRR	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Habitats aquatiques et humides											
Friches hydrophiles		87.2 x 53.62	E5.12 x C3.32	-	H	-	-	C	Faible	Elles sont constituées d'espèces amphibies tolérant des exondations plus ou moins prolongées. Des fragments de ces habitats se trouvent le long des fossés, mais deux friches de taille importante s'expriment au sud et au centre-est du site. Surface : 0,48 ha	**Moyen**
Étang		89.23	J5.31	-	-	-	-	C	Faible	Plan d'eau stagnant eutrophe. Il est bordé par de la roselière et des formations à Cannes de Provence. Surface : 0,54 ha	**Faible**
Bassins de rétention associés à de la végétation rudérale		89.23 x 87.1	J5.31 x E5.12	-	p.	-	-	C	Faible	Les bassins d'infiltration ou de rétention d'eau créés sur le site ont permis l'expression de végétations d'affinités différentes à l'humidité du substrat. Les bassins les plus « hauts », peu engorgés, sont souvent colonisés par des espèces rudérales. Les bassins les plus « bas » voient quant à eux l'établissement de végétations hygro-hydrophiles voir amphibie-aquatiques. Surface : 3,70 ha	**Faible**
Fossés et petits canaux		89.22	J5.41	-	-	-	-	C	Faible	Réseau de fossés ceinturant les lots, souvent en eau avec une végétation pouvant être caractéristique de zone humide. Surface : 1,65 ha	**Faible**
Habitats ouverts, semi-ouverts											
Terrains en friches et terrains vagues, zones rudérales		87.2 x 53.6	E5.12 x C3.32	-	p	-	-	C	Faible	Terrains abandonnés, bords de route et autres espaces interstitiels sur des sols perturbés. Ils sont colonisés par de nombreuses plantes pionnières introduites ou nitrophiles. Sur la ZAC des Florides,	**Faible**

										les plantes observées sont caractéristiques des milieux mésophiles à xéro-thermophiles. Surface : 48,61 ha	
Bosquet mixte		84.3	G5.5	-	p.	-	-	C	Faible	Plantation d'arbres formant un bosquet mixte au bord de la route. Surface : 0,27 ha	**Faible**
Alignements de Platanes et fourrés		84.1 x 53.62	G5.1 x C3.32	-	p.	-	-	C	Faible	Platanes plantés présents le long de la route. Surface : 0,14 ha	**Faible**
Pelouse entretenue		85.2	I2.23	-	-	-	-	C	Faible	Terrain très entretenu, végétation rase. Surface : 0,21 ha	**Faible**
Habitats anthropisés											
Bâtiments et voiries		86	J1.4 x J4 x J6	-	-	-	-	-	-	Bâtiments à vocation d'activités et/ou industriels construits pour le projet d'aménagement de la ZAC des Florides et voies d'accès. Surface : 30,78 ha	**Nul**

METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Habitats naturels

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

Aire d'étude rapprochée

Habitats anthropiques

- Bassin de retention
- Bassins de rétention associés à de la végétation rudérale
- Bâtiments et voiries
- Bâtiments, chemins et zones rudérales
- Bosquet mixte
- Fossés et petits canaux
- Zones rudérales
- Zone rudérale et fourrés
- Fourrés et zones rudérales
- Friches hydrophiles
- Étang
- Alignements de Platanes et fourrés
- Pelouse entretenue

biotope

©AMPM- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017). - Cartographie : Biotope, 2022

Friche hydrophile

Bassin de rétention

Bassin de rétention

Fossés et petits canaux

Habitats aquatiques et humides sur l'aire d'étude rapprochée

Zone rudérale ouverte

Zone rudérale semi-ouverte

Alignements d'arbres

Habitats ouverts, semi-ouverts mésophiles sur l'aire d'étude rapprochée

Bâtiments et voiries

Habitats anthropisés

5.2.1.4 Bilan concernant les habitats et enjeux associés

La zone d'étude est située dans un contexte urbain. Les habitats sont fortement impactés par les activités humaines. Le site est dominé par des surfaces totalement imperméabilisées (bâtiments et routes) et des friches annuelles ou vivaces.

Les végétations prairiales et hélophytiques plus ou moins hydrophiles présentes dans les fossés et les bassins sont les habitats les plus intéressant de l'aire d'étude rapprochée.

Les enjeux sont concernant les habitats naturels sont globalement faibles sur l'aire d'étude rapprochée.

5.2.2 Flore

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »
Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Atlas : « Espèces végétales patrimoniales et/ou protégées »

5.2.2.1 Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques et les consultations menées auprès de divers organismes (Conservatoire botanique national et SILENE notamment) ont permis de recenser les plantes déjà connues dans le secteur d'étude, en particulier les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces déterminantes ZNIEFF, espèces menacées et inscrites en liste rouge régionale). Les espèces identifiées lors des précédents inventaires sur la ZAC des Florides (ECOMED 2009, BIOTOPE 2019, ECOTONIA 2020, REYNIER Environnement 2021) ont été prises en compte. Elles sont présentées dans le tableau ci-après :

Synthèse des données bibliographiques

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	Statut sur l'AER en 2023
Achillée ageratum *(Achillea ageratum)*	P			X		CP
Jonc strié (Juncus striatus)	P			X		CP
Luzerne ciliée (Medicago ciliaris)	P		X	X		CP
Bugrane à fleurs courtes *(Ononis breviflora)*	P		X	X		CP
Bugrane sans épines *(Ononis mitissima)*	P	X	X	X	X	CP
Orobanche crénelée *(Orobanche crenata)*	P	X		X		CP
Phalaris à épi court *(Phalaris brachystahys)*	P			X		CP
Phalaris bleuâtre *(Phalaris coerulescens)*	P		X	X		CP
Phalaris paradoxal *(Phalaris paradoxa)*	P	X	X	X		CP
Réséda blanc *(Reseda alba subsp. Alba)*	P			X		CP
Arbre au poivre *(Vitex agnus-castus)*	P			X		CP

P – présence avérée sur l'aire d'étude rapprochée
(P) – présence avérée à proximité de l'aire d'étude rapprochée
CA – considéré comme absent de l'aire d'étude rapprochée
CP – considéré comme présent de l'aire d'étude rapprochée

D'après les inventaires réalisés entre 2009 et 2021, onze espèces protégées et/ou patrimoniales sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée.

5.2.2.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Au cours des investigations botaniques réalisées par ECOTONIA en 2020, 255 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée dont 13 espèces protégées et/ou patrimoniales.

5.2.2.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Statuts et enjeux écologiques des espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Luzerne ciliée *Medicago ciliaris*	-	-	VU	EN	DZ	RR	Très fort	*Espèce très rare en France où seule une poignée de communes l'abritant sont connues.* Elle est observée en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, plusieurs individus ont été trouvés dans cinq stations distinctes.	**Très fort**
Phalaris à épi court *Phalaris brachystahys*	-	-	VU	VU	-		Très fort	*Espèce très rare en France. Les Bouches-du-Rhône hébergent la majorité des stations françaises. Elle occupe les Champs et lieux sablonneux du Midi.* Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, on trouve ce Phalaris dans quatre secteurs souvent en mélange avec le Phalaris paradoxal. Ses effectifs sont faibles.	**Très fort**
Achillée ageratum *Achillea ageratum*	-	-	NT	NT	-		Fort	*En PACA, cette espèce est très dispersée et semble en régression dans plusieurs départements, dont les Bouches-du-Rhône dont elle n'a pas été revue dans plus de la moitié des communes où elle était historiquement signalée. On l'observe dans les milieux humides, les bords des chemins ou des fossés.* Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, seuls quelques pieds ont été contactés à proximité des bassins au nord du site.	**Fort**
Orobanche crénelée *Orobanche crenata*	-	-	LC	NT	DZ		Fort	*C'est une espèce parasite des Fabacées cultivées. Elle est rare en France, limitée à une dizaine de localités dans le Var et deux dans les Bouches-du-Rhône.* Elle est observée en 2009 par ECOMED, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, deux individus ont été repérés.	**Fort**
Bugrane sans épines *Ononis mitissima*	-	PR	LC	NT	DZ	L à R	Moyen	*Cette espèce est très rare en France et en région PACA où elle ne se trouve presque exclusivement qu'autour de l'étang de Berre. On la trouve dans les champs et coteaux*.	**Fort**

								Elle est observée en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE, en 2020 par ECOTONIA, puis en 2021 par REYNIER. Sur l'aire d'étude rapprochée, les populations de Bugrane sans épine sont en bon état de conservation.	
Phalaris paradoxal *Phalaris paradoxa*	-	PR	LC	NT	R	AR	Moyen	*Elle affectionne les friches thermophiles riches en annuelles ainsi que les cultures.* Elle est observée en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, le Phalaris paradoxal est présent en grand nombre dans plusieurs parcelles.	**Fort**
Phalaris bleuâtre *Phalaris coerulescens*	-	-	LC	NT	DZ	AR	Moyen	*En France, elle est presque exclusivement concentrée dans une bande proche du littoral du Var, de l'Hérault et de l'Aude où elle est dispersée. Elle est exceptionnelle dans les Bouches-du-Rhône. Elle affectionne les milieux plus ou moins humides.* Elle est observée en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, le Phalaris bleuâtre est présent dans trois secteurs, dont un seul abrite la majorité des effectifs (>250).	**Moyen**
Bugrane à fleurs courtes *Ononis breviflora*	-	-	LC	LC	-	AR	Faible	*C'est une espèce méditerranéenne dont l'aire de répartition n'est pas très bien connue du fait de sa récente élévation au rang d'espèce. On l'observe dans les coteaux arides du Midi.* Elle est observée en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, quelques individus sont éparsement présents au centre du site, aux abords du fossé central.	**Faible**
Réséda blanc *Reseda alba subsp. alba*	-	-	LC	LC	-		Faible	*En région PACA, cette espèce est rare et souvent localisée près du littoral. Son habitat optimum est représenté par les milieux dunaires et sableux des bords de la Méditerranée.* Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, plusieurs individus sont disséminés au bord des friches.	**Faible**
Arbre au poivre *Vitex agnus-castus*	-	PN2 - PN3	LC	LC	R		Faible	*En France, elle vit principalement sur les côtes Varoises qui concentrent l'essentiel des stations connues, les Bouches-du-Rhône n'en hébergeant qu'une seule.* Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, un seul individu qui pousse au pied d'un bloc de béton.	**Faible**
Jonc strié *Juncus striatus*	-	-	LC	LC	DZ		Faible	*Cette espèce est très dispersée dans le sud du pays et est en régression. Elle n'a pas été revue de la moitié des communes des Bouches-du-Rhône depuis trente ans. Elle fréquente les habitats humides.* Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, elle est présente dans le bassin le plus au nord.	**Faible**

Légende :

- Europe : statut communautaire au titre de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats » qui regroupe les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) : An. II : inscrit à Annexe II de la Directive N° 92/43/CEE. ·
- France : statut de protection. PN : Protection Nationale (annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire) ; PR : Protection Régionale en Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Article 1 de l'arrêté du 09 mai 1994).
- LRN : liste rouge nationale : liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France et al., 2018) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes.
- LRR : liste rouge régionale : liste rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Noble, Van Es, Michaud, et al. 2015) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes. ·
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur ((MNHN, OFB 2003)
- Niveau de rareté : rareté à l'échelle à dire d'expert : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.

5.2.2.1 Espèces Exotiques Envahissantes

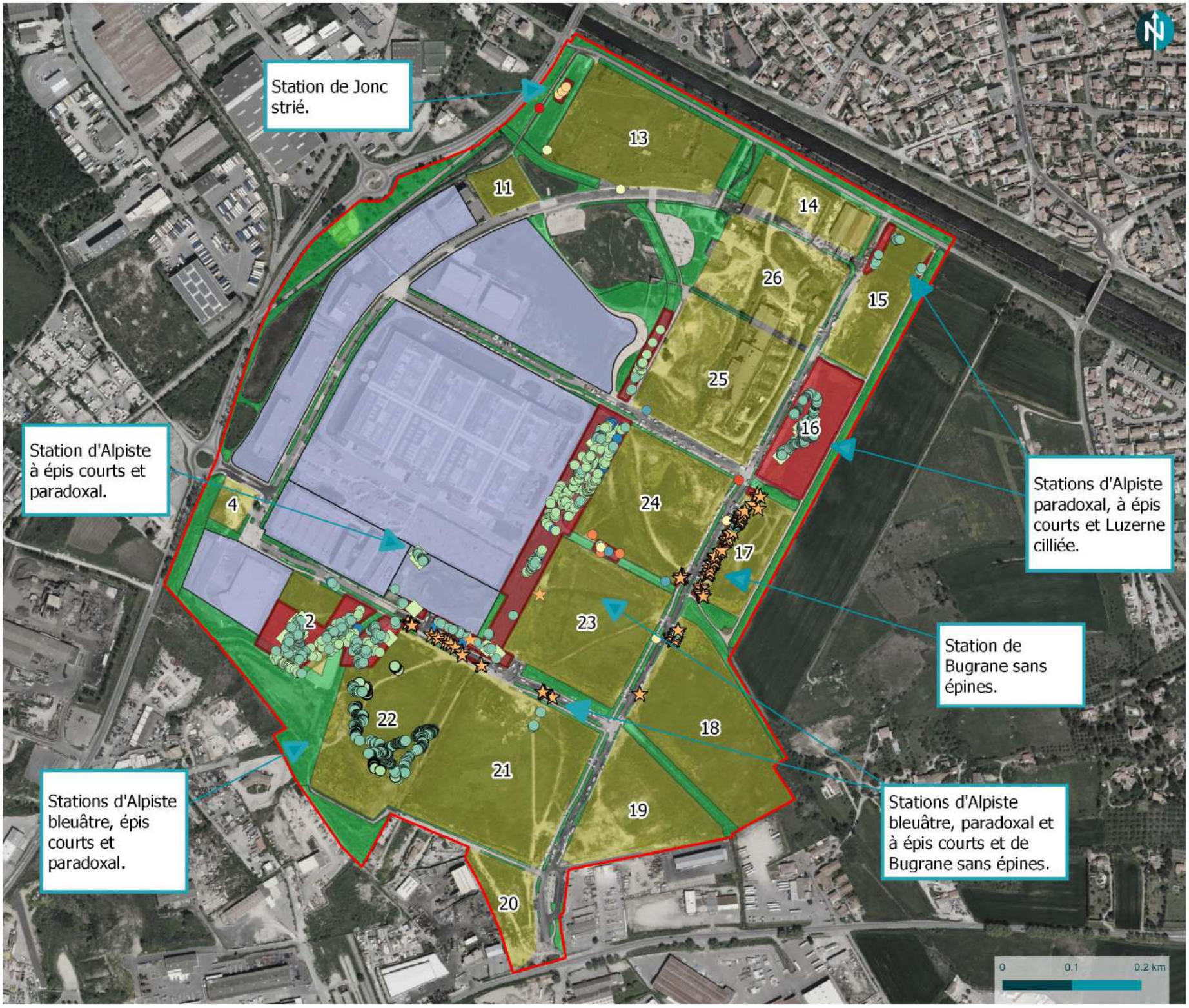
Dix Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) sont recensées sur le site d'étude :

- Buddleia de David - *Buddleja davidii*
- Vergerette à fleurs nombreuses - *Erigeron floribundus*
- Arroche marine - *Atriplex halimus*
- Aster écailleux - *Symphotrichum subulatum*
- Sauge de Jérusalem - *Phlomis fruticosa*
- Jonc grêle - *Juncus tenuis*
- Chrysanthème couronné - *Glebionis coronaria*
- Souchet robuste - *Cyperus eragrostis*
- Crépis à feuilles de Capselle - *Crepis bursifolia*
- Canne de Provence - *Arundo donax (*L'espèce n'est actuellement plus considéré comme exotique, mais son caractère envahissant est bien documenté et problématique).

Le taux d'invasion et la localisation précise de ces EEE sur l'aire d'étude rapprochée sera réalisé lors des inventaires 2023.

5.2.2.2 Bilan concernant les espèces végétales et enjeux associés

Les enjeux floristiques sont forts à très forts à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Les enjeux sont plus importants sont localisés au niveau des friches thermophiles et des fossés. Deux espèces sont protégées à l'échelle régionale, une espèce est protégée sur le plan national et huit espèces sont patrimoniales (dont trois espèces à enjeu très fort, deux espèces à enjeu fort et six espèces à enjeux modérés). Les populations et les stations sont relativement importantes sur le site pour le Phalaris paradoxal (*Phalaris paradoxa*), contrairement aux autres espèces qui sont plus localisées.



©AixMarseilleProvenceMetropole- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017). - Cartographie : Biotope, 2023

AIX MARSEILLE PROVENCE
MÉTROPOLE

ME1 - Evitement des zones à enjeux pour la flore

Reprise CNPN - ZAC des Florides - Aix Marseille Provence Métropole

Aire d'étude rapprochée

Bâtis
- Lots à construire
- Lots déjà construits
- Espaces verts

Mesure d'évitement
- Zone d'évitement

Flore protégée/patrimoniale
- Achillée ageratum
- Arbre au poivre
- Bugrane à fleurs courtes
- Bugrane sans épis
- Jonc strié
- Luzerne ciliée
- Orobanche crénelée
- Phalaris à épi court
- Phalaris bleuâtre
- Phalaris paradoxa
- Réséda blanc

biotope

5.2.3 Zones humides

Les zones humides n'ont pas été étudiées dans le cadre de cette étude. Un dossier loi sur l'eau est en cours de réalisation concernant l'aménagement des espaces publics. L'étude des zones humides sur chaque lot sera à la charge de l'aménageur du lot.

5.3 Faune

5.3.1 Insectes

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »
Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Insectes patrimoniaux et/ou protégés »

5.3.1.1 Analyse bibliographique

Une synthèse des potentialités de présence d'insectes remarquables (protégés et/ou patrimoniaux) a été réalisée à partir de l'analyse des études antérieures (ECOMED 2009, BIOTOPE 2019, ECOTONIA 2020, REYNIER 2021) ; de la consultation des bases de données Faune PACA, SILENE et OpenObs à l'échelle des communes concernées par le projet (Marignane et Gignac-la-Nerthe) et de l'analyse des critères de désignation de la ZSC (FR9301597) et des ZNIEFF (930020182, 930012442) proches. Une liste de vingt espèces remarquables a ainsi pu être établie :

- **Une espèce de dermaptères :** Perce oreille maritime (*Anisolabis maritima*).
- **Deux espèces de neuroptères :** Grand fourmilion (*Palpares libelluloides*), Ascalaphe loriot (*Libelloides ictericus*).
- **Quatre espèces de coléoptères :** Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), *Brachemys brevipennis, Brachinus exhalans,* Mort-vivant de Latreille *(Necrobia ruficollis)*
- **Quatre espèces d'odonates** : Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), Aeschne printaniere (*Brachytron pratense*), Leste sauvage (*Leste barbarus*), Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*).
- **Trois espèces de lépidoptères** : Diane (*Zerynthia polyxena*), Proserpine (*Zerynthia rumina*), Zygène des prés (*Zygaena trifolii)*.
- **Six espèces d'orthoptères** : Truxale méditerranéenne *(Acrida ungarica)*, Criquet des dunes (*Calephorus compressicornis*), OEdipode occitane (*Oedipoda charpentieri*), Decticelle à serpe (*Platycleis falx*), Grillon des marais (*Pteronemobius heydenii),* Decticelle des ruisseaux (*Roeseliana azami*).

Plusieurs études sur la faune ont été menées sur la ZAC des Florides entre 2009 et 2021. Il s'agit donc ici de compléter les données déjà existantes et de proposer une mise à jour des enjeux.
Parmi les vingt espèces recensées dans les données bibliographiques, douze sont considérées présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ci-dessous le tableau présentant les données bibliographiques issues de ces inventaires avec le statut des espèces présentes sur le site avant 2021 et le statut actualisé en 2023.

Synthèse des données bibliographique

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	Biblio Marignane	Biblio Gignac-la-Nerthe	ZSC FR9301597	ZNIEFF 930020182	ZNIEFF 930012442	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	BIOTOPE 2022	Statut sur l'AER en 2023
Perce oreille maritime *Anisolabis maritima*	**CA**	SILENE 2010				X						**CA**
Grand fourmilion *Palpares libelluloides*	**CA**					X						**CP**
Ascalaphe loriot *Libelloides ictericus*	**CA**	SILENE 2020				X						**CP**
Brachemys brevipennis	**CA**	SILENE 1913										**CA**
Brachinus exhalans	**CA**					X						**CA**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	Biblio Marignane	Biblio Gignac-la-Nerthe	ZSC FR9301597 ZNIEFF 930020182	ZNIEFF 930012442	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	BIOTOPE 2022	Statut sur l'AER en 2023
Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*	**CA**	SILENE 2010		X							**CA**
Mort-vivant de Latreille *Necrobia ruficollis*	**CA**				X						**CP**
Agrion de Mercure Coe*nagrion mercuriale*	**P**	SILENE 2013 FAUNE PACA 2013	FAUNE PACA 2009	X	X	**X**					**CP**
Aeschne printaniere *Brachytron pratense*	CA	SILENE 2018 FAUNE PACA 2018									CP
Leste sauvage *Lestes barbarus*	CA	SILENE 2019 FAUNE PACA 2019									CP
Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii*	CA			X							CP
Diane *Zerynthia polyxena*	P	SILENE 2014 FAUNE PACA 2020			X	**X**		**X**			CP
Proserpine *Zerynthia rumina*	**CA**	SILENE 2001									**CA**
Zygène des prés *Zygaena trifolii*	**CA**	SILENE 2008									**CA**
Truxale méditerranéenne *Acrida ungarica*	**CA**	SILENE 2015 FAUNE PACA 2015									**CP**
Criquet des dunes *Calephorus compressicornis*	**CA**	SILENE 2020 FAUNE PACA 2020									**CA**
Oedipode occitane *Oedipoda charpentieri*	**CA**	SILENE 2019									**CA**
Decticelle à serpe *Platycleis falx*	**CA**	SILENE 2014 FAUNE PACA 2014									**CP**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	Biblio Marignane	Biblio Gignac-la-Nerthe	ZSC FR9301597 ZNIEFF 930020182	ZNIEFF 930012442	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	BIOTOPE 2022	Statut sur l'AER en 2023
Grillon des marais *Pteronemobius heydenii*	**CA**	SILENE 2008 FAUNE PACA 2008									**CP**
Decticelle des ruisseaux *Roeseliana azami*	**CA**	SILENE 2009 FAUNE PACA 2009									**CP**

P – présence avérée sur l'aire d'étude rapprochée
(P) – présence avérée à proximité de l'aire d'étude rapprochée
CA – considéré comme absent de l'aire d'étude rapprochée
CP – considéré comme présent de l'aire d'étude rapprochée

5.3.1.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

216 espèces d'invertébrés (dont 47 lépidoptères, 28 orthoptères, 15 odonates et 70 coléoptères, 4 neuroptères, 1 mantoptère, 33 hémiptères, 10 hyménoptères, 4 diptères, 1 dermaptère, 2 arachnides, 1 scolopendre) ont été inventoriées sur l'aire d'étude rapprochée entre 2009 et 2022, parmi ceux-ci, 12 espèces sont considérées comme remarquables (protégées et/ou patrimoniales) :

Elles n'ont pas toutes été observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :

- Le Grand fourmilion (*Palpares libelluloides*) : Espèce citée dans les données du FSD de la ZNIEFF 930012442, qui est située à 60 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée.
- L'Ascalaphe loriot (*Libelloides ictericus*) : Espèce citée dans les données du FSD de la ZNIEFF 930012442, qui est située à 60 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée.
- Le Mort-vivant de Latreille (*Necrobia ruficollis*) : Espèce citée dans les données du FSD de la ZNIEFF 930012442, qui est située à 60 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée.
- L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) : Espèce observée en 2009 par ECOMED et citée dans les données du FSD de la ZSC FR9301597, qui est située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée.
- L'Aeschne printaniere (*Brachytron pratense*) : Espèce citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2018.
- Le Leste sauvage (*Leste barbarus*) : Espèce citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2018.
- La Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) : Espèce citée dans les données du FSD de la ZSC FR9301597, qui est située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée.
- La Diane (*Zerynthia polyxena*) : Espèce contactée en 2009 par ECOMED, puis en 2020 par ECOTONIA.
- Le Truxale méditerranéenne (*Acrida ungarica*) : Espèce citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2013).
- La Decticelle à serpe (*Platycleis falx*) : Espèce citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2014).
- Le Grillon des marais (*Pteronemobius heydenii*) : Espèce citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2008).
- La Decticelle des ruisseaux (*Roeseliana azami*) : Espèce citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2009).

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée. L'analyse des caractéristiques des différents habitats présents sur l'aire d'étude rapprochée a permis d'écarter certaines espèces. En particulier la Proserpine dont la plante hôte n'a pas été recensée sur le site. De plus, aucun chêne sénescent susceptible de permettre le développement larvaire du Lucane cerf-volant n'a été observé au cours des inventaires. Les espèces caractéristiques des zones sableuses et milieux littoraux sont également exclus (*Anisolabis maritima, Brachemys brevipennis, Brachinus exhalans, Calephorus compressicornis).*

Des prospections ciblées concernant les espèces considérées comme présentes seront réalisées en 2023.

La **richesse entomologique sur l'aire d'étude rapprochée** peut être considérée comme **moyenne**. La forte proportion d'habitats artificialisés limite la diversité présente localement. Malgré tout, les cortèges observés comprennent une proportion importante d'espèces remarquables (protégées et/ou patrimoniales). Ce haut degré de patrimonialité peut être relié aux spécificités des habitats associés à la dynamique hydraulique de l'étang de Bolmon et de Berre, qui accueille des espèces spécialistes des milieux perturbés. L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par des milieux allant des gradients humides à xéro-thermophiles ce qui favorisent le développement de deux cortèges bien distinctes (humides et ouverts-xériques).

5.3.1.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Statuts et enjeux écologiques des insectes remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*	An.II	Art.3	LC	LC	Rem	-	Faible	*Odonate bien présent dans les plaines de PACA et le long de la Durance. Il se reproduit dans les eaux courantes vives, bien ensoleillées, oxygénées et riches en végétation aquatique. Ses habitats typiques sont les petites rivières, les ruisseaux, les rigoles, les fossés, les suintements et les fontaines.* Espèce observée en 2009 par ECOMED et citée dans les données du FSD de la ZSC FR9301597, qui est située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. L'espèce est considérée présente dans les fossés et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.	**Moyen**
Diane *Zerynthia polyxena*	An.IV	Art.2	LC	LC	Rem	-	Faible	*Rhopalocère bien réparti dans les plaines de la région, principalement inféodé aux pelouses méso-hygrophiles où pousse l'Aristoloche à feuilles rondes, sa plante-hôte principale.* Espèce contactée en 2009 par ECOMED, puis en 2020 par ECOTONIA. Plusieurs larves de Diane ont été retrouvées au Nord-Ouest de la ZAC en 2009. Deux Individus adultes ont été contactés à proximité du chemin menant au bassin.	**Moyen**
Truxale méditerranéenne *Acrida ungarica*	-	-		NT	-	-	Moyen	*Les prairies ou friches humides ainsi que les prairies ou friches sèches. Mais en bordure de zone humide, les terrains sableux et les alluvions s'avèrent être les habitats de prédilection de l'espèce.* Espèce citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2013). L'espèce est considérée présente dans les friches et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.	**Moyen**
Decticelle à serpe *Platycleis falx*	-	-	-	NT	Rem	-	Moyen	*Orthoptère qui occupe différents habitats xéro-thermophiles de type fourrés et strates herbacées denses, y compris les bordures asséchées de marais littoraux pourvues d'une strate herbacée dense ou de touffes éparses de joncs et les friches sèches dans la zone littorale de la moitié ouest des Bouches-du-Rhône.*	**Moyen**

								Espèce discrète, elle est citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2014). L'espèce est considérée présente dans les friches de l'aire d'étude rapprochée.	
Grillon des marais *Pteronemobius heydenii*	-	-	-	NT	-	-	Moyen	*Orthoptère réparti dans les plaines de la région, strictement associé aux zones humides riches en végétation herbacée.* Espèce citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2008). L'espèce est considérée potentiellement présente dans la végétation d'hélophytes qui bordent les fossés en eau et les bassins de rétention, dans les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.	**Moyen**
Decticelle des ruisseaux *Roeseliana azami*	-	-	-	NT	Rem	-	Moyen	*Orthoptère qui affectionne particulièrement les prairies humides ou marécageuses ainsi que les bordures de marais. L'espèce peut également se rencontrer dans les fossés humides, aux abords de champs cultivés ou en bordure de route.* Espèce observée en 2009 par ECOMED. L'espèce est considérée potentiellement présente dans les friches humides, en bordure de fossés humides et des bassins de rétention de l'aire d'étude rapprochée.	**Moyen**
Grand fourmilion *Palpares libelluloides*	-	-	-	-	Rem	-	Faible	*Neuroptère qui occupe surtout les milieux ouverts comme les bords de routes, les jardins, les prairies, les pelouses sèches, parfois aussi sur des murs.* Espèce citée dans les données du FSD de la ZNIEFF 930012442, qui est située à 60 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. L'espèce est considérée présente dans les friches de l'aire d'étude rapprochée.	**Faible**
Ascalaphe loriot *Libelloides ictericus*	-	-	-	-	Rem	-	Faible	*Neuroptère qui se développe dans les secteurs ensoleillés d'arrière littoral, pelouses calcaires xérophiles.* Espèce citée dans les données du FSD de la ZNIEFF 930012442, qui est située à 60 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. L'espèce est considérée présente dans les friches xérophiles et les talus/buttes calcicoles de l'aire d'étude rapprochée.	**Faible**
Mort-vivant de Latreille *Necrobia ruficollis*	-	-	-	-	Rem	-	Faible	*Coléoptère à vaste répartition en France mais peu commun. Il se rencontre dans des milieux très variés. C'est une espèce prédatrice et nécrophile dont les adultes chassent sur les cadavres et les matières en décomposition.* Espèce citée dans les données du FSD de la ZNIEFF 930012442, qui est située à 60 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. L'espèce est considérée présente dans les friches xérophiles et les talus/buttes calcicoles de l'aire d'étude rapprochée.	**Faible**
Aeschne printaniere *Brachytron pratense*	-	-	LC	LC	Rem	-	Faible	*Odonate qui se reproduit dans les eaux calmes bordées de carex, de roseaux, de joncs ou de massettes.*	**Faible**

								Espèce citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2018). L'espèce est considérée présente dans les bassins de rétention en eau et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.	
Leste sauvage *Lestes barbarus*	-	-	NT	LC		-	Faible	*Cet odonate se rencontre près des eaux stagnantes ensoleillées. Il affectionne notamment les milieux temporaires et saumâtres. La femelle insère les œufs dans la végétation aquatique ou dans les végétaux proches des berges comme les aulnes, les saules ou les ronciers.* Espèce citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2018). L'espèce est considérée présente dans les bassins de rétention en eau et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.	**Faible**
Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii*	An.II et IV	Art.2	LC	LC	Rem	-	Faible	*Odonate qui fréquente les grandes rivières, fleuves, fossés vaseux, à écoulement lent, peu profonds et aux rives broussailleuses.* Espèce citée dans les données du FSD de la ZSC FR9301597, qui est située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. L'espèce est considérée présente dans les fossés et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée, en phase de chasse et de transit (de passage sur l'emprise du projet).	**Faible**

Légende :
An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/de repos.
Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés : protection des individus.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France – chapitres Papillons de jour et Libellules (UICN France et al., 2012, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure. Les orthoptères menacés de France, Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (Sardet & Defaut, 2004) : 1 = proche de l'extinction ou déjà éteinte ; 2 = fortement menacée d'extinction ; 3 = menacée, à surveiller ; 4 = non menacée, en l'état actuel des connaissances ; ? = manque d'informations pour statuer
LRR : Liste rouge régionale des Papillons de jour (Bence, 2014), Libellules (Lambret et al., 2017) et Orthoptères (Bence, 2018) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante ZNIEFF en PACA ; Rem : espèce remarquable ZNIEFF (CEN PACA, 2017).

Grillon des marais

Diane

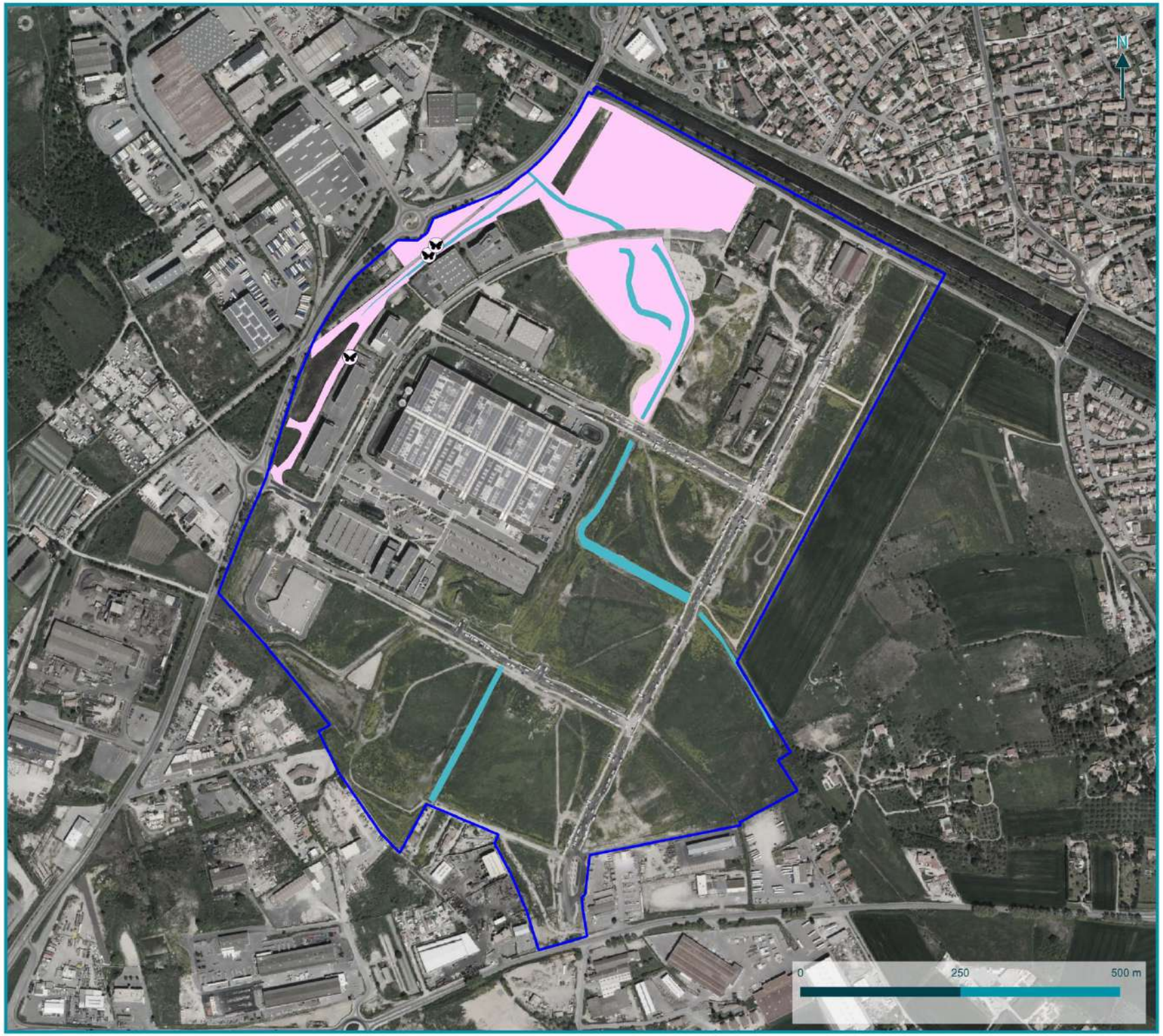
Agrion de Mercure

Cordulie à corps fin

Aeschne printanière

Insectes remarquables sur l'aire d'étude rapprochée (© Biotope et ENCA, photos non prises sur site)

5.3.1.1 Cartographie des insectes patrimoniaux et/ou protégés



METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Insectes patrimoniaux et/ou protégés

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

Aire d'étude rapprochée

Espèces protégées

Diane

Habitats d'espèces

Habitat de repos/reproduction de l'Agrion mercure

Habitat de repos/reproduction de la Diane

biotope

©AMPM- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017), - Cartographie : Biotope, 2022

5.3.1.2 Bilan concernant les insectes et enjeux associés

216 espèces d'invertébrés (dont 47 lépidoptères, 28 orthoptères, 15 odonates et 70 coléoptères, 4 neuroptères, 1 mantoptère, 33 hémiptères, 10 hyménoptères, 4 diptères, 1 dermaptère, 2 arachnides, 1 scolopendre) ont été inventoriées sur l'aire d'étude rapprochée entre 2009 et 2022 (ou à proximité). Douze espèces sont considérées comme remarquables (protégées et/ou patrimoniales). Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les friches sèches, les zones humides et les fossés en eau, les secteurs à *Aristolochia rotunda* au Nord-Ouest de l'aire d'étude rapprochée. Les milieux urbanisés présentent peu d'intérêt pour l'entomofaune patrimoniale.

5.3.2 Mollusques

Aucune espèce de Mollusque n'a été recensée lors des différents inventaires de terrain sur l'aire d'étude rapprochée.

5.3.3 Crustacés

Aucune espèce de Crustacés n'a été recensée lors des différents inventaires de terrain sur l'aire d'étude rapprochée

5.3.4 Poissons

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »
Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Poissons patrimoniaux et/ou protégés »

Ces groupes taxonomiques n'ont pas fait l'objet d'inventaire spécifique.

Selon le diagnostic d'ECOMED réalisé en 2009, les caractéristiques physiques et des aménagements sur le bassin versant (ouvrage infranchissable, STEP,…) des cours d'eau limitent très fortement la présence de populations piscicoles

5.3.5 Amphibiens

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »
Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Amphibiens patrimoniaux et/ou protégés »

5.3.5.1 Analyse bibliographique

Une synthèse des potentialités de présence d'amphibiens remarquables (protégés et/ou patrimoniaux) a été réalisée à partir de l'analyse des études antérieures (ECOMED 2009, BIOTOPE 2019, ECOTONIA 2020, REYNIER 2021) ; de la consultation des bases de données Faune PACA, SILENE et OpenObs à l'échelle des communes concernées par le projet (Marignane et Gignac-la-Nerthe) et de l'analyse des critères de désignation de la ZSC (FR9301597) et des ZNIEFF (930020182, 930012442) proches. Une liste de quatre espèces a ainsi pu être établie :

- Le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)
- La Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*)
- La Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*)
- La Grenouille de Perez / de Graf (*Pelophylax perezi / grafi*)

Les quatre espèces recensées dans les données bibliographiques sont considérées présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ci-dessous le tableau présentant les données bibliographiques issues de ces inventaires avec le statut des espèces présentes sur le site avant 2021 et le statut actualisé en 2023.

Synthèse des données bibliographique

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	Biblio Marignane	Biblio Gignac-la-Nerthe	ZSC FR9301597	ZNIEFF 930020182	ZNIEFF 930012442	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	BIOTOPE 2022	Statut sur l'AER en 2023
Crapaud calamite Epidalea calamita	**CA**	SILENE 2019										**CP**
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	R	SILENE 2020 FAUNE PACA 2022					**X**		**X**		**X**	**R**
Grenouille rieuse Pelophylax ridibundus	**R**	SILENE 2019 FAUNE PACA 2019					**X**	**X**	**X**		**X**	**R**
Grenouille de Perez / Grenouille de Graf Pelophylax gr. perezi / grafi	**R**	FAUNE PACA 2016							**X**		**X**	**R**

P – présence avérée sur l'aire d'étude rapprochée
(P) – présence avérée à proximité de l'aire d'étude rapprochée
R – reproduction avérée sur l'aire d'étude rapprochée
CA – considéré comme absent de l'aire d'étude rapprochée
CP – considéré comme présent de l'aire d'étude rapprochée

5.3.5.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Quatre espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

- Deux espèces ont été observées lors des inventaires de terrain (octobre 2022) :
  - La Grenouille rieuse Pelophylax ridibundus ;
  - La Grenouille de Perez / de Graf (Pelophylax perezi / grafi).

- Deux espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - Le Crapaud calamite Epidalea calamita : connu sur la commune de Marignane (Faune PACA, 2019) ;
  - La Rainette méridionale Hyla meridionalis : identifiée lors des inventaires ECOMED 2009 et ECOTONIA 2020.

Rappelons qu'aucun passage spécifiquement ciblé sur la détection des amphibiens en phase de reproduction (prospections nocturnes au niveau des milieux aquatiques du site) n'a été réalisé dans le cadre de la présente étude. Des prospections ciblées seront réalisées en 2023.

La **richesse batrachologique** peut être considérée comme **faible sur l'aire d'étude rapprochée**. L'importance du réseau hydrographique au sein de l'aire d'étude rapprochée offres de nombreux sites favorables à la reproduction des amphibiens. Néanmoins, le site est isolé des milieux naturels et zonages environnants. L'urbanisation constitue une contrainte forte et de nombreux obstacles (routes, bâtiments…) limitent considérablement les capacités de déplacement et de colonisation du site par les amphibiens. Les corridors écologiques sont en mauvais état de conservation. Les fonctionnalités écologiques du site sont ainsi dégradées ce qui explique ces enjeux faibles pour le groupe.

5.3.5.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Statuts et enjeux écologiques des amphibiens remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
« Grenouilles vertes » du groupe Perez / Graf *Pelophylax* gr. *perezi / grafi*	An.V	Art.2	NT	NT	-	-	Fort	*Espèce endémique de la Péninsule ibérique et du sud de la France trouvant sa limite orientale au niveau de l'Etang de Berre. La Camargue et le Golfe de Fos regroupent l'essentiel des populations régionales. Espèce colonisant les collections d'eaux stagnantes à relativement courantes naturelles ou artificielles (mares, étangs, bassins, canaux…).* L'espèce est présente sur le site (ECOTONIA 2020 ; BIOTOPE 2022). Elle est abondante au niveau des canaux et rigoles qui traversent le site d'étude. *Remarque : le klepton P.grafi est un hybride de l'espèce avec la Grenouille rieuse difficilement différenciable. Il colonise les mêmes habitats et présente le même statut régional, justifiant un traitement commun.*	**Moyen**
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	An. IV	Art.2	LC	LC	-	-	Faible	*Espèce relativement abondante dans les plaines de la région, associée aux formations ouvertes sur sol meuble ou sablonneux, et se reproduisant dans des pièces d'eau peu profondes et pauvres en végétation.* L'espèce n'a pas été observée sur le site, mais elle peut être considérée comme présente, car elle a récemment été observée sur la commune de Marignane (FAUNE PACA 2019) et des habitats sont favorables à sa reproduction et à ses phases terrestres sur le site.	**Faible**
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	An. IV	Art.2	LC	LC	-	-	Faible	*Espèce bien présente dans les plaines de la région, fréquentant une large gamme de milieux terrestres et aquatiques, bien pourvus de végétation*. Plusieurs individus ont été contactés en 2009 (ECOMED), puis en 2020 (ECOTONIA). L'espèce est considérée comme présente pendant la période de reproduction ainsi qu'en phase terrestre.	**Faible**
Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*	-	Art.3	LC	NA	-	-	Nul	*Espèce introduite dans les années 1980, désormais présente dans toutes les plaines de la région, s'éloignant peu de milieu aquatique et préférant les eaux permanentes et eutrophes.*	**Nul**

								L'espèce est présente sur le site (ECOMED 2009 ; ECOTONIA 2020 ; BIOTOPE 2022). Elles semblent moins abondantes que les « Grenouilles vertes » du groupe Perez / Graf.	

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.
- Art. 5 : espèces inscrites l'article 5 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : interdiction de la mutilation des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRR : Liste rouge régionale (UICN, CEN PACA 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante ZNIEFF en PACA ; Rem : espèce remarquable ZNIEFF (CEN PACA, 2017).

Crapaud calamite

Rainette méridionale

« Grenouilles vertes »

Amphibiens remarquables sur l'aire d'étude rapprochée (© Biotope, photos non prises sur site)

5.3.5.4 Cartographie des amphibiens

METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Amphibiens patrimoniaux et/ou protégés

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

Aire d'étude rapprochée

Espèces protégées

- Grenouille rieuse
- Grenouille verte
- Rainette méridionnale

Habitats d'espèces

- Habitat de repos/reproduction du complexe des Grenouilles vertes et de la Rainette méridionale
- Habitat de repos/reproduction du complexe des Grenouilles vertes, de la Rainette méridionale et du Crapaud calamite
- Habitat de repos/reproduction de la Rainette méridionale et du Crapaud calamite

biotope

©AMPM- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017), - Cartographie : Biotope, 2022

5.3.5.5 Bilan concernant les amphibiens et enjeux associés

Quatre espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, toutes remarquables et protégées. Une espèce présente un enjeu moyen (Pelophylax gr. perezi/grafi). Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les bassins de rétention et les petits canaux qui traversent le site pour la reproduction des amphibiens. Les friches humides, les secteurs boisés, les gabions et les enrochements au niveau du Canal du Rhône offrent également des habitats favorables aux phases terrestres de ces mêmes espèces.

5.3.6 Reptiles

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »
Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Reptiles patrimoniaux et/ou protégés »

5.3.6.1 Analyse bibliographique

Une synthèse des potentialités de présence de reptiles remarquables (protégés et/ou patrimoniaux) et d'espèces exotiques envahissantes a été réalisée à partir de l'analyse des études antérieures (ECOMED 2009, BIOTOPE 2019, ECOTONIA 2020, REYNIER 2021) ; de la consultation des bases de données Faune PACA, SILENE et OpenObs à l'échelle des communes concernées par le projet (Marignane et Gignac-la-Nerthe) et de l'analyse des critères de désignation de la ZSC (FR9301597) et des ZNIEFF (930020182, 930012442) proches. Une liste de douze espèces a ainsi pu être établie :

- La Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*),
- La Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*),
- La Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*),
- La Couleuvre vipérine (*Natrix maura*),
- Le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*),
- Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*),
- Le Lézard ocellé (*Timon lepidus*),
- Le Seps strié (*Chalcides striatus*),
- La Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*),
- La Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*),
- La Trachémyde écrite (*Trachemys scripta*),
- Le Psammodrome d'Edwards (*Psammodromus edwarsianus*)

Plusieurs études ont été menées sur la ZAC des Florides entre 2009 et 2021. Il s'agit donc ici de compléter les données déjà existantes et de proposer une mise à jour des enjeux.
Parmi les douze espèces recensées dans les données bibliographiques, neuf sont considérées présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ci-dessous le tableau présentant les données bibliographiques issues de ces inventaires avec le statut des espèces présentes sur le site avant 2021 et le statut actualisé en 2023.

Synthèse des données bibliographique

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	Biblio Marignane	Biblio Gignac-la-Nerthe	ZSC FR9301597	ZNIEFF 930020182	ZNIEFF 930012442	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	BIOTOPE 2022	Statut sur l'AER en 2023
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	**P**	SILENE 2019 FAUNE PACA 2019	SILENE 2018 FAUNE PACA 2018					X	X			**CP**
Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*	**CP**	SILENE 2020 FAUNE PACA 2020									(X)	**CP**
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	**P**	SILENE 2019 FAUNE PACA 2022	SILENE 2020 FAUNE PACA 2021				X		X			**CP**
Couleuvre vipérine *Natrix maura*	**CP**	SILENE 2018										**CP**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	Biblio Marignane	Biblio Gignac-la-Nerthe	ZSC FR9301597	ZNIEFF 930020182	ZNIEFF 930012442	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	BIOTOPE 2022	Statut sur l'AER en 2023
		FAUNE PACA 2021										
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	**P**		FAUNE PACA 2022						X	X		CP
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	**P**	SILENE 2020 FAUNE PACA 2022	SILENE 2018 FAUNE PACA 2015				X		X	X	X	CP
Lézard ocellé Timon lepidus	**CA**	SILENE 2019										**CA**
Seps strié *Chalcides striatus*	**P**	SILENE 2012 FAUNE PACA 2012					X					**CP**
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	**P**	SILENE 2020 FAUNE PACA 2022	SILENE 2011 FAUNE PACA 2011				X		X	X		**CP**
Cistude d'Europe *Emys orbicularis*	**CA**	SILENE 2020 FAUNE PACA 2021		X	X	X						**CA**
Trachémyde écrite *Trachemys scripta*	**CA**	SILENE 2019 FAUNE PACA 2022										**CP**
Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwarsianus*	**CA**				X							**CA**

P – présence avérée sur l'aire d'étude rapprochée
CA – considéré comme absent de l'aire d'étude rapprochée
CP – considéré comme présent de l'aire d'étude rapprochée

5.3.6.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Dix espèces de reptiles sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

- Deux espèces ont été observées lors des inventaires de terrain :
  - Une Couleuvre non identifiée avec précision Natrix sp. ;
  - Le Lézard des murailles Podarcis muralis

- Huit espèces non observées lors des inventaires de terrain mais sont considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - La Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris* : un individu mort a été observé par ECOTONIA en 2020, sur l'aire d'étude rapprochée, au niveau du lot 23 ;
  - La Couleuvre helvétique *Natrix helvetica* : connue sur la commune de Marignane (Faune PACA, 2020).
  - La Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus* : recensée par ECOMED en 2009 et ECOTONIA en 2020 sur l'aire d'étude rapprochée ;
  - La Couleuvre vipérine *Natrix maura* : connue sur les communes de Marignane (Faune PACA, 2021).
  - Le Lézard à deux raies *Lacerta bilineata* : recensé par ECOTONIA en 2020 sur l'aire d'étude rapprochée ;
  - Le Seps strié *Chalcides striatus* : recensé par ECOMED en 2009 sur l'aire d'étude rapprochée ;
  - La Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica* : recensée par ECOMED en 2009 et ECOTONIA en 2020 sur l'aire d'étude rapprochée.
  - Le Trachémyde écrite recensé sur SILENE en 2019 et FAUNE PACA en 2022.

Rappelons qu'aucun passage spécifiquement ciblé sur la détection des reptiles n'a été réalisé en 2022. Des prospections ciblées sont prévues en 2023.
Les habitats présents sur le site n'ont pas été jugés favorables pour le Lézard ocellé et la Cistude d'Europe.

La **richesse herpétologique** peut être considérée comme **moyenne sur l'aire d'étude rapprochée**. Malgré l'importance des surfaces anthropisées, les linéaires d'écotones et les gites favorables aux reptiles restent nombreux. Les terrains en friche, les zones de dépôts de gravats, les nombreux gabions, ainsi que les talus constituent à l'échelle de l'aire rapprochée des habitats d'insolations et des gîtes assez denses. La présence du canal, de fossés en eau, des bassins de rétention et des milieux humides favorise la présence d'espèces semi-aquatiques qui viennent enrichir le cortège local.

5.3.6.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	-	Art. 3	LC	NT	-	-	Moyen	Espèce qui affectionne les zones ensoleillées, rocailleuses ou broussailleuses (garrigues, talus, murets, friches, zones anthropisés). Un individu mort a été observé en 2020 par ECOTONIA au niveau du lot 23. Elle est considérée présente au niveau des lisières, friches, gabions, dépôts de gravats.	**Moyen**
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	-	Art. 3	LC	NT	-	-	Moyen	Espèce qui recherche toujours des habitats relativement secs. Elle fréquente tout particulièrement les garrigues et les maquis, les boisements clairs, les vergers plus ou moins abandonnées, les bordures de vignes, les pentes rocailleuses bien exposées. Elle s'aventure également dans les jardins et les parcs en zone périurbaine mais, elle disparait dès lors que les pressions anthropiques sont trop fortes. Observée en 2009 par ECOMED, puis en 2020 par ECOTONIA. Elle est considérée présente au niveau des lisières, friches, gabions, dépôts de gravats.	**Moyen**
Seps strié *Chalcides striatus*	-	Art. 3	LC	NT	-	-	Moyen	Espèce qui fréquente les habitats xériques ouverts (talus enherbés, lisières des terrains en friche, pelouses, landes sèches). Observée en 2009 par ECOMED. Elle est considérée présente au niveau des talus, des lisières des friches, des gabions et dépôts de gravats.	**Moyen**
Couleuvre vipérine *Natrix maura*	-	Art. 2	NT	LC	-	-	Moyen	Espèce méridionale assez commune dans la région, étroitement associée aux milieux aquatiques pour l'ensemble de son cycle (reproduction, chasse, …) : ruisseaux, fossés, cours d'eau lents, mares, étangs, … L'espèce est commune dans la région et fréquente une large gamme d'habitats humides, aussi bien naturels qu'anthropiques. L'enjeu écologique a été diminué d'un niveau en conséquence.	**Faible**

								Elle n'a pas été observée lors des inventaires, elle est citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2021) Elle est considérée présente à proximité des milieux aquatiques (bassins de rétention et petits canaux).	
Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*	-	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce commune dans toute la région, surtout visible dans et à proximité des zones humides : roselières, bords d'étangs, de ruisseaux. Également retrouvée dans des zones plus sèches : lisières, clairières forestières, haies, … Elle n'a pas été observée lors des inventaires, elle est citée dans les données communales sur Marignane (FAUNE PACA 2020) Elle est considérée présente sur l'ensemble du réseau hydrographique de l'aire d'étude rapprochée ainsi qu'au niveau des lisières et des friches hydrophiles.	**Faible**
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce méridionale étendue, commune en région, associée aux milieux à structure végétale hétérogène bien exposés (landes, friches arbustives, lisières, …). Il a été observé par ECOTONIA en 2020. Il occupe les écotones, les lisières, friches, bords des fossés en eau.	**Faible**
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce commune dans toute la France, fréquentant une large gamme d'habitats ouverts à semi-ouverts, aussi bien naturels (lisières, friches buissonnantes, éboulis, …) qu'anthropiques (murets, …). Les inventaires précédents (ECOMED 2009 et ECOTONIA 2020) comme ceux de la présente étude ont permis de contacter cette espèce. Elle occupe les lisières, les bermes routières, les murets et zones bâtis, ruines et dépôts de gravats, talus et gabions…	**Faible**
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	-	Art. 3	LC	LC	-	-	Faible	Espèce méditerranéenne qui s'accommode parfaitement de l'habitat urbain. Elle s'observe dans de nombreuses villes, villages, agglomérations… Elle se maintient dans les interstices des murs. Observée en 2009 par ECOMED, puis en 2020 par ECOTONIA. Elle est considérée comme présente au niveau des bâtiments des zones anthropisées, dépôts de gravats, gabions…	**Faible**
Espèces exotiques envahissantes									
Une espèce de reptile d'origine exotique et présentant un caractère envahissant est considérée comme présente sur l'aire d'étude rapprochée : Trachèmyde écrite (*Trachemys scripta*). L'espèce est connue sur la commune de Marignane (SILENE 2019 et FAUNE PACA 2022). Elle est considérée comme présente sur le Canal du Rhône au Nord du site et peut occuper les fossés en eau et les bassins de rétention sur l'aire d'étude rapprochée.									**Nul**

Légende :
An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.

Art. 5 : espèces inscrites l'article 5 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : interdiction de la mutilation des individus.
LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
LRR : Liste rouge régionale (UICN, CEN PACA 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante ZNIEFF en PACA ; Rem : espèce remarquable ZNIEFF (CEN PACA, 2017).

Lézard à deux raies

Lézard des murailles

Lézard des murailles

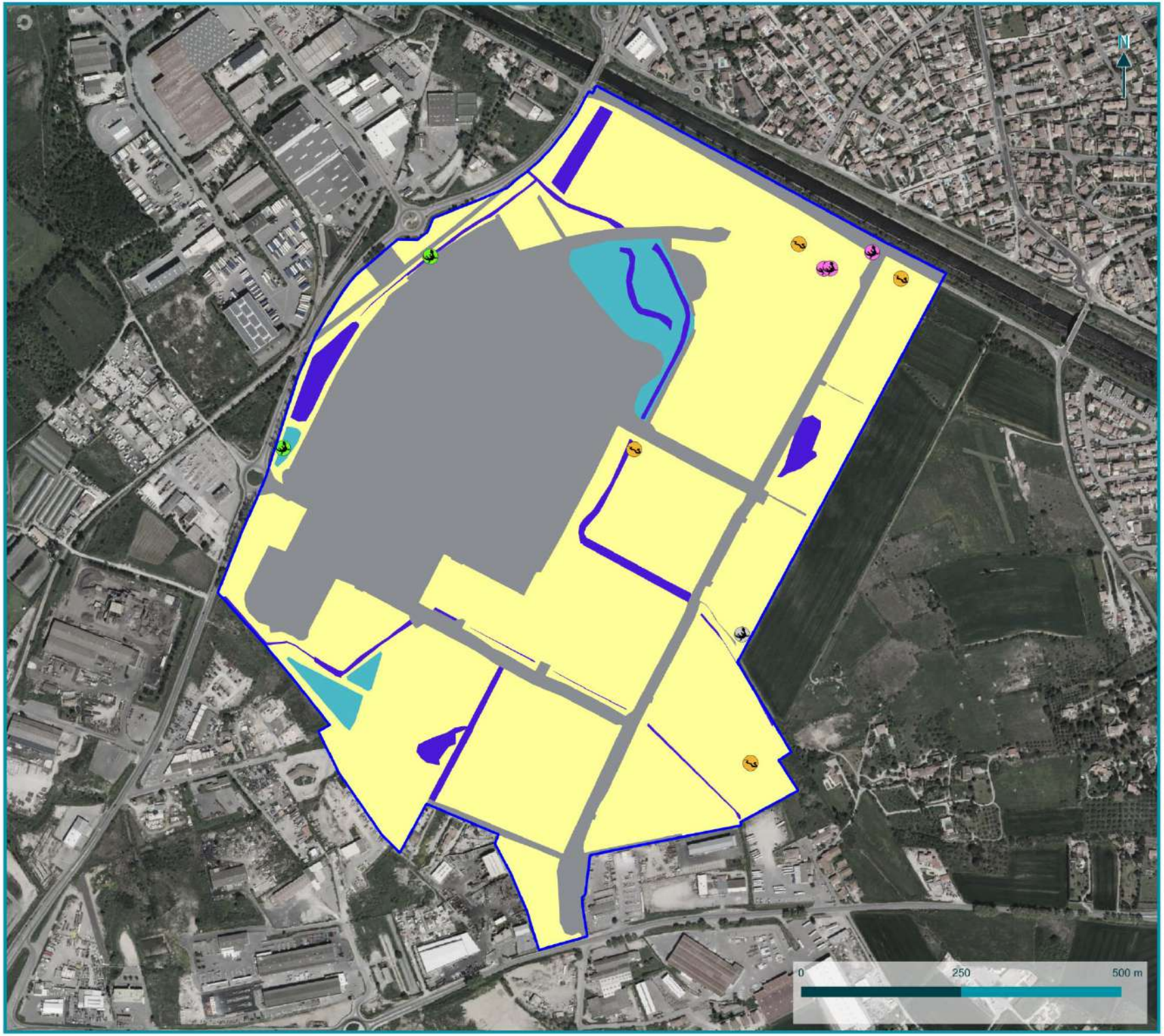
Couleuvre vipérine

Couleuvre à échelons

Seps strié

Reptiles remarquables sur l'aire d'étude rapprochée (© Biotope et ENCA, photos non prises sur site)

5.3.6.4 Cartographie des reptiles



METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Reptiles patrimoniaux et/ou protégés

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

Aire d'étude rapprochée

Espèces protégées

- Couleuvre de Montpellier
- Lézard à deux raies
- Lézard des murailles
- Tarente de Maurétanie

Habitats d'espèces

- Habitat de repos/reproduction de la Couleuvre à échelons, de la Couleuvre de Montpellier, de la Couleuvre helvétique, de la Couleuvre vipérine et du Seps strié
- Habitat de repos/reproduction de la Couleuvre à échelons, de la Couleuvre de Montpellier et du Seps strié
- Habitat de repos/reproduction de la Couleuvre helvétique et de la Couleuvre vipérine
- Habitat de repos/reproduction du Lézard des murailles et de la Tarente de Maurétanie

biotope

©AMPM- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017), - Cartographie : Biotope, 2022

5.3.6.5 Bilan concernant les reptiles et enjeux associés

Neuf espèces de reptiles sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, toutes remarquables et protégées. Une espèce exotique envahissante (la trachémyde écrite) est susceptible d'occuper les bassins et fossés de l'aire d'étude rapprochée. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les lisières, les terrains en friches, les talus, les gabions, les dépôts de gravats, les bassins de rétention, les fossés en eau et les milieux humides.

5.3.7 Oiseaux

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »
Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés »

5.3.7.1 Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques ciblées sur l'avifaune ont été menées à l'échelle de la commune de Marignane et Gignac-la-Nerthe.

L'aire d'étude rapprochée est située à moins de 65 m des ZNIEFF de type I (930020182) «Palun de Marignane – Aire de l'Aiguette » et de la ZNIEFF de type II (930012442) « Étang de Bolmon – Cordon du Jaï – Palun de Marignane – Barlatier – La Cadière ». L'ensemble constitué par l'Étang de Bolmon, le Cordon du Jaï, les Paluns de Marignane, le Barlatier et la Cadière forment une petite zone humide très intéressante pour la faune, en particulier pour l'avifaune aquatique et son cortège spécifique ici très diversifié. Les espèces déterminantes nicheuses comprennent le Chevalier gambette (*Tringa totanus*), le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*), le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), la Nette rousse (*Netta netta*), le Rollier d'Europe (*Coracias garrulus*), le Coucou geai (*Clamator glandarius*) et l'Alouette calandrelle (*Calandrella brachydactyla*). Les espèces remarquables nicheuses comprennent l'Echasse (Himantopus himantopus), le Petit Gravelot (Charadrius dubius), le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax* - 48 couples), le Busard des roseaux (Circus aeruginosus), le Canard chipeau (*Anas strepera*), la Huppe (*Upupa epops*) et le Faucon hobereau (*Falco subbuteo*). C'est aussi une zone humide très appréciée par de nombreuses espèces aviennes hivernantes et de passage et est plus particulièrement intéressante en ce qui concerne les laro limicoles.

Dans la base de données Faune PACA (LPO PACA), 219 espèces d'oiseaux sont mentionnées sur la commune de Marignane et 71 espèces sur la commune de Gignac-le-Nerthe. La base de données SILENE recense quant à elle 163 espèces sur la commune de Marignane et 48 espèces sur la commune de Gignac-la-Nerthe (données postérieures à 2009). Ces listes d'espèces comprennent les espèces nicheuses, migratrices et hivernantes. Ces communes présentent une richesse spécifique très dimportante, qui s'explique notamment par la proximité de l'étang de Berre et l'étang de Bolmon, ainsi que les zones humides associées. Notons par exemple la présence de l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*), du Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus),* de l'Alouette calandrelle (*Calandrella brachydactyla*), du Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis)*, du Cochevis huppé (*Galerida cristata*), de la Chevêche d'Athena (*Athene noctua*), de l'Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus)*, de la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur)*, du Crabier chevelu *(Ardeola ralloides),* de la Fauvette pitchou *(Sylvia undata),* de la Pie-grièche à tête rousse *(Lanius senator),* de la Pie-grièche écorcheur *(Lanius collurio),* du Tarier des prés *(Saxicola rubetra)*, du Tarier pâtre *(Saxicola rubicola),* du Martinet à ventre blanc *(Apus melba),* du Guêpier d'Europe *(Merops apiaster),* du Verdier d'Europe (*Carduelis chloris),* de la Linotte mélodieuse *(Carduelis cannabina)…*

Par ailleurs, l'aire d'étude rapprochée est située à 1,7 km au nord d'un domaine vital de l'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*). Les jeunes de cette espèce ont une période d'erratisme après avoir quitté le nid où ils chassent et transitent sans territoires précis. L'une des proies principales de l'espèce a été observée au sein de l'aire d'étude rapprochée, il s'agit du Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus)*. L'aigle de Bonelli est considéré comme présent, en survol occasionnel, sur l'aire d'étude rapprochée qui ne présente pas un intérêt particulier pour la conservation de l'espèce.

Plusieurs études ont été menées sur la ZAC des Florides entre 2009 et 2021 (ECOMED 2009, BIOTOPE 2019, ECOTONIA 2020, REYNIER 2021). Il s'agit donc ici de compléter les données déjà existantes et de proposer une mise à jour des enjeux. Les 79 espèces recensées dans les données bibliographiques, sont considérées présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée. Le tableau présentant les données bibliographiques issues de ces inventaires avec le statut des espèces présentes sur le site en 2021 et le statut actualisé en 2023 est disponible en annexe.

5.3.7.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

5.3.7.2.1. En période de reproduction

Trente espèces d'oiseaux sont présentes en période de reproduction dans l'aire d'étude rapprochée.

	Cortège semi-ouvert	Cortège ouvert	Cortège humide	Cortège anthropique	Total
Enjeu Fort	5	2	2	1	10
Enjeu Moyen	2	2		1	5
Enjeu Faible	11			4	15
Total	**18**	**4**	**2**	**6**	**30**

La richesse avifaunistique est importante au sein du l'aire d'étude rapprochée. La proximité des étangs de Berre et du Bolmon et des zones humides associées attirent une grande diversité d'espèces, tant pour la reproduction qu'en période migratoire. Avec de nombreuses espèces remarques et caractéristiques des milieux humides recensées sur ces espaces. Les quelques bassins de rétention présents sur l'aire d'étude rapprochée peuvent aussi être utilisée par certaines espèces remarquables. L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par de grandes friches et des secteurs bocagers au Nord-ouest du site qui favorisent la nidification des cortèges des milieux ouverts à semi-ouverts

5.3.7.2.2. En période internuptiale

Trente-neuf espèces d'oiseaux sont présentes hors période de reproduction dans l'aire d'étude rapprochée.

	Cortège semi-ouvert	Cortège ouvert	Cortège humide	Cortège anthropique	Total
Enjeu Très fort	1				1
Enjeu Fort	1	2	1		4
Enjeu Moyen	2	5	1		8
Enjeu Faible	5	7	12	2	26
Total	**9**	**14**	**14**	**2**	**39**

5.3.7.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces présentes en reproduction au sein de l'aire d'étude rapprochée									
Cortège d'espèces des milieux semi-ouverts : 18 espèces									
Verdier d'Europe *Carduelis chloris*	-	Art. 3	VU	VU			Très fort	En période de reproduction : Espèce affectionnant les mosaïques de boisements et de milieux ouverts. L'espèce s'accommode très facilement dans les milieux urbains (parc urbain), où, il nidifie dans les grands arbres ligneux tels que les conifères. L'espèce subit un fort déclin au niveau national et régional. Deux couples nicheurs au moins sont présents en périphérie de l'aire d'étude immédiate du projet. L'espèce ne semble pas présente en reproduction au sein de l'aire d'étude rapprochée. En période internuptiale : Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction) L'espèce n'a pas été identifiée en période internuptiale (BIOTOPE 2019). Les Habitats optimum pour assurer la reproduction de cette espèce ne sont pas présents sur la ZAC. Toutefois un alignement de Cyprès au Nord-ouest de la ZAC pourrait éventuellement servir d'habitats de substitution/secondaire.	**Fort**
Cochevis huppé *Galerida cristata*	-	Art. 3	LC	VU			Fort	En période de reproduction : Sédentaire, l'espèce occupe les milieux secs à végétation basse peu étendue. Elle apprécie les milieux cultivés et anthropiques des zones périurbaines ou de campagne. Malgré tout, un déclin continu est noté au niveau Européen. L'espèce est présente en période internuptiale : quelques individus isolés observés sur le site (BIOTOPE 2019). Une petite population est connue autour de l'étang de Berre (moins de 30 couples) et l'espèce a été contactée Le 24 mai 2021 (REYNIER) sur l'aire d'étude avec un mâle chanteur. Au vu des habitats de la ZAC, la nidification est probable pour cette espèce.	**Fort**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires	Statuts patrimoniaux					Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	-	Art. 3	VU	LC			Fort	En période de reproduction : L'espèce est présente en milieux boisés ouverts (mixtes ou feuillus). L'espèce se retrouve dans une grande variété d'habitats (lisières, clairières et régénération forestières, steppe arborée, forêt riveraine, le long des cours d'eau et plans d'eau, le long des routes, garrigue, maquis, bocages etc.). Sur le site, ce passereau sédentaire est nicheur (ECOTONIA 2020) En période internuptiale : Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction) L'espèce est observée en transit pendant la période internuptiale, par bandes de moins de 5 individus (BIOTOPE 2019) et en hivernage (BIOTOPE, Janvier 2023)	**Fort**
Serin cini *Serinus serinus*	-	Art. 3	VU	NT			Fort	En période de reproduction : Espèce peu farouche qui utilise une large gamme d'habitats pour la nidification (campagne cultivée, bosquets, lisières, parcs et jardins, vergers…). Niche au niveau des conifères touffus. Un couple observé en périphérie de l'aire immédiate près du dernier arrêt de bus (BIOTOPE 2019). En période internuptiale : Espèce sédentaire sur la commune (mêmes habitats qu'en période de reproduction). De nombreux individus sont observés en période d'hivernage : ~30 individus (BIOTOPE, Janvier 2023).	**Fort**
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	DO2/2	-	VU	VU			Très fort	En période de reproduction : L'habitat préférentiel est fait de couvert arbustif près d'un point d'eau et au sein d'espaces ouverts où elle peut se nourrir. Elle évite les zones montagneuses et forestières denses. Espèce observée par ECOMED en 2009 et REYNIER EN 2021.	**Fort**
Bruant proyer *Emberiza calandra*	-	Art. 3	LC	NT	D		Moyen	Espèce fréquentant une large gamme de milieux ouverts présentant des buissons pour nicher.	**Moyen**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								Observée par ECOMED en 2009 et par BIOTOPE en 2019	
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	-	Art. 3	NT	LC			Moyen	En période de reproduction : Espèce typiquement méditerranéenne, elle n'est présente que dans le tiers sud de la France. Une large gamme d'habitats est utilisée pour la nidification (garrigue, jardins, boisements clairs, bocages…) où l'espèce recherche la strate buissonnante dense. Un couple niche dans un fourré à l'Est de l'aire d'étude immédiate. En période internuptiale : Espèce sédentaire commune dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction) En période internuptiale, quelques individus isolés ont été captés (BIOTOPE 2019).	**Moyen**
Autres espèces du cortège des milieux semi-ouverts (11 espèces)							Faible	Onze espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Buse variable (*Buteo buteo*), Bruant zizi (*Emberiza cirlus*), Fauvette à tête noire (*Sylvia melanocephala*), Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*), Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*), Petit-duc scops (*Otus scops*), Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*).	**Faible**
Cortège d'espèces des milieux ouverts : 4 espèces									
Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	-	Art. 3	VU	LC			Fort	Oiseau des milieux ouverts riches en herbacées. Commune en PACA. Nicheur encore abondant sur le site : 3 couples dans l'aire d'étude immédiate et environ une dizaine à proximité directe. Des individus isolés ont été captés sur l'aire d'étude rapprochée en période inter-nuptiale (BIOTOPE 2019).	**Fort**
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	-	Art. 3	NT	NT			Fort	En période de reproduction :	**Fort**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								Sédentaire, ce petit rapace recherche des cavités pour nicher (falaise, arbres, bâtiments…) et des milieux ouverts et semi-ouverts pour l'alimentation. L'espèce est en déclin aux niveaux européen et national. Nicheur potentielle dans les bâtiments. Il exploite l'aire d'étude rapprochée pour chasser en période de reproduction et en période inter-nuptiale (BIOTOPE 2019 – BIOTOPE 2023).	
Alouette des champs *Alauda arvensis*	An.II	-	NT	LC			Moyen	Espèce steppique et sédentaire en PACA, elle recherche les milieux ouverts riche en invertébrés. Elle subit un fort déclin sur l'ensemble de l'Europe et notamment en France. Espèce observée par ECOTONIA en 2020	**Moyen**
Chevêche d'Athéna *Athene noctua*	-	Art. 3	LC	NT	R		Moyen	Particulièrement inféodée aux paysages agricoles traditionnels, cette espèce sédentaire a un mode de vie adapté à des mosaïques paysagères diversifiées : prairies, pelouses avec vergers, haies, cultures, pâtures, périphérie des villages, etc. Elle niche dans de vieux arbres creux, des bosquets et dans les anfractuosités de murs des vieux bâtiments ou dans des tas de pierres comme en Crau. En Paca, l'espèce est présente dans les 6 départements (en proportions variables) avec un bastion dans les Bouches du Rhône. L'espèce a été contactée à plusieurs reprises sur la ZAC des Florides (Reynier 2021). Les vastes terrains en friche sont des zones de chasse très favorable. Elle peut éventuellement nicher dans les anciens bâtiments agricoles laissées à l'abandon.	**Moyen**
Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*	An. I	Art. 3	LC	NT	R		Moyen	Espèce typique des steppes et zones à végétation basse et clairsemée, l'espèce est très présente en plaine en PACA de la Camargue au pays d'Aix-en-Provence dans tous types de milieux ouverts (y compris vignobles, pâturages et friches). Sur l'aire d'étude rapprochée : Espèce non observée, mais présence fortement probable en passage au vu des milieux (espèce relativement discrète)	**Moyen**
Cortège d'espèces des milieux humides : 2 espèces									
Râle d'eau	An. II	-	NT	NT			Fort	En période de reproduction :	**Fort**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Rallus aquaticus								Le Râle d'eau est un oiseau discret avec un comportement farouche. L'espèce vit cachée dans les roseaux touffus des étangs, marais et rivières aux eaux peu profondes, bien qu'on puisse parfois l'apercevoir en limite de roselière. En période internuptiale : Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction) L'espèce est observée par ECOTONIA en 2020.	
Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*	-	Art. 3	NT	NT			Fort	En période de reproduction : La Bouscarle de Cetti fréquente les strates buissonnantes et lisières présentes en périphérie de zones humides (cours d'eau, ripisylve), elle affectionne particulièrement les phragmitaies. L'espèce est observée en 2009 par ECOMED, en 2020 par ECOTONIA, en 2021 par REYNIER et en 2022 par BIOTOPE. Nicheuse potentielle sur les fourrés bordant les bassins de rétention et les fossés en eau. En période internuptiale : Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction).	**Fort**
Cortège d'espèces des milieux anthropiques : 6 espèces									
Martinet noir *Apus apus*	-	Art.3	NT	NT			Fort	Essentiellement anthropophile. Il niche dans des cavités étroites situées sous les toitures ou dans les bâtiments Il peut potentiellement nicher dans les bâtiments abandonnés de l'aire d'étude rapprochée et les habitations alentours.	**Fort**
Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica*	-	Art. 3	NT	LC			Moyen	En période de reproduction : Espèce rupestre nichant dans les milieux rupestres en zones naturelle. L'espèce s'est adaptée aux bâtiments et aux autres constructions. En milieu anthropique son nid est le plus souvent construit au niveau des avant-toits et des corniches des habitations. Migratrice l'espèce n'est pas présente en hiver. L'espèce niche potentiellement dans les bâtiments abandonnés.	**Moyen**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires	Statuts patrimoniaux					Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces du cortège des milieux anthropiques (4 espèces)							Faible	Quatre espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Moineau domestique (*Passer domesticus*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)	**Faible**
Espèces présentes uniquement en alimentation et/ou en transit au sein de l'aire d'étude rapprochée									
Cortège d'espèces des milieux semi-ouverts : 9 espèces									
Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator*	-	Art. 3	VU	CR		R	Majeur	En période internuptiale : Espèce migratrice qui se reproduit presque sur la totalité des départements de la région PACA. Les noyaux de populations se situent dans les départements du Var, des Alpes-de-Haute-Provence et des Bouches-du-Rhône. Cette espèce affectionne les milieux ouverts, chaud et secs, voire des vergers ou des prairies entourées de bocages. L'espèce subit un déclin notable à l'échelle nationale et régionale. L'espèce est uniquement pressentie en halte migratoire sur le site. La pie-grièche à tête rousse a été captée en début Mai 2019 et n'a pas été recontactée. Elle est donc non nicheuse sur l'aire d'étude immédiate et utiliser surement le site en halte migratoire. L'individu identifié devait être en migration tardive (BIOTOPE 2019). L'espèce n'utilise pas l'aire d'étude de façon préférentielle lors de sa halte migratoire.	**Très fort**
Tarier des prés *Saxicola rubetra*	-	Art.3	VU	VU	DZ		Très fort	En période internuptiale : L'espèce est migratrice transsahariennes, elle arrive entre la fin mars et la mi-mai sur le territoire. L'espèce est présente dans les strates herbacées, plutôt humide du type prairies fauchées ou pâturées, marais, alpages. En PACA, l'espèce se reproduit dans les zones montagneuses. Sa migration postnuptiale s'étale d'août à octobre. Sur l'aire d'étude rapprochée : Espèce non contactée en période de reproduction car le Tarier des près est une espèce nichant dans de plus hautes altitudes. Quelques individus isolés ont été identifiés en halte migratoire lors de la période inter-nuptiale (BIOTOPE 2019 et BIOTOPE octobre 2022). L'espèce n'utilise pas l'aire d'étude de façon préférentielle lors de sa halte migratoire.	**Fort**
Pie-grièche écorcheur	An. I	Art. 3	NT	VU	R		Fort	En période internuptiale :	**Moyen**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Lanius colluro								En PACA, l'espèce occupe les zones ouvertes herbacées parsemées de buissons ou entrecoupées de haies des collines et montagnes. Migratrice tardive au long court, elle ne semble pas nicher à moins de 270 m d'altitude. Les nicheurs sont donc très rares en plaine mais elle est régulièrement notée durant les passages migratoires. L'espèce subit un déclin généralisé en Europe. L'espèce est uniquement pressentie en halte migratoire sur le site. L'espèce est observée en période migratoire (REYNIER 2021). L'espèce n'utilise pas l'aire d'étude de façon préférentielle lors de sa halte migratoire.	
Tarier pâtre *Saxicola rubicola*	-	Art.3	NT	NT	DZ		Fort	En période internuptiale : L'espèce est présente toute l'année, la reproduction débute mars. La dispersion postnuptiale bat son plein dès fin juillet, même si en paca, l'espèce n'est pas totalement migratrice (individu qui redescendent seulement vers le sud de la région). Il s'agit d'un oiseau caractéristique des landes, friches, buissons ect. L'espèce est quasi absente de Camargue et totalement absent des massifs forestiers. Espèce non contactée en période de reproduction. L'aire d'étude rapprochée est un site d'hivernage : 7 individus observés (BIOTOPE, janvier 2023)	**Moyen**
Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*	-	Art. 3	LC	NT			Moyen	En période internuptiale : Espèce inféodée aux boisements de feuillus, également présent dans les parcs et jardins arborés. Les ripisylves sont également des habitats recherchés. Espèce observée en 2020 par ECOTONIA et en 2022 par BIOTOPE (en période de migration).	**Faible**
Autres espèces des milieux semi-ouverts (4 espèces)							Faible	Quatres espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Pipit des arbres (*Anthus trivialis*), Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*), Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus).*	**Faible**
Cortège d'espèces des milieux ouverts : 15 espèces									
Outarde canepetière *Tetrax tetrax*	An. I	Art.3	EN	NT	D		Très fort	En période internuptiale : L'espèce fréquente les steppes, plaines cultivées et les milieux herbacés à végétation basse et peu dense. En Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'effectif	**Fort**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								reproducteur est estimé à 700 - 825 mâles chanteurs (PNA Outarde 2011-2015). Les effectifs se concentrent en Basse Provence, essentiellement en Crau. Les outardes mâles et femelles répondent à des contraintes écologiques différentes, parfois même opposées, caractérisant leur habitat. Ces contraintes opposées sont plus manifestes dans les plaines cultivées, dans lesquelles les mâles sélectionnent typiquement les cultures rases (labours, semis, chemins, maraîchage, vigne arrachée) pendant les parades alors que les femelles recherchent les couverts de types prairiaux, plus hauts, et riches en insectes. Les adultes se nourrissent principalement de végétaux (feuilles, pousses tendres) mais aussi d'invertébrés quand ces derniers sont disponibles. Les poussins consomment majoritairement des insectes jusqu'à l'âge de trois semaines, avant de diversifier leur alimentation par des végétaux. » L'espèce n'a pas été contactée en période de reproduction et sa dernière mention sur les bases de données disponibles sur la ZAC des Florides date de 2009. L'aménagement de la ZAC a réduit les terrains favorables à l'Outarde et a pu provoquer son absence de fréquentation sur ce secteur en période de nidification. L'espèce n'est donc pas considérée nicheuse sur le site mais étant mentionnée aux alentours (Aéroport Marseille Provence, friches zone sud Bolmon), il est probable de la rencontrer en passage occasionnel pendant la période inter-nuptiale sur l'aire d'étude rapprochée. Cette dernière reste un habitat hivernal favorable à l'espèce en période hivernale (BIOTOPE 2019).	
Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*	-	Art. 3	VU	VU			Très fort	Oiseau des milieux ouverts de type lande basse avec des zones herbacées. Espèce non contactée en période de reproduction mais en transit pendant la période internuptiale, par bandes 10 à 15 individus (BIOTOPE 2019)	**Fort**
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	-	Art. 3	NT	NT			Fort	En période de reproduction : Espèce migratrice nichant surtout en milieu périurbain ou campagnard, sa population a subi un déclin notable en Europe et en France en partie suites aux changements de pratiques agricoles et de la perte de ses sources d'alimentation. Observée au niveau des secteurs en eau (Bassins ou étang) pour s'abreuver (ECOTONIA 2020).	**Moyen**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Petit Gravelot *Charadrius dubius*	-	Art. 3	LC	VU	R		Fort	En période de reproduction : L'espèce se rencontre de préférence dans l'intérieur des terres. Les cours d'eau à régime torrentiel ou irrégulier, où îlots et plages sont sans cesse rajeunis par les crues, constituent le biotope naturel de l'espèce. L'espèce à été observée au sud de la parcelle en alimentation dans des dépressions en eau (ECOTONIA 2020).	**Moyen**
Corneille noire *Corvus corone*	-	-	LC	VU			Fort	En période de reproduction : Espèce sédentaire assez commune en plaine, elle niche dans les arbres et s'alimente dans les milieux ouverts (y compris les cultures). En période internuptiale : Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction). Espèce nicheuse potentielle dans les arbres qui bordent la ZAC des Florides et utilisant les terrains en friche de l'aire d'étude rapprochée comme aire de nourrissage.	**Moyen**
Traquet motteux *Oenanthe oenanthe*	-	Art. 3	NT	NT			Fort	Migrateur recherchant des milieux ouverts à végétation rase et parsemé de pierre. En PACA, c'est un nicheur commun de montagne et un migrateur commun. Espèce observée en période migratoire (REYNIER 2021)	**Moyen**
Pipit farlouse *Anthus pratensis*	-	Art. 3	VU	DD			Fort	En période internuptiale : Hivernant commun en PACA, l'espèce fréquente alors les cultures, les friches et tous les types milieux ouverts. Sa distribution hivernale peut fluctuer au gré des vagues de froids. Sur l'aire d'étude rapprochée : Espèce non contactée en période de reproduction mais en période inter-nuptiale par la présence de petits groupes de moins de 5 individus (BIOTOPE 2019).	**Moyen**
Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*	An. I	Art. 3	LC	NT			Moyen	En période de reproduction : Migratrice transsaharienne, l'espèce recherche en période de reproduction les milieux ouverts riches en reptiles (alimentation), des milieux boisés peu	**Faible**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								fréquentés (nidification) et une topographie générant des ascendances. Considéré comme rare en Europe, il est à surveiller en France. Migratrice l'espèce n'est pas présente en hiver L'espèces est observée en vol, elle peut utiliser occasionnellement le site pour la chasse (BIOTOPE 2019).	
Alouette lulu *Lullula arborea*	An. I	Art. 3	LC	NT			Moyen	En période de reproduction : Espèce affectionnant les mosaïques de zones cultivées et non-cultivées présentant une hétérogénéité et entremêlées de boisements et de milieux ouverts. Les effectifs des nicheurs français accusent une baisse nette et sont à surveiller. En période internuptiale : Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction) L'espèce est observée par BIOTOPE en 2019.	**Faible**
Milan noir *Milvus migrans*	An. I	Art. 3	LC	LC			Faible	En période de reproduction : Rapace migrateur nichant dans les grands arbres en bord de zone humide ou de cours d'eau (ripisylve) et dans certains boisements peu dérangés. Migratrice l'espèce n'est pas présente en hiver. Sur l'aire d'étude rapprochée : En passage	**Faible**
Corbeau freux *Corvus fragiles*	-	-	LC	NT			Moyen	En période de reproduction : Espèce présente en PACA depuis 1998, où la première colonie a été observé à Aix-en Provence. Depuis l'espèce s'est étendue sur la région des Bouches-du-Rhône. L'espèce est observée par BIOTOPE en 2019 et REYNIER en 2021	**Faible**
Autres espèces des milieux ouverts (2 espèces)							Faible	Deux espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*)	**Faible**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Cortège d'espèces des milieux humides : 14 espèces									
Bécassine des marais *Gallinago gallinago*	An. II	-	CR	/			Majeur	En période internuptiale : Espèce non nicheuse dans la région, les effectifs nicheurs au niveau national sont très faibles (moins d'une centaine de couple). Espèce en passage et alimentation. Observée dans le bassin de rétention Nord (BIOTOPE, Octobre 2022).	**Très fort**
Crabier chevelu *Ardeola ralloides*	An. I	Art. 3	LC	VU	D		Fort	En période internuptiale : La présence de l'espèce en reproduction dans la région se limite au département des Bouches-du-Rhône. Le cours d'eau du Riou constitue une zone de halte favorable à l'espèce. L'espèce est observée en 2021 (REYNIER) sur l'étang à l'ouest de la ZAC des Florides. Il est peu probable qu'elle niche sur la ZAC.	**Moyen**
Busard des roseaux *Circus aeruginosus*	An. I	Art.3	NT	EN	D		Très fort	En période de reproduction : L'espèce est associée aux zones humides pourvue d'épaisse roselière. Il se reproduit au sein des roselières et s'alimente dans les milieux avoisinants. En période internuptiale : Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction) Passage en migration active en septembre 2021 (REYNIER) dans les secteurs boisés de la D6 à proximité de l'aire d'étude rapprochée. Espèce non contactée sur l'aire d'étude	**Faible**
Mouette rieuse *Larus ridibundus*	An. II	Art. 3	NT	VU			Fort	En période internuptiale : En PACA, l'espèce se reproduit uniquement en bord de mer. En période internuptiale, l'espèce se regroupe en plus fort effectif dans les zones de marais, d'étangs, dans les décharges, les champs etc. Espèce notée de passage sur l'aire d'étude rapprochée	**Faible**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*	-	Art. 3	NT	VU	R		Fort	En période de reproduction : L'espèce occupe les berges colonisées par la végétation, qu'elle soit herbacée ou buissonneuse. De petites plages de galets et de sable quelques rochers et une étendue herbeuse constituent un milieu favorable en période de reproduction. Espèce notée de passage sur l'aire d'étude rapprochée	**Moyen**
Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo attis*	An. I	Art. 3	VU	LC			Fort	En période internuptiale : En déclin au niveaux européen et national, l'espèce est très sensible aux modifications des cours d'eau et des berges. L'espèce creuse son terrier dans les berges meubles en nidification. Espèce notée de passage sur l'aire d'étude rapprochée	**Faible**
Grand Cormoran *Phalacrocorrax carbo*	-	Art. 3	LC	NT			Moyen	En période de reproduction : L'espèce coloniale qui s'installe en général sur des site peu dérangés, isolé des prédateurs terrestres et proche de zones riches en poissons. Espèce notée en survol de l'aire d'étude rapprochée	**Faible**
Aigrette garzette *Egretta garzetta*	An. I	Art. 3	LC	LC			Faible	En période de reproduction : Espèce présente principalement dans les grandes zones humides du littoral et de l'intérieur des terres. En période internuptiale : Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction) Espèces présente en alimentation sur l'aire d'étude rapprochée	**Faible**
Autres espèces des milieux humides (6 espèces)							Faible	Six espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Chevalier sylvain (*Tringa glareola*), Héron cendré (*Ardea cinerea*), Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*), Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*), Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), Goéland leucophée (*Larus michahellis*)	**Faible**
Cortège d'espèces des milieux anthropiques : 2 espèces									

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces du cortège des milieux anthropiques (2 espèces)							Faible	Deux espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Martinet pâle (*Apus pallidus*), Martinet à ventre blanc (*Tachymarptis melba*)	**Faible**

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux ».·
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.·
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure, DD : Données insuffisantes.·
- LRR : Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs en (LPO PACA & CEN PACA, 2020) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.·
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en PACA.
- Niveau de rareté : rareté à l'échelle régionale (dire d'experts) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.

Cochevis huppé

Chardonneret élégant

Verdier d'Europe

Tourterelle des bois

Fauvette mélanocéphale

Oiseaux remarquables sur l'aire d'étude rapprochée (photos prises hors site)

5.3.7.4 Cartographie des oiseaux protégés et/ou patrimoniaux

METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés en période de reproduction

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

Aire d'étude rapprochée

Espèces patrimoniales et protégées nicheuses à enjeux fort

- Bouscarle de Cetti
- Chardonneret élégant
- Cisticole des joncs
- Faucon crécerelle
- Martinet noir
- Serin cini
- Verdier d'Europe

Autres espèces patrimoniales nicheuses à enjeux fort

- Râle d'eau

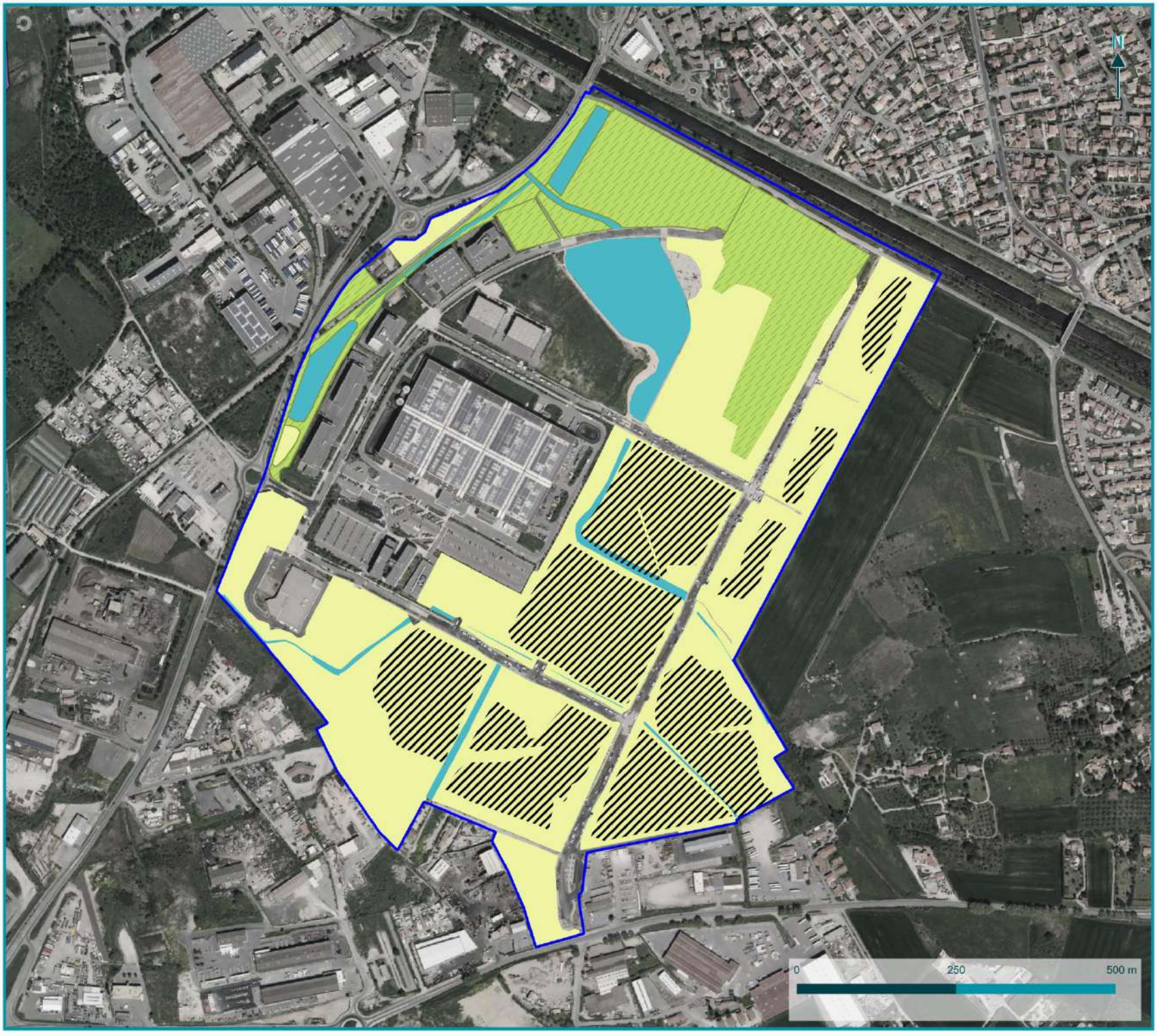
Autres espèces patrimoniales et/ou protégées à enjeux faibles et moyens

Habitats des cortèges d'espèces

- Cortège des milieux humides
- Cortège des milieux ouverts
- Cortège des milieux semi-ouvert

biotope

©AMPM- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017). - Cartographie : Biotope, 2022



©AMPM- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017), - Cartographie : Biotope, 2022

METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés migrateurs/ hivernants

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

Aire d'étude rapprochée

Habitat d'hivernage favorable à l'Outarde canepetière sur l'aire d'étude rapprochée (Ecotonia -2022)

Habitats des cortèges d'espèces

- Cortège des milieux humides
- Cortège des milieux ouverts
- Cortège des milieux semi-ouvert

biotope

5.3.7.5 Bilan concernant les oiseaux et enjeux associés

79 espèces d'oiseaux (30 espèces nicheuses, 39 espèces non nicheuses) sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les terrains en friche, les haies et les bosquets. En effet, ces habitats sont favorables à la reproduction d'espèces à fort enjeux de conservation, notamment le Cisticole des joncs, le Verdier d'Europe, le Chardonneret élégant, le Serin cini ou encore le Cochevis huppé et la Tourterelle des bois qui ont été identifiées sur plusieurs secteurs du site. Notons aussi l'importance des milieux aquatiques et humides sur la ZAC. Tels que les bassins de rétention et les fossés en eau, bordés par de la végétation hélophytique favorables aux oiseaux des cortèges humides. Ces multiples faciès diversifient le site.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu globalement fort à moyen pour l'avifaune.

5.3.8 Mammifères (hors chiroptères)

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »
Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Mammifères (hors chiroptères) patrimoniaux et/ou protégés »

5.3.8.1 Analyse bibliographique

Une synthèse des potentialités de présence de mammifères remarquables (protégés et/ou patrimoniaux) et d'espèces exotiques envahissantes a été réalisée à partir de l'analyse des études antérieures (ECOMED 2009, BIOTOPE 2019, ECOTONIA 2020, REYNIER 2021) ; de la consultation des bases de données Faune PACA, SILENE et OpenObs à l'échelle des communes concernées par le projet (Marignane et Gignac-la-Nerthe) et de l'analyse des critères de désignation de la ZSC (FR9301597) et des ZNIEFF (930020182, 930012442) proches. Une liste de six espèces a ainsi pu être établie :

- Le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*)
- L'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*)
- Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)
- Le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*)
- Ragondin (*Myocastor coypus)*
- Rat surmulot (*Rattus norvegicus)*

Plusieurs études sur la faune et la flore ont été menées sur la ZAC des Florides entre 2009 et 2021. Il s'agit donc ici de compléter les données déjà existantes et de proposer une mise à jour des enjeux.
Parmi les six espèces recensées dans les données bibliographiques, quatres sont considérées présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ci-dessous le tableau présentant les données bibliographiques issues de ces inventaires avec le statut des espèces présentes sur le site avant 2021 et le statut actualisé en 2023.

Synthèse des données bibliographique

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	Biblio Marignane	Biblio Gignac-la-Nerthe	ZSC FR9301597	ZNIEFF 930020182	ZNIEFF 930012442	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	ENCA 2022	Statut sur l'AER en 2023
Campagnol amphibie *Arvicola sapidus*	CA	SILENE 2012 FAUNE PACA 2012	FAUNE PACA 2010									CA
Ecureuil roux *Sciurus vulgaris*	CA	SILENE 2020 FAUNE PACA 2020	SILENE 2016 FAUNE PACA 2016							X		CA
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	P	SILENE 2021 FAUNE PACA 2020	SILENE 2019 FAUNE PACA 2021				X			X	X	P
Lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus*	P	SILENE 2020 FAUNE PACA 2022	SILENE 2022 FAUNE PACA 2022				X				X	P
Ragondin *Myocastor coypus*	CA	SILENE 2020 FAUNE PACA 2022									X	CP

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	Biblio Marignane	Biblio Gignac-la-Nerthe	ZSC FR9301597	ZNIEFF 930020182	ZNIEFF 930012442	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	ENCA 2022	Statut sur l'AER en 2023
Rat surmulot *Rattus norvegicus*	CA	SILENE 2020 FAUNE PACA 2020	SILENE 2011 FAUNE PACA 2010									CP

P – présence avérée sur l'aire d'étude rapprochée
(P) – présence avérée hors de l'aire d'étude rapprochée
CA – considéré comme absent de l'aire d'étude rapprochée
CP – considéré comme présent de l'aire d'étude rapprochée

5.3.8.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Huit espèces de mammifères sont connues dans l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs indices de présence ont permis de mettre en évidence la présence de quatre espèces sur l'emprise du site, lors des prospections en 2022, dont une espèce protégée et une espèce patrimoniale :

- Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)
- Le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*)
- Le Renard roux (*Vulpes vulpes*)
- Le Ragondin (*Myocastor coypus*) : Cette espèce qui est envahissante est citée sur la commune de Marignane (FAUNE PACA 2022) et a été observée par Biotope en Février 2023 sur site.

Quatre espèces non protégées n'ont pas été avérées lors des inventaires de terrain mais sont considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :

- La Fouine (*Martes foina*) : l'espèce est connue sur la commune de Gignac-la-Nerthe (FAUNE PACA 2018)
- Le Rat noir (*Rattus rattus*) : l'espèce est citée sur la commune de Marignane (INPN 2018)
- Le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) : l'espèce est citée sur la commune de Marignane (FAUNE PACA 2020)
- Le Sanglier (*Sus scrofa*) : l'espèce est citée sur la commune de Marignane (FAUNE PACA 2021)

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée au regard des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces.

Rappelons qu'aucun passage spécifiquement ciblé sur la détection des mammifères n'a été réalisé dans le cadre de la présente étude. Des prospections ciblées seront prévues en 2023.

La richesse mammalogique est relativement faible. En causes sont le contexte très urbain et industriel du site qui est occupé principalement par des habitats anthropiques ; mais aussi par la discontinuité du site (nombreux obstacles au déplacement des espèces). La fréquentation humaine est également importante sur l'aire d'étude rapprochée. La mammalofaune est relativement sensible au dérangement et ces activités humaines ne permettent pas d'offrir des zones de quiétude.

5.3.8.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques.

Statuts et enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique (LPO PACA, GECEM, & GCP, 2016)	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé de l'aire d'étude immédiate
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées								
Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*	-	-	NT		-	Moyen	Espèce très commune en région PACA mais en déclin au niveau nationale, des indices de présence ont été observés, en 2022, sur l'aire d'étude rapprochée (fèces). **Espèce présente en alimentation, en déplacement sur l'aire d'étude et probable en gîte.** Les milieux ouverts type friches et fourrés lui sont favorables en alimentation et en gîte.	**Moyen**
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	-	Art. 2	LC		-	Faible	2 individus morts ont été observés, en 2022, sur l'aire d'étude rapprochée **Espèce présente en alimentation, en déplacement et en gîte sur l'aire d'étude rapprochée.** Habitats en gîte favorables au sein des fourrés type ronciers, buissons, friches de l'aire d'étude.	**Faible**
Espèces exotiques envahissantes								
Deux espèces de mammifères d'origine exotique sont considérées présentes sur l'aire d'étude rapprochée, au niveau des fossés en eau : il s'agit du Ragondin (*Myocastor coypus)* et du Rat surmulot (*Rattus norvegicus*). Elles peuvent présenter un caractère envahissant et se substituer à la mammalofaune originelle de la région ; elles sont qualifiées d'envahissantes.								**Nul**

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus.
- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) : EN : en danger ;
- LRM : Liste rouge mondiale des mammifères : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante ZNIEFF en PACA ; Rem : espèce remarquable ZNIEFF (CEN PACA, 2017

5.3.8.4 Bilan concernant les mammifères et enjeux associés

Huit espèces de mammifères sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée : dont une espèce protégée (Hérisson d'Europe, une espèce patrimoniale (Lapin de Garenne) et deux espèces exotiques envahissantes (Ragondin et Rat surmulot).

Le Ragondin et le rat surmulot fréquentent les milieux aquatiques, sur le site ils pourraient occuper les fossés et canaux en eau, ainsi que les bassins de rétention dès qu'ils sont en eau.

Les espèces remarquables fréquentent plutôt les milieux ouverts et les zones embuissonnées. Les secteurs à enjeux pour ces taxons sont liés aux terrains en friches.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme faible à moyen pour les mammifères terrestres.

5.3.9 Chiroptères

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »
Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Annexe XX : « Niveaux d'activité mesurée des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée »
Cf. Carte : « Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés »

5.3.9.1 Analyse bibliographique

Une synthèse des potentialités de présence de chiroptères remarquables (protégés et/ou patrimoniaux) a été réalisée à partir de l'analyse des études antérieures (ECOMED 2009, BIOTOPE 2019, ECOTONIA 2020, REYNIER 2021) ; de la consultation des bases de données Faune PACA, SILENE et OpenObs à l'échelle des communes concernées par le projet (Marignane et Gignac-la-Nerthe) et de l'analyse des critères de désignation de la ZSC (FR9301597) et des ZNIEFF (930020182, 930012442) proches. Une liste de dix-sept espèces a ainsi pu être établie :

- Vespère de Savi (*Hypsugo savii*)
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
- Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)
- Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)
- Oreillard gris/roux (*Plecotus* sp.)
- Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii)*
- Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum)*
- Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros)*
- Grand Murin (*Myotis myotis)*
- Petit Murin (*Myotis blythii)*
- Murin de Capaccini (*Myotis capaccini)*
- Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)
- Murin de daubenton (*Myotis daubentoni)*
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)

Plusieurs études d'incidences sur les espèces protégées ont été menées sur la ZAC des Florides entre 2009 et 2021. Il s'agit donc ici de compléter les données déjà existantes et de proposer une mise à jour des enjeux.
Parmi les dix-sept espèces recensées dans les données bibliographiques, 9 sont considérées présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ci-dessous le tableau présentant les données bibliographiques issues de ces inventaires avec le statut des espèces présentes sur le site avant 2021 et le statut actualisé en 2023.

Synthèse des données bibliographique

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	Biblio Marignane	Biblio Gignac-la-Nerthe	ZSC FR9301597	ZNIEFF 930020182	ZNIEFF 930012442	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	ENCA 2022	Statut sur l'AER en 2023
Vespère de Savi *Hypsugo savii*	P	SILENE 2009					X	X	X	X		**CP**
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	P							X	X	X		**CP**
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	P	SILENE 2021					X	X	X	X		**CP**
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	P	SILENE 2009					X	X	X	X		**CP**
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	P	SILENE 2009					X	X	X	X		**CP**
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	P						X	X	X	X		**CP**

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statut sur l'AER avant 2021	Biblio Marignane	Biblio Gignac-la-Nerthe	ZSC FR9301597	ZNIEFF 930020182	ZNIEFF 930012442	ECOMED 2009	BIOTOPE 2019	ECOTONIA 2020	REYNIER 2021	ENCA 2022	Statut sur l'AER en 2023
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	P	SILENE 2009			X	X	X	X	X			**CP**
Oreillard gris/roux *Plecotus sp.*	P	SILENE 2009					X		X			**CP**
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	CP			X				X		X		**CP**
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	CA			X								CA
Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	CP			X								CP
Grand Murin *Myotis myotis*	CP			X								CP
Petit Murin *Myotis blythii*	CP			X								CP
Murin de Capaccini *Myotis capaccini*	CP			X								CP
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	CP			X								CP
Murin de daubenton *Myotis daubentoni*	(P)									X		CA
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	CP	SILENE 2009										CA

P – présence avérée sur l'aire d'étude rapprochée
(P) – présence avérée hors de l'aire d'étude rapprochée
CA – considéré comme absent de l'aire d'étude rapprochée
CP – considéré comme présent de l'aire d'étude rapprochée

5.3.9.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Aucun passage spécifiquement ciblé sur la détection des chiroptères n'a été réalisé en 2022. Des prospections ciblées seront réalisées en 2023.
Neuf espèces de chiroptères sont considérées présentes dans l'aire d'étude rapprochée, compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :

- Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) : Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED et en 2020 par ECOTONIA.
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) : Espèce contactée en chasse/transit en 2020 par ECOTONIA.
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) : Espèce contactée en chasse/transit et en sortie de gîtes en 2009 par ECOMED et en 2020 par ECOTONIA.
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) : Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED et en 2020 par ECOTONIA.
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) : Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED et en 2020 par ECOTONIA
- Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) : Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED et en 2020 par ECOTONIA.
- Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*) : Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED et en 2020 par ECOTONIA.

- Oreillard gris/roux (*Plecotus* sp.) : Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED.
- Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii)* : Espèce contactée en transit/chasse en 2019 par BIOTOPE sur la ZAC.

Ne sont pas considéré comme présent les espèces suivantes mentionnées uniquement dans la la ZSC FR9301597 :

- Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum) :* Espèce citée en gîte de reproduction au sein du site Natura 2000, la ZSC (FR9301597), à seulement 550 m de l'aire d'étude rapprochée.
- Grand Murin (*Myotis myotis)* : Espèce citée au sein de la ZSC (FR9301597), située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée.
- Petit Murin (*Myotis blythii)* : Espèce citée au sein de la ZSC (FR9301597), située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée.
- Murin de Capaccini (*Myotis capaccini)* : Espèce citée au sein de la ZSC (FR9301597), située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée.
- Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) : Espèce citée au sein de la ZSC (FR9301597), située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée.

La richesse chiroptérologique est moyenne sur l'aire d'étude rapprochée puisqu'elle représente 30 % des espèces de la région (30 espèces en région PACA). Cette diversité est liée à la présence de la ZSC (FR9301597), située à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Malgré un paysage urbanisé et relativement peu connecté, la ZSC (FR9301597) est reliée par le canal du Rhône qui longe la partie Nord de l'aire d'étude rapprochée. Les chiroptères utilisent très probablement ce canal pour assurer leur déplacement. Ils profitent ainsi des habitats de l'aire d'étude rapprochée et plus particulièrement les terrains en friche et les milieux humides la chasse.

Quelques arbres à cavités et plusieurs vieilles bâtisses sont localisés au Nord de l'aire d'étude rapprochée. Ils sont potentiellement favorables en tant que gîtes, notamment pour les Pipistrelles communes. Les buses installées au niveau des fossés en eau peuvent également accueillir des chauves-souris.

5.3.9.3 Zoom sur les gîtes potentiels sur l'air d'étude rapprochée

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, deux types de gîtes potentiels pour les chiroptères ont été observés :

- Gîtes arboricoles : des zones d'arbres favorables ont été observées au sein de l'aire d'étude rapprochée et sont jugés à enjeu moyen à fort. Il s'agit de vieux arbres à microcavités, principalement des alignements de platanes au Nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée qui présentent aussi quelques écorces décollées.

- Gîtes anthropiques (ouvrages et bâtiments) : Les buses situées au droit des fossés en eau peuvent potentiellement accueillir des chauves-souris. Les bâtisses laissées à l'abandon au Nord de l'aire d'étude rapprochée constituent des gîtes avérés (33 individus de Pipistrelles communes contactées en sortie de gîte lors des inventaires ECOMED en 2009). Notons qu'à proximité de l'aire d'étude rapprochée, se trouvent de nombreuses maisons habitées qui pourraient accueillir en gîte des espèces anthropophiles (au sein des toitures, greniers, etc.).

Enjeux liés aux gîtes potentiels sur l'aire d'étude rapprochée

Type de gîtes	Aire d'étude rapprochée
Gîtes rupestres	**Nul**
Gîtes anthropiques	**Fort** Bâtiments abandonnés et buses des fossés
Gîtes arboricoles	**Moyen à fort** **Platanes à cavités**

5.3.9.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique (LPO PACA, GECEM, & GCP, 2016)	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées								
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	An. II et IV	Art. 2	NT	-	DZ	Très fort	*Espèce strictement cavernicole. Habitats de chasse de prédilection : lisières, mosaïques d'habitats et les zones éclairées artificiellement.* **À noter que l'espèce est identifiée comme espèce prioritaire dans le PRA PACA.** Celui-ci identifie 7 axes d'intervention à privilégier pour la conservation de l'espèce : épizooties, aménagement du territoire, corridors et TVBN, gîtes souterrains et rupestres, infrastructures de transport, parcs éoliens, gestion forestière et pratiques agricoles. Espèce contactée en transit/chasse en 2019 par BIOTOPE sur la ZAC. Pas de gîte favorable au sein de l'aire d'étude rapprochée.	**Fort**
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	An. IV	Art.2	LC	-	-	Moyen	*Gîte dans les toitures, sur les façades des bâtiments, sur les falaises et au sein des arbres. Importance de la proximité de zones humides ; grandes rivières, lacs ou étangs jouxtant les zones boisées qu'elle exploite.* Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne et quelques cris sociaux. L'espèce est notée comme reproductrice sur la ZSC à proximité. **Elle peut potentiellement utiliser les alignements d'arbres situés au Nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.**	**Moyen**
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	An. IV	Art. 2	NT	-	-	Moyen	*Gîte au sein des bâtis, grottes, nichoirs, également au sein des arbres. Elle affectionne les milieux humides comme les rivières ou les plans d'eau.* **À noter que l'espèce est identifiée comme espèce prioritaire dans le PRA PACA.** Celui-ci identifie 2 axes d'intervention à privilégier pour la conservation de l'espèce : parcs éoliens, gestion forestière. Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne. **Potentielle en gîte au niveau des alignements d'arbre à cavités au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.**	**Fort**

Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	An. IV	Art.2	LC	-	-	Moyen	*Espèce arboricole, chassant haut, recherchant la proximité des milieux humides, adaptable aux milieux anthropiques. Rayon moyen de dispersion de 10 km depuis les gîtes. Espèce assez commune en PACA.* **À noter que l'espèce est identifiée comme espèce prioritaire dans le PRA PACA.** Espèce contactée en chasse/transit en 2018 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne. **Potentielle en gîte au niveau des alignements d'arbre à cavités au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.**	**Moyen**
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	An. IV	Art.2	NT	-	-	Faible	*Espèces s'installant dans tous les milieux. Espèce gîtant dans les toitures et sur les façades des bâtiments. Chassant autour des lampadaires. Espèce très commune en PACA, mais en déclin au niveau national.* **À noter que l'espèce est identifiée comme espèce prioritaire dans le PRA PACA.** Celui-ci identifie 5 axes d'intervention à privilégier pour la conservation de l'espèce : gîtes souterrains et rupestres, gîtes en éléments bâtis, infrastructures de transport, parcs éoliens et pratiques agricoles. Espèce contactée en chasse/transit et en sortie de gîtes en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une forte activité globale et plusieurs cris sociaux. **Gîte avéré en 2009 par ECOMED au sein des bâtis abandonnés qui restent favorables en 2023**.	**Fort**
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	An. IV	Art.2	LC	-	-	Faible	*Espèce parmi les plus anthropophiles. En milieu méditerranéen, fréquente les zones sèches à végétation pauvre à proximité des rivières et les paysages agricoles, les milieux humides et les forêts de basse altitude. Espèce très commune.* Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une forte activité globale et plusieurs cris sociaux. **Potentielle en gîte au sein des habitations autour du site et des bâtiments abandonnés dans l'aire d'étude rapprochée.**	**Moyen**
Groupe des oreillards *Plecotus austriacus/auritus*	An. IV	Art. 2	LC	-	-	Faible	*Espèce de plaine, commune dans les milieux agricoles traditionnels, allées forestières, boisements mixtes, les villages mais aussi dans les zones urbanisées riches en espaces verts. Gîte en milieux anthropiques (bâtis, caves, maisons abandonnées).* Espèce contactée en chasse/transit en 2022 par ECOTONIA et en 2009 par ECOMED et elle est recensée au sein de la ZSC (FR9301597), située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Gîte potentielle dans les vieilles bâtisses sur l'aire d'étude rapprochée.	**Moyen**

Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	An. IV	Art.2	LC	-	-	Fort	*Espèce méditerranéenne chassant haut, au-dessus de cours d'eau, ripisylve, forêts diverses ou zones agricoles. Espèce fissuricole. Gîte en milieu rupestre. En milieu urbain cette espèce se loge dans les joints de dilatation des immeubles et des grands ponts.* **À noter que l'espèce est identifiée comme espèce complémentaire dans le PRA PACA.** Celui-ci identifie 4 axes d'intervention à privilégier pour la conservation de l'espèce : gîtes souterrains et rupestres, gîtes en éléments bâtis, gestion forestière et pratiques agricoles. Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2018 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale forte. Pas de gîte potentielle au niveau de l'aire d'étude rapprochée.	**Fort**
Vespère de Savi *Hypsugo savii*	An. IV	Art.2	LC	-	-	Faible	*Espèce liée aux biotopes rupestres avec présence de falaises où elle gîte aux seins des fissures. Espèce de haut vol chassant dans les milieux type garrigues et maquis mais aussi au sein des milieux humides (cours d'eau et ripisylve).* Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale faible. Pas de gîte favorable au sein de l'aire d'étude rapprochée mais zones de chasse préférentielles pour l'espèce.	**Faible**

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus.
- LRE : Liste rouge européenne des mammifères : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en PACA (2016)
- ***Enjeu spécifique** : enjeu régional de conservation issu de « LPO PACA, GECEM, & GCP, 2016. – Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte-D'azur. Biotope édition. »

5.3.9.5 Cartographie des chiroptères

METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

Aire d'étude rapprochée

Espèces patrimoniales et protégées

- Pipistrelle de Nathusius
- Pipistrelle pygmée
- Noctule de Leisler
- Molosse de Cestoni
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Vespère de Savi

Habitats d'espèces

- Habitat de transit et de chasse des chiroptères
- Présence de Gites potentiels pour les Pipistrelles

biotope

©AMPM- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017), - Cartographie : Biotope, 2022

5.3.9.7 Bilan concernant les chiroptères et enjeux associés

Neuf espèces de chiroptères sont considérées comme présentes dans l'aire d'étude rapprochée, ce qui représente près de 30% de la richesse chiroptérologique régionale. L'aire d'étude présente donc un intérêt pour les chiroptères du secteur, pour leur alimentation, leur déplacement et leur gîte.

Les terrains en friche qu'ils soient thermophiles ou hygrophiles, ainsi que les ruisseaux/fossés et bassins de rétention en eau de l'aire d'étude rapprochée constituent de nombreux secteurs de chasse à enjeux pour les chiroptères.

L'aire d'étude rapprochée présente aussi des axes de transit utilisés par de nombreuses espèces de chiroptères. Les alignements d'arbres et ruisseaux restent des corridors de transit pour les déplacements quotidiens des chiroptères du secteur. Le canal du Rhône relie l'aire d'étude rapprochée à la ZSC FR9301597, située à 500 m à l'ouest. Il constitue un corridor biologique indispensable aux chiroptères pour se déplacer de leurs gîtes vers leurs terrains de chasse et pour les périodes de migration.

Des gîtes arboricoles et des gîtes anthropiques sont avérés au sein de l'aire d'étude rapprochée : Alignements d'arbres composés de vieux platanes (avec des cavités de taille variables) et de vieux bâtiments au Nord du site. Ils présentent un enjeu fort pour la conservation des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée. À cela s'ajoutent des gites anthropiques jugés potentiels : d'autres bâtiments au sud et au nord au niveau de l'usine désaffectée, ainsi que les buses des fossés en eau sur l'aire d'étude rapprochée. Il est probable que des gîtes rupestres (falaises, cavités, failles) ou anthropiques (maisons) soient occupés à proximité immédiate de l'aire d'étude ; notamment par la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle commune ou la Pipistrelle de Kuhl.

Au regard de ces différents éléments, l'enjeu écologique au sein de l'aire d'étude rapprochée est jugé moyen à fort pour les chiroptères en chasse et en transit et moyen pour les chiroptères en gîte.

5.4 Continuités et fonctionnalités écologiques

5.4.1 Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional

Cf. Carte : « Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée »

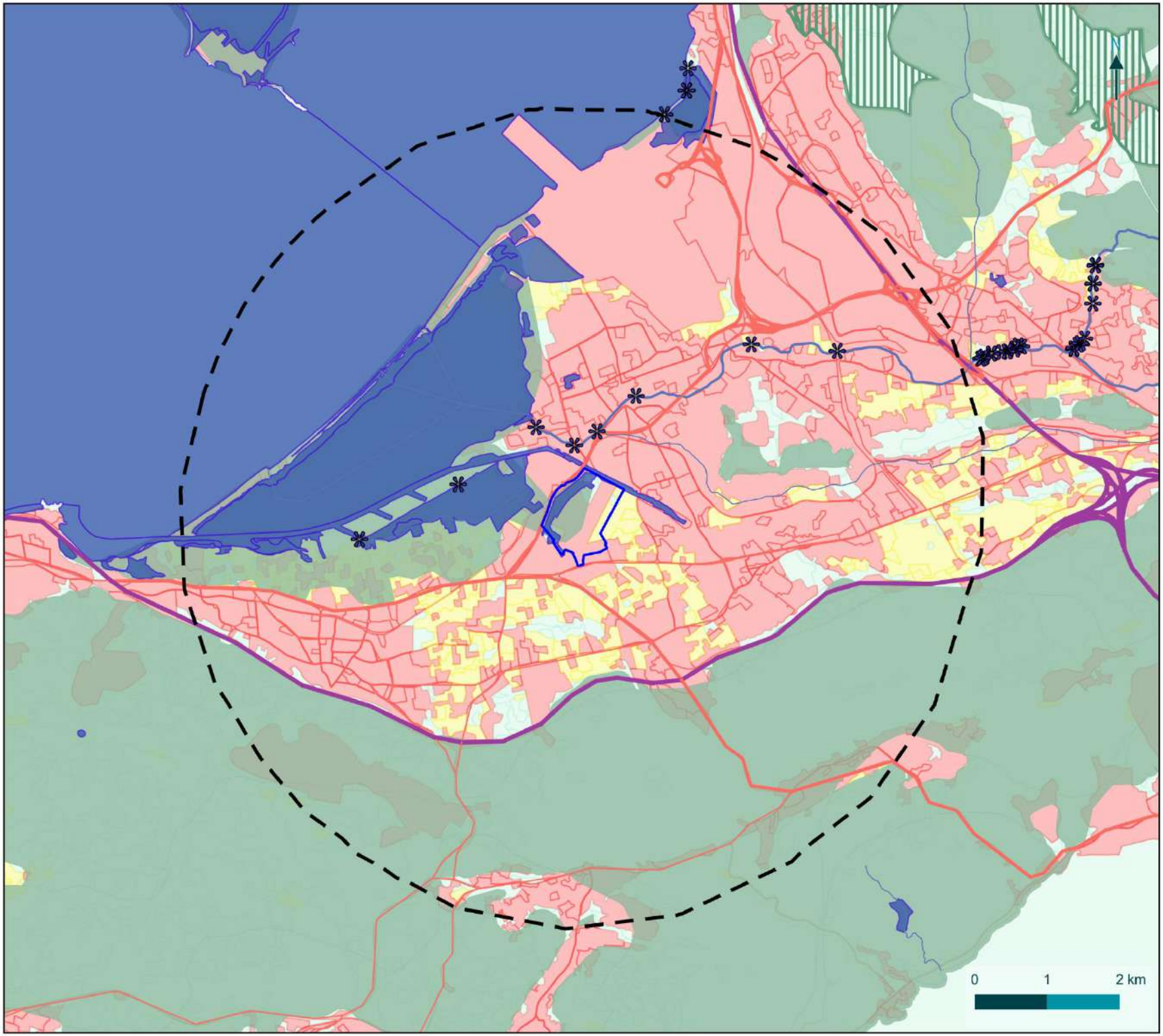
L'aire d'étude éloignée intercepte 34 réservoirs de biodiversité (milieux boisés, milieux ouverts, milieux littoraux et milieux humides) et aucun corridor. L'intégralité de l'aire d'étude est comprise au sein de l'unité biogéographique : « Basse Provence Calcaire » et de la petite région naturelle : « Bassin d'Aix – Durance – Pays d'Aygues – Lubéron Sud ».
Le tableau suivant fournit une analyse synthétique de la position du projet par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Position de l'aire d'étude éloignée par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale

Sous-trame concernée	Composante du réseau écologique régional	Position au sein de l'aire d'étude éloignée
Réservoirs de biodiversité		
Sous-trame des milieux boisés	3 réservoirs (FR93RS2009 ; FR93RS950 ; FR93RS958)	Localisés dans la partie Sud (à 1,5 km de l'aire d'étude rapprochée)
Sous-trame des milieux ouverts	17 réservoirs (FR93RS1029 ; FR93RS1036 ; FR93RS1038 ; FR93RS1041 ; FR93RS1042 ; FR93RS1044 ; FR93RS1045 ; FR93RS1048 ; FR93RS1051 ; FR93RS1052 ; FR93RS1053 ; FR93RS1057 ; FR93RS1996 ; FR93RS1997 ; FR93RS2021 ; FR93RS597 ; FR93RS669)	Localisés directement au sein de l'aire d'étude rapprochée et au sud de celle-ci.
Sous trame des milieux du littoral	6 réservoirs (FR93RS1023 ; FR93RS1025 ; FR93RS1046 ; FR93RS1054 ; FR93RS1058 ; FR93RS1062)	Localisés à proximité de l'étang de Bolmon et de l'étang de Berre (à 700 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée)
Sous trame des milieux humides	6 réservoirs (FR93RS1028 ; FR93RS1039 ; FR93RS1050 ; FR93RS1061 ; FR93RS1081 ; FR93RS1085)	Localisés à proximité de l'étang de Bolmon et de l'étang de Berre (à 1,5 km à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée)

L'aire d'étude éloignée recoupe de nombreux réservoirs identifiés au SRCE. Ces réservoirs sont cependant majoritairement liés d'une part aux milieux ouverts, localisés au sein de l'emprise du projet et plus au sud de celle-ci ; et d'autres part aux milieux humides et littoraux qui longent l'étang de Berre et l'étang de Bolmon à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude éloignée n'est pas concernée par la présence de corridors identifiés au SRCE. De nombreux obstacles sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée (infrastructures de communication, transports, imperméabilisation des sols). Ces obstacles limitent le déplacement des espèces et le brassage génétique entre les différents réservoirs de biodiversité. Dans ce secteur les continuités écologiques sont en mauvais état de conservation et la fonctionnalité écologique est relativement réduite.



METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence Métropole

- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée

SRCE PACA

Trame bleue
- Cours d'eau
- Réservoir de biodiversité
- Réservoir de biodiversité

Trame verte
- Réservoir de biodiversité
- Corridor écologique

Occupation du sol
- Espace naturel
- Espace agricole
- Espace artificialisé

Obstacles à la continuité écologique
- Référentiel des obstacles à l'écoulement des eaux

Réseau routier
- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale

biotope

© AMPM - Tous droits réservés - Sources : ©OpenStreetMap : ©BingAerial 2017 - Cartographie : Biotope.

5.4.2 Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Cf. Carte : « Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée »

Le tableau suivant synthétise les continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, sur la base des éléments mis en évidence dans l'état initial. Il met en évidence les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

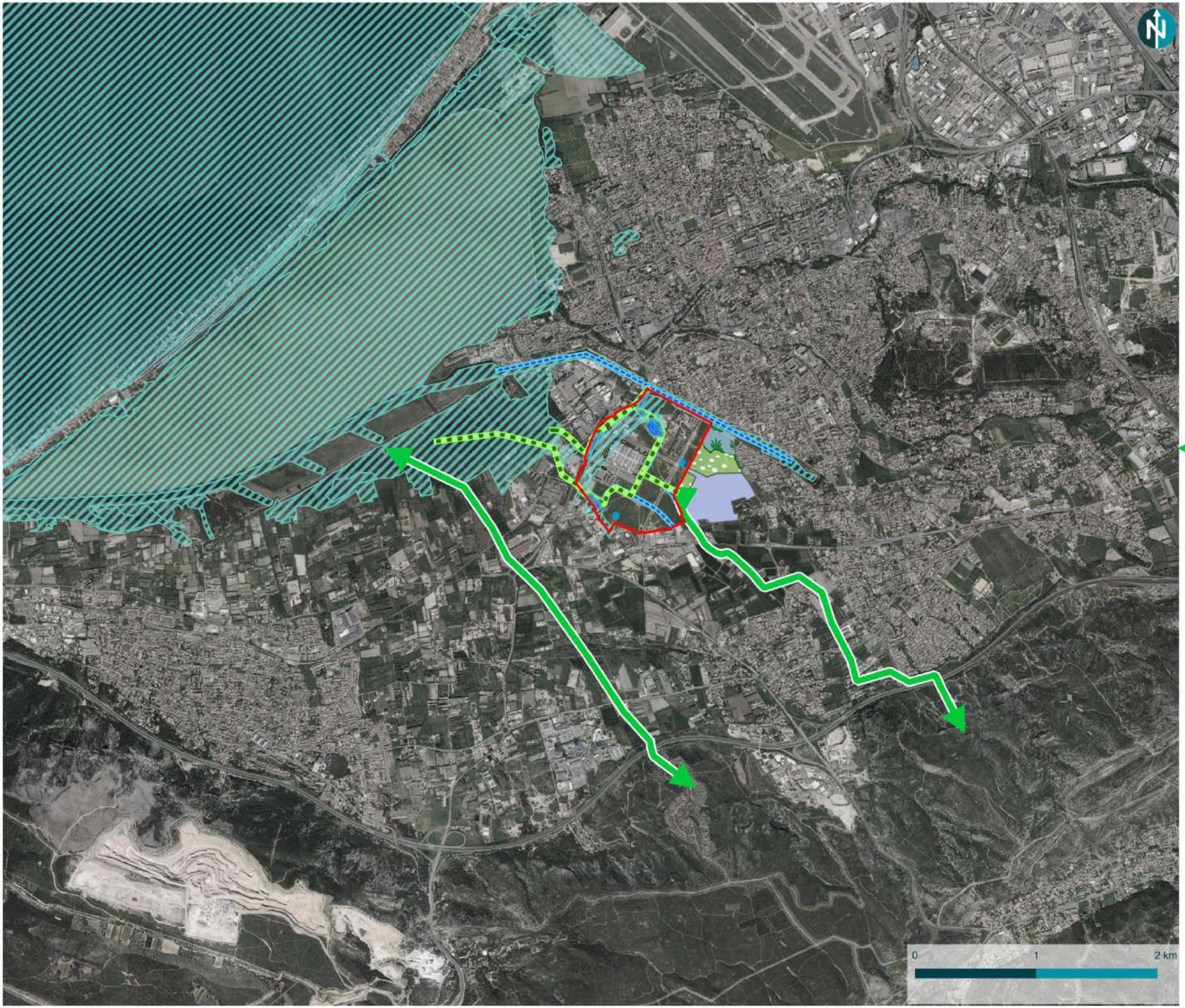
Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée et rôle dans le fonctionnement écologique local

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Corridors de milieux ouverts identifié au PLUI Marseille Provence	Deux corridors de milieux ouverts sont identifiés au sein du PLUI de Marseille Provence : Le premier est situé au sud-ouest de la Zac des Florides et relie les espaces naturels de la commune d'Ensuès-la-Redonne avec l'étang de Bolmon Le second traverse la commune de Gignac-la-Nerthe et relie les espaces du Toès aux milieux naturels du massif de la Nerthe Ces deux corridors traversent des espaces agricoles identifiés comme à préserver.
Milieux ouverts	Des milieux ouverts sont identifiés en tant que réservoirs de biodiversité par le SRCE. Ils sont intersectés par l'aire d'étude rapprochée. Le secteur d'étude s'inscrit dans un paysage de plaine, en contexte urbain. Les parcelles correspondent à une ancienne zone agricole.
Canal de Marseille au Rhône et annexes fluviaux de l'étang de Berre	Le canal de Marseille au Rhône constitue le seul milieu permettant de relier la ZAC des Florides aux zonages réglementaires et d'inventaires les plus proches (Étang de Berre). Cependant sa fonctionnalité est limitée car il est très artificialisé : les berges sont abruptes, avec des enrochements, la ripisylve est inexistante et il est relativement pollué (nombreux déchets observés).
Zones humides – Secteur des Côtiers, du Rhône au cap Bénat inclus	Le site d'étude est situé à proximité de l'étang de Berre et de Bolmon, de ses nombreuses annexes hydrauliques ainsi que la nappe phréatique (aquifère multicouche du bassin d'Aix). Ce contexte hydrographique confère un caractère humide au site projet. Des zones humides à préserver sont localisés au sein de l'aire d'étude rapprochée par le SRCE.

L'aire d'étude rapprochée est principalement occupée par des espaces agricoles et urbanisés. Dans ce contexte de tissu urbain discontinu, l'aire d'étude rapprochée intercepte un réservoir de biodiversité de trame ouverte, reliées aux étangs de Bolmon situés plus à l'ouest. Une zone humide identifiée au SRCE entrecoupe l'aire d'étude rapprochée et permet les connexions entre l'aire d'étude rapprochée et les milieux naturels situés autour de l'étang de Bolmon. Cependant le contexte urbanisé et la présence de la voie de chemin de fer peuvent être des éléments fragmentant pour le déplacement de la faune. Le canal du Rhône longeant la partie nord de la ZAC, relie la ZAC à l'étang de Bolmon. Bien que sa fonctionnalité semble limitée (berges abruptes, artificialisées), il peut être utilisé ponctuellement comme couloir de déplacement.

Deux corridors de biodiversité sont identifiés par le PLUI dont un qui relie les espaces naturels du massif de la Nerthe aux espaces naturels du Toès. Le PLUI identifie actuellement la ZAC comme un élément fragmentant qui empêche ce corridor de relier directement les espaces naturels du Toès à l'étang du Bolmon. Cela fait de la ZAC un secteur à enjeux pouvant être aménagée afin de jouer un rôle notable dans le fonctionnement écologique local. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, plusieurs dispositifs pour l'amélioration du déplacement des espèces ont déjà été mis en place lors de la création de la ZAC des Florides en 2009. La mesure R1 de réduction « mesures de réduction de l'impact sur *Ononis mitissima* et *Phalaris paradoxa* » a permis d'inclure la trame verte et bleue dans le projet afin de conserver le ruisseau du Billard et le fossé du Palun initialement présents sur la zone ainsi que d'intégrer des bandes enherbées et les bassins de rétention (en vert) et un espace agricole au sein de la ZAC.

En complément de ce corridor terrestre, les espaces naturels de la ZCA constituent actuellement des réservoirs de biodiversité secondaires qui peuvent s'inclure dans un corridor en pas japonais pour les espèces à plus forte capacitée de dispersion.



AIX MARSEILLE PROVENCE
MÉTROPOLE

Continuités écologiques et Trame Verte et Bleue

Reprise CNPN - ZAC des Florides - Aix Marseille Provence Métropole

Aire d'étude rapprochée

Corridors écologiques

Axe de déplacement présumé de la faune

Corridor écologique identifié

Cours d'eau

Réservoirs biologiques

Zones humides et plans d'eau recensés au SRCE

Zone du TOES

Réservoir de biodiversité

Espace paysager

Lotissement

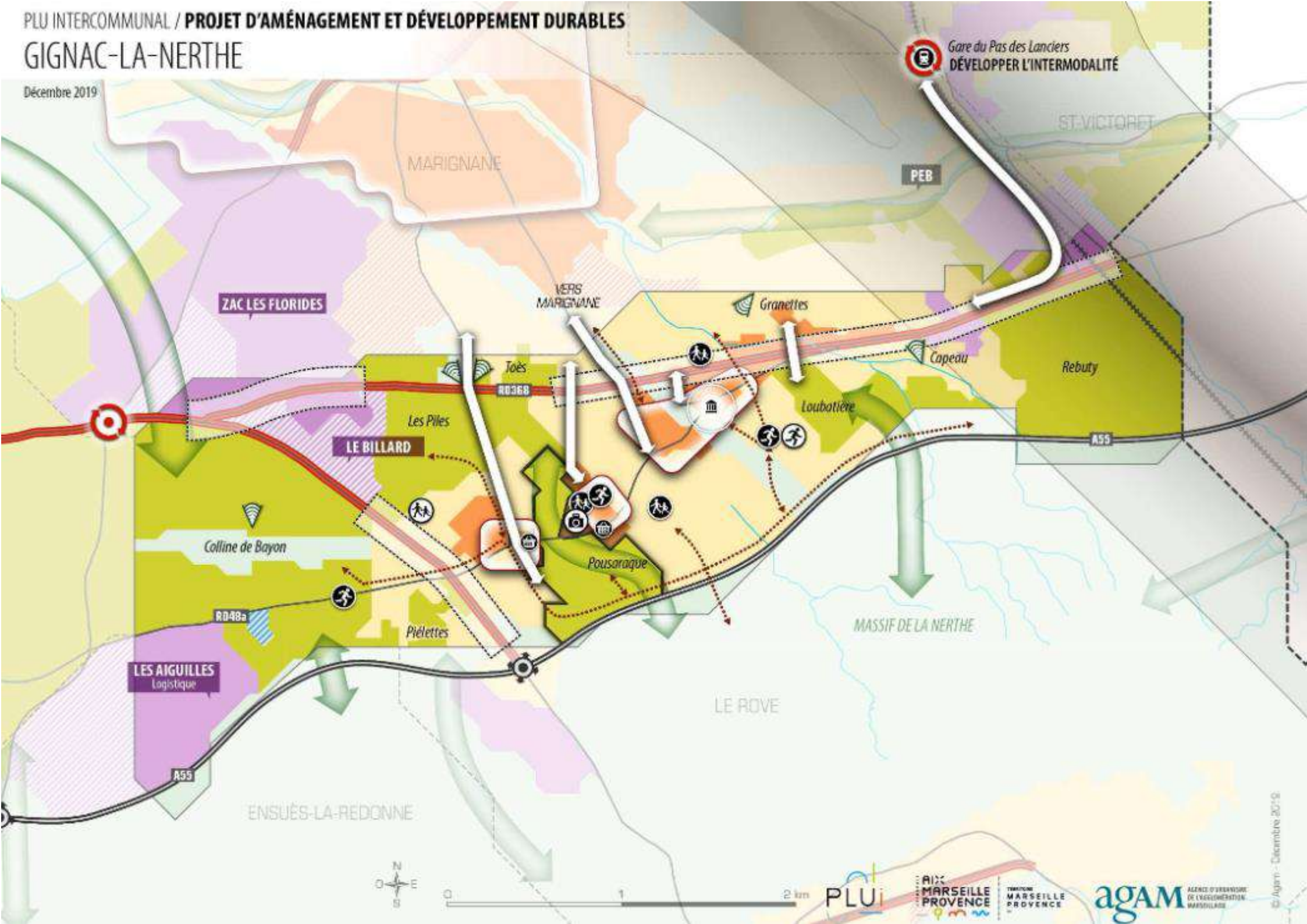
biotope

©AixMarseilleProvenceMetropole- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017), - Cartographie : Biotope, 2023

PLU INTERCOMMUNAL / **PROJET D'AMÉNAGEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLES**

GIGNAC-LA-NERTHE

Décembre 2019



PLUi

AIX MARSEILLE PROVENCE

MARSEILLE PROVENCE

agam AGENCE D'URBANISME DE L'AGGLOMÉRATION MARSEILLAISE

© Agam - Décembre 2019

LES ÉLÉMENTS DE REPÉRAGE

- Limite communale
- Limite Territoire Marseille Provence
- Autoroute
- Échangeur
- Voie secondaire
- Voie ferrée
- Gare
- Cours d'eau

ÉQUIPEMENTS

- De secteur
- Métropolitains

Existants	En projet
Scolaires (collèges, lycées)	
Sportifs, loisirs	
Culturels	
Santé	
Commercial	
Baignade / Sports nautiques	
Port de plaisance	
Tourisme	
Événementiel	
Énergies renouvelables	

LES INTENTIONS

INTENTIONS URBAINES

- Intensifier la ville
- Faire évoluer le tissu bâti
- Conserver les patrimoines et paysages urbains
- Limiter la densification
- Conforter la vocation économique des zones dédiées
- Zone d'urbanisation future à vocation économique
- Zone d'urbanisation future à vocation résidentielle / mixte
- Zone d'urbanisation future à vocation mixte
- Zone d'urbanisation future à vocation touristique / de loisirs / équipements
- Valorisation / développement des activités touristiques
- R — Optimisation / renouvellement urbains

STRUCTURATION DU TERRITOIRE

- Préserver et redynamiser le centre historique
- Périmètre de la centralité
- Voie existante à requalifier ou à créer en Boulevard Urbain Multimodal (BUM)
- Transport en commun en site propre
- Créer un pôle d'échanges
- Requalifier / préserver les entrées de ville
- Améliorer les liaisons fonctionnelles, majeures ou locales / les conditions d'accessibilité
- Favoriser les modes doux

PROTECTION

- Protéger les grands espaces naturels et paysagers
- Préserver les secteurs agricoles
- Protéger / restaurer les liaisons écologiques
- Préserver les vues
- Coupure d'urbanisation
- Développer la nature en ville

5.5 Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée

Cf. Carte : « Synthèse des enjeux écologiques »

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique au sein de l'aire d'étude rapprochée, un tableau de synthèse a été établi (voir tableau ci-après).
Il est important de préciser que cette évaluation est relative à l'aire d'étude rapprochée et non à l'emprise du projet.
Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude rapprochée.
Une hiérarchisation en sept niveaux d'enjeu écologique a été établie : enjeu nul à majeur.
Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée est présentée ci-après.

Pour une connaissance approfondie de ces enjeux écologiques, il convient de se référer aux chapitres présentés précédemment relatifs aux différentes thématiques faune-flore.

Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Enjeu	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
Très fort	Luzerne ciliée *(Medicago ciliaris)*	Elle est observée en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, plusieurs individus ont été trouvés dans cinq stations distinctes.
	Phalaris à épi court *(Phalaris brachystahys)*	Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, on trouve ce Phalaris dans quatre secteurs souvent en mélange avec le Phalaris paradoxal. Ses effectifs sont faibles.
	Pie-grièche à tête rousse (Lanius senator)	Espèce contactée en début mai 2019 et pas recontactée depuis. Elle utilise surement le site en halte migratoire. L'individu identifié devait être en migration tardive (BIOTOPE 2019).
	Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*),	Espèces non nicheuses du cortège des milieux humides
Fort	Achillée ageratum *(Achillea ageratum)*	Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, seuls quelques pieds ont été contactés à proximité des bassins au nord du site.
	Bugrane sans épines *(Ononis mitissima)*	Elle est observée en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE, en 2020 par ECOTONIA, puis en 2021 par REYNIER. Sur l'aire d'étude rapprochée, les populations de Bugrane sans épines sont en bon état de conservation.
	Orobanche crénelée *(Orobanche crenata)*	Elle est observée en 2009 par ECOMED, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, deux individus ont été repérés.
	Phalaris paradoxal (*Phalaris paradoxa)*	Elle est observée en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, le Phalaris paradoxal est présent en grand nombre dans plusieurs parcelles.
	Verdier d'Europe (*Carduelis chloris),* Cochevis huppé *(Galerida cristata),* Chardonneret élégant *(Carduelis carduelis),*	Espèces nicheuses du cortège des milieux semi-ouverts

	Serin cini *(Serinus serinus)* Tourterelle des bois *(Streptopelia turtur)*	
	Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis),* Faucon crécerelle *(Falco tinnunculus)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Râle d'eau *(Rallus aquaticus)* Bouscarle de Cetti *(Cettia cetti)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux humides
	Martinet noir *(Apus apus)*	Espèce nicheuse du cortège des milieux anthropiques
	Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*) Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina)*	Espèces non nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Tarier des prés *(Saxicola rubetra*)	Espèce non nicheuse du cortège des milieux semi-ouverts
	Enjeux liés à la présence de gîtes pour les chiroptères	Présence de gîtes arboricoles et anthropiques (alignements d'arbres, bâtiments abandonnés, buses au niveau des fossés en eau).
	Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)	Espèce contactée en transit/chasse en 2019 par BIOTOPE sur la ZAC. Pas de gîte favorable au sein de l'aire d'étude rapprochée.
	Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne. Potentielle en gîte au niveau des alignements d'arbre à cavités au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.
	Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)*	Espèce contactée en chasse/transit et en sortie de gîtes en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une forte activité globale et plusieurs cris sociaux. Potentielle en gîte au sein des habitations, autres bâtis et au sein des arbres à cavités toute l'année.
	Molosse de Cestoni *(Tadarida teniotis)*	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2018 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale forte. Pas de gîte potentielle au niveau de l'aire d'étude rapprochée.
Moyen	Habitats naturels à enjeux moyen : Friches hydrophiles	Friches hydrophiles constituées d'espèces amphibies tolérant des exondations plus ou moins prolongées. Des fragments de ces habitats se trouvent le long des fossés, mais deux friches de taille importante s'expriment au sud et au centre-est du site.
	Phalaris bleuâtre *(Phalaris coerulescens)*	Elle est observée en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, le Phalaris bleuâtre est présent dans trois secteurs, dont un seul abrite la majorité des effectifs (>250).
	Agrion de Mercure *(Coenagrion mercuriale)*	Espèce considérée présente dans les fossés et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.
	Diane *(Zerynthia polyxena)*	Plusieurs larves de Diane ont été retrouvées au Nord-Ouest de la ZAC en 2009. Deux Individus adultes ont été contactés à proximité du chemin menant au bassin.
	Truxale méditerranéenne *(Acrida ungarica)*	Espèce considérée présente dans les friches et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.
	Decticelle à serpe *(Platycleis falx)*	Espèce considérée présente dans les friches de l'aire d'étude rapprochée.

	Grillon des marais *(Pteronemobius heydenii)*	Espèce considérée présente dans la végétation d'hélophytes qui bordent les fossés en eau et les bassins de rétention, dans les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.
	Decticelle des ruisseaux *(Roeseliana azami)*	Espèce considérée présente dans les friches hydrophytes et hygrophytes, en bordure de fossés humides et des bassins de rétention de l'aire d'étude rapprochée.
	« Grenouilles vertes » du groupe Perez / Graf (*Pelophylax gr. perezi / grafi*)	Espèce abondante au niveau des canaux et rigoles qui traversent le site d'étude.
	Couleuvre de Montpellier *(Malpolon monspessulanus)*	Espèce considérée présente au niveau des lisières, friches, gabions, dépôts de gravats.
	Couleuvre à échelons *(Zamenis scalaris)*	Espèce considérée présente au niveau des lisières, friches, gabions, dépots de gravats.
	Seps strié *(Chalcides striatus)*	Espèce considérée présente au niveau des talus, des lisières des friches, des gabions et dépôts de gravats.
	Bruant proyer *(Emberiza calandra)* Fauvette mélanocéphale *(Sylvia melanocephala)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux semi-ouverts
	Alouette des champs *(Alauda arvensis)*, Chevêche d'Athéna *(Athene noctua)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux anthropiques
	Pie-grièche écorcheur *(Lanius colluro)* Tarier pâtre *(Saxicola rubicola)*	Espèces non nicheuses du cortège des milieux semi-ouverts
	Hirondelle rustique *(Hirundo rustica)* Petit Gravelot *(Charadrius dubius)* Corneille noire *(Corvus corone)* Traquet motteux *(Oenanthe oenanthe)*, Pipit farlouse *(Anthus pratensis)*	Espèces non nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Crabier chevelu *(Ardeola ralloides)*	Espèce non nicheuse du cortège des milieux humides
	Chevalier guignette *(Actitis hypoleucos)*	En période de reproduction : L'espèce occupe les berges colonisées par la végétation, qu'elle soit herbacée ou buissonneuse. De petites plages de galets et de sable quelques rochers et une étendue herbeuse constituent un milieu favorable en période de reproduction.
	Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus)*	Espèce typique des steppes et zones à végétation basse et clairsemée, l'espèce est très présente en plaine en PACA de la Camargue au pays d'Aix-en-Provence dans tous types de milieux ouverts (y compris vignobles, pâturages et friches). Espèce non observée, mais présence fortement probable en passage au vu des milieux (espèce relativement discrète)
	Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)	Espèce présente en alimentation, en déplacement sur l'aire d'étude et probable en gîte.

		Les milieux ouverts type friches et fourrés lui sont favorables en alimentation et en gîte.
	Noctule de Leisler *(Nyctalus leisleri)*	Espèce contactée en chasse/transit en 2018 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne.
	Pipistrelle de Kuhl *(Pipistrellus kuhlii)*	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une forte activité globale et plusieurs cris sociaux. Potentielle en gîte au sein des habitations autour du site et des bâtiments abandonnés dans l'aire d'étude rapprochée.
	Pipistrelle pygmée *(Pipistrellus pygmaeus)*	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne et quelques cris sociaux. L'espèce est notée comme reproductrice sur la ZSC à proximité. Elle peut potentiellement utiliser les alignements d'arbres situés au Nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.
	Groupe des oreillards *(Plecotus austriacus/auritus)*	Espèce contactée en chasse/transit en 2022 par ECOTONIA (SIG), en 2009 par ECOMED et elle est recensée au sein de la ZSC (FR9301597), située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Gîte potentielle dans les vieilles bâtisses sur l'aire d'étude rapprochée.
	Fonctionnalités écologiques	Le territoire est très fragmenté et la pression d'obstacles est forte (routes, autoroutes, voies ferrés, urbanisation…). Deux corridors de biodiversité sont identifiés par le PLUI dont un qui relie les espaces naturels du massif de la Nerthe aux espaces naturels du Toès. Le PLUI identifie actuellement la ZAC comme un élément fragmentant qui empêche ce corridor de relier directement les espaces naturels du Toès à l'étang du Bolmon. La ZAC se positionne ainsi comme un élément structurant du fonctionnement écologique local et peut être rendu perméable à la faune afin d'améliorer la TVB locale.
Faible	Flore	Quatre espèces à enjeux faibles
	Insectes	Six espèces à enjeux faibles
	Amphibiens	Deux espèces à enjeux faibles
	Reptiles	Cinq espèces à enjeux faibles
	Oiseaux	Onze espèces nicheuses des milieux semi-ouverts et quatre espèces nicheuses des milieux anthropiques ; Vingt-six espèces non nicheuses (en alimentation, transit ou période internuptiale) dont cinq des milieux semis ouverts, huit des milieux ouverts, onze des milieux humides et deux des milieux anthropiques
	Mammifères terrestres	Une espèce de mammifère à enjeu faible (Hérisson d'Europe)
	Chiroptères	Une espèce à enjeu faible (Vespère de Savi)

METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Synthèse des enjeux écologiques

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence

Aire d'étude rapprochée

Synthèse des enjeux

- Enjeu très fort
- Enjeu fort
- Enjeu moyen
- Enjeu faible

Enjeux floristiques

- Très fort
- Fort
- Modéré
- Faible

biotope

©AMPM- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017), - Cartographie : Biotope, 2022

6 Analyse des effets du projet et mesures associées

6.1 Évolutions du scénario de référence

L'étude d'impact comporte :

- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement dénommé « scénario de référence », et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet
- Un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles (Article R. 122-5 du Code de l'environnement).

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement. Il convient donc de se référer à ce chapitre pour prendre connaissance de l'état actuel de l'environnement.

6.1.1 Facteurs pris en compte dans l'évolution du site

Pour cette analyse, trois principaux facteurs sont pris en compte :

- **La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes** :

De manière générale, un écosystème n'est pas figé. Il évolue perpétuellement au gré des conditions abiotiques (conditions physico-chimiques, conditions édaphiques – structure du sol / granulométrie / teneur en humus…, conditions climatiques – température / lumière / pluviométrie / vent, conditions chimiques, conditions topographiques…) et des conditions biotiques (actions du vivant sur son milieu).

La végétation, au travers de ses espèces caractéristiques, est l'élément biologique de l'écosystème qui initie l'évolution de celui-ci, notamment la modification des espèces associées.

- **Les changements climatiques** :

Depuis 1850, on constate des dérèglements climatiques, impliquant une tendance claire au réchauffement, et même une accélération de celui-ci. Au XXème siècle, la température moyenne du globe a augmenté d'environ 0,6°C et celle de la France métropolitaine de plus de 1°C (source : meteoFrance.fr). Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité sont encore en cours d'étude.

- **Les activités humaines** :

Elles influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Il peut s'agir notamment : des activités agricoles, de la sylviculture, des constructions humaines (urbanisation, infrastructures de transports…), des activités industrielles, de la gestion de l'eau, des activités de loisirs…

6.1.2 Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Le tableau suivant compare l'évolution du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet et précise, dans les deux cas, l'évolution des grands types de milieux au sein de l'aire d'étude rapprochée.
Les grands types de milieux sont retenus comme entrée principale, puisqu'ils sont les marqueurs les plus visibles et les plus facilement appréhendables de l'évolution des écosystèmes et qu'ils constituent les habitats de vie des différentes espèces de faune et de flore présentes localement.
On considère pour l'analyse que :

- La durée de vie du projet est prise comme échelle temporelle de référence. Ainsi, le très court terme correspond à la phase de travaux du projet, le court terme aux premières années de mise en œuvre du projet, le moyen terme s'entend comme la durée de vie du projet et le long terme comme au-delà de la vie du projet (ou après la phase de démantèlement, de fin de l'activité du projet).
- L'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre du projet est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place.
- Dans les deux scénarios (absence de mise en œuvre du projet et mise en œuvre), les effets du changement climatique s'appliqueront et la dynamique naturelle fera son œuvre sur les milieux non soumis aux activités humaines, qui évolueront vers des stades de végétations plus fermés et à terme vers un stade forestier.
- Concernant les effets sur les milieux naturels et la biodiversité, il s'agit de préciser s'il y a un gain, une perte ou une stabilité pour la biodiversité. Ces effets se mesurent sur deux critères principaux : le nombre d'espèces (augmentation/diminution/stabilité) et la qualité (typicité, degré de patrimonialité des espèces présentes…).
- L'analyse est réalisée « moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles » (Article R. 122-5 du Code de l'environnement)

Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Grands types de milieux	Absence de mise en œuvre du projet : poursuite des activités humaines en place et/ou évolution naturelle du site	Mise en œuvre du projet
Milieux humides anthropiques	A court, moyen et long terme : maintien des habitats relativement anthropisés et entretenus assez peu favorable au cortège des milieux humides et aquatiques.	A très court terme : destruction d'une faible portion des habitats et report du cortège d'espèces associé dans les espaces refuges non impactés. A court, moyen et long terme : mise en place d'une gestion plus favorable aux habitats humides et maintien du cortège d'espèces associé
Milieux ouverts non exploités	A court terme : maintien des habitats existants, favorable au cortège des milieux ouverts A moyen terme : Fermeture progressive du milieux et évolution vers des habitats favorables aux cortèges d'espèce des milieux semi-ouverts et arbustifs. A long terme : Développement des espèces ligneuses, fermeture complète des milieux et évolution vers des habitats boisés favorables aux espèces du cortège des milieux boisés.	A très court terme : destruction d'une grande partie des milieux ouverts et report immédiat d'une partie du cortège associé sur les espaces préservés.
Milieux arbustifs et arborés	A court et moyen terme : maintien des habitats existants, favorable au cortège des milieux arbustifs et arborés. A long terme : évolution des milieux arbustifs vers des milieux boisés favorables au cortège des milieux boisés	A très court terme : destruction d'une partie des milieux arbustifs et report immédiat du cortège associé sur les espaces préservés. Aucune incidence sur les milieux boisés A court terme : création de haies au sein de la ZAC favorables aux cortèges des milieux arbustifs et arborés
Espaces anthropiques	A court, moyen et long terme : maintien des espaces anthropiques existants peu favorables à la faune et à la flore.	A court, moyen et long terme : destruction d'une partie des espaces anthropiques et restauration d'espaces ouverts favorables aux espèces du cortège des milieux ouverts. Maintien de la majorité des espaces anthropiques existants très peu favorables à la faune et à la flore.

6.2 Effets prévisibles du projet

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.
De manière générale, différents types d'effets sont évalués selon leur durée et réversibilité :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies…).

Le tableau suivant présente les différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation.
Les effets pressentis du projet présentés ci-après sont des effets avérés pour certains (destruction d'habitats naturels et d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Ce tableau ne rentre pas dans le détail d'effets spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières de projet ou de zone d'implantation.

Effets génériques de ce type de projet sur la faune et la flore

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens, les mollusques, les crustacés, les poissons (œufs).
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques (poissons, mollusques, crustacés et amphibiens)

(particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.		
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore

6.3 Mesures d'évitement et de réduction

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.
Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.
D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.
Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

6.3.1 Liste des mesures d'évitement et de réduction

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'évitement, XX = ME et pour les mesures de réduction, XX= MR.

Toutes les mesures d'évitement et réduction proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

17 mesures d'atténuation ont été définies pour réduire au maximum les risques d'impacts précités, dont :

- 2 mesures d'évitement dites « amont » ;
- 13 mesures de réductions ;
- 2 mesures d'accompagnement.

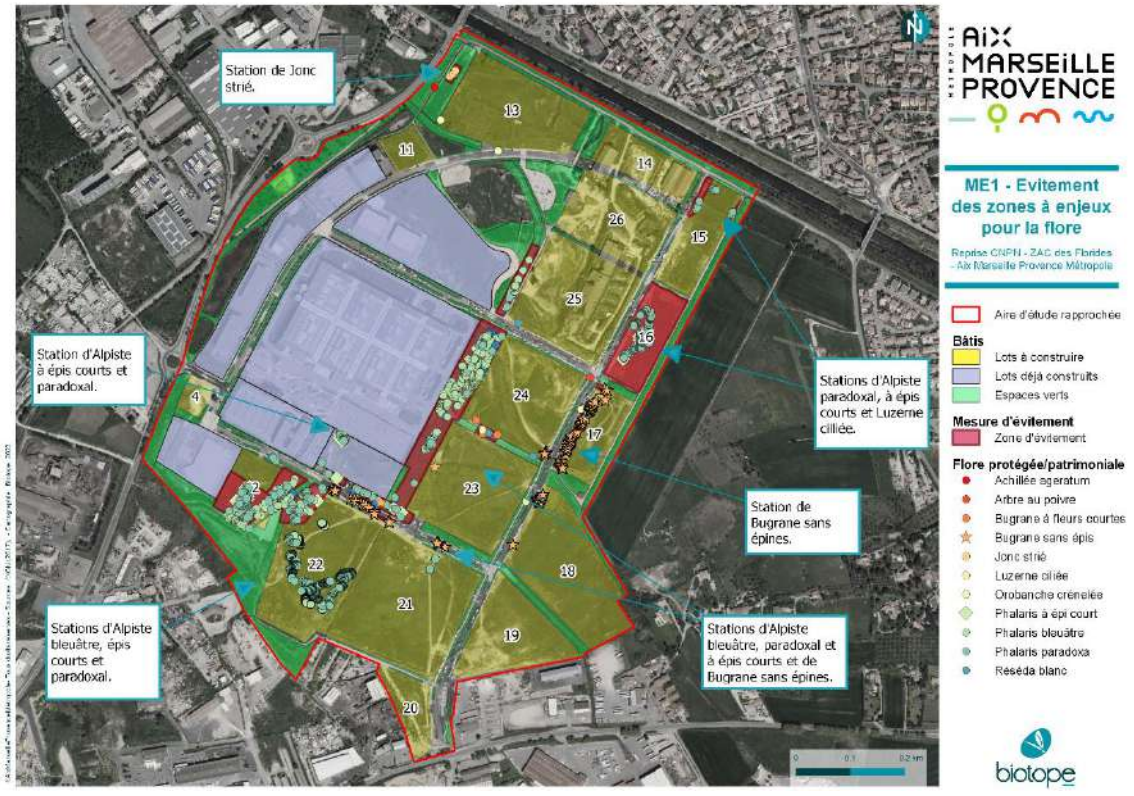
Le tableau ci-dessous liste l'ensemble de ces mesures.

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME01	Evitement des secteurs à enjeux pour la flore	Conception/Travaux/Exploitation
ME02	Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles	Conception/Travaux
Mesures de réduction		
MR01	Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Travaux
MR02	Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces	Travaux
MR03	Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise	Travaux
MR04	Inspection préalable des bâtis (recherche de gîtes à chiroptères) et défavorabilisation avant travaux	Travaux
MR05	Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune	Travaux
MR06	Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune et la flore	Travaux
MR07	Suivi et déplacement des amphibiens en phase travaux	Travaux
MR08	Gestion des espèces exotiques envahissantes	Travaux/Exploitation
MR09	Réduction de la pollution lumineuse	Travaux/Exploitation
MR10	Réflexion sur la trame verte et bleues du site	Travaux/Exploitation
MR11	Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	Travaux/Exploitation
MR12	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels	Travaux/Exploitation
MR13	Mise en place d'échappatoires dans le réseau de gestion des eaux pluviales	Travaux/Exploitation
Mesures d'accompagnement		
MA01	Déplacement des espèces végétales protégées	Travaux/Exploitation

MA02	Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site	Exploitation

6.3.2 Présentation détaillée des mesures d'évitement

6.3.2.1 ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore

ME01	Evitement des secteurs à enjeux pour la flore
Code Théma	E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
Objectif(s)	Préserver les stations les plus importantes de flore protégées et/ou patrimoniales grâce à l'optimisation de l'emprise du projet en phase conception.
Communautés biologiques visées	Flore : Bugrane sans épines (*Ononis mitissima*), d'Alpiste bleuâtre (*Phalaris coerulescens),* l'Alpiste paradoxal (*Phalaris paradoxa*), d'Alpiste à épis courts (*Phalaris brachystachys),* Alpiste , de Luzerne cilliée (*Medicago ciliaris),* Jonc strié (*Juncus striatus*), Bugrane à fleurs courtes (*Ononis breviflora)* et de Réséda blanc (*Reseda alba).*
Localisation	
Acteurs	Maîtrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	Le choix d'implantation définitif du projet a tenu compte de la présence de plusieurs stations d'espèces végétales protégées et/ou patrimoniales. 5,1 hectares seront ainsi évités pendant la phase chantier et ne feront l'objet d'aucuns aménagements. Ces surfaces seront gérées de manière favorable aux espèces visées par cette mesure (cf. MR11). La mise en œuvre de cette mesure implique de respecter les emprises du projet présentée dans le présent document, pendant la phase chantier et la phase d'exploitation. Les surfaces d'évitement seront clairement identifiées et balisées pendant la phase chantier (cf. ME2).
Coût indicatif	Coût intégré dans la conception du projet. L'évitement du lot représente un manque à gagner de 1 339 958€ HT pour le lot 16, de 597 520€ HT pour le lot 2 et de 147 840€ HT pour le lot 24.
Suivis de la mesure	• Suivi de la conformité de l'implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels présentés au sein de ce dossier dans le cadre de la MR01 ; • Suivi des stations d'espèces végétales préservées ; • Absence de destruction des individus visés par cette mesure

ME01	Evitement des secteurs à enjeux pour la flore
Mesures associées	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité

6.3.2.2 ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles

ME02	Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles
Objectif(s)	Préserver l'intégrité des milieux sensibles (habitats d'espèces et stations) de toute altération directe ou indirecte liée au chantier (pistes d'accès, zones de dépôts, aires techniques du chantier).
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Ensembles des secteurs à enjeux situés à proximité des zones de chantier
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, entreprises de travaux, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	Cette mesure vise à limiter l'emprise au strict nécessaire et interdire la circulation ou des dégradations dans les zones sensibles situées hors emprise-projet : • Mise en place, avant démarrage des travaux de déboisement et/ou de terrassement de mises en défens pérennes intégrant une zone « tampon » entre l'enjeu environnemental et le positionnement des clôtures : pose de chainette / barrière de chantier orange • Mise en place, avant démarrage des travaux de préparation et des premiers terrassements, de panneaux d'alerte sur la proximité d'enjeux particuliers (présence d'espèces protégées à proximité du chantier) ou de sensibilités particulières ; • Information du personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver avec des cartes (action en lien avec la mesure MR1) ; • Suivi du balisage. Exemple d'une mise en place d'un balisage afin de préserver une zone sensible + panneau d'information (source : Biotope). Le balisage et la mise en défens sera également maintenu en phase d'exploitation pour protéger les mesures d'évitement les plus sensibles du piétinement. Ainsi, trois panneaux explicatifs seront disposés pour les mesures d'évitement du lot 2, 24 et 16 afin de sensibiliser les usagers. De plus, la bande paysagère en face du lot 22, qui accueille des pieds de Bugrane sans épines, sera clôturée pour limiter le piétinement.
Coût indicatif	Coût de la mesure intégré aux marché travaux
Suivis de la mesure	MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue
Mesures associées	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore MA03 : Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site

6.3.3 Présentation détaillée des mesures de réduction

6.3.3.1 MR01 : Assistance environnementale en phase chantier par un écologue

MR01	Assistance environnementale en phase chantier par un écologue
Code Théma	R2.1.t : Réduction technique en phase travaux (Autre)
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore

<table>
<tr><th>MR01</th><th>Assistance environnementale en phase chantier par un écologue</th></tr>
<tr><td>Localisation</td><td>Emprise chantier et projet</td></tr>
<tr><td>Acteurs</td><td>Écologue en charge de l'assistance environnementale</td></tr>
<tr><td>Modalités de mise en œuvre</td><td>
L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :

Phase préliminaire
• Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux), en appui à l'ingénieur environnement du chantier.
• Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux.

Phase préparatoire du chantier

• Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant),
• Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser,
• Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité,
• Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans.

Phase chantier

• Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels,
• Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux,
• Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes.
• En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises,
• Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment),
• Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site.

Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi seront réalisés par l'écologue et adressés à la maitrise d'ouvrage et à la maitrise d'œuvre. Un bilan de suivi de chantier sera réalisé à l'issue des travaux et transmis aux services instructeur.

En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants :
• Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ;
• La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ;
</td></tr>
</table>

MR01	Assistance environnementale en phase chantier par un écologue
	• Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux. *Nota : dans le cas où des espèces animales protégées (individus d'amphibiens et reptiles, pontes ou larves d'amphibiens, hérissons) seraient découvertes sur le site par l'écologue, ou signalées par le personnel intervenant (qui aura été préalablement sensibilisé à cette problématique), celles-ci seront déplacées (sauvetage) vers des sites favorables à proximité. Concernant les amphibiens, afin de prévenir toute transmission d'agents pathogènes, un protocole d'hygiène sera mis en place pour le matériel et les équipements des intervenants. Les individus à déplacer seront capturés au troubleau ou manuellement, conservés dans un seau muni d'un couvercle, puis délicatement relâchés vers des milieux favorables.*
Coût indicatif	Assistance écologique et contrôle extérieur environnement des travaux principaux, avec un passage en début et fin de chantier et environ 2 passages par mois : Variable en fonction de la durée du chantier. Estimation entre 4000€ et 5000€ par mois de chantier soit environ 50 000€ pour un chantier de 12 mois. *NB : Coût dépendant de la durée du chantier et de ses éventuelles complications*.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	**- Ensemble des mesures d'atténuation en phase travaux**

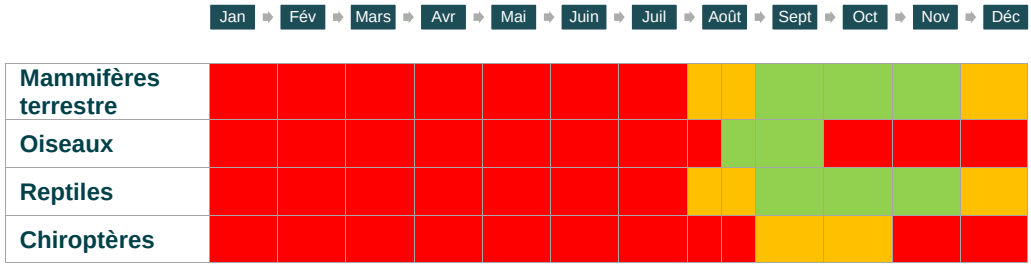
6.3.3.2 MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces

MR02	Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces
Code Théma	R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année
Objectif(s)	Réduire le risque de dérangement et de destruction d'espèces protégées en réalisant les travaux lors des périodes les moins impactantes pour les espèces au sein de l'aire d'étude rapprochée.
Communautés biologiques visées	Oiseaux, Amphibiens, Reptiles, Mammifères
Localisation	Ensemble de l'emprise chantier
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, entreprises de travaux, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	La stratégie habituelle est de préférer la réalisation de la totalité des travaux impactant hors des périodes sensibles pour les espèces présentes sur le site : • L'automne est généralement moins défavorable aux mammifère terrestres (Hérisson d'Europe notamment) car ils sont encore mobiles en phase automnale (même s'ils ne disposent que de faibles capacités de fuite) ; les périodes à éviter sont le printemps / été (période de reproduction, de gestation et d'élevage des jeune) et l'hiver (période avec un rythme de vie ralenti / période d'hivernage). • Pour les oiseaux, la période de reproduction (mars à juin) et la période d'élevage des jeunes (période qui s'étend globalement jusqu'à mi-juillet/mi-août) est très sensible (risque d'échec de la reproduction, vulnérabilité des nids et des jeunes). La période d'hivernage est également une période sensible (les conditions météorologiques sont alors plus rudes et le dérangement des individus obligés de fuir entraine une forte dépense énergétique susceptible d'épuiser les individus voire d'augmenter les risques de mortalité). La période la moins sensible pour le lancement des travaux est la fin d'été (mi/fin aout à septembre). • Pour les reptiles, les individus occupent le site toute l'année, l'automne est encore une fois moins défavorable car les jeunes ont grandi, et les adultes ne sont pas encore en léthargie/hivernage et conservent des capacités de fuite suffisantes.

MR02	Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces

- Concernant les chiroptères, les gîtes sont potentiellement utilisés toute l'année, la période préférentielle pour intervenir est la période de transit automnal située en septembre-octobre mais des mesures spécifiques seront à mettre en œuvre sur les potentiels bâtis favorables pour s'assurer de l'absence d'individus (voir mesure MR04 spécifique). Le travail de nuit sera également à proscrire dans la mesure du possible.

Le tableau ci-dessous représente synthétiquement les impacts sur les groupes comprenant des espèces protégées sur le site en fonction de la période de travaux (rouge : impact fort ; orange : impact moyen et vert : impact faible).



Afin de limiter au mieux les impacts sur les différents groupes de faune les travaux seront réalisés selon le calendrier suivant :

Une attention particulière sera également nécessaire concernant les espèces susceptibles de revenir coloniser les emprises travaux :

Concernant l'avifaune, des espèces de milieux pionniers (Petit gravelot, Œdicnème criard, etc) sont susceptibles de venir se reproduire sur des secteurs terrassés s'il n'y a pas d'activité. En cas d'arrêt de travaux prolongé sur un secteur (plusieurs semaines), deux solutions seront alors envisageables :

- Reprendre les travaux hors de la période de reproduction et d'élevage des jeunes (Mars à mi-aout).
- Faire passer un écologue spécialisé afin de vérifier l'absence d'espèce sur les emprises. En cas de nidification avérée il ne sera pas possible de reprendre les travaux avant la fin de la période de nidification.

Concernant la colonisation du site par des espèces pionnières d'amphibiens, une mesure spécifique est détaillée (Cf MR07)

MR02	Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces
Coût indicatif	Coût intégré dans la conception du projet
Suivis de la mesure	Pendant toute la phase chantier
Mesures associées	**MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue**

6.3.3.3 MR03 : Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise

MR03	Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise
Code Théma	R2.1.t : Réduction technique en phase travaux (Autre)
Objectif(s)	Limiter le risque de destruction d'individus (principalement reptiles et amphibiens) présents sur l'emprise au lancement des travaux en procédant au démontage des différentes caches potentielles (dépôt de pierres, souches, plaques, etc.).
Communautés biologiques visées	Petite faune (principalement reptiles et amphibiens)
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Maitrise d'ouvrage, Écologue en charge de l'assistance environnementale, entreprises de travaux.
Modalités de mise en œuvre	De nombreux gîte favorables à la petite faune (principalement reptiles et amphibiens) sont présents sur l'emprise des travaux (dépôt de pierres, souches, plaques, etc.). Ils servent de zones de refuge, de reproduction, d'hibernation et d'estivage, pour diverses espèces. Il existe un risque d'impact en cas d'intervention sur ces gîtes au lancement du chantier. Exemple de destruction de reptile lors des terrassements L'objectif de la mesure est de procéder au retrait de ces différents gîtes/caches avant le lancement du chantier. Le protocole suivant sera mis en œuvre : En amont des opérations de défavorabilisation, un écologue sera missionné pour se rendre sur site afin d'identifier et de répertorier l'ensemble des éléments susceptibles de fournir des gîtes à la petite faune (dépôt de pierres, souches, plaques, etc.). Un marquage visible sera mis en œuvre et la position GPS des différents gîtes potentiels sera relevée.

	Exemple de gîte potentiels répertorié avant défavorabilisation Les opérations de défavorabilisation des gîtes seront réalisées entre mi-aout et septembre en accord avec la mesure MR02. Les opérations seront réalisées manuellement ou mécaniquement en fonction des éléments à déplacer. L'objectif de l'opération sera de démonter les gîtes potentiels de la façon la plus douce possible afin de limiter au maximum le risque de mortalité. En fonction de la nature des matériaux issus de la défavorabilisation, ceux-ci seront soit : • Réutilisés sur le site ou sur les espaces compensatoires pour la création de gîtes artificiels sous réserve de la validation de l'écologue en charge du suivi du chantier ; • Traités comme déchets et évacués via la filière adaptée.
Coût indicatif	Variable en fonction du nombre de gîtes concernés. Estimation : 10 000€
Suivis de la mesure	Suivi de la bonne réalisation de la mesure dans le cadre du suivi écologique du chantier
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

6.3.3.4 MR04 : Inspection préalable des bâtis et des arbres à cavité (recherche de gîtes à chiroptères) et défavorabilisation avant travaux

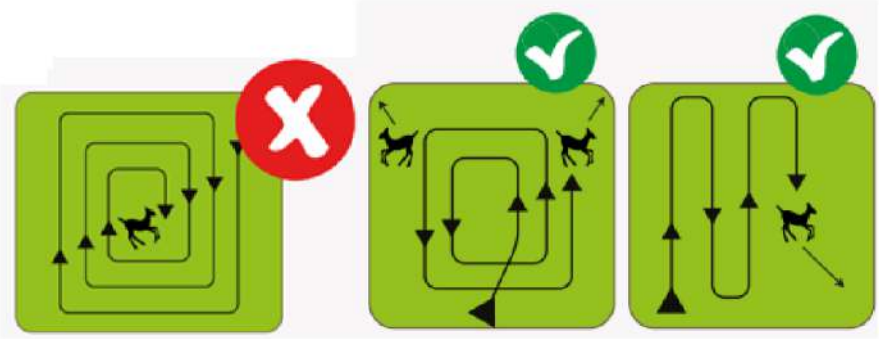
MR04	**Inspection préalable des bâtis et des arbres à cavité (recherche de gîtes à chiroptères/oiseaux) et défavorabilisation avant travaux**
Code Théma	R2.1.t : Réduction technique en phase travaux (Autre)
Objectif(s)	Réduire l'impact sur la faune et notamment les chiroptères potentiellement présents au sein des bâtis
Communautés biologiques visées	Chiroptères, avifaune : les principales espèces concernées par la mesure sont la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii)* et le groupe des Oreillards (*Plecotus austriacus/auritus*)
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Maitrise d'ouvrage, Écologue en charge de l'assistance environnementale, entreprises de travaux.

MR04	Inspection préalable des bâtis et des arbres à cavité (recherche de gîtes à chiroptères/oiseaux) et défavorabilisation avant travaux
Modalités de mise en œuvre	Plusieurs bâtis présents sur l'aire d'étude seront démolis lors des travaux. Ces bâtis peuvent s'avérer favorables au gîte de certaines espèces de chiroptères et d'oiseaux. Afin d'éviter tout risque de destruction d'individus lors de la démolition, le protocole suivant sera mis en œuvre : ● Avant le démarrage des travaux, inspection des ouvrages d'art (inspection des cavités et fissures à l'aide d'un endoscope par un expert écologue. L'objectif est de vérifier si les cavités sont occupées ou non par les chiroptères), ● En cas d'absence de chiroptères en gîte, les cavités seront bouchées (plusieurs techniques sont envisageables pour le comblement des cavités dont la pose de papier journal, de mousse expansive ou encore l'utilisation de géotextile pour les cavités les plus grandes). Exemple de fissure bouchée à l'aide de journal Exemple de comblement de fissure à l'aide de géotextile et de chevilles (cavité d'origine à gauche et bouchée à droite)

MR04	Inspection préalable des bâtis et des arbres à cavité (recherche de gîtes à chiroptères/oiseaux) et défavorabilisation avant travaux
	• En cas de présence avérée d'individus ou en cas d'impossibilité de statuer : mise en place d'un dispositif anti-retour au droit des cavités a minima une semaine avant travaux, afin de permettre aux individus de sortir des cavités, mais de ne pas y retourner. Ces dispositifs doivent être mis en place en avril ou entre août et septembre. Ils ne doivent surtout pas être posés durant la période d'élevage des jeunes entre mai et août au risque d'entrainer leur mort, Exemple de gîte avéré avec pose de dispositif anti-retour permettant à la chauve-souris de quitter le gite sans possibilités de le réintégrer • Dans le cas ou des gîtes seraient avérés (ou impossibles à vérifier), les systèmes anti-retours seront complétés par la mise en place de gîte de substitution placés à proximité afin de proposer au oiseaux/chiroptères délogés une solution de gîte alternative le temps des travaux. Les emplacements et le type de gîte sera à définir avec l'écologue en charge de l'accompagnement écologique du chantier et pourra varier en fonction des espèces/du type de gîte concernés. Ces gîtes seront à installer avant le début des travaux. A noter, qu'une mesure prévoit également l'installation de gites à chiroptères sur les bâtiments (MR12).
Coût indicatif	Variable en fonction du nombre de gîtes à vérifier : coût indicatif de 1500€ pour une journée de vérification et pose d'un dispositif anti-retour.
Suivis de la mesure	Suivi de la bonne mise en œuvre de la mesure dans le cadre du suivi écologique du chantier
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

6.3.3.5 MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune

MR05	Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune
Code Théma	R2.1p - Gestion écologique temporaire des habitats dans la zone d'emprise des travaux

MR05	Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune
Objectif(s)	Limiter le risque de destruction d'individus lors des opérations de débroussaillage en amont des travaux.
Communautés biologiques visées	Oiseaux, Mammifères terrestres (hors chiroptères), Reptiles, Insectes
Localisation	Ensemble des emprises devant faire l'objet d'un débroussaillage (bords de route, voiries, futurs bassins, zone de stockage de matériels et engins…)
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Maitrise d'ouvrage, Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Les opérations de débroussaillage peuvent engendrer un risque de destruction d'individus. Les dispositions suivantes devront être respectées pour les travaux de débroussaillage de bords de route, de voiries, des futurs bassins, des zones de stockage… afin de permettre la fuite des éventuels individus : • Le débroussaillage se fera au cours des périodes favorables selon la mesure MR2 ; • Le débroussaillage sera manuel de préférence ou à l'aide d'engins légers. La vitesse de fauche/débroussaillages ne doit pas excéder les 10 km/h ; • La hauteur de coupe doit être de 30 cm minimum ; • Broyage et exportation de l'essentiel des rémanents. Une part résiduelle pourra être utilisée pour amender la terre végétale locale. • Le débroussaillage doit être progressif : secteurs les uns après les autres et non simultanément, • Le débroussaillage se fera de l'intérieur vers l'extérieur de la zone ou d'une extrémité à l'autre selon le schéma suivant :  Recommandations pour les opérations de débroussaillage (Source : www.fr.ch)
Coût indicatif	Coût intégré dans la conception du projet
Suivis de la mesure	• Suivi de la bonne mise en œuvre de la mesure par l'écologue présent sur le chantier (MR01) • Recensement de la mortalité éventuelle au cours du chantier
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces.

6.3.3.6 MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune et la flore

MR06	Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune et la flore
Code Théma	R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier R2.1k. Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Objectif(s)	Réduire les impacts du chantier sur la faune en : • Maintenant la qualité des milieux et en évitant toute source de pollution ; • Adaptant les pratiques pour éliminer les pièges écologiques du chantier.

MR06	Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune et la flore
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Maitrise d'ouvrage, Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	**Prévention des pollutions** Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, un certain nombre de mesures devront être prises : • Les zones de stockage de matériaux et la/les base(s) vie(s) du chantier devront être implantées sur des aires spécifiques, confinées, éloignées des milieux sensibles (notamment des fossés et canaux du site) afin d'éviter les apports de poussières ou d'eaux de ruissellement susceptibles d'avoir un impact sur les espaces périphériques ; • Cette aire est étanchéifiée et un système de collecte des eaux de lessivage du chantier est aménagé et débouche sur un bassin de décantation permettant d'éviter que ces eaux souillées ne se diffusent dans le milieu naturel. Cette base travaux est située en retrait des secteurs à enjeux, exclusivement sur les zones étanchéifiées, afin d'éviter d'éventuels déversements de polluants et la dégradation des milieux. • Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent ; • Le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, loin de toute zone écologiquement sensible ; • Les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée…) ; • L'accès du chantier et des zones de stockages sera interdit au public ; • Les eaux usées seront traitées avant relâche dans le milieu naturel (y compris sanitaires) ; • Les substances non naturelles ne seront pas rejetées sans autorisation et seront retraitées par des filières appropriées ; • Les produits des déboisement, défrichement, dessouchage ne devront pas être brûlés sur place. Ils devront être exportés et brûlés dans un endroit où cela ne présente pas de risque. Dans la mesure du possible, on tentera de valoriser ces produits naturels. • Les inertes et autres substances ne seront pas rejetées dans le milieu naturel ; • Une collecte des déchets, avec poubelles et conteneurs hermétiques, sera mise en place sur l(a)es base(s) vie(s) du chantier ; • Les eaux de ruissellement issues du chantier seront canalisées et dirigées vers des bassins d'assainissement provisoires. Ceux-ci seront dimensionnés pour permettre une décantation suffisante des matières en suspension (MES). Ils seront régulièrement curés et entretenus ; • Les secteurs terrassés seront ensemencés au plus tôt, dès la fin des travaux, en respectant les préconisations de l'écologue en charge du suivi écologique du chantier.
	Elimination des pièges écologiques du chantier Les pièges écologiques sont des installations (tuyaux, sceaux et bidons ouverts, plots de chantier, …) présentant généralement des cavités qui peuvent attirer la faune et causer de la mortalité ou du dérangement. Pour éliminer les pièges écologiques du chantier, les mesures suivantes sont à appliquer :

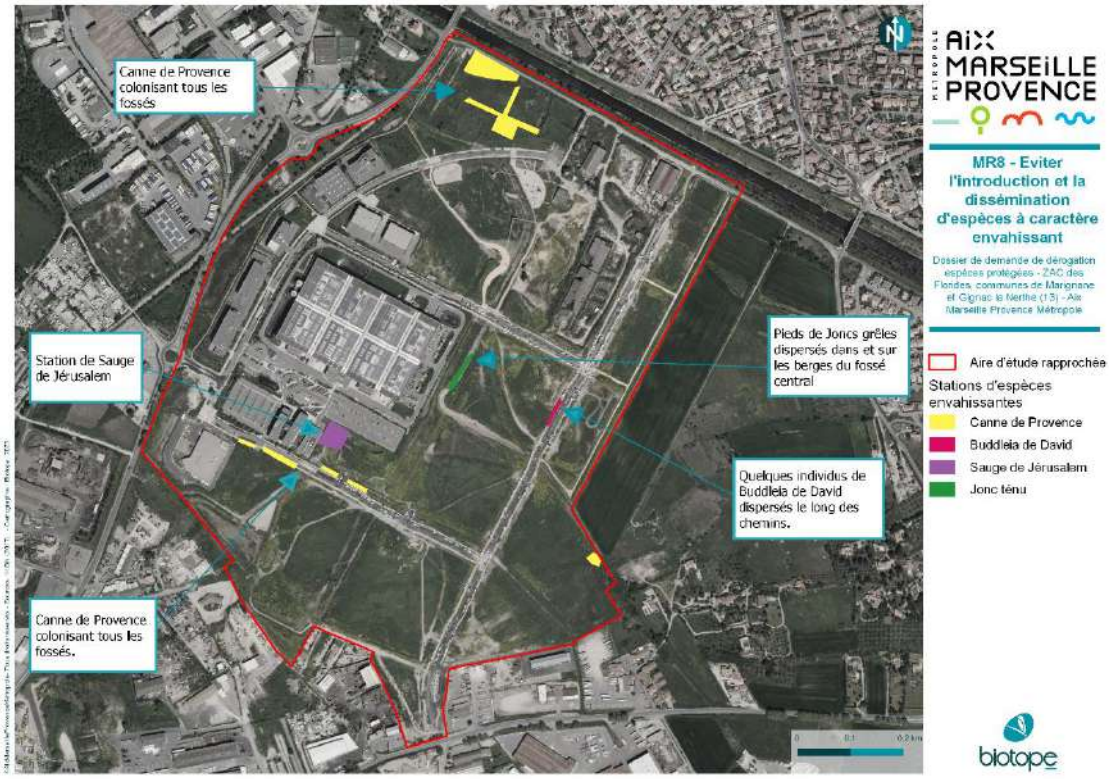
MR06	Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune et la flore
	• Le personnel du chantier sera informé des consignes spécifiques contre la création de zones pièges. Une sensibilisation et un suivi sera réalisé par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier. 1 Nichée de mésanges charbonnières dans un plot 2 Nichée dans un parpaing 3 Chouette chevêche victime d'un abreuvoir • Il faudra éviter autant que possible la création de zones pièges telles que des bidons ouverts pouvant se remplir d'eau de pluie, tuyaux et poteaux ouverts, stockage de parpaings, plots de circulation, afin de supprimer les cavités dangereuses pour la faune. • Après la réalisation des travaux, une remise en état du site doit être mise en œuvre. En fin de chantier, les mesures comprendront l'effacement total des traces de chantier avec nettoyage, réhabilitation des aires utilisées par replantation et par mise en décharge des déchets produits ou déjà présents avant l'opération.
Coût indicatif	Coût dépendant de la durée du chantier et du type de matériau utilisé. La surveillance de l'écologue est incluse dans la mesure MR01. Mise en conformité des pratiques du chantier avec cette mesure à intégrer dans le marché travaux.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	MR1 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

6.3.3.7 MR07 : Suivi et déplacement des amphibiens en phase travaux

MR07	Suivi et déplacement des amphibiens en phase travaux
Code Théma	R2.1o – Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimen d'espèces d'amphibiens
Objectif(s)	Eviter la formation de milieux favorables à la reproduction des amphibiens au sein du chantier (ornières, flaques, etc.) et procéder si nécessaire aux déplacements des individus/pontes en dehors des emprises. Les individus/pontes capturés seront relâchés sur des milieux favorables préalablement identifiés au sein des mesures compensatoires (Mare évitée et mise en gestion située au sein du lot 16 notamment).
Communautés biologiques visées	Amphibiens (espèces pionnières)
Localisation	Sur l'ensemble du réseau de gestion des EP du site et sur l'ensemble des bassins imperméabilisés.
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, entreprises de travaux, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Les terrassements effectués et le passage répété d'engins sur le chantier peuvent mener à la formation d'ornières et de dépression elle-même susceptible de se remplir d'eau en cas d'épisode pluvieux. Ces dépressions peuvent constituer des milieux favorables à la reproduction de certaines espèces d'amphibiens dites pionnières (espèces qui ne nécessitent pas de végétation hygrophile et dont le développement des larves est très rapide) et être favorable à la présence d'autres espèces. La reproduction d'amphibiens au sein des emprises chantier entrainerait un fort risque de destruction des individus et des pontes liés à la circulation des engins. Afin d'éviter ce risque, une attention particulière sera portée à la formation d'ornières sur le chantier. Cette vigilance sera renforcée avant le début de la saison de reproduction des amphibiens (à partir de février)

MR07	Suivi et déplacement des amphibiens en phase travaux
	mais devra être maintenue toute l'année, des individus adultes et juvéniles étant susceptible de coloniser les ornières et dépression en eau sur la quasi-totalité de l'année. En cas de découverte de dépressions / d'ornière à sec, celles si seront immédiatement comblés Dans le cas de découverte d'ornière / dépressions en eau, il conviendra de faire vérifier par l'écologue en charge du suivi du chantier l'absence d'amphibien ou de ponte avant de procéder au comblement. En cas de présence avéré d'individus ou de ponte, il conviendra dans un premier temps de procéder à la mise en défend de la zone puis de procéder aux déplacements des amphibiens / pontes : La capture des amphibiens adultes s'effectue à l'aide d'un filet troubleau ou, directement à la main, dans les zones peu profondes. Des nasses peuvent être posées dans les zones les plus en eau. Elles seront relevées le jour même. Afin de prévenir toute transmission d'agents pathogènes, un protocole d'hygiène sera mis en place pour le matériel et les équipements des intervenants. Les individus à déplacer seront conservés dans un seau muni d'un couvercle, puis transportés et délicatement relâchés vers des milieux favorables au sein des zones de compensation (Mare évitée et mise en gestion située au sein du lot 16 notamment). Exemple de dépression sur un chantier avec colonisation par des amphibiens et déplacement des individus :
Coût indicatif	Coût variable en fonction du besoin (il est possible qu'aucun déplacement ne soit nécessaire)
Suivis de la mesure	
Mesures associées	**MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue**

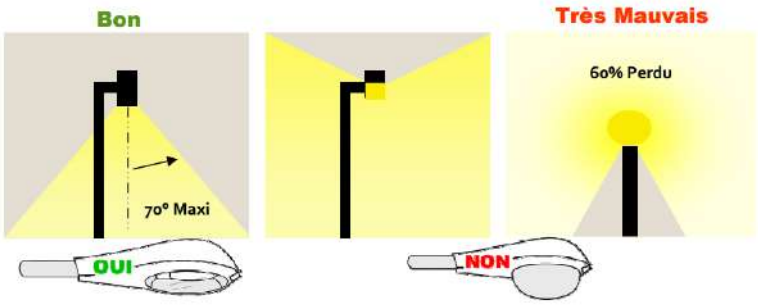
6.3.3.8 MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes

MR08	Gestion des espèces exotiques envahissantes
Code Théma	R2.1f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives).
Objectif(s)	Éviter l'introduction et la dissémination d'espèces à caractère envahissant.
Communautés biologiques visées	Espèces envahissantes : Buddleia de David (*Buddleja davidii),* Vergerette à fleurs nombreuses (*Erigeron floribundus),* Arroche maritime (*Atriplex halimus),* Aster subulé (*Symphyotrichum subulatum),* Sauge de Jérusalem (*Phlomis fruticosa),* Jonc ténu (*Juncus tenuis),* Chrysanthème couronné (*Glebionis coronaria),* Souchet vigoureux (*Cyperus eragrostis),* Crépide à feuilles de capselle (*Crepis bursifolia),* Canne de Provence (*Arundo donax).*
Localisation	Sur l'ensemble des emprises travaux. 
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Maitrise d'ouvrage, Écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	Sur l'aire d'étude, plusieurs espèces envahissantes ont été observées et devront être prises en compte durant le chantier. La mise en œuvre de cette mesure consiste à : **En amont des travaux :** • Réaliser un repérage et un balisage préalable des stations d'espèces invasives dans les emprises travaux (y compris installations de chantier, éventuelles zones de stockage…), • Proposer une procédure de gestion de ces espèces. Elle présentera les modalités de gestion, d'éventuel stockage provisoire et les filières de traitement envisagées, • Définir des palettes végétales adaptées ne comportant pas d'espèces exotiques envahissantes, reconnues comme telles ou potentielles, afin de ne pas réimplanter d'espèces problématiques au cours des travaux d'aménagements paysagers et de création d'espaces verts. **Pendant les travaux :** • Mise en place des procédures définies en amont du chantier ; en cas de stockage provisoire sur le chantier, les stocks contaminés par des plantes invasives seront balisés et protégés pour éviter un risque de dissémination (bâchage en cas de risque d'envol de graines ou fragments). L'ensemble des matériaux contaminés seront traités selon une filière adaptée, • Nettoyer tout matériel entrant en contact avec ces invasives (godets et griffes de pelleteuses, pneus et chenilles des véhicules, outils manuels et bottes ou chaussures du

MR08	Gestion des espèces exotiques envahissantes
	personnel, etc.) avant leur arrivée sur site, au sein même du site de chantier, entre les zones traitées afin d'éviter de multiplier les problématiques d'invasives et avant leur sortie du site, pour une autre zone d'intervention, d'entreposage et de stockage ; • Interdire toute utilisation des terres initialement infestées en dehors des limites du chantier. Les terres remaniées seront utilisées sur site uniquement en profondeur ou sous des voiries. La réutilisation des terres sera à faire valider par l'écologue en charge du suivi du chantier ; • Ensemencer les secteurs terrassés au plus tôt, dès la fin des travaux, afin de limiter l'envahissement par les espèces invasives présentes sur site. La palette végétale sera à faire valider par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier. Les rémanents du débroussaillage des secteurs ne présentant pas de plantes à caractère envahissant pourront être réutiliser sur site pour ensemencer les zones terrassées. Cette mesure sera à faire valider par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier pour s'assurer que ces broyats ne contiendront pas d'espèces à caractère envahissant. **A l'issue des travaux puis en phase d'exploitation :** • Suivre la recolonisation éventuelle du site par des espèces exotiques envahissantes par un écologue possédant des qualifications en botanique. Celui-ci visitera tous les secteurs ayant fait l'objet de travaux et évaluera la recolonisation par les espèces exotiques ; • Proposer un protocole d'éradication adapté le cas échéant. Les interventions d'éradication seront ensuite réalisées et/ou encadrées par des entreprises spécialisées (jardiniers, paysagistes…).
Coût indicatif	Coût intégré au chantier et à la mesure MR1 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue et aux mesures de suivi (voir mesure S01).
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation. Suivi réalisé lors l'assistance écologique en phase travaux (MR1) et en phase d'exploitation lors du suivi des mesures de compensation (MS1).
Mesures associées	MR1 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue. MS1 : Suivi des mesures compensatoires en faveur de la flore.

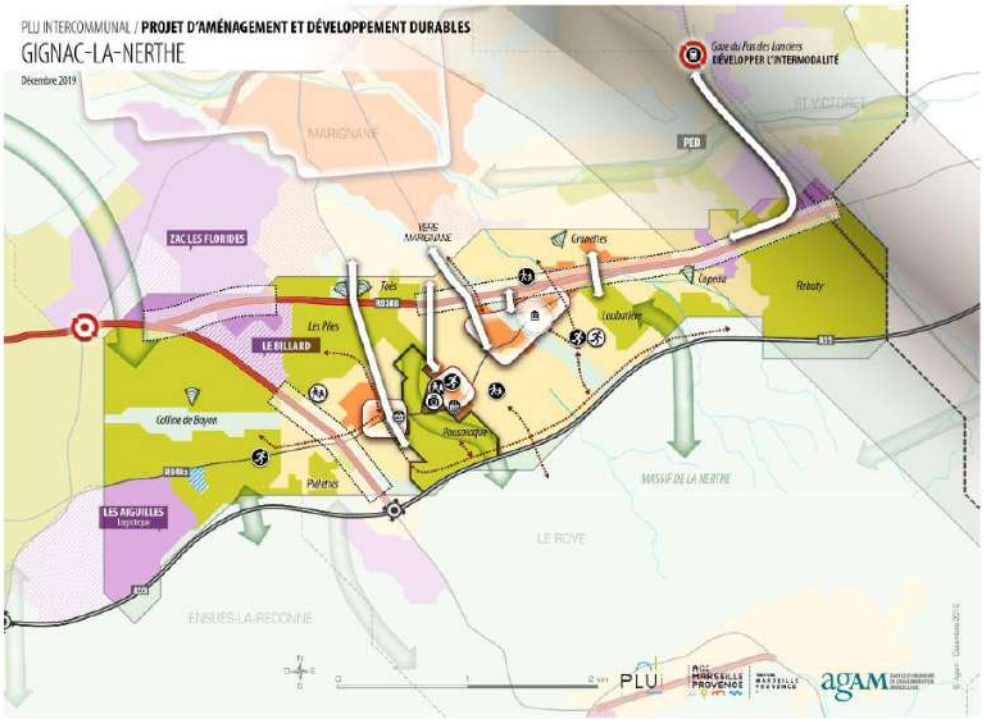
6.3.3.9 MR09 : Réduction de la pollution lumineuse

MR09	Réduction de la pollution lumineuse
Code Théma	R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Objectif(s)	Limiter la pollution lumineuse pendant la phase d'exploitation du projet.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	L'éclairage sera compatible avec le code du travail et les exigences en termes de sécurité des personnes. L'ensemble des éclairages extérieurs devra être compatible avec l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses (https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2018/12/27/TREP1831126A/jo/texte). La lumière est une source de dérangement pour de nombreuses espèces d'insectes, d'oiseaux et de chiroptères. Pour limiter son impact, les mesures suivantes sont à respecter : • Proscrire les lumières vaporeuses ; • Prévoir des éclairages nocturnes orientés vers le bas (focalisant l'entité à éclairer) et ne pas éclairer la végétation environnante ou limiter la réverbération (ex : pose de boucliers à l'arrière des lampadaires, mise en place de paralume sur certains mâts) ; • Utiliser des lumières de couleur jaune ambré ou des lampes à sodium qui sont moins attractives que les lampes à couleur plus blanches/bleues, plus agressives pour la faune ;

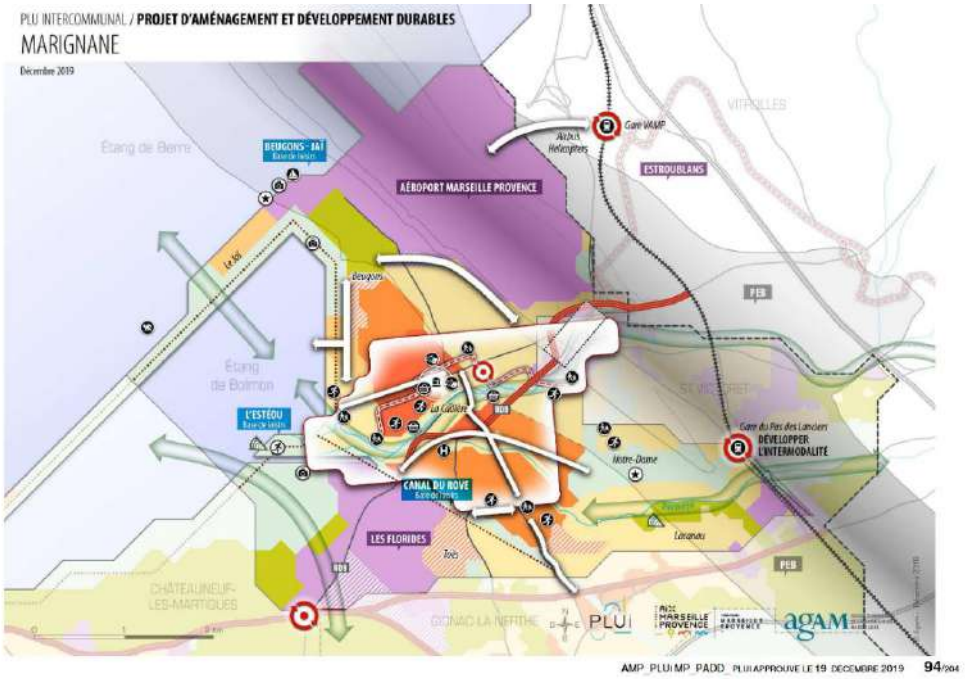
MR09	Réduction de la pollution lumineuse
	• Pour les insectes, les chiroptères et les oiseaux, prévoir des éclairages non permanents (déclenchés par détecteur de mouvement ou installation d'horloges astronomiques qui coupent l'éclairage pendant les périodes d'arrivage massif de certains oiseaux). • Pas de travail de nuit pendant la phase chantier. 
Coût indicatif	Coût intégré à la conception du projet.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	-

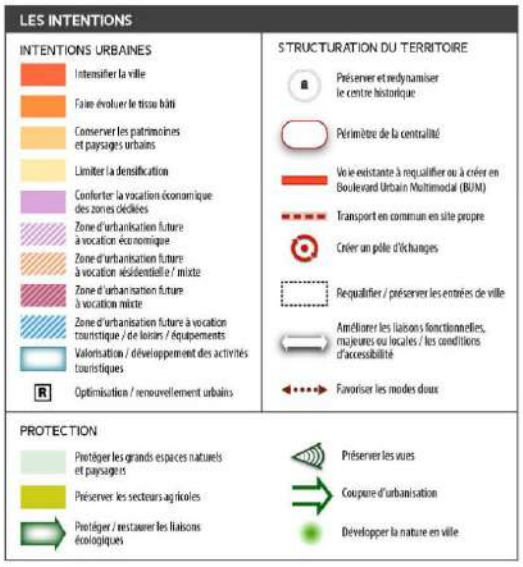
6.3.3.10 MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleues du site

MR10	Réflexion sur la trame verte et bleues du site
Code Théma	R2.2g - Dispositif complémentaire au droit d'un passage faune (supérieur ou inférieur) afin de favoriser sa fonctionnalité
Objectif(s)	Intégrer les enjeux de continuité à la conception de la ZAC des Florides par la création de corridors écologiques.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore.
Localisation	Emprise chantier et projet.

MR10	Réflexion sur la trame verte et bleues du site
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale, maîtrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage.
Modalités de mise en œuvre	La fragmentation du territoire est une des causes majeures de l'effondrement de la biodiversité en France. Il est donc impératif d'intégrer à la conception du projet une réflexion sur les continuités écologiques et de prendre en compte le travail effectué sur la Trame Verte et Bleue à l'échelle locale du projet. Le PLU Intercommunal identifie la zone d'implantation du projet comme un secteur à « conforter la vocation économique », et la zone du TOES à l'Est comme un secteur « d'urbanisation future avec une vocation résidentielle / mixte ». Les secteurs à l'Ouest de la ZAC des Florides, comprenant le Marais des Paluns, l'étang de Bolmon et la plaine agricole ont des objectifs de « préservation des secteurs agricoles » et de « protection des grands espaces naturels et paysagers ». 

MR10	Réflexion sur la trame verte et bleues du site





Le secteur d'implantation du projet a donc vocation à être enclavé par l'urbanisation à l'Est par l'urbanisation de la zone du TOES, au Nord par la densification de la ville de Marignane et au Sud par le développement de la zone d'activités du Billard à Gignac-la-Nerthe. De plus, la ZAC constituera un pôle industriel important, comportant des activités lourdes.

L'objectif de gestion et de continuités écologiques de la ZAC des Florides est donc de permettre un franchissement sécurisé de la zone pour la faune, et non de créer des pièges écologiques en conservant des espaces favorables à la petite faune au sein d'une zone très urbanisée. Les corridors écologiques permettent donc le franchissement de la zone depuis l'espace paysager de la zone du TOES, en longeant le cours d'eau du Billard. Le corridor continue de suivre son cours vers le Nord et traverse l'espace paysager et les bassins d'infiltration. Il permet également de relier le Canal du Rove avant de redescendre vers le Marais des Paluns. Le corridor suit également le Fossé des Paluns plus au sud de la ZAC, et emprunte les mesures d'évitement et le bassin d'infiltration du sud de la zone, avant de rejoindre également le Marais des Paluns.

Ces corridors seront structurés par une plantation de haies multi-strates sur tout leur long.

MR10	Réflexion sur la trame verte et bleues du site

Ces plantations seront réalisées en suivant les principes suivants :

- Seuls des arbres et arbustes d'espèces autochtones et adaptées seront plantés (selon leurs exigences écologiques, de manière à favoriser la reprise). La provenance locale des plants devra être recherchée afin de conserver le capital génétique des populations végétales. Aucune espèce allochtone ne devra être utilisée pour les plantations. La liste des espèces retenues pour leur plantation et leur provenance sera à faire valider par l'écologue en charge du suivi du chantier.

- Il est recommandé d'utiliser un maximum d'espèces différentes, une dizaine au minimum, afin d'assurer la qualité écologique des haies et bosquets ;

- Les zones à planter seront préalablement bien décompactées et dessouchées si nécessaire pour optimiser la reprise racinaire des plants ;

- Les haies seront implantées selon le principe de triple rang sur une largeur de 5 m pour une meilleure fonctionnalité pour la faune : écartement entre rangs de 80 à 100 cm et de 1 à 2 m entre les plants sur le rang de plantation ;

- La plantation sera arrosée sur les deux premières années et protégée à l'aide d'un paillage naturel sur au moins 1 m² autour de chaque plan (géotextile et plastique proscrits) durant les trois premières années ;

- Les plants morts au cours des trois premières années seront remplacés. Aucun entretien de taille ne sera réalisé sur les plantations avant cinq ans. À terme, l'entretien de taille se fera en hiver (entre décembre et février et hors période de gel) pour éviter les atteintes à l'avifaune nicheuse et à la période de végétation. La rangée centrale sera taillée le moins possible et, de façon générale, un entretien minimum sera réalisé sur les haies afin de laisser celle-ci en libre évolution le plus possible.

Une réflexion sur les clôtures sera également menée sur toute la ZAC.
La mesure d'évitement recouvrant l'intégralité du lot est en continuité direct avec l'espace paysager et la réserve de biodiversité du TOES. Pour empêcher la faune de circuler à partir du lot et d'éviter qu'elles traversent les voiries, une clôture imperméable à la petite faune sera installée.

MR10	Réflexion sur la trame verte et bleues du site

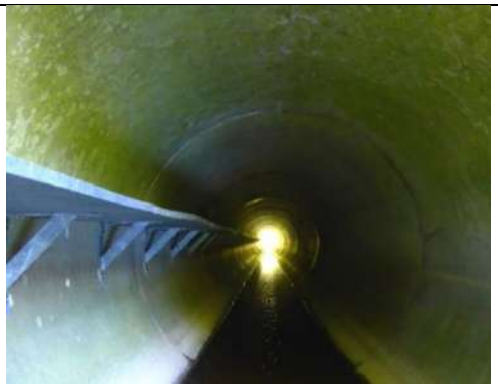
Les lots comportant des activités industrielles intensives ou une forte fréquentation de véhicules seront également clôturés de manière imperméable à la petite faune derrière la bande végétale obligatoire de trois mètres minimums pour éviter une surmortalité d'individus

Exemple de clôture imperméable pour la petite faune pour le lot 16

Toutes ces prescriptions seront inscrites au CCCT (Cahier des Prescriptions Architecturales et Paysagères).

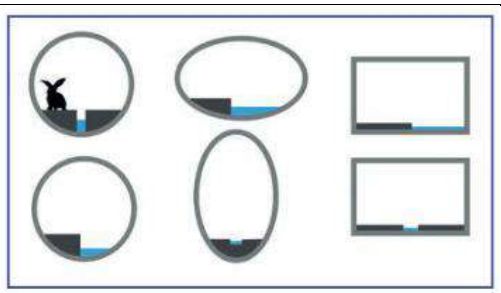
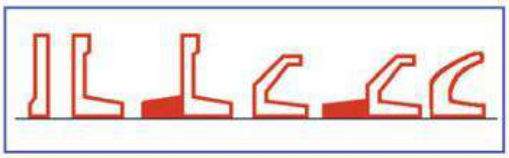
Pour permettre un franchissement sécurisé des voiries traversant les corridors, lorsque le cours d'eau du Billard ou le Fossé des Paluns passera sous une voirie, des banquettes à faune adaptées aux caractéristiques des ouvrages hydrauliques seront implantées. Deux types d'aménagement pourront être mis en place :

- Des banquettes en encorbellement : Plateformes de 30cm de large minimum généralement mises en place dans les ouvrages hydrauliques de type cadres ou buses béton, supportant la fixation d'équerres pour la mise en place d'un platelage. L'avantage de ce type d'aménagement est qu'il n'impacte pas la capacité hydraulique de l'ouvrage.



Exemple de banquette en encorbellement - Cerema

- Des banquettes béton : ce type d'aménagement est généralement mis en place pour les ouvrages hydrauliques ne pouvant être percés de type buse métallique. Ce type d'aménagement présente l'avantage d'être plus implanté dans le cheminement naturel de la faune et parfois plus simple à implanter.

MR10	Réflexion sur la trame verte et bleues du site
	 Schéma de principe et exemple de mise en œuvre de banquette béton - Cerema La cote d'implantation des banquettes est en général supérieure à Q 10 afin de favoriser le passage de la faune dans l'ouvrage lorsque le régime hydraulique est trop rapide pour que la faune puisse franchir l'infrastructure routière dans le cours d'eau. De plus, pour diriger la petite faune vers ces passages à faune, des collecteurs seront installés le long de toutes les voiries et des lots. Ces collecteurs empêchent les amphibiens d'accéder à la route et prévient ainsi leur mortalité. Ils seront donc disposés de manière à concentrer les flux de la petite faune sur les bandes enherbées.  ❷ *Différentes formes d'obstacles collecteurs. Source : M. Owaller.* ❸ *Exemple de bordure béton. Source : Maibach.*
Coût indicatif	Clôtures imperméables à la petite faune : entre 200€ et 400€ le mètre linéaire, selon le modèle de clôture choisi. Clôtures simples entre 20 et 50 le mètre linéaire. Collecteurs : entre 20 et 100€ le mètre selon le modèle choisi.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore. MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité.

6.3.3.11 MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité

MR11	Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité
Code Théma	R2. 2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

Objectif(s)	Renforcement paysagé au sein des espaces verts accompagné d'un entretien raisonné.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale, maîtrise d'ouvrage.
Modalités de mise en œuvre	Les modalités d'entretiens doivent s'adapter aux espèces et habitats naturels du site. Celles-ci sont présentées ci-dessous. Modalités d'entretien et de gestion des cours d'eau, noues paysagères et fossés : Les zones humides contiennent des espèces patrimoniales et protégées telles que les Alpistes, la Luzerne ciliée, le Réséda blanc, la Bugrane sans épines, … Ces espèces protégées et/ou patrimoniales font l'objet de préservation et d'attention lors de l'entretien des cours d'eau, noues et fossés. Ainsi, leur entretien nécessite de respecter les mesures suivantes : • Intervenir en fauchage tardif, une fois la période printanière passée et la floraison terminée afin de ne pas perturber les espèces et leur cycle de reproduction. • Entretenir manuellement par un fauchage des berges à 30 cm avec l'export des rémanents de fauche. • Curer les fossés seulement si leur embroussaillement nuit au bon écoulement des eaux. • Eviter la coupe sévère bordant les cours d'eau. • La plantation de cultivars, de variétés horticoles et d'espèces exotiques est proscrite. • A noter que la plantation d'arbres dans la noue ne possédant pas de massif drainant ou d'étanchéité permet une meilleure infiltration de par l'aération de la terre par les racines. Modalités d'entretien et de gestion du bassin d'infiltration : • Intervenir manuellement afin de pas compacter le sol avec des engins lourds. • Faucher les berges à 30 cm avec l'export des rémanents de fauche. • Limiter de faucher trop près du Jonc strié (*Juncus striatus*) présent dans ce bassin afin de ne pas le blesser avec le rotofil ou la lame. Modalités d'entretien et de gestion des espaces verts : • Faucher les espaces verts à 30 cm avec l'export des rémanents de fauche. • Faucher de l'intérieur vers l'extérieur ou en bandes afin de permettre aux animaux de s'échapper.

<table>
<tr><td></td><td>

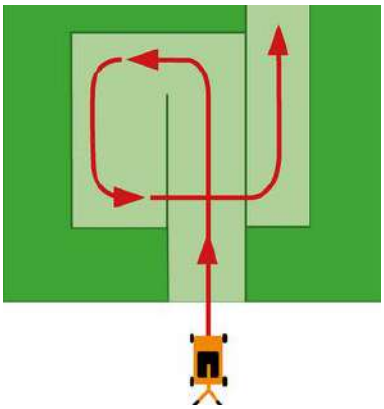



Figure 2 : Fauchage de l'intérieur vers l'extérieur

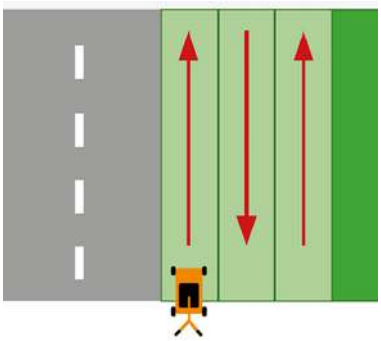



Figure 2 : Fauchage en bandes

Pour améliorer encore l’intérêt paysager de ces plantations, la palette végétale du projet devra s’inspirer de l’existant notamment pour les essences qui participent à la qualité paysagère du site. Dans la mesure du possible, il faudra laisser la banque de graines déjà présente dans la terre s’exprimer.

Proposition d’essence strate arborée :

Aulne glutineux (Alnus glutinosa)
Tilleul argenté (Tilia tomentosa)
Micocoulier de Provence (Celtis australis)
Saule tortueux (salix matsudana tortuosa)

Strate arbustive :

Viorne tin (Viburnum tinus)
Osmanthe de Burkwood (Osmantus burkwoodii)
Cornouiller sanguin (Cornus sanguinea)
Pistachier lentistique (Pistachia lentiscus)

Végétaux pour les milieux humides :

Lapiche des marais (Carex acutiformis)
Iris des marais (Iris pesudoacorus)
Roseau commun (Phragmites australis)
Massette à larges feuilles (Typha latifolia)
Epilobe hirsute (Epilobium hirsutum)
Lysimaque vulgaire (Lysimachia vulgaris)

Toutes ces prescriptions seront intégrées au CCCT.
</td></tr>
<tr><td>Coût indicatif</td><td>Coût compris dans la conception du projet et aux frais d’entretien du site.</td></tr>
<tr><td>Suivis de la mesure</td><td>CR de visites de l’écologue, registre de consignation</td></tr>
<tr><td>Mesures associées</td><td>ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore
MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site</td></tr>
</table>

6.3.3.12 MR12 : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels

MR12	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels
Code Théma	R2.21 Installation d’abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
Objectif(s)	Favoriser l’installation d’oiseaux et de chiroptères sur l’aire d’étude par l’aménagement de nichoirs et compenser ainsi la perte de gîte liée à la destruction des bâtiments présents au nord de l’aire d’étude.

MR12	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels
Communautés biologiques visées	Oiseaux et chiroptères du cortège des milieux anthropiques : Concernant les chiroptères, les principales espèces concernées par la mesure sont la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii)* et le groupe des Oreillards (*Plecotus austriacus/auritus*) Concernant l'avifaune, les espèces nicheuses du cortège des milieux anthropiques sont les suivantes : Martinet noir (*Apus apus*), Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica*), Moineau domestique (*Passer domesticus*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)
Localisation	Les différents nichoirs seront à intégrer sur les nouveaux bâtiments de la ZAC. Il sera également possible de placer des nichoirs complémentaires sur les bâtiments déjà existant sur la base du volontariat des propriétaires.
Acteurs	A minima ceux mettant en œuvre la mesure, éventuellement les partenaires associés
Modalités de mise en œuvre	L'objectif de la mesure est de recréer des habitats favorables pour la nidification des espèces afin de compenser la destruction des bâtiments abandonnées qui seront détruits. Pour ce faire, différents types de nichoirs seront implantés sur les futurs bâtiments de la ZAC. Des matériaux durables (béton de bois, …) seront sélectionnées pour les nichoirs afin d'éviter qu'il ne se dégradent. Le placement des nichoirs sera à faire valider par un écologue afin de s'assurer du positionnement. Les espèces concernées possédant différentes exigences, plusieurs types de nichoirs sont à prévoir : **Nichoirs à hirondelles (30 unités minimum) :** Exemples de nichoirs artificiels pour Hirondelle de fenêtre **Préconisation de placement :** Le nichoir est à fixer à une hauteur minimum de 2m, sur les façades des batiments ou sous des avancées de toit. Afin d'augmenter les chances d'occupation du nichoir, il est conseiller de les disposer en groupes et sur des façades à l'abris des intempéris / vents les plus forts. **Entretien :** Le nettoyage n'est pas indispensable pendant plusieurs années. Il est cependant conseillé de contrôler souvent les nids et de les nettoyer si c'est nécessaire sur la période octobre/novembre. **Coût :** Entre 30 et 60€ par nichoir soit entre 900 et 1800€ (pose non comprise) **Nichoirs à Moineau (20 unités minimum) :**

MR12	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels

Nichoirs à Moineau à trois cavités, Schwegler ; source : boutique.lpo.fr

Préconisation de placement :
Ce nichoir à moineaux sera placé à une hauteur minimum de 2 m 50 du sol, sous une avancée de toit. Il n'existe pas de distance minimum à respecter entre les nichoirs, plusieurs couples de moineaux peuvent nicher côte à côte.
Les nichoirs doivent être orientés orifice d'envol à l'abri des vents dominants, pour protéger les couvées des pluies et intempéries (souvent sud-est).

Entretien :
En hiver, retirer les restes du nid de la saison précédente. Il est en général inutile de laver le nichoir. Si des parasites l'ont envahi, l'utilisation de détergent est fortement déconseillée, car cela pourrait être nocif pour les oiseaux. Laver à l'eau, éventuellement additionnée d'un savon à PH neutre.

Coût :
Entre 50 et 100€ par nichoirs, soit entre 1000€ et 2000€ pour 20 nichoirs (pose non comprise)

<u>Nichoirs à Martinets (30 unités minimum)</u> :

Nichoir à Martinet Noir intégré au bâtiment (à gauche) ou posé sur la façade (à droite)

Nichoir à encastrer pour martinet noir (NAT'H et Schwegler)

Nichoirs présentant une ou plusieurs cavités selon les modèles et pouvant être directement intégré à la structure.

Préconisation de placement :
Les nichoirs à Martinet noir seront placés le plus haut possible sur les bâtiments à une hauteur minimum de 6 à 8 m du sol. Dans l'idéal au niveau de la corniche des bâtiments sous le toit afin qu'ils puissent être accessibles par le toit pour faciliter l'entretien des nichoirs. Les martinets nichant en colonies, il est recommandé de placer plusieurs nichoirs sur un même bâtiment. Les nichoirs n'ont pas besoin d'avoir un espace entre eux, ils peuvent donc être suspendus directement les uns à côté des autres.
Comme les martinets ne ralentissent pas leur vol à l'approche du nid, il est conseillé de veiller à laisser le trou d'envol largement dégagé de tout obstacle susceptible d'entraver leur approche (avancée de toit, tuyau d'écoulement d'eau pluviale par exemple).

MR12	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels

Comme pour toutes les autres espèces, les nichoirs doivent être orientés orifice d'envol à l'abri des vents dominants, pour protéger les couvées des pluies et intempéries (souvent sud-est).

Les nichoirs peuvent être posés soit en surface sur les murs des bâtiments, soit intégrés directement dans la structure du bâtiment. Les deux possibilités semblent équivalentes en termes d'utilisation pour les Martinets noirs. (Cf. Figure précédente)

Entretien :
Une vérification du bon état des nichoirs, ainsi qu'un nettoyage sera réalisé tous les 5 ans en période hivernale.

Coût :
Entre 100 et 200 € par nichoirs soit 3000 et 6000€ pour 30 nichoirs (pose non comprise).

Nichoirs à rougequeue noir et bergeronnette grise (40 unités minimum) :

Nichoir en béton de bois pour rougequeue à intégrer dans le bâti (NAT'H)

Préconisation de placement :
Le nichoir doit être installé sur un mur ou directement au sein de la structure du bâtis, au moins à 2,5 / 3,5 m du sol, à un endroit inaccessible aux éventuels prédateurs (chats) et petits carnassiers.Il est conseillé de ne pas l'installer en plein soleil ni complétement à l'ombre ; une exposition Est ou Sud-Est du trou d'envol est conseillée..

Entretien :
Une vérification du bon état des nichoirs, ainsi qu'un nettoyage sera réalisé tous les ans en période hivernale.

Coût :
Entre 40 et 50 € par nichoirs soit 1600 et 2000€ pour 40 nichoirs (pose non comprise).

Nichoir pour choucas des tours (20 unités minimum) :

MR12	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels

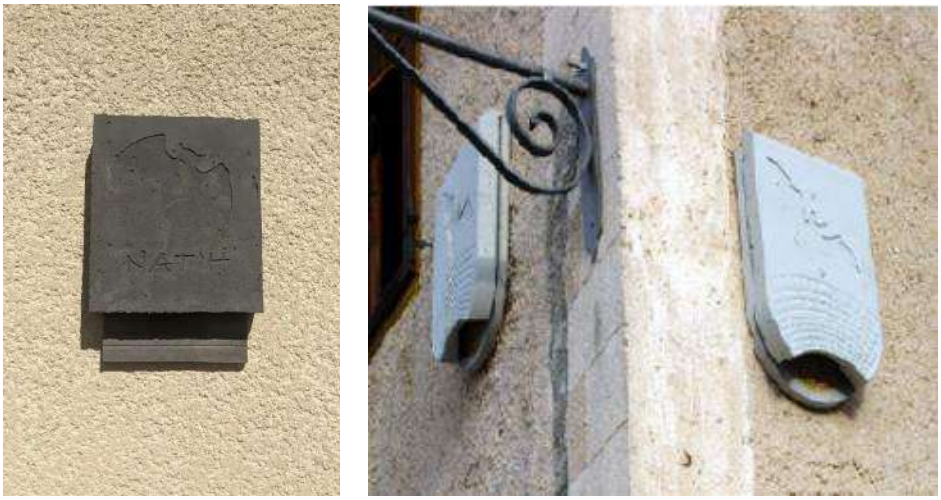
Nichoir Schwegler pour choucas des tours

Préconisation de placement :
Nichoir à placer en hauteur (6 à 8m) sur les façades des bâtiments. Il est conseillé de laisser un espace minimum de 1 à 2 mètres entre les nichoirs.

Entretien :
Une vérification du bon état des nichoirs, ainsi qu'un nettoyage sera réalisé tous les ans en période hivernale.

Coût :
Entre 50 et 100 € par nichoirs soit 1000 et 2000€ pour 20 nichoirs (pose non comprise).

Gîte Pour chauve-souris (30 unitées minimum)



Gîte de façade pour Chauve-souris et exemple de pose

MR12	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels
	Gîte NAT'H et exemple de pose de gîte intégré (https://www.wildcare.eu) **Préconisation de placement :** Les gîtes seront placés sur des façades claires et ensoleillées, à l'abri des vents et des pluies dominantes (souvent sud-est), à une hauteur de 3 à 6 mètres. Ils seront placés en groupes de 3 à 5 nichoirs dans un rayon d'une dizaine de mètres, si possible à des hauteurs et orientations différentes. Du fait de sa conception les déjections des chauves-souris tomberont directement au sol. Les déjections produites par les chauves-souris sont de très petites tailles et en quantités réduites ; il est cependant préférable de placer les nichoirs au-dessus d'espaces verts afin qu'un nettoyage naturel s'effectue. **Entretien :** Une vérification du bon état des nichoirs ainsi qu'un nettoyage seront réalisés tous les 5 ans entre mars et début mai, ou entre septembre et début novembre, afin de ne pas déranger les chauves-souris dans les périodes les plus sensibles. **Cout :** Entre 100 et 200€ par nichoir soit 3000€ à 6000€ pour 30 nichoirs (pose non comprise)
Coût indicatif	Coût total des nichoirs entre 10 000 et 15 000€ environ hors pose et entretien
Suivis de la mesure	Entretien régulier des nichoirs durant toute la durée d'exploitation du projet, Suivi de l'occupation des nichoirs (voir mesures de suivi.
Mesures associées	MR1 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue.

6.3.3.13 MR13 : Mise en place d'échappatoires dans le réseau de gestion des eaux pluviales

MR13	Mise en place d'échappatoires dans le réseau de gestion des eaux pluviales
Code Théma	R2.2j - Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises
Objectif(s)	Limiter le risque de piégeage de la petite faune dans le réseau de gestion des EP du site.
Communautés biologiques visées	Petite faune (principalement amphibiens, reptiles, micromammifères).
Localisation	Sur l'ensemble du réseau de gestion des EP du site et sur l'ensemble des bassins imperméabilisés.
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, entreprises de travaux, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Les eaux pluviales de la voirie seront recueillies dans ces caniveaux étanches puis dirigées vers des collecteurs permettant leur traitement.

MR13	Mise en place d'échappatoires dans le réseau de gestion des eaux pluviales
	Ces systèmes étanches type caniveaux à fentes peuvent s'avérer être des pièges mortels pour la petite faune (reptiles, amphibiens). En conséquence, ils seront équipés de systèmes échappatoires permettant aux espèces de sortir des canalisations tout en conservant l'efficacité des dispositifs : Une pente douce (<45 °) et une texture rugueuse permettent aux individus de rejoindre le milieu naturel. Un système échappatoire de dimensions 50/60x20/30 cm sera implanté tous les 50 mètres dans les secteurs en remblai (cf. photo ci-contre, source CG46) ; Ces échappatoires feront l'objet d'un entretien régulier afin d'éviter leur colmatage (accumulation de détritus, de feuilles mortes, etc.) et conserver leur efficacité ; Concernant les bassins de rétention vers lesquels sont orientés les réseaux de gestion des eaux pluviales, ceux-ci n'ont pas vocation à constituer des sites de reproduction pour les Amphibiens ou des points d'eau pour le reste de la faune. Il est cependant probable que certains pénètrent dans ces bassins. De fait, leurs rives seront pourvues d'échappatoires (grillages à mailles fines par exemple) afin de permettre aux animaux de pouvoir s'en extraire (photo ci-dessous). La mise en place et l'entretien de ces aménagements seront à intégrer au cahier des charges défini pour la gestion des espaces verts (Cf MR11).
Coût indicatif	Coût intégré dans la conception du projet
Suivis de la mesure	Entretien régulier durant toute la durée d'exploitation du projet
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

6.4 Impacts résiduels du projet

6.4.1 Quantification des impacts résiduels sur les milieux

Cf. Carte : « Impacts résiduels sur les milieux »

Ce chapitre a pour objectif de quantifier les impacts résiduels surfaciques du projet sur les milieux identifiés dans le cadre du diagnostic et présentés dans ce dossier. Il s'agit de surfaces évaluées sur la base de l'emprise projet finale, transmise par la maitrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures d'évitement ou réduction.

Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet

Grand type d'habitats	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur aire d'étude rapprochée (en ha)	Surface/linéaire impactée (en ha)	% impactée
Habitats anthropisés	Alignements d'arbres x Fourrés	0,14	0,00	0,00
	Bosquet mixte	0,27	0,00	0,00
	Bassin de rétention	0,09	0,00	0,00
	Bassin de rétention x zone rudérale	3,62	0,00	0,00
	Etang	0,54	0,00	0,00
	Bâti et chemin x zone rudérale	4,72	4,72	100
	Bâti et chemin	30,78	3,56	11,57
	Fossé	1,65	0,63	38,08
	Fourré x zone rudérale	5,58	3,33	59,64
	Friche hydrophile	0,48	0,18	37,09
	Pelouse entretenue	0,21	0,00	0,00
	Zone rudérale	14,59	12,14	83,20
	Zone rudérale x fourré	23,72	18,63	78,54
Total		86,38	43,21	50,02

Sur les 86,38 ha d'habitats compris dans l'emprise initiale, 43,21 ha sont finalement impactés après mise en œuvre des mesures d'évitement et réduction. Tous ces habitats sont sous forte influence anthropique et ne présente pas d'intérêt marqué. Néanmoins, ces habitats sont favorables à de nombreuses espèces de faune et de flore patrimoniales et/ou protégées.

6.4.1 Impacts résiduels sur les espèces végétales

Impacts résiduels du projet sur les espèces végétales

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Luzerne ciliée *Medicago ciliaris*	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur l'aire d'étude rapprochée, soit onze individus.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	Perte de biodiversité : Sur les onze pieds identifiés sur l'aire d'étude rapprochée, quatre individus ne peuvent être évités et seront donc détruits.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …). Introduction d'espèces exotiques envahissantes.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Les espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux. Des mesures sont également prises pour empêcher l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier.

		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts. Introduction et dissémination d'espèces exotiques envahissantes.	MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces verts en phase d'exploitation. Les espèces exotiques envahissantes font l'objet d'une mesure spécifique pour empêcher leur expansion, et seront gérées pendant toute la phase d'exploitation.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Malgré les mesures mises en œuvre, le projet induit la destruction de 700 m² d'habitats favorables à l'espèce.
		Exploitation	Destruction des habitats par curage des fossés et bassins, piétinement ou fauche rase.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion des espaces verts sera favorable au maintien de l'espèce.
Phalaris à épi court *Phalaris brachystachys*	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur l'aire d'étude rapprochée, soit 51 individus.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Sur les 51 pieds identifiés sur l'aire d'étude rapprochée, quatre individus ne peuvent être évités et seront donc détruits.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u>

			verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).			La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …). Introduction d'espèces exotiques envahissantes.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux. Des mesures sont également prises pour empêcher l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Le projet induit la destruction de 700 m² d'habitats d'espèces.
		Exploitation	Destruction des habitats par curage des fossés et bassins, piétinement ou fauche rase.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion des espaces verts sera favorable au maintien de l'espèce.
Achillée ageratum ***Achillea ageratum***	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur l'aire d'étude rapprochée, soit 1 individu.		**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Le pied identifié ne peut être évité et sera donc détruit.
	Destruction et/ou dégradation	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.		**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Le projet induit la destruction de 700 m² d'habitats d'espèces.

	physique des habitats naturels					
Orobanche crénelée ***Orobanche crenata***	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur l'aire d'étude rapprochée, soit 2 individus.		**Notable**	Perte de biodiversité : Les deux pieds identifiés ne peuvent être évités et seront donc détruits.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.		**Notable**	Perte de biodiversité : Le projet induit la destruction de 1200 m² d'habitats d'espèces.
Bugrane sans épines ***Ononis mitissima***	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur l'aire d'étude rapprochée, soit 75 individus.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	Perte de biodiversité : Sur les 75 pieds identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée, vingt ne pourront être évités et seront donc détruits.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …). Introduction d'espèces exotiques envahissantes.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Les espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux. Des mesures sont également prises pour empêcher l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier.

				impacts du chantier sur la faune MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes		
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	Perte de biodiversité : Malgré les mesures mises en œuvre, le projet induit la destruction d'environ 13 000 m² d'habitats favorables à l'espèce.
		Exploitation	Destruction des habitats par curage des fossés et bassins, piétinement ou fauche rase.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion des espaces verts sera favorable au maintien de l'espèce.
Phalaris paradoxal ***Phalaris paradoxa***	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur l'aire d'étude rapprochée, soit 1193 individus.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	Perte de biodiversité : Sur les 1193 pieds identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée, 772 pieds ne pourront être évités et seront donc détruits.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …). Introduction d'espèces exotiques envahissantes.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Les espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.

				MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes		Des mesures sont également prises pour empêcher l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	Perte de biodiversité : Le projet induit la destruction d'environ 24 000 m² d'habitats d'espèce.
		Exploitation	Destruction des habitats par curage des fossés et bassins, piétinement ou fauche rase.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion des espaces verts sera favorable au maintien de l'espèce.
Phalaris bleuâtre *Phalaris coerulescens*	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur l'aire d'étude rapprochée, soit 674 individus.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	Perte de biodiversité : Sur les 674 pieds identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée, 67 ne pourront être évités et seront donc détruits.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de destruction d'individus.

	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …). Introduction d'espèces exotiques envahissantes.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux. Des mesures sont également prises pour empêcher l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Le projet induit la destruction d'environ 7362 m² d'habitats d'espèce.
		Exploitation	Destruction des habitats par curage des fossés et bassins, piétinement ou fauche rase.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion des espaces verts sera favorable au maintien de l'espèce.
Bugrane à fleurs courtes ***Ononis breviflora***	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur l'aire d'étude rapprochée, soit 5 individus.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Sur les 5 pieds identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée, un pied ne pourra être évité et sera donc détruit.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u>

			verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).			La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …). Introduction d'espèces exotiques envahissantes.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux. Des mesures sont également prises pour empêcher l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Le projet induit la destruction d'environ 1470 m² d'habitats d'espèce.
		Exploitation	Destruction des habitats par curage des fossés et bassins, piétinement ou fauche rase.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion des espaces verts sera favorable au maintien de l'espèce.
Réséda blanc *Reseda alba subsp. alba*	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur l'aire d'étude rapprochée, soit 3 individus.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Sur les 3 pieds identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée, deux ne pourront être évités et seront donc détruits.

		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …). Introduction d'espèces exotiques envahissantes.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Les espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux. Des mesures sont également prises pour empêcher l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	Perte de biodiversité : Le projet induit la destruction d'environ 1200 m² d'habitats d'espèce.
		Exploitation	Destruction des habitats par curage des fossés et bassins, piétinement ou fauche rase.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion des espaces verts sera favorable au maintien de l'espèce.
Arbre au poivre *Vitex agnus-castus*	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur		**Notable**	Perte de biodiversité : L'individu présent sur l'aire d'étude rapprochée ne peut être évité et sera donc détruit.

			l'aire d'étude rapprochée, soit 1 individu.			
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.		**Notable**	Perte de biodiversité : Le projet induit la destruction d'environ 600 m² d'habitats d'espèce.
Jonc strié ***Juncus striatus***	Destruction des individus	Travaux	Destruction de toute la population recensée sur l'aire d'étude rapprochée, soit 3 individus.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Non notable**	Perte de biodiversité : Les 3 pieds identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée sont tous évités et ne seront donc pas détruits.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, …).	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …). Introduction d'espèces exotiques envahissantes.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Les espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux. Des mesures sont également prises pour empêcher l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier.

	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction des habitats d'espèces induits par la mise en place du projet.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> La station connue de trois pieds est évitée mais 700 m² favorables à l'espèce seront impactées par le projet.
		Exploitation	Destruction des habitats par curage des fossés et bassins ou fauche rase.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion des espaces verts sera favorable au maintien de l'espèce.

6.4.2 Impacts résiduels sur les insectes

Impacts résiduels du projet sur les insectes

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Diane ***Zerynthia polyxena***	Destruction des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction des insectes, notamment en période de moindre mobilité (œufs et larves).	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence : La réalisation des travaux hors des périodes de présence de ces espèces et la mise en œuvre de bonnes pratiques sur le chantier permettra de réduire au mieux de destruction de cette espèce.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à cette espèce permettent d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Une partie des espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.

				MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune		
		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction de 7,78 ha de bordures de fossés et de zones humides à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Les emprises projet intersectent 3,3 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce. Toutefois, les sections de fossés et cours d'eau les plus intéressants sont préservées grâce aux mesures d'évitement, et l'espèce pourra se réapproprier les espaces verts créés et aménagés favorablement à leur écologie.
		Exploitation	Destruction des habitats par curage des fossés et bassins, piétinement ou fauche rase.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La fréquentation sera limitée sur les secteurs les plus sensibles et la gestion des espaces verts sera favorable au maintien des espèces.
Grillon des marais *Pteronemobius heydenii* **Aeschne printaniere**	Destruction des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction des insectes, notamment en période de moindre mobilité (œufs et larves).	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles	**Non notable**	<u>Absence :</u> La réalisation des travaux hors des périodes de présence de ces espèces et la mise en œuvre de bonnes pratiques sur le chantier permettra de réduire au mieux de destruction de ces espèces.

Brachytron pratense **Leste sauvage** ***Lestes barbarus*** **Cordulie à corps fin** ***Oxygastra curtisii***				MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune		
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à ces espèces permettent d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Une partie des espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels Destruction et/ou dégradation	Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter

	physique des habitats naturels					les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
		Travaux	Destruction de 1,21 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	Perte de biodiversité : Les emprises projet intersectent 0,47 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces. Toutefois, l'espèce pourra se réapproprier les espaces verts créés et aménagés favorablement à leur écologie.
Grand fourmilion *Palpares libelluloides* **Truxale méditerranéenne *Acrida ungarica***	Destruction des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction des insectes, notamment en période de moindre mobilité (œufs et larves).	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence : La réalisation des travaux hors des périodes de présence de ces espèces et la mise en œuvre de bonnes pratiques sur le chantier permettra de réduire au mieux de destruction de ces espèces.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à ces espèces permettent d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Une partie des espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques

				ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune		aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
		Travaux	Destruction de 53,96 ha d'habitats favorables (zones humides, friches) à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Les emprises projet intersectent 39,18 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces. Toutefois, les espèces pourront se réapproprier les espaces verts créés et aménagés favorablement à leur écologie.
Decticelle à serpe *Platycleis falx* **Ascalaphe loriot *Libelloides ictericus***	Destruction des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction des insectes, notamment en période de moindre mobilité (œufs et larves).	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une	**Non notable**	<u>Absence :</u> La réalisation des travaux hors des périodes de présence de ces espèces et la mise en œuvre de bonnes pratiques sur le chantier permettra de réduire au mieux de destruction de ces espèces.

				méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune		
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à ces espèces permettent d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Une partie des espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
		Travaux	Destruction de 49,91 ha d'habitats favorables (friches méso et xérophiles) à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles	**Notable**	Perte de biodiversité : Les emprises projet intersectent 39,02 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces.

				MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue		Toutefois, les espèces pourront se réapproprier les espaces verts créés et aménagés favorablement à leur écologie.
Decticelle des ruisseaux *Roeseliana azami*	Destruction des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction des insectes, notamment en période de moindre mobilité (œufs et larves).	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence : La réalisation des travaux hors des périodes de présence de ces espèces et la mise en œuvre de bonnes pratiques sur le chantier permettra de réduire au mieux de destruction de ces espèces.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à ces espèces permettent d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Une partie des espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.

				impacts du chantier sur la faune		
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
		Travaux	Destruction de 46,98 ha d'habitats favorables (friches méso et xérophiles) à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Les emprises projet intersectent 34,91 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces. Toutefois, l'espèce pourra se réapproprier les espaces verts créés et aménagés favorablement à leur écologie.
Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*	Destruction des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction des insectes, notamment en période de moindre mobilité (œufs et larves).	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	<u>Absence :</u> La réalisation des travaux hors des périodes de présence de ces espèces et la mise en œuvre de bonnes pratiques sur le chantier permettra de réduire au mieux de destruction de ces espèces.

		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à ces espèces permettent d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Une partie des espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
		Travaux	Destruction de 1,21 ha d'habitats favorables (cours d'eau et fossés en eau) à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Les emprises projet intersectent 0,47 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de cette espèce.
Mort-vivant de Latreille *Necrobia ruficollis*	Destruction des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction des insectes, notamment en période de	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore	**Non notable**	<u>Absence :</u> La réalisation des travaux hors des périodes de présence de ces espèces et la mise en œuvre de bonnes pratiques sur le chantier permettra

			moindre mobilité (œufs et larves).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune		de réduire au mieux de destruction de ces espèces.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase à la mauvaise période, piétinement, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à ces espèces permettent d'éviter le risque de destruction d'individus.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Une partie des espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
	Destruction et/ou dégradation	Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation

	physique des habitats naturels Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels		phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.			des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
		Travaux	Destruction de 55,16 ha d'habitats favorables (grande majorité des habitats naturels) à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Les emprises projet intersectent 39,65 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de ces espèces. Toutefois, l'espèce pourra se réapproprier les espaces verts créés et aménagés favorablement à leur écologie.

6.4.3 Impacts résiduels sur les amphibiens

Impacts résiduels du projet sur les amphibiens

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Cours d'eau, fossés, zones humides et bassins de rétention : « Grenouilles vertes » du groupe Perez / Graf *Pelophylax* gr. *perezi / grafi* Crapaud calamite *Epidalea calamita* Rainette méridionale *Hyla meridionalis* Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*	Destruction des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction d'individus, que ce soit en phase de reproduction ou en phase terrestre.	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR03 : Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune MR07 : Suivi et déplacement des amphibiens en phase travaux	**Non notable**	Absence : La défavorabilisation du site en période d'activité des amphibiens permet de les évacuer du site et de limiter les risques de destruction d'individus pendant les travaux de terrassement. Si des amphibiens sont tout de même présents après la défavorabilisation, une mesure prévoit de les déplacer dans des zones plus favorables.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase et curage des fossés, cours d'eau et des bassins de rétention, piégeage	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue. MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à ces espèces permettent d'éviter le risque de destruction d'individus. De plus, des échappatoires sont prévus dans tous les ouvrages hydrauliques pour éviter le risque de piégeage d'individus.

			dans le réseau de gestion des eaux pluviales, …). Risque de destruction par collision avec un véhicule.	MR13 : Mise en place d'échappatoires dans le réseau de gestion des eaux pluviales		De plus, des corridors écologiques sont améliorés et permettent de limiter le risque de destruction par collision avec un véhicule.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Une partie des espaces sensibles sont évités ou mis en défens, et des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction de 1,5 ha d'habitats favorables aux quatre espèces : (fossés et cours d'eau), 4 ha favorables à la Rainette méridionale et au Crapaud calamite (zones humides et bassins de rétention peu profond), et 0,7 ha favorable aux Grenouilles et à la Rainette (bassin de rétention en eau profonde).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Les emprises projet intersectent 0,47ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique des « Grenouilles vertes » du groupe Perez / Graf et de la Grenouille et 0,81 ha favorables à la Rainette méridionale et au Crapaud calamite. Toutefois, les sections de fossés et cours d'eau les plus intéressants sont préservées grâce aux mesures d'évitement.
		Exploitation	Destruction des habitats par curage des fossés, cours d'eau et bassins,	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u>

			piétinement ou fauche rase.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité		La fréquentation sera limitée sur les secteurs les plus sensibles et la gestion des espaces verts sera favorable au maintien des espèces.

6.4.4 Impacts résiduels sur les reptiles

Impacts résiduels du projet sur les reptiles

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Cortèges des espèces à habitat ouvert et sec : Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris* Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus* Seps strié *Chalcides striatus* Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	Destruction ou perturbation des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction d'individus, que ce soit en phase de reproduction, d'alimentation ou en phase d'hivernage.	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR03 : Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	<u>Absence :</u> La défavorabilisation du site en période d'activité des reptiles permet de les évacuer du site et de limiter les risques de destruction d'individus pendant les travaux de terrassement. De plus, les pratiques de chantier seront adaptées pour limiter le risque de destruction, et des secteurs favorables à ces espèces sont évités.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase des friches, débroussaillage à la mauvaise période, …). Risque de destruction d'individus à cause du trafic routier.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à ces espèces permettent d'éviter le risque de destruction d'individus. De plus, des corridors écologiques sont améliorés et permettent de limiter le risque de destruction par collision avec un véhicule.

	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction ou dégradation de 53 ha d'habitats favorables aux trois espèces : (lisières, friches, gabions, dépôts de gravats, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Notable**	Perte de biodiversité : Les emprises projet intersectent 38,8 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique des espèces.
		Exploitation	Destruction des habitats par débroussaillage, piétinement ou fauche rase.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La fréquentation sera limitée sur les secteurs les plus sensibles et la gestion des espaces verts sera favorable au maintien des espèces.
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Destruction ou perturbation des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction d'individus, que ce soit en phase de	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore	**Non notable**	Absence : La défavorabilisation du site en période d'activité des reptiles permet de les évacuer du site et de limiter les risques de destruction

Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*			reproduction, d'alimentation ou en phase d'hivernage.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR03 : Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune		d'individus pendant les travaux de terrassement. De plus, les pratiques de chantier seront adaptées pour limiter le risque de destruction, et des secteurs favorables à ces espèces sont évités.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase des friches, débroussaillage à la mauvaise période, …). Risque de destruction d'individus à cause du trafic routier.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à cette espèce permettent d'éviter le risque de destruction d'individus. De plus, des corridors écologiques sont améliorés et permettent de limiter le risque de destruction par collision avec un véhicule.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.

				impacts du chantier sur la faune		
		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction ou dégradation de 30,3 ha d'habitats favorables aux trois espèces : (lisières, friches buissonnantes, éboulis, murets, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Notable**	Perte de biodiversité : Les emprises projet intersectent 3,6 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique du Lézard des Murailles. De plus, ces espèces anthropiques s'approprieront rapidement les nouveaux bâtiments.
		Exploitation	Destruction des habitats par débroussaillage, piétinement ou fauche rase.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La fréquentation sera limitée sur les secteurs les plus sensibles et la gestion des espaces verts sera favorable au maintien de l'espèce.
Cortèges des milieux humides : Couleuvre vipérine *Natrix maura* Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*	Destruction ou perturbation des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction ou la perturbation d'individus, que ce soit en phase de reproduction, d'alimentation ou en phase d'hivernage.	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces	**Non notable**	Absence : La défavorabilisation du site en période d'activité des reptiles permet de les évacuer du site et de limiter les risques de destruction d'individus pendant les travaux de terrassement, et les secteurs de cours d'eau les plus intéressants sont évités.

				MR03 : Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune		
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase des friches, débroussaillage à la mauvaise période, curage des cours d'eau, …). Risque de destruction d'individus à cause du trafic routier.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à cette espèce permettent d'éviter le risque de destruction d'individus. De plus, des corridors écologiques sont améliorés et permettent de limiter le risque de destruction par collision avec un véhicule.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter

						les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction ou dégradation de 6,2 ha d'habitats favorables aux trois espèces : (lisières, friches buissonnantes, éboulis, murets, …).	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Les emprises projet intersectent 0,8 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique du Lézard des Murailles.
		Exploitation	Destruction des habitats par débroussaillage, piétinement, fauche rase ou curage des cours d'eau.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La fréquentation sera limitée sur les secteurs les plus sensibles et la gestion des espaces verts sera favorable au maintien de l'espèce.

6.4.5 Impacts résiduels sur les oiseaux

Impacts résiduels du projet sur les oiseaux

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Toutes espèces 30 espèces d'oiseaux présentes en période de reproduction	Destruction et/ou perturbation d'individus	Travaux	Risque de destruction de nids, de couvées ou d'adultes en nidification. Risque de dérangement des individus.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR04 : Inspection préalable des bâtis et des arbres à cavité (recherche de gîtes à chiroptères/oiseaux) et défavorabilisation avant travaux MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront d'éviter le risque de destruction d'individus de ces espèces et de limiter au maximum la perturbation.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus (notamment les œufs) lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase ou débroussaillage à la mauvaise période, piétinement, …). Risque de collision entre un individu et une voiture.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion des espaces verts sera favorable au maintien des espèces au sein du site. Les haies vont guider les espèces et limiter leur présence en nombre.

	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution des terres, de soulèvement de poussières, …	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
Toutes espèces 39 espèces d'oiseaux présentes en période internuptiale	Destruction et/ou perturbation d'individus	Travaux	Risque de dérangement des individus.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR04 : Inspection préalable des bâtis et des arbres à cavité (recherche de gîtes à chiroptères/oiseaux) et défavorabilisation avant travaux MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettent d'éviter le risque de destruction d'individus de ces espèces et de limiter au maximum la perturbation.

				impacts du chantier sur la faune		
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase ou débroussaillage à la mauvaise période, …). Risque de collision entre un individu et une voiture.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion des espaces verts sera favorable au maintien des espèces au sein du site. Les haies vont guider les espèces et limiter leur présence en nombre.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution des terres, de soulèvement de poussières, …	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
Espèces nicheuses du cortège des milieux semi-ouverts dont	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux Exploitation	Destruction des 10,7 ha d'habitats favorables à la reproduction du Cochevis huppé, du Bruant proyer et	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Le projet entrainera la destruction de 8,07 ha favorable à la nidification des espèces sur l'aire d'étude.

Cochevis huppé *Galerida cristata* Bruant proyer *Emberiza calandra* Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala* Serin cini *Serinus serinus* Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*			de la Fauvette mélanocéphale.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité		Bien que de nombreux habitats de reports soient situés à proximité de l'aire d'étude rapprochée, l'impact du projet sur ces espèces est notable.
Espèces nicheuses du cortège des milieux ouverts dont Alouette des champs *Alauda arvensis,* Cisticole des joncs *Cisticola juncidis* Et Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux Exploitation	Destruction de 35,5 ha favorables à la reproduction des espèces de milieux ouverts dont l'Alouette des champs et la Cisticole des joncs présents sur l'aire d'étude.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Le projet entrainera la destruction de 30,9 Ha d'habitat favorable à la reproduction des espèces des milieux ouverts. Bien que de nombreux habitats de reports soient situés à proximité de l'aire d'étude rapprochée, l'impact du projet sur ces espèces est considéré comme notable.
Espèces en chasse au sein des milieux ouverts dont Faucon crécerelle *Falcon tinniculus*	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 35,5 ha favorables à l'alimentation des espèces considérées.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Le projet entrainera la destruction de 30,9 Ha d'habitat favorable à l'alimentation des espèces considérées.

Chevêche d'Athéna *Athene noctua*				MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité		
Espèces nicheuses du cortège des milieux humides dont Râle d'eau *Rallus aquaticus* Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux Exploitation	Destruction de 3.9 ha d'habitat de reproduction pour le cortège des oiseaux des milieux humides.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Le projet entrainera la destruction de 0,62 Ha d'habitat favorable à la reproduction des espèces des milieux humides. Bien que de nombreux habitats de reports soient situés à proximité de l'aire d'étude rapprochée, l'impact du projet sur ces espèces est considéré comme notable.
Espèces nicheuses du cortège des milieux anthropiques dont : Faucon crécerelle *Falco tinniculus* Chevêche d'Athéna *Athene noctua* Martinet noir *Apus apus* Hirondelle de fenêtre *Delicon urbica*	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux Exploitation	Destruction d'environ 0,83 ha de bâtis favorables au cortège des milieux anthropiques.	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Notable**	<u>Perte de biodiversité :</u> Le projet entrainera la destruction de 0,83 Ha d'habitat favorable à la reproduction des espèces des milieux anthropisés. Bien que de nombreux habitats de reports soient situés à proximité de l'aire d'étude rapprochée, l'impact du projet sur ces espèces est considéré comme notable. Des nichoirs artificiels seront installés sur les bâtiments suite à l'aménagement de la ZAC.
Milieux favorables à l'alimentation des espèces (Espèces nicheuses ou non	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux Exploitation	Destruction de 3.9 ha d'habitat humide, 35,5 ha d'habitat ouvert, 10.7 ha d'habitat semi-ouvert	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore	**Notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le projet entrainera la destruction de 0,62 ha d'habitat humide, 30,9 ha d'habitat ouvert, 0,83 ha d'habitat anthropique et

nicheuses sur l'aire d'étude mais utilisatrices de ses milieux ou de ses ressources)			favorables à l'alimentation de ces espèces	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité		8,07 ha d'habitat semi-ouvert favorables à l'alimentation des espèces. Au regard de la surface d'habitat d'alimentation impacté, la perte en biodiversité est jugée notable.

6.4.6 Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères)

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* **Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus***	Destruction ou perturbation des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction d'individus, quand ils sont présents en phase d'alimentation.	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR03 : Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise MR05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	<u>Absence :</u> La défavorabilisation du site en période d'activité des individus permet de les évacuer du site et de limiter les risques de destruction d'individus pendant les travaux de terrassement.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires, fauche rase des friches, débroussaillage à la mauvaise période, …). Risque de destruction d'individus à cause du trafic routier.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à cette espèce permettent d'éviter le risque de destruction d'individus. De plus, des corridors écologiques sont améliorés maintenus et renforcés et permettent de limiter le risque de destruction par collision avec un véhicule en guidant les espèces..

	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction ou dégradation de 53 ha d'habitats favorables.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	Perte de biodiversité : Les emprises projet intersectent 38,8 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique du Lapin de Garenne.
		Exploitation	Destruction des habitats par débroussaillage, piétinement ou fauche rase.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La fréquentation sera limitée sur les secteurs les plus sensibles et la gestion des espaces verts sera favorable au maintien des espèces.

6.4.7 Impacts résiduels sur les chiroptères

Impacts résiduels du projet sur les chiroptères

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Espèces présentes en transit/chasse dans les habitats semi-ouverts et ouverts : Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii* Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis* Vespère de Savi *Hypsugo savii*	Destruction ou perturbation des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut potentiellement engendrer de la destruction ou de la perturbation d'individus, quand ils sont présents en chasse ou en transit.	MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces	**Non notable**	Absence : Ces espèces sont présentes uniquement en chasse et en transit sur le site la nuit. Il n'y a donc pas de risques de destruction d'individus. La perturbation est limitée par l'adaptation du calendrier des travaux.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires). Risque de destruction d'individus à cause du trafic routier.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR09 : Réduction de la pollution lumineuse MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de destruction d'individus par empoisonnement. La pollution lumineuse sera contrôlée pour limiter la perturbation des individus. De plus, des corridors écologiques sont améliorés et permettent de limiter le risque de destruction par collision avec un véhicule.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend

			l'entretien des espaces verts.			des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction ou dégradation de 56,2 ha d'habitats favorables.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	**Notable**	Perte de biodiversité : Les emprises projet intersectent 39,6 ha d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de ces chiroptères.
		Exploitation	Destruction des habitats par débroussaillage, piétinement ou fauche rase.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La fréquentation sera limitée sur les secteurs les plus sensibles et la gestion des espaces verts sera favorable au maintien des espèces.
Espèces gîtant potentiellement dans les bâtis : Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus* Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii* Groupe des oreillards *Plecotus austriacus/auritus*	Destruction ou perturbation des individus	Travaux	La réalisation des travaux peut engendrer de la destruction d'individus, quand ils sont présents en transit, chasse ou en hibernation.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces MR04 : Inspection préalable des bâtis et des arbres à cavité (recherche de gîtes à chiroptères/oiseaux) et défavorabilisation avant travaux MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence : La défavorabilisation du site en période d'activité des chiroptères permet leur départ du site, d'empêcher leur retour et d'éviter les risques de destruction d'individus pendant la destruction des bâtiments. La destruction des bâtiments sera surveillée par un écologue pour s'assurer de l'absence de chiroptères.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus lors de l'entretien des espaces verts (utilisation de produits phytosanitaires,	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts, et la limitation de la fréquentation sur les zones les plus favorables à ces espèces

			débroussaillage ou taille des arbres à la mauvaise période,…). Risque de destruction d'individus à cause du trafic routier.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité		permettent d'éviter le risque de destruction d'individus. De plus, des corridors écologiques sont améliorés et permettent de limiter le risque de destruction par collision avec un véhicule.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Pollution accidentelle des terres (fuite de carburant, poussières, …).	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : Des dispositifs spécifiques aux risques de pollution permettent d'éviter le risque d'altération biochimique des milieux.
		Exploitation	Pollution accidentelle liée à la circulation au sein de la ZAC. Utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La gestion mise en œuvre sur les espaces verts permet d'éviter le risque de dégradation des habitats via l'utilisation de produits phytosanitaires. Le projet de la ZAC comprend des bassins de rétention, permettant de limiter les risques de pollution des espaces en phase d'exploitation.
	Destruction et/ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction ou dégradation de 56,2 ha d'habitats favorables à la chasse et au transit et plusieurs bâtis présentant des gîtes potentiels.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR12 : Installations de nichoirs et de gîtes artificiels	**Notable**	Perte de biodiversité : Les emprises projet intersectent 39,6 ha d'habitats favorables au transit et à la chasse de ces chiroptères et plusieurs bâtis présentant des gîtes potentiels. Des nichoirs et gîtes seront installés sur les bâtiments construits à la suite de l'aménagement du site.
		Exploitation	Destruction des habitats par débroussaillage, piétinement ou fauche rase.	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence de perte de biodiversité : La fréquentation sera limitée sur les secteurs les plus sensibles et la gestion des espaces verts sera favorable au maintien des espèces.

6.4.1 Impacts résiduels sur la fonctionnalité écologique

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Toutes les espèces de faune	Rupture/altération des continuités écologiques	Travaux Exploitation	La réalisation du projet d'aménagement peut entraîner la destruction ou l'altération des fonctionnalités écologiques existantes. La création de routes crée des ruptures de continuité.	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR10 : Réflexion sur la Trame Verte et Bleue MR11 : Conception et gestion d'espaces verts favorables à la biodiversité	**Non notable**	Absence : Les mesures mises en œuvre dans le dossier permettent de s'assurer de l'absence d'impacts sur les continuités écologiques. La création de haies dans le cadre de la MR10 devrait permettre de restaurer les continuités dégradées.

6.4.2 Conclusion sur les impacts résiduels notables

Malgré la mise en œuvre d'un panel de mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels notables subsistent pour un certain nombre d'espèces. Ces impacts concernent notamment la destruction de station de flore protégée (dont Phalaris paradoxal et Bugrane sans épines) et la perte d'habitat pour les espèces d'oiseaux et de reptiles du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts.

Ces impacts engendrent une perte de biodiversité, entrainant au titre de la Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, un besoin de compensation.

Parmi les espèces concernées par une perte de biodiversité, plusieurs sont protégées et seront traitées dans le cadre d'un dossier de demande de dérogation à la protection des espèces.

Malgré ces impacts, il faut noter que le travail de restauration des continuités écologiques est favorable à toutes les espèces présentes sur le site est aux alentours.

6.5 Impacts cumulés avec d'autres projets

2 projets ont été identifiés dans l'aire d'étude éloignée comme étant à prendre en compte pour l'évaluation des impacts cumulés (cf. 5° e) de l'article R.122-5 du Code de l'environnement). Ils sont présentés, avec les principaux impacts cumulés attendus, dans le tableau ci-après.

Les projets suivants ont été identifiés grâce à la plateforme www.projets-environnement.gouv.fr le 28/01/2023, ou ont été transmis par la maîtrise d'ouvrage. Les informations disponibles n'ont pas permis d'identifier des projets de moins de 3 ans.

Synthèse des principaux impacts cumulés possibles avec d'autres projets

Nom du projet et maitre d'ouvrage	Type et date de l'avis	Communes concernées par le projet	Distance au projet	Éléments d'analyse des impacts cumulés issus des avis	Présence/Absence impacts cumulés et quantifications
Plate-forme logistique DAHER aérospace www.projets-environnement.gouv.fr	Autorisation au titre du code de l'environnement Pas d'arrêté disponible.	Marignane	Emprise projet	Le dossier complet et l'étude d'impact ne sont pas disponibles. Le projet étant implanté au sein de la ZAC des Florides, nous pouvons considérer que les enjeux de biodiversité sont les mêmes.	Le projet étant implanté sur un des lots de la ZAC des Florides, il n'est pas approprié de parler d'impacts cumulés.
Déblais Déchets Locations Bennes DDLB www.projets-environnement.gouv.fr	Autorisation au titre du code de l'environnement Pas d'arrêté disponible.	Marignane	Non précisé	Le dossier complet et l'étude d'impact ne sont pas disponibles.	Absence d'information sur le projet.

Le tableau précédent présente brièvement les données écologiques citées dans les différents dossiers ou avis de l'Autorité Environnementale et synthétise les impacts résiduels et/ou mesures d'atténuation/compensation lorsque cela est possible.

Il met clairement en évidence les limites de la méthode où seules des informations très hétérogènes et souvent très peu précises voire incomplètes (cas des avis de l'Autorité Environnementale) sont présentées et valorisables, du moins pour les besoins de cet exercice.

Il n'est donc pas possible de tirer des conclusions quant aux impacts cumulés des projets présentés.

6.6 Stratégie compensatoire

La compensation écologique se définit comme un ensemble d'actions en faveur des milieux naturels, permettant de contrebalancer les dommages causés par la réalisation d'un projet qui n'ont pu être suffisamment évités ou réduits. Ces actions, appelées mesures compensatoires, doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite, afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité.

6.6.1 Présentation des critères d'éligibilité

Plusieurs critères doivent être étudiés pour évaluer de l'éligibilité d'une mesure de compensation. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Critères d'éligibilité d'une mesure de compensation

Critère d'éligibilité	Définition
Additionnalité	Les mesures compensatoires doivent être additionnelles aux actions publiques existantes ou prévues en matière de protection de l'environnement (plan de protection d'espèces, instauration d'un espace protégé, programme de mesure de la directive-cadre sur l'eau, trame verte et bleue…). Elles peuvent conforter ces actions publiques, mais ne pas s'y substituer.
Proximité géographique	Les mesures de compensation doivent être mises en œuvre à proximité des impacts causés par le projet afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité à une échelle écologique cohérente au regard des espèces concernées.
Faisabilité	Le maître d'ouvrage doit évaluer la faisabilité de mise en œuvre des mesures de compensation. Cette faisabilité doit notamment s'étudier au travers d'une évaluation des coûts, d'une analyse de la faisabilité technique, d'une analyse des procédures administratives le cas échéant nécessaires, d'une identification des acteurs et des partenariats à mettre en place ou encore d'une analyse du planning de mise en œuvre des mesures.
Pérennité	Les mesures de compensation doivent être effectives pendant toute la durée des atteintes. Leur pérennité doit donc être assurée et justifiée.
Equivalence écologique	Ce principe d'équivalence écologique été réaffirmée dans la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 dans la mesure où les mesures de compensation doivent permettre d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité voire un gain net. Cette équivalence écologique implique avant tout une dimension écologique (mêmes composantes naturelles que celles impactées) mais également une dimension fonctionnelle (fonctionnalité des composantes naturelles recherchées) et temporelle (le site impacté dans le cadre du projet ne doit pas avoir subi de dommages irréversibles avant que les mesures compensatoires ne soient mises en place).

6.6.2 Besoin de compensation

6.6.2.1 Méthodologie d'évaluation du besoin de compensation

Le besoin compensatoire dimensionne la réponse à apporter afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité. Il définit ainsi un objectif à atteindre au travers de la stratégie de compensation.

Dans le cadre du présent dossier, la méthode choisie pour définir le besoin de compensation est une approche surfacique. Les objectifs du programme de compensation sont ainsi définis sur la base de surfaces d'habitats d'espèces sur lesquels

seront définies des mesures de préservation, de gestion et de restauration à l'origine d'une plus-value écologique. L'habitat est en effet l'entrée la plus appropriée pour apporter une réponse compensatoire : les pertes de biodiversité sont très majoritairement liées à des pertes d'habitats d'espèces (intégrant les pertes indirectes d'habitats d'espèces par délaissement d'un habitat subissant un dérangement trop important ou encore perte de fonctionnalité d'un habitat lié à un rabattement de nappe par exemple).
Ces surfaces sont évaluées sur la base de l'application d'un coefficient de compensation supérieur ou égal à 1 appliqué aux habitats et habitats d'espèces concernés par un impact résiduel notable. Ce coefficient de compensation est défini sur la base de l'enjeu écologique de l'habitat. Cet enjeu écologique (défini à l'issue du diagnostic écologique) apparait comme intégrateur de la diversité spécifique observée, de la patrimonialité des espèces dont il est le support, de son rôle dans le cycle de vie de ces espèces mais aussi de sa participation au réseau écologique régional et local. Il apporte ainsi une vision fonctionnelle à l'habitat considéré. Nous parlerons par la suite d'un besoin de compensation dimensionné au travers d'une "surface qualifiée".
Le tableau suivant explicite le lien établi entre l'enjeu écologique de l'élément considéré et le coefficient de compensation défini.

Méthode d'évaluation du coefficient de compensation

	Niveau d'enjeu écologique				
	Faible	Moyen	Fort	Très fort	Majeur
Coefficient de compensation	1	1,5	2	4	6

Le coefficient de compensation ainsi défini est appliqué à chaque habitat concerné par une perte nette de biodiversité, de telle sorte que la réponse compensatoire soit adaptée et proportionnée. L'approche surfacique est ainsi abordée sous un angle fonctionnel afin de répondre à la réglementation en vigueur et notamment à un point fondamental énoncé dans le cadre de la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages : **l'objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité**.

6.6.2.2 Evaluation du besoin de compensation

Le tableau suivant détaille les coefficients de compensation définis pour chaque entité concernée par une perte nette de biodiversité et précise les surfaces de compensation et les qualifie sous un angle fonctionnel. Le tableau suivant détaille ainsi le besoin de compensation.

Définition du besoin de compensation

	Rappel de l'impact résiduel				Définition du besoin de compensation		
Grand type de milieu	**Libellé de l'habitat concerné par un impact résiduel notable**	**Espèces associées et concernées par un impact résiduel notable**	**Surface résiduelle impactée (ha)**	**Enjeu écologique**	**Coefficient de compensation**	**Surface de compensation correspondante**	**Fonctionnalité de l'habitat recherchée**
Habitats anthropisés	Milieux artificialisés (Bâti et chemin x zone rudérale)	Habitat du Lézard des murailles, de la Tarente de Maurétanie, Présence de bâtis potentiellement favorable au gîte des chiroptères	8,29	**Faible**	0	0	Mise en œuvre de nichoirs au sein de l'aire d'étude (voir MR12) pour compenser la perte d'habitat de nidification liée à la destruction des bâtiments
	Fossé	Habitat de l'Agrion de Mercure, du complexe des grenouilles vertes, de la Rainette méridionale, du Crapaud calamite, de la Couleuvre helvétique, de la Couleuvre vipérine, des oiseaux du cortège des milieux humides et habitat de transit et de chasse des chiroptères	0,27	**Moyen**	1,5	0,41	Fossés et petits cours d'eau humides à berges végétalisées intégrés au sein de milieux ouverts favorables à la réalisation du cycle de vie des espèces impactées (Agrion de Mercure, amphibiens, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, cortège d'oiseaux des milieux humides et habitat de transit et de chasse des chiroptères)
		Habitat de la Rainette méridionale, du Crapaud calamite, de la Couleuvre helvétique, de la Couleuvre vipérine, des oiseaux du cortège des milieux humides et habitat de transit et de chasse des chiroptères	0,15			0,23	
		Habitat d'espèces végétales à enjeux : Habitat de l'Agrion de Mercure, du complexe des grenouilles vertes, de la Rainette méridionale, du Crapaud calamite, de la Couleuvre helvétique, de la Couleuvre vipérine, des oiseaux du cortège des milieux humides et habitat de transit et de chasse des chiroptères	0,2	**Très fort**	4	0,8	

		Habitat de la Rainette méridionale, du Crapaud calamite, de la Couleuvre helvétique, de la Couleuvre vipérine, des oiseaux du cortège des milieux humides et habitat de transit et de chasse des chiroptères	< 0,01			0,02	
	Fourrés x zone rudérale	Habitat de la Diane, de la couleuvre à échelon, de la couleuvre de Montpellier, du seps strié, des oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts, du lapin de garenne, du Hérisson d'Europe et habitat de transit et de chasse des chiroptères. Présence de bâtis potentiellement favorable au gîte des chiroptères.	3,33	**Fort**	2	6,65	Parcelles de milieux semi-ouverts et arbustifs présentant des secteurs favorables à l'aristoloche (plante hôte de la Diane) et des fossés / cours d'eau à berges végétalisés. Habitat également favorable à la reproduction des oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts et arbustifs, aux reptiles (couleuvre à échelon, couleuvre de Montpellier et seps strié), au lapin de garenne et au Hérisson d'Europe.
	Friche hydrophile	Habitat de la Rainette méridionale, du Crapaud calamite, de la Couleuvre helvétique, de la Couleuvre vipérine, des oiseaux du cortège des milieux ouverts et habitat de transit et de chasse des chiroptères.	0,18	**Fort**	2	0,36	Parcelles de milieux ouverts et humides favorables à la nidification des oiseaux du cortège des milieux ouverts et humides, aux reptiles et amphibien du cortège des milieux humides.
	Zone rudérale	Habitat de la couleuvre à échelon, de la couleuvre de Montpellier, du seps strié, des oiseaux du cortège des milieux ouverts, du lapin de garenne, du Hérisson d'Europe et habitat de transit et de chasse des chiroptères	12,13	**Fort**	2	24,26	Grandes parcelles de milieux ouverts favorables à la nidification des oiseaux du cortège des milieux ouverts et a certaines espèces de reptiles et de mammifères reptiles. Ces milieux sont en mosaïque / entrecoupées de fossés / dépressions humides favorables aux reptiles et amphibiens du cortège des milieux humides.

	Zone rudérale x fourrés	Habitat de la couleuvre à échelon, de la couleuvre de Montpellier, du seps strié, des oiseaux du cortège des milieux ouverts, du lapin de garenne, du Hérisson d'Europe et habitat de transit et de chasse des chiroptères.	18,55	Fort	2	37,1	Grandes parcelles de milieux ouverts favorables à la nidification des oiseaux du cortège des milieux ouverts. Espaces favorables à la présence de l'Outarde en période internuptiale.
		Habitat de la couleuvre à échelon, de la couleuvre de Montpellier, du seps strié, des oiseaux du cortège des milieux ouverts, du lapin de garenne, du Hérisson d'Europe et habitat de transit et de chasse des chiroptères.	0,06	Très fort	4	0,25	
Total			**43,17**	**-**	**-**	**70,98**	

6.6.2.1 Localisation des mesures de compensation

METROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Mesures compensatoires

Dossier de demande dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Narthe (13) - Aix Marseille Provence

Aire d'étude immédiate

Mesures compensatoires

- MC02
- MC03
- MC04
- MC05
- MC06
- MC07

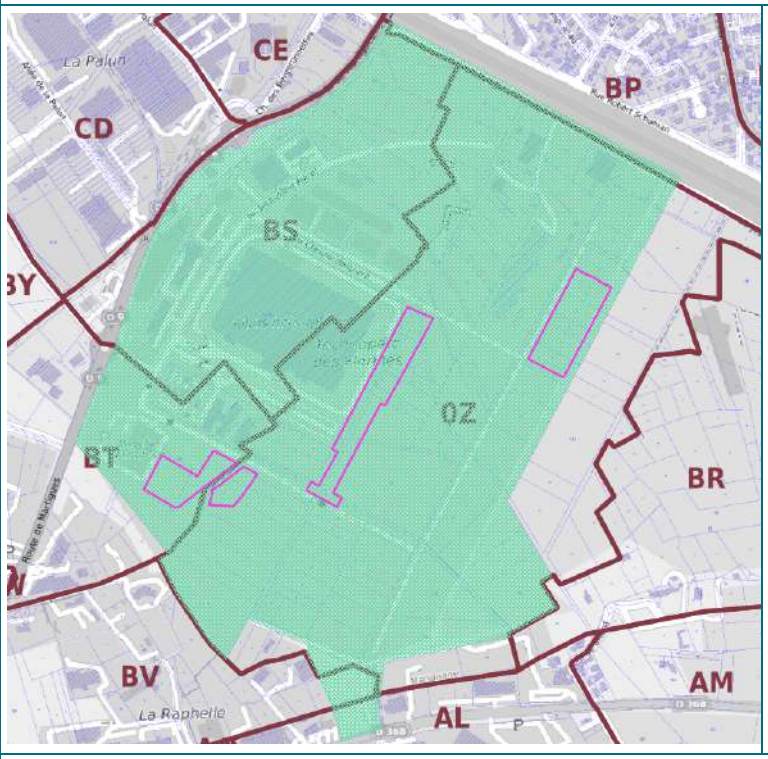
Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau

biotope

©AixMarseilleProvence/Métropole- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017). - Cartographie : Biotope, 2023

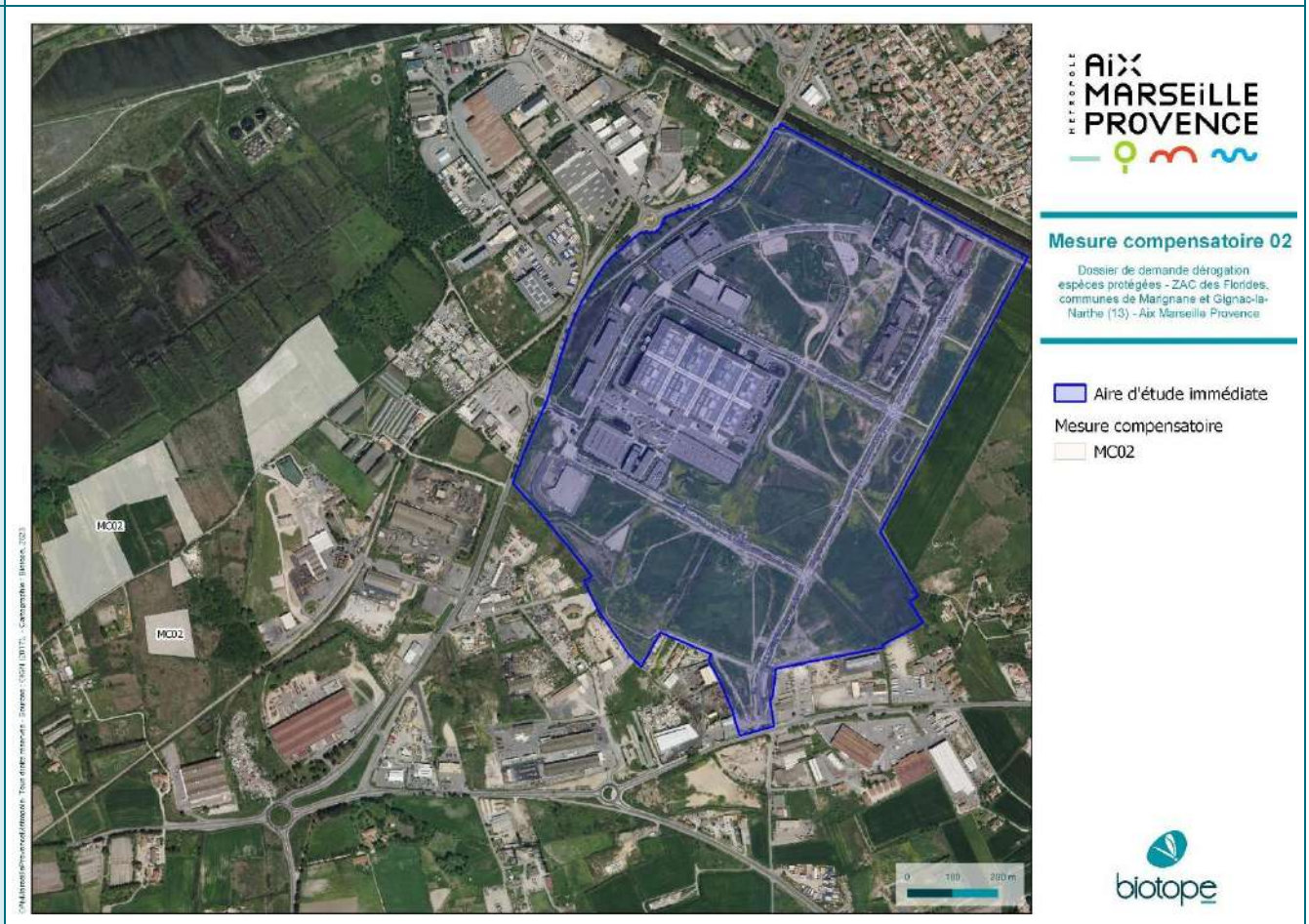
6.6.3 Démarche poursuivie dans le choix des sites de compensation

6.6.3.1 MC01 : Mise en gestion de parcelles sur la ZAC des Florides

MC01	Mise en gestion de parcelles sur la ZAC des Florides	
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Bugrane sans épines, Luzerne ciliée, Phalaris à épi court, Phalaris bleuâtre, Phalaris paradoxal, Agrion de Mercure. Autres espèces cibles : Complexe des grenouilles vertes, Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts, habitat de transit et de chasse des chiroptères.	
Objectif(s) de la mesure	Mettre en œuvre une gestion favorable à la faune et à la flore sur les principaux secteurs évités au sein de la ZAC et restaurer les continuités écologiques.	
Surface	4,38 ha	
Localisation		Secteurs identifiés sur la carte
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux	
Modalités techniques de mise en œuvre		

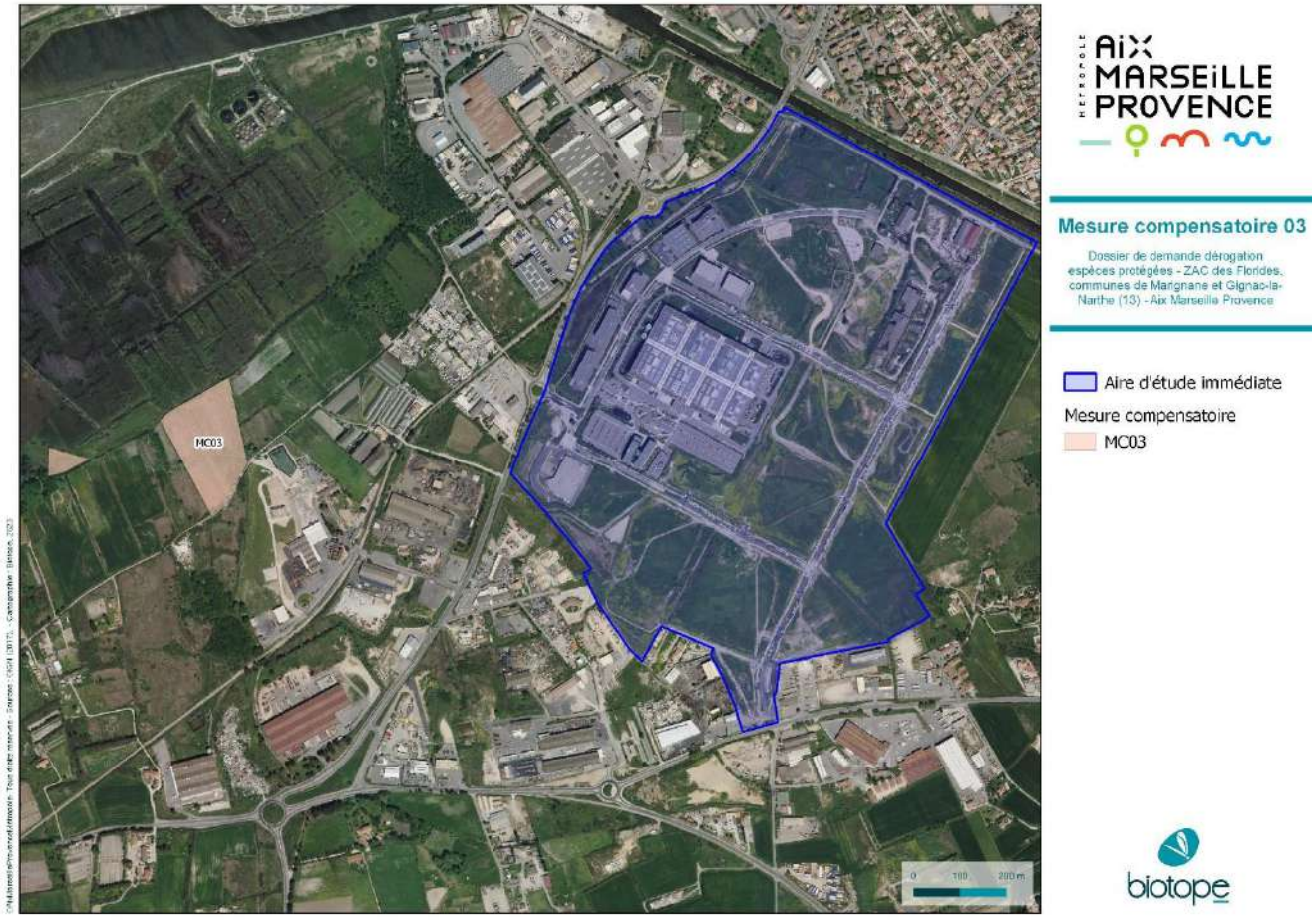
MC01	Mise en gestion de parcelles sur la ZAC des Florides
	 La mesure débutera par la réalisation d'un plan de gestion écologique en faveur des espèces ciblées par la mesure. Ce plan de gestion définira les actions de gestion et éventuellement de restauration des milieux nécessaire à mettre en œuvre pour améliorer et pérenniser les conditions d'accueil des milieux. En particulier, il s'agira de : • Maintenir une partie des milieux ouverts via une gestion favorable aux espèces végétales protégées présentes ; • Au droit des fossés, mettre en place une fauche et un curage alternés des fossés pour limiter l'impact sur la flore et la faune (notamment entomofaune). • Procéder à la plantation d'un linéaire de haie pluri-strate sur plusieurs rangs en accord avec la mesure MR10 ; • Maintenir les parcelles concernées perméables (absence de clôture ou clôtures adaptées au passage de la faune) a l'exception du lot 16 qui sera coupé de la ZAC pour éviter les risques de collision et de surmortalité de la faune ; • Procéder à la gestion des espèces invasives présentes ; • Procéder à l'élimination des remblais / déchets présents sur les parcelles ; • Procéder à la création / réhabilitation de la mare présente sur le lot 16 ; • Rétablir la continuité entre le lot 16 et les espaces naturels du Toès • Procéder à la mise en place d'hibernaculums et de tas de bois sur le lot 16 en bordure de la haie et de la mare afin de fournir des abris à la faune.
Indications sur le coût	• Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT • Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 5 000 et 10 000 €HT par an
Planning de réalisation	Réalisation du plan de gestion : L'année du démarrage des travaux Réalisation des actions de gestion : N à N+30 à compter du démarrage des travaux
Suivi de la mesure	Cf mesures de suivi présentées dans ce document : MS01 : Suivre les mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivre les mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	Additionnalité : la gestion actuellement mise en œuvre ne tient pas compte des enjeux écologiques (ni au regard des périodes, ni au regard des techniques d'entretien).
	Proximité géographique : site de compensation au sein de ZAC.
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier détenu par AMPM.
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels significatifs. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

6.6.3.2 MC02 : Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts sur la plaine de Marignane

MC02	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts sur la plaine de Marignane
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Oiseaux du cortège des milieux ouverts Autres espèces cibles : Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre à échelon, Couleuvre de Montpellier, Seps strié, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, lapin de garenne, Hérisson d'Europe, habitat de transit et de chasse des chiroptères.
Objectif(s) de la mesure	Acquisition et rétrocession de parcelles au conservatoire du littoral pour une mise en gestion des milieux ouverts similaires à celle pratiquée sur les parcelles limitrophes déjà détenues par le conservatoire.
Surface	12,98 ha Parcelles cadastrales concernées : ● BX 0002, 0003, 0005, 0006, 0007, 0013, 0014, 0015, 0018, 0019, 0023, 0024, 0025, 0039, 0045, 0046, 0047 ● BY 0001, 0002, 0003
Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du littoral

Modalités techniques de mise en œuvre	 Le conservatoire du littoral est actuellement propriétaire d'une partie des parcelles du secteur. Les parcelles concernées par la mesure n'en font pas partie et sont actuellement exploitées pour un usage agricole. L'acquisition de ces parcelles par le conservatoire du littoral permettrait de disposer d'un seul ensemble cohérent de milieux ouverts qui seraient soumis à la même gestion. Le plan de gestion en cours sur les parcelles du conservatoire sera étendu sur les nouvelles parcelles, il prévoit la gestion suivante : • Diagnostic agro-écologique : inventaires naturalistes (a minima reptiles, odonates, lépidoptères et flore), évaluation du fonctionnement hydraulique et historique des pratiques et potentialités agricoles afin de cibler les actions d'entretien et de réhabilitation, selon l'état de conservation des écosystèmes. Par exemple : • Bien conservé → non-intervention, soutien et accompagnement de l'agriculteur ; • Embroussaillement des fossés → débroussaillage et élimination des Cannes de Provence, création de bandes enherbées ou de zones humides tampon artificielles ; • Décharge sauvage → intervention mécanique puis action de réhabilitation.
Indications sur le coût	• Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT • Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 2 000 et 6 000 €HT par an • Prix indicatif du foncier à l'hectare : entre 3 et 5€ le m², soit environ 530 000€.
Planning de réalisation	Acquisition et rétrocession effective avant le début des travaux
Suivi de la mesure	Cf mesures de suivi présentées dans ce document : MS01 : Suivre les mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivre les mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	**Additionnalité :** la gestion actuellement mise en œuvre ne tient pas compte des enjeux écologiques (ni au regard des périodes, ni au regard des techniques d'entretien).
	Proximité géographique : site de compensation à proximité immédiate des milieux impactés par le projet : les parcelles sont à moins de deux km de la ZAC.
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM qui sera rétrocédé au conservatoire du littoral. (Voir Annexe 6 : Convention de gestion entre le Conservatoire du Littoral et la Métropole Aix Marseille).
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

6.6.3.3 MC03 : Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides sur la plaine de Marignane

MC03	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides sur la plaine de Marignane
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Agrion de Mercure, complexe des grenouilles vertes, Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts Autres espèces cibles : Bugrane sans épines, Luzerne ciliée, Phalaris à épi court, Phalaris bleuâtre, Phalaris paradoxal, , habitat de transit et de chasse des chiroptères.
Objectif(s) de la mesure	Acquisition et rétrocession de parcelles au conservatoire du littoral pour une mise en gestion des milieux humides similaires à celle pratiquée sur les parcelles limitrophes déjà détenues par le conservatoire.
Surface	3,37ha Parcelles cadastrales concernées : ● BX 0012, 0028, 0029, 0030, 0031
Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du littoral
Modalités techniques de mise en œuvre	Le conservatoire du littoral est actuellement propriétaire d'une partie des parcelles du secteur. Les parcelles concernées par la mesure n'en font pas partie et sont actuellement laissées en libre évolution. Ces parcelles sont actuellement colonisées par des espèces invasives et présentes plusieurs secteurs de dépôts sauvages. L'acquisition de ces parcelles par le conservatoire du littoral permettrait de mettre en œuvre une gestion adaptée sur ces parcelles et de prévenir leurs futures dégradations. Le plan de gestion en cours sur les parcelles du conservatoire sera étendu sur les nouvelles parcelles, il prévoit la gestion suivante :

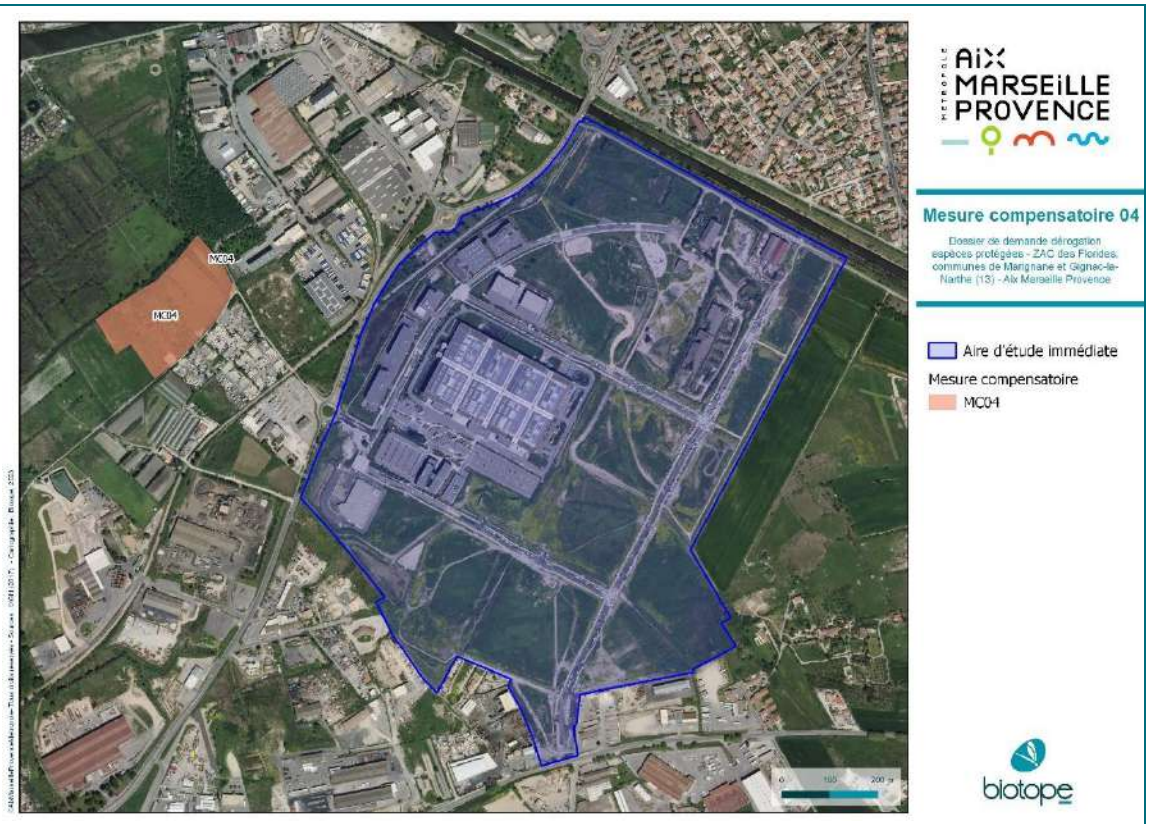
MC03	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides sur la plaine de Marignane

	• Diagnostic hydro-écologique : inventaires naturalistes (a minima reptiles, odonates, lépidoptères et flore) et évaluation du fonctionnement hydraulique.
	• Définition des travaux de réhabilitation à partir de l'état de conservation des écosystèmes présents sur les parcelles. Par exemple :
	  • Bien conservé → non-intervention, soutien et accompagnement de l'agriculteur ;
	  • Embroussaillement des fossés → débroussaillage et élimination des Cannes de Provence, création de bandes enherbées ou de zones humides tampon artificielles ;
	  • Décharge sauvage → intervention mécanique puis action de réhabilitation.
	  • D'autres mesures pourront être définies selon l'état de conservation :
	  • L'hydro-morphologie ;
	  • La reconquête végétale ;
	  • La mise en défens ;
	  • Le suivi des compartiments naturalistes pour évaluer la tendance évolutive ;
	  • La surveillance du secteur.
	
	Toutes ces modalités de gestion seront définies après avoir réalisé un diagnostic précis à la parcelle lors du printemps 2023.

Indications sur le coût	• -Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT • Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 2 000 et 6 000 €HT par an • Prix indicatif du foncier à l'hectare : entre 3 et 5€ au m² soit environ 135 000€.
Planning de réalisation	Acquisition et rétrocession effective avant le début des travaux
Suivi de la mesure	Cf mesures de suivi présentées dans ce document : MS01 : Suivre les mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivre les mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	Additionnalité : Les parcelles sont actuellement dégradées (parcelles présentant des dépôts sauvages et en cours de colonisation par des espèces envahissantes). La restauration du milieu et la gestion de ces parcelles apporteront une vraie plus-value pour les espèces cibles de la mesure.
	Proximité géographique : site de compensation à proximité immédiate des milieux impactés par le projet (moins d'un km).
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM qui sera rétrocédé au conservatoire du littoral. (CF Annexe 6).
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

6.6.3.4 MC04 : Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux semi ouverts et boisés humides sur la plaine de Marignane

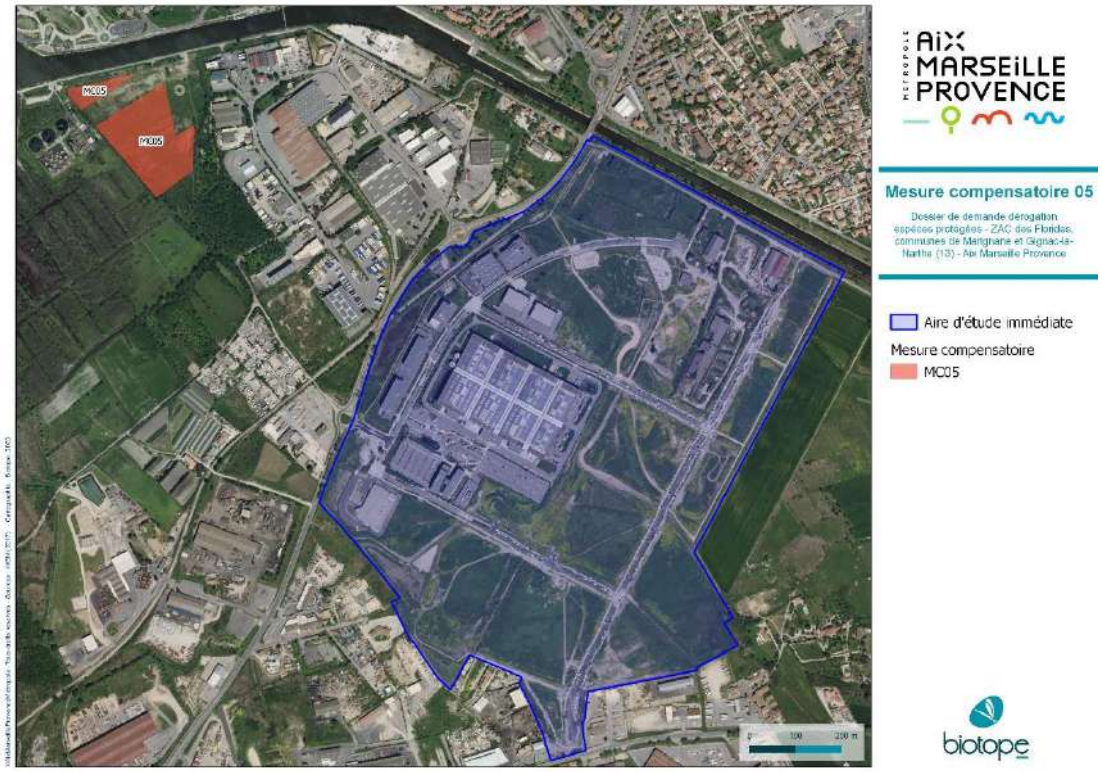
MC04	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux semi ouverts et boisés humides sur la plaine de Marignane
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Habitat de la Diane, Couleuvre à échelon, Couleuvre de Montpellier, Seps strié, oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts, Lapin de garenne, Hérisson d'Europe. Autres espèces cibles : Habitat de transit et de chasse des chiroptères
Objectif(s) de la mesure	Acquisition et rétrocession de parcelles au conservatoire du littoral pour une mise en gestion des milieux semi-ouverts et arbustifs similaire à celle pratiquée sur les parcelles limitrophes déjà détenues par le conservatoire.
Surface	3,68 ha • BY 0005, 0006, 0007, 0008, 0009, 0010, 0011, 0012, 0013, 0014, 0015

Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du littoral
Modalités techniques de mise en œuvre	 Le conservatoire du littoral est actuellement propriétaire d'une partie des parcelles du secteur. Les parcelles concernées par la mesure n'en font pas partie et sont actuellement laissées en libre évolution. Ces parcelles sont actuellement très dégradées (parcelles colonisées par des espèces invasives et présentant de nombreux secteurs de dépôts sauvages) et en cours de fermeture. L'acquisition de ces parcelles par le conservatoire du littoral permettrait de mettre en œuvre une gestion adaptée sur ces parcelles et de prévenir leurs futures dégradations. Le plan de gestion en cours sur les parcelles du conservatoire sera étendu sur les nouvelles parcelles, il prévoit la gestion suivante : • Mise en défens ; • Reconquête végétale des habitats dégradés ; • Suivi de compartiments naturalistes ; • La mise en défens des zones en cours de réhabilitation (signalétique, barrière, clôtures, ..) ; • La surveillance du site avec les gardes assermentées de l'équipe gestionnaire.
Indications sur le coût	• - Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT

	• Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 5 000 et 10 000 €HT par an • Prix indicatif du foncier à l'hectare : Entre 3 et 5 €/m², soit environ 148 000€.
Planning de réalisation	Acquisition et mise en gestion effective avant le début des travaux
Suivi de la mesure	Cf mesures de suivi présentées dans ce document : MS01 : Suivre les mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivre les mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	Additionnalité : Les parcelles sont actuellement très dégradées (parcelles présentant de nombreux dépôts sauvages et en cours de colonisation par des espèces envahissantes) et en cours de fermeture. La restauration du milieu et la gestion de ces parcelles afin de conserver un caractère semi-ouvert apporteront une vraie plus-value pour les espèces cibles de la mesure.
	Proximité géographique : site de compensation à proximité immédiate des milieux impactés par le projet (parcelles situées à moins d'un km de la ZAC).
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM qui sera rétrocédé au conservatoire du littoral (Voir Annexe 6).
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

6.6.3.5 MC05 : Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides en bordure du canal du Rove

MC05	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides en bordure du canal du Rove
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts. Autres espèces Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, habitat de transit et de chasse des chiroptères.
Objectif(s) de la mesure	Acquisition et rétrocession de parcelles au conservatoire du littoral pour une mise en gestion des milieux humides similaires à celle pratiquée sur les parcelles limitrophes déjà détenues par le conservatoire.
Surface	3,14 ha <u>Parcelles cadastrales concernées :</u> ● CD 0180, 0181, 0182, 0183, 0185, 0187, 0188

MC05	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides en bordure du canal du Rove
Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du littoral

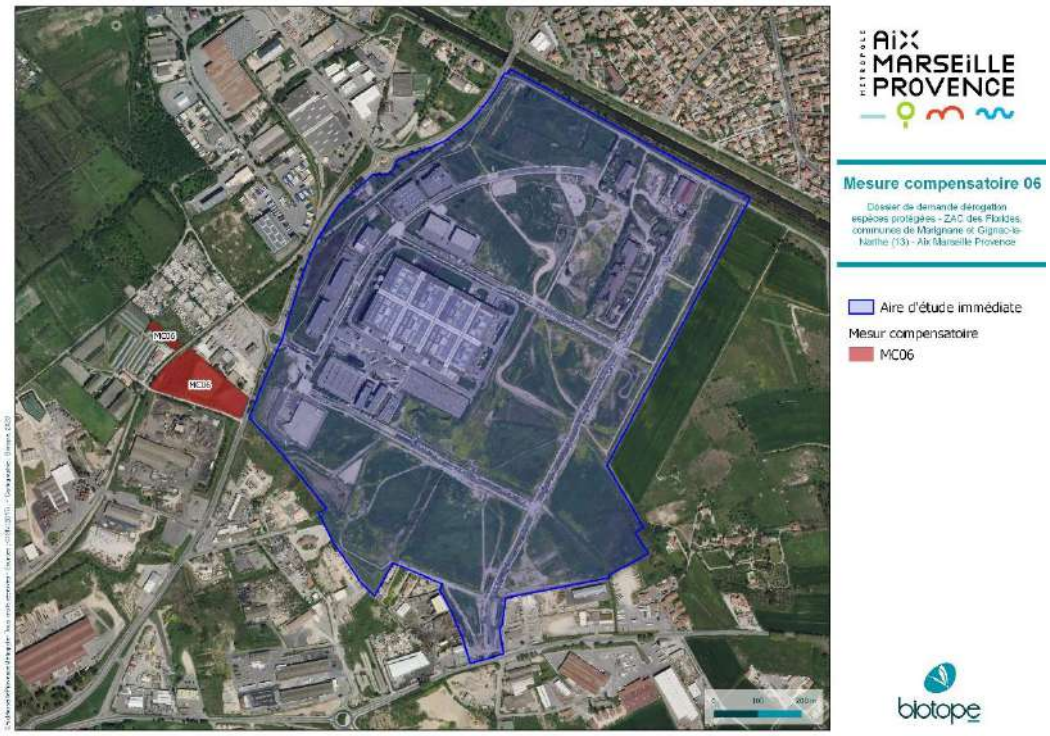
Modalités techniques de mise en œuvre	Le conservatoire du littoral est actuellement propriétaire d'une partie des parcelles du secteur. Les parcelles concernées par la mesure n'en font pas partie et sont actuellement laissées en libre évolution. Ces parcelles sont actuellement colonisées par des espèces invasives et présentes plusieurs secteurs de dépôts sauvages.
	
	L'acquisition de ces parcelles par le conservatoire du littoral permettrait de mettre en œuvre une gestion adaptée sur ces parcelles et de prévenir leurs futures dégradations.
	
	Le plan de gestion en cours sur les parcelles du conservatoire sera étendu sur les nouvelles parcelles, il prévoit la gestion suivante :
	• Diagnostic hydro-écologique : inventaires naturalistes (a minima reptiles, odonates, lépidoptères et flore) et évaluation du fonctionnement hydraulique.
	• Définition des travaux de réhabilitation à partir de l'état de conservation des écosystèmes présents sur les parcelles. Par exemple :
	  • Bien conservé → non-intervention, soutien et accompagnement de l'agriculteur ;
	  • Embroussaillement des fossés → débroussaillage et élimination des Cannes de Provence, création de bandes enherbées ou de zones humides tampon artificielles ;
	  • Décharge sauvage → intervention mécanique puis action de réhabilitation.
	  • D'autres mesures pourront être définies selon l'état de conservation :
	  • L'hydro-morphologie ;
	  • La reconquête végétale ;
	  • La mise en défens ;
	  • Le suivi des compartiments naturalistes pour évaluer la tendance évolutive ;
	  • La surveillance du secteur.
	
	Toutes ces modalités de gestion seront définies après avoir réalisé un diagnostic précis à la parcelle lors du printemps 2023.

Indications sur le coût	• - Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT

MC05	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides en bordure du canal du Rove
	• Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 5 000 et 10 000 €HT par an • Prix indicatif du foncier à l'hectare : entre 3 et 5 €/m², soit environ 126 000€.
Planning de réalisation	Acquisition et mise en gestion effective avant le début des travaux
Suivi de la mesure	Cf mesures de suivi présentées dans ce document : MS01 : Suivre les mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivre les mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	Additionnalité : Les parcelles sont actuellement dégradées (parcelles présentant des dépôts sauvages et en cours de colonisation par des espèces envahissantes). La restauration du milieu et la gestion de ces parcelles apporteront une vraie plus-value pour les espèces cibles de la mesure.
	Proximité géographique : site de compensation situé à moins d'un km de la ZAC
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM qui sera rétrocédé au conservatoire du littoral (Voir Annexe 6)
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

6.6.3.6 MC06 : Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts et semi ouverts en faveur de la continuité écologique

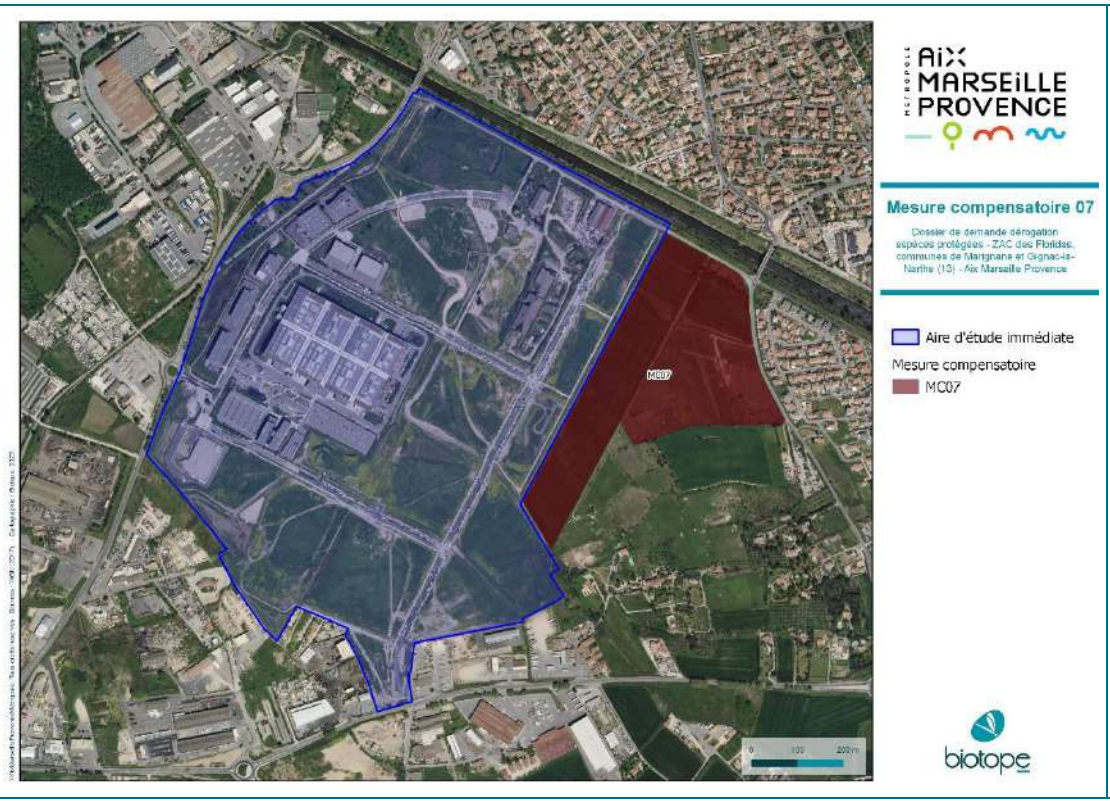
MC06	Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts et semi ouverts en faveur de la continuité écologique
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Restauration de la continuité écologique bénéfique à l'ensembles des espèces de faune et notamment la faune terrestre (reptiles, amphibiens, mammifères terrestres)
Objectif(s) de la mesure	Restaurer la continuité écologique entre la ZAC des Florides et l'Étang de Bolmon via l'acquisition et la mise en gestion de parcelles.
Surface	1,89 ha Parcelles cadastrales concernées : • BT 0005, 0006, 0007, 0008, 0009, 0010 • BY 0023

Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du Littoral.
Modalités techniques de mise en œuvre	 La mesure débutera par la réalisation d'un plan de gestion écologique en faveur des espèces ciblées par la mesure. Ce plan de gestion définira les actions de gestion et éventuellement de restauration des milieux nécessaire à mettre en œuvre pour améliorer et pérenniser les conditions d'accueil des milieux. En particulier, il s'agira de : • Maintenir une partie des milieux ouverts via une fauche ou un pâturage adapté ; • Procéder à la plantation d'un linéaire de haie pluri-strate sur plusieurs rangs sur un axe est ouest afin de faciliter le déplacement de certaines espèces ; • Maintenir les parcelles perméables (absence de clôture ou clôtures adaptées au passage de la faune) ; • Procéder à la gestion des espèces invasives présentes ; • Procéder à l'élimination des remblais / déchets présents sur la parcelle ; • Procéder à la création d'une mare végétalisée de 100m² minimum au sein de la parcelle ; • Procéder à la mise en place d'hibernaculums et de tas de bois sur la parcelle en bordure de la haie et de la mare afin de fournir des abris à la faune.
Indications sur le coût	• Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT • Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 5 000 et 10 000 €HT par an • Le prix du foncier sera à inclure.
Planning de réalisation	Réalisation du plan de gestion : L'année du démarrage des travaux Réalisation des actions de gestion : N à N+30 à compter du démarrage des travaux

Suivi de la mesure	MS01 : Suivi des mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivi des mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	Additionnalité : La parcelle est actuellement très dégradée (présence d'espèce invasives et utilisation de la parcelle comme décharge sauvage). La restauration de la parcelle et la mise en gestion de celle-ci couplée à la mise en œuvre des différents aménagements (mare, hibernaculums) permettra d'avoir une vraie plus-value pour les espèces et la trame verte et bleue locale.
	Proximité géographique : Le site de compensation est en continuité directe avec la ZAC.
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM, et qui sera ensuite rétrocédé au Conservatoire du Littoral (voir Annexe 6).
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

6.6.3.7 MC07 : Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts en faveur de la continuité écologique sur le secteur du TOES

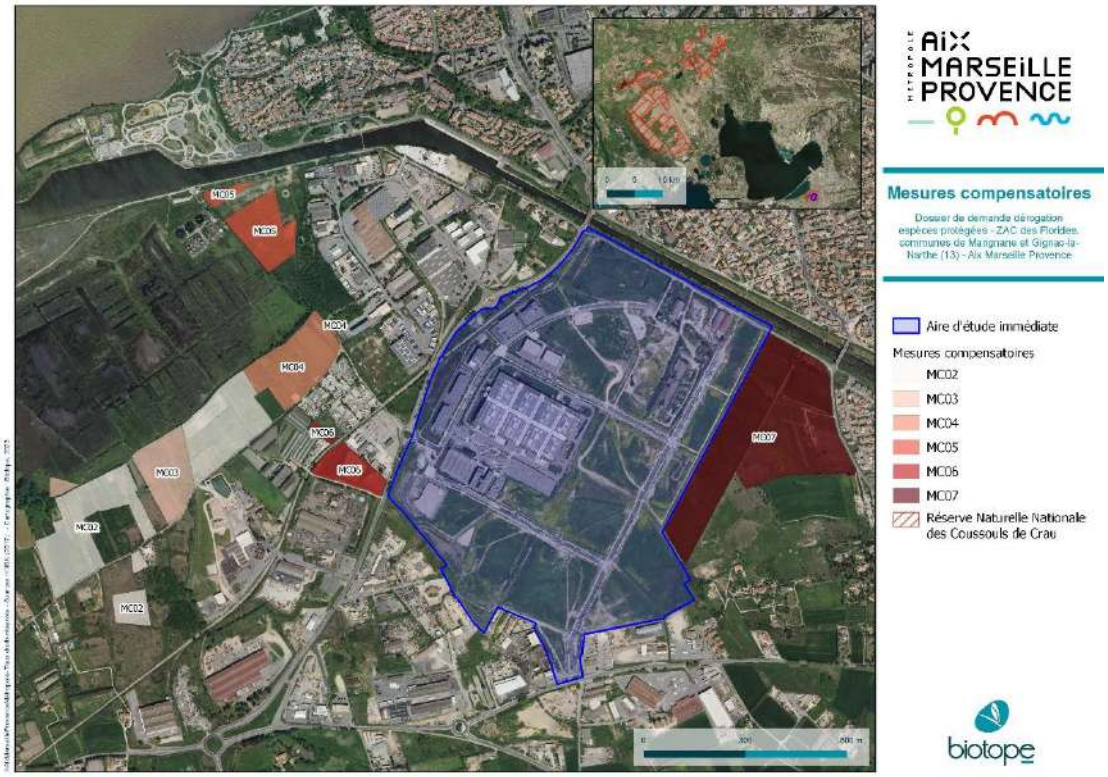
MC06	Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts et humides en faveur de la continuité écologique sur le secteur du TOES	
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts. Autres espèces Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, habitat de transit et de chasse des chiroptères.	
Objectif(s) de la mesure	Acquisition pour une mise en gestion des milieux ouverts et humides similaires à celle pratiquée sur la plaine agricole de Marignane, et pour une restauration des continuités écologiques.	
Surface	13,78 ha	
Localisation		Parcelles cadastrales concernées : ● 0Z : 0110, 0111, 0112, 0114, 0115, 0116, 0117, 0123, 0125, 0131, 0132, 0133, 0155, 0259, 0260 ● B R : 0046, 0048, 0049, 0051, 0052, 0053, 0054, 0055, 0056, 0057, 0058, 0059, 0060, 0081, 0112, 0113.



Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du Littoral.
Modalités techniques de mise en œuvre	Ces parcelles de compensation seront divisées en deux secteurs : • Un secteur « Réservoir de biodiversité » où l'objectif premier sera d'améliorer l'attractivité du milieu aux espèces visées par la mesure. • Un secteur « Espace paysager » où l'objectif premier sera de concilier une gestion favorable aux espèces ciblées par la mesure et les usagers. La mesure débutera par la réalisation d'un plan de gestion écologique en faveur des espèces ciblées par la mesure. Ce plan de gestion définira les actions de gestion et éventuellement de restauration des milieux nécessaire à mettre en œuvre pour améliorer et pérenniser les conditions d'accueil des milieux. En particulier, il s'agira de : • Maintenir une partie des milieux ouverts via une fauche ou un pâturage adapté ; • Procéder à la plantation d'un linéaire de haie pluri-strate sur plusieurs rangs sur un axe nord-sud le long de la ZAC, afin de faciliter le déplacement de certaines espèces et de restructurer les continuités écologiques ; • Maintenir les secteurs perméables (absence de clôture ou clôtures adaptées au passage de la faune) ; • Procéder à la gestion des espèces invasives présentes ; • Procéder à l'élimination des remblais / déchets présents sur la parcelle ; • Procéder à la création d'une mare végétalisée de 100m² minimum au sein de la parcelle, secteur « Réservoir de biodiversité » ; • Procéder à la mise en place d'hibernaculums et de tas de bois sur les parcelles en bordure des haies et de la mare afin de fournir des abris à la faune.
Indications sur le coût	• Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT • Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 5 000 et 10 000 €HT par an • Le prix du foncier sera à inclure.
Planning de réalisation	Réalisation du plan de gestion : L'année du démarrage des travaux Réalisation des actions de gestion : N à N+30 à compter du démarrage des travaux
Suivi de la mesure	MS01 : Suivi des mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivi des mesures de compensation faune
	Additionnalité : La parcelle est actuellement très dégradée (présence d'espèce invasives et utilisation de la parcelle comme décharge sauvage). La restauration de la parcelle et la mise en gestion de celle-ci couplée à la mise en œuvre

Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	des différents aménagements (mare, hibernaculums) permettra d'avoir une vraie plus-value pour les espèces et la trame verte et bleue locale.
	Proximité géographique : Le site de compensation est limitrophe à l'est de la ZAC.
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM. Une OAP datant du 13 Javier 2023 du PLUi du Marignane validait le projet de réservoir de biodiversité et d'espaces paysagers. Si la Métropole ne parvenait pas à acquérir ces parcelles, elle s'engage à acquérir une surface équivalente au lieu-dit « Les Beugons », sur la commune de Marignane, au nord-ouest de la ZAC, et à y appliquer une gestion favorable aux espèces cibles de la mesure.
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

6.6.3.8 MC08 : Acquisition de surfaces compensatoires sur le site de Cossure

MC08	Acquisition de surfaces compensatoires sur le site de Cossure
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	En nidification : Outarde canepetière, Alouette des champs, Œdicnème criard. En hivernage : Linotte mélodieuse, Pipit farlouse En chasse : Faucon crécerelle, Hirondelle rustique, Milan noir.
Objectif(s) de la mesure	Acquisition de parcelles sur le site de Cossure en Crau sèche pour compenser la perte des habitats ouverts et secs.
Surface	38 ha
Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, CDC Biodiversité.
Modalités techniques de mise en œuvre	La CDC Biodiversité possède une « Réserve d'Actifs Naturels » de 357 ha de milieux ouverts et secs en plaine de Crau, à proximité de la Réserve Naturelle des Coussouls de Crau. Ces milieux sont restaurés pour accueillir une biodiversité importante, et est déjà un refuge vital pour la population méditerranéen d'Outarde canepetière. L'AMPM acquerra ainsi 38 ha pour compenser la perte d'habitats ouverts et secs.
Indications sur le coût	• Prix indicatif du foncier à l'hectare : 52 817€/ha, soit 2 007 046€.
Planning de réalisation	Acquisition des surfaces dès l'obtention de l'autorisation environnementale.
Suivi de la mesure	Le suivi des mesures est géré par la CDC Biodiversité.
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	**Additionnalité :** La CDC Biodiversité réalise sur le site du Cossure des travaux de renaturation et de réhabilitation permettant le retour de la biodiversité sur des sites auparavant non favorables.
	Proximité géographique : Le site de compensation est situé à 30 km au Nord Ouest de la ZAC.
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion réalisée par le Cossure, acquisition simple par AMPM).
	Pérennité : La pérennité de la mesure de compensation est assurée par la CDC Biodiversité sur une durée de 30 ans.

	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

6.6.3.9 MC09 : Gestion des parcelles compensatoires acquises par la Métropole pendant la phase 1

MC08	Gestion des parcelles compensatoires acquises par la Métropole pendant la phase 1
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Bugrane sans épines, Phalaris paradoxal, oiseaux du cortège des milieux ouverts. Autres espèces cibles : Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre à échelon, Couleuvre de Montpellier, Seps strié, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, lapin de garenne, Hérisson d'Europe, habitat de transit et de chasse des chiroptères.
Objectif(s) de la mesure	Gestion des parcelles compensatoires acquises par la Métropole pendant la phase 1 de l'aménagement de la ZAC des Florides.
Surface	14 ha
Localisation	Plaine agricole du Bolmon
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, Conservatoire du Littoral.
Modalités techniques de mise en œuvre	Durant la première phase d'aménagement de la ZAC des Florides, la Métropole a acquis des parcelles compensatoires en faveur de la Bugrane sans épines et du Phalaris paradoxal. La Métropole s'engage à y appliquer les mêmes mesures de restauration et de gestion qu'aux mesures de compensation MC02 et MC03.
Indications sur le coût	Coût intégré au budget de la phase 1 d'aménagement de la ZAC.
Planning de réalisation	Dans la continuité des autres mesures de compensation.
Suivi de la mesure	MS01 : Suivi des mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivi des mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	**Additionnalité :** la gestion actuellement mise en œuvre ne tient pas compte des enjeux écologiques (ni au regard des périodes, ni au regard des techniques d'entretien).
	Proximité géographique : site de compensation à proximité immédiate des milieux impactés par le projet : les parcelles sont à moins de deux km de la ZAC.
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM qui sera rétrocédé au conservatoire du littoral. (Voir Annexe 6 : Convention de gestion entre le Conservatoire du Littoral et la Métropole Aix Marseille).
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

6.6.4 Bilan des mesures de compensation

Les différentes mesures de compensation ont été définies pour compenser les impacts résiduels notables du projet. Le tableau ci-dessous propose un bilan de l'éligibilité des mesures constituant le programme de compensation.

Justification de l'éligibilité des mesures de compensation

Critères d'éligibilité	Justification
Additionnalité	La gestion actuelle, quand elle existe, ne tient pas compte des enjeux écologiques (ni au regard des périodes, ni au regard des techniques d'entretien). De nombreuses parcelles sont fortement dégradées (dépôt de déchets, espèces exotiques envahissantes ; …) et ne font l'objet d'aucune gestion. La mise en place d'une gestion écologique sur ces parcelles permettra de restaurer les habitats dégradés et gérer l'évolution des milieux en faveur des espèces ciblées par la stratégie compensatoires.
Proximité géographique	Site de compensation à proximité immédiate des milieux impactés par le projet, ou sur la ZAC même.
Faisabilité	Faisabilité technique vérifiée : les principales actions envisagées sur les parcelles compensatoires sont : • L'élimination des dépôts sauvages ; • La lutte contre les espèces exotiques envahissantes • La régulation de la fréquentation ; • La mise en place de fauche/pâturage pour le maintien des milieux ouverts ; • La plantation de linéaires de haies ; • La restauration des cours d'eau et des fossés ; • La création d'aménagements en faveur de la faune : mare, hibernaculums, tas de bois, … L'efficacité de l'ensemble de ces actions est bien documentée dans la bibliographie, et leur réalisation est en adéquation avec les moyens à disposition de la métropole, et n'impliquent pas la mise en œuvre de techniques expérimentales.
Pérennité	Les mesures de compensation sont prévues sur du foncier en cours d'acquisition par la AMPM ou leur appartenant déjà. De nombreuses parcelles visées appartiennent à la mairie de Marignane qui a donné son accord pour la vente.
Equivalence écologique	Les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet. **Pour rappel, les données d'inventaires et la cartographie d'habitats sont majoritairement issues de données bibliographiques (précédentes études réalisées sur la ZAC des Florides) et n'ont pas pu être mises à jour en 2022. Le dimensionnement des surfaces de compensation a été réalisé sur une hypothèse maximisante, le projet prévoit ainsi l'acquisition et mise en gestion de 81,22 ha (soit plus que le besoin total de compensation calculé) et l'amélioration des pratiques de gestion sur 14 ha).** **En complément, la Métropole s'engage à réaliser des inventaires complémentaires en 2023 pour confirmer les conclusions du présent dossier et s'engage à mettre en œuvre si nécessaire (découverte d'une nouvelle espèce, nouvelle station de flore, …) des mesures complémentaires adaptées, y compris l'acquisition et la mise en gestion de nouvelles parcelles compensatoires.**

	Rappel de l'impact résiduel				Définition du besoin de compensation			Parcelles visées	
Grand type de milieu	**Libellé de l'habitat concerné par un impact résiduel notable**	**Surface résiduelle impactée (ha)**	**Enjeu écologique**	**Coefficient de compensation**	**Surface de compensation correspondante**	**Fonctionnalité de l'habitat recherchée**	**Surface totale de l'habitat recherché**	**Objectifs du programme de compensation**	**Localisation parcelles**
Habitats anthropisés	Milieux artificialisés (Bâti et chemin x zone rudérale)	8,29	**Faible**	0	0	Batis	0		
	Fossé	0,27	**Moyen**	1,5	1,43	Milieux humides semi-ouverts (mosaïque de fossés, de milieux ouverts et semi-ouverts)	8,45	MC01 : 4,38 ha MC03 : 3,37 ha MC04 : 3,68 ha MC05 : 3,14 ha MC06 : 1,89 ha TOTAL = 16,46 ha	Parcelles in situ (MC01), parcelles BX (MC03) et BY (MC04) sur la Plaine agricole de Marignane, parcelles CD sur le bois des Amoureux (MC05), parcelles BT et BY entre le site et le marais des Paluns (MC06)
		0,15							
		0,2	**Très fort**	4					
		< 0,01							
	Fourrés x zone rudérale	3,33	**Fort**	2	6,65				
	Friche hydrophile	0,18	**Fort**	2	0,36				

	Rappel de l'impact résiduel				Définition du besoin de compensation			Parcelles visées	
Grand type de milieu	**Libellé de l'habitat concerné par un impact résiduel notable**	**Surface résiduelle impactée (ha)**	**Enjeu écologique**	**Coefficient de compensation**	**Surface de compensation correspondante**	**Fonctionnalité de l'habitat recherchée**	**Surface totale de l'habitat recherché**	**Objectifs du programme de compensation**	**Localisation parcelles**
	Zone rudérale	12,13	**Fort**	2	24,26	Milieux ouverts humides (mosaïque de milieux ouverts, fossés, cours d'eau)	24,26	MC02 : 12,98 ha MC07 : 13,78 ha MC09 : 14 ha TOTAL = 40,76 ha	Parcelles BX et BY (MC02 et MC09) sur la Plaine agricole de Marignane, parcelles 0Z et BR de la zone du TOES (MC07)
	Zone rudérale x fourrés	18,55	**Fort**	2	37,1	Milieux ouverts et secs	37,35	38 ha	COSSUR
		0,06	**Très fort**	4	0,25				
Total		**43,17**	**-**	**-**	**70,98**	**-**	**70,06**	**95,22**	**-**

6.7 Démarche d'accompagnement et de suivi

6.7.1 Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'accompagnement, XX = MA et pour les mesures de suivi, XX= MS.

Toutes les mesures d'accompagnement et de suivi proposées sont synthétisées dans le tableau suivant :

Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Code mesure	Intitulé mesure
Liste des mesures d'accompagnement	
MA01	Déplacement des espèces végétales protégées
MA02	Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site
Liste des mesures de suivi	
MS01	Suivi des mesures de compensation Flore-Habitats
MS02	Suivi des mesures de compensation Faune

6.7.2 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement

6.7.2.1 MA1 : Déplacement des espèces végétales protégées

MA1	Déplacement des espèces végétales protégées
Code Théma	R2.1n - Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel R2.1o - Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces A5.b - Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique
Objectif(s)	Eviter la destruction d'espèces végétales protégées présentes au sein d'une zone impactée en les déplaçant en amont de la phase de travaux afin de les préserver.
Communautés biologiques visées	Flore protégée (Bugrane sans épine, Bugrane à fleurs courtes, Jonc strié, Luzerne ciliée, Achillée visqueuse, Orobanche crénelée, Alpiste bleuissant, Alpiste paradoxal, Alpiste à épi court, Arbre au poivre, Réséda blanc)
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale

Modalités de mise en œuvre	**1ère étape : repérage des espèces** : La première étape consiste à repérer les espèces concernées lors des inventaires de terrain à la bonne période. Elles sont ensuite recensées sur une cartographie. Ces espèces à déplacer seront matérialisées par un marquage (piquet coloré, bombe ou rubalise) afin de d'indiquer avec précision leur position. **2ème étape : choix des zones de réimplantation :** La zone de réimplantation devra réunir les conditions écologiques nécessaires au bon développement de l'espèce. La Bugrane sans épine (*Ononis mitissima*) et la Bugrane à fleurs courtes (*Ononis breviflora*) sont des plantes présentent dans des milieux secs et ensoleillés, et affectionnent les friches post-culturales. Le Jonc strié (*Juncus striatus*), l'Alpiste bleuissant (Phalaris *coerulescens*), l'Alpiste paradoxa (*Phalaris paradoxa*), Alpiste à épi court (*Phalaris brachystachys*) et l'Arbre au poivre (*Vitex agnus-castus)* sont des espèces se développant principalement dans des milieux humides et dans les bords de fossés. Les zones de réimplantation doivent être préalablement identifiées et aménagées. En effet, une préparation du sol doit être effectué afin d'améliorer la porosité du sol et accueillir les individus dans de bonnes conditions. **3ème étape : modalité de prélèvement :** *Transplantation mécanique :* Les espèces à transplanter doivent identifiées et matérialisées par des quadrats de 1m² au sol sur toute la surface à transplanter afin de faciliter le prélèvement de ces plaques/dalles de 1m² par une pelle à goder suffisamment large. La méthode consiste à un décapage de la partie supérieure du sol d'une épaisseur d'au minimum 30 cm de profondeur afin de conserver le système racinaire de la plante. L'intégrité et l'ordre des couches supérieures du sol devront être maintenus. Les zones décapées seront placées sur le site d'accueil immédiatement après leur prélèvement. Il est préconisé de réaliser un prélèvement des pieds en période de dormance et hors phase de gel, soit préférentiellement après la floraison à partir de septembre). *Exemple de quadrats de 1m² sur une zone de transplantation © Biotope :* *Exemple de prélèvement à la pelle d'espèce végétale protégée © Biotope*

Tableau 1 : Périodes favorables pour la réalisation du déplacement des individus

	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Déplacement des individus												

Légende du tableau :

Période la plus propice

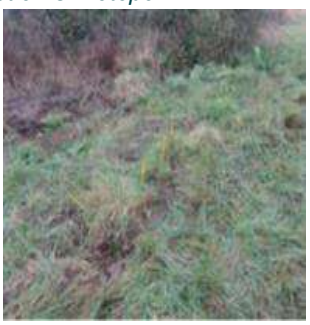
Période favorable sous réserve de l'avis d'un écologue

4ème étape : Réimplantation sur le site d'accueil

La zone d'accueil devra être préalablement préparée et sera étrépée sur une profondeur équivalente à l'épaisseur des dalles sol qui seront transplantées (30 cm).

Une attention particulière sera portée lors de la récupération et le transport des dalles préalablement stockées, afin de veiller à ne pas les déstructurer. Celles-ci seront ensuite déposées au niveau des zones étrépées de façon à reconstituer un sol en continuité parfaite avec le niveau du sol d'origine. Au besoin, des dalles du sol d'origine seront réexploitées pour combler d'éventuels discontinuités du sol.
Les zones de réimplantation d'individus d'espèces protégées seront précisément géolocalisés à l'aide d'un GPS et balisées à l'aide de piquets colorés dès la fin de l'opération.

Exemple d'opération de réimplantation des dalles vers leur zone d'accueil © Biotope



Une fois la transplantation effectuée, un arrosage est préconisé afin de favoriser le développement
A la suite de cette opération de transplantation, un suivi biologique sera mené à long terme pour évaluer la reprise des stations déplacées.

Prélèvement de graines :

	Pour certaines espèces, la transplantation peut également s'effectuer par un prélèvement de graines, notamment pour les Alpistes. En effet, les graines issues des pieds menacés peuvent être prélevées en fin de fructification afin de réaliser un semi soit in situ directement soit en serre afin de favoriser la germination. *Exemple : Graines d'alpiste aquatique prélevées sur les individus transplantés (Photo J. LAVIALLE)* Une fois la récolte de graines et de pieds réalisée, les pieds sont repiqués en pots en serre afin de laisser murir les graines et de les collecter à maturité. Tout comme la transplantation mécanique, un suivi biologique doit être mené afin de suivre l'évolution de la reprise des espèces et du bon fonctionnement du prélèvement. *Voir le tableau ci-dessous pour les mesures adaptées à chaque espèce.* **Ces opérations (récolte des graines, germination et ensemencent) seront réalisées 3 années à la suite pour les populations les plus sensibles : Bugrane sans épines et Bugrane à fleurs courtes, afin de maximiser les chances de recouvrir une population viable au sein des parcelles de compensation et des mesures d'évitement.**
Coût indicatif	Coût dépendant du nombre de pied, de la distance des parcelles compensatoires et de l'opérateur de gestion. Pour la transplantation, la préparation des sites d'accueil, la germination en serre et le réensemencement, il faut compter entre 10 000 et 15 000€HT.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue
Mesures associées	/

Méthodes	Bugrane sans épines	Bugranes à fleurs courtes	Jonc strié	Luzerne ciliée	Achillée visqueuse	Orobanche crénelée	Alpiste bleuissant	Alpiste paradoxal	Alpiste à épi court	Arbre au poivre	Réséda blanc
Récolte des graines en Juillet/Août Germination des graines en serre avant de transplanter sur un milieu pauvre, plutôt sec et ensoleillé, au sein des mesures d'évitement du site et des parcelles de compensation favorables.											
Récolte des graines en Août/Septembre Essaimage au sein des bassins de rétention végétalisés, des noues et fossés du site											
Récolte des graines en Août/Septembre Essaimage au sein en bordure des noues et fossés du site, ainsi qu'au sein des parcelles de compensation favorables.											
Déplacement d'une plaque de terre de 30cm d'épaisseur et d'une surface de 9m² autour de l'individu et réimplantation au sein de la mesure d'évitement du lot 11 (ou lot 16 par défaut).											
Transplantation des pieds en Septembre/Octobre, en respectant les modalités de la présente mesure, au sein des mesures d'évitement des lots 2, 16 et 23/24.											
Désouchage de l'arbre, entre Novembre et Mars, en conservant une motte de terre à ses racines, et replantation au sein de la mesure d'évitement du lot 16.											

6.7.2.2 MA02 : Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site

MA02	Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site
Code Théma	A6.2b - Déploiement d'actions de communication A6.2c - Déploiement d'actions de sensibilisation
Objectif(s)	Intégrer les futurs usagers de la ZAC à la gestion du site et les sensibiliser aux enjeux de biodiversité présents.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, usagers du site.
Modalités de mise en œuvre	La sensibilisation des usagers du site aux enjeux de biodiversité permet leur meilleure prise en compte au long terme. Cette sensibilisation peut passer par plusieurs biais : • Panneaux de sensibilisation : pour chaque mesure d'évitement conséquente (lot 2, lot 16, lot 11 et lot 23/24), un panneau détaillera aux usagers les espèces présentes et leur intérêt et les mesures de gestion adaptées. • Formation de sensibilisation à la biodiversité : diverses associations de protection de la nature organisent des formations à l'intention des entreprises pour diffuser les connaissances pour une meilleure prise en compte de la nature sauvage dans leurs activités quotidiennes. Les formations se déroulent par exemple sur l'heure du déjeuner, et portent sur l'identification de la faune et la flore présentes sur le site, les bons gestes pour secourir un animal blessé, … (par exemple : https://www.lpo.fr/decouvrir-la-nature/formations/la-formation-a-la-lpo) • Organiser la construction de gîtes pour la faune au sein de la mesure d'évitement du lot 16. Accompagné par un écologue, la construction d'un tas de bois ou d'un muret de pierres sèches est une activité ludique à réaliser pour appréhender les enjeux de biodiversité du site. Au-delà de cette sensibilisation, les mesures de gestion favorables aux espèces protégées présentes au sein des mesures d'évitement, ainsi que les prescriptions générales de préservation de la biodiversité lors de l'entretien des espaces verts seront consignées dans le Cahier de Cession des Terrains (CCCT). Les futurs aménageurs seront donc contraints de les respecter.
Coût indicatif	Coût des formations dépendant de l'organisme et du format choisi. Entre 700€HT et 1000€HT la formation de 2h pour 30 personnes, à renouveler tous les ans soit environ 24 000€HT.
Suivis de la mesure	Nombre de formations dispensées, respect du Cahier de Cession des Terrains (CCCT).
Mesures associées	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité.

6.7.3 Présentation détaillée des mesures de suivi

6.7.3.1 MS01 : Suivi des mesures de compensation flore et habitats

MS01	Suivi des mesures de compensation Flore-Habitats
Objectif(s)	Suivre la bonne mise en œuvre et le succès des mesures compensatoires.
Communautés biologiques visées	Tous les habitats et l'ensemble de la flore faisant l'objet de mesures de compensation (Bugrane sans épine, Bugrane à fleurs courtes, Jonc strié, Luzerne ciliée, Achillée visqueuse, Orobanche crénelée, Alpiste bleuissant, Alpiste paradoxal, Alpiste à épi court, Arbre au poivre, Réséda blanc)
Localisation	Sur l'ensemble des parcelles compensatoires
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Bureau d'études en charge des suivis
Modalités de mise en œuvre	Dans le cadre de l'aménagement de la ZAC des Florides des mesures compensatoires sont prévues pour compenser les impacts sur la flore : acquisition de terrain, la restauration et la mise en gestion d'habitats favorables à l'implantation de ces espèces qui seront prélevées sur la zone impactée (la ZAC des Florides). Un suivi écologique des sites de compensation sera réalisé. L'objectif étant de suivre l'évolution et la dynamique des milieux et la pérennité des populations des espèces concernées par la compensation. Les retours des suivis permettront d'évaluer le succès de l'opération de déplacement pour ces espèces. Et le cas échéant, répondre rapidement aux aléas pouvant survenir en réadaptant le plan de gestion. Tous les habitats et toutes les espèces floristiques sont concernés. L'ensemble de la zone d'étude sera parcouru, s'appuyant sur une méthode par transect ou placette. Cette méthode consiste à parcourir des itinéraires de prospection répondant au mieux aux réalités du terrain de manière à couvrir une diversité maximale d'entités végétales sur l'ensemble du site. La définition de ces cheminements nécessite de visiter chaque grand type d'habitat identifié. Les espèces végétales recensées au cours de l'expertise seront identifiées au moyen de flores de référence (Coste, 1985 ; Fournier, 2000 ; Tison & De Foucault, 2014). De plus, une attention particulière sera portée sur les espèces les plus sensibles (protégées et/ou patrimoniales) qui font l'objet de compensation. Ainsi que sur les espèces exotiques envahissantes qui seront aussi géolocalisées avec précision. Les protocoles de suivis et les périodes d'inventaires sont adaptés selon les taxons étudiés (Cf. tableau des périodes de floraison des espèces protégées et patrimoniales concernées par le projet ci-dessous) et reproductibles d'une année sur l'autre. Pour la flore et les habitats : 2 passages par an seront nécessaires (1 en avril-mai et 1 en juillet-août). La durée du suivi est fixée à 30 ans minimum dans le cadre de mesures compensatoires. Ces protocoles seront reproduits chaque année pendant les 5 premières années, puis tous les 5 ans jusqu'à la trentième année (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30). *Tableau des périodes de floraison des espèces protégées et patrimoniales concernées par le projet.* **Espèces** — **Périodes de floraison** Bugrane sans épines – *Ononis mitissima* — Avril à juin Bugrane à fleurs courtes – *Ononis breviflora* — Mai à juillet Jonc strié – *Juncus striatus* — Mai à août Luzerne ciliée – *Medicago ciliaris* — Mai à juin Achillée visqueuse - *Achillea ageratum* — Juillet à août Orobanche crénelée – *Orobanche crenata* — Mai à juin Alpiste bleuâtre – *Phalaris coerulescens* — Avril à juillet Alpiste à épi court – *Phalaris brachystachys* — Avril à juillet Alpiste paradoxal – *Phalaris paradoxa* — Avril à juillet Arbre au poivre – *Vitex agnus-castus* — Juin à août

	Réséda blanc – *Reseda alba subsp.alba* | Mai à septembre Les modalités de suivi de la parcelle pourront être revues lors de la réalisation du plan de gestion Les haies plantées dans le cadre de la mesure MR10 « : Réflexion sur la Trame Verte et Bleue » feront également l'objet d'un suivi pour s'assurer de leur développement.
Indications sur le coût	2 jours par passage sont nécessaires pour couvrir toutes les parcelles de compensation, soit 4 jours de terrain par an pour recenser la flore et 2 jours de rédaction pour la remise du compte-rendu. Coût journalier : 500 € HT / Jour Coût annuel : 500 X 6 = 3 000 € HT / an Coût pour 30 ans de suivi : 3 000 X 9 = 27 000 € HT pour 30 ans de suivi.
Planning	Mise en place du suivi l'année suivant la fin des travaux
Suivis de la mesure	**Un bilan annuel des suivis sera réalisé et sera transmis aux services instructeurs.**
Mesures associées	ME01 : Evitement des secteurs à enjeu pour la flore MR08 : Gestion des espèces exotiques envahissantes MC03 : Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides sur la plaine de Marignane MA01 : Déplacement des espèces végétales protégées MA03 : Mise en gestion de manière favorable aux cortèges des milieux humides du lot 11

6.7.3.2 MS02 : Suivi des mesures de compensation faune

MS02	Suivi des mesures de compensation Faune
Objectif(s)	Suivre la bonne mise en œuvre et le succès des mesures compensatoires.
Communautés biologiques visées	Tous les habitats et l'ensemble de la faune faisant l'objet de mesures de compensation
Localisation	Sur l'ensemble des parcelles compensatoires
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Bureau d'études en charge des suivis
Modalités de mise en œuvre	Dans le cadre de l'aménagement de la ZAC des Florides des mesures compensatoires sont prévus pour compenser les impacts sur la faune : acquisition de terrain, la restauration et la mise en gestion d'habitats favorables pour permettre l'accueil et le développement des espèces impactées par le projet. Un suivi écologique des sites de compensation sera réalisé. L'objectif étant de suivre l'évolution et la dynamique des milieux et la pérennité des populations des espèces concernées. Les retours des suivis permettront d'évaluer le succès de l'opération, d'étudier l'occupation et l'utilisation des parcelles par la faune. Et le cas échéant, répondre rapidement aux aléas pouvant survenir en réadaptant le plan de gestion. Les groupes taxonomiques suivants seront étudiés : Entomofaune (Lépidoptères, Odonates, Orthoptères, Coléoptères, Névroptères), Batrachofaune, Herpétofaune, Mammalofaune (dont chiroptères), Avifaune. Une attention particulière sera portée sur les espèces les plus sensibles (protégées et/ou patrimoniales) qui font l'objet de compensation : **Entomofaune :** • Diane – *Zerynthia polyxena* • Agrion de mercure – *Coenagrion mercuriale* • Truxale méditerranéenne - *Acrida ungarica* • Decticelle à serpe - *Platycleis falx* • Grillon des marais - *Pteronemobius heydenii* • Decticelle des ruisseaux - *Roeseliana azami* • Grand fourmilion - *Palpares libelluloides* • Ascalaphe loriot - *Libelloides ictericus* • Mort-vivant de Latreille - *Necrobia ruficollis* • Aeschne printanière - *Brachytron pratense* • Leste sauvage - *Lestes barbarus* • Cordulie à corps fin - *Oxygastra curtisii* **Batrachofaune :**

- « Grenouilles vertes » du groupe Perez / Graf - *Pelophylax gr. perezi / grafi*
- Crapaud calamite – *Epidalea calamita*
- Rainette méridionale - Hyla meridionalis

Herpétofaune :

- Couleuvre à échelons – *Zamenis scalaris*
- Couleuvre de Montpellier – *Malpolon monspessulanus*
- Seps strié – *Chalcides striatus*
- Couleuvre vipérine - *Natrix maura*
- Couleuvre helvétique - *Natrix helvetica*
- Lézard à deux raies - *Lacerta bilineata*
- Lézard des murailles - *Podarcis muralis*
- Tarente de Maurétanie - *Tarentola mauritanica*

Mammalofaune :

- Lapin de garenne - *Oryctolagus cuniculus*
- Hérisson d'Europe - *Erinaceus europaeus*

Chiroptères :

- Minioptère de Schreibers - *Miniopterus schreibersii*
- Pipistrelle pygmée - *Pipistrellus pygmaeus*
- Pipistrelle de Nathusius - *Pipistrellus nathusii*
- Noctule de Leisler - *Nyctalus leisleri*
- Pipistrelle commune - *Pipistrellus pipistrellus*
- Pipistrelle de Kuhl - *Pipistrellus kuhlii*
- Groupe des oreillards - *Plecotus austriacus/auritus*
- Molosse de Cestoni - *Tadarida teniotis*
- Vespère de Savi - *Hypsugo savii*

Avifaune nicheuse – Cortège des milieux semi-ouverts :

- Chardonneret élégant - *Carduelis carduelis*
- Verdier d'Europe - *Carduelis chloris*
- Cochevis huppé - *Galerida cristata*
- Serin cini - *Serinus serinus*
- Tourterelle des bois - *Streptopelia turtur*
- Bruant proyer - *Emberiza calandra*
- Fauvette mélanocéphale - *Sylvia melanocephala*

Avifaune nicheuse – Cortège des milieux ouverts :

- Cisticole des joncs - *Cisticola juncidis*
- Faucon crécerelle - *Falco tinnunculus*
- Alouette des champs - *Alauda arvensis*
- Chevêche d'Athéna - *Athene noctua*

Avifaune nicheuse – Cortège des milieux humides :

- Râle d'eau - *Rallus aquaticus*
- Bouscarle de Cetti - *Cettia cetti*

Avifaune nicheuse – Cortège des milieux anthropiques :

- Martinet noir - *Apus apus*
- Hirondelle de fenêtre - *Delichon urbica*

Avifaune de passage ou hivernante – Cortège des milieux semi-ouverts :

- Pie-grièche à tête rousse - *Lanius senator*
- Tarier des prés - *Saxicola rubetra*
- Pie-grièche écorcheur - *Lanius colluro*
- Tarier pâtre - *Saxicola rubicola*
- Pouillot véloce - *Phylloscopus collybita*

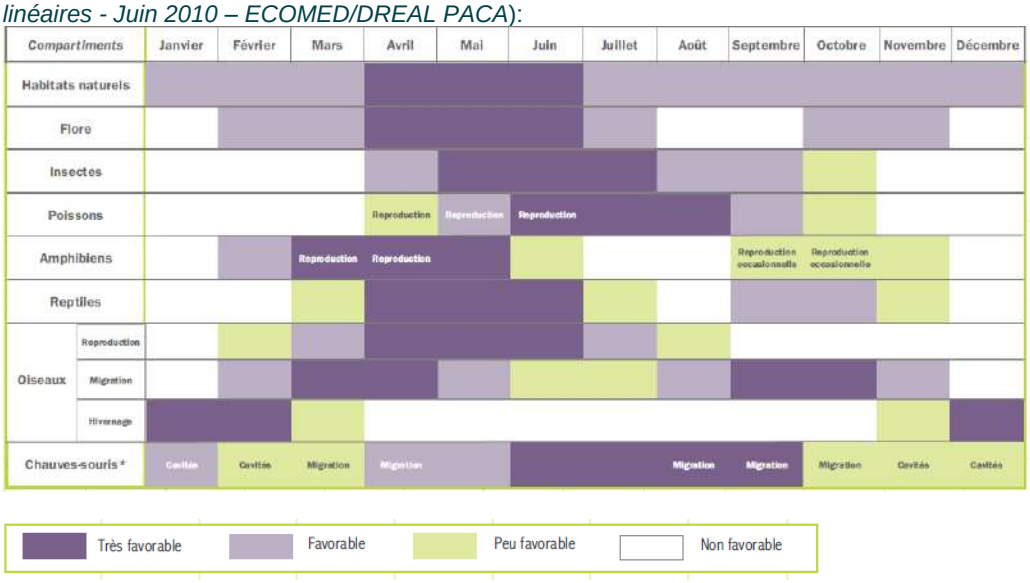
Avifaune de passage ou hivernante – Cortège des milieux ouverts :

- Outarde canepetière - *Tetrax tetrax*
- Linotte mélodieuse - *Carduelis cannabina*
- Hirondelle rustique - *Hirundo rustica*
- Petit Gravelot - *Charadrius dubius*
- Corneille noire - *Corvus corone*
- Traquet motteux - *Oenanthe oenanthe*
- Pipit farlouse - *Anthus pratensis*

Avifaune de passage ou hivernante – Cortège des milieux humides :

- Bécassine des marais - *Gallinago gallinago*
- Crabier chevelu - *Ardeola ralloides*

6)

	Les espèces exotiques envahissantes seront aussi recensées et géolocalisées. Les protocoles de suivis et les périodes d'inventaires sont adaptés selon les taxons étudiés et reproductibles d'une année sur l'autre, selon le calendrier suivant *(Source : Prendre en compte le milieu naturel (habitats naturels et espèces) dans les études d'impact des projets d'infrastructures linéaires - Juin 2010 – ECOMED/DREAL PACA*):  Pour la faune : 8 passages par an seront nécessaires (1 en janvier-février, 2 en mars-avril, 3 en mai-juin, 1 en juillet-août et 1 en septembre-octobre). La durée du suivi est fixée à 30 ans minimum dans le cadre de mesures compensatoires. Ces protocoles seront reproduits chaque année pendant les 5 premières années, puis tous les 5 ans jusqu'à la trentième année (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30).
Indications sur le coût	2 jours par passage sont nécessaires pour couvrir toutes les parcelles de compensation, soit 16 jours de terrain par an pour recenser la faune et 8 jours de rédaction pour la remise du compte-rendu. Coût journalier : 500 € HT / Jour Coût annuel : 500 X 24 = 12 000 € HT / an Coût pour 30 ans de suivi : 12 000 X 9 = 108 000 € HT pour 30 ans de suivi.
Planning	Mise en place du suivi l'année suivant la fin des travaux
Suivis de la mesure	**Un bilan annuel des suivis sera réalisé et sera transmis aux services instructeurs.**
Mesures associées	MC02 : Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts sur la plaine de Marignane MC03 : Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides sur la plaine de Marignane MC04 : Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux semi ouverts et boisés humides sur la plaine de Marignane MC05 : Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides en bordure du canal du Rove MC06 : Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts et semi ouverts en faveur de la continuité écologique MC07 : Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts en faveur de la continuité écologique sur le secteur du TOES MC08 : Acquisition de surfaces compensatoires sur le site de Cossure MC09 : Gestion des parcelles compensatoires acquises pendant la phase 1 de l'aménagement de la ZAC

6.8 Bilan des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi

Au total, la Métropole s'engage à réaliser :

- Deux mesures d'évitement ;

- Treize mesures de réduction ;
- Sept mesures de compensation ;
- Deux mesures d'accompagnement ;
- Et deux mesures de suivi.

Le tableau suivant récapitule ces différentes mesures et leur prix.

N°	Titre de la mesure	Phase	Prix indicatif	Précisions
Mesures d'évitement				
ME01	Evitement des secteurs à enjeux pour la flore	Conception Travaux Exploitation	2 085 318,00 €	Manque à gagner par la réduction ou la suppression des lots.
ME02	Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles	Conception Travaux Exploitation	0,00 €	Coût de la mesure intégré au marché travaux.
Mesures de réduction				
MR01	Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Travaux	50 000,00 €	Entre 3000€ et 4000€ par mois de chantier, soit 40 000€ pour un chantier de 12 mois.
MR02	Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces	Travaux	0,00 €	Coût intégré à la conception du projet.
MR03	Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise	Travaux	10 000,00 €	
MR04	Inspection préalable des bâtis et des arbres à cavité (recherche de gîtes à chiroptères) et défavorabilisation avant travaux	Travaux	1 500,00 €	Coût pour une journée de vérification et pose d'un dispositif anti-retour.
MR05	Débrousaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune	Travaux	0,00 €	Coût de la mesure intégré au marché travaux.
MR06	Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune	Travaux	80 000,00 €	Assistance écologique, avec un passage en début et fin de chantier et environ 2 passages par mois.
MR07	Suivi et déplacement des amphibiens en phase travaux	Travaux	0,00 €	Coût très variable, il peut n'y avoir aucun amphibien à éviter.
MR08	Gestion des espèces exotiques envahissantes	Travaux Exploitation	0,00 €	Coût intégré à la mesure MR01 et au marché travaux.
MR09	Réduction de la pollution lumineuse	Travaux Exploitation	0,00 €	Coût intégré à la conception du projet.
MR10	Reflexion sur la trame verte et bleue du site	Travaux Exploitation	50 000,00 €	Coût variable selon le modèle de clôture : entre 200 et 400€ /m pour les clôtures imperméables, entre 20 et 50€/m pour les clôtures simples et entre 20 et 100€ le collecteur. Coût des palplanches intégré aux travaux de mise en conformité hydraulique.
MR11	Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	Travaux Exploitation	0,00 €	Coût intégré au frais d'entretien du site.
MR12	Installations de nichoirs et de gîtes artificiels	Travaux Exploitation	12 500,00 €	Hors pose et entretien.

MR13	Mise en place d'échappatoires dans le réseau de gestion des eaux pluviales	Travaux Exploitation	0,00 €	Coût intégré dans la conception du projet.
Mesures de compensation				
MC01	Mise en gestion de parcelles sur la ZAC des Florides		240 000,00 €	Coût intégrant la réalisation du plan de gestion, sa mise en œuvre sur 30 ans. Le coût du foncier est intégré dans la ME01.
MC02	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts sur la plaine de Marignane		695 000,00 €	Coût intégrant l'achat des parcelles, la réalisation du plan de gestion, sa mise en œuvre sur 30 ans.
MC03	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides sur la plaine de Marignane		300 000,00 €	Coût intégrant l'achat des parcelles, la réalisation du plan de gestion, sa mise en œuvre sur 30 ans.
MC04	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux semi ouverts et boisés humides sur la plaine de Marignane		313 000,00 €	Coût intégrant l'achat des parcelles, la réalisation du plan de gestion, sa mise en œuvre sur 30 ans.
MC05	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides en bordure du canal du Rove		291 000,00 €	Coût intégrant l'achat des parcelles, la réalisation du plan de gestion, sa mise en œuvre sur 30 ans.
MC06	Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts et semi ouverts en faveur de la continuité écologique		240 000,00 €	Coût intégrant l'achat des parcelles, la réalisation du plan de gestion, sa mise en œuvre sur 30 ans.
MC07	Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts en faveur de la continuité écologique sur le secteur du TOES		240 000,00 €	Coût intégrant l'achat des parcelles, la réalisation du plan de gestion, sa mise en œuvre sur 30 ans.
MC08	COSSUR		2 007 046,00 €	Coût intégrant l'achat des parcelles sur Cossure.
MC09	Gestion des parcelles compensatoires acquises par la Métropole pendant la phase 1 de l'aménagement de la ZAC des Florides		0€	Coût intégré au budget de l'aménagement de la phase 1 de la ZAC des Florides.
Mesures d'accompagnement				
MA01	Déplacement des espèces végétales protégées	Travaux Exploitation	12 500,00 €	Comprenant la transplantation, la préparation des sites d'accueil, la germination en serre et le réensemencement.
MA02	Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site	Exploitation	24 000,00 €	Formation de 2h pour 30 personnes, une fois par an pendant 30 ans.
Mesures de suivi				
MS01	Suivi des mesures de compensation flore et habitats	/	27 000,00 €	Suivi des mesures compensatoires sur 30 ans.
MS02	Suivi des mesures de compensation faune	/	108 000,00 €	Suivi des mesures compensatoires sur 30 ans.
Total			**4 779 818,00 €**	

7 Bibliographie

7.1 Bibliographie générale

- ALLIGAND G., HUBERT S., LEGENDRE T., MILLARD F. & MÜLLER A., 2018 - Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. CGDD, MTES, CEREMA Centre-Est, 134 p.
- AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE DU CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2016 - Note de l'Autorité environnementale sur les évaluations des incidences Natura 2000 - Note de l'AE n° 2015-N-03 adoptée lors de la séance du 16 mars 2016. 28 p.
- BIOTOPE, 2002 - La prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact - Guide pratique. DIREN Midi Pyrénées. 53 p.
- CARSIGNOL J., BILLON V., CHEVALIER D., LAMARQUE F., LANISART M., OWALLER M., JOLY P., GUENOT E., THIEVENT P. & FOURNIER P., 2005 - Guide technique – Aménagements et mesures pour la petite faune. Aurillac, SETRA, 264 p.
- COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE (CGDD), 2013 - Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Collection Références, ministère de l'Économie de l'Environnement et du Développement durable, Paris, 232 p.
- JOUZEL J.(DIR.), OUZEAU G., DEQUE M., JOUINI M., PLANTON S. & VAUTARD R., 2014 - Le climat de la France au XXIe siècle. Volume 4. Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer, Rapports Direction générale de l'énergie et du climat, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 64 p.
- MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2013 - Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Paris, RéférenceS, 232 p.
- MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2016 - Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, 188 p.

Sites Internet

- DREAL Provence-Alpes-Côte-d'Azur : https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/ (dernière consultation le 26 Janvier 2023).
- INPN : http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp (dernière consultation le 06 Janvier 2023)

7.2 Bibliographie relative aux habitats naturels

- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrome des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.
- BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.
- BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.), 2004a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.
- BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.

- BENSETTITI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J. & BALMAIN C. (coord.), 2004b - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.
- COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.
- JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 p.
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D. & DUME G., 1989 - Flore forestière française (guide écologique illustré), tome 1 : Plaine et collines. Institut pour le Développement Forestier, 1785 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, 2018 - La liste rouge des écosystèmes en France - Chapitre Forêts méditerranéennes de France métropolitaine, Paris, France. 27 p.

7.3 Bibliographie relative aux zones humides

- AGENCE DE l'EAU RHONE-MEDITERRANEE, 2016 – Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021, Bassin Rhône-Méditerranée. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée. 512 p.
- BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.), 2009 - Référentiel Pédologique 2008. Quae Éditions, Paris. 432 p.
- BAIZE D. & DUCOMMUN C., 2014 - Reconnaître les sols de Zones Humides. Difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et gestion des sols, 21 : 85 à 101
- GAYET G., BAPTIST F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., CLEMENT J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND S., ISSELIN-NONDEDEU F., POINSOT C., QUETIER F., TOUROULT J. & BARNAUD G., 2016 - Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. ONEMA, MNHN, Rapport SPN 2016 – 91, 310 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, & GROUPEMENT D'INTERET SCIENTIFIQUE SOL 2013 - Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides, 63 p.

Sites Internet :

- Réseau partenarial des Données sur les Zones Humides. Dispositif cartographie en ligne compilant les données sur les zones humides à l'échelle nationale : http://www.reseau-zones-humides.org/
- Refersols, outil de recherche d'études pédologiques. Base de données en ligne du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol : http://acklins.orleans.inra.fr/georefersols/

7.4 Bibliographie relative à la flore

- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & QUERE E., 2002 - " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p.
- BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 130 p.

- BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (Collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Deuxième édition, Biotope, Mèze, (collection Parthénope), 504 p.
- COSTE H., 1900-1906 - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, 3 tomes. Nouveau tirage 1998. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris. [I] : 416 p., [II] : 627 p., [III] : 807 p.
- DANTON.P & BAFFRAY.M., 1995 - Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan & A.F.C.E.V. 294 p.
- EGGENBERG S. & MÖHL A., 2008 - Flora Vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif. Rossolis, Bussigny, 680 p.
- FOURNIER P., 1947 – Les quatre flores de France. Corse comprise. (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Dunod Eds, nouveau tirage de 2001. 1 103 p.
- GONARD A., 2010 - Renonculacées de France – Flore illustrée en couleurs. SBCO, nouvelle série, numéro spécial n°35. 492 p.
- JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. Ed. SOPRA et INRA. Paris, 898 p.
- MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. Muséum National d'Histoire Naturelle (Patrimoines naturels, 62). Paris. 168 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995 - Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.
- PRELLI R., 2002 – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Éditions Belin. 432 p.
- TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.
- TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 - Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Naturalia publications, 2 078 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, FÉDÉRATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUES NATIONAUX, AGENCE FRANCAISE POUR LA BIODIVERSITE & MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France, 32 p. + annexes

Sites Internet

- Tela Botanica : http://www.tela-botanica.org/site:accueil (dernière consultation le 16 novembre 2023).

7.5 Bibliographie relative aux insectes

- BENCE S. (Coord.), 2014 - Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte D'azur. Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'azur, 22 p.
- BENCE S. (Coord.), 2018 - Liste rouge des Orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'azur. Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'azur. 34p.
- BENCE S., 2021 - Premier bilan des connaissances du Criquet hérisson Prionotropis azami - Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Sisteron, 26 p.
- BENCE S. & RICHAUD S. (Coord.), 2020 – Atlas des papillons de jour et zygènes de Provence-Alpes-Côte d'azur. Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'azur. Le Naturographe Editions. 544 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (Coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p
- BOUDOT, J.P. & KALKMAN, V. (Coord.), 2015 - Atlas of European Dragonflies and Damselflies. KNV Publishing, The Netherlands, 381 p.
- BOUDOT J.-P., GRAND D. WILDERMUTH H. & MONNERAT C., 2017 – Les libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Parthénope, Mèze, 2ème éd., 456 p.
- BOUGET C., BRUSTEL H., NOBLECOURT H. & ZAGATTI P., 2019 – Les Coléoptères saproxyliques de France. Catalogue écologique illustré. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 744p (Patrimoines Naturels ; 79).
- BRAUD Y., BRUSTEL H., VALLADARES L., BENCE S., GOUIX N. & CUVELIER J., 2017 - Bilan des connaissances, inventaires 2016 et cartographie de cinq coléoptères saproxyliques d'intérêt communautaire dans les sites Natura 2000

de la région PACA. Stephanopachys linearis, Stephanopachys substriatus, Limoniscus violaceus, Osmoderma eremita et Rosalia alpina. Rapport Entomia pour la DREAL PACA. 39 p.

- BRUSTEL H., BRAUD Y., GOUIX N., GAZAY C., NOBLECOURT T., VALLADARES L., VIGNON V. & TOUROULT J., 2019 - Proposition de protocoles pour la surveillance de l'état de conservation de sept coléoptères saproxyliques de la Directive Habitats-Faune-Flore. Naturae, 7, 198-203.
- DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y. (Coord.), 2009 – Catalogue permanent de l'entomofaune française, fascicule 7, Orthoptera : Ensifera et Caelifera. U.E.F. éditeur, Dijon, 94 p.
- DEFAUT B. & MORICHON D., 2015 - Criquets de France (Orthoptera, Caelifera). Volume 1, fascicules a et b. Faune de France n°97. Fédération française des sociétés des sciences naturelles.
- DELIRY C. & FATON J.-M., 2007 – Histoire naturelle des Ascalaphes de France.
- DREAL PACA, 2017 - ZNIEFF continentales : Liste des espèces de faune déterminantes en région PACA. Version du 29/11/2017 référentiel taxonomique : TAXREF v7.0.
- DROUET E., 2016 – Les Procris de France, French Forester Moths (Lepidoptera, Zygaenidae, Procridinae & Chalcosiinae). Roland Robineau édit., Thoury-Férottes, 128 p.
- HERES A., 2009 - Les Zygènes de France. Avec la collaboration de Jany Charles et de Luc Manil. Lépidoptères, Revue des Lépidoptéristes de France, vol. 18, n°43 : 51-108.
- HOCHKIRCH A. (Coord.), 2016 - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 86 p.
- HOUARD X. & JAULIN S. (Coord.), 2018 – Plan national d'actions en faveur des « Papillons de jour » - Agir pour la préservation des lépidoptères diurnes patrimoniaux 2018-2028. Office Pour les Insectes et leur Environnement – DREAL Auvergne-Rhône-Alpes – Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. 64 p.
- HOUARD X. (coord.), 2020 – Plan national d'actions en faveur des « libellules » - Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Hauts-de-France - Ministère de la transition écologique : 66 p.
- KALKMAN V.J., BUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIFJ G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC S., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010 - European Red List of Dragonflies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 40 p.
- LAFRANCHIS, T., JUTZELER, D., GUILLOSSON, J.Y., KAN, P., KAN, B. 2015 - Papillons de France : Guide de détermination des papillons diurnes. Diathéo Eds, Paris, 351 p.
- LAMBRET P., RONNE C., BENCE S., BLANCHON Y., BLETTERY J., DURAND E., LECCIA M.F. & PAPAZIAN M., 2017 - Révision de la liste rouge des libellules (Odonata) de Provence-Alpes-Côte d'Azur – version 2017. Martinia, 33, 37-52.
- LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMONNIER-DARCEMONT C., HELLER K.G., DUTRILLAUX A.M. & DUTRILLAUX B., 2016 - Saginae of Europe. Identification, biology, genetics, acoustics, ethology, threats. Editions GEEM, Cannes, France, 208 p.
- NIETO A. & ALEXANDER K.N.A., 2010 - European Red List of Saproxylic Beetles. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 56 p.
- NIETO A. (Coord.), 2014 - European Red List of bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union, 84 p.
- PAPAZIAN M., VIRICEL G., BLANCHON Y., KABOUCHE B., 2017 – Les libellules de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 368 p.
- PUISSANT S., 2006 – Contribution à la connaissance des cigales de France : Géonomie et écologie des populations (Hemiptera, Cicadidae). ASCETE.
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénotiques, 9, 125-137.
- SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.
- TILLIER P., GIACOMINO M. & COLOMBO R., 2013 – Atlas de répartition des fourmilions de France. RARE, 22, 1-51.
- UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SEF, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique, 18 p.
- UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SFO, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, France. 110 p. + annexes
- UICN FRANCE, MNHN, OPIE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Ephémères de France métropolitaine. Paris, France. 4 p.

VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTAEL T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOFF I., 2010 – European Red List of Butterflies Luxembourg : Publications Office of the European Union, 60 p.

Sites internet :

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE : http://www.libellules.org/fra/fra_index.php

TELA ORTHOPTERA : http://tela-orthoptera.org/wakka.php?wiki=PagePrincipale

7.6 Bibliographie relative aux poissons, crustacés et mollusques

ARCHAMBAUD G., GIORDANO L. & DUMONT B., 2005 – Description du substrat minéral et du colmatage. Aix en Provence, Cemagref - UR Hydrobiologie, 7 p.

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p

CUTTELOD A., SEDDON M. & NEUBERT E., 2011 - European Red List of Non-marine Mollusks. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 98 p.

FREYHOF J. AND BROOKS E., 2011 - European Red List of Freshwater Fishes. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 61 p.

KEITH P., PERSAT H., FEUNTEUN E. & ALLARDI, J. (coords), 2011 – Les poisons d'eau douce de France. Biotope, Mèze ; Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 552 p.

MALAVOI J.R. & SOUCHON Y., 2002 - Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observable en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physique. Bulletin Fr. Pêche Pisciculture 365/366 : 357-372

PRIE V., 2012 - Les sous-espèces de la Mulette méridionale *U. mancus* (Lamarck 1819) (*Bivalvia, Unionidae*) en France : descriptions originales et matériel topotypique. MalaCo, 8 : 428–446.

PRIE V., PUILLANDRE N. & BOUCHET P., 2012 - Bad taxonomy can kill : Molecular reevaluation of *Unio mancus* Lamarck, 1819 (*Bivalvia : Unionidae*), and its accepted subspecies, Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems : 405, 08.

SOUTY-GROSSET C., HOLDICH D.M., NOËL P.Y., REYNOLDS J.D. & HAFFNER P. (eds.), 2006 - Atlas of Crayfish in Europe, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels, 64, 187 p.

UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ICHTYOLOGIE & AGENCE FRANCAISE POUR LA BIODIVERSITE, 2019 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France, 16 p.

UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Crustacés d'eau douce de France métropolitaine. Dossier électronique, 25 p.

7.7 Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.

CASTANET J. & GUYETANT R., 1989 - Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. S.H.F. Eds., Paris, 191 p.

COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009 - European Red List of Reptiles. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.

DUGUET R. & MELKI F., 2003 - Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg – Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.

GASC J.-P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILO-VIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE P., MARTENS H., MARTINEZ RICA J.P., MAURIN H., OLIVEIRA M.E., SOFIANIDOU T.S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A.

(Eds.), 2004 – Atlas of amphibians and reptiles in Europe. 2nd édition. Collection Patrimoines naturels 29. Societas Europaea Herpetológica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 516 p.

- LE GARFF B., 1991 - Les amphibiens et les reptiles dans leur milieu. Bordas, Paris, 250 p.
- LESCURE J. & MASSARY DE J.-C., (coord.), 2013 - Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
- MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994 - Inventaire de la faune menacée en France, le Livre rouge. Nathan, MNHM, WWF France, Paris. 176 p.
- MIAUD C. & MURATET J., 2018 – Les amphibiens de France. Guide d'identification des œufs et des larves. QUAE Eds, Versailles, 225 p.
- MURATET J., 2008 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. Ecodiv : 291 p.
- TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009 - European Red List of Amphibians. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2015 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France- Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, 103 p.
- VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coord.), 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Sites Internet :

- Faune Provence-Alpes-Côte-D'azur : https://www.faune-paca.org/
- Faune Vertébrée Provence-Alpes-Côte-D'azur : https://www.faune-paca.org/index.php?m_id=620&&frmSpecies=0&y=2022&action=cnt&tframe=0&maptype=max&sp_tg=1

7.8 Bibliographie relative aux oiseaux

- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015 – European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 67 p.
- DUBOIS P.-J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008 - Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.
- FLITTI A., KABOUCHE B., KAYSER Y. & OLIOSO G., 2009 - ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DE PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR. 544 P.
- GENSBOL B., 1999 – Guide des rapaces diurnes. Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé, Paris. 414 p.
- GEROUDET P., 2006 – Les Rapaces d'Europe : Diurnes et Nocturnes. 7e édition revue et augmentée par Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé, Paris. 446 p.
- GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 1. Des Coucous aux Merles.5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 405 p.
- GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 2. De la Bouscarle aux Bruants.5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 512 p.
- HUME R., LESAFFRE G. & DUQUET M., 2003 - Oiseaux de France et d'Europe, 800 Espèces. Éditions Larousse. 448p.
- ISSA N. & MULLER Y. (coord.), 2015 – Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. Ligue pour la Protection des Oiseaux ; Société d'Études Ornithologiques de France ; Muséum National d'Histoire Naturelle. Delachaux & Niestlé, Paris, 1 408 p.
- ROUX D., LORMEE H., BOUTIN J.-M. & ERAUD C., 2008 – Oiseaux de passage nicheurs en France : bilan de 12 années de suivi. Faune sauvage 282 : 35-45
- SNOW D.W. & PERRINS C.M., 1998 – The Birds of the Western Palearctic Concise Edition Volume 1 Passerines: 1-1008; Volume 2 Non-passerines: 1009-1694. Oxford University Press.
- SVENSSON L. & GRANT Peter J., 2007 - Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, Paris. 400 p.

- THIOLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris. 176 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2011 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 28 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 31 p. + annexes

Sites Internet :

- FAUNE PACA : https://www.faune-paca.org/
- SILENE (CEN PACA) : https://expert.silene.eu/#/

7.9 Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères)

- BANG D. & DAHLSTRÖM P., 1996 - Guide des traces d'animaux, tous les indices de la vie animale - Edition Delachaux & Niestle, Lausanne- Paris. 244 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des especes d'interet communautaire. Tome 7 - Especes animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p
- LPO PACA, GECEM & GCP, 2016. - Les Mammiferes de Provence-Alpes-Cote d'Azur. Biotope, Meze, 344 p.
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- MOUTOU F., ZIMA J., HAFFNER P., AULAGRIER S. & MITCHELL-JONES T., 2008 - Guide complet des mammiferes d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition Delachaux & Niestle- Paris. 271 p.
- TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2017 - La Liste rouge des especes menacees en France – Chapitre Mammiferes de France metropolitaine. Paris, France, 15 p.

Sites Internet :

- OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ/ONCFS : http://www.oncfs.gouv.fr/Cartographie-ru4/Le-portail-cartographique-de-donnees-ar291
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES - http://www.sfepm.org

7.10 Bibliographie relative aux chiroptères

- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999-2005 - Les chauves-souris maitresses de la nuit, Delachaux et Niestle : 365 p.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009 - LES CHAUVES-SOURIS DE FRANCE, BELGIQUE, LUXEMBOURG ET SUISSE. BIOTOPE, MEZE (COLLECTION PARTHENOPE) ; MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, PARIS, 544 P.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (COORD.), 2002 - « CAHIERS D'HABITATS » NATURA 2000. CONNAISSANCE ET GESTION DES HABITATS ET DES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE. TOME 7 - ESPECES ANIMALES. MEDD/MAAPAR/MNHN. ÉD. LA DOCUMENTATION FRANÇAISE, PARIS, 353 P.
- LMPENS H.J.G.A., TWISK P. & VEENBAAS G., 2005 – BATS AND ROAD CONSTRUCTION. RIJKSWATERSTAAT, 24 P.
- LPO PACA, GECEM & GCP, 2016. - Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 344 p

- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - THE ATLAS OF EUROPEAN MAMMALS, SOCIETAS EUROPAEA MAMMALOGICA, POYSER NATIONAL HISTORY, 484 P.
- NOWICKI F., 2016 – CHIROPTERES ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT, GUIDE METHODOLOGIQUE. COLLECTION REFERENCES. 167 P.
- ROMBAUT D., HAQUART A., FIGUIERE J., 2011. Document d'objectifs du site Natura 2000 n°FR9301618 « Sources et tufs du Haut-Var » - Tome 0 « Inventaire des chiroptères », CEN-PACA-Biotope, 31 pages + annexes.
- TEMPLE H.J. & TERRY, A. (COORD.), 2007 - THE STATUS AND DISTRIBUTION OF EUROPEAN MAMMALS. LUXEMBOURG : OFFICE FOR OFFICIAL PUBLICATIONS OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. VIII + 48 P.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, France, 234 p. + annexes

Sites Internet :

- FAUNE VERTÉBRÉE PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR : https://www.faune-paca.org/index.php?m_id=620&&frmSpecies=0&y=2022&action=cnt&tframe=0&maptype=max&sp_tg=1
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES - http://www.sfepm.org

8 Annexes

Annexe 1 : Synthèse des statuts règlementaires

Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	(néant)
Mollusques	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752758A)	(néant)
Crustacés	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 21 juillet 1983, (modifié) relatif à la protection des écrevisses autochtones	(néant)
Poissons	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national (NOR : PRME8861195A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	Arrêté préfectoral du 17 décembre 2012 relatif aux frayères à poissons et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole dans le Var
Reptiles Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 21 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : TREL2034632A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le	(néant)

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
		territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	
Mammifères dont chauves-souris	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A)	(néant)

Annexe 2 : Méthodes d'inventaires

1 Flore

L'expertise de la flore est une précision de l'expertise des habitats naturels. Elle vise à décrire la diversité végétale au sein de l'aire d'étude et à identifier les espèces à statut patrimonial ou réglementaire mises en évidence lors de la synthèse des connaissances botaniques (bibliographie, consultations) ou attendues au regard des habitats naturels présents.
L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru, s'appuyant sur une méthode par transect. Cette méthode consiste à parcourir des itinéraires de prospection répondant au mieux aux réalités du terrain de manière à couvrir une diversité maximale d'entités végétales sur l'ensemble du site. La définition de ces cheminements nécessite de visiter chaque grand type d'habitat identifié.
Les espèces végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de flores de référence au niveau national (Coste, 1985 ; Fournier, 2000 ; Tison & De Foucault, 2014) ou régional (Aeschimann & Burdet, 1994).
Les inventaires ont été axés sur la recherche des plantes « patrimoniales » et plus particulièrement de plantes protégées. La mise en évidence du caractère patrimonial des espèces végétales repose à la fois sur les bases juridiques des arrêtés relatifs à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (1982) et en Rhône-Alpes (1990) mais également sur la base de la liste des espèces floristiques déterminantes pour la modernisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Rhône-Alpes (Greff & Coq, 2005), du catalogue de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (CBNA & CBNMC, 2011), de l'atlas de la flore vasculaire de la Loire et du Rhône (CBNMC, 2013) et de la liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (Antonetti & Legrand, 2014).
Ces stations de plantes patrimoniales ont été localisées au moyen d'un GPS avec une précision oscillant entre 3 et 6 m en fonction de la couverture satellitaire. Leur surface et/ou le nombre de spécimens ont été estimés. Des photographies des stations et des individus ont également été réalisées.

2 Mollusques, crustacés, poissons

En l'absence de milieux favorables (cours d'eau) à la faune aquatique (poissons, écrevisse), aucun inventaire spécifique n'a été mené dans le cadre de cette étude.

3 Amphibiens

La méthodologie employée pour les amphibiens est triple, elle comprend une détection visuelle, une détection auditive et une capture en milieu aquatique.
La détection visuelle est appliquée aussi bien en milieu terrestre qu'en milieu aquatique. Sur les sites de reproduction, tous les stades de développement sont étudiés (adulte, larves, œufs…). L'arpentage du milieu terrestre s'organise selon un itinéraire de recensement destiné à mettre en évidence les voies de déplacements des animaux. Les visites nocturnes, période de la journée où l'activité des amphibiens adultes est maximale, ont été complétées par des visites diurnes pour comptabiliser les têtards et les pontes.
Certaines espèces utilisent des signaux sonores pour indiquer leur position à leurs rivaux et aux femelles. Ces chants sont caractéristiques de chaque espèce et peuvent être entendus à grande distance d'un site de reproduction. Les recherches auditives ont eu lieu principalement de nuit.
Une technique classique de capture est la pêche à l'épuisette, très utile dans des points d'eau turbides et/ou envahis de végétation. Cette technique, susceptible de perturber le milieu naturel, est utilisée avec parcimonie. Les animaux capturés sont rapidement libérés sur place.
Plusieurs passages ont été réalisés car les périodes d'activités varient selon les espèces et les conditions météorologiques. Les dates de passages, étalées entre avril et mai, ont été choisies de manière à passer au moment des pics d'activité des deux espèces à enjeux identifiées dans la bibliographie : le Pélodyte ponctué et le Crapaud calamite.

4 Reptiles

Aucune méthode spécifique n'a été appliquée pour cette étude (pose d'abris artificiels par exemple), les enjeux concernant les reptiles étant considérés comme faibles d'après les études antérieures. Cependant, des recherches ciblées sur les haies et les lisières ont été réalisées aux premières heures du jour en période printanière afin de détecter des individus en héliothermie matinale.
Ainsi, les individus, mues, ou cadavres observés sur le site ont fait l'objet d'une notification. Les éléments susceptibles d'abriter des individus (tôles, parpaings, pierres, planches) ont été soulevés systématiquement et remis en place à l'identique.

5 Oiseaux

Méthodologie spécifique aux passages automnal et hivernal
Les passages automnaux et hivernaux visent à repérer les oiseaux en migration et/ou en stationnement sur le site. En effet, certains sites représentent des aires d'alimentation importantes pour les oiseaux pendant ces périodes défavorables.
Ainsi, des points d'observation fixes ont été positionnés régulièrement sur l'ensemble de la zone d'étude, notamment au droit d'habitats réputés favorables au stationnement des oiseaux migrateurs et hivernants (plans d'eau, prairies humides, fourrés marécageux mais aussi plaines cultivées, vergers).

6 Mammifères (hors chiroptères)

Au vu des milieux présents sur l'aire d'étude et des résultats des inventaires précédents, les enjeux pour ce groupe sont considérés comme faibles, et aucun inventaire spécifique n'a été mené pour les mammifères terrestres. Cependant, les experts faunistes venus réaliser les inventaires pour les autres groupes ont relevé toutes les observations de mammifères sur le site.

7 Limites méthodologiques

Généralités
Le présent dossier étant une reprise du dossier d'Ecotonia, et leurs données naturalistes sont principalement reprises. Les inventaires réalisés en automne 2022 ne constituent donc pas un inventaire exhaustif.
Des inventaires complémentaires sont prévus au printemps 2023 sur les différents taxons pour compléter le présent dossier.

Habitats naturels et flore
Les inventaires floristiques menés à l'automne 2022 ne permettent pas de réaliser une cartographie des habitats. Des passages complémentaires sont donc nécessaires au printemps.

Insectes
Les inventaires floristiques menés à l'automne 2022 ne permettent pas de réaliser un inventaire exhaustif. Des passages complémentaires sont donc nécessaires au printemps et été pour compléter les données d'Ecotonia.

Amphibiens et reptiles
Les inventaires floristiques menés à l'automne 2022 ne permettent pas de réaliser un inventaire exhaustif. Des passages complémentaires sont donc nécessaires au printemps et été pour compléter les données d'Ecotonia.

Oiseaux
Les inventaires floristiques menés à l'automne 2022 ne permettent pas de réaliser un inventaire exhaustif. Des passages complémentaires sont donc nécessaires au printemps et été pour compléter les données d'Ecotonia.

Mammifères (hors chiroptères)
Les inventaires floristiques menés à l'automne 2022 ne permettent pas de réaliser un inventaire exhaustif. Des passages complémentaires sont donc nécessaires au printemps et été pour compléter les données d'Ecotonia.

Annexe 3 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Niveau européen	Niveau national	Niveau local
Habitats naturels		
- Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tomes 1 à 5 (Bensettiti *et al.* (coord.), 2001, 2002, 2004ab, 2005) - European red list of habitats (Janssen *et al.*, 2016)	- Liste rouge des forêts méditerranéennes de France métropolitaine (UICN France, 2018)	- Liste des espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF - Provence-Alpes-Côte d'Azur (MNHN, OFB 2003) - Référentiel et liste rouge des végétations de Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Noble, Van Es, Delauge, et al. 2015)
Flore		
- « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 6 – Espèces végétales (Bensettiti, Gaudillat & Quéré (coord.), 2002) - European red list of vascular plants (Bilz, Kell, Maxted & Lansdown, 2011)	- Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France *et al.*, 2018)	- Liste des espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF - Provence-Alpes-Côte d'Azur (MNHN, OFB 2003) - Base de Données « Nomenclaturale » de la Flore de France (B.D.N.F.F., consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org). - Flore de la France méditerranéenne continentale (TISON J.-M., JAUZEIN Ph., MICHAUD H., 2014), - Liste rouge de la flore vasculaire en région PACA (Noble et al., 2015)
Insectes		
- European Red List of dragonflies (Kalkman *et al.*, 2010) - European Red List of butterflies (Van Swaay *et al.*, 2010) - European Red List of saproxilics beetles (Nieto & Alexander., 2010) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch *et al.*, 2016)	- Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012). - Liste rouge des Libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016, 2017) - Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet & Defaut, 2004) - Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Boudot *et al.,* 2017) - Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Sardet, Roesti & Braud, 2015) - Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Brustel, 2004) - Liste rouge des éphémères de France métropolitaine (UICN France, MNHN & OPIE, 2018)	- Liste des espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF - Provence-Alpes-Côte d'Azur (MNHN, OFB 2003) - ZNIEFF continentales : listes des espèces de faune déterminantes et remarquables en région PACA (28/07/2016) - Liste rouge régionale des odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2016) - Liste rouge régionale des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2016) - Liste rouge régionale des orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2018)
Reptiles - Amphibiens		
- European Red List of Reptiles (Cox & Temple, 2009) - European Red List of Amphibiens (Temple & Cox, 2009)	- Atlas des amphibiens et reptiles de France (Lescure & Massary, 2013) - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Vacher & Geniez, 2010)	- Liste des espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF - Provence-Alpes-Côte d'Azur (MNHN, OFB 2003)

- Atlas of amphibians and reptiles in Europe (Gasc *et al.*, 2004) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Liste rouge Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN & SHF, 2015, 2016)	- Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA 2017) - Actualisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA, 2017)
Oiseaux		
- Birds in the European Union : a status assessment (Birdlife International, 2004) - European Red List of Birds (Birdlife International, 2015)	- Atlas des oiseaux de France Métropolitaine (Issa & Muller, 2015) - Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016)	-La liste rouge régionale des oiseaux de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2020) -ZNIEFF continentales : liste des espèces de faune déterminantes en région PACA (28/07/2016) - ZNIEFF continentales : liste des espèces de faune remarquables en région PACA (28/07/2016) - Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur (Flitti, Kabouche, Kayser et Olioso 2009)
Mammifères		
- The Status and distribution of European mammals (Temple & Terry, 2007) - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	- Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur & Lemaire, 2009) - Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017, 2018)	- LPO PACA, GECEM & GCP, 2016. - Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 344 p

Annexe 4 : Justification de l'intérêt public majeur

1 Complément à la justification d'intérêt public majeur ;

2 Dispositif de travail pour la production de l'offre foncière et immobilière pour les entreprises sur le territoire de la Métropole Aix-Marseille Provence jusqu'en 2032 ;

3 Extrait du registre des délibérations du conseil de la métropole Aix-Marseille-Provence ;

4 Etude relative au marché foncier économique de la future Métropole Aix-Marseille-Provence (CMN Partners, 2015) ;

5 Mise à jour de l'étude d'impact de la ZAC des Florides (Even Conseil & Ecotonia, 2022) ;

6 Mission interministérielle pour le projet métropolitain Aix-Marseille-Provence : Economie productive (2015) ;

7 Fonciers et plateformes logistiques dans les Bouches-du-Rhône – Atelier de prospective (Agam, 2019) ;

8 Stratégie de développement économique – Agenda de développement économique (MAMP, 2017) ;

9 SCoT de MPM – Evaluation foncière en 2011 des objectifs et orientations générales (Agence d'urbanisme de l'agglomération marseillaise, 2011).

Annexe 5 : Convention de gestion du domaine terrestre et maritime du Conservatoire du Littoral

Z 2 1 0 4 2 5 COV

15419

Convention de gestion du domaine terrestre et maritime
du Conservatoire du littoral
Site de l'Etang de BOLMON
N° 311
sur les communes de Chateauneuf-Les-Martigues et Marignane

Vu les articles L. 322-1 et suivants du code de l'environnement et les articles règlementaires correspondants,

Vu la délibération du conseil d'administration du Conservatoire du littoral en date du 4 octobre 2016 approuvant la convention de gestion type,

Vu les articles L. 2122-1, L. 2122-2 et suivants et les articles R. 2122-1 et suivants du code général de la propriété des personnes publiques,

Vu la consultation du conseil de rivages (déléguée à son Président par délibération du 10/06/2016) en date du 12 octobre 2020 conformément à l'article R. 322-36 du code de l'environnement,

Vu la délibération de la Métropole Aix Marseille Provence en date du 17 décembre 2020 approuvant la présente convention de gestion.

ENTRE

Le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, situé à la Corderie Royale, CS 10137, 17306 Rochefort Cedex, représenté par sa directrice, Madame Agnès VINCE,
et dénommé ci-après « **le Conservatoire du littoral** »

ET

La Métropole Aix Marseille Provence, représentée par sa Présidente Mme Martine VASSAL,
et dénommée ci-après « **le Gestionnaire** »

IL A ETE CONVENU CE QUI SUIT

Reçu au Contrôle de légalité le 19 janvier 2021

PREAMBULE GENERAL

Le Conservatoire a acquis sur les communes de Châteauneuf-les-Martigues et Marignane 743 ha correspondant à l'étang de Bolmon et ses espaces périphériques.
Cet ensemble, séparé de l'étang de Berre par le lido sableux du Jaï, associe milieux dunaires, palustres et forestiers : il constitue une zone humide très diversifiée offrant des paysages de Camargue en bordure des installations industrielles environnantes. La qualité des eaux de l'étang et la faculté d'accueil d'une faune et d'une flore variées sont étroitement liées aux rejets d'un bassin versant densément urbanisé, dont le Bolmon est le réceptacle.

Cette convention annule et remplace la précédente convention signée le 18 novembre 2014 (N° SICLAD 10750) avec l'ancien gestionnaire (Sibojaï)

La présente convention est établie en application de l'article L. 322-9 du code de l'environnement qui prévoit que « les immeubles du domaine relevant du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres peuvent être gérés par les collectivités locales ou leurs groupements, ou les établissements publics ou les fondations et associations spécialisées agréées qui en assurent les charges et perçoivent les produits correspondants. Priorité est donnée, si elles le demandent, aux collectivités locales sur le territoire desquelles les immeubles sont situés. Les conventions signées à ce titre entre le Conservatoire et les gestionnaires prévoient expressément l'usage à donner aux terrains, cet usage devant obligatoirement contribuer à la réalisation des objectifs définis à l'article L. 322-1 ».

Depuis 1990, l'association Rivages de France fédère, représente, anime et valorise un réseau national dédié à la gestion d'espaces naturels littoraux et lacustres préservés, aux côtés du Conservatoire du littoral. Elle se positionne en interlocuteur des pouvoirs publics et en promoteur naturel de la préservation et de la gestion durable d'espaces exceptionnels. Les gestionnaires peuvent adhérer au réseau en cotisant annuellement auprès de l'association.

Concernant le site et les usages

Les rives de l'étang de Berre ont subi depuis le début du XXe siècle une industrialisation et une urbanisation marquées, au détriment des espaces naturels et des terres agricoles. L'étang de Bolmon se situe entre le massif de la Nerthe et l'Etang de Berre, duquel il est séparé par le cordon littoral sableux du Jaï. Il est alimenté en eau douce par la rivière Cadière.

Le Conservatoire du littoral est intervenu pour protéger définitivement ce site par des acquisitions foncières réalisées à partir de 1992.

La faune

L'Etang de Bolmon constitue l'un des espaces naturels les plus riches en oiseaux du pourtour de l'Etang de Berre : à ce jour, 252 espèces ont été recensées dont une cinquantaine nicheuses telles que le Héron Crabier, le Canard chipeau, la Nette rousse, le Busard des roseaux, l'Echasse blanche et l'Œdicnème criard.Parmi les hivernants et les migrateurs : Fuligules milouins et morillons, Balbuzard pêcheur, Eider à duvet. Il abrite aussi des chauves-souris, des insectes (500 espèces recensées en 2001) ainsi que 16 espèces de reptiles dont la Cistude d'Europe, une tortue d'eau douce menacée et protégée.

La flore

Dans les marais de Paluns et Barlatier se trouvent des phragmitaies, que jouxtent des prairies humides à Joncs et Scirpes maritimes ainsi que des sansouïres.Ces marais abritent près de 30 espèces remarquables, menacées et protégées parmi lesquelles la Scorsonère à petites fleurs, le Crypsis piquant et la Cresse de Crête ou encore les herbiers de Renoncules aquatiques, de Callitriches, de Characées et de Zannichellie peltée.Le cordon dunaire du Jaï, les pelouses steppiques et les îlots des 3 Frères en augmentent la richesse avec respectivement l'*Ephedra distachya*, l'Ophrys à miroir et la Saladelle cordée.

Reçu au Contrôle de légalité le 19 janvier 2021

Les usages

L'étang de Bolmon étant un espace naturel périurbain fortement fréquenté, il a fallu concilier tourisme de proximité, activités traditionnelles et sportives et préservation des écosystèmes. Pour ce faire, les véhicules à moteurs sont désormais interdits sur le cordon du Jaï et un partage du territoire a été redéfini de manière à satisfaire les différents usagers (chasseurs, ornithologues, promeneurs, éleveur…), tout en conservant la richesse faunistique et floristique du site.

Concernant le Gestionnaire

La gestion du site a été assurée par le SIBOJAI, Syndicat intercommunal regroupant les communes de Châteauneuf-les-Martigues et de Marignane dont la vocation est de protéger et gérer de manière concertée la qualité de l'environnement sur les sites du Bolmon et du Jaï jusqu'au 31 décembre 2017. A cette date, le SIBOJAÏ a été dissous et ses missions intégrées à la Métropole Aix Marseille Provence qui assure désormais la gestion du site.

Reçu au Contrôle de légalité le 19 janvier 2021

ARTICLE 1. OBJET

Conformément à l'article L. 322-9 du code de l'environnement, le Conservatoire du littoral confie à Métropole Aix Marseille Provence dans la limite des responsabilités de chacun définies à l'article 6.3., la gestion du site terrestre de l'Etang de Bolmon qu'il a acquis.

La présente convention s'applique de plein droit sur le site de l'Etang de Bolmon aux terrains et immeubles déjà acquis et à ceux qui le seront postérieurement à la signature de la convention dans la limite du programme d'acquisition accepté par le conseil d'administration du Conservatoire du littoral en date du 28 octobre 1992, conformément au plan ci-annexé.

La présente convention définit les droits et obligations des parties contractantes.

ARTICLE 2. DUREE

La durée de la présente convention est de six ans, reconductible une fois de façon expresse par courrier du Conservatoire du littoral à l'attention du Gestionnaire.

ARTICLE 3. ORIENTATIONS DE GESTION ET CONDITIONS PARTICULIERES

Les signataires de la présente convention reconnaissent pour le site de l'Etang de Bolmon les vocations générales et particulières suivantes.

En application de l'article L. 322-1 du code de l'environnement, la gestion du site de l'Etang de Bolmon a pour objectifs la sauvegarde de l'espace littoral ainsi que le respect des sites naturels et de l'équilibre écologique.
Conformément à l'article L. 322-9 du code de l'environnement « le domaine relevant du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres est du domaine public à l'exception des terrains acquis non classés dans le domaine propre. Dans la limite de la vocation et de la fragilité de chaque espace, ce domaine est ouvert au public ».

Les sites du Conservatoire ont vocation à contribuer au « tiers naturel littoral » en un réseau de sites en bon état et valorisés, partie intégrante des territoires. La biodiversité remarquable, les fonctionnalités écologiques et hydrauliques, le patrimoine culturel et paysager qu'ils abritent doivent être préservés et enrichis. Leur valorisation au travers de l'accueil du public et d'usages compatibles peut contribuer directement à l'attractivité du territoire environnant.

Ainsi, la gestion prendra en compte ces orientations définies dans la stratégie d'intervention à long terme 2015- 2050 du Conservatoire du littoral[1].

Enfin, la gestion suivra les orientations telles que définies dans le plan de gestion et précisées en annexe.

ARTICLE 4. REGLEMENTATION DES ACTIVITES, USAGES ET OCCUPATIONS DU SOL ET DES BATIMENTS

4.1. Sont interdits sur le site faisant l'objet de la présente convention :

- les constructions nouvelles ;
- les travaux et extractions de matériaux de nature à altérer substantiellement l'équilibre écologique, la qualité du paysage ou le caractère sensible des lieux ;
- la circulation et le stationnement des véhicules motorisés hors des lieux prévus à cet effet, à l'exception des véhicules de service et de sécurité et de tout véhicule nécessaire à la gestion du site, sur les parcelles concernées ;
- les activités commerciales non directement liées à la mission du Conservatoire du littoral ;

[1] www.conservatoire-du-littoral.fr, rubrique Dossiers et voir également plaquette de présentation

Reçu au Contrôle de légalité le 19 janvier 2021

- Les manifestations sportives à caractère commercial sont interdites, à l'exception de celles préexistantes à l'acquisition par le Conservatoire et dont les conditions de mise en oeuvre ont fait l'objet d'un accord. Par ailleurs, tout événement ou activité sportive limitant la circulation des autres usagers nécessite la mise en place d'une convention d'occupation temporaire (COT) ou un acte d'engagement ;
- les activités de campement et de caravanage, y compris dans un véhicule.

4.2. Des dérogations aux interdictions visées à l'alinéa 4.1. du présent article peuvent être accordées sur décision du conseil d'administration, après avis du conseil de rivages à la demande du(des) Gestionnaire(s) ou du Conservatoire du littoral.

4.3. Sont régis par le plan de gestion visé à l'article 5 et font l'objet de conventions d'usage ou d'occupation prévu à l'article 6.1. :

- les activités agricoles ;
- les usages récréatifs organisés (chasse, pêche, etc.) ;
- les manifestations sportives à caractère non commercial ;
- les activités scientifiques et les installations qui y sont liées, les fouilles archéologiques et géologiques ;
- les occupations du domaine compatibles avec la vocation du site (réseaux, voirie, occupation des bâtiments, etc.) ;
- les manifestations culturelles, les prises de vue.

Ces dispositions générales s'appliquent sans préjudice de l'application des textes en vigueur. Les articles suivants en précisent le contenu.

ARTICLE 5. PLAN DE GESTION

5.1. Le Plan de gestion a été établi en 2009.). Les principales orientations, les recommandations visant à restreindre les usages et l'accès du public et le programme d'aménagement sont reproduits en annexe.

5.2. Le plan de gestion définit le projet pour le site à travers des orientations de gestion. C'est un outil de pilotage qui précise les objectifs selon lesquels un site doit être restauré, aménagé, géré.
Il est l'outil de référence pour fixer les éventuelles limites à l'ouverture au public. Il peut comporter « des recommandations visant à restreindre l'accès du public et les usages des terrains du site ainsi que, le cas échéant, leur inscription éventuelle dans les plans départementaux des espaces, sites et itinéraires de sports de nature visées à l'article 50-2 de la loi du 10 juillet 1984 relative à l'organisation et à la promotion des activités physiques et sportives » (R. 322-13 CE).
Il précise également les usages et occupations autorisés et parmi les activités déjà en place, celles qui sont compatibles avec la gestion du site.
Il permet de définir les projets de restauration et d'aménagements nécessaires à la conservation et à la mise en valeur du site ainsi qu'à l'accueil du public. Il précise notamment les modalités d'accès, de stationnement, de signalisation et d'interprétation du site. En particulier, la signalisation sera conforme à la charte signalétique du Conservatoire du littoral sauf accord exprès entre les parties.
Enfin, il indique les suivis et évaluations à mettre en œuvre, les missions et les moyens de la garderie.

5.3. Le plan de gestion peut apporter après négociation avec les partenaires ou lors de son évaluation, des éléments nouveaux entraînant une modification de la présente convention. Ces modifications sont constatées par avenant à cette convention.

ARTICLE 6. OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES DES SIGNATAIRES

6.1. Obligations et responsabilités conjointes

Le Conservatoire du littoral et le Gestionnaire construisent de manière concertée un projet pour le site, ils définissent ensemble les orientations de gestion qui constituent le cœur du plan de gestion tel que défini à

Reçu au Contrôle de légalité le 19 janvier 2021

l'article 5. Le schéma d'ensemble des obligations et responsabilités potentielles qu'ils partagent est joint en annexe.

Ils peuvent autoriser par voie de convention temporaire, un usage ou une occupation spécifiques des immeubles dès lors que cet usage ou cette occupation sont compatibles avec la mission poursuivie par le Conservatoire du littoral. Ils sont co-signataires des conventions correspondantes.
Les conventions d'occupation et d'usage ou tout autre titre délivré antérieurement à la présente convention de gestion et dont la liste est disponible en annexe, s'imposent au Gestionnaire jusqu'à leur terme. Il en est de même si ces conventions avaient été co-signées par un autre gestionnaire.

Le Conservatoire du littoral et le Gestionnaire proposent les arrêtés (municipaux ou préfectauraux) nécessaires visant à réglementer les conditions d'accès aux terrains ou à leurs usages.

6.2. Obligations et responsabilités du Conservatoire du littoral

Le Conservatoire du littoral assume les obligations de propriétaire, conformément aux dispositions du code de l'environnement. Il s'acquitte des impôts et charges foncières auxquels sont ou pourraient être assujettis les biens, objet de la présente convention.

Le Conservatoire du littoral arrête en collaboration avec le Gestionnaire, dans le cadre du plan de gestion défini à l'article 5, les aménagements et les travaux nécessaires à la préservation, à la réhabilitation ainsi qu'à l'accueil du public sur le site et les études complémentaires nécessaires.

Dans le cadre de ce plan de gestion, le Conservatoire du littoral participe aux investissements nécessaires à la conservation, à la restauration et à l'accueil du public, dans la limite de ses disponibilités budgétaires.

Le Conservatoire du littoral contrôle la gestion du site au regard de ses objectifs statutaires et des conditions précisées dans la présente convention. Il procède à son évaluation et peut avoir recours à toutes expertises ou consultations extérieures. Il transmet au Gestionnaire toutes observations et suggestions nécessaires.

6.3. Obligations et responsabilités du Gestionnaire

Le Gestionnaire s'engage à maintenir en bon état de conservation les terrains, les ouvrages et les batiments éventuels, à en assurer la surveillance et l'entretien courant.

Le gestionnaire prend les mesures nécessaires pour assurer l'accueil du public, la surveillance et la garderie du site. A ce titre, il assure au moins une fois par an le tour de la propriété afin de veiller au bon respect des limites du domaine du Conservatoire.

Il met en œuvre le plan de gestion visé à l'article 5 de la convention et fait respecter les prescriptions légales et réglementaires applicables sur les terrains dont il assure la gestion. Il transmet au Conservatoire toute information utile ou nécessaire au suivi et à l'évaluation de la gestion telle que prévue à l'article 10 de la présente convention et participe au dispositif d'évaluation partagée proposé par le Conservatoire.

Le Gestionnaire assure pour ce qui le concerne, le suivi des conventions d'usage ou d'occupation conformément à l'article 7.1. Il a obligation de recouvrir les redevances et les recettes ordinaires de gestion conformément à l'article 7.2.

Lorsque la gestion de plusieurs sites est confiée à une collectivité (conseil départemental, communauté d'agglomération, syndicat mixte) il importe de préciser ici que le Gestionnaire pourra passer des conventions particulières d'application de la présente convention avec d'autres partenaires (communes, associations) pour certaines parties de la gestion (entretien, surveillance, etc.) ou l'animation d'un ou plusieurs sites. Ces conventions sont co-signées par le Conservatoire du littoral.

Reçu au Contrôle de légalité le 19 janvier 2021

6.3.1. Obligations et responsabilités du Gestionnaire

Le Gestionnaire est plus particulièrement en charge :

- *De la responsabilité générale de gestion, la coordination entre intervenants*
- *Du suivi des conventions d'usages ou d'occupation et du recouvrement des recettes du domaine (cf. article 7)*
- *Du programme de mise en valeur et des travaux d'aménagement (cf. article 8)*
- *Des agents affectés à la gestion du site : accueil du public, surveillance, conduite d'animations et respect des limites de propriété (cf. artcile 9)*
- *De la mise en œuvre du plan de gestion, du suivi de la connaissance, de la rédaction du rapport d'activité et la contribution à l'évaluation du plan de gestion (cf. article 10)*
- *De l'entretien courant, de la maintenance et la surveillance des terrains, ouvrages.*

6.4. Les articles 7 à 12 précisent les modalités d'exécution du présent article.

ARTICLE 7. SUIVI DES CONVENTIONS D'USAGE OU D'OCCUPATION, PERCEPTION DES REDEVANCES ET AUTRES RECETTES

7.1. Suivi des convention d'usages ou d'occupation

Le Gestionnaire assure pour ce qui le concerne, la préparation et la bonne application des conventions mentionnées aux articles 4.3. et 6.1. et dont il est co-signataires.

Les conventions signées par le Gestionnaire et le Conservatoire du littoral peuvent avoir une durée supérieure à la convention de gestion visée à l'article 2 ci-dessus. Dans ce cas, le Gestionnaire n'est lié au titulaire de la convention que jusqu'à l'échéance de la convention de gestion.

7.2. Perception des redevances et autres recettes du domaine

Le gestionnaire a obligation de recouvrir les redevances et les recettes ordinaires de gestion. En cas de carence avérée, le Conservatoire peut se substituer à lui et les percevoir à son profit.
Les produits de gestion exceptionnels sont perçus par le Conservatoire du littoral, sauf accord contraire entre les parties.

Les redevances et produits que le Gestionnaire est autorisé à percevoir sont employés exclusivement à acquitter les dépenses de gestion et de mise en valeur afférentes au site objet de la présente convention.
En cas de surplus non utilisés, un fonds de réserve est constitué dans la limite de 10 000 €.

ARTICLE 8. PROGRAMME DE MISE EN VALEUR ET TRAVAUX D'AMENAGEMENT

En fonction du Plan de gestion, le Conservatoire du littoral et le Gestionnaire déterminent un programme pluriannuel de mise en valeur du site, d'accueil du public et les travaux d'aménagement nécessaires.

L'aménagement et la réalisation des travaux sur les immeubles du Conservatoire du littoral peuvent être confiés au Gestionnaire signataire de la présente convention ou à l'une des personnes publiques ou privées désignées à l'article L. 322-9, en vue d'assurer la conservation, la protection et la mise en valeur des biens dans le cadre d'une convention particulière telle que la convention d'occupation n'excédant pas trente ans désignée à l'article L. 322-10 du code de l'environnement.

ARTICLE 9. AGENTS AFFECTES A LA GESTION DES SITES

Le gestionnaire assure le recrutement des agents affectés à la gestion des terrains du Conservatoire du littoral en s'appuyant sur « le référentiel métiers » réalisé par le Conservatoire et l'Atelier Technique des Espaces Naturels en 2016.

Reçu au Contrôle de légalité le 19 janvier 2021

Ces agents du littoral assurent des missions pour la gestion des espaces naturels protégés (entretien des sites, surveillance, suivis scientifiques et accueil du public) et sont amenés à intervenir sur les sites du Conservatoire dans certains domaines d'expertises spécifiques au littoral (analyse paysagère, maitrise des enjeux du changement climatique, interface terre-mer, ingénierie de travaux, ...) et en rapport aux caractéristiques foncières des sites (intégrité du domaine public).

La fonction de « garde du littoral » peut être attribuée à l'ensemble des agents de terrain et personnels encadrant, après une formation dispensée à la demande du Conservatoire du littoral. Ces agents assermentés assurent la surveillance des propriétés du Conservatoire du littoral et exercent certaines missions de police judiciaire en application des articles 29 du code de procédure pénale et L. 322-10-1 du code de l'environnement.

Pour ces fonctions de police, les gardes du littoral disposent d'une tenue, d'une plaque de commissionnement ou d'un écusson de police et d'une carte professionnelle (article R. 322-15 du code de l'environnement).

Le Conservatoire met à disposition de l'ensemble des agents du littoral une tenue spécifique commune au plan national permettant l'identification du Conservatoire et du(es) Gestionnaire(s).

Les agents bénéficient de formations organisées régulièrement par le Conservatoire du littoral et l'Office français de la biodiversité.

ARTICLE 10. GOUVERNANCE ET EVALUATION DE LA GESTION

10.1. Comité de gestion

Le comité de gestion est une instance participative de suivi et d'évaluation de la gestion. Il est mis en place sous l'autorité conjointe des signataires et regroupe, outre les signataires, des personnes et organismes associés à la gestion et susceptibles d'apporter des éléments d'information utiles au comité. Constitué dans le cadre de la convention passée entre le Conservatoire, la Région et le Département pour le soutien à la gestion des sites, ce comité de gestion se réunit à minima tous les deux ans, pour notamment évaluer la gestion sur la base de la méthode proposée par le Conservatoire[2] :

- apprécier l'état et la tendance d'évolution des enjeux identifiés d'un point de vue du patrimoine naturel, du patrimoine culturel et paysager et de l'accueil du public,
- proposer toutes mesures propres à améliorer la situation,
- valider la programmation budgétaire des actions et aménagements à réaliser.

Afin de pouvoir mobiliser les subventions annuelles des collectivités prévues dans le cadre du Comité départemental de gestion des sites du Conservatoire du littoral, il transmet au Conservatoire avant le 15 novembre un rapport synthétique permettant de présenter au Comité départemental de gestion le bilan d'exécution et la programmation proposée pour l'année suivante (travaux et études réalisés et projetés, recettes et dépenses, nature des actions de gestion et d'animation réalisées et projetées).

10.2. Suivi de la connaissance

L'enrichissement et la mise à jour régulière des connaissances sur le patrimoine naturel, culturel et paysager participent directement à la qualité de la gestion du site et à la démarche de progrès qu'impulsent les exercices d'évaluation. Le Conservatoire et le gestionnaire collaborent, dans la mesure de leurs compétences et de leurs moyens respectifs, au recueil et à l'enregistrement des données correspondantes.

Le gestionnaire peut notamment participer directement aux dispositifs de recueil des données naturalistes en utilisant les outils et méthodes de suivis proposés par le Conservatoire ou par tout autre moyen

[2] Cf. guide d'évaluation de la gestion des sites du Conservatoire - 2009

Reçu au Contrôle de légalité le 19 janvier 2021

14.3. Il est expressément convenu entre les parties que la résiliation ou le non-renouvellement de la convention, quelles qu'en soient les raisons, ne peuvent donner lieu à aucune indemnisation, notamment des travaux ou aménagements réalisés et attachés au fond qui restent alors propriété du Conservatoire du littoral.

Fait le 24 MARS 2021

Le Conservatoire du littoral

Matthias FIGORGNE
Directeur Adjoint

Le Gestionnaire 25 MAI 2021

Pour la Présidente et par délégation
Le Vice-Président

Didier RÉAULT

Reçu au Contrôle de légalité le 19 janvier 2021

Annexe 6 : Cerfas

Biotope Siège Social
22, boulevard Maréchal Foch
B,P. 58
34140 MÈZE
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20
www.biotope.fr

biotope

Annexe 5 : Annexe sur les énergies renouvelables EVEN CONSEIL

CITADIA

ETUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES

Annexe n°2

PROJET DE TECHNOCENTRE A MARIGNANE (13700)

MARS 2023

CITADIA CONSEIL · EVEN CONSEIL · AIREPUBLIQUE · MERC/AT · CITADIA DESIGN

SOMMAIRE

A. Contexte du présent document 4

I. Cadre réglementaire 4

II. Ambitions du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) 5

B. Contexte du projet 5

I. Contexte climatique 5

II. Programmation du projet : 8

a. Contexte du projet 9

b. Présentation générale du projet 10

C. Potentiel de développement des énergies renouvelables 14

I. L'énergie solaire : 14

a. Solaire thermique 15

b. Climatisation solaire 17

c. Solaire photovoltaïque 20

d. Potentiel solaire prévu et objectifs visés par le projet 24

II. L'énergie éolienne 29

a. Le grand éolien 29

b. L'éolien urbain 31

c. Potentiel éolien local 32

III. L'hydrolien : 34

a. Présentation de la technologie 34

b. Subventions 2017 35

c. Le potentiel hydrolien du secteur 35

IV. La géothermie 36

V. La biomasse 44

a. Le bois énergie : chaufferie bois 45

b. Le bois énergie- Cogénération 48

c. Potentiel local bois énergie 50

VI. Le potentiel de produits méthanisables 53

a. Présentation de la technologie- production du biogaz 53

b. Potentiel biogaz local 54

D. Synthèse 56

FIGURES

Figure 1 : Données historiques des températures de la station météorologique de Marseille-Marignane (infoclimat.fr) 6

Figure 2 : Données historiques des précipitations de la station météorologique de Marseille-Marignane (infoclimat.fr) 7

Figure 3 : Localisation des parcelles sur projet (Cadastre gouv) 9

Figure 4- Localisation du secteur d'étude dans la commune (orange)(QGIS, even) 9

Figure 5 : Détail du projet et disposition des différents éléments (Eiffage) 10

Figure 6 : Plan masse du projet (Eiffage) 11

Figure 7- Source : GRDF 15

Figure 8- Schémas illustrant le principe par absorption/adsorption 18

Figure 9- Données climatiques de la station de Marignane de l'année 2019 (Prévisions météo) 23

Figure 10- Irradiation solaire moyenne sur la commune de Marignane (Atlas solaire de la région PACA 24

Figure 11- Panneaux solaires potentiel du projet 25

Figure 12- Exemple d'un ondulateur 27

Figure 13- Exemple d'un onduleur 27

Figure 14- Vitesse du vent moyenne sur la commune de Marseille (www.acteurdurable.org) 33

Figure 15-Zones favorables pour l'implantation de petit et grand éolien (extrait du Schéma Régional Éolien de PACA) 33

Figure 16- Exemples d'hydroliennes implantées 35

Figure 17- Typologie de géothermie et usages associés, BRGM 36

Figure 18- Fonctionnement d'une PAC 37

Figure 19: carte de la susceptibilité de la ressource en géothermie en nappe en région PACA 41

Figure 20: Liens entre les puissances spécifiques et les notes appliquées dans chaque cellule, et affectation de notes à différents types de roches, d'après les puissances spécifiques qui leur sont attribuées dans la littérature (source Rapport français (geothermies.fr)) 42

Figure 21 : potentiel géothermique hors nappe du site (source : Géothermies (geothermies.fr)) 44

Figure 22 : carte de la représentation des puissances spécifiques moyennes affectées à chaque cellule de la maille régionale 44

Figure 23- Fonctionnement d'une centrale biomasse 45

Figure 24- Centrale biomasse à l'échelle d'un quartier 46

Figure 25- Évolution de la surface forestière entre 1980-2013 (Ofme.org) 51

Figure 26- Superficie forestière (ha) par département. (inventaire forestier PACA, IGN) 51

Figure 27- Principe de la méthanisation 53

Figure 28: Potentiel Régional Net en kNm3 de CH4, réparti par département (Hélianthe, 2015) 54

Figure 29: Potentiel Régional Net en kNm3 de CH4 (Hélianthe, 2015) 55

A. CONTEXTE DU PRESENT DOCUMENT

La présente « Etude du potentiel de développement des énergies renouvelables » est réalisée conformément à l'art. L300-1 du Code de l'Urbanisme qui prévoit que toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une évaluation environnementale doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone. Cette étude doit notamment porter aujourd'hui sur l'opportunité de créer ou de se raccorder à un réseau de chaleur ou de froid.

I. CADRE REGLEMENTAIRE

Depuis le sommet de Rio de 1992, les réglementations visant à diminuer les consommations énergétiques et à développer les énergies renouvelables se sont multipliées, incitant les différents acteurs (publics et privés) et les citoyens à entreprendre et développer des actions concrètes sur leur territoire.

A l'échelle nationale, ces objectifs se sont traduits par la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Une première loi, dite « loi Grenelle I », adoptée en 2009, a permis de fixer les objectifs, définir le cadre d'action, organiser la gouvernance à long terme et énoncer les instruments de la politique mise en œuvre pour lutter contre le changement climatique.

- Elle vise en priorité le secteur du bâtiment notamment à travers la norme BBC (bâtiment basse consommation), en réduisant les consommations d'énergie dans les bâtiments anciens de 38% d'ici 2020 et en définissant un programme de rénovation thermique des bâtiments avec 400 000 rénovations par an à partie 2013.
- En matière d'énergie, la loi prévoit la division par quatre des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 (facteur 4), et le passage à une part de 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie. Elle incite également les collectivités à établir des Plans Climat Energie Territoriaux ou encore la généralisation des étiquettes énergétiques des produits.

Une seconde, dite « loi Grenelle II », adoptée en 2010, a permis de préciser les modalités de d'exécution et les financements des dispositifs énoncées dans la loi Grenelle I. Il s'agit notamment de diviser par cinq les consommations d'énergies dans les constructions neuves en 2012, modifier le code de l'urbanisme afin de favoriser les énergies renouvelables, et de réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre en 2020.

Le Grenelle de l'environnement fixait déjà un objectif ambitieux en termes de réduction des consommations d'énergie pour les bâtiments neufs notamment à travers la réglementation thermique 2012 (RT 2012).

En 2015, la loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (TEPCV) qui fait suite aux Accords de Paris du 12 décembre 2015, permet de fixer des objectifs chiffrés et des

moyens d'actions dans les domaines spécifiques du logement et de la construction, et à l'échelle du territoire.

Dans la suite des ces loi, la loi Elan permet d'étendre les objectifs en termes de performances énergétiques au domaine tertiaire à travers une réduction de 60% des consommations énergétiques d'ici 2050.

En 2021, la loi Climat et Résilience portant sur la lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience permet d'introduire la définition de la rénovation énergétique performante et de la rénovation énergétique performante globale dans le code de la construction et de poursuivre les objectifs sur la performances énergétiques des bâtiments.

La réglementation environnementale 2020 effective le 1er janvier 2022 pour les logements succède à la RT2012. Elle n'est ainsi plus seulement une réglementation thermique mais également énergétique et environnementale en prenant en compte l'analyse du cycle de vie (ACV), les besoins de froid de manière systématique et favorisant la production d'énergies ainsi que les réseaux de chaleur et de froid.

II.AMBITIONS DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

La commune de Marignane appartient à la Métropole d'Aix-Marseille-Provence et s'inscrit ainsi dans les objectifs fixés dans son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET). Ces ambitions, à l'horizon 2050, se traduisent par une réduction de 50% des consommations énergétiques de l'ensemble des secteurs, une neutralité carbone, une diminution de 50% des personnes exposées aux pollutions atmosphériques et sonores, et une couverture totale des besoins de consommation d'énergie par des énergies renouvelables.

B.CONTEXTE DU PROJET

I.CONTEXTE CLIMATIQUE

La commune de Marignane, située entre Marseille et Avignon, au sud-est de l'étang de Berre et de Bolmon, traversée par le canal du Rove. La commune de Sénas est ainsi soumise à des conditions météorologiques caractéristiques du climat méditerranéen avec une saison humide très courte.

Les étés sont chauds et secs et des hivers sont doux, avec un ensoleillement annuel remarquable et des températures moyennes relativement agréables tout l'année. Les saisons intermédiaires connaissent des précipitations fréquentes et parfois violentes. La présence du mistral, vent froid et sec, participe au maintien d'un ciel clair et ensoleillé.

La température ne descend que très rarement en dessous de zéro et dépasse les 30°C en Juillet/Août.

- **Les températures**

La station météorologique nous donnant accès aux données de températures historiques, la plus proche et correspondant à un climat local similaire, est celle de Marseille Provence

(18km au Nord de Marignane). Cette station permet de nous communiquer des informations précises sur données climatique du site.

D'après les données relevées à la station de Marseille Provence, entre 1981 et 2010 :

- Le mois de **Février** représente le mois le plus froid avec une température moyenne minimale recensée à 3.6 et moyenne maximale à 12,5°C pour des extrêmes allant de -16,8°C à -22,5°C. La température moyenne observé était de 8,1°C.
- Pour le mois le plus chaud, le mois de **Juillet**, la température moyenne minimale a été recensé à 19.4°C et moyenne maximale à 30.2°C pour des extrêmes allant de 7.8°C à 39.7°C et une température moyenne de 24.8°C.

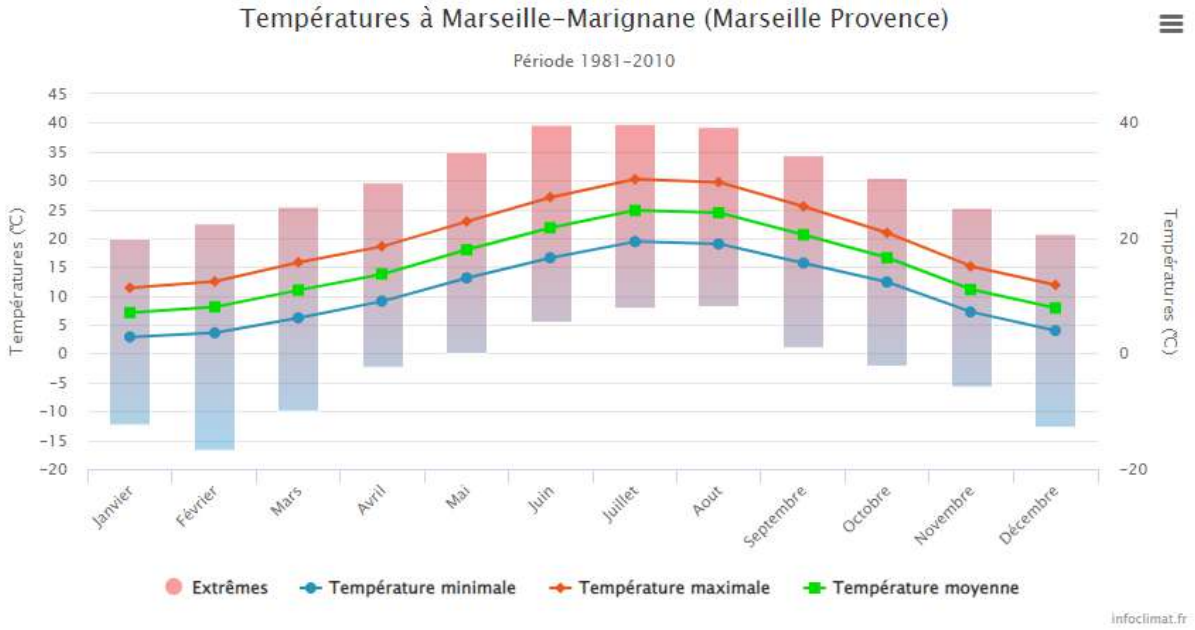


Figure 1 : Données historiques des températures de la station météorologique de Marseille-Marignane (infoclimat.fr)

- **Les précipitations**

La station météorologique nous donnant accès aux données pluviométriques historiques, la plus proche et correspondant à un climat local similaire, est celle de Marseille Provence (18km au Nord de Marignane). D'après les données relevées entre 1981 et 2010 les précipitations moyennes annuelles s'élèvent à près de 515,4 mm, inférieures à la moyenne nationale (895 mm/an). On constate des précipitations plus importantes à l'automne et notamment au mois de septembre.

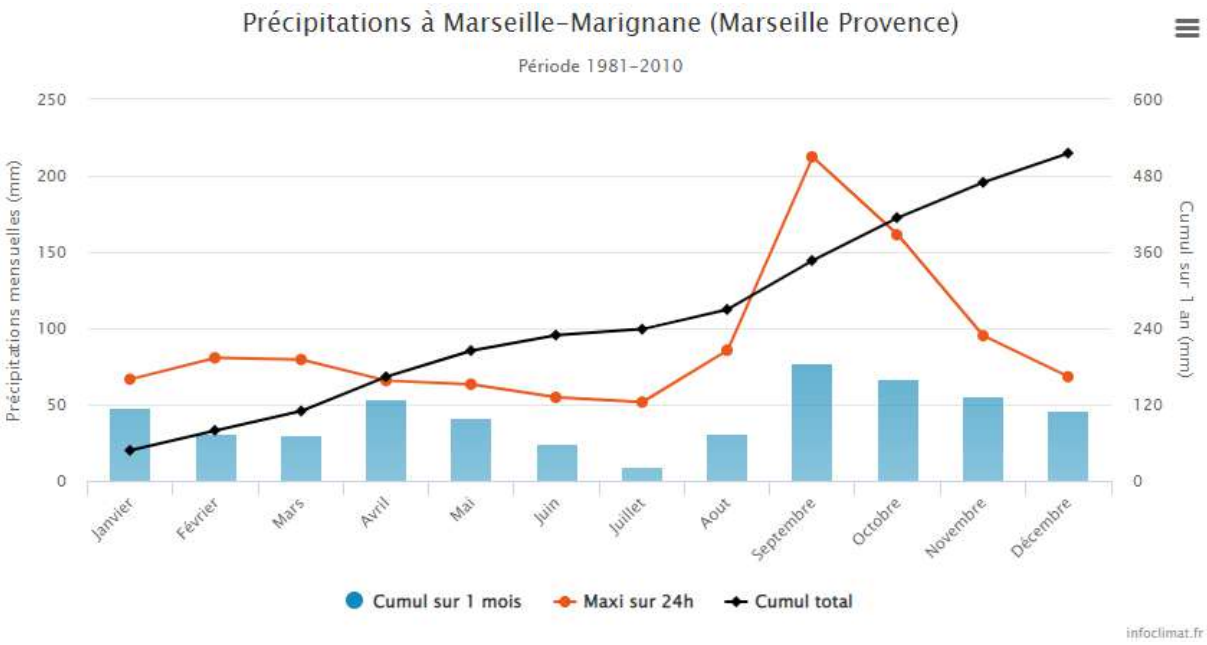


Figure 2 : Données historiques des précipitations de la station météorologique de Marseille-Marignane (infoclimat.fr)

➢ L'ensoleillement

Le tableau ci-dessous résume les données d'ensoleillement et de températures pour la base météorologique de la commune de Sénas. Elles proviennent du programme européen PVGIS (pour les données d'irradiation: données moyennes sur Marignane) et de la base de données de la station de Marignane (températures moyennes calculées à partir des 10 dernières années).

Pour les données d'ensoleillement les données mensuelles d'irradiation datent de 2020 (dernière actualisation le 01/03/2022).

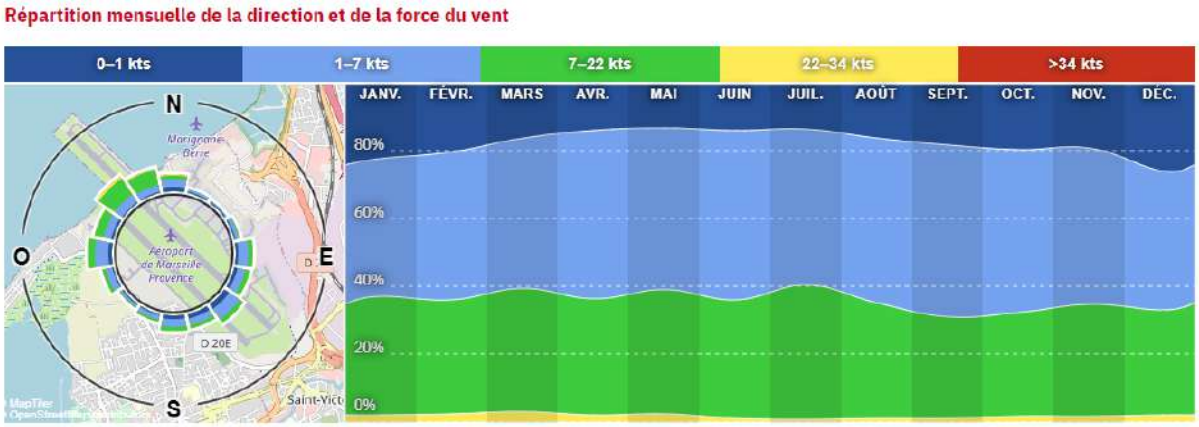
Mois de l'année	Irradiation à l'horizontal (en kWh/m²)	Irradiation à l'inclinaison optimale (en kWh/m²)	Température minimum (en °C)	Température moyenne (en °C)	Température maximum (en °C)
Janvier	54.14	99.27	-3.3	5.1	13.6
Février	87.22	145.87	-2.7	5.7	15.6
Mars	132.85	177.12	-0.4	6.3	16.4
Avril	170.64	193.08	0.0	8.8	20.5
Mai	205.13	200.6	7.6	14	25
Juin	221.63	205.29	10.7	17	27.2
Juillet	235.17	224.5	12.6	19.8	31.7
Août	202.88	216.18	12.5	19.9	31.6
Septembre	143.25	175.89	0.1	16.1	26.9
Octobre	99.72	148.53	1.8	10.3	19.8
Novembre	65.51	118.02	-1.5	8.5	17.8
Décembre	46.72	87.91	-4.5	5.1	12.2
Année	**138 ,74**	**166,02**	**2.75**	**11.4**	**21.5**

Données d'ensoleillement et de température sur la commune de Marignane (PVGIS + Météo France)

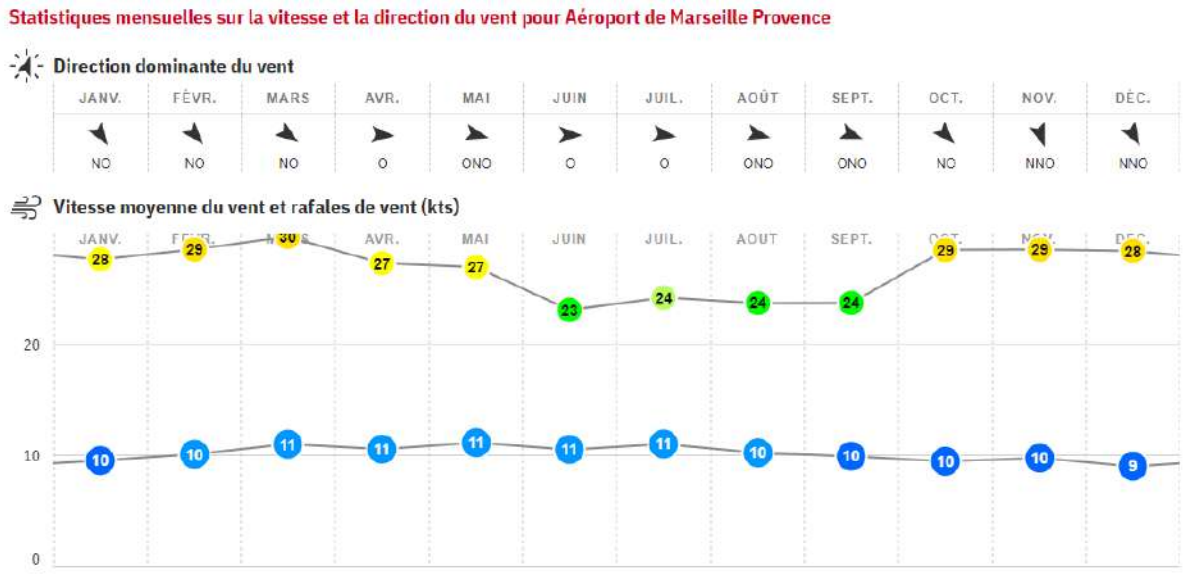
Au regard de ces données, on peut constater que l'ensoleillement du territoire est fort et les températures varient de manière assez conséquente entre la période estivale et la période hivernale.

- **Les vents**

La rose des vents de la station aéroport Marseille Provence, située à 6km du Nord de Marignane, nous permet de relever les vents dominants. De cette manière, on constate que le territoire est concerné au cours de l'année par des vents dominants du Nord-Ouest et Sud-Est, avec **une vitesse moyenne de 18.52 km/h et des rafales moyenne à 50 km/h.**



Rose des vent de la station de Aéroport de Marseille Provence (windfinder.com)



Statistiques mensuelles sur la vitesse et la direction du vent pour la station de Salon-de-Provence sur des données entre 10/2000 et 02/2023 (windfinder.com)

II.PROGRAMMATION DU PROJET :

a.Contexte du projet

SOLEAM envisage la création d'un technocentre dans l'enceinte de la ZAC des Florides. Le présent projet se trouve sur les lots 11 et 13 de la ZAC. Le secteur d'étude et de projet se situe le long de la D9 au sud-ouest de la commune.

L'emprise foncière du projet ainsi que sur son environnement proche comprend deux lots sont situés sur les parcelles BS 143 et Z 271.

Figure 4- Localisation du secteur d'étude dans la commune (orange)(QGIS, even)

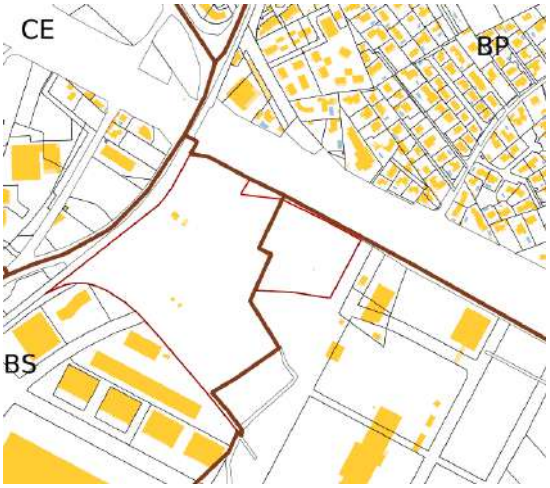


Figure 3 : Localisation des parcelles sur projet (Cadastre gouv)

b.Présentation générale du projet

SOLEAM prévoit la réalisation d'une opération d'aménagement dans l'enceinte de la ZAC des Florides. Le projet consiste en la réalisation d'un technocentre composé de plusieurs volumes cubiques disposés de manière à créer des barrières contre le mistral tout en maintenant des ouvertures visuelles sur le contexte environnant. Il intégrera deux bassins

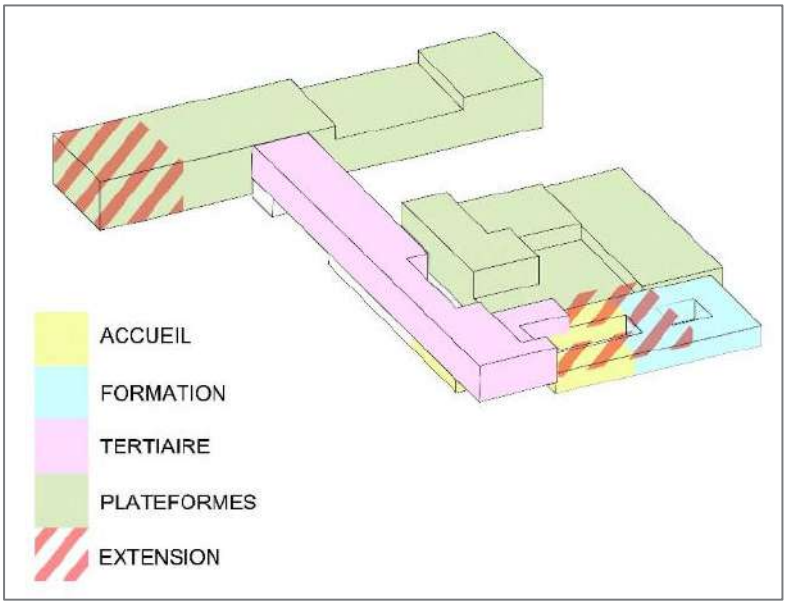


Figure 5 : Détail du projet et disposition des différents éléments (Eiffage)

de rétentions de 900 m³ chacun.

Le projet global représentera une SDP totale de 11 156m² au total. Il est prévu de réaliser 250 places de stationnement. Le projet sera découpé en quatre grand pôles :

- **Pôles espaces communs** représentant l'accueil
- **Pôle tertiaire** et services avancés avec des espaces de travail dédiés, des espaces mutualisés, des services avancés et des annexes fonctionnelles comme les locals vélos
- **Pôle plateforme** doté de différentes plateformes techniques et d'espaces communs comme les sanitaires et autres magasins
- **Pôle formation** composé de salles informatiques et techniques

Figure 6 : Plan masse du projet (Eiffage)

Composantes étudiés	SDP
Pôles espaces communs	1012m²
Pôle tertiaire et services avancées	3 227m²
Pôle plateforme	6 320 m²
Pôle formation	592 m²
SDP total	11 156m²

➔ Les besoins énergétiques seront évalués sur l'ensemble de la surface de plancher du projet, étant donné que les 4 pôles demandent les mêmes besoins énergétiques en moyenne.

LE NIVEAU DE PERFORMANCE ENERGETIQUE RETENU

Le calcul de l'estimation de la consommation énergétique est tiré de la méthodologie de suivi énergétique de Engie solution réalisé en janvier 2020, celle-ci est elle-même tiré du protocole IPMVP. Cette méthode permet de mesurer la performance énergétique en tenant compte de la mesure de consommation passées et futures mais également des facteurs influents.

➔ **Les consommations électriques liées spécifiquement à l'usage des plateformes n'étant pas maîtrisées par l'exploitant technique, celles-ci sont exclues de l'engagement énergétique.**

La consommation totale d'électricité de référence du périmètre concerné (CR) a donc été définit en kWh EF comme cela :

CR = CR *chauffage* + CR *rafraichissements* + CR *ECS* + CR *autres* – CR *plateformes*

Les facteurs influents retenus sont les suivants :

- **Degrés-jour Unifiés (DJU)** en base 18°C seront suivis grâce aux relevés de température pour la station météo Marignane et calculés selon la méthode Costic pendant la période de chauffe
- **Degrés heures inversés** en base 28°C seront suivis grâce aux relevés horaires de température pour la station météo Marignane
- **Période de chauffe** de chacun des locaux est définie suivant les scénarios décrits dans la notice STD
- **Surface des zones**
- **Occupation des locaux**
- **Usages de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire (ECS)**
- **Conditions de confort avec et hors occupation**

Tableau de la consommation énergétique prévu *(source : annexe 3 du mémoire technique-méthodologie de suivi énergétique)*

Poste de consommation	Quantité	Part de la consommation électrique totale
Poste chauffage ***CR chauffage***	92,96 MWh élec	**30%**
Poste Rafraichissement ***CR rafrachissement***	74,00 MWh élec	**24%**
Poste Eau Chaude Sanitaire ***CR ECS***	17,21 MWh élec	**6%**
Poste Autres usages électriques ***CR autres***	121,30 MWh élec	**40%**
Consommation électrique totale (hors plateformes) ***CR***	305,47 MWh élec	**100%**

Sur la base de ces besoins énergétiques, la consommation énergétique est estimée à **231,47MWh/an de chaleur et de 74MWh/an de froid** sur l'ensemble de l'opération.

C.POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Ce paragraphe vise à présenter les sources énergétiques disponibles ou implantables sur le site. L'accent sera mis sur les besoins en chaud et en froid du projet. Par conséquent, nous présenterons des systèmes énergétiques pouvant produire des calories et des frigories et des systèmes producteurs d'énergie électrique permettant d'alimenter des équipements émetteurs de chaud et de froid.

I.L'ENERGIE SOLAIRE :

L'énergie solaire peut être valorisée à travers l'implantation de divers dispositifs :

- Les panneaux solaires thermiques peuvent être utilisés pour la production d'eau chaude sanitaire, pour le chauffage des constructions ou encore pour la production de froid. Leur fonctionnement consiste à capter la chaleur d'une partie des rayonnements solaires qu'ils reçoivent (l'autre partie étant réfléchie) et à la transférer à un fluide caloporteur.
- Les panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'électricité par conversion de lumière en électricité.

a.Solaire thermique

PRESENTATION DE LA TECHNOLOGIE

Le principe de fonctionnement du solaire thermique consiste à utiliser l'énergie provenant du rayonnement solaire pour la convertir en énergie thermique. Il permet de récupérer l'énergie solaire grâce à un fluide caloporteur qui circule dans les capteurs. Par l'intermédiaire d'un échangeur thermique, l'énergie est transférée dans le ballon solaire pour préchauffer l'eau de la ville. Une énergie d'appoint apporte le complément d'énergie si l'ensoleillement n'est pas suffisant. Un thermostat associé à cet appoint permet de garantir le maintien de la température de sortie de l'eau à la consigne désirée.

ECHELLE D'EXPLOITATION

Le solaire thermique est une énergie valorisable à l'échelle du bâtiment. Cette technologie est pertinente dès lors que les besoins d'ECS sont importants et stables. C'est notamment le cas pour un programme de logements, ou pour certains équipements publics (crèches, hôpitaux, etc.). Diverses solutions techniques valorisant cette technologie existent aujourd'hui que ce soit pour les maisons individuelles ou les logements collectifs.

Pour les immeubles collectifs, plusieurs types de solutions sont possibles. Ces solutions couvrent jusqu'à 50% des besoins d'ECS du bâtiment. Le coût de revient est d'environ 1 500 euros par logement. Ces technologies sont éligibles aux fonds chaleur.

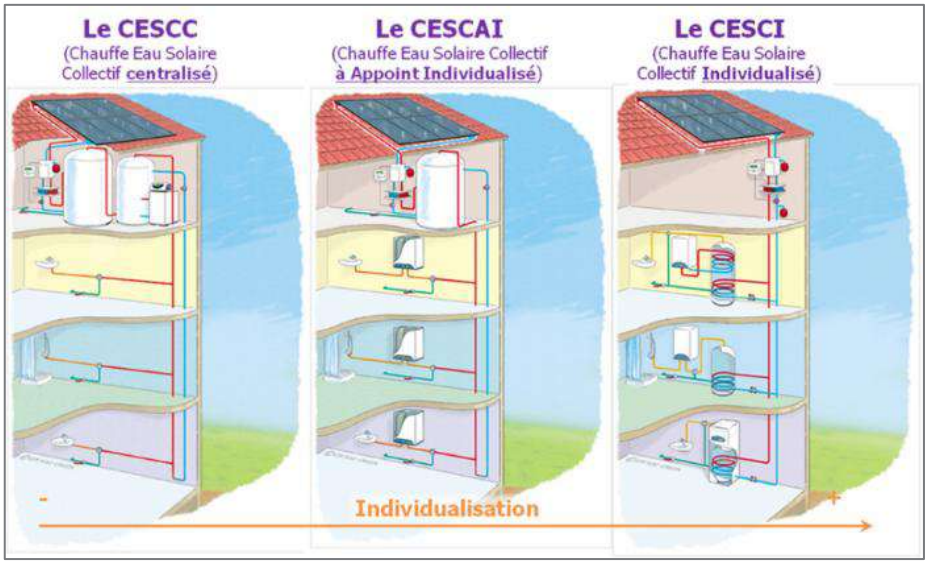


Figure 7- Source : GRDF

ATOUTS ET CONTRAINTES DE LA TECHNOLOGIE

Atouts	Faiblesses
Valorisation de l'énergie solaire (ressource gratuite, renouvelable et inépuisable)	Système seulement adapté aux bâtiments ayant des besoins importants en ECS
Système fiable nécessitant peu de maintenance	Oblige la solarisation des toitures
Fonctionnement n'émettant aucune nuisance sonore et aucun polluant	Nécessite un système d'appoint (électricité ou combustible)
Système nécessitant que peu d'énergie grise pour sa fabrication et peu d'électricité pour son exploitation	Contraintes réglementaires : panneaux devant figurer dans le permis de construire et dans les documents d'urbanisme locaux (autorisation)

Bon rapport production/investissement	

COUT GLOBAL DE LA TECHNOLOGIE

Le coût d'investissement d'une installation solaire varie selon la technologie choisie. En considérant le coût des travaux et celui des études d'ingénierie pour la conception et l'installation d'un chauffe-eau solaire collectif, le coût global s'élève (pour des bâtiments neufs) à :

- 1 500€ HT/m² pour une installation d'une taille inférieure à 50m²
- 1 000€ HT/m² pour une installation d'une taille inférieure à 100m²
- 800€ HT/m² pour une installation d'une taille supérieure à 100 m²

Pendant la phase d'exploitation, les coûts d'entretien sont évalués à environ 300€ et 500€/an pour une installation de taille supérieure à 100 m². Ils sont plutôt forfaitaires et ne dépendent pas réellement de la puissance installée.

SUBVENTIONS 2020

L'ADEME subventionne ce type d'installation par le biais du « fonds de chaleur ». Cette aide est soumise à certaines conditions. En effet, le Fonds Chaleur se focalise prioritairement sur les installations de chauffe-eau solaires collectifs (CESC) pour les secteurs suivants :

- Le logement collectif et, par extension, tout hébergement permanent ou de longue durée avec des besoins similaires en eau chaude sanitaire (secteur hospitalier et sanitaire, structures d'accueil, maisons de retraite…) ;
- Les secteurs Tertiaire, Industrie et Agriculture (TIA) comprenant les établissements ayant des usages ECS durant toute l'année : campings utilisés au-delà des seuils mois de juillet août, les piscines collectives, les restaurants, les cantines d'entreprises ainsi que les activités agricoles et industrielles consommatrices d'eau chaude.

Les aides Fonds Chaleur sont octroyées « aux projets optimisés » qui répondent à un certain nombre de critères, comme notamment la surface de capteurs minimum (25 m2), avoir recours à des capteurs certifiés SolarKeymark ou équivalent, une note de calcul réglementaire faisant apparaître un Cep projet inférieur à Cepmax-15% dans le cadre d'un projet neuf, la productivité minimum par m², ainsi que la mise en place systématique d'une procédure de monitoring de l'installation. En 2020, l'aide maximum en PACA est définie :

Surface de capteurs (en m²)	Zone géographique	Production annuelle solaire utile (MWh/an)	Aide forfaitaire en €/MWh solaire utile (calculée sur 20 ans)	Productivité minimum solaire utile (kWh utile/m².an)
0-500	Med	Jusqu'à 40	35	>450
		40-120	30	
		120-200	20	

Exemple : pour une production solaire utile de 150MWh/an : aide de (40*35+(120-40)*30+(150-120)*20)*20=137 000€

Pour une installation comportant plus de 500m² de capteurs, l'aide minimum est de 118 000€, avec une limite maximale de 800€/m².

D'autres aides existent également : différentes réductions en provenance de l'**Etat** (crédit d'impôt à la transition énergétique CITE-particuliers, taux de TVA réduit à 5,5%, la Prime Autoconsommation), de la banque (éco-prêt à taux zéro), de l'**ANAH (Aide Habiter Mieux Sérénité)**, les CEE ou encore de la **région, département ou commune**…

TABLEAU RECAPITULATIF

Technologie	Productivité annuelle (en kWh/m²)	Prix/m²	Retour sur investissement	Retour sur expérience	Durée de vie	Coût de l'énergie (en €/kWh)
Solaire thermique	450 à 650	800 à 1500€	10 à 15 ans	Très bon	20 ans	0,13

b.Climatisation solaire

PRESENTATION DE LA TECHNOLOGIE

La climatisation solaire est avant tout une expression pour désigner l'ensemble des moyens permettant la climatisation en utilisant comme ressource énergétique primaire l'énergie communiquée par les rayonnements du soleil.

Pour rafraîchir les bureaux et domiciles, un climatiseur solaire doit produire du froid à partir de la chaleur récupérée par des capteurs solaires thermiques. Cette production de froid est possible grâce à quatre types de climatisation solaire :

- La climatisation par absorption ;
- La climatisation par adsorption ;
- La climatisation par dessiccation-évaporation et
- La climatisation par effet thermique-vortex.

La climatisation solaire présente l'intérêt de pouvoir fournir un maximum de froid quand il fait le plus chaud, ce qui correspond généralement aux périodes où le soleil est le plus disponible.

Principe de fonctionnement : Climatisation par ABSORPTION

Capturés par les panneaux solaires thermiques, les rayons du soleil permettent de fournir de la chaleur à un couple de liquide réfrigérant/absorbant. Ici, c'est une solution d'eau et de bromure de lithium qui est portée à ébullition dans le désorbeur du système d'absorption. Le réfrigérant (eau), qui est plus volatil que l'absorbant (bromure de lithium), s'évapore et est transporté vers le condenseur. Il y cède alors sa chaleur, devient liquide et passe par la suite par le détendeur qui va, une fois de plus, le vaporiser. Ce processus de

vaporisation se fait en absorbant la chaleur de l'air ambiant dont la température se rafraîchit.

Principe de fonctionnement : climatisation par ADSORPTION

Ici, le couple réfrigérant/absorbant eau/bromure de lithium est remplacé par le couple réfrigérant/adsorbant eau/silica-gel. L'adsorbant est placé dans deux compartiments. À ce jour, rares sont les fabricants à proposer des climatiseurs solaires utilisant le système par adsorption.

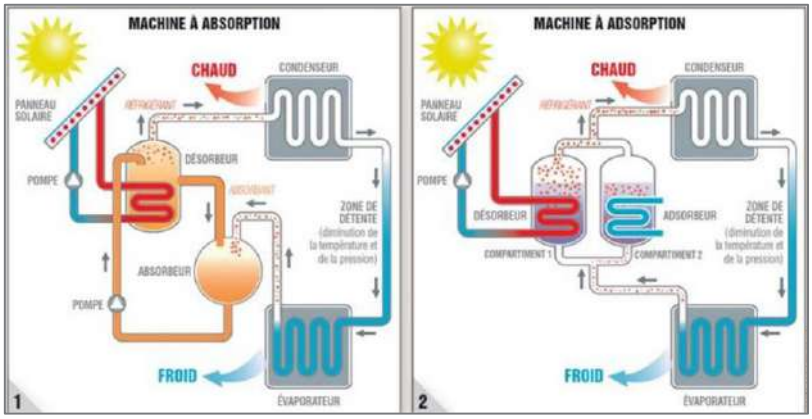


Figure 8- Schémas illustrant le principe par absorption/adsorption

Principe de fonctionnement : Climatisation par DESSICCATION

Contrairement aux climatiseurs solaires par absorption et adsorption, le climatiseur solaire par dessiccation utilise un système ouvert et passif : de l'eau en contact direct avec l'air (fluide caloporteur). Ce dernier, encore humide et chaud, subit une déshumidification après avoir traversé une roue à dessiccation. Refroidi deux fois de suite par un échange thermique et un humidificateur, il finit par être évacué dans la pièce à refroidir, avec la température programmée par l'utilisateur.

Principe de fonctionnement : Climatisation par EFFET THERMIQUE ET VORTEX

Tout comme la climatisation par dessiccation, la climatisation solaire par effet thermique est passive. L'air, qui passe dans un tuyau de poêle noir de 8 m, est chauffé et crée une aspiration à la base du tuyau. Un vortex est alors formé par un système d'ailette et un tuyau récupère l'air plus frais qui se trouve au centre du grand tuyau.

ATOUTS ET CONTRAINTES DE LA TECHNOLOGIE

Atouts	Faiblesses
Valorisation de l'énergie solaire (ressource gratuite, renouvelable et inépuisable)	Oblige la solarisation des toitures
Frais de fonctionnement plutôt faibles, (consommations électriques très faibles comparées à celles dues à un compresseur frigorifique)	Coûts de maintenance élevés

Pas de fluide frigorigène polluant, dégradant la couche d'ozone ou à effet de serre	Nécessité d'avoir une énergie de relève pour produire du froid la nuit et en période de faible ensoleillement.
Synchronisation idéale entre la demande frigorifique et le gisement solaire	Contraintes réglementaires : panneaux devant figurer dans le permis de construire et dans les documents d'urbanisme locaux (autorisation)
Pas de besoins en termes de transports, l'énergie est facilement mobilisable.	Haute technicité du personnel intervenant nécessaire.

COUT GLOBAL DE LA TECHNOLOGIE

Le coût d'investissement d'une installation de climatisation solaire est d'environ 1500€ HT/m² de capteurs solaires (pour des systèmes à absorption avec capteurs sous vide). Pour une installation de climatisation solaire, il faut compter entre 6 000 et 8 000 € du kW installé. Ces coûts élevés sont essentiellement dus à trois facteurs :

- L'absence de production en série de tels systèmes ;
- Le nombre réduit de projets réalisés ;
- Le manque de compétences sur la technologie de la climatisation/refroidissement solaire en France et en Europe.

Les coûts d'exploitation restent, eux aussi, supérieurs à ceux d'une installation à compression classique puisque bien souvent, le système de climatisation/rafraîchissement solaire nécessite un appoint. Cependant, l'utilisation de ces systèmes permet de réaliser de réelles économies d'énergie, mais aujourd'hui, il n'est pas possible de parler de rentabilité de ces systèmes sans aide publique.

SUBVENTIONS 2020

La diffusion des installations de climatisation/rafraîchissement solaire n'est pas encore soutenue en France. Les installations de froid solaire ne sont aujourd'hui pas éligibles au Fonds de Chaleur de l'ADEME. Seuls les systèmes de production de froid renouvelable par géothermie et par récupération de chaleur fatale sont éligibles.

Cependant, en collaboration avec ENERPLAN, l'ADEME a mis en place depuis 2017 le programme Emergence de la filière climatisation chauffage solaire. Celui-ci vise à financer des projets exemplaires pour lesquels une communication des performances techniques et économiques réellement atteintes sera réalisée. Dans le cadre de ce programme, une forte implication de tous les acteurs et des performances minimums à atteindre sont exigées, soient :

- Une productivité minimale de 350 kWh (chaleur utile solaire pour la production de froid et de chaleur) par mètre carré de capteur et COP électrique (énergie thermique produite/énergie électrique consommée) minimal de 5 ;
- Une subvention versée au maître d'ouvrage en trois étapes : 50 % à la notification de l'aide, 30 % à la réception sous réserve de l'installation et 20 % après deux ans de bon fonctionnement et sous réserve de l'atteinte des performances. Le groupement constitué par le bureau d'études du maître d'œuvre, les fournisseurs de la machine et des capteurs solaires, l'installateur et l'exploitant s'engagent à verser au maître d'ouvrage les 20 % restants en cas de non atteinte des performances si sa responsabilité est engagée.

c.Solaire photovoltaïque

PRESENTATION DE LA TECHNOLOGIE

Le solaire photovoltaïque, contrairement au solaire thermique utilise le rayonnement solaire non pas pour produire de la chaleur mais de l'électricité. La production peut être soit utilisée pour couvrir directement les besoins en électricité des bâtiments sur lesquels sont positionnés les capteurs (système autonome) soit réinjectée dans le réseau (lorsque le système y est raccordé) ou encore stockée (système encore peu développé).

Module solaire polycristallin

Module solaire amorphe

Module solaire couche mince

Dans le cadre de la réalisation d'un projet d'aménagement en milieu urbain, le choix de la seconde option semble plus pertinent étant donné que les systèmes autonomes sont plus rentables dans le cas d'habitations isolées (rentabilité supérieure lorsque l'électricité est revendue à EDF).

Différents systèmes et modules existent sur le marché pour la production d'électricité par photovoltaïque :

- Les modules solaires monocristallins : ils possèdent un meilleur rendement au m² (18-19%), et sont essentiellement utilisés lorsque les espaces sont restreints. Le coût, plus élevé que celui d'une autre installation de même puissance, limite le développement de cette technique.
- Les modules solaires polycristallins : actuellement, ils présentent le meilleur rapport qualité/prix et sont les plus utilisés. Ils ont un bon rendement (15-16%) et une bonne durée de vie (plus de 35 ans), et ils peuvent également être fabriqués à partir de déchets de l'électronique.
- Les modules solaires amorphes : ces modules ont un avenir prometteur car ils peuvent être souples et ont une meilleure production par faible lumière. Le silicium amorphe possède un rendement divisé par deux par rapport à celui du cristallin (8%), ce qui nécessite plus de surface pour la même puissance installée. Toutefois, le prix au m² installé est plus faible que pour des panneaux solaires composés de cellules.
- Les modules solaires en couche mince : ces modules ont un rendement moyen (12%) mais des coûts de production plus faibles que les panneaux cristallins.

ATOUTS ET CONTRAINTES DE LA TECHNOLOGIE :

Atouts	Faiblesses
Système fiable ne nécessitant que peu de maintenance	Analyse de cycle de vie des modules peu connue actuellement
Fonctionnement n'émettant aucunes nuisances sonores et aucun polluant	Emprise au sol ou en toiture importante (4 à 5 fois plus que pour le solaire thermique)
Possibilité de décentraliser la production et d'autoconsommer	Système nécessitant une grande quantité d'énergie pour sa fabrication
Un panneau photovoltaïque produit quatre fois plus d'énergie au cours de son fonctionnement qu'il n'en a utilisée pour sa fabrication	En cas de revente, oblige une contractualisation avec EDF
Système nécessitant peu de maintenance	

Bilan carbone quasi-nul de la phase d'exploitation (production d'électricité non émettrice de gaz à effet de serre)	Contraintes réglementaires : panneaux devant figurer dans le permis de construire et dans les documents d'urbanisme locaux (autorisation)

COUT GLOBAL DE LA TECHNOLOGIE

Le coût d'investissement diminue en fonction de la puissance totale installée, mais également en fonction du cadre réglementaire. Celui-ci évoluant très vite, il est difficile de connaître avec certitude le coût d'une installation d'ici 1 à 2 ans. Actuellement, le coût d'un module photovoltaïque est d'environ 3€ par Watt crête installé.

Si le choix d'exploitation de l'énergie photovoltaïque se porte sur un raccordement au réseau, le prix est différent. Ce coût n'est pas forcément proportionnel à la puissance que l'on souhaite raccorder car il dépend de la faisabilité et de la facilité du raccordement. En effet, la proximité du poste source joue considérablement sur le coût global ; ainsi une petite installation nécessitant de grands travaux pour le raccordement aura un coût bien supérieur à celui d'une installation plus conséquente mais localisée à une distance plus proche (prix évalué par ERDF lors de l'établissement de la proposition technique et financière pouvant aller de 1 000€ à plusieurs dizaines de milliers d'euros).

Le coût d'exploitation est lié principalement à la maintenance des modules (nettoyage, intervention…). A titre d'exemple, la maintenance d'une installation d'environ 200 kWc (un module photovoltaïque se caractérise par sa puissance crête (exprimée en Watt crête) qui correspond à la puissance que le module peut délivrer dans des conditions optimales de fonctionnement (ensoleillement de 1 000 W/m² et température de 25°C). La puissance moyenne des modules est de 140 Wc/m²) nécessite un coût d'exploitation estimé à 6 000€/an.

Le coût global et les revenus générés d'une installation photovoltaïque dépendent également du coût de rachat de l'électricité par EDF. Un arrêté relatif au tarif d'achat de l'énergie photovoltaïque a été examiné le 1er juillet 2012 par la Commission de Régulation de l'Energie instituant le réajustement (à la baisse) du tarif chaque trimestre en fonction du volume de projets déposés durant le trimestre passé.

TARIF DE RACHAT DE L'ELECTRICITE PAR EDF AU 1ER OCTOBRE 2020

Pour une installation sur toiture :

Puissance totale	Tarif de rachat pour la vente de la totalité (c€/kWh)	Tarif de rachat pour la vente du surplus (c€/kWh)
<3kWc	17,97	10,38
<9kWc	15,27	10,29
<36kWc	11,35	6,17
<100kWc	9,87	6,08
>100kWc	0	0

Pour une installation au sol, le tarif de rachat est nul.

TABLEAU RECAPITULATIF

Technologie	Productivité annuelle (en kWh/m²)	Prix/m²	Retour sur investissement	Retour sur expérience	Durée de vie	Coût de l'énergie (en €/kWh)

Solaire photovoltaïque	150	700 à 1 000 €	15 ans	Très bon	25 à 30 ans	0.23

SUBVENTIONS 2020

Pour les collectivités, l'installation peut être éligible à une subvention de la région de l'ordre de 40% du montant des études de faisabilité et de l'ADEME à hauteur de 25% en cofinancement s'il y a, aide du conseil régional ou de 50% en l'absence du conseil régional. En revanche le système de crédit d'impôts a été supprimé pour les panneaux solaire photovoltaïques depuis le 1er septembre 2014, et les prix de rachat de l'électricité produite par le photovoltaïque a une tendance à la diminution. Néanmoins, depuis Février 2020, la mise en place du plan solaire permet de bénéficier d'une obligation d'achat pour des installations inférieures à 500kWc, permettant ainsi de revendre l'électricité produite à un prix fixe pendant 20ans qui était jusqu'alors permis pour les installations de moins de 100kWc. Depuis 2019, les projets d'autoconsommation individuelle bénéficient d'une exonération de la CSPE et de la TCFE sous les conditions suivantes :

- Autoconsommation totale avec production annuelle inférieure à 240GWh
- Autoconsommation partielle avec une installation photovoltaïque inférieure de 1MWc.

CADRE REGLEMENTAIRE

La prise en compte des nécessités réglementaires pèse aujourd'hui autant que les impératifs techniques. Ce sont plusieurs lois et codes qui devront être appliqués : le code du Travail, le code de l'Energie, le code de l'Urbanisme, la loi Littoral ou la loi Montagne, le code de l'Environnement, le Code de la Construction, les normes électriques ou encore le code des Impôts.

Le porteur de projet devra avant tout s'assurer de la maîtrise foncière du site d'installation, et ensuite obtenir l'autorisation de construire, soit par une DP (sur toiture existante par exemple) soit par un PC (bâtiment à construire ou projet au sol).

Cette demande d'autorisation sera l'occasion de vérifier les compatibilités avec l'urbanisme, les monuments historiques (ABF) et la protection de l'environnement (DREAL).

Il conviendra ensuite de vérifier les conditions d'accès au réseau qui, même autorisées, peuvent être plus ou moins coûteuses selon l'état du réseau local. Enedis fournit, contre rémunération, l'étude des conditions de raccordement à son réseau.

Enfin, la fiscalité appliquée au porteur et au site pourra impacter fortement le bilan économique du projet.

POTENTIEL EN ENERGIE SOLAIRE

La productivité des installations solaires (thermique ou photovoltaïque) est déterminée à partir du gisement solaire local issu des données météorologiques et de l'ensoleillement du territoire.

Données météorologiques

Le tableau ci-dessous résume les données d'ensoleillement et de températures pour la base météorologique de la commune de Marignane. Elles proviennent du programme européen

PVGIS (pour les données d'irradiation : données moyennes sur Marseille) et de la base de données de la station de Météo France (températures moyennes calculées à partir des 10 dernières années).

Tableau 1 : Données d'ensoleillement et de température sur la commune de Marignane (PVGIS+ Météo France)

Mois de l'année	Irradiation à l'horizontal (en kWh/m².j)	Irradiation à l'inclinaison optimale (en kWh/m².j)	Température minimum (en °C)	Température moyenne (en °C)	Température maximum (en °C)
Janvier	2.65	3.32	6.9	10.95	15
Février	3.73	4.67	2.3	5.95	9.6
Mars	4.74	6.08	6.7	11.05	15.4
Avril	4.82	6.34	11.1	16.2	21.3
Mai	5.03	6.75	14.1	18.85	23.6
Juin	5.25	7.17	18.1	23.3	28.5
Juillet	5.32	7.36	21	26.9	32.9
Août	5.17	7.12	20.5	26	31.5
Septembre	4.76	6.45	17.1	22.5	28.1
Octobre	3.80	5.02	17.1	19.5	21.9
Novembre	2.81	3.61	10.3	13.75	17.2
Décembre	2.41	3.03	4.1	8.7	13.3
Année	**4.21**	**5.58**	**12.44**	**16.13**	**21.52**

➔ Au regard de ces données, on peut constater que **l'ensoleillement du territoire est fort et les températures varient de manière assez conséquente** entre la période estivale et la période hivernale.

La commune de Marignane se caractérise par un nombre d'heures d'ensoleillement de 2759.9 h/an (en comparaison le nombre d'heures d'ensoleillement à Paris est de 1 500h/an).

Le gisement solaire annuel de la commune de Sénas est :

- 4,21 kWh/m².j et d'un gisement solaire (irradiation cumulée moyenne annuelle pour un plan horizontal)
- 5,58 kWh/m².jet d'un gisement solaire (irradiation cumulée moyenne annuelle pour un plan orienté à l'inclinaison optimale de 37°C).

En comparaison à la moyenne communément trouvée en région parisienne par exemple (d'environ 1 200 kWh/m²), le gisement solaire de Marignane est particulièrement intéressant pour le développement d'installations solaires dans le territoire. Sur la commune de Marignane, la moyenne de la somme annuelle d'irradiation globale sur plan horizontal est située autour de 1 636 kWh/m² offrant le plus de potentiel de développement.

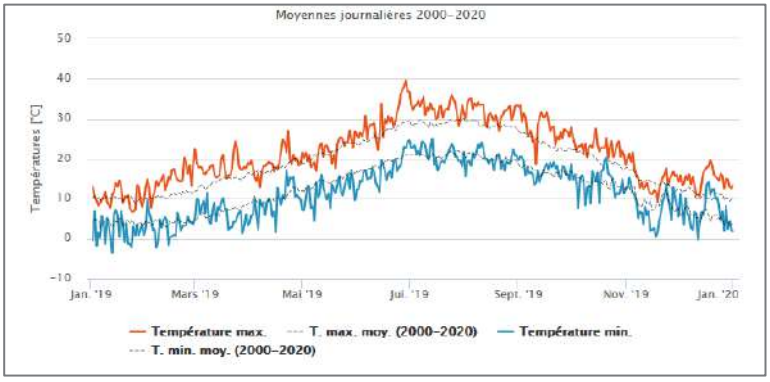


Figure 9- Données climatiques de la station de Marignane de l'année 2019 (Prévisions météo)

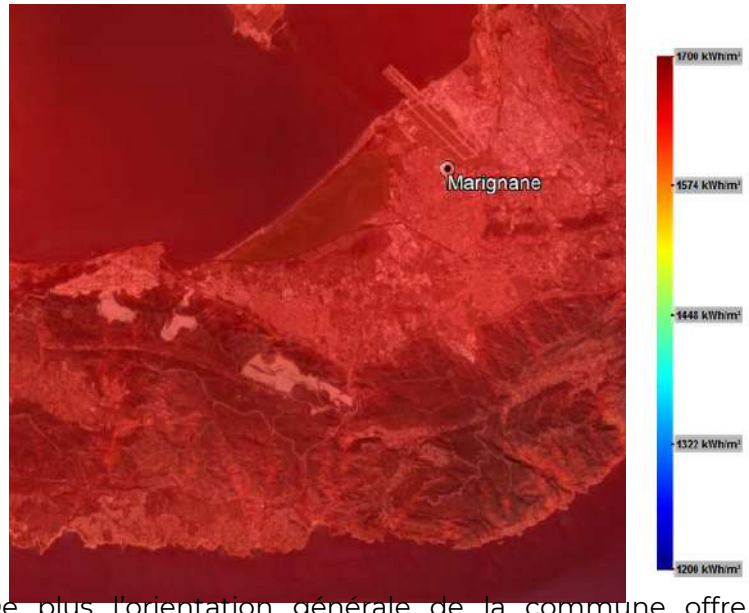


Figure 10- Irradiation solaire moyenne sur la commune de Marignane (Atlas solaire de la région PACA

De plus l'orientation générale de la commune offre des périodes d'ensoleillement maximales. L'atlas solaire permet de cibler la mesure sur le site d'étude et enregistre une irradiation de 1 636 kWh/m² en moyenne.

➔ **Le solaire photovoltaïque ainsi que la climatisation solaire semblent donc être des technologies à approfondir dans le cadre du programme.**

d. Potentiel solaire prévu et objectifs visés par le projet

L'usage des locaux de bureaux et de formation demande une consommation d'énergie électrique tout au long de la journée. **La simultanéité des besoins et le rayonnement solaire présent a guidé les porteurs de projet vers la volonté de mettre en place des panneaux solaires.**

La surface mise en œuvre a donc été réfléchi par la capacité à auto-consommer ce qui est produit, et non par la volonté de produire le plus possible. En effet, le poids carbone des panneaux solaires photovoltaïques n'étant pas neutres, il a été cherché le juste équilibre pour réduire la consommation énergétique ex-situ tout en restant pertinents d'un point de vue carbone.

Les objectifs

L'objectif principal est de réduire la facture énergétique du site par effacement du talon de consommation. Pour rappel le talon correspond à la consommation d'énergie du bâtiment en veille ou équipements de production à l'arrêt.

Le projet

Le bâtiment sera équipé d'une production d'énergie par panneaux photovoltaïques d'une surface d'environ 80m². Cette installation permettra de produire de l'énergie, que le maître d'ouvrage propose **d'utiliser en auto-consommation sans stockage pour effacer en journée le talon de consommation du pôle tertiaire**. La production photovoltaïque se fera en toiture au niveau du TGBT tertiaire.

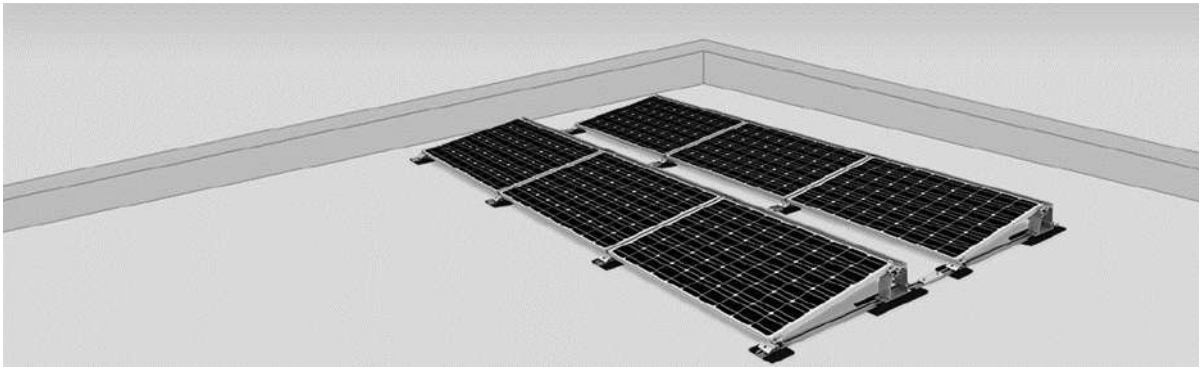
Figure 11- Panneaux solaires potentiel du projet

- L'implantation retenue est la toiture du bâtiment Tertiaire.
- Une surface de 80 m2 sera utilisé pour la mise en place de 49 modules de 300 Wc soit 14.7kWc
- Il sera laissé une surface de 90 cm minimum autour des champs de modules pour les cheminements des pompiers
- Descriptif technique : par capteur solaire photovoltaïque qui est un module photovoltaïque fonctionnant comme un générateur électrique de courant continu en présence de rayonnement solaire

Le modèle choisi et ses caractéristiques sont recensés dans le tableau ci-dessous (*+voir figure 9*) :

Axitec AC-3000M/60S	
Cellules	60 cellules solaires monocristallins haute puissance
Puissance	300Wc
Tolérance de puissance	100% tolérance positive
Dimensions	1680x990
Poids	22.8 kg
Garantie de puissance maximale	85% de Pnom à 25ans
Garantie fabricant	15 ans
Origine	Conception allemande

Pour la toiture, il est proposé un système de la marque k2 modèle SDome incliné à 10°. C'est une structure posée et lésée afin de n'avoir aucune pénétration et altération du complexe d'étanchéité.



Ondulateurs

L'architecture électrique comprendra :

- Un onduleur : il permet la transformation du courant continu généré par les modules photovoltaïques en courant alternatif identique à celui du réseau
- Les câbles de liaison des modules aux onduleurs
- La mise à la terre de l'ensemble de l'installation
- Un coffret AC (courant alternatif) protection sortie onduleur
- Les câbles de liaison jusqu' au TGBT (Eiffage)
- L'ensemble des raccordements

Figure 12- Exemple d'un ondulateur

Engie a proposé **des onduleurs de marque Solar Edge, Onduleur de 98 kWc triphasé, couplée à des optimiseurs positionnés sous les modules**. Ces optimisateurs ont différents avantages :

- Fonction de protection, de sectionnement et de coupure intégrée dans l'onduleur
- Fonction de contrôle d'isolement côté DC (courant continu)
- Fonction de découplage réseau conforme DIN VDE 0126-1-1
- Grâce à la technologie d'optimiseurs, lorsque le réseau tombe, les optimiseurs passent automatiquement leur tension de sortie à 1V. Cela permet d'avoir des chaines en TBT afin d'optimiser la protection en cas d'intervention des pompiers par exemple

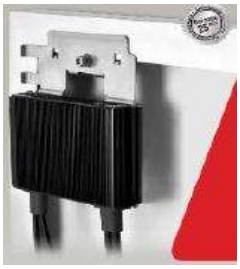
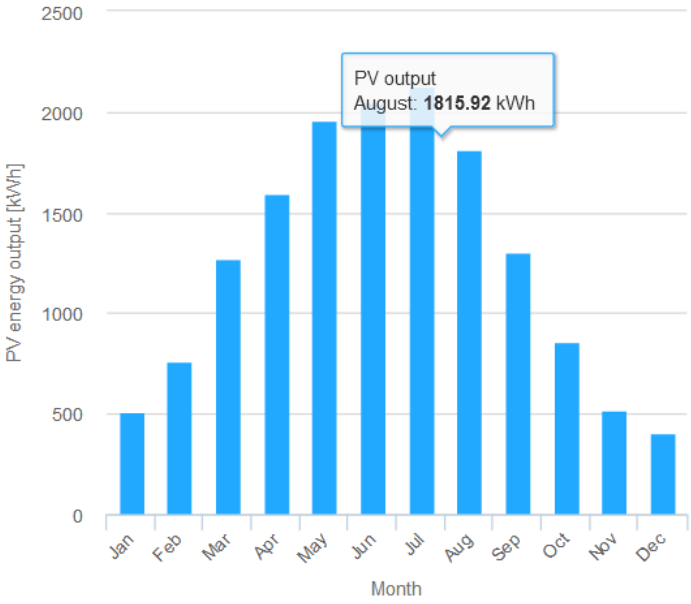


Figure 13- Exemple d'un onduleur

Irradiance

➔ **Valeurs d'irradiance solaire retenue pour le site 1469 kwh / m et par an**

Irradiance du site (*source : Annexe 3-engie*)



Production mensuelle du site (*source : Annexe 3- engie*)

Pour la production la méthode de calculs utilisé par Engie est la suivante : la production solaire (en kWh) est calculée à partir du rendement des capteurs, de l'irradiation solaire du site, de l'orientation et inclinaison de la toiture et des caractéristiques des onduleurs.

En ce qui concerne la simulation toiture : production exploitable estimée pour la première année sera de 15 173 kWh/an

II.L'ENERGIE EOLIENNE

L'énergie éolienne utilisant le vent peut être utilisée de deux manières :

- Conservation de l'énergie mécanique : le vent est utilisé pour faire avancer un véhicule (Navire ou char à voile), pour pomper de l'eau (moulins de Majorque, éoliennes de pompage pour irriguer ou abreuver le bétail) ou pour faire tourner la meule d'un moulin.
- Production d'énergie électrique : l'éolienne est alors couplée à un générateur électrique pour fabriquer du courant continu ou alternatif. Le générateur est relié à un réseau électrique ou bien fonctionne au sein d'un système « autonome » avec un générateur d'appoint (par exemple un groupe électrogène) et/ou un parc de batteries ou un autre dispositif de stockage d'énergie. Suivant leur taille, les éoliennes ont une gamme de puissance assez étendue, allant de quelques kW pour les éoliennes urbaines à plusieurs MW pour les grandes éoliennes.

a.Le grand éolien

PRESENTATION DE LA TECHNOLOGIE

Le grand éolien désigne les aérogénérateurs dont la puissance est comprise entre 1 500 kW et 2 500 kW. Ils sont destinés à la production d'électricité pour le réseau. Les éoliennes industrielles sont aujourd'hui considérées comme l'un des meilleurs systèmes de production d'énergie renouvelable. Leur vitesse de rotation est faible : 30tours/minute pour une pale d'un diamètre de 20mètres. Deux types de technologies peuvent être utilisés :

- Les grandes éoliennes à axe horizontal : ce sont les plus répandues et elles se caractérisent par une dimension de plus en plus imposante (ne fonctionnent pas dans des conditions particulières de vitesse de vent)
- Les grandes éoliennes à axe vertical : plus petites que les précédentes, elles ont l'avantage de pouvoir fonctionner dans des conditions climatiques plus défavorables.

Eoliennes à axe horizontal et vertical

ATOUTS ET CONTRAINTES DE LA TECHNOLOGIE

Atouts	Faiblesses
Capacité de production importante	Production variable selon le vent
	Potentiel dépendant de l'environnement (vitesse supérieure à 4,5 m/s)
Installation nécessitant peu d'emprise au sol (peut-être mutualisée avec des champs agricoles)	Contrainte d'implantation forte (aucune éolienne à moins de 500 m des habitations)
Faible en énergie grise	Nécessite une étude de vent in-situ

Très bon rapport production/investissement, retour énergétique (fabrication/production) sur leur durée de vie de l'ordre de 80 = temps de retour énergétique de quelques semaines à quelques mois)	Contraintes environnementales, aéronautiques et paysagères élevées (Impact visuel, brouillage des radars, nuisances sonores à proximité directe et impact potentiel sur la faune et la flore…)

COUT GLOBAL DE LA TECHNOLOGIE

Le coût d'investissement moyen d'une grande éolienne est d'environ 1,1 M€ / MW installé répartis comme suit:

- Acquisition de l'éolienne : 68,6 % du coût global,
- Raccordement au réseau électrique : 12,7 % du coût global,
- Génie civil et assemblage de l'éolienne : 7,8 % du coût global,
- Ingénierie : 5,9 % du coût global,
- Autres coûts : 5 % du coût global.

Le coût annuel d'exploitation d'une grande éolienne équivaut à environ 1,5% du prix total de l'investissement soit environ 16 500 €/ MW installé/an.

SUBVENTIONS 2020

Depuis le 1er janvier 2016, la revente de l'électricité éolienne implanté sur terre n'est possible que via le mécanisme du complément de rémunération pour les installations inférieures à 6 aérogénérateurs de 3 MW chacun au maximum. Pour recevoir ce complément de rémunération il faut avoir une distance de 1500m avec toute autre installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent et fait la demande à partir du 1er janvier 2017.

Tarifs de référence du complément de rémunération pour l'électricité éolienne en 2020

Diamètre du plus grand rotor de l'installation	Tarif de référence (TDCC) pour les MWh en dessous du plafond P	Tarif de référence (TDCC) pour les MWh au-delà du plafond P
80 mètres et moins	74 € / MWh	40 € / MWh
Entre 80 et 100 mètres	entre 72 et 74 € / MWh (interpolation linéaire)	40 € / MWh
100 mètres et plus	72 € / MWh	40 € / MWh

Le plafond de production P dépend du nombre d'aérogénérateurs et de leur diamètres (cf. Annexe 1 de l'Arrêté du 6 mai 2017).

Ce tarif de référence est ensuite multiplié par le **coefficient d'indéxation L** selon la formule suivante :
L = *0,7 + 0,15* x (ICHTrev-TS1 2020 / ICHTrev-TS1 date de prise d'effet du contrat) + *0,15* * (FM0ABE0000 2020 / FM0ABE0000 date de prise d'effet du contrat).

Depuis le 01/01/2016, il n'y a plus de crédit d'impôt. En revanche, si certaines régions subventionnent le grand éolien, la région PACA n'accorde pas d'aides financières pour ce type de projet.

TABLEAU RECAPITULATIF

Technologie	Productivité annuelle (en GWh)	Prix/ MW	Retour sur investissement	Retour sur expérience	Durée de vie	Coût de l'énergie (en €/kWh)
Grand Eolien	1,5 à 5	1,6 à 2 M€	10 ans	Très bon	20 ans	0,075

b.L'éolien urbain

PRESENTATION DE LA TECHNOLOGIE

Le petit éolien, ou éolien domestique, désigne les éoliennes de petites et moyennes puissances (de 100 watts à environ 20 kilowatts) montées sur des mâts de 5 à 20 mètres, elles peuvent être raccordées au réseau ou bien autonomes en site isolé. Certaines éoliennes sont de très petite taille, avec pour objectif de pouvoir les installer sur les toitures terrasses des immeubles d'habitation dans les villes, ou sur les toitures des immeubles industriels et commerciaux, dans des gammes de puissances allant de quelques kW à quelques dizaines de kW.

Eoliennes urbaines

Leur vitesse de rotation est faible et indépendante de la vitesse du vent. Leur puissance varie linéairement avec la vitesse du vent (entre 5 km/h jusqu'à plus de 200 km/h) sans nécessiter la « mise en drapeau » des éoliennes à pales. Elles peuvent être à axe horizontal ou vertical.

ATOUTS ET CONTRAINTES DE LA TECHNOLOGIE

Atouts	Faiblesses
Aucune variation de fonctionnement selon le vent	Production faible et intermittente
Intégration facile dans le paysage, nuisance sonore peu importante et aucun rejet de gaz à effet de serre	Technologie nouvelle avec peu de retours d'expériences engendrant un coût d'investissement important
Installation sur les espaces bien exposés et souvent non utilisés (proximité des voies de circulation, toit…)	Nécessite une étude de vent in-situ
Large plage de fonctionnement	
Faible en énergie grise	

COUT GLOBAL DE LA TECHNOLOGIE

Le marché peu développé des éoliennes urbaines rend difficile l'estimation du coût global (installation et maintenance). Selon le site urbawind et les premiers retours d'expérience, le coût d'investissement serait pour une petite éolienne à axe horizontal de 7 000 à 10 000

€/kW et pour une petite éolienne à axe vertical de 10 000 à 25 000 €/kW (fabrication et matériaux). Le coût d'installation serait évalué entre 2 200 et 2 900 €/kW et le raccordement à environ 1 000 €/kW (prix dépendant du modèle de l'éolienne).

Pour la phase d'exploitation, le coût de la maintenance serait de l'ordre de 200 à 850 €/an auxquels s'ajoute le coût de changement de certains matériels tels que l'onduleur (environ 1 000 €).

SUBVENTIONS 2020

Ce type d'installation bénéficie de la TVA à taux réduit de 10% et de l'aide Habiter Mieux de l'ANAH. Il est aussi possible de revendre sa production électrique sur le réseau en appliquant les mêmes tarifs que pour le grand éolien.

Tableau récapitulatif

Technologie	Productivité annuelle (en kWh)	Prix/ kW	Retour sur investissement	Retour sur expérience	Durée de vie	Coût de l'énergie (en €/kWh)
Eolien urbain	5 000 à 15 000	10 000 à 30 000€	20 ans	Mauvais	20 à 25 ans	0.08

c.Potentiel éolien local

La productivité d'une éolienne qu'elle soit grande ou petite, verticale ou horizontales, dépend de la vitesse du vent. Pour commencer à fonctionner, sa vitesse ne doit pas être inférieure à 4m/s, une vitesse trop forte en revanche suspendra le fonctionnement de l'éolienne (vitesse maximum dépendant du type d'éoliennes), arrêtant la production d'électricité. Pour être viable économiquement, il est estimé que la vitesse de vent minimum pour que les projets de grands éoliens, doit être de 6 m/s.

LE GRAND EOLIEN

La région PACA dispose d'un gisement de vent remarquable au deuxième rang des potentiels éoliens en France après le Languedoc-Roussillon. La commune de Marignane est protégée des grandes bourrasques de vents grâce à sa localisation et la présence de nombreux massifs au nord. Étant donné la disposition géographique de Marignane, sa conformation spatiale et la composition de son paysage, le potentiel éolien n'apparait pas prédominant sur cette commune, à l'inverse du potentiel photovoltaïque**. D'une part car la vitesse moyenne du vent est de 5,14 m/s environ donc en dessus du minimum conseillé. D'autre part son urbanisation relativement dense n'encourage pas l'implantation de parc éolien dont l'emplacement doit être éloigné des habitations.**

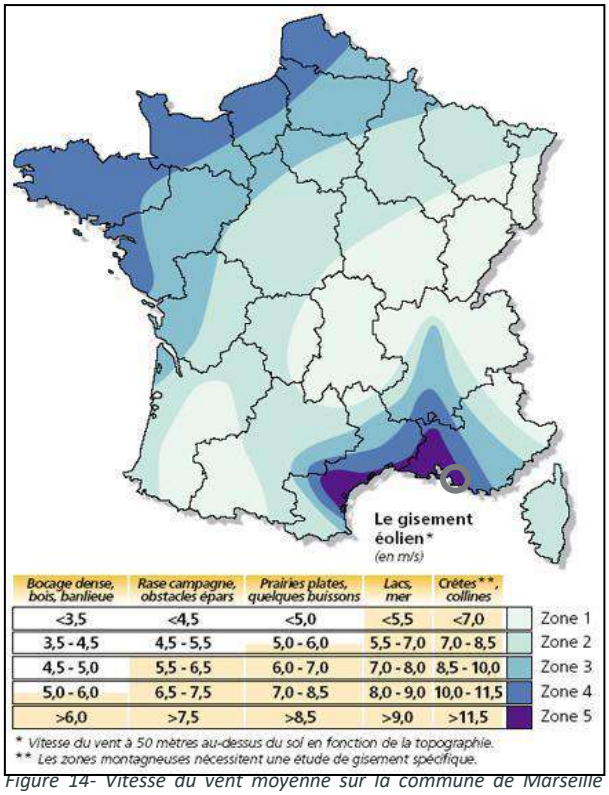


Figure 14- Vitesse du vent moyenne sur la commune de Marseille

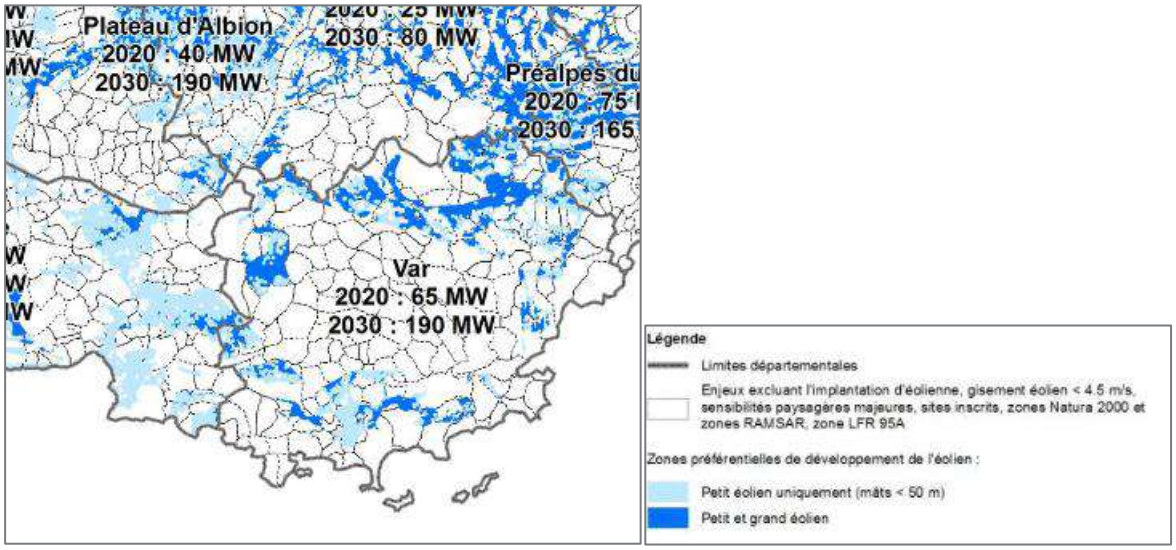


Figure 15-Zones favorables pour l'implantation de petit et grand éolien (extrait du Schéma Régional Éolien de PACA)

Néanmoins le développement de l'éolien reste encore très faible en PACA. Plusieurs raisons à cela, notamment la présence de nombreux sites classés ou inscrits, la biodiversité très riche et la qualité paysagère des espaces participant à l'attractivité touristique de la côte d'azur et l'importance des risques naturels. Selon la carte ci-dessus, **la commune de Marignane ne dispose pas de potentiel avéré pour l'accueil de l'éolien**. En effet, selon les données du SRE, **l'ensemble de la commune n'apparait pas favorable pour le petit éolien, c'est à dire pour des éoliennes disposant de mats de moins de 50 m**. Les limites proviennent de l'attraction de la région pour le tourisme et la très forte valeur patrimoniale de l'avifaune dans cette région, d'une part à travers les axes migratoires mais aussi la variété importante des reliefs qui favorise la diversité des espèces. Selon les données récoltées, la région PACA fait partie des régions les moins équipées en cette énergie renouvelable.

Les Bouches-du-Rhône (intégrées dans la Camargue) ont pourtant pour objectif le développement de l'éolien de 65 MW en 2020 et 120 MW pour 2030. Les zones préférentielles sont principalement situées sur les massifs et crêtes du département. Une implantation d'éolienne devra suivre les recommandations établies dans le SRE pour le département des Bouches-du-Rhône :

- Tenir compte de la perception depuis les grands itinéraires de transit (autoroute, RN, voies ferrées et LGV) et les GR, des circuits thématiques du CDT, des terroirs agricoles labellisés, des secteurs inclus dans les Parcs et réserves nationales, et de leurs extensions envisagées (Calanques, Alpilles, Camargue, Crau) et de la proximité des centres urbanisés et fortement peuplés.
- Porter attention aux abords de la Camargue –incidence forte de tout nouveau projet, aux phénomènes géologiques exceptionnels (sommets, falaises…) et aux crêtes d'importance secondaires, mais aussi aux co-visibilités entre les ensembles paysagers majeurs et les projets. Il faut éviter d'accentuer la tendance de l'espace à la fragmentation sous l'effet d'une forte pression urbaine
- Intervenir dans le respect des rythmes du paysage, en envisageant une scénographie qui évite le mitage, tant dans des paysages agricoles souvent bocagers que dans des paysages de collines (entre cultures et micros-reliefs boisés). Les paysages industriels, y compris leurs friches, sont autant de pistes à explorer pour des implantations dans ce département.

L'EOLIEN URBAIN

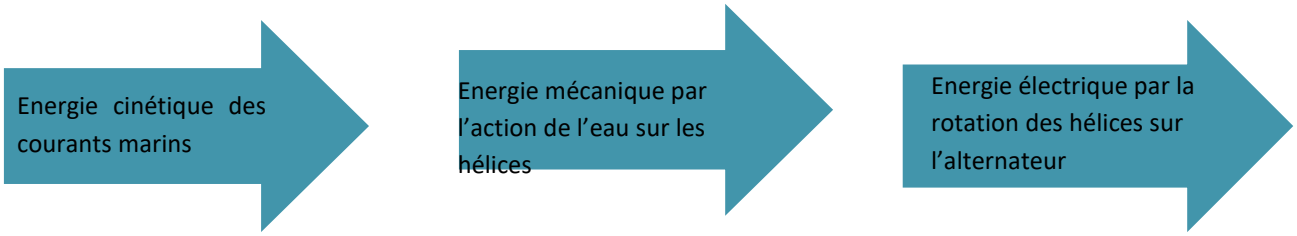
Le milieu urbain a pour effet de réduire la vitesse de vent, les constructions, les plantations sont des éléments qui contraignent en effet le passage du vent. Considérant les mesures de vent prises à 30 m de hauteur, estimant la vitesse à environ 6 m/s et en prenant en compte la rugosité engendrée par le milieu urbain et les grands ensembles qui entourent la zone de projet, on peut estimer la vitesse de vent au sol à **environ 5 m/s.**

- ➔ Compte tenu de cette vitesse suffisante **l'éolien urbain représentent l'une des technologies potentiellement mobilisables** dans le secteur. Néanmoins, du fait de la présence d'obstacle pour le passage du vent et les faibles espaces disponibles dans le périmètre de la ZAC des Florides, la **mise en œuvre de ce type de technologies semble difficile à mettre en place**.
- ➔ Une étude de faisabilité de cette énergie pourra néanmoins être réalisée. Elle permettra de mettre en évidence le potentiel éolien urbain réel et ainsi, d'assurer la viabilité du projet dans le cas où la technologie du petit éolien serait retenue.

III.L'HYDROLIEN :

a.Présentation de la technologie

L'hydrolienne doit être dans l'axe des courants afin d'actionner les pales du ou des rotors (courant minimum de 1.5 m/s). L'énergie mécanique, produite par la rotation des pales est transformée en énergie électrique à l'aide d'une turbine. Elle est alors dirigée vers un générateur pour être ensuite acheminée jusqu'au réseau d'électricité terrestre par l'intermédiaire d'un câble relié au rivage. Différents types d'hydroliennes existent sur le marché mais le principe de fonctionnement reste généralement le même.



COUT GLOBAL DE LA TECHNOLOGIE

Figure 16- Exemples d'hydroliennes implantées

Le manque de maturité de la technologie mais surtout l'absence de retour d'expériences sur des parcs d'hydroliennes sur une longue durée rend délicat la prévision des coûts. Le coût d'investissement pour une hydrolienne reste l'un des plus élevés avec un prix compris entre 2,5 et 3,5 M€/MW installés en supposant un développement massif de la filière (2 voire 3 fois plus important que pour une éolienne).

Le coût d'exploitation des hydroliennes est également beaucoup plus conséquent que celui des éoliennes, les difficultés d'accès demandent un personnel qualifié et l'érosion provoquée par l'eau demande également un entretien plus fréquent. L'estimation du coût d'exploitation est d'environ 40% du coût global de l'hydrolienne au cours de son cycle de vie.

b.Subventions 2017

L'ADEME subventionne au moyen du Prêt à Taux Zéro et du Crédit d'Impôts, les installations produisant de l'électricité à partir de l'énergie hydraulique depuis le 1er septembre 2014. Par ailleurs des programmes d'investissements d'avenir et des appels à projets lancés par le gouvernement et l'ADEME ont vu le jour pour la création de « fermes pilotes » d'hydroliennes en mer ou fluviales. Comme exemples, on peut citer la ferme hydrolienne au large de la Bretagne pilotée et coordonnée par EDF et Engie ou alors une hydrolienne fluviale dans la Garonne permet grâce à un courant de 2 m/s de produire 20 kW en puissance maximale.

Concernant le tarif de rachat de l'électricité produit par l'hydrolien, il a été définit à 15 c€/kWh durant les 20 premières années.

c.Le potentiel hydrolien du secteur

Le site d'étude ne se situe pas à proximité d'un cours d'eau au débit intéressant pour l'utilisation de l'hydrolien. **Les espaces aquatiques dans les environs de la ZAC apparaissent trop sensibles pour envisager la mise en place de cette technologie**. **Elle n'est donc pas envisagée dans le cadre de ce projet.**

IV.LA GEOTHERMIE

Différentes géothermies existent, relatives à différents usages :

- La géothermie superficielle avec capteurs horizontaux : elle est adaptée aux petites puissances, pour les particuliers, par exemple
- La géothermie avec sondes : les sondes permettent de récupérer la chaleur du sol (50 W/m foré) et nécessite une PAC et de l'espace.
- La géothermie superficielle sur aquifère : il existe un aquifère à une profondeur d'environ 100 m et on profite de la chaleur de la nappe pour chauffer les logements. Cette solution nécessite une PAC.
- La géothermie intermédiaire : il existe un aquifère entre 100 et 1000 m et on récupère la chaleur disponible par le biais d'une PAC.
- La géothermie profonde : il existe un aquifère profond (1 000 à 2 000 m) et on profite de la chaleur de la nappe. Système ne nécessitant pas de PAC mais rentable que pour les gros projets (environ 5 000 équivalent logements).
- La géothermie très profonde : elle est exploitée à 5km de profondeur environ et permet de produire de la vapeur et donc de produire de l'électricité grâce à des turbines. Cette technologie relativement récente, représente un gisement global important.

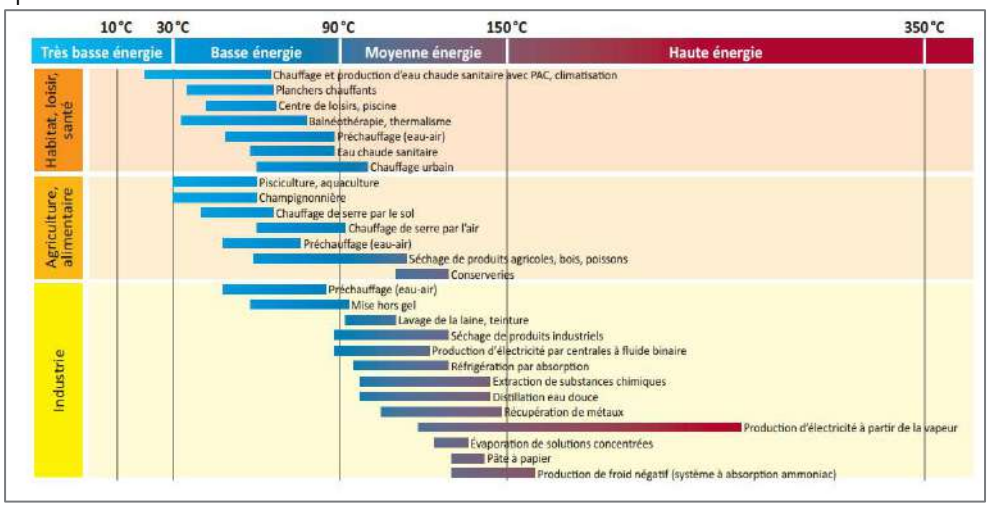


Figure 17- Typologie de géothermie et usages associés, BRGM

PRESENTATION DES DIFFERENTES TECHNOLOGIES PAR TYPOLOGIE DE PROJET

Pour la valorisation de l'énergie géothermique, trois technologies sont recensées en France selon le projet.

Fonctionnement d'une Pompe à chaleur (PAC)

Le principe repose sur l'utilisation d'un fluide frigorigène. Ce fluide passe par plusieurs états thermodynamiques ce qui lui permet de capter la chaleur de la nappe (du sol = géothermie sur sol, de l'air = aérothermie) au niveau de l'évaporateur pour la restituer au fluide du circuit de chauffage (au niveau du condenseur).

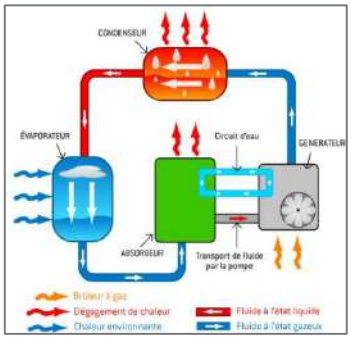


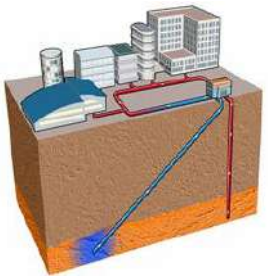
Figure 18- Fonctionnement d'une PAC

Dans le cas d'une pompe à chaleur électrique, le changement d'état du fluide frigorigène est assuré par un compresseur mécanique et un détendeur. Dans le cas d'une pompe à chaleur à absorption gaz, il n'y a pas de compresseur mécanique : le fluide frigorigène évolue grâce à une réaction dite « thermochimique » actionnée par un brûleur gaz naturel. Une partie de la chaleur de la réaction thermochimique est récupérée pour chauffer le circuit de chauffage. Ainsi, une PAC qu'elle soit à compression mécanique ou à absorption fonctionne sur un transfert d'énergie depuis une source froide (énergie du sous-sol) vers une source chaude (installation de chauffage) au moyen d'un circuit fermé dans lequel circule un fluide soumis à un cycle thermodynamique.

- **Pour un immeuble collectif :** à cette échelle d'intervention, c'est également la géothermie très basse énergie qui est sollicitée. La technologie utilisée pour ce type de réalisation peut concerner également l'énergie naturellement présente dans le sous-sol à quelques dizaines voire centaines de mètres (température du sol augmentant d'environ 4°C tous les 100 mètres) mais également dans les aquifères. Cette ressource, présentant également une température inférieure à 30 °C, elle nécessite donc l'utilisation d'une pompe à chaleur pour atteindre un niveau de température correct (PAC présentant également la possibilité de produire du froid dans le cas d'une PAC réversible).

GEOTHERMIE SUR CAPTEURS VERTICAUX

- **Pour plusieurs immeubles, voire un quartier** : A cette échelle globale, deux typologies de géothermie peuvent être utilisées en France, la géothermie très basse énergie et la géothermie basse énergie. Cette seconde technologie consiste à une extraction sur aquifère, bénéficiant d'une température comprise entre 30 et 90°C dans des gisements situés principalement entre 1 500 et 2500 mètres de profondeur (cette technique ne peut pas être envisagée pour produire de l'électricité mais est parfaite pour le chauffage des habitations et certaines applications industrielles). Nécessitant des investissements lourds, la rentabilité d'une telle installation dépendra du nombre de m² raccordé, de la composition du sol pour la faisabilité des forages et de la proximité du projet avec une autre centrale utilisant la même ressource).



RACCORDEMENT D'UNE CENTRALE SUR AQUIFERES

ATOUTS ET CONTRAINTES DE LA TECHNOLOGIE

Atouts	Faiblesses
Production constante toute l'année	Nécessite l'installation d'une PAC (consommation d'énergie primaire, électricité ou gaz)

Energie complètement renouvelable	Investissement très important pour la deuxième et troisième technologie (forages des sondes verticales)
Installation faible en émission de gaz à effet de serre (seulement issue de la PAC)	Phase chantier pour les forages peut engendrer des nuisances sonores pour les riverains
Permet de produire du chaud ou du froid	Nécessite une grande superficie pour les phases construction et exploitation

COUT GLOBAL DE LA TECHNOLOGIE

Le coût d'un forage seul (hors équipements, réseaux, électricité) varie entre 800 et 2 000 € HT/ml. Pour les autres équipements, le coût varie beaucoup en fonction des pompes, des systèmes ou encore des capteurs utilisés. En considérant par exemple un débit compris entre 60 et 100 m3, le coût peut varier de 25 000 à 70 000 € HT. S'ajoute à cette estimation le coût de la PAC d'environ 300 € HT du kW et celui des études de faisabilité, qui s'élève à un montant compris entre 12 000 et 20 000 €.

Le coût de la maintenance pendant la phase d'exploitation semble varier entre 1 500 et 3 000€ HT auquel s'ajoute tous les 10 à 15 ans des examens endoscopiques des forages estimés à 2 500 € HT et un examen des pompes pour 8 000€. En ce qui concerne les pompes à chaleur, le coût de maintenance se situe entre 4 500 € HT/an pour une pompe de 100 à 200 kW et 15 000 € HT/an pour une pompe de 800 à 1 000 kW.

SUBVENTIONS 2020

L'ADEME subventionne les installations géothermiques produisant de la chaleur avec le Fonds de Chaleur dont les aides sont calculées suivant la production annuelle sur 20ans, soit 40€/MWh pour une PAC sur champs de sondes et 20€/MWh pour une PAC sur eau de nappe.

La productivité et la pérennité de l'aquifère n'étant jamais sûre à 100%, les organismes en liaison avec la géothermie ont mis en place un outil financier de garantie. La garantie Aquapac® a été initiée en 1983 sous l'égide de l'ADEME (AFME à l'époque), d'eDF et du BRGM. Elle est destinée à favoriser le développement des opérations de pompes à chaleur sur nappe aquifère. Pour cela, elle offre une double garantie portant sur les ressources en eau de ces nappes aquifères :

La garantie « recherche » couvre le risque d'échec consécutif à la découverte d'une ressource en eau souterraine insuffisante pour fournir le débit d'eau nécessaire. Le taux de cotisation pour cette garantie est désormais de 5 % du montant des ouvrages garantis en recherche.

La garantie « pérennité » couvre le risque de diminution ou de détérioration de la ressource, en cours d'exploitation. La durée de cette garantie est de 10 ans, et le taux de cotisation pour cette garantie est de 4% du montant des ouvrages garantis.

La fourniture et l'installation d'une pompe à chaleur bénéficient d'un taux de TVA réduit à 5,5 %, (depuis le 1er janvier 2014) si l'entreprise qui vend le matériel en assure aussi la pose. Les travaux doivent être réalisés dans des habitations achevées depuis plus de deux ans.

- Aide de l'ANAH (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat) pour une pompe à chaleur géothermique

L'Agence nationale d'amélioration de l'habitat peut accorder une subvention pour l'installation d'une pompe à chaleur géothermique. L'ANAH peut vous faire bénéficier de primes en complément de la subvention :

Une prime de 900 € pour l'installation (fourniture et main d'œuvre) d'une pompe à chaleur air/eau ;

Une prime de 1 800 € pour l'installation d'une pompe à chaleur à capteurs enterrés.

- Le crédit d'impôts

La pompe à chaleur géothermique fait partie des installations éligibles au crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE), qui permet de déduire de l'impôt sur le revenu 30% des dépenses réalisées pour les travaux d'amélioration de la performance énergétique.

- L'éco-prêt à taux 0 % pour une pompe à chaleur géothermique

Pour obtenir l'éco-prêt à taux 0 %, il faut réaliser plusieurs travaux visant à améliorer l'efficacité énergétique d'un logement individuel. La pose d'une pompe à chaleur se combine particulièrement bien avec d'autres types de travaux tels que la pose d'une chaudière à condensation etc…

TABLEAU RECAPITULATIF

Technologie	Productivité annuelle (en kWh/ml)	Prix/ MW	Retour sur investissement	Retour sur expérience	Durée de vie	Coût de l'énergie (en €/kWh)
Géothermie sur aquifère	17,5	/	7 à 10 ans	Très bon	15 à 20 ans	0,052

POTENTIEL GEOTHERMIQUE LOCAL

En Provence Alpes Côte d'Azur, la géothermie basse température doit être couplée à des pompes à chaleur pour relever la température du fluide extrait et le rendre utilisable pour des applications de chauffage, de froid et d'ECS. Ce type de technologie peut couvrir les besoins de bâtiments allant jusqu'à 25 000 m².

Potentialité géothermique en nappe

L'étude des potentialités géothermique, réalisé par la région, se base sur différents critères de potentialité afin de définir des classes par territoire, et ainsi déterminer si une zone est favorable ou non à l'implantation de la géothermie en nappe.

Tableau de la répartition des classes et des susceptibilités utilisées dans l'analyse multicritères concernant la géothermie en nappe (source Rapport français (geothermies.fr))

Critère de potentialité géothermique	Classification des critères	Indexation des classes	Potentialité
Productivité de la nappe : Débit potentiel pour 5m de rabattement (m^3/h)	Q<=5	1	**Défavorable**
	5<Q<=10	2	**Peu favorable**
	10<Q<=50	3	**Favorable**
	50<Q	4	**Très Favorable**
Température de la ressource (°C)	T<=10	2	**Peu favorable**
	10<T<=15	4	**Très favorable**
	15<T	3	**Favorable**
Profondeur d'accès à la ressource (m)	Prof<=5	1	**Défavorable**
	5<Prof<=15	4	**Très favorable**
	15<Prof<=30	3	**Favorable**
	30<Prof<=100	2	**Peu Favorable**
	100<Prof	1	**Défavorable**
Analyse multicritère (AMC = 2*Q+T+Prof)		AMC<=5	**Défavorable**
		5<AMC<=9	**Peu favorable**
		9<AMC<=14	**Favorable**
		14<AMC	**Très favorable**

*quand l'épaisseur mouillée de la nappe ne permet pas un rabattement de 5m (<15m), la valeur du rabattement tolérable est fixée à 1/3 de cette épaisseur.

La nappe souterraine du site présente une forte sensibilité aux pollutions ainsi qu'une concentration élevée en sulfates la rendant impropre à la consommation. Cette nappe souterraine **se situe à faible profondeur avec des premières venues d'eau observées entre 1,20 et 2,20 mètres**. Selon les critères ci-dessus, **le présent projet n'est pas propice à accueillir une activité géothermique en nappe** étant donné qu'une profondeur inférieure à 5m s'inscrit dans une potentialité défavorable. Ce qui explique donc en partie son

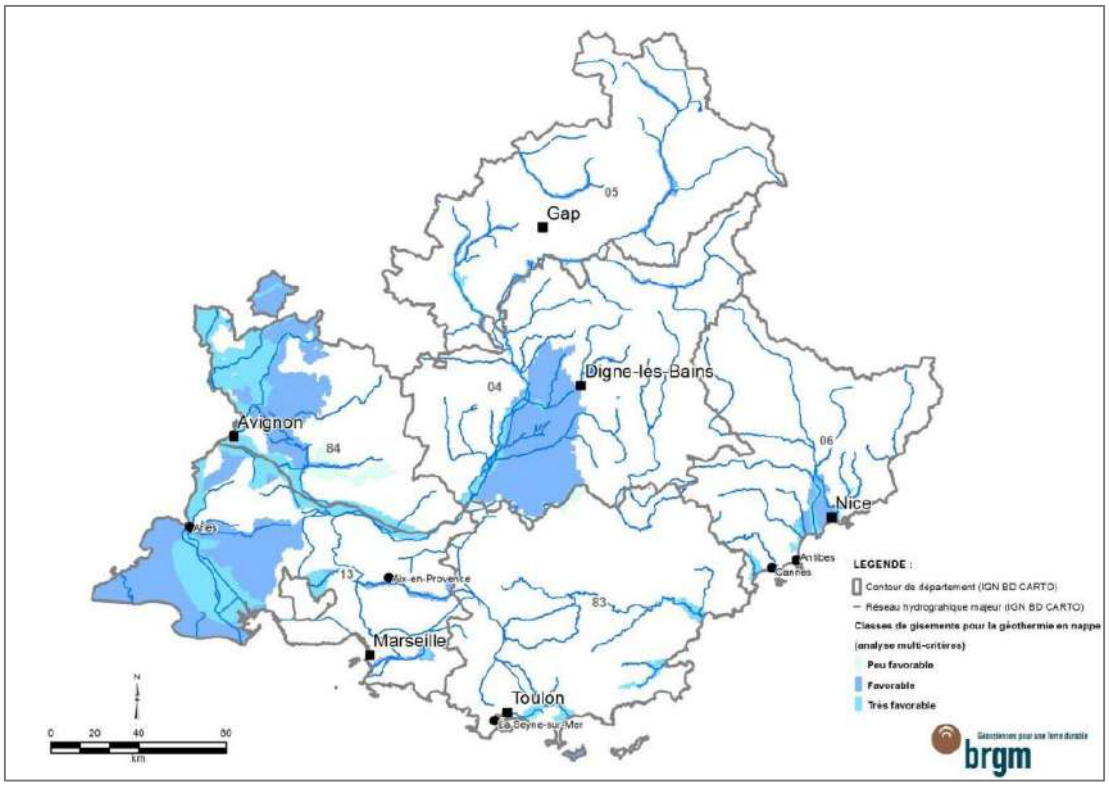


Figure 19: carte de la susceptibilité de la ressource en géothermie en nappe en région PACA

classement en zone défavorable sur la carte ci-dessous.

Géothermie hors nappe

Pour estimer le potentiel géothermique hors nappe, une étude géologique a été réalisé par la région. Elle consiste en un découpage spatial et le principe de l'approche est le suivant :

➔ Pour estimer la puissance extractible au sein d'une cellule de la maille, on considère que chaque maille sera « porteuse » d'une « puissance spécifique » (Psp, exprimée en W/m), correspondant à la puissance moyenne restituable par un mètre de terrain traversé par une sonde vertical d'échange calorifique avec le sous-sol

Classe (= note)	1	2	3	4
Critère	défavorable	peu favorable	favorable	très favorable
Gamme Puiss. spec.	<= 25 W/m	25 à 55 W/m	55 à 70 W/m	> 70 W/m
Puiss. Spec. Moy.	12 W/m	40 W/m	62 W/m	75 W/m

CODE	TYPE ROCHES	NOTE	FAMILLE
1	Calcaires massifs ; Calcaires ; Calcaires et dolomies	3	Roches sédimentaires carbonatées
2	Calcaires marneux ; Calcaires et marnes ; Calcaires argileux, Calcaires gréseux, Calcaires quartzeux, Calcaires siliceux, Calcaires finement lités, Travertins	2	
3	Marnes ; Marno-calcaire ; Calcaire et marno-calcaire	2	
4	Dolomies	3	
5	Sables ; Galets ; Dunes marines ; alluvions	1	Roches sédimentaires détritiques non consolidées
6	Grès ; Molasses ; Lœss ; Pélites ; Argilites, Calcarénites, Calcaires sableux	3	Roches sédimentaires détritiques consolidées
7	Conglomérats ; Poudingues ; Brèche ; Moraines ; scories et tufs volcaniques ; Cargneules, formations volcano-détritiques ou volcano-sédimentaires	3	
8	Flyschs	3	
9	Granite ; Microgranite ; Aplites ; Pegmatites ; Lamprophyre ; Gabbros ; Diorites	4	Roches magmatiques plutoniques
10	Basalte ; Rhyolite ; coulée de rhyolite et filon de rhyolite ; Laves dacitiques ; Andésites	3	Roches magmatiques volcaniques
11	Gneiss ; Cipolins ; Marbre ; Eclogites, Dolérites, Ophiolites ; Leptynites	4	Roches métamorphiques
12	Schistes ; Micaschistes ; calcschiste ; Quartzites (car souvent intercalés dans schistes et micaschistes) ; Houiller	4	
13	Migmatites ; anatexites ; agmatites	4	
14	Amphibolites	4	
15	Alluvions ; Formations anthropiques ; Eboulis ; Terres noires ; Tourbes récentes ; Gypse ; Moraines	2	Autres
16	Argiles ; Limons	2	

Figure 20: Liens entre les puissances spécifiques et les notes appliquées dans chaque cellule, et affectation de notes à différents types de roches, d'après les puissances spécifiques qui leur sont attribuées dans la littérature (source Rapport français (geothermies.fr))

➔ **Le site du projet est classé dans une zone ayant un potentiel de la ressource favorable en géothermie hors nappe.**

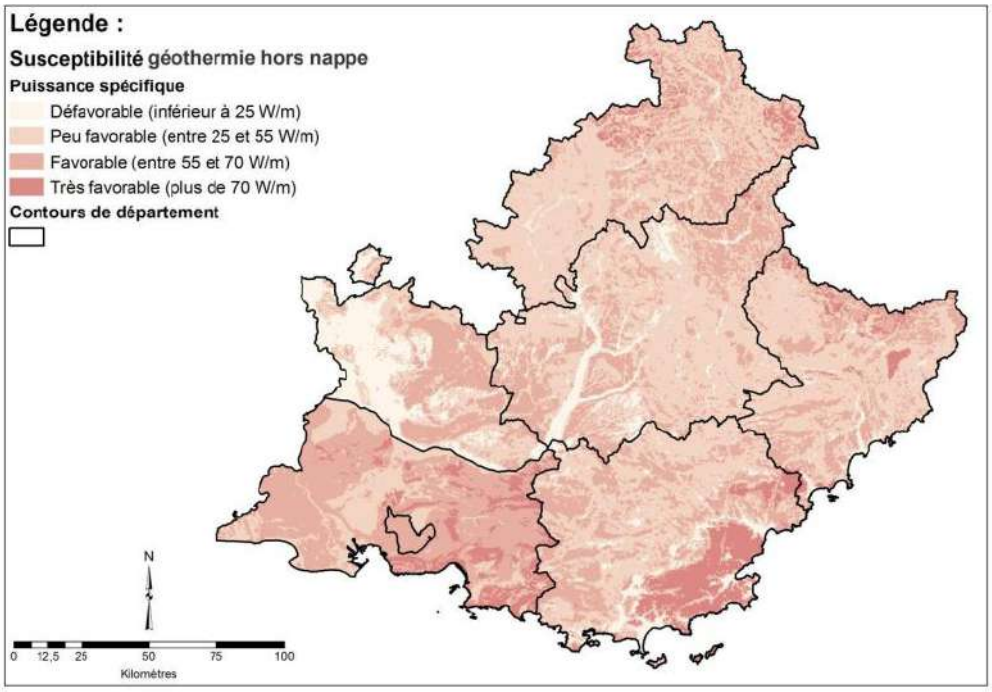


Figure 22 : carte de la représentation des puissances spécifiques moyennes affectées à chaque cellule de la maille régionale

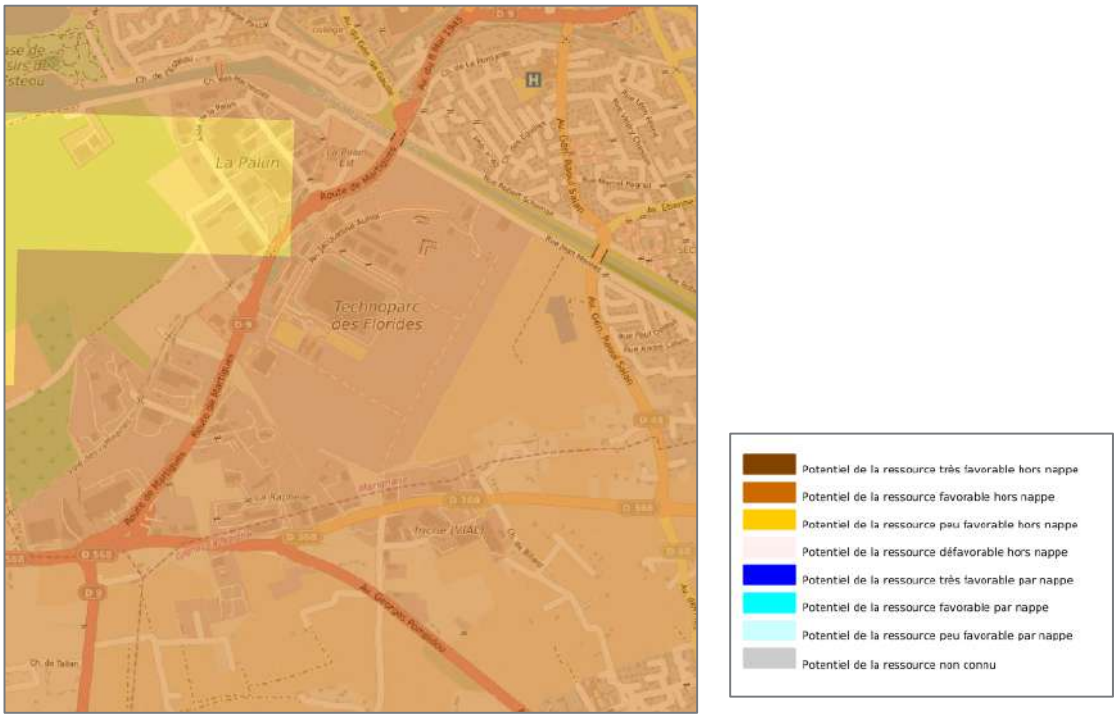


Figure 21 : potentiel géothermique hors nappe du site (source : Géothermies (geothermies.fr))

V.LA BIOMASSE

La biomasse, c'est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture (substances animales et végétales), de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux.

Le chauffage par la biomasse est un procédé en pleine expansion, qui permet de subvenir aux besoins en chaleur tout en valorisant des déchets de l'agriculture ou de la sylviculture. Ce procédé permet aussi d'avoir un bilan carbone nul, le carbone rejeté lors de la combustion ayant été absorbé par le végétal durant sa croissance. D'autre part, la valorisation de la biomasse agricole et forestière représente un enjeu économique pour les filières. Pour l'agriculture, c'est une occasion de diversification de l'activité vers les débouchés en biomatériaux et biocarburants. Pour la filière bois, c'est une opportunité de développer la mobilisation du bois en forêt, pour une utilisation énergétique ou dans la filière bois-matériaux. C'est en même temps un enjeu sociétal que de mieux mobiliser les énergies renouvelables.

Aujourd'hui, la biomasse est principalement valorisée sous la forme de bois de feu de cheminée : cette utilisation peu efficace du fait de son rendement de seulement 40% et de la pollution atmosphérique dégagée sont responsables de l'opposition courante de l'utilisation du bois énergie. Néanmoins, elle peut être valorisée de manière plus efficace pour :

- La production de chaleur, grâce à des systèmes de chaudières bois décentralisées, ou centralisées, alimentant un réseau de chaleur
- La production de chaleur et de d'électricité, à partir de systèmes de cogénération biomasse.

a.Le bois énergie : chaufferie bois

LA RESSOURCE BOIS ENERGIE

La filière bois énergie concerne différentes natures de ressources en bois. Son gisement disponible repose sur les produits forestiers, les sous-produits de l'industrie du bois (sciures, copeaux, écorces…) et le broyat de bois de rebut (décliné en différentes catégories selon leur degré de propreté).

La valorisation de ces différents produits peut se faire sous la forme de buches (appareil avec alimentation manuelle, type cheminée…), de plaquettes obtenues par déchiquetages des arbres, des branches ou tout autre sous-produit issu de l'industrie du bois (chaudières automatiques) et les granulés bois qui sont le produit d'une compression et d'une agglomération de sciure (poêles et les chaudières à alimentation automatique).

PRESENTATION DE LA TECHNOLOGIE

Il existe plusieurs échelles de mise en œuvre d'une chaufferie permettant de valoriser la biomasse issue de la filière bois énergie :

- Le bâtiment, une simple chaudière distribuant la chaleur dans les logements avec son unité de stockage propre. Cette solution offre une certaine indépendance mais implique la multiplicité des stockages et de la maintenance.

Figure 23- Fonctionnement d'une centrale biomasse

- Le quartier, cette solution oblige la mise en place d'un réseau de chaleur. D'un autre côté, la centralisation de la production permet une meilleure rentabilité de l'installation et facilite la question d'approvisionnement et de stockage.

La chaufferie biomasse fonctionne à partir de l'une des ressources identifiées précédemment. Une fois le bois énergie livré, il est convoyé par un système mécanique (transporteur à raclettes, trémies, vis sans fin,...) vers la chambre de combustion. Le combustible y est brûlé afin de chauffer de l'eau pour injecter dans un réseau de chaleur. Les cendres sont extraites mécaniquement vers un cendrier.

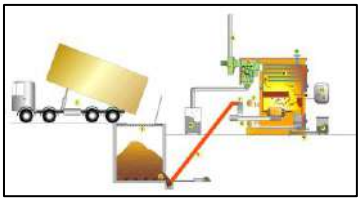


Figure 24- Centrale biomasse à l'échelle d'un quartier

ATOUTS ET CONTRAINTES DE LA TECHNOLOGIE

Atouts	Faiblesses
Approvisionnement grâce à la filière locale (installation devant être implantée à proximité de la ressource)	Au-delà de 50 km de distance pour aller chercher le combustible, la solution est peu viable (monopolisation de la ressource, transport...)
Coût du combustible très bas (peu d'augmentation planifiée)	Approvisionnement en milieu urbain engendrant des nuisances supplémentaires (augmentation du nombre de camions). Le transport fluvial est difficilement réalisable du fait des difficultés de déchargement du combustible)
Aspect social et économique local : création d'emplois ou diversification des sources des revenus pour les agriculteurs (autre type d'énergie que le bois énergie)	Impacts sur la morphologie urbaine nombreux : installation classée en tant qu'ICPE, grande surface de foncier nécessaire, hauteur de cheminée contrainte par l'arrêté du 27 juillet 1997 (coût supplémentaire...)
Bilan carbone nul	Investissement de la centrale important + nécessité d'intégrer un filtre (25% du coût en plus) pour les poussières + coût de la cheminée...
Part des énergies renouvelables très haute (plus de 85%)	Rentabilité du réseau et de la construction de la centrale qu'à partir d'une certaine densité énergétique

COUT GLOBAL DE LA TECHNOLOGIE

Le coût d'investissement d'une chaufferie biomasse dépend essentiellement de la taille de la chaufferie, du réseau et des sous stations. Le mètre linéaire de réseau coûte entre 600 et 800€ HT et chaque sous station à un coût d'investissement de 20 000€ HT. En moyenne, le coût de la chaufferie bois individuelle serait compris entre 800 et 600€ HT/kW biocombustibles.

Au coût d'investissement s'ajoute celui des combustibles : plaquettes industrielles entre 25 et 30€/MWh, granulés entre 25 et 36€/MWh et bois de rebut entre 7 et 13€/MWh. Bien que ces prix semblent beaucoup moins importants que ceux pour une chaufferie gaz (55€ HT/MWh), les coûts d'exploitation des chaufferies biomasses sont plus conséquents

(personnel d'exploitation plus nombreux, maintenance plus régulière…). Néanmoins, ces coûts sont moins soumis à l'évolution des prix.

SUBVENTIONS 2020

Le fonds de chaleur (engagement majeur du Grenelle de l'environnement) géré par l'Ademe permet de financer la mise en œuvre de systèmes pour la production de chaleur à partir des énergies renouvelables (destiné à habitat collectif, collectivité et entreprises). Cependant pour être éligible à cette aide, l'installation doit respecter certains critères qui sont :

- Être une installation collective ayant une production minimum de 1200 MWh/an d'énergie biomasse sortie chaudière
- Les installations en secteur Entreprise (industriel, agricole et tertiaire) ayant une production de 1200 à 12 000 MWh/an biomasse sortie chaudière
- Installation de production de chaleur à partir de biomasse en substitution à des énergies fossiles dont le rendement thermique à puissance nominale doit être supérieur à 85%

Cette aide est déterminée à partir du tableau suivant :

Aide **forfaitaire** en **fonction de la gamme**:

Gamme (MWh)		aide collectif/tertiaire en € / MWhENR sortie sur 20ans	aide industrie en € / MWhENR sortie sur 20ans
0	600	13	9
601	3 000	7	4
3 001	6 000	5,9	2,5
6 001	12 000	2,4	1,2

Exemples d'applications :

Collectif/Tertiaire :

- Une chaufferie de 1 200 MWh EnR/an alimentant une clinique : aide forfait de 240 000 € : (13*600 + 7*600) *20
- Une chaufferie de 2 000 MWh EnR/an alimentant un réseau de chaleur urbain : aide forfait de 352 000 € : (13*600 + 7*1400) *20

Industrie :

- Une chaufferie de 7 000 MWh EnR/an alimentant une industrie agroalimentaire : aide forfait de 474 000 € : (9*600 + 4*2400+2.5*3000 + 1.2*1000) *20

Les appareils de production de chaleur ou d'eau chaude sanitaire bois ou autre biomasse sont également éligibles au crédit d'impôt pour la transition énergétique et à la TVA à taux réduit mis en place depuis le 1er janvier 2014.

TABLEAU RECAPITULATIF

Technologie	Productivité annuelle (en kWh/T)	Prix/ MW	Retour sur investissement	Retour sur expérience	Durée de vie	Coût de l'énergie (en €/kWh)
Chaufferie biomasse	1.3	1M€	8 à 10 ans	Très bon	50 ans	0.026

b.Le bois énergie- Cogénération

Ce système permet à la fois de produire de la chaleur et de l'électricité. C'est une alternative intéressante à l'énergie solaire et éolienne. La chaleur issue de la combustion est utilisée pour le chauffage mais aussi, dans le cas de la cogénération, pour alimenter une turbine à vapeur qui va produire de l'électricité. Il existe des turbines à vapeur d'une puissance de quelques dizaines de kW à plusieurs centaines de MW, avec des vitesses de rotation allant de 5 000 à 15 000 tr/min et des rendements électriques de 12 à 20% pour les modèles à condensation. La quantité de combustible nécessaire pour les installations de puissance importante, pousse à diversifier les sources d'approvisionnement.

L'utilisation de petite turbine possédant une puissance minime s'apparente à la technologie de la micro-cogénération biomasse. Si actuellement, cette technologie est encore peu mature et présente des coûts d'investissement importants, elle représente une réelle opportunité pour le développement des énergies renouvelables.

Il existe 3 familles de cogénérations, permettant de délivrer des puissances électriques plus ou moins importantes et de s'adapter à une grande variété de projets. On parle de micro-cogénération lorsque la puissance nominale est inférieure à 36 kWe et de mini cogénération lorsque celle-ci est comprise entre 36 et 250 kWe.

Source : GRDF

Il est à noter que les systèmes de mini et micro-cogénérations peuvent être installés à l'échelle de bâtiments.

COUT GLOBAL DE LA TECHNOLOGIE

Les coûts d'investissement sont de l'ordre de 2 millions d'euros par MW électrique installé. Le temps de retour sur investissement couramment observé est de 8 à 10 ans.

Les coûts annuels d'exploitation sont généralement de l'ordre de 1 à 3% des coûts d'investissement pour les installations à contrepression et de l'ordre de 4 à 5% pour les ensembles à condensation.

SUBVENTIONS 2020

Les aides du Fonds de Chaleur (ADEME) apportées aux cogénérations biomasse seront limitées aux installations en autoconsommation d'électricité ou vente d'électricité sur le marché libre, pour ce qui concerne la partie production de chaleur. Les investissements liés aux équipements de production d'électricité ne sont pas éligibles. L'efficacité énergétique

du projet de cogénération sera au minimum de 75%. Les montants de l'aide sont calculés suivant la puissance de l'installation.

La production d'électricité issue de la cogénération d'électricité et de chaleur est éligible aux mécanismes d'obligation d'achat et de complément de rémunération selon les puissances installées. C'est l'Arrêté du 15 novembre 2016 qui définit les tarifs de rachats. Ces derniers sont constitués d'une rémunération proportionnelle à la quantité d'électricité produite, d'une rémunération indexée sur le prix du gaz naturel et d'une rémunération fonction de l'économie d'énergie primaire. Le tarif de rachat bénéficiant de l'obligation d'achat est établi selon le principe suivant :

Tarifs de l'obligation d'achat pour l'électricité issue de la cogénération en 2020

Composantes	Tarif de rachat	Détail
Rémunération proportionnelle	54 € / MWh	-
+ Rémunération fonction du prix du gaz naturel	63,2 € / MWh en octobre 2020	= 1,26 x le tarif réglementé B1 Zone 3 TTC du gaz naturel en € / MWh)
+ Rémunération fonction de l'économie primaire	Variable	voir le détail du calcul dans l'Arrêté du 15/11/16

Le tarif de référence afin de fixer le montant du complément de rémunération est établi sur le principe :

Tarifs de référence du complément de rémunération pour l'électricité issue de la cogénération en 2020

Composantes	Tarif de rachat	Détail
Rémunération proportionnelle	47 € / MWh	-
+ Rémunération fonction du prix du gaz naturel	Variable	voir le détail du calcul dans l'Arrêté du 15/11/16
+ Rémunération fonction de l'économie primaire (une prime à la performance)	Variable	voir le détail du calcul dans l'Arrêté du 15/11/16

Les contrats d'obligation d'achat et de complément de rémunération sont **conclus pour une durée de 15 ans**.

A partir du 21/01/2021, ces tarifs ne seront plus applicables. L'arrêté du 21 août 2020 met fin au rachat de l'électricité produite par une cogénération.

Tableau récapitulatif

Technologie	Productivité annuelle (en kWh/T)	Prix/ MW	Retour sur investissement	Retour sur expérience	Durée de vie	Coût de l'énergie (en €/kWh)
Cogénération	4,5	2M€	8 à 10 ans	Très bon	50 ans	/

c. Potentiel local bois énergie

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la biomasse, qu'elle soit d'origine forestière (valorisation du bois- énergie), agricole ou issue des déchets verts, représente actuellement plus du 1/3 (36% en 2012) de la production d'énergie renouvelable régionale utilisée, ce qui en fait en définitive l'une des composantes majeures du mix énergétique régional.

LA FORET EN REGION PACA ET DANS LES BOUCHES-DU-RHONE

La forêt en région PACA, couvre plus de 1 517 000 hectares. Elle représente 9,4% de la surface forestière nationale. Avec un taux de boisement avoisinant les 48% (moyenne nationale : 29%), elle est la deuxième région française la plus boisée après la Corse.

Elle est composée à :

- **51,4% de feuillus** : chêne Liège, chêne vert, hêtres, Chêne pubescent et d'autres feuillus.
- **48,6% de résineux :** sapin pectiné, Pin noir d'Autriche, Pin d'Alep, Mélèze d'Europe, Pin Sylvestre et autres conifères

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur dispose de 1 544 000 hectares d'espaces forestiers. Avec un taux de boisement de 49%, elle est la deuxième région française la plus boisée. La forêt de production représente 1 340 000 ha (87% de la forêt régionale), où l'exploitation des bois est possible sans que les conditions physiques (pente, accessibilité) et/ou réglementaires (zonage de protection) ne viennent l'empêcher. La répartition des surfaces de peuplements purs de feuillus et de résineux est équilibrée.

Les peuplements mixtes représentent seulement 20% de la surface forestière totale. Le Var, les Alpes-Maritimes et les Alpes de Haute-Provence font partie des 15 départements métropolitains ayant un taux de boisement supérieur à 45% de leur territoire. Cette couverture forestière est très hétérogène selon les communes de la région. 16% des communes ont un taux de boisement inférieur à 25%. Sur les 190 communes ayant les taux les plus élevés, 20 communes dépassent les 90% de couverture forestière.

Sur les campagnes d'inventaire réalisées par l'IGN dans les années 1980 et 2013, la hausse de la surface forestière régionale se porte à 338 000 ha, soit une hausse de 28%. Selon les départements, la situation est contrastée. Les départements Alpins sont ceux dont la surface forestière a le plus évolué : Alpes de Haute-Provence (+95 000 ha), Hautes-Alpes (+73 000 ha), Alpes-Maritimes (+67 000 ha) et Var (+45 000 ha). Les départements du Vaucluse (+23 000 ha) et des Bouches-du-Rhône (+15 000 ha) augmentent plus faiblement.

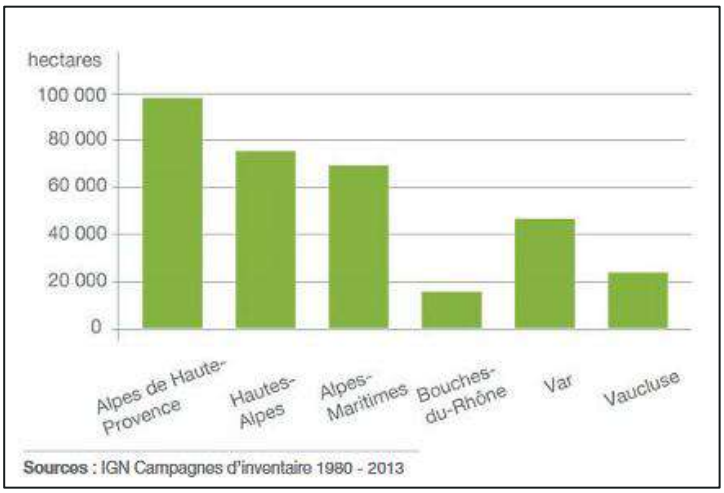


Figure 25- Évolution de la surface forestière entre 1980-2013 (Ofme.org)

En termes de répartition, un tiers de la forêt régionale se situe à une altitude supérieure à 1 000 mètres. Il comprend plus de la moitié du volume de bois sur pied disponible dans la région. Avec un taux de boisement avoisinant les 48% (moyenne nationale : 29%), elle est la deuxième région française la plus boisée après la Corse.

Si la plupart des départements composant la région présente les mêmes caractéristiques, les Bouches-du-Rhône est le seul département qui dispose d'un taux de boisement considéré comme seulement moyen avec un taux avoisinant les 23%. La composition des forêts est également différente. Elle est notamment concernée par une diversité d'essences moins marquée :

- **-27,7% de feuillus, dont 7,5% de chêne pubescent, 15,2% de chêne vert et 5% d'autres feuillus.**
- **-71,5% de résineux, dont 70,5% de pin d'Alep et 1,3% d'autres conifères.**

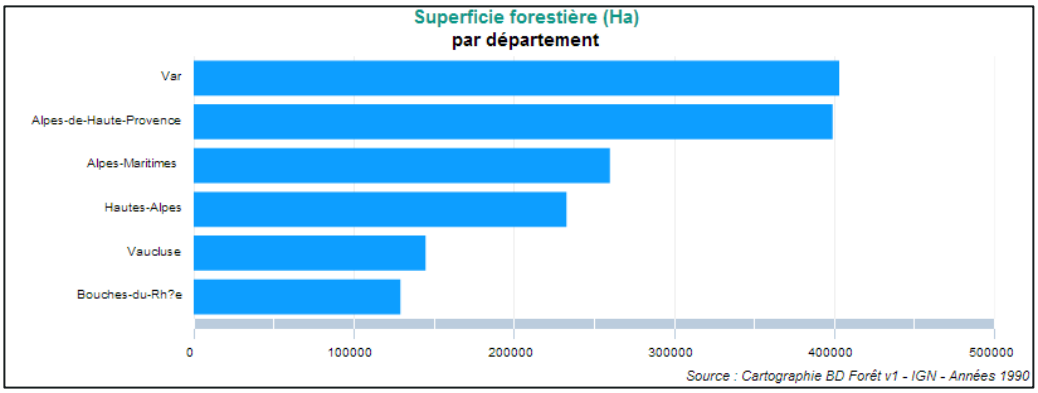


Figure 26- Superficie forestière (ha) par département. (inventaire forestier PACA, IGN)

LE POTENTIEL BOIS-ENERGIE EN REGION PACA ET DANS LES BOUCHES-DU-RHONE

Chaque année, la récolte en bois est estimée à 3,6 millions de mètres cubes, ce qui représente une récolte d'à peine un tiers de la capacité renouvelable de production de bois. Ainsi, le gisement supplémentaire potentiel de bois-énergie a été estimé à environ 580 000 tonnes annuelles[1].

Cette sous-exploitation des forêts de la région PACA s'explique principalement :

- Par **les difficultés d'exploiter davantage de bois**. En effet, environ 40% de la forêt régionale est difficilement accessible en raison notamment du relief accentué et des dessertes en routes et pistes forestières souvent insuffisantes.
- Par **la multitude de propriétaires** qui viennent se partager l'espace forestier régional. Privée pour un peu moins de 70% de sa surface, la forêt en Paca appartient en effet, à de très nombreux propriétaires. On compte actuellement, environ 225 000 propriétaires privés, avec un peu moins de 4000 qui possèdent plus de 25 ha (soit environ 27% des surfaces de forêts privées[2]).

Dans le département des Bouches-du-Rhône, si la ressource est plus faible, elle est néanmoins plus facile d'accès. En effet, en région PACA, seulement 27% des forêts de la production sont considérées comme faciles d'accès alors que dans le département des Bouches-du-Rhône, c'est près de la moitié.

DES OBJECTIFS AMBITIEUX A L'ECHELLE REGIONALE EN TERMES DE VALORISATION DE LA RESSOURCE

Le potentiel régional bois-énergie étant particulièrement important, sa valorisation est aujourd'hui considérée comme l'un des enjeux régionaux majeurs qui permettra de guider le territoire vers la transition énergétique. En plus, des bénéfices environnementaux et énergétiques indéniables induits, la valorisation de cette filière représente également un potentiel de création d'emplois qualifiés et durables conséquents (plusieurs centaines de bûcherons, conducteurs d'engins, techniciens forestiers, scieurs, transporteurs).

C'est pour répondre à ces différents enjeux, que la région s'est engagée depuis plusieurs années dans une structuration interprofessionnelle forte de la filière, à même de garantir une bonne répartition de la valeur ajoutée, d'entériner des engagements précis et exigeants de qualité de la production, de favoriser des relations commerciales bénéficiant à toutes les parties, de développer des systèmes permettant la valorisation optimale des bois, d'assurer la mise en œuvre de circuits de transport minimisant les nuisances et de permettre une sensibilisation massive des propriétaires... Des engagements forts ont ainsi été pris. Ils devraient permettre d'aboutir, dans l'année 2014 à une structuration **interprofessionnelle opérationnelle et permettre ainsi à la filière bois de se structurer de manière optimale dans les prochaines années et ainsi, de garantir une utilisation rationnelle et efficace de la ressource régionale en bois.**

⇨ **Le secteur d'étude global n'est pas concerné par des espaces boisés.**

⇨ **Les enjeux sur ces espaces sont considérés comme <u>faibles</u> dans le contexte du projet.**

[1] Source : étude Mission régionale bois énergie 2009 : Synthèse des gisements de bois disponibles pour une valorisation énergétique en Paca

2 Source CRPF Paca

VI.LE POTENTIEL DE PRODUITS METHANISABLES

a.Présentation de la technologie- production du biogaz

Le biogaz produit par méthanisation relève d'un procédé biologique permettant de valoriser la matière organique en produisant une énergie renouvelable et un engrais. En l'absence d'oxygène (digestion anaérobie), la matière organique est dégradée par des micro-organismes (bactéries se trouvant à l'état naturel dans les déjections animales). Une suite de réactions biologiques conduit à la formation de biogaz (contient 2/3 de méthane et 1/3 de de gaz carbonique) et d'un digestat (répandu sur les cultures comme engrais). Pour augmenter les rendements, la matière est placée à l'intérieur d'une grosse cuve (le digesteur) fermée, chauffée, brassée sans entrée d'air et à l'abri de la lumière. Elle peut être sèche ou humide.

Les substrats organiques permettant la méthanisation peuvent se décomposer en trois grandes familles :

- Les effluents d'élevage : fumier, paille ; cultures…
- Les industries-agroalimentaires : co-produits de transformation provenant des abattoirs, des laiteries, des conserveries…
- Les collectivités : déchets verts, déchets ménagers, boues d'épuration…

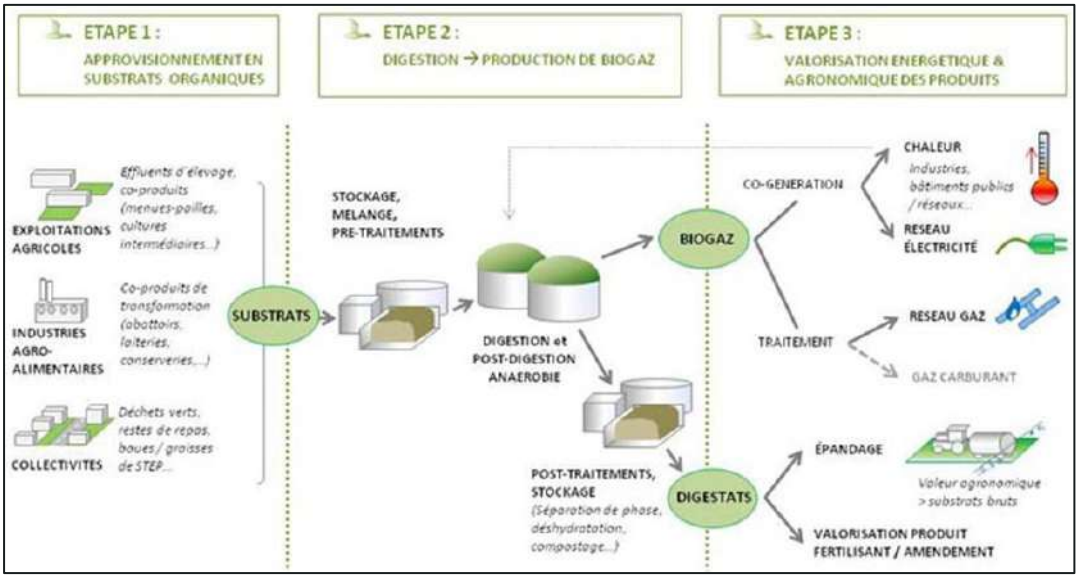


Figure 27- Principe de la méthanisation

La valorisation énergétique du biogaz peut se faire de différentes manières :

- La production de chaleur : solution viable uniquement si une forte demande de chaleur à proximité du site est capable d'absorber la chaleur produite toute l'année (ceci, afin de limiter les coûts d'investissement et d'exploitation : réseau de chaleur, déperdition…)
- La production d'électricité
- La production de chaleur et d'électricité par cogénération (comme pour la biomasse)

Une nouvelle valorisation, autorisée depuis 2003 par une directive européenne, est en train de se développer. Il s'agit de la production de biogaz issue d'installation de méthanisation, pour injection dans le réseau public de transport ou de distribution de gaz naturel.

La valorisation du digestat produit est essentiellement utilisée dans le domaine de l'agriculture : matière extraite en sortie du digesteur après fermentation et extraction du biogaz, le digestat possède des propriétés intéressantes (plus fluide, plus assimilable par les cultures, moins odorant…) lui permettant d'être utilisé directement comme fertilisant pour les terres agricoles.

b.Potentiel biogaz local

La région Provence Alpes Côte d'Azur produit (toutes origines confondues) moins d'énergie électrique que ce qu'elle en consomme. Les unités de production régionales, même si elles sont diversifiées (hydraulique, charbon, pétrole), ne suffisent pas à satisfaire la consommation. La diversification des sources et des ressources énergétiques est actuellement un enjeu national fort, la région PACA doit donc s'inscrire dans cette dynamique de transition énergétique en développant d'autres sources de production d'énergie électrique.

En 2015, le potentiel de méthanisation de la région SUD PACA a été réalisé par l'Observatoire Régional de l'Énergie, du Climat et de l'Air (ORECA). Cette étude a pour objectif de calculer le potentiel des sources de méthanisation de la région.

Le potentiel énergétique de la filière méthanisation en région Provence Alpes Côte d'Azur est évalué à 119 200 tep. Il se réparti à 65% sur la filière agricole, 32% sur la filière collectivités et 3% sur la filière des industries agro-alimentaires (IAA). Le SRCAE (juin 2013) présente pour objectif une production de biogaz de 1 300 GWh/an en 2030 et 4 430 GWh/an en 2050. La région Sud PACA, avec un potentiel de 1 386 GWh, représente 2,5% du potentiel national (55 900 GWh).

Le potentiel énergétique repose à plus de 90% sur la filière agricole dans les départements des Hautes-Alpes et des Alpes-de-Haute-Provence. Pour les départements côtiers des Alpes-Maritimes et du Var, le potentiel repose à plus de 60% sur la filière des déchets gérés par les collectivités.

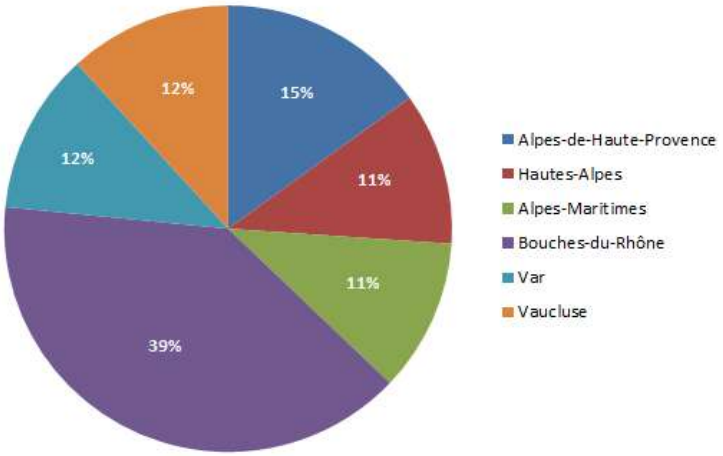


Figure 28: Potentiel Régional Net en kNm3 de CH4, réparti par département (Hélianthe, 2015)

Les Bouches-du-Rhône et le Vaucluse présentent une répartition plus « classique » du potentiel, avec une part prépondérante de la filière agricole, une part de la filière collectivités de l'ordre de 30% et une autre plus faible de la filière des IAA.

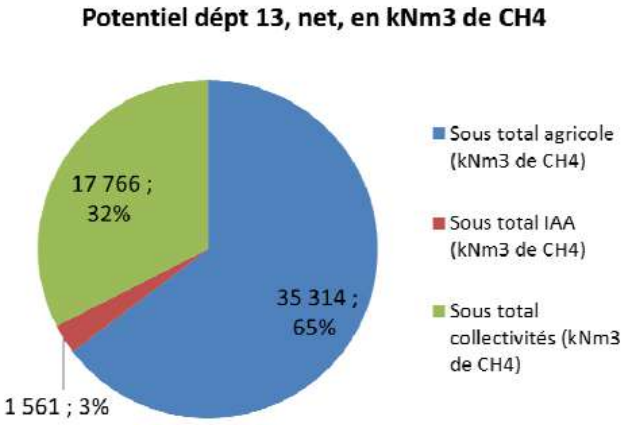


Figure 29: Potentiel Régional Net en kNm3 de CH4 (Hélianthe, 2015)

La commune de Marignane présente un potentiel de méthanisation essentiellement via la filière des collectivités avec notamment la valorisation des déchets (ordures ménagères, déchets verts, etc.).

- ⇨ Le secteur de la ZAC des Florides est un site en cours de mutation à tendance industriel. Néanmoins du fait de son passé agricole, et de la présence d'espaces naturels sensibles abritant des espèces protégées, le potentiel agricole du site est en partie conservé sur certains espaces.
- ⇨ **Cependant au regard de la sensibilité de ces espaces et des enjeux vis-à-vis des espèces protégées identifiées dans la ZAC des Florides et sur le secteur d'étude, la méthanisation n'est pas envisagée.**

D.SYNTHESE

Le site offre des ressources renouvelables conséquentes et exploitables :

Potentiel solaire :

Les données météorologiques et l'ensoleillement du territoire permettent d'envisager la mise en place de panneaux photovoltaïques sur le territoire. D'ailleurs il a déjà été réfléchi un projet utilisant le potentiel solaire afin de couvrir le talon de consommation.

Potentiel éolien :

Etant donné que l'on peut estimer la vitesse de vent au sol à environ 5 m/s, l'éolien urbain représente l'une des technologies potentiellement mobilisables dans le secteur. En revanche le grand éolien n'est pas envisageable en ce que la vitesse du vent est trop faible dû au contexte géographique et climatique du territoire.

Potentiel hydrolien :

En vu de la fragilité des espaces aquatiques présents, ce n'est pas une énergie envisageable sur le projet.

Potentiel géothermie :

Si le potentiel géothermie en nappe n'est pas possible en vu de la faible profondeur de la nappe, il est cependant possible d'envisager la géothermie hors nappe étant donné que le site est classé dans une zone favorable.

Potentiel biomasse :

Le potentiel régional bois-énergie étant particulièrement important, sa valorisation est aujourd'hui considérée comme l'un des enjeux régionaux majeurs qui permettra de guider le territoire vers la transition énergétique. Cependant, le projet n'admet pas de boisement à proximité donc il n'y a pas réel potentiel en ce qui concerne le bois-énergie.

Potentiel méthanisation :

La commune de Sénas présente un potentiel de méthanisation essentiellement via la filière des collectivités avec notamment la valorisation des déchets (ordures ménagères, déchets verts, etc.). Mais elle ne peut être envisagée dans une volonté de protection des espaces naturels sensibles présents.

➔ **Le solaire photovoltaïque, la géothermie et l'éolien urbain semblent des technologies à approfondir dans le programme.**

Tout renseignement complémentaire peut être obtenu auprès de :

Laurène PAUCSIK

lpaucsik@citadia.com

Céline PREGET

cpreget@citadia.com

04 94 18 97 18

Agence Sud-Est
TOULON
Siège social
45 rue Gimelli
83000 Toulon
04.94.18.97.18

Agence de PARIS
52 rue Jacques Hillairet
75012 Paris
01.53.46.65.05

Agence de LYON
78 rue de la Villette
69003 Lyon
09.72.46.52.02

Agence d'ANGERS
18 rue de Rennes
49100 Angers
09.65.10.52.24

Agence Sud-Ouest
MONTAUBAN
12 rue Edouard Branly
82000 Montauban
05.63.92.11.41

CITADIA

CITADIA CONSEIL · CITADIA DESIGN · EVEN CONSEIL · AIREPUBLIQUE · MERCAT

www.citadia.com · www.citadiavision.com

Annexe 6 :
Etude acoustique LASA

CONCEPTION REALISATION ET MAINTENANCE EN BIM POUR LA CONSTRUCTION DU TECHNOCENTRE HENRI FABRE A MARIGNANE

Notice acoustique

IND	DATE	TYPE	LOT	PHASE
0	15.12.2022	PE	-	APD

OPERATION :

CONCEPTION REALISATION ET MAINTENANCE EN BIM POUR LA CONSTRUCTION DU TECHNOCENTRE HENRI FABRE A MARIGNANE (13)

CLIENT :

EIFFAGE CONSTRUCTION

7 Rue du Devoir

13015 MARSEILLE

Contacts : Faustine ESCOFFIER

DOCUMENT :

Notice acoustique

PHASE :

APD

DOCUMENT EMIS PAR :

AGENCE MEDITERRANEE

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 05 06 1736

REFERENCE AFFAIRE : M-1911-0445-PO

REDIGE PAR	VERIFIE PAR	PHASE	DATE	INDICE
Loïc BERGER	Pierre OSSAKOWSKY	APD	15/12/22	**0**

HISTORIQUE DES REVISIONS

DESCRIPTION DE LA REVISION	Rédacteur	Vérificateur	Date	Indice
Première édition	L. BERGER	P. OSSAKOWSKY	15/12/22	0

SOMMAIRE

1 Objet 6
2 Preambule 6
3 Objectifs acoustiques 7
3.1 Programme 7
3.2 Textes de références (liste non exhaustive) 8
3.2.1 Textes réglementaires 8
3.2.2 Code du travail 8
3.2.3 Normes 8
3.2.4 Bruits de chantier (liste non exhaustive) 9
3.2.5 Bruits de voisinage (hors ICPE) 9
3.2.6 Caractéristique du bruit résiduel de référence 12
3.3 Objectifs d'isolement vis-à-vis de l'espace extérieur 14
3.3.1 Définition 14
3.3.2 Exigences acoustiques des façades 14
3.4 Objectifs acoustiques intérieurs – Confort Acoustique 18
4 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES 25
4.1 Gros œuvre 25
4.1.1 Dalle pleine béton 23 cm 25
4.1.2 Dalle pleine béton 20 cm mini 25
4.1.3 Dalle alvéolaire 16+10 25
4.1.4 Dalle alvéolaire 20+5 25
4.1.5 Dalle alvéolaire 16+5 26
4.1.6 Dallage 26
4.1.7 Voile béton 18 cm 27
4.2 Façades et toitures legeres 27
4.2.1 Façades panneaux sandwich – Rw+Ctr ≥ 28 dB 27
4.2.2 Toiture légère – Rw+Ctr ≥ 30 dB et αw ≥ 0.95 27
4.2.3 Toiture légère – Rw+Ctr ≥ 30 dB 27
4.3 Menuiseries exterieures 28
4.3.1 Coffres de volet roulant 28
4.3.2 Châssis vitrés extérieurs 28

4.3.3 Portes extérieures 28
4.4 CLOISONS 28
4.5 DOUBLAGES 30
4.6 Menuiserie intérieure 31
4.7 PLAFONDS SUSPENDUS et TRAITEMENTS ABSORBANTS 32
4.7.1 Salle de conférence 32
4.7.2 Plafonds absorbants 32
4.7.3 Murs absorbants 33
4.8 Revêtements de sol 33
4.8.1 Revêtement de sol souple – ΔLw ≥ 19 dB 33
4.8.2 Carrelage collé sur chape flottante - ΔLw ≥ 19 dB 34
4.9 Planchers techniques 34
4.10 Écrans / Merlons 34
4.11 Lots techniques 35
4.11.1 Généralités - locaux techniques 35
4.11.2 Choix des équipements 36
4.11.3 Modélisation des impacts des équipements CVC en phase PRO 36
4.11.4 Schémas de principe 37
4.11.5 Pièges à sons 38
4.11.6 Ventilo-convecteurs des bureaux 39
4.11.7 Réseaux de distribution 40
4.11.8 Grilles de ventilation, buses de soufflage 41
4.11.9 PLOMBERIE SANITAIRE 41
4.11.10 ELECTRICITE CFO CFA 43
4.11.11 Local transformateur 43
ANNEXE 1 : MEMENTO ACOUSTIQUE 44
ANNEXE 2 : FICHES DE MESURES 48

1 OBJET

Le projet TECHNOCENTRE HENRI FABRE s'inclut dans un projet d'aménagement du Technoparc des Florides à MARIGNANE (13) par la métropole AIX MARSEILLE PROVENCE incluant de nombreux bâtiments.

L'opération comprend de nombreuses typologies d'espaces différents tel que :

- Des ateliers,
- Des laboratoires,
- Des zones techniques,
- Des espaces de bureaux,
- Des espaces de formation,
- Des locaux annexes,
- Des aires de livraison.

Le projet prend place à proximité d'une zone résidentielle située au nord du site au-delà du canal du Rove, nécessitant de limiter les impacts sonores dus à l'exploitation du bâtiment

À noter, il est considéré pour ce projet que les usages des locaux et notamment des ateliers sont à des fins de recherche et développement et non de production industrielle. Ces ateliers ne seront donc pas explicitement soumis à l'arrêté du 30 août 1990 relatif à la correction acoustique des ateliers bruyants (c.à.d « susceptible d'exposer les travailleurs à un niveau d'exposition sonore quotidienne supérieur à 85 dB(A)).

Il sera considéré des bruits moyens sur la journée inférieurs à 80 dB(A) à l'intérieur des ateliers dans ce document.

2 PREAMBULE

La présente Notice Acoustique Générale est un document contractuel au même titre que les autres pièces du dossier marché.

En cas de contradictions entre le présent document et d'autres pièces du dossier sur des questions acoustiques, l'exigence la plus contraignante prime.

Les exigences acoustiques auxquelles l'opération doit répondre sont présentées ci-après dans le chapitre « Contraintes acoustiques » et sont contractuelles.

La présente Notice Acoustique Générale se décompose de la manière suivante :

- Les contraintes acoustiques à respecter,
- Les dispositions constructives décrivant les constitutions et performances minimales des éléments de construction à mettre en œuvre afin de respecter les objectifs acoustiques fixés (en cours)
- Le Cahier des Prescriptions Acoustiques Générales (CPAG) regroupant l'ensemble des préconisations de mise en œuvre d'ordre général (à venir)

La notice acoustique présente des exigences pouvant porter :

- soit sur la performance acoustique d'un ouvrage ou d'une installation qui correspond à une obligation de résultat : valeur minimale d'une performance mesurée sur site suivant

une procédure définie,

- soit sur les caractéristiques techniques d'un ouvrage, d'un matériau ou d'un équipement qui correspond à une obligation de moyen : valeur minimale d'un indice obtenu lors d'un essai normalisé en laboratoire.

La qualité acoustique définie dans ce document doit permettre une exploitation normale des locaux dans les limites prévues lors de l'étude.

Les entreprises doivent donc respecter ces valeurs qui ne pourront en aucun cas être modifiées sans l'accord du LASA et du Maître d'Ouvrage.

Les entreprises et leur sous-traitants doivent prendre connaissance de toutes les contraintes et sujétions acoustiques décrites dans ce document et concernant directement ou indirectement leur lot.

Les obligations de résultat et de moyens énoncées dans ce document sont à considérer comme des minimas de qualité acoustique du bâtiment, et ne doivent pas remettre en cause les performances ou prestations de niveau supérieur figurant dans les autres pièces écrites ou graphiques et découlant de contraintes telles que sécurité incendie, structure, etc.

Les entreprises sont invitées à faire toutes les remarques qu'elles jugeraient utiles concernant ce document avant passation des marchés et ne pourront se prévaloir de ne pas l'avoir consulté.

3 OBJECTIFS ACOUSTIQUES

3.1 PROGRAMME

Il n'est pas recherché le respect d'un référentiel ou d'une norme spécifique mais un certain nombre de points font état de l'attente du MO relative à la qualité acoustique du bâtiment.

L'arrêté du 25 avril 2003 est cité. Il sera appliqué dans la partie « formation » du bâtiment et s'avère relativement qualitatif par rapport à un standard habituel d'espace de formation de bâtiments tertiaires.

(rappel)

Page 25

Les cloisons mobiles seront choisies en fonction de leur robustesse, de leur manipulation aisée et de leur qualité acoustique.

Page 29

Une salle de réunion de 12m² accessible depuis l'espace de travail partagé et également depuis la circulation principale. Cet espace permet soit un travail individuel, soit un travail en groupe de 2 à 6 personnes, dans un espace identifié et équipé d'un mobilier atypique permettant d'offrir une posture de travail différente et dynamique. Cet espace est *traité acoustiquement afin de limiter les nuisances sonores au sein de l'open-space* et est équipé d'un écran et d'un mobilier connecté.

Page 30

Le traitement des espaces de travail sera soigné (éclairage naturel, éclairage artificiel soigné sur gradation, ventilation efficace, *acoustique étudiée*, …).

Page 35

Chaque salle banalisée est conçue pour permettre la plus grande habitabilité possible (forme compacte), leurs proportions permettent un aménagement et un éclairement corrects. L'aménagement des locaux doit favoriser le calme et la concentration*, tandis que l'acoustique fera l'objet d'un traitement soigné.*

Page 46

- A l'arrêté et circulaire du 25 avril 2003 en matière d'isolation acoustique.

Page 55

4.4.5 CONFORT ACOUSTIQUE ET VISUEL

Le *confort acoustique* sera une exigence particulièrement importante sur le projet et en particulier sur les espaces attribués au pôle tertiaire et à la formation

Page 61

- Isolation acoustique : la façade participera *au confort acoustique* à l'intérieur vis-à-vis des nuisances de bruits extérieurs.

Page 74

Les ouvrages projetés devront permettre d'assurer l'affaiblissement acoustique réglementaire. Les locaux et les équipements producteurs de nuisances sonores seront traités pour éviter les phénomènes de résonance. La durée de réverbération moyenne sera 0,6<Tm<1,2s dans les intervalles d'octave centrés sur 500, 1000 et 2000Hz.

Les caissons de traitement d'air, positionnés éventuellement en terrasse, ne devront pas apporter un niveau de bruit supérieur à 35 dBA dans les salles.

Le bruit de ces caissons ne devra pas dépasser 5 et 3 dBA du niveau moyen jour/nuit du bruit ambiant.

La salle de conférence et les salles de réunion de 120m² devront faire l'objet d'études acoustiques spécifiques.

Page 75

Réseaux d'évacuation EU-EV-EP

Les réseaux d'EU/EV seront obligatoirement de type séparatif et ce jusqu'au raccordement sous-dallage.

Les matériaux utilisés devront être compatibles avec l'effluent rejeté afin de garantir la pérennité dans le temps.

Une attention particulière sera apportée sur la problématique acoustique.

3.2 TEXTES DE REFERENCES (LISTE NON EXHAUSTIVE)

Outre le respect des exigences présentées au présent document, il y a lieu de se référer aux réglementations, aux recommandations et aux normes en vigueur et tout particulièrement aux textes listés ci-après.

3.2.1 Textes réglementaires

- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit

3.2.2 Code du travail

- Article R4431-2 du Décret n°2008-244 du 7 mars 2008

3.2.3 Normes

Mesurage acoustique

- Norme NFS 31-057 « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments ».

- NF EN ISO 10052 : "Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de chocs ainsi que du bruit des équipements".
- NF EN ISO 717 « Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction » - « Partie 1 : Isolement aux bruits aériens » et « Partie 2 : Protection contre le bruit de choc ».
- NF EN ISO 11654 « Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments – Evaluation de l'absorption acoustique ».

Nomenclature acoustique

- Norme NFS 30-010 « Courbes NR d'évaluation du bruit ».
- Norme NFS 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage ».
- Norme NF S 31-080 « Bureaux et espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espaces »

3.2.4 Bruits de chantier (liste non exhaustive)

- Décret n° 95.79 du 23 janvier 1995, fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation (J.O. du 25 janvier 1995).
- Décret n°2006-892 du 19 juillet 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le code du travail
- Norme NF S31-084 d'octobre 2002 intitulée "Méthode de mesurage des niveaux d'exposition au bruit en milieu de travail"
- Arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, pris en application de la directive 2000-2014/CE (JO du 3 mai 2002) et abrogeant l'ensemble des arrêtés du 12 mai 1997, qui restent cependant applicables pour les matériels en service
- Arrêté du 21 janvier 2004 relatif au régime des émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments
- Arrêté du 22 mai 2006 modifiant l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments

3.2.5 Bruits de voisinage (hors ICPE)

3.2.5.1 Réglementation – Bruit de voisinage

Décret 2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage

Par application du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique, les bruits engendrés par les équipements techniques et l'activité du bâtiment ne devront pas être à l'origine d'une émergence perçue par autrui supérieure aux valeurs limites admissibles définies ci-après.

L'émergence est la différence entre le niveau de bruit ambiant comportant l'ensemble des bruits habituels et le bruit des installations projetées en fonctionnement et du bruit résiduel en l'absence du bruit généré par les installations projetées.

Les valeurs admises de l'émergence sont les suivantes, auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée d'apparition du bruit particulier :

- 5 dB(A) en période diurne (7h – 22h)
- 3 dB(A) en période nocturne (22h – 7h)

Pour un bruit engendré à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation (fenêtre ouverte ou fermée) par des équipements d'activités professionnelles, les émergences spectrales ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

- 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz
- 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz. »

3.2.5.2 Autre texte relatif au bruit émis dans l'environnement

Réglementation concernant le bruit des installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire (Arrêté du 23 janvier 1978)

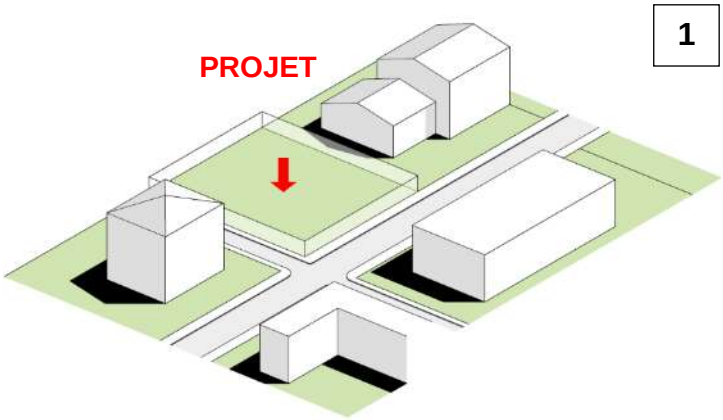
Par application de l'arrêté du 23 janvier 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitations, de bureaux ou recevant du public, le niveau de pression acoustique engendré par une installation de chauffage ne doit pas dépasser 50dB(A) à 2m des façades de tous les bâtiments voisins d'habitations, de bureaux ou recevant du public sans déroger au respect des contraintes fixés ci-dessus en termes d'émergence sonore dans la voisinage.

Rappel réglementaire

La prise en compte des futures nuisances sonores générées par le projet vers le voisinage dépend du contexte dans lequel s'implante le futur bâtiment :

Zone urbaine, résidentielle, rurale ;

1

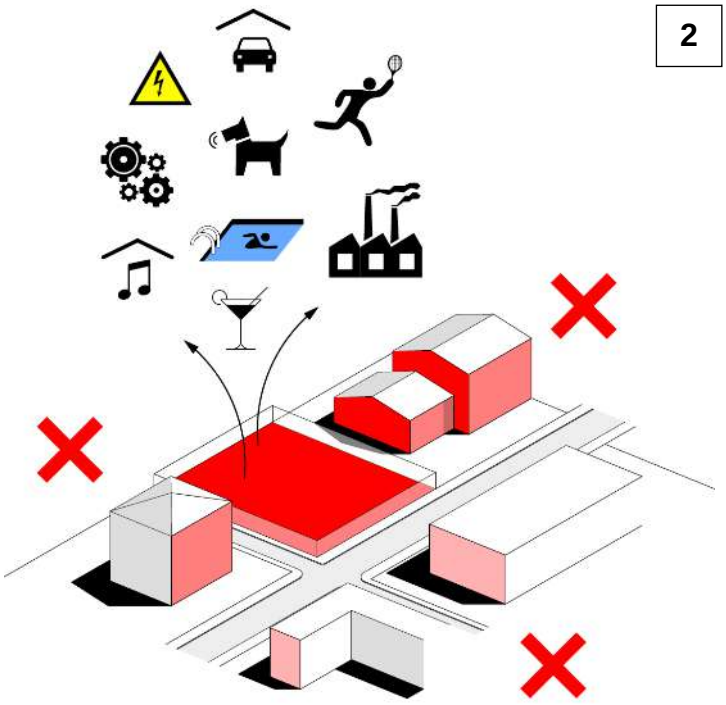


La règlementation concerne tous les bruits qui peuvent porter atteinte à la tranquillité ou à la santé du voisinage à l'exception de certains domaines (transport terriens et aériens, installations défense nationale, nucléaires, classées protection de l'environnement, énergie, activités provenant des établissements mentionnés dans le Code du travail).

Plusieurs natures de bruits :

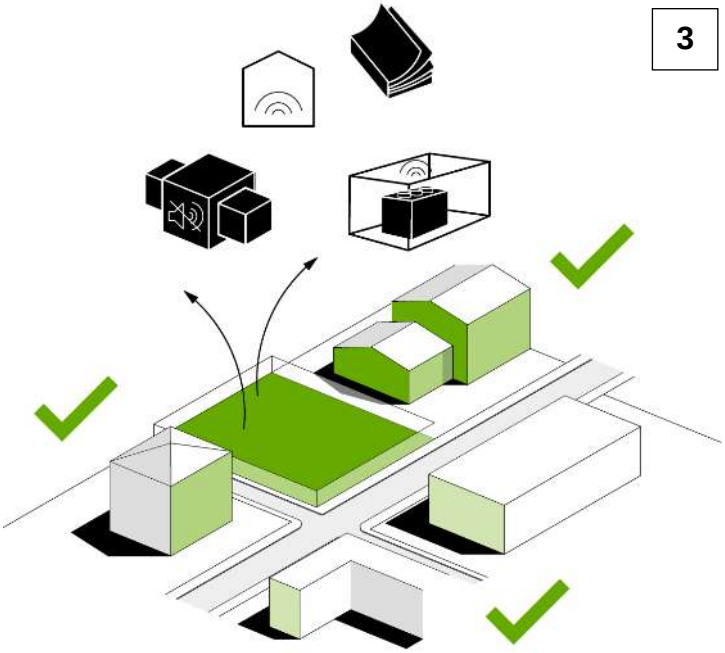
- Bruit de comportement ;
- Bruit provenant d'une activité professionnelle, sportive,

2



- Dès lors, une étude acoustique en phase conception est nécessaire pour garantir les objectifs règlementaires vis-à-vis du voisinage :
-
- Analyse de la règlementation en fonction du programme ;
- Etude des nuisances sonores générées par le projet et de la propagation du bruit dans l'environnement ;
- Réflexion autour du plan masse et de l'agencement du programme ;
- Dimensionnement des équipements ;
- Proposition de traitements acoustiques : écrans, capotages, merlons…

3



3.2.5.3 *Autre texte relatif au bruit émis dans l'environnement*

Réglementation concernant le bruit des installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire (Arrêté du 23 janvier 1978)

Par application de l'arrêté du 23 janvier 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitations, de bureaux ou recevant du public, le niveau de pression acoustique engendré par une installation de chauffage ne doit pas dépasser 50 dB(A) à 2m des façades de tous les bâtiments voisins d'habitations, de bureaux ou recevant du public sans déroger au respect des contraintes fixés ci-dessus en termes d'émergence sonore dans la voisinage.

3.2.6 Caractéristique du bruit résiduel de référence

Une campagne de mesures a été réalisée par LASA les 21 et 22 septembre 2022 sur le site du futur projet afin de caractériser l'environnement sonore avant-projet. Conformément à la règlementation relative à la lutte contre les bruits de voisinage, ces mesures acoustiques ont pour but de fixer les contraintes réglementaires relatives aux sources de bruits provenant de l'activité du bâtiment et de ses équipements.

Plan de repérage des mesures résiduel :

Les fiches de mesures EV1 et EV2 en annexe présentent les résultats détaillés par bande de fréquence ainsi que des plans de localisation et photographies des deux points de mesure.

Niveaux sonores mesurés :

Il est à noter que le niveau L_{eq} est influencé par les événements sonores intermittents tels que le passage d'un véhicule isolé sur une voie routière, d'un aboiement de chien, d'un cri…

Le niveau L_{90} n'est pas influencé par ce type de bruit, c'est pourquoi cet indice traduit mieux un niveau résiduel global.

Le tableau suivant présente pour chaque point les niveaux sonores globaux relevés (L_{eq} et indices statistiques) arrondis à 0.5 dB près. D'autres indicateurs sont disponibles dans les fiches de mesure en annexe.

Point 1	**Leq**	**L90**	L_{90} par bande de fréquences [dB]							
	dB(A)		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Période diurne 7h-22h	**55.5**	**47**	50	42.5	42.5	41	44	38	23	15.5
Période nocturne 22h-7h	**48**	**34**	39	35	34	31	29	22	13.5	13

Point 2	**Leq**	**L90**	L_{90} par bande de fréquences [dB]							
	dB(A)		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Période diurne 7h-22h	**51.5**	**46**	51	37.5	37.5	40.5	42.5	36.5	23.5	16
Période nocturne 22h-7h	**45.5**	**34.5**	40.5	30.5	32.5	31.5	30.5	23.5	15	14.5

Remarque(s) :

- Sur site, les passages d'avions sont audibles. Nous constatons sur les mesures une émergence d'environ 10 dB lors d'un passage d'avion.

Repérage des niveaux de bruit résiduels (BR) en termes de L90 jour :

Niveaux ambiants futurs maxima

Les niveaux de bruit ambiant aux différents points après réalisation du projet ne devront donc pas dépasser les valeurs suivantes :

		Niveau de bruit L_{90} en dB								Global en dB(A)
	Bandes de fréquences (en Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Point 1	Niveaux sonores ambiants maxi – **Période diurne**	//	49.5	49.5	46	49	43	28	//	**52**
	Niveaux sonores ambiants maxi – **Période nocturne**	//	42	41	36	34	27	18.5	//	**37**
Point 2	Niveaux sonores ambiants maxi – **Période diurne**	//	44.5	44.5	45.5	47.5	41.5	28.5	//	**51**
	Niveaux sonores ambiants maxi – **Période nocturne**	//	37.5	39.5	36.5	35.5	28.5	20	//	**37.5**

* : A noter que les émergences spectrales en bande d'octave sont à respecter dans les locaux fenêtres ouvertes ou fermées. Dans les locaux les niveaux résiduels à prendre en compte sont plus faibles que ceux mesurés en façade.

3.3 OBJECTIFS D'ISOLEMENT VIS-A-VIS DE L'ESPACE EXTERIEUR

3.3.1 Définition

L'isolement brut au bruit aérien entre locaux, noté **D**, est défini comme étant la différence entre le niveau sonore émis dans un local et le niveau sonore reçu dans le local mitoyen.

D dépend principalement de :

- l'indice d'affaiblissement acoustique et la surface de la paroi mitoyenne,
- l'indice d'affaiblissement acoustique et la surface des parois latérales,
- le volume et la durée de réverbération du local de réception.

Afin de pouvoir comparer les valeurs d'isolement mesurées dans différentes conditions, il est nécessaire de corriger (ou de normaliser) ces résultats par la durée de réverbération du local de réception, ramenée à une valeur de référence (généralement 0,5 s).

On parle alors **d'isolement standardisé pondéré entre locaux $D_{nT,A}$ et d'isolement standardisé pondéré vis-à-vis de l'espace extérieur $D_{nT,A,tr}$.**

D, $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$ se mesurent in situ (garantie de résultat).

3.3.2 Exigences acoustiques des façades

Les objectifs présentés ci-après résultent de l'application de la méthode de l'approche forfaitaire.

La méthode forfaitaire est règlementaire et permet d'obtenir les objectifs minimums DnT,A,tr en dB à respecter pour répondre à la réglementation enseignement de base. Ces objectifs se calculent en fonction de la catégorie des infrastructures classées à proximité du projet, de la présence ou non d'écrans acoustiques ou merlons en bordure des voies concernées, de l'angle de vue des fenêtres exposées, de la hauteur des bâtiments ainsi que leur géométrie.

Cette étude consiste à définir les isolements de façade réglementaires de l'ensemble des bâtiments du projet de bureaux en fonction de l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant celui du 30

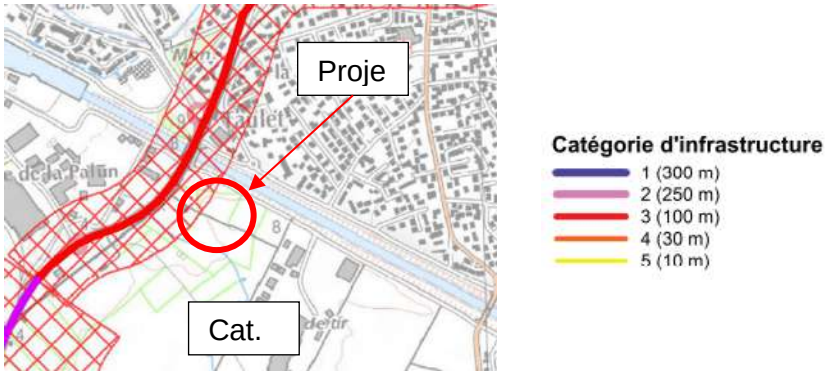
mai 1996 relatif aux isolements acoustiques des bâtiments exposés au bruit des infrastructures de transport terrestre.

Les objectifs proposés par cette méthode permettent l'obtention d'un niveau sonore de 35dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne dans les locaux concernés.

3.3.2.1 Classement sonore

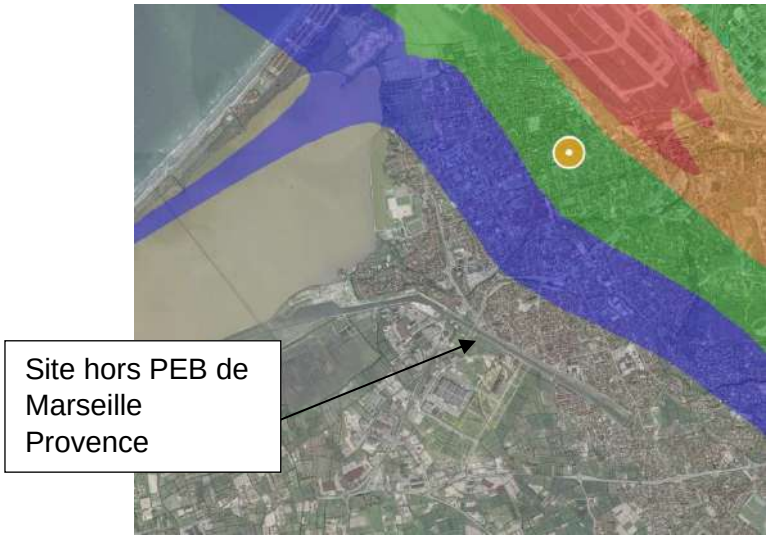
Le site du projet se situe à proximité du parking Martelly, entre l'Allée du 8 Mai, la Traverse de Riou Blanquet et la Rue Paul Goby. Le projet est proche de voies classées telles que :

Catégorie de la voie	Nom de la voie	Largeur d'application	Type de tissu	Distance minimale voie / projet
3	Route de Martigues	100	Ouvert	70

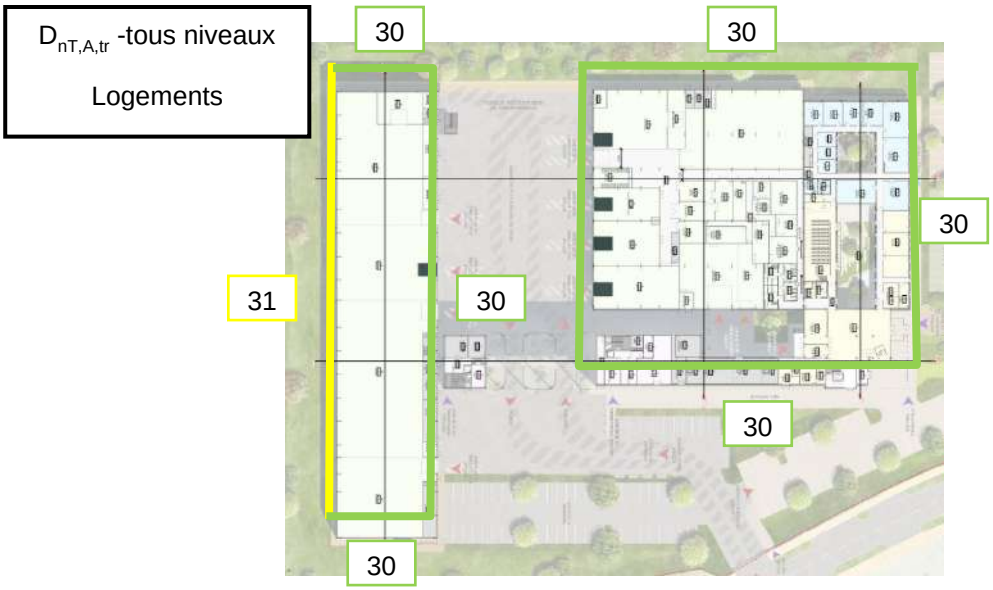


L'extrait de plan suivant présente les différentes infrastructures de transports terrestres classées situées à proximité du site d'implantation. Le projet n'est donc pas concerné par une infrastructure classée :

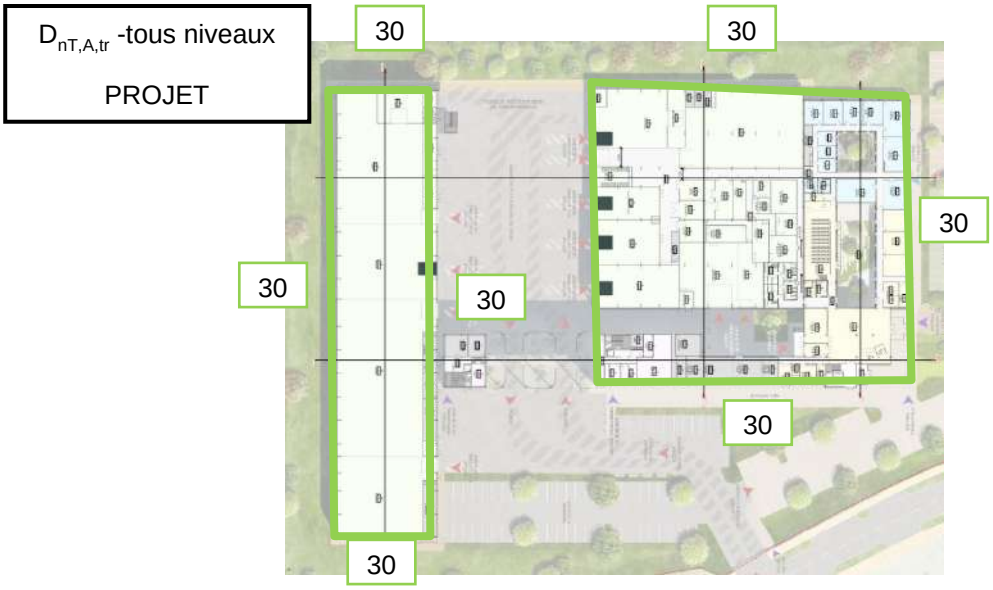
L'aéroport Marseille Provence est situé à environ 3.5 kms au nord du projet. Le site est situé hors zone du Plan d'Exposition au Bruit (voir ci-dessous). Cela implique qu'il n'y a pas de prescriptions acoustiques spécifiques à appliquer du fait de la proximité de l'aéroport.



En synthèse, les objectifs d'isolement de façade $D_{nT,A,tr}$ serait les suivants pour des bâtiments de logements :



Dans le cadre du projet, les objectifs d'isolement de façade $D_{nT,A,tr}$ retenus sont les suivants :



Remarques importantes :

- **L'objectif d'isolement acoustique minimal règlementaire retenu après application des articles 6 à 9 de l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 ne peuvent être inférieurs à 30 dB.**
- **L'objectif d'isolement acoustique $D_{nT,A,tr}$ de l'extérieur vers l'intérieur des ateliers est de 30 dB, mais la façade du bâtiment sera renforcée en vue de la protection des tiers des bruits générés par le bâtiment (une étude par modélisation 3D sera réalisée en phase PRO pour quantifier les impacts de la CVC et de l'exploitation des bâtiments)**

3.4 OBJECTIFS ACOUSTIQUES INTERIEURS – CONFORT ACOUSTIQUE

Les principaux critères utilisés dans les tableaux ci-après sont les suivants (un mémento en annexe de la notice rappelle les principales définitions) :

- **$D_{nT,A}$** : Isolement acoustique standardisé pondéré - en dB.
  - Ce critère permet de définir la performance d'isolation entre deux locaux donnés (isolement considéré du local d'émission vers le local de réception). Plus l'isolement est élevé, plus le local de réception sera protégé du bruit généré dans le local d'émission.
- **$L_{n,AT}$ / NR** : Niveau de bruit d'équipement à l'intérieur des locaux concernés en dB(A) / dB
  - Ce critère permet de définir le niveau de bruit dans un local considéré du au fonctionnement des équipements techniques du bâtiment
- **$L'_{nT,w}$** : Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé – en dB
  - Ce critère permet de quantifier la transmission des bruits de chocs générés dans tout local du bâtiment vers le local de réception considéré. Plus la valeur est faible, plus le local de réception considéré est protégé des bruits de chocs générés dans le bâtiment.
- **Tr** : Durée de réverbération moyenne sur les bandes d'octaves 500 - 2000Hz - en secondes.
- **AAE** : Aire d'absorption équivalente par la formule– en m^2, avec = S x α_w où S désigne la surface considérée et α_w le coefficient d'absorption pondéré du matériau

Remarque :

Pour ne pas introduire une source d'erreur uniquement liée à une valeur de calcul, il est généralement admis d'utiliser par défaut (sauf mention contraire) la même durée de réverbération de référence : 0,5 seconde à toutes les bandes de fréquences, quelle que soit la destination des locaux et les durées de réverbération réelles à obtenir par traitement acoustique.

Dans ce qui suit, nous indiquerons les valeurs des D_{nTA}, $D_{nTA,tr}$, $L'_{nT,w}$ pour une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde à toutes les fréquences.

Objectifs acoustiques proposés par LASA en se basant sur la norme NF S 31-80, l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, et de notre expérience :

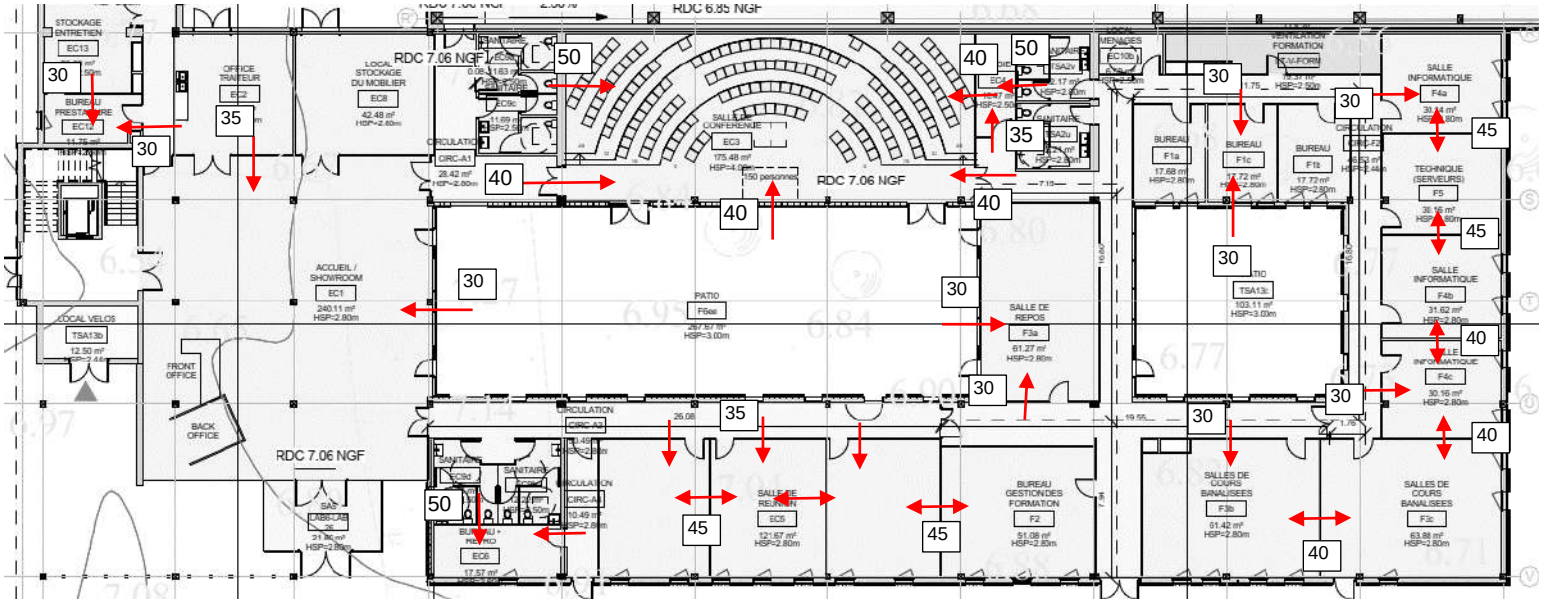
LOCAL RECEPTION	Isolement aux bruits aériens intérieurs		Isolements aux bruits extérieurs	Niveau de bruit intérieur	Niveau de bruits de chocs	Durée de réverbération
	LOCAL EMISSION	$D_{n,TA\ MINI}$ [dB]	$D_{n,TA,tr}$ [dB]	$L_{nA,T}$ / NR / $L_{A,eq,T}$ [dB(A)/ dB]	$L'_{nT,w\ maxi}$ [dB]	T_r [s] AAE
Bureaux	Bureaux Salle de réunion Open-space Salle de formation Salle informatique	40 (35 si porte)	30 dB	N NR 33	60	*Tr ≤ 0.7s*
Open Space		35 (30 si porte)		NR 40		*Tr ≤ 0.8s*
Salle de réunion Salle projet		45 (40 si porte)		NR 33		*Tr ≤ 0.8s*
Salle de formation		40 (35 si porte)		38 dB(A) / NR 33		*Tr ≤ 0.8s*
Bulle		40		NR 33		*Tr ≤ 0.7s*
Bureaux Open space	Hall	45		*Cf ci-dessus selon type de bureaux*		
	Plateformes R+1/R+2	45				
	Patio	35				
	Sanitaires / Vestiaires	50				
	Gaines ascenseur/escalier	50				
	Serveur	45				
	Circulation	30				
	LT	50				
Hall showroom	Sanitaires	45	30 dB	NR 40	//	*Tr ≤ 1.2s*
	Office	35				
	Circulation	30				
	Escaliers	35				
	Plateformes	50				
Salle de réunion / Salle de formation / Salle informatique	Serveur	45	30 dB	*Cf ci-dessus selon type de bureaux*		
	Hall	50				
	Vestiaires / Sanitaires	50				
	Circulation	35				
	LT	50				
	Patio	30	30 dB	NR 33	60	*Tr ≤ 0.8s*

LOCAL RECEPTION	Isolement aux bruits aériens intérieurs		Isolements aux bruits extérieurs	Niveau de bruit intérieur	Niveau de bruits de chocs	Durée de réverbération
	LOCAL EMISSION	**$D_{n,TA\ MINI}$ [dB]**	**$D_{n,TA,tr}$ [dB]**	**$L_{nA,T}$ / NR / $L_{A,eq,T}$ [dB(A)/ dB]**	**$L'_{nT,w\ maxi}$ [dB]**	**T_r [s] AAE**
Salle de repos / repas	Circulation	30				
Salle de conférence	Sanitaires	50	30 dB	NR 30	60	*Tr ≤ 1s*
	Régie	40				
	Patio	40				
	Hall	55				
	Circulations	40				
	Plateforme innovation	50				
Régie	Sanitaires	50	30	NR 30	60	*Tr ≤ 0.7s*
	Circulation	35				
Atelier	Sanitaires	40	30	NR 45	//	*$AAE_{plafond}$ sup 0.80 S_{sol}*
	LT bruyant	50				
Laboratoires	Sanitaires / vestiaires	50	30	NR 40	60	*Tr ≤ 0.8s*
	Laboratoires	40 (30 si portes)				
	Bureaux	40				
	Atelier / magasin	50				
	Circulation	30				
	Local bruyant (poncage..)	50				
Grandes plateformes	Grandes plateformes	35				*Tr ≤1.2s*
	Circulations	30				
Magasin	Magasin Bureaux Atelier	40	30	NR 40	60	*Tr ≤ 0.8s*
LT VDI, serveur			/ /	L_p inf 60 dB(A) et NR 55	/ /	*$AAE_{plafond}$ sup 0.80 S_{sol}*
LT CFA/CFO (transfo)			/ /	L_p inf 75 dB(A) et NR 70	/ /	*$AAE_{plafond}$ sup 0.80 S_{sol}*
LT CTA Chaufferie			/ /	L_p inf 75 dB(A) et NR 70	/ /	*$AAE_{plafond}$ sup 0.80 S_{sol}*
LT GE, GF Air comprimé Eau demineralisé			/ /	L_p inf 85 dB(A) et NR 80	/ /	*$AAE_{plafond}$ sup 0.80 S_{sol}*

Voir le repérage ci-dessous des principaux objectifs en termes de $D_{nT,A}$:

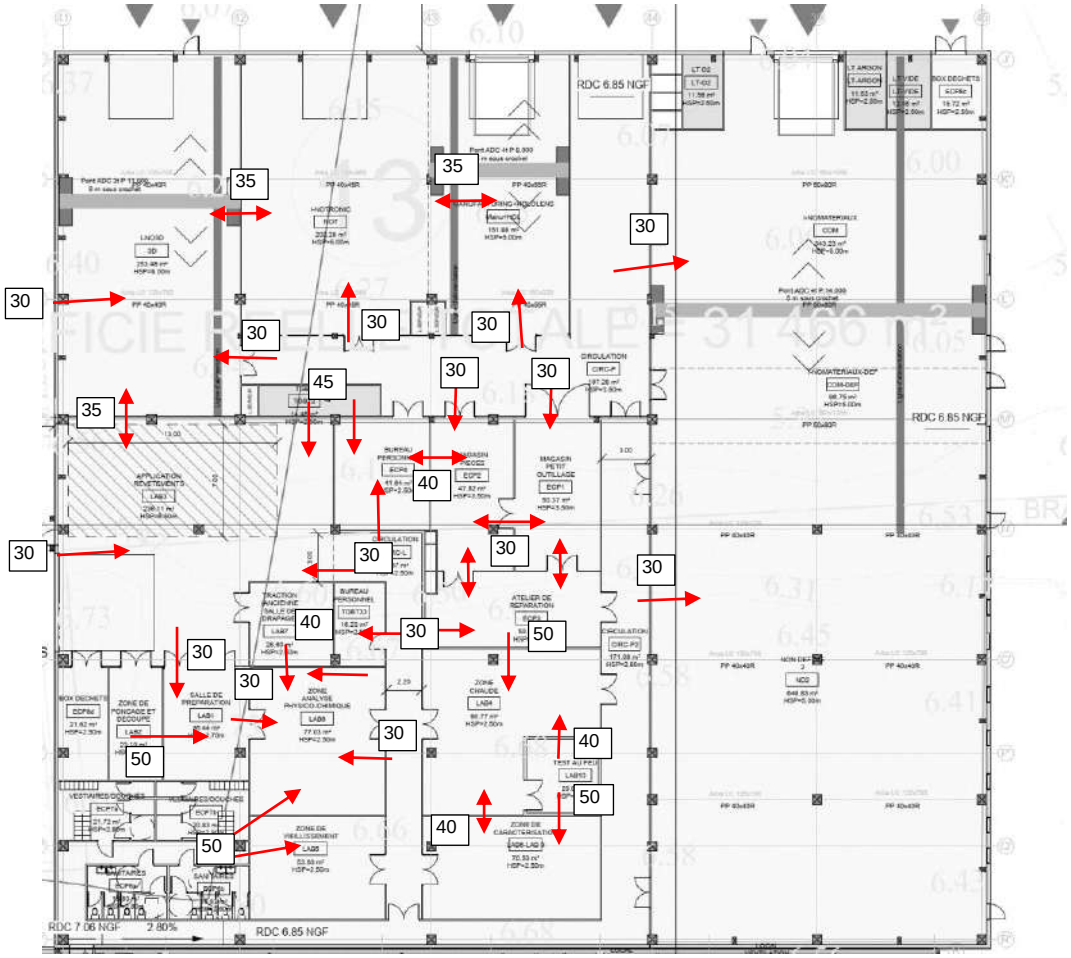
RdC

$D_{nT,A}$ →


RDC 6.85 NGF
RDC 7.06 NGF
RDC 7.06 NGF
RDC 7.06 NGF
STOCKAGE ENTRETIEN
OFFICE TRAITEUR
LOCAL STOCKAGE DU MOBILIER
SALLE DE CONFERENCE
ACCUEIL / SHOWROOM
PATIO
SALLE DE REPOS
LOCAL VELOS
FRONT OFFICE
BACK OFFICE
SALLE DE REUNION
BUREAU GESTION DES FORMATION
SALLES DE COURS BANALISEES
SALLE INFORMATIQUE
TECHNIQUE (SERVEURS)
30
35
40
50
45

RdC

$D_{nT,A}$ →


RDC 6.85 NGF
RDC 7.06 NGF
2.80%
RDC 6.85 NGF
35
35
30
30
30
30
30
30
45
30
30
35
40
30
30
30
30
40
30
30
30
50
30
30
40
50
50
40
50

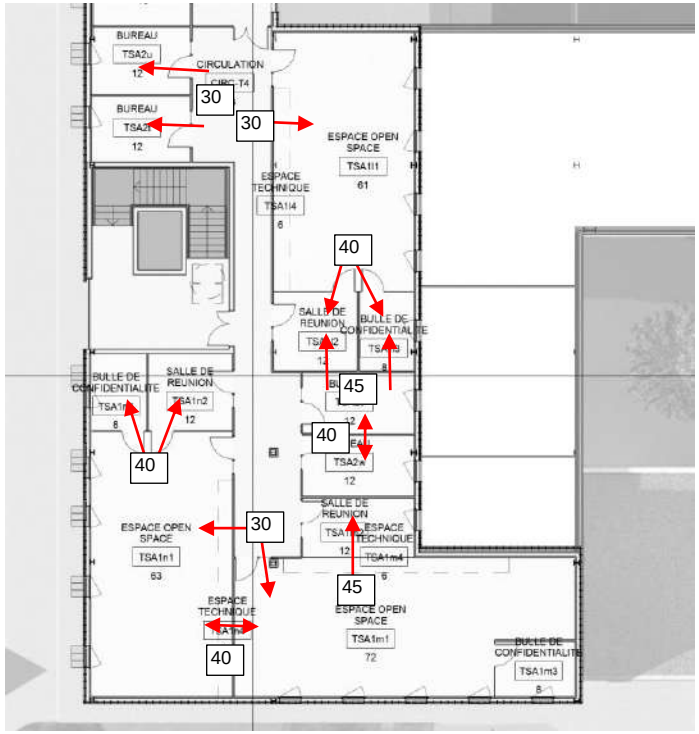
R+1

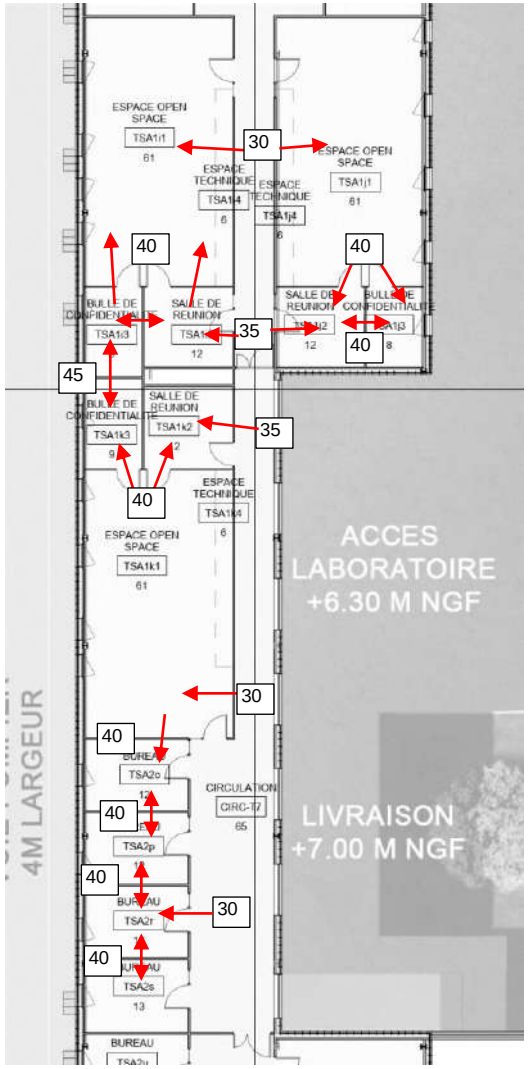
$D_{nT,A}$

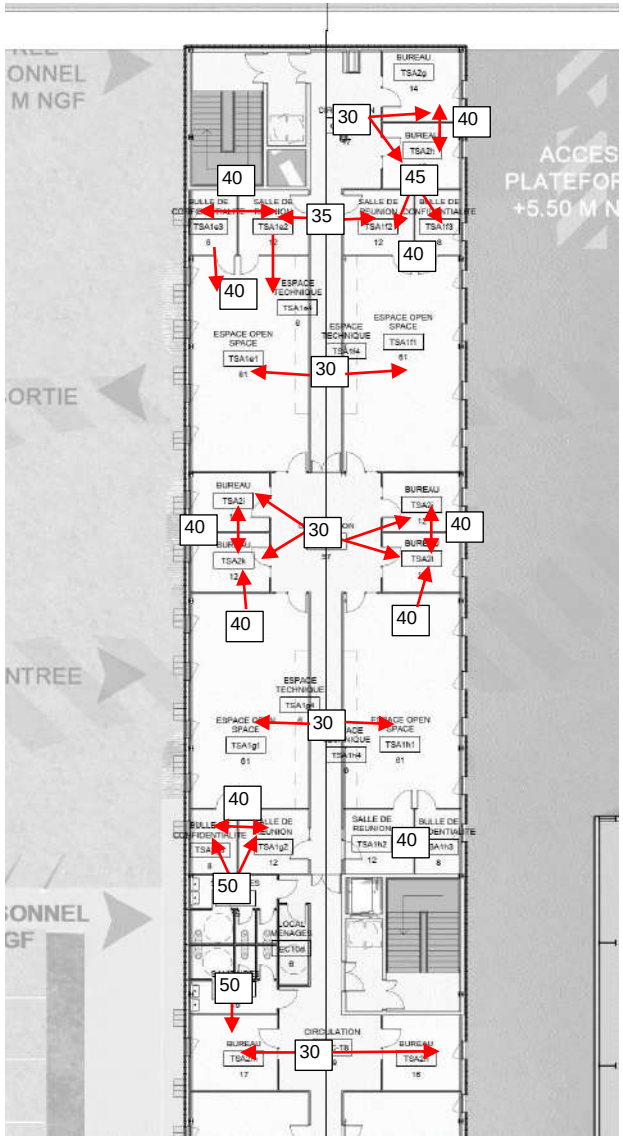
50
45
35
30
40
SALLE REPAS / DETENTE SALARIES
PLATEFORME INNOVATION
LOCAL SERVEURS
PLATEFORME NUMERIQUE
ESPACE TECHNIQUE
PLATEFORME SALLE DE REALITE VIRTUELLE
ESPACE OPEN SPACE
BULLE DE CONFIDENTIALITE
SALLE DE REUNION
LOCAL MENAGES
SALLES DE REUNIONS MUTUALISEES
SALLE PROJETS
SANITAIRES
BUREAU
ACCES PLATEFOR
+5.50 M N

$D_{nT,A}$

R+2


BUREAU
CIRCULATION
ESPACE OPEN SPACE
ESPACE TECHNIQUE
SALLE DE REUNION
BULLE DE CONFIDENTIALITE
30
40
45


ESPACE OPEN SPACE
ESPACE TECHNIQUE
SALLE DE REUNION
BULLE DE CONFIDENTIALITE
CIRCULATION
ACCES LABORATOIRE +6.30 M NGF
LIVRAISON +7.00 M NGF
4M LARGEUR
30
35
40
45


ACCES PLATEFOR +5.50 M N
ONNEL M NGF
ORTIE
NTREE
ESPACE OPEN SPACE
ESPACE TECHNIQUE
BUREAU
30
35
40
45
50

4 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

4.1 GROS ŒUVRE

4.1.1 Dalle pleine béton 23 cm

Constitution

- Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 23 cm et de masse surfacique ≥ 550 kg/m²
- ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C ≥ 63 dB et un niveau de bruit de choc normalisé Ln,w ≤ 66 dB, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

Localisation

- Plancher haut grand local de ventilation

4.1.2 Dalle pleine béton 20 cm mini

Constitution

- Dalle pleine béton d'épaisseur ≥ 20 cm et de masse surfacique ≥ 480 kg/m²
- ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C ≥ 60 dB et un niveau de bruit de choc normalisé Ln,w ≤ 69 dB, certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

Localisation

- Selon plans structure
- Plancher haut des locaux techniques sauf grand local ventilation

4.1.3 Dalle alvéolaire 16+10

Constitution

- Dalle alvéolaire de 16 cm avec recharge béton de 10 cm (masse surfacique ≥ 475 kg/m²)
- ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C ≥ 60 dB certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

Localisation

- Plancher haut salle de conférence avec mitoyenneté local TSA5

Nota : le local TSA5 est considéré comme un local "calme" de type R&D / info. Dans le cas où ce local est considéré comme bruyant, le plancher devra être constitué par un plancher équivalant à une dalle en béton plein de 23 cm.

4.1.4 Dalle alvéolaire 20+5

Constitution

- Dalle alvéolaire de 20 cm avec recharge béton de 5 cm (masse surfacique ≥ 400 kg/m²)
- ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C ≥ 57 dB certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

Localisation

- Selon plan structure

4.1.5 Dalle alvéolaire 16+5

Constitution

- Dalle alvéolaire de 16 cm avec recharge béton de 5 cm (masse surfacique ≥ 350 kg/m²)
- ou plancher présentant un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C ≥ 55 dB certifiés par un rapport d'essai en laboratoire.

Localisation

- Selon plans structure

4.1.6 Dallage

Constitution

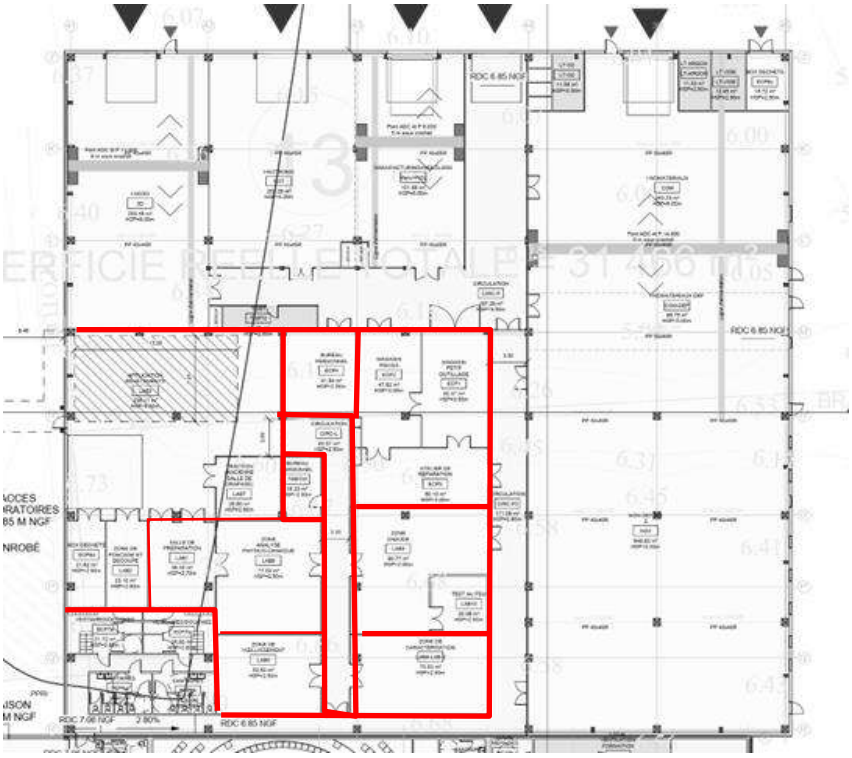
Dallage sur terre-plein

Localisation

- Projet

Remarque importante

Des joints de fractionnement devront être mis en œuvre aux localisations suivantes :



Ces joints seront constitués d'un matériau souples (résilient ou laine de roche) entre les dalles avec finition par couvre joint type sismique ou joint souple élastomère type JD.

4.1.7 Voile béton 18 cm

Constitution

- Voile béton d'épaisseur ≥ 18 cm et de masse surfacique ≥ 430 kg/m²
- ou équivalent présentant un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C ≥ 58 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire

Localisation

- Cages d'escaliers
- Cage d'ascenseur

4.2 FAÇADES ET TOITURES LEGERES

4.2.1 Façades panneaux sandwich – Rw+Ctr ≥ 28 dB

Constitution

- Panneaux sandwiches de bardage présentant un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C,tr ≥ 28 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire
- Exemple : PROMISTYL FEU 3003 B de chez ARVAL
- Ou équivalent point de vue acoustique

Localisation

- Projet

4.2.2 Toiture légère – Rw+Ctr ≥ 30 dB et αw ≥ 0.95

Constitution

- Couverture présentant un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C,tr ≥ 30 dB et un coefficient d'absorption αw ≥ 0.95, certifiés par rapport d'essai acoustique en laboratoire
- Exemple : CN 1114 de ARVAL
- Ou équivalent point de vue acoustique

Localisation

- Ateliers, laboratoires I-NO3D,I-NOTRONIC, MANUFACTURING+HOLOLENS, I-NOMATERIAUX, plateformes Ouest et Centre.

4.2.3 Toiture légère – Rw+Ctr ≥ 30 dB

Constitution

- Couverture présentant un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C,tr ≥ 30 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire
- Exemple : IN 210 Bi de ARVAL
- Ou équivalent point de vue acoustique

Localisation

- Toiture des locaux présentant un faux-plafond acoustique à l'intérieur

4.3 MENUISERIES EXTERIEURES

Dans ce chapitre les performances des éléments impactant les isolements de façade sont également précisées (entrée d'air, coffre de volet roulant). Toute variante sur les principes techniques ou architecturaux (présence d'entrée d'air, nombre de coffres de volet roulants, dimensions de châssis, etc…) devra faire l'objet d'une étude acoustique de façade à la charge de l'entreprise qui précisera les hypothèses en termes de performances des éléments et les résultats obtenus.

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte :

- **Système de ventilation : double-flux donc pas de bouche d'entrée d'air**

4.3.1 Coffres de volet roulant

Absence de volets roulants intégrés ou indépendants du châssis dans le projet ou coffres de volet roulant avec un $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 41$ dB

4.3.2 Châssis vitrés extérieurs

- Les châssis vitrés dans l'ensemble du projet (hors cas ci-après) auront un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C,tr ≥ 30 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire.
- Les châssis vitrés dans la salle de réunion R+1 et la salle de repas R+1 (au-dessus du grand local de ventilation) auront un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C,tr ≥ 35 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire.

4.3.3 Portes extérieures

- Les portes extérieures de la salle de conférence donnant sur le patio auront un indice d'affaiblissement acoustique Rw + **C** ≥ 40 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire.
- Les portes extérieures dans l'ensemble du projet (hors cas ci-dessus) auront un indice d'affaiblissement acoustique Rw + **C,tr** ≥ 30 dB certifié par rapport d'essai acoustique en laboratoire.

4.4 CLOISONS

Pour information et à titre de vulgarisation :

- La confidentialité des échanges dépend de l'isolement aux bruits aériens entre locaux et du bruit de fond dans la pièce de réception. Pour un bruit de fond de 40 dB(A) obtenu avec les équipements de ventilation / climatisation et :
  - **Un isolement de 25 dB entre locaux :** les conversations sont distinctement audibles dans le local voisin,
  - **Un isolement de 30 dB entre locaux :** la conversation émise dans la pièce est compréhensible dans le local voisin,

- **Un isolement de 35 dB entre locaux :** des mots de la conversation peuvent être compris d'une pièce à l'autre,
- **Un isolement de 40 dB entre locaux :** la confidentialité des échanges est assurée à voix normale et des mots peuvent être compréhensibles à voix forte,
- **Un isolement de 45 dB entre locaux :** la confidentialité des échanges est assurée y compris à voix forte.

Conditions de mise en œuvre cloisons fixe toute hauteur :

- Sauf indication contraire, les conditions de mise en œuvre suivantes devront être respectées :
  - Les cloisons devront être toute hauteur (du plancher structurel bas au plancher structurel haut).
  - Les cloisons devront être réalisées avant la mise en œuvre des chapes flottantes de manière à recouper ces dernières.
  - Les cloisons devront être réalisées avant la mise en œuvre des doublages de manière à recouper ces derniers.
  - Les cloisons et notamment leurs ossatures devront être dimensionnées en fonction de l'ensemble des contraintes autres qu'acoustiques (résistance mécanique, sécurité incendie,…).
  - La pose de plaque de plâtre collé sur paroi est proscrite a priori
- Incorporations :
  - Veiller à ce que les prises de courant ne soient pas disposées sur le même axe de part et d'autre de la cloison et le cas échéant prévoir un intervalle suffisant entre deux percements.

R_w + C minimum des cloisons

Indice d'affaiblissement R_w + C	Localisation	Commentaire
59 (objectif isolement 50 dB)	Sanitaires / régie (RdC) Sanitaires – vestiaires / laboratoire ou bureau ou salle de réunion (projet) Atelier de réparation / zone chaude (RdC) Zone de ponçage / salle de préparation (RdC)	SAD140 Mur béton de 20 cm
57	Gaines techniques du grand local de ventilation dans local sensible	SAA120 Mur béton de 18 cm
53 (objectif isolement 45 dB)	Entre salles de réunion (projet) Bureau / salle de réunion – sans porte de communication (projet) Salle de réunion / bulle de confidentialité (projet – si absence de châssis vitrée) Salle serveur / salles infos (RdC) Entre plateformes (R+1)	98/48 avec plaques phoniques

	Plateforme salle de réalité virtuelle / open space (R+1)	
47 (objectif isolement 35 / 40 dB)	Régie / Salle de conférence (RdC) Office / Showroom (RdC) Entre laboratoires (RdC) Entre Plateformes (RdC) Entre salles de réunion (projet) Bureau / salle de réunion – avec porte de communication (projet) Salle de réunion / bulle de confidentialité (projet – si présence de châssis vitrée) Entre bureaux (projet) Entre salles de formations (projet) Gaines techniques (projet) Salle de repas / sanitaires (R+1)	98/48
45	Séparatifs entre ateliers le cas échant	Tôle 15/10ème + laine de 100 mm + tôle 15/10ème
42 (objectif isolement 30 dB)	Circulations sauf cas déjà décrits ci-dessus	72/48

Nota important : Dans les locaux avec objectifs d'isolements de 50 dB ou plus et lorsque le séparatif s'arrête sous la couverture légère (zone labo…), il convient de prévoir renforcement du plafond pour éviter les transmissions latérales : plafond fibre 40 mm type ROCKFON EKLA dB 43 ou plafond fibre standard + laine de 100 mm déroulée sur le plafond (à étudier en phase PRO)

4.5 DOUBLAGES

Conditions de mise en œuvre

- Sauf indication contraire, les conditions de mise en œuvre suivantes devront être respectées :
  - Les doublages devront être toute hauteur (du plancher structurel bas au plancher structurel haut).
  - Les doublages devront être totalement indépendants des parois doublées (aucun contact entre l'ossature et la paroi doublée). Un vide d'au moins 2cm devra être laissé entre l'ossature du doublage et la paroi doublée.
  - Les doublages devront être recoupés par les parois séparatives entre locaux à isoler acoustiquement.
  - Les doublages et notamment leurs ossatures devront être dimensionnées en fonction de l'ensemble des contraintes autres qu'acoustiques (résistance mécanique, sécurité incendie,…).

Dans les zones de cloisonnement toute hauteur entre locaux, les doublages de façades seront recoupés par les cloisons perpendiculaires. A défaut un trait de scie sera réalisé à l'axe de la cloison pour limiter la transmission via le doublage filant de façade.

Prévoir doublage entre locaux techniques très bruyant et locaux sensibles le cas échéant à base de plaques de plâtre et laine minérale.

- Doublages intérieurs des façades métalliques dans les salles de réunion/projet/bulles confidentielles/salle serveur/salle de conférence : doublage ½ stil à base de laine minérale de 50mm minimum + 1 BA13 ou BA18 (à recouper entre locaux)
- Doublages intérieurs des façades métalliques dans les autres locaux : doublage ½ stil sans laine minérale + 1 BA13 ou BA18 (à recouper entre locaux)

4.6 MENUISERIE INTERIEURE

Spécifications générales :

Les performances acoustiques des portes seront justifiées par des rapports d'essais acoustiques réalisés dans des conditions de montage conformes à celles du chantier, en particulier :

- Les éventuelles huisseries métalliques devront être mise en œuvre conformément aux conditions du rapport d'essai. Si besoin, celles-ci seront remplies de plâtre ou de ciment afin d'éviter toute fuite acoustique via un élément creux.
- Les joints périphériques, y compris joints de seuil, doivent être mis en œuvre conformément aux spécifications du fabricant.
- L'ajout d'une baguette de seuil rapportée est recommandé pour assurer la pérennité de l'herméticité entre le joint et le sol fini.
- Les réglages des systèmes de serrurerie doivent permettre une compression homogène des joints.
- Sauf mention contraire, les portes décrites ci-après ne devront pas être détalonnées. Si un transfert d'air est nécessaire, celui-ci se fera via un système de grille ou de réseau avec des performances acoustiques compatible avec les objectifs d'isolement acoustique entre les locaux concernés.
- La performance d'un bloc-porte à simple vantail ne peut être étendue au cas de bloc-portes à deux vantaux et réciproquement, même dans le cas où la composition des vantaux et des huisseries seraient identiques.
- Toute modification ou intervention sur bloc-porte (ajout d'un ferme-porte encastré, de tenture,…) ne devra pas dégrader la performance initiale testée en laboratoire.
- Une attention particulière doit être portée au bloc-porte dont la performance Rw+C est ≥ 50 dB et où il peut être nécessaire de mettre en œuvre des systèmes composés de 2 blocs-portes formant un SAS.

Le tableau suivant indique les indices d'affaiblissement des principales typologies des menuiseries:

Indice d'affaiblissement $R_w + C$	Localisation	Commentaire
40	Locaux techniques	Porte métallique au lot serrurerie le cas échéant

40	Salle de conférence / patio	Châssis vitrées
40	Salle de réunion / bureaux Bulle de confidentialité (châssis vitrée)	Ne pas prévoir de transfert d'air par détalonnage
35	Salle serveur Salles de réunion / circulation Bulle de confidentialité (porte) Régie Office	Ne pas prévoir de transfert d'air par détalonnage
30	Plateformes Laboratoires Bureaux SAS d'accès salle de conf	

4.7 PLAFONDS SUSPENDUS ET TRAITEMENTS ABSORBANTS

4.7.1 Salle de conférence

Objectif acoustique : Temps de réverbération Tr ≤ 1s.
Cet objectif peut être obtenu à l'aide :

- D'un plafond fibre avec un coefficient d'absorption αw = 1.00 sur 100% de la surface du plafond
- De fauteuils en tissu type fauteuils de cinéma
- D'une bande de 2.4 m de large de traitement absorbant à définir – avec un αw ≥ 0.65 - sur les deux pignons et le long pan derrière les gradins

4.7.2 Plafonds absorbants

4.7.2.1 Plafond en dalle de fibre de base avec plénum de 200mm αw ≥ 0.9

- Serveur, info
- Espaces tertiaires
- Régie
- Espaces de formation
- Laboratoires
- Circulations

4.7.2.2 Plafond en dalle de fibre de base avec plénum de 200mm αw = 1.00

- Salle de conférence

4.7.2.3 Plafond en plaques de plâtres perforées + laine minérale αw ≥ 0.7

- Showroom

4.7.2.4 Plafond en dalle de fibre type hygiène avec plénum de 200mm αw ≥ 0.9

- Office, sanitaires, vestiaires

4.7.2.5 *Plafond en laine de roche type ROCKFEU ou FIBRAROC épaisseur 100mm plénum 0mm $\alpha w \geq 0.9$*

- LT bruyants (CTA, transfo, GE, GF,)

4.7.2.6 *Toiture en bacs perforés + laine minérale $\alpha w \geq 0.95$*

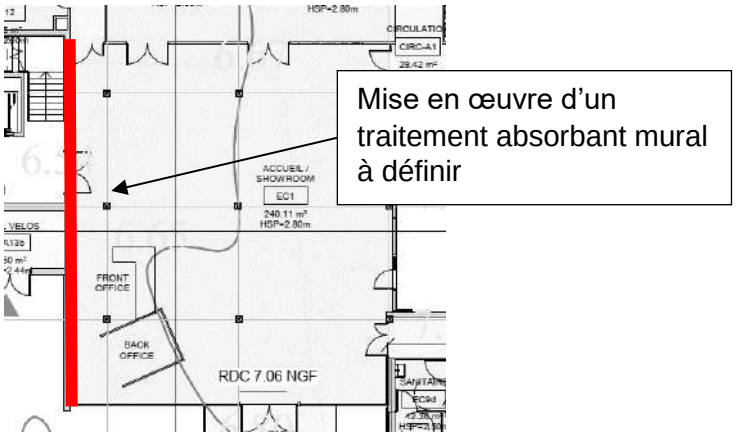
- Ateliers
- Plateformes grande hauteur

Nota important : dans les locaux avec objectifs d'isolements de 50 dB et lorsque le séparatif s'arrête sur une toiture légère, prévoir renforcement du plafond pour éviter les transmissions latérales : plafond fibre 40 mm ou plafond fibre standard + laine de 100 mm déroulée sur le plafond (voir les deux en fonction des caractéristiques de la toiture).

4.7.3 Murs absorbants

4.7.3.1 *Panneaux muraux plâtre ou bois perforé ou lattis bois ajourés avec laine minérale dans le plénum entre parement et mur béton $\alpha w \geq 0.$:*

- Showroom : 1 paroi pleine hauteur



4.8 REVETEMENTS DE SOL

4.8.1 Revêtement de sol souple – ΔLw ≥ 19 dB

Les sols souples sont recommandés pour limiter la sonorité dans les locaux (c'est-à-dire le bruit généré dans le local considéré par une sollicitation type pas ou chute d'objet). Des sols souples type lino ou moquette peuvent être ainsi pertinents.

Les revêtements souples seront d'ailleurs nécessaires dans les zones de circulation en l'absence de chape flottante.

Performance

- Indice de réduction du niveau de bruit de choc $\Delta L_w \geq 19$ dB, testé sur un plancher de référence type dalle pleine béton épaisseur 14 cm, certifié par un rapport d'essais en

laboratoire.

Composition

- Revêtement de sol souple avec sous-couche acoustique de type PVC

Type

- Sol souple de chez TARKETT, GERFLOR, UNIFLOOR, KRAIBURG/DAMTEC, INTERDESCO, FORBO
- Ou équivalent sur le plan acoustique

Localisation

- Ensemble du projet sauf zones laboratoires et atelier (prévoir joints de fractionnements voir § gros œuvre), et locaux carrelés (sur chape voir § ci-dessous)

4.8.2 Carrelage collé sur chape flottante - ΔLw ≥ 19 dB

Performance :

Carrelage grès cérame collé sur chape flottante avec résilient d'efficacité acoustique $\Delta L_w \geq 19$ dB certifié par un procès-verbal d'essais acoustiques.

Type :

- ASSOUR CHAPE 19 des Ets SIPLAST
- ou équivalent d'un point de vue acoustique.

Conditions de mises en œuvre :

La chape devra être mise en œuvre conformément au DTU 26.2 relatif aux chapes à base de liants hydrauliques. Par ailleurs, les relevés périphériques devront être réalisés soigneusement et ils seront recoupés après pose des plinthes par arasement avant pose de joint souple acrylique ou équivalent du point de vue acoustique.

Localisation :

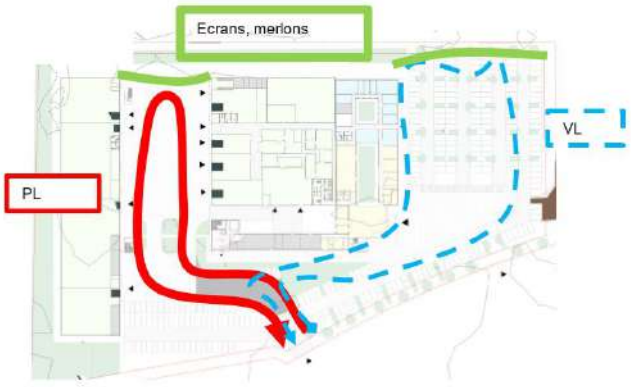
- Ensemble des locaux carrelés mitoyens à des locaux sensibles

4.9 PLANCHERS TECHNIQUES

Dans zone tertiaire (R+1 et R+2 du bâtiment de bureaux) – sans performance acoustique particulière.

4.10 ÉCRANS / MERLONS

Afin de protéger les tiers au Nord du projet vis-à-vis des aires de livraisons, il serait nécessaire de mettre en œuvre des écrans ou merlons au nord du projet – particulièrement au nord de la zone PL. La position de ces éléments sera arrêtée lors de la modélisation acoustique de la phase PRO et pourra se faire sur la limite de propriété sur la clôture qui sera constitué d'élément plein (bois par exemple ou tôle sandwich)



4.11 LOTS TECHNIQUES

4.11.1 Généralités - locaux techniques

Lorsque des gaines traverseront des parois entre locaux à isoler, une note de calcul devra justifier les dispositions prises pour limiter la transmission parasite qui résulte de cette configuration :

- Tous les équipements seront posés sur plots antivibratiles.
- Les équipements ne devront pas être mis en place sur des sous-couches continues, mais exclusivement sur des plots caoutchouc, liège ou ressort.
- Les plots devront être correctement dimensionnés en fonction du poids et de la vitesse de rotation de l'équipement, de manière à obtenir un taux de filtrage de vibrations d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse.
- Si la fréquence d'excitation n'est pas connue, il faudra opter exclusivement pour des ressorts.
- Il est à noter qu'il est important que la charge à supporter soit répartie de façon homogène.
- Tous les raccordements (câbles, gaines, canalisations...) aux équipements se feront par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples compatibles avec l'efficacité des systèmes suspendus.
- Les gaines, canalisations ou tout autre équipement ne devront pas être fixés aux suspentes des plafonds suspendus, afin d'éviter toute transmission vibratoire.
- En outre, toutes les traversées de parois doubles légères et de doublages seront traitées de manière à éviter toute solidarisation entre parois par l'intermédiaire d'un matériau élastique type ARMAFLEX ARMSTRONG, ou équivalent d'un point de vue acoustique.
- Aucun percement (tel que passage de câbles, luminaires encastrés, gaines de ventilation, etc.…) ne devra compromettre le respect des isolements acoustiques. Le cas échéant, toute gaine, canalisation, tuyauterie, etc…, sera désolidarisée de la paroi et les calfeutrements seront soignés. Ils seront réalisés au plâtre avec un renforcement d'une plaque de plâtre si nécessaire et une finition avec un joint acrylique à la pompe.
- Les parois et les menuiseries devront avoir des performances acoustiques adaptées aux niveaux sonores intérieurs.

4.11.2 Choix des équipements

Les équipements techniques seront choisis parmi les plus performants et silencieux disponibles sur le marché.

Les caractéristiques acoustiques suivantes devront être fournis pour validation au bureau d'étude acoustique de Maîtrise d'œuvre :

- Niveaux de puissance acoustique (Lw) par bande d'octave de 63 à 8000 Hz (rayonné, air neuf, rejet, soufflage et reprise)
- Débits d'air
- Conditions de mise en œuvre du fabricant

Si le fabricant ne dispose que de données en niveau de pression acoustique, les conditions précises de mesures seront précisées :

- Distance à l'équipement
- Champs libre, sur plan réfléchissant, dans un local, etc…

Dans tous les cas les mesures devront avoir été réalisées conformément aux normes de mesures de la puissance acoustique en vigueur (série EN ISO 3740 et suivantes).

L'acceptabilité de données acoustiques non normalisées sera jugée par le seule BET acoustique de la maitrise d'œuvre.

4.11.3 Modélisation des impacts des équipements CVC en phase PRO

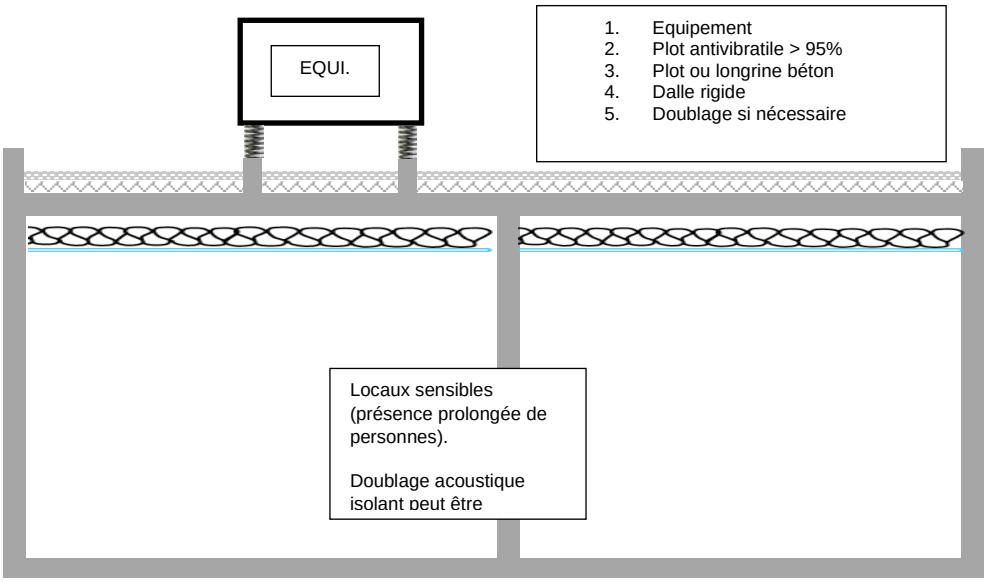
Une étude acoustique sera réalisée en phase PRO de manière à évaluer l'impact sonore des équipements techniques des futurs bâtiments ainsi que des locaux bruyants (ateliers…) sur son environnement proche et sensible. Dans un premier temps, une modélisation 3D du site existant et des futurs bâtiments sera réalisée à l'aide du logiciel IMMI (logiciel de simulation d'acoustique en milieu extérieur) permettant, à partir des données topographiques du terrain et des gabarits de bâtiment de calculer des niveaux de bruit en tout point de l'environnement du projet.

Points de vigilances acoustiques :

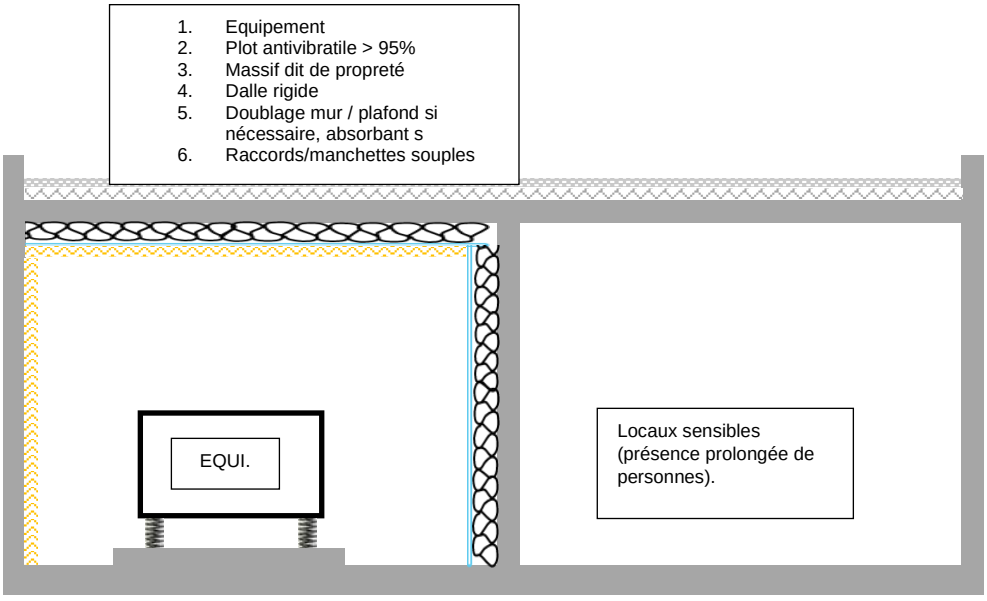
- La mise en œuvre d'un ou plusieurs groupes froids en toiture des ateliers nécessitera la mise en œuvre d'un acrotère de minimum 2 m de haut faisant office d'écran acoustique vis-à-vis des tiers (les préconisations acoustiques précises concernant la dimension et la nature de l'acrotère seront définis en phase PRO en fonction des simulations acoustiques et des données acoustiques des équipements techniques).
- Il sera mis en œuvre dans les locaux techniques du RdC des pièges à son et/ou des écrans acoustiques (dimensionnements en phase PRO en fonction des données acoustiques des équipements techniques et des simulations acoustiques).
- La mise en œuvre d'extracteurs, de CTA, et de sorbonnes en toiture pourra avoir un effet de cumul sensible vis-à-vis de la protection du voisinage. Des écrans acoustiques et/ou pièges à son pourront être nécessaires.

4.11.4 Schémas de principe

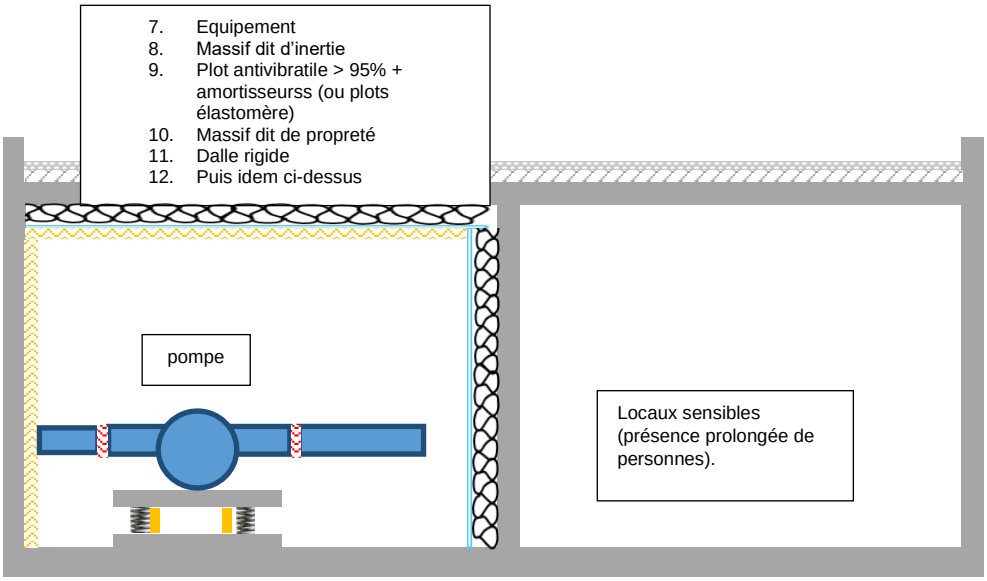
4.11.4.1 Equipement en terrasse extérieure



4.11.4.2 Equipement en local technique intérieur



4.11.4.3 Equipement en local technique intérieur avec massif d'inertie complémentaire



Pour le cas des équipements pouvant avoir des fréquences d'excitation basse et des masses relativement basses, l'atteinte d'un taux de filtrage de 95% nécessite parfois la mise en place d'un massif d'inertie qui permet d'augmenter la masse suspendue et d'abaisser la fréquence propre du système masse-ressort. De plus les pompes peuvent avoir des régimes transitoires et l'inertie apportée par la dalle en complément de l'amortissement des plots, permettra de limiter les déplacements de l'ensemble à la résonnance et donc les risques de casse d'éléments.

4.11.5 Pièges à sons

4.11.5.1 Réseaux d'air vers les locaux sensibles

A la reprise et au soufflage des CTA, les gaines seront munies impérativement de pièges à son dimensionnés par l'entreprise en fonction des données de puissances acoustiques, des débits et du réseau entre la CTA et les locaux sensibles les défavorables.

Les dimensionnements des pièges à son seront réalisés en calcul dynamique avec prise en compte de la régénération de bruit du au passage de l'air dans le piège à son. Les notes de calculs devront explicitement présentés les données de puissance acoustique régénéré et prouver le respect des niveaux sonores finaux dans les locaux.

4.11.5.2 Réseaux d'air vers l'environnement extérieur

Au rejet et à l'air neuf des CTA, les gaines seront munies de pièges à son dimensionnés par l'entreprise en fonction des données de puissances acoustiques, des débits et du réseau entre la CTA et les grilles extérieures. Les zones extérieures sensibles les plus proches seront prises en compte.

Les dimensionnements des pièges à son seront réalisés en calcul dynamique avec prise en compte de la régénération de bruit du au passage de l'air dans le piège à son. Les notes de calculs devront explicitement présentés les données de puissance acoustique régénéré et

prouver le respect des niveaux sonores finaux en façade des bâtiments sensibles ou dans les zones extérieures accessibles.

Il sera recherché le respect des émergences sonores réglementaires pour tout bâtiment occupé tiers (voir les niveaux sonores résiduels mesurés sur site présentés en début de notice acoustique).

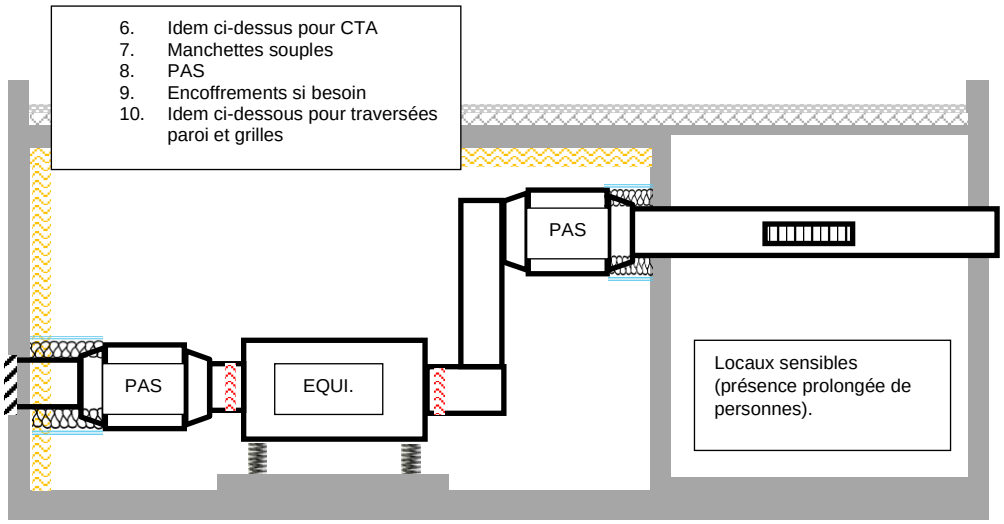
Pour les zones extérieures du projet en avant de toute façade avec ouvrants et dans toutes les zones accessibles au public, **le niveau sonore de 50 dB(A) (et NR 45) ne devra pas être dépassé**.

4.11.5.3 Court-circuitage des pièges à son

Les pièges à son seront placés au doit de la paroi avant sortie du local technique avec l'équipement bruyant.

A défaut un encoffrement type 2BA13 + laine minérale 100mm sera placé autour de la gaine en acier galvanisée.

4.11.5.4 Schéma de principe générique



4.11.6 Ventilo-convecteurs des bureaux

Les ventilo-convecteurs des bureaux et les réseaux correspondants doivent être sélectionnés de manière à permettre le respect des niveaux sonores dans les bureaux.

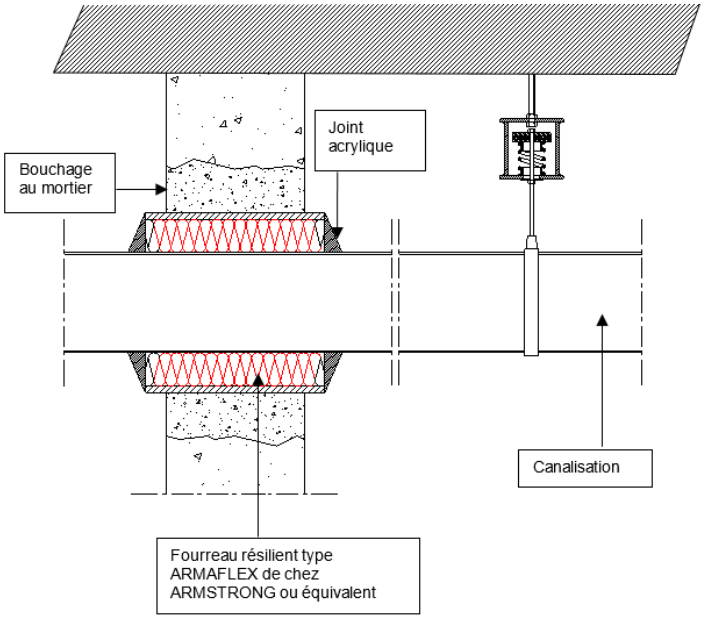
- Les réseaux de soufflage AN et de REPRISE et SOUFFLAGE des VC ne doivent pas dégrader l potentiel d'isolement entre bureaux après mise en place du cloisonnement amovible
- Les terminaux seront reliés aux gaines rigides le cas échéant et aux VC par des gaines souples absorbantes de 1.5m minimum de longueur
- Le dimensionnement des VC devra se faire de préférence à des vitesses de rotation les plus faibles possibles.
- Les VC seront fixés via des supports antivibratiles dimensionnés spécifiquement en fonction de la masse des équipements

4.11.7 Réseaux de distribution

4.11.7.1 Traversées de parois

Les traversées de paroi par des gaines ou canalisations ne devront pas dégrader les performances notamment acoustiques de la paroi. Pour cette raison la nature de la paroi sera reconstituée sur toute son épaisseur (mortier si paroi en maçonnerie ou béton, laine minérale et plâtre si paroi légère). L'étanchéité entre le réseau et la paroi sera parfaitement assuré via un fourreau souple placé entre le canalisation/gaine et le calfeutrement (ou le mortier/béton si coulé autour de la conduite).

Schéma de principe de la traversée d'une paroi lourde par une canalisation :

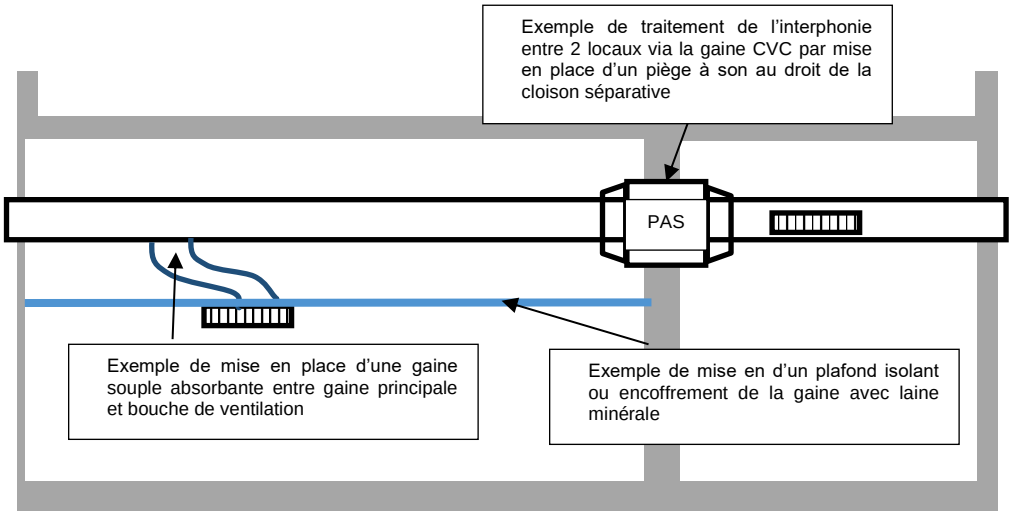


La présence de clapets coupe-feu au droit de certaines parois génère du bruit. Cela devra être pris en compte dans les calculs de niveaux sonores résultants.

De plus cela peut entraîner un rayonnement de bruit par la gaine elle-même dans le local traversé. Un encoffrement pourra donc être nécessaire (type 2BA13 + laine minérale 100mm).

4.11.7.2 Interphonie

Toutes les dispositions nécessaires devront être prises par les entreprises pour permettre le maintien des isolements fixés comme objectifs entre locaux en cas de présence d'une gaine filante entre 2 locaux séparés par une paroi.



Types de solutions à prévoir si la traversée d'une gaine entre 2 locaux est inévitable (ces principes ne dispensent en aucun cas de la fourniture d'une étude de dimensionnement, mais permettent de prévoir une solution en base) :

D'un local technique vers un local sensible (exemple local CVC vers bureau) (DnT,A ≥ 50-55 dB)

- Piège à son
- + gaine souple absorbante
- + encoffrement gaine

D'un local bruyant vers un local sensible (exemple arrivée bagage vers bureau) (DnT,A ≥ 40-50 dB)

- Gaine souple absorbante
- + encoffrement gaine
- + éloignement des bouches (> 10m avec coudes)

Entre 2 locaux sensibles et peu bruyants (DnT,A ≥ 30-35 dB)

- Double réseau avec gilles 1 local sur deux
- Gaine souple absorbante

4.11.8 Grilles de ventilation, buses de soufflage

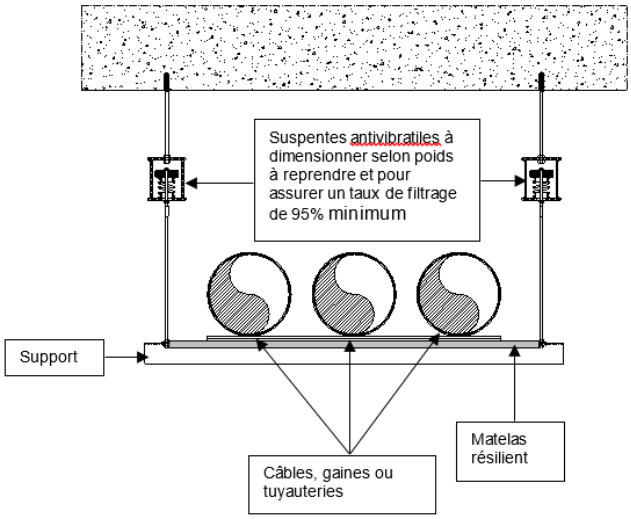
Les grilles terminales (intérieures et extérieures) ainsi que les buses de soufflage (dans le cœur notamment) ne devront pas générer un niveau sonore supérieur aux objectifs fixés dans la notice en tout point accessible aux personnes.

4.11.9 PLOMBERIE SANITAIRE

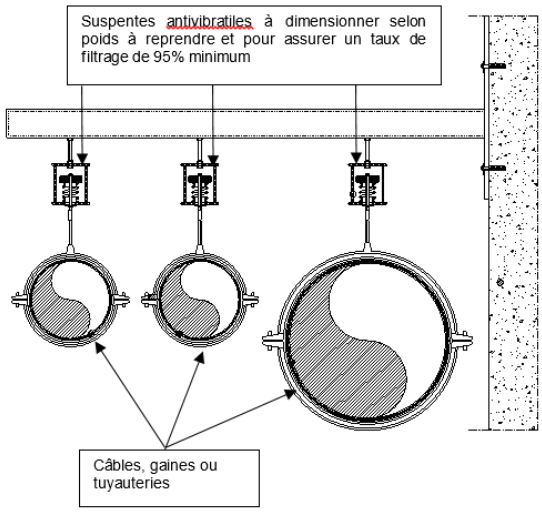
4.11.9.1 Désolidarisation des fixations de canalisations

Schémas de principe des suspentes antivibratiles de canalisations :

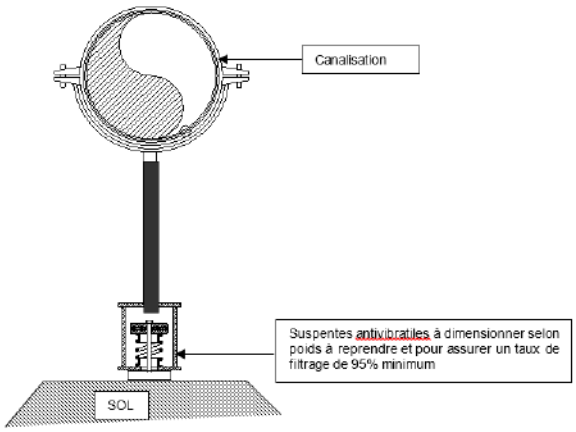
Exemple 1 :



Exemple 2 :



Exemple 3 :



Toutes les traversées des parois lourdes seront exécutées avec interposition d'un matériau résilient type TALMISOL SOMECA, ARMAFLEX ARMSTRONG ou équivalent. Ces matériaux entoureront complètement l'élément traversant et dépasseront de 2 cm minimum de chaque côté de la paroi avant découpe pour finition. Toutes les réservations seront ensuite rebouchées au mortier ou au plâtre suivant le cas, sur toute l'épaisseur de la paroi et l'étanchéité sera parachevée avec un joint acrylique.

4.11.10 ELECTRICITE CFO CFA

Une attention particulière devra être apportée aux points suivants :

- Câbles de fortes sections devront être raccordés via une lyre pour éviter des transmissions de vibrations sur les gros équipements (transformateurs, alimentations équipements CVC)
- Désolidarisation par plots antivibratiles des transformateurs (cf préconisations lots CVC ci-dessus)
- Prise en compte des équipements de ventilation des locaux CFO-CFA avec supports antivibratiles et pièges à sons amont et aval sur les ventilateurs d'extraction de ces locaux

4.11.11 Local transformateur

Il conviendra de prévoir toutes les précautions nécessaires à la désolidarisation du transformateur par mise en place de plots antivibratiles dimensionnés en fonction de la masse de l'équipement.

ANNEXE 1 : MEMENTO ACOUSTIQUE

Niveau sonore

On évalue la force d'un bruit par l'amplitude de la variation de la pression de l'air par rapport à la pression atmosphérique moyenne. L'oreille humaine transforme la pression acoustique en sensation auditive par l'intermédiaire d'un mécanisme très complexe dont la sensibilité, non linéaire, est limitée. La sensation perçue varie comme le logarithme de l'excitation. Le niveau sonore s'exprime en décibel [dB]. Ce niveau est défini comme le rapport logarithmique entre la pression acoustique *p* et une pression acoustique de référence p_0 comme suit :

$$L_p = 20 \log p/p_0$$

p pression acoustique en Pascal [Pa]

p_0 pression acoustique de référence en Pascal : 2×10^{-5}[Pa]

Octave –Tiers d'octave

Une octave est une bande de fréquence dans laquelle la fréquence varie du simple au double (facteur 2 entre la plus basse et la plus haute). En acoustique, les octaves (et les tiers d'octaves également) ont été normalisées en prenant pour référence 1 000 Hz comme centre de l'octave ou du tiers d'octave. Les bandes d'octave et de tiers d'octave habituellement utilisées sont présentées sur le tableau ci-dessous :

50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
800	1k	1,25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k	10k

En gris, les fréquences centrales des bandes d'octave habituelles.

Pondération

Afin de réaliser une mesure représentative du niveau physiologique perçu, à l'aide d'un appareil de mesure (sonomètre), il est nécessaire d'introduire un filtre disposant d'une courbe de pondération correspondant à la sensibilité de l'oreille. Toutes les fréquences composant le bruit sont alors évaluées sensiblement de la même manière qu'elles le seraient par l'oreille humaine. Le bruit est alors caractérisé par son niveau sonore global pondéré A ou niveau en dB(A).

Presque toutes les normes concernant les nuisances sonores se réfèrent à la pondération A, et les mesures correspondantes s'expriment en décibel pondéré A [dB(A)].

Il existe également des pondérations B et C qui donnent respectivement des [dB(B)] et des [dB(C)].

Niveau de pression acoustique continu équivalent

Afin de caractériser un bruit fluctuant par une seule valeur, on calcule le niveau de pression acoustique continu équivalent noté L_{eq}. Le niveau sonore équivalent est par définition le niveau continu stable qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant dans le temps au cours de la période considérée.

Le niveau sonore équivalent peut être pondéré A, il est alors noté $L_{A,eq}$. Il peut être exprimé en décibel [dB] ou en décibel pondéré A [dB(A)].

Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Emergence

L'émergence est définie dans l'arrêté 2006-1099 comme étant est la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

Courbe NR ou NC

Les courbes de critère de bruit de fond (NC pour Noise Criteria) ou plus communément les courbes de niveau de bruit (NR pour Noise Rating) ont été instaurées par une norme ISO qui leur confère ainsi un caractère international. La législation française des normes acoustiques l'inscrit sous la référence NF S 30-010.

Ces courbes définissent des valeurs en bandes d'octave de 31, 5 à 8000 Hz pour un indice donné.

Indices fractiles

L'indice fractile LX correspond au niveau sonore atteint ou dépassé pendant X% du temps d'observation. On utilise principalement les indices fractiles L10, L50, L90. Plus le pourcentage de temps est élevé plus l'indice considéré représente le bruit de fond, sans prendre en compte les contributions des événements sonores énergétiques de courtes durée, comme des passages de véhicules isolés par exemple.

Durée de réverbération

Par définition, la durée de réverbération T_r correspond au temps nécessaire pour qu'un son décroisse de 60 dB après extinction d'une source sonore émettant dans le local.

Le T_r défini ainsi est également appelé TR60.

Par analogie, le TR30 et les TR15 correspondent au temps nécessaire pour qu'après l'arrêt d'une source sonore, l'intensité acoustique décroisse respectivement de 30 et 15 dB.

La durée de réverbération dépend essentiellement :

de la forme et du volume du local,

de la nature et de la surface des matériaux recouvrant les murs, le plafond, le sol.

Echogrammes

Les échogrammes permettent de repérer les différentes caractéristiques des réflexions sonores perçues par un récepteur dans une configuration spécifique.

L'analyse du nombre, de l'intensité et du décalage dans le temps des réflexions perçues permet de juger de la qualité d'écoute d'un lieu.

Ainsi, lorsque le récepteur reçoit deux réflexions sonores, d'intensités similaires :

à moins de 50 ms d'intervalle : elles sont perçues comme une seule onde sonore,

entre 50 et 80 ms d'intervalle : elles renforcent l'intelligibilité de la parole ou de la musique,

à plus de 80 ms d'intervalle : elles provoquent un écho défavorable à l'intelligibilité.

En cas d'écho, la gêne sera d'autant plus minimisée que l'intensité de l'onde réfléchie sera inférieure à celle de l'onde directe.

Intelligibilité de la parole (STI et RASTI)

Le STI (Speech Transmission Index) est un critère objectif directement lié à l'intelligibilité de la parole. Il est généralement utilisé pour évaluer la facilité qu'auront les auditeurs à comprendre un discours ou entendre de la musique sans que le son soit déformé.

Ce critère dépend essentiellement :

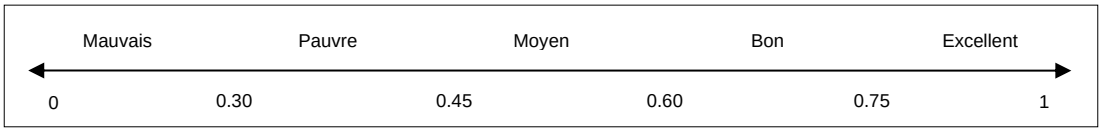
de la durée de réverbération,

du rapport signal / bruit correspondant à la différence entre le niveau sonore de la parole reçu et le niveau ambiant.

Le STI varie entre 0 et 1.

On considère qu'il est bon à partir de 0,6 pour une salle sans sonorisation, mais on exigera un STI supérieur à 0,7 dans une salle sonorisée.

Le graphique ci-dessous indique les correspondances entre les valeurs du STI et l'intelligibilité correspondante :



Le RASTI (RApid Speech Transmission Index) est calculé de la même façon que le STI, avec un calcul réduit aux bandes d'octaves 500 et 2 000 Hz.

Aire d'absorption équivalente

C'est la valeur de l'aire qu'aurait une paroi parfaitement absorbante (Alpha Sabine = 1) de manière à avoir la même absorption qu'une paroi ou un objet considéré. Elle est exprimée en mètre carré [m²] selon la formule suivante :

$$AAE = Alpha\ Sabine \times S$$

AAE Aire d'Absorption Equivalente en mètre carré [m²]

Alpha Sabine .....coefficient d'absorption de la paroi à une fréquence donnée [sans unité]

S surface de la paroi considérée en mètre carré [m²]

Décroissance du son par doublement de la distance à la source

En champ libre (extérieur), le niveau sonore décroît de 6 dB par doublement de la distance à la source.

Dans un local, la réflexion des ondes sonores sur les parois augmente le niveau sonore et le son décroît moins vite qu'en champ libre, en fonction de la distance à la source.

Cette décroissance se note DL et est exprimée en décibel pondéré A [dB(A)].

Par exemple, dans le cas d'un plateau paysager, on recherche une bonne décroissance du son dans l'espace de façon à limiter la propagation sonore d'un poste à l'autre.

Indice d'affaiblissement acoustique

Pour qualifier les performances d'isolation d'un matériau, on définit un indice noté R appelé indice d'affaiblissement acoustique comme étant la différence des niveaux sonores mesurés de part et d'autre de la paroi, pondérée de la surface de l'échantillon testé et de l'absorption du local de réception. Il est exprimé en décibel [dB].

En général, les performances d'isolation acoustique d'une paroi sont d'autant meilleures que sa masse surfacique est élevée.

R se mesure principalement en laboratoire (garantie de moyen).

Isolement acoustique au bruit aérien

L'isolement brut au bruit aérien entre locaux, noté D, est défini comme étant la différence entre le niveau sonore émis dans un local et le niveau sonore reçu dans le local mitoyen.

D dépend principalement de :

l'indice d'affaiblissement acoustique et la surface de la paroi mitoyenne,

l'indice d'affaiblissement acoustique et la surface des parois latérales,

le volume et la durée de réverbération du local de réception.

Les transmissions parasites

Afin de pouvoir comparer les valeurs d'isolement mesurées dans différentes conditions, il est nécessaire de corriger (ou de normaliser) ces résultats par la durée de réverbération du local de réception, ramenée à une valeur de référence (généralement 0,5 s).

On parle alors d'isolement standardisé pondéré entre locaux, noté $D_{nT,A}$ et d'isolement standardisé pondéré vis-à-vis de l'espace extérieur, noté $D_{nT,A,tr}$

D, $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$ se mesurent in situ (garantie de résultat). Ils sont exprimés en décibel [dB].

Niveau de bruit de chocs

L'isolement acoustique au bruit d'impact est défini par la valeur du niveau sonore mesuré dans un local lorsque les planchers des autres locaux sont excités par une machine à chocs normalisée.

Le niveau mesuré est corrigé par la durée de réverbération du local récepteur, ramenée à une valeur de référence (généralement 0,5 s).

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé, noté **$L'_{nT,w}$** ($L_{nA,T}$ selon les anciens critères français) et **exprimé en décibel [dB]**, est défini comme étant le niveau de bruit reçu dans un local lorsqu'une machine à chocs normalisée (norme NF S 31-052) est placée au centre du plancher testé

ANNEXE 2 : FICHES DE MESURES

EVOLUTION TEMPORELLE

Dossier :	M-1911-0445-PO	Fiche	Date
Affaire :	EIFFAGE-HENRI FABRE	EV1	21/09/2022

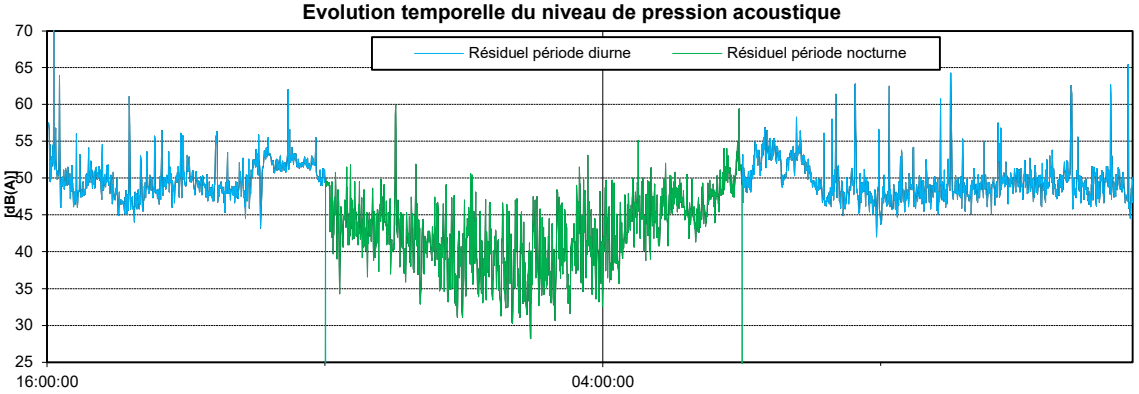
Emplacement : Point Sud
Début de la mesure : 21/09/22 - 16 h 02 min
Fin de la mesure : 22/09/22 - 15 h 25 min

Hauteur du microphone par rapport au sol : 1.5m
Distance entre microphone et façade : -

Plan de localisation du point de mesure

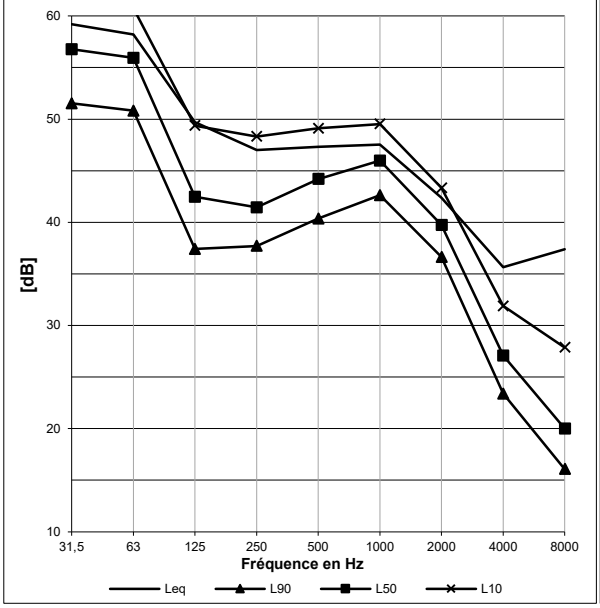
Vues du point de mesure

Evolution temporelle du niveau de pression acoustique

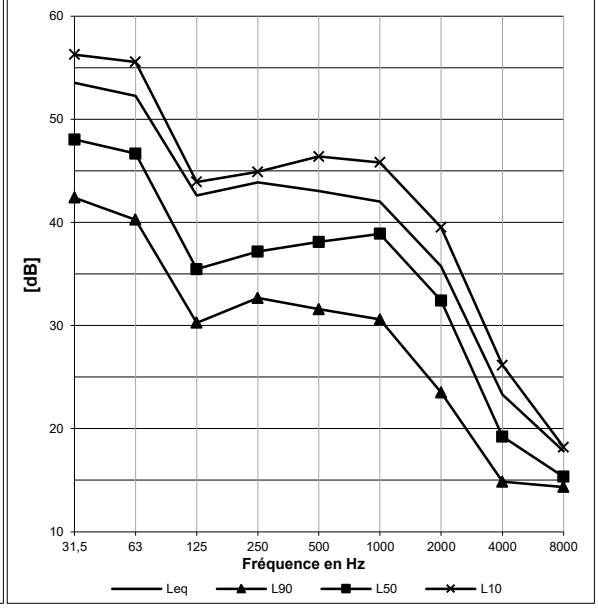


	Indices statistiques [dB(A)]						Niveau par bande d'octave [dB]								
	Leq	L99	L90	L50	L10	L1	indice	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Niveaux de bruit - Résiduel période diurne															
Durée de mesure : 14h25min	51.3	43.8	46.1	49.0	52.8	59.0	Leq	58.2	49.7	47.0	47.3	47.5	42.4	35.7	37.4
							L90	50.8	37.4	37.7	40.4	42.6	36.6	23.4	16.1
Niveaux de bruit - Résiduel période nocturne															
Durée de mesure : 09h00min	45.4	30.5	34.4	42.0	49.1	53.8	Leq	52.3	42.6	43.9	43.0	42.0	35.7	23.3	17.8
							L90	40.3	30.3	32.7	31.6	30.6	23.5	14.9	14.4

Niveau de pression acoustique - Résiduel période diurne



Niveau de pression acoustique - Résiduel période nocturne



LASA
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
PARIS
LYON
BORDEAUX
MARSEILLE
RENNES
NANTES
ANTILLES
GUYANE

MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480

OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
N° 05 06 1758

EVOLUTION TEMPORELLE

Dossier :	M-1911-0445-PO	Fiche	Date
Affaire :	EIFFAGE-HENRI FABRE	EV1	21/09/2022

Emplacement : Point Sud

Début de la mesure : 21/09/22 - 16 h 02 min

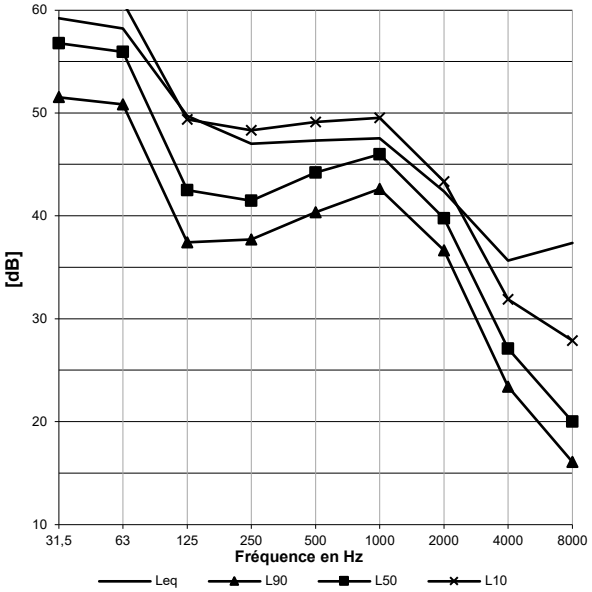
Fin de la mesure : 22/09/22 - 15 h 25 min

Hauteur du microphone par rapport au sol :	1.5m
Distance entre microphone et façade :	-

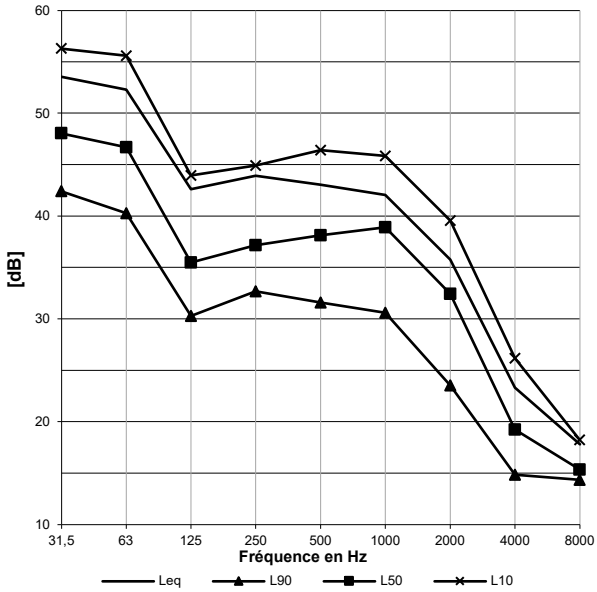
	#N/A									
Fréquence en Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global [dB(A)]
Leq	59.2	58.2	49.7	47.0	47.3	47.5	42.4	35.7	37.4	51.3
Lmin	40.7	39.7	29.7	31.7	32.3	32.4	25.3	14.9	14.1	38.8
Lmax	89.8	83.1	82.9	75.9	77.6	71.6	72.1	72.8	75.5	78.3
L99	46.5	45.2	33.4	35.2	37.2	38.9	33.1	20.0	15.0	43.8
L95	49.7	48.9	35.9	36.8	39.3	41.5	35.6	22.3	15.5	45.3
L90	51.5	50.8	37.4	37.7	40.4	42.6	36.6	23.4	16.1	46.1
L50	56.8	55.9	42.5	41.5	44.2	46.0	39.8	27.1	20.0	49.0
L10	61.3	60.8	49.4	48.3	49.1	49.5	43.3	31.9	27.9	52.8
L5	62.7	62.6	52.4	50.8	51.0	50.9	45.1	34.0	29.8	54.0
L1	66.5	66.9	59.9	57.3	57.0	54.6	50.4	41.6	36.2	59.0

	#N/A									
Fréquence en Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global dB(A)
Leq	53.6	52.3	42.6	43.9	43.0	42.0	35.7	23.3	17.8	45.4
Lmin	33.5	31.8	24.5	27.7	24.3	20.6	14.0	12.5	13.8	26.6
Lmax	78.9	73.6	66.4	71.9	64.1	62.2	56.7	52.7	44.8	64.3
L99	38.8	36.2	27.5	30.3	27.9	25.8	18.6	13.4	13.8	30.5
L95	41.0	38.7	29.1	31.8	30.1	28.7	21.7	14.3	14.0	32.9
L90	42.4	40.3	30.3	32.7	31.6	30.6	23.5	14.9	14.4	34.4
L50	48.0	46.7	35.5	37.2	38.1	38.9	32.4	19.2	15.3	42.0
L10	56.3	55.6	43.9	44.9	46.4	45.8	39.6	26.2	18.2	49.1
L5	58.6	58.0	47.0	47.7	48.7	47.5	41.2	28.1	20.4	50.6
L1	63.5	62.8	54.5	55.0	52.8	50.5	44.0	32.1	27.5	53.8

Niveau de pression acoustique - Résiduel période diurne



Niveau de pression acoustique - Résiduel période nocturne



LASA
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975

PARIS
LYON
BORDEAUX
MARSEILLE
RENNES
NANTES
ANTILLES
GUYANE

MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
25, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 686
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR82 302 506 480

OPQIBI

EVOLUTION TEMPORELLE

Dossier :	M-1911-0445-PO	Fiche	Date
Affaire :	EIFFAGE-HENRI FABRE	EV1	21/09/2022

Emplacement : Point Nord Tiers

Début de la mesure : 21/09/22 - 16 h 24 min

Fin de la mesure : 22/09/22 - 15 h 41 min

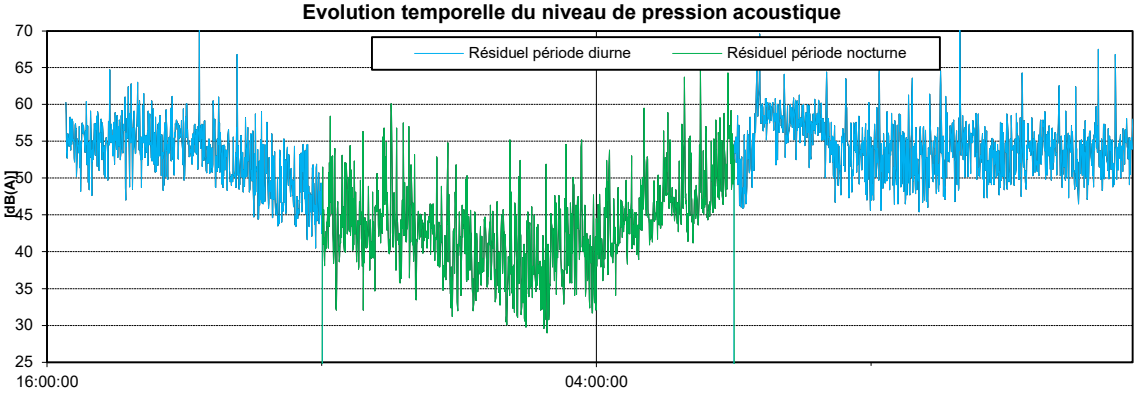
Hauteur du microphone par rapport au sol : 1.5m

Distance entre microphone et façade : -

Plan de localisation du point de mesure

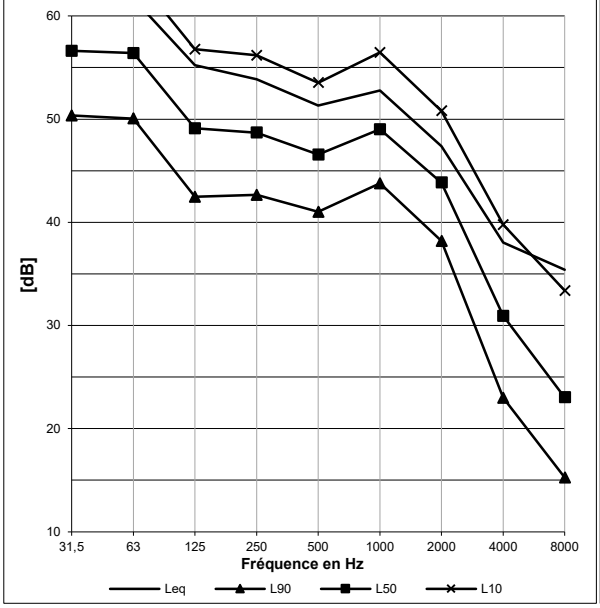
Vues du point de mesure

Evolution temporelle du niveau de pression acoustique

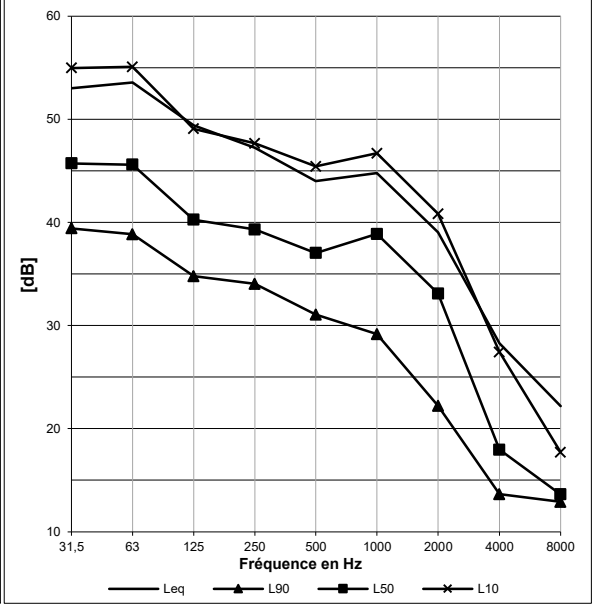


	Indices statistiques [dB(A)]						Niveau par bande d'octave [dB]								
	Leq	L99	L90	L50	L10	L1	indice	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Niveaux de bruit - Résiduel période diurne															
Durée de mesure : 14h18min	55.7	42.5	46.9	52.2	59.0	63.7	Leq	61.7	55.2	53.9	51.3	52.8	47.4	38.0	35.4
							L90	50.1	42.5	42.7	41.0	43.8	38.2	23.0	15.3
Niveaux de bruit - Résiduel période nocturne															
Durée de mesure : 09h00min	47.8	30.3	34.0	42.3	49.7	59.3	Leq	53.6	49.4	47.2	44.0	44.8	39.0	28.3	22.2
							L90	38.9	34.8	34.1	31.1	29.2	22.2	13.7	12.9

Niveau de pression acoustique - Résiduel période diurne



Niveau de pression acoustique - Résiduel période nocturne



L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975

PARIS
LYON
BORDEAUX
MARSEILLE
RENNES
NANTES
ANTILLES
GUYANE

MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480

OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
N° 05 06 1758

EVOLUTION TEMPORELLE

Dossier :	M-1911-0445-PO	Fiche	Date
Affaire :	EIFFAGE-HENRI FABRE	EV1	21/09/2022

Emplacement : Point Nord Tiers

Début de la mesure : 21/09/22 - 16 h 24 min

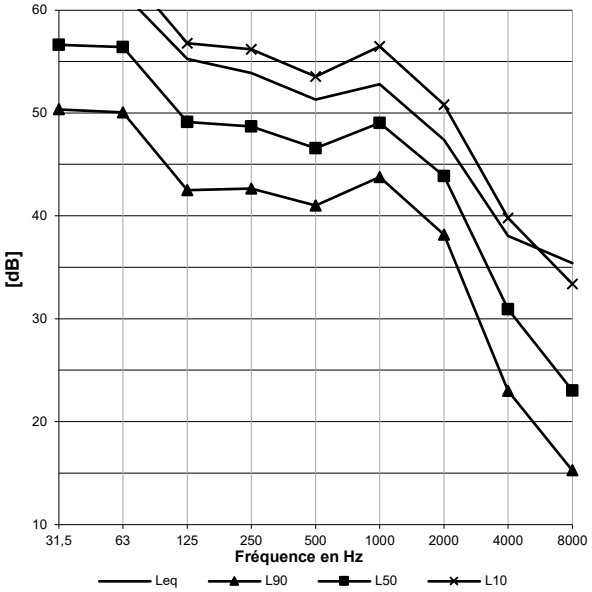
Fin de la mesure : 22/09/22 - 15 h 41 min

Hauteur du microphone par rapport au sol :	1.5m
Distance entre microphone et façade :	-

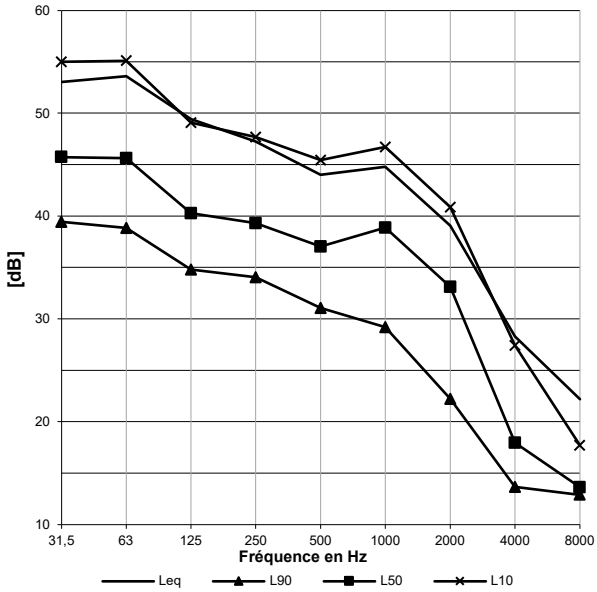
	#N/A									
Fréquence en Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global [dB(A)]
Leq	61.2	61.7	55.2	53.9	51.3	52.8	47.4	38.0	35.4	55.7
Lmin	36.6	37.9	34.3	33.8	31.1	28.1	21.7	13.8	13.2	34.4
Lmax	90.1	90.6	85.5	86.8	85.2	79.8	75.7	69.7	71.2	82.5
L99	44.0	44.3	38.3	38.3	36.7	38.7	32.9	18.0	13.5	42.5
L95	48.0	48.0	41.0	41.1	39.6	42.2	36.6	21.2	14.4	45.5
L90	50.4	50.1	42.5	42.7	41.0	43.8	38.2	23.0	15.3	46.9
L50	56.6	56.4	49.1	48.7	46.6	49.0	43.9	30.9	23.0	52.2
L10	64.0	64.2	56.8	56.2	53.5	56.5	50.8	39.8	33.4	59.0
L5	66.7	66.8	59.6	58.3	55.5	58.3	52.7	42.4	36.4	60.6
L1	71.7	71.9	65.6	63.7	60.2	61.3	56.3	47.9	43.3	63.7

	#N/A									
Fréquence en Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global dB(A)
Leq	53.0	53.6	49.4	47.2	44.0	44.8	39.0	28.3	22.2	47.8
Lmin	30.8	29.9	29.0	28.8	24.7	19.6	13.0	11.9	13.0	27.6
Lmax	79.4	83.8	82.2	77.1	71.1	68.7	66.4	61.0	55.4	70.8
L99	35.7	34.1	31.7	31.5	27.8	23.7	16.0	12.2	12.8	30.3
L95	38.0	37.2	33.6	33.0	29.8	27.1	19.7	13.0	12.8	32.4
L90	39.4	38.9	34.8	34.1	31.1	29.2	22.2	13.7	12.9	34.0
L50	45.7	45.6	40.3	39.3	37.0	38.9	33.1	18.0	13.6	42.3
L10	55.0	55.1	49.1	47.7	45.4	46.7	40.9	27.4	17.7	49.7
L5	57.8	57.9	52.6	50.9	48.4	49.9	43.8	31.6	22.1	52.9
L1	63.5	64.0	59.9	58.0	54.8	56.5	50.5	38.8	31.2	59.3

Niveau de pression acoustique - Résiduel période diurne



Niveau de pression acoustique - Résiduel période nocturne



LASA
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975

PARIS
LYON
BORDEAUX
MARSEILLE
RENNES
NANTES
ANTILLES
GUYANE

MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
25, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 608€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR82 302 506 480

OPQIBI

DONNEES METEOROLOGIQUES

Dossier :	M-1911-0445-PO	Fiche	Date
Affaire :	EIFFAGE-HENRI FABRE	Météo	21/09/2022

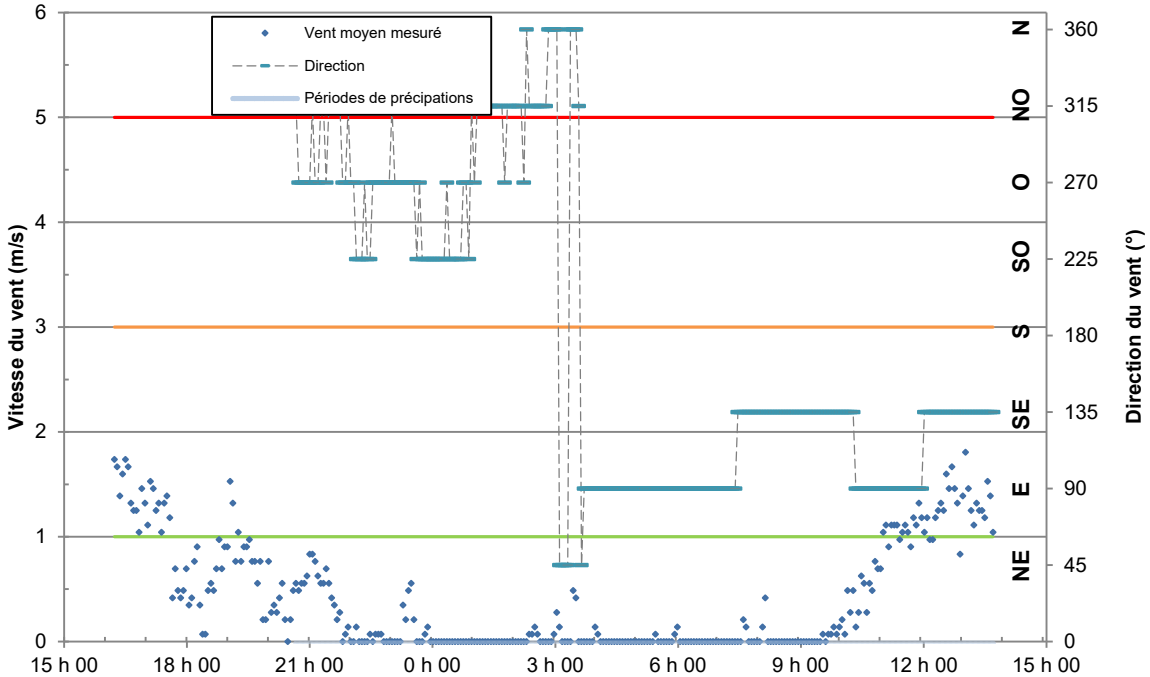
Emplacement : Sud du projet
Début de la mesure : 12/09/22 - 15h 01 min
Fin de la mesure : 22/09/22 - 13 h 41 min

Hauteur de l'anémomètre : 1m5

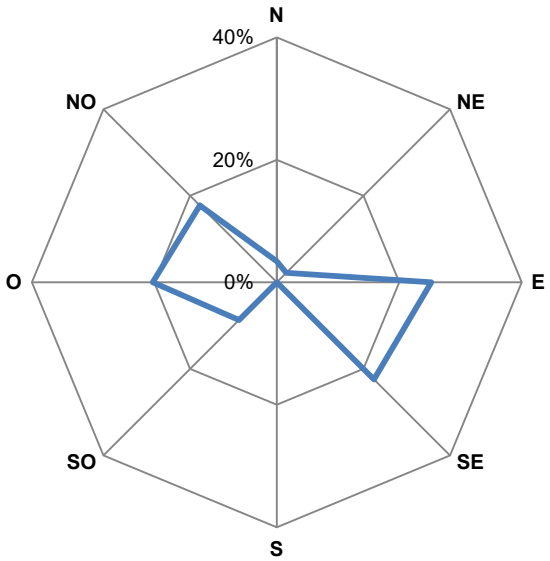
Plan de localisation de la sation météorologique

Vues de la station météorologique

Evolution temporelle de la vitesse moyenne et de la direction du vent



Direction du vent



PARIS
Siège social
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
Fax. +33(0) 1 43 13 34 09
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

LYON
Agence Sud-Est
Le Britannia
20, Bd Eugène Deruelle
69003 LYON
Tél. +33(0) 4 26 99 44 25
Fax. +33(0) 4 26 99 44 27
sudest@lasa.fr
Siret 302 506 480 00045

BORDEAUX
Agence Sud-Ouest
30, rue Saint-Sernin
33000 BORDEAUX
Tél. +33(0) 5 32 09 08 95
Fax. +33(0) 5 32 09 08 99
sudouest@lasa.fr
Siret 302 506 480 00078

MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

http://www.lasa.fr
S.A.R.L au capital de 200 001 €
R.C.S. PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480

Annexe 7 : Note architecturale EIFFAGE

Conception Réalisation et maintenance en BIM pour la construction du Technocentre à Marignane (13 700)

Notice architecturale

27/12/2024

Table des matières

1. INTRODUCTION 3
   LE PARTI ARCHITECTURAL 3
   LA SYMBOLIQUE 3
   L'APPROCHE PÉDAGOGIQUE / CIRCUIT DE VISITE 3
   RÉSUMÉ DES POINTS FORTS DU MÉMOIRE PAYSAGER 4
2. QUALITE ARCHITECTURALE ET INSERTION DANS LE SITE 5
   Le terrain 5
   Le programme 5
   Le projet 6
   Traitement architectural de l'enveloppe des bâtiments. 6
   Traitement architectural de l'enveloppe des plateformes 6
   Traitement architectural de l'enveloppe des bâtiments de bureaux 7
   Protection solaire 8
   Perception depuis les espaces proches 8
   Le circuit de visite 11
   L'Energie renouvelable 11
3. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES 12
   Plan Local d'Urbanisme Intercommunale du Territoire Marseille Provence 12
   Orientation d'aménagement et de programmation N° MGN – 02 16

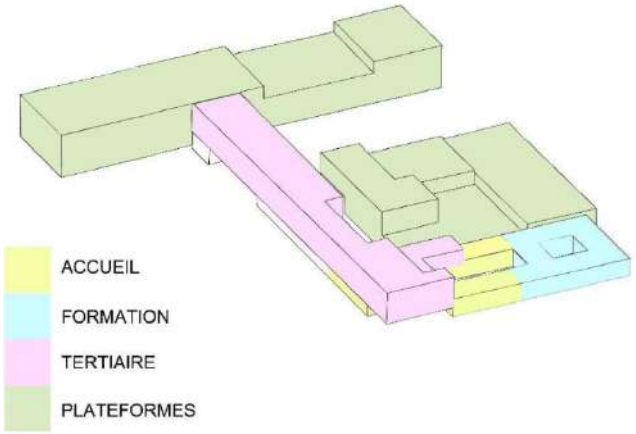
1. INTRODUCTION

LE PARTI ARCHITECTURAL

Le Technocentre entretiendra une relation forte avec le grand paysage du Parc des Florides. Il se veut innovant, fédérateur et respectueux du paysage de Marignane.

Le projet permettra d'offrir une façade soignée et emblématique sur le Canal du Rove à l'image d'un bâtiment public.

La disposition de deux volumes principaux augmente la sensation d'ouverture du bâti vers l'extérieur et sur son environnement. Le volume tertiaire relie les deux volumes des plateformes et accompagne le personnel et le public vers un grand parvis minéral au Sud.



Cette implantation en synergie est essentielle au bon fonctionnement du grand site du futur pôle de vie et de la deuxième tranche du Technocentre. Elle permettra d'offrir l'image d'un bâtiment unitaire.

LA SYMBOLIQUE

Les règles d'implantation et la complexité du process peuvent bien souvent traduire une architecture rigide et monolithique, où l'utilisation de matériaux bruts et lourds renforce cet aspect.

Notre démarche architecturale se veut en contradiction complète avec ce ressenti.

Lors de notre réflexion, la référence au paysage et au concept « dedans-dehors » nous est apparue comme une évidence, comme un point de départ de notre intervention architecturale.

À la lecture du patrimoine naturel, notre réflexion architecturale tend vers une thématique dominante, celle de grand paysage du site.

Notre écriture architecturale se dessine à partir des formes simples et d' une interprétation de la vibration des couleurs que nous retrouvons dans la garrigue.

L'APPROCHE PÉDAGOGIQUE / CIRCUIT DE VISITE

Au Sud, l'accueil des visiteurs et des chercheurs est organisé. Le bâtiment de formation et accueil avec son showroom est la vitrine d'un Technocentre ouvert sur l'extérieur. Cet

ensemble ouvre les portes de ce projet exemplaire face aux enjeux environnementaux des générations d'aujourd'hui et à venir.

Dans une démarche d'apprentissage et d'échange un chemin de visite est créé. Celui-ci connecte l'ensemble des bâtiments entre eux et permet aux visiteurs d'observer le process, tout en gardant une ouverture visuelle sur le paysage environnant.

Les flux sont séparés et hiérarchisés. Les flux extérieurs sont orientés vers les directions opposées : les camions, les semi-remorques et d'autres véhicules de livraison sont orientés vers l'ouest ; les voitures légères ainsi que les piétons et les cyclistes sont orientés vers l'est.

Concernant les flux intérieurs, on distingue trois types de flux :

- Les élèves qui ont l'accès à la zone de formation et sont accompagnés pour accéder à la zone d'accueil et zone tertiaires ;

- Le personnel qui a l'accès dans l'ensemble des installations ;

- Les visiteurs qui sont accompagnés pour accéder dans les zones prédéfinies avant la visite.

RÉSUMÉ DES POINTS FORTS DU MÉMOIRE PAYSAGER

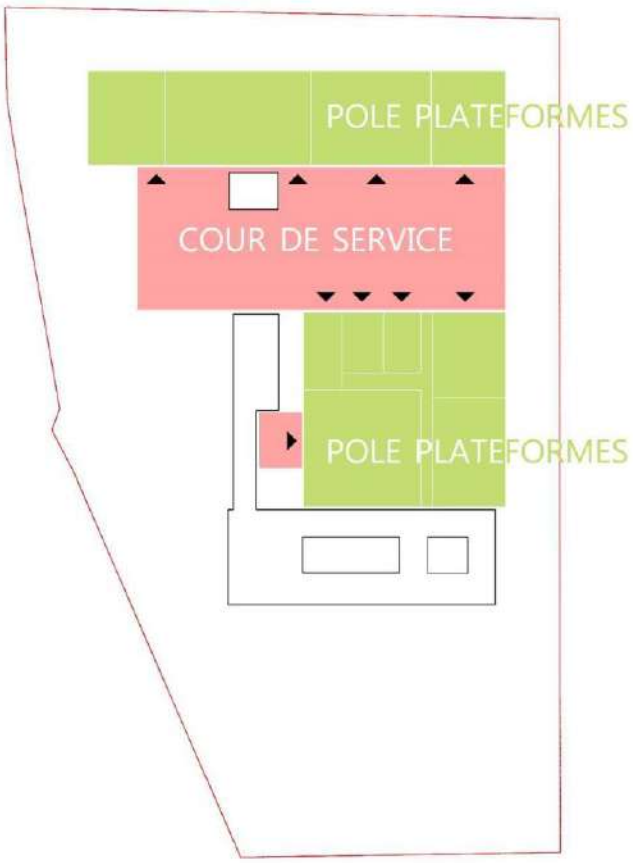
Le projet paysager a été pensé pour participer activement au renforcement des entités paysagères et écologiques du Technoparc des Florides. Il met en avant des mesures d'intégration paysagère réfléchies et anticipées pour diminuer l'impact des infrastructures bâties dans son environnement. Il répond aux problématiques qui résident entre les contraintes fonctionnelles et la proximité du Technocentre avec des lieux de vie.

Le projet veut démontrer son attachement à sa situation géographique. Il propose un véritable tableau paysager pour renouer des liens intimes entre les bâtiments, le canal du

Rove et la végétation de la ZAC, marqueurs paysagers majeurs pour nous tous. Dans une vitrine paysagère, côté voie du Parc des Florides, le végétal vibre et se met en résonance avec le travail architectural de la façade.

Sur ce front du projet, les bâtiments sont encadrés au Nord et à l'Ouest par des boisements d'essences locales. Des ponctuations des arbres de haute tige s'en détachent et flottent dans un drapé de la prairie. Ils laissent apparaitre le bâti dans un équilibre certain et mettent ainsi en scène la délicate architecture du bâtiment. Là, lorsque les graminées laissent entrevoir un grand bassin de rétention végétalisé d'une prairie haute, l'esprit des lagunes environnantes prend la place qui lui est due et révèle le génie du lieu.

2. QUALITE ARCHITECTURALE ET INSERTION DANS LE SITE



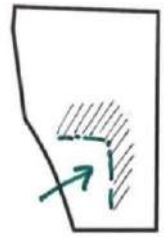
Le terrain

Le projet s'implante sur une assiette foncière de 31460 m². Cet espace foncier se situe au cœur de la zone d'activité des Florides sur la commune de Marignane.

Le programme

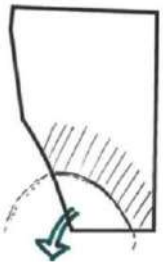
Conformément au programme fonctionnel, le projet est composé des quatre grands pôles : l'accueil, le pôle plateformes, le tertiaire et le pôle formation. La composition du projet répond à l'ambition architecturale à savoir : « Le Technocentre est un lieu de rayonnement et de partage qui doit refléter l'image d'excellence ». Nous proposons ainsi dans la version finale du projet une seule cour de service abritée du Mistral qui dessert de part et d'autre des volumes de plateforme au gabarit de taille adéquate par rapport au contexte industriel du site. La disposition de ces deux volumes augmente la sensation d'ouverture du bâti vers l'extérieur et sur son environnement.

Le volume tertiaire relie les deux volumes des plateformes et accompagne le personnel et le public vers un grand parvis minéral au Sud. Ces deux grands ensembles sont ainsi reliés par une circulation couverte. Notre volonté a été de créer un ensemble immobilier liaisonné.



DE LA CRÉATION D'UN ESPACE D'ACCUEIL

L'entrée du technocentre se présente comme un lieu ouvert de partage, et de croisement des savoirs. Le dispositif d'entrée doit traduire et accompagner l'ouverture sous forme d'un vaste parvis, végétal ou minéral. Un espace généreux.



UNE LOGIQUE D'ENSEMBLE

Rapprocher les surfaces denses, bureaux du pôle tertiaire, de la partie sud de la parcelle pour favoriser la proximité avec les composantes annexes du technocentre; le pôle services, l'extension future du technocentre et les parcs.

Le projet

Le projet est constitué de plusieurs volumes cubiques disposés de manière à créer des barrières contre le mistral tout en maintenant des ouvertures visuelles sur le contexte environnant.

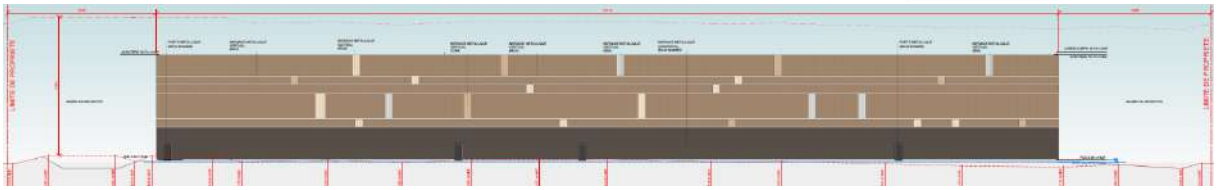
Traitement architectural de l'enveloppe des bâtiments.

Le revêtement des façades participe également à l'insertion du projet à son contexte. Le choix des coloris gris pour le soubassement et bruns pour le corps principal se jumellent avec des teintes minérales et végétales grises et ocres. Le mixage des coloris des panneaux sur la zone tertiaire du corps principal et les ondulations verticales du revêtement de la façade Nord font écho à cet aspect végétal et plus particulièrement aux écorces des arbres. L'enjeu de cohérence architecturale reste un exercice délicat dans le cas présent de « fonctions différentes » (tertiaire, zones d'activités…). Notre volonté a été d'utiliser des matériaux et un « code couleur » identique dans une conception adaptée. Le projet crée une harmonie toute en hiérarchisant des espaces.

Traitement architectural de l'enveloppe des plateformes

Le socle est commun aux bâtiments tertiaires et aux plateformes. Cependant, le revêtement du corps principal comme vu précédemment est différent suivant les secteurs d'activités (Tertiaire/Exploitation) et permet de distinguer la fonction des volumes. Le revêtement vertical des parois s'harmonise avec les menuiseries verticales des bureaux au point de les dissimuler.

Le bardage vertical nervuré de couleur brun est recoupé horizontalement pour souligner le mouvement de la façade. Les taches de couleur positionnées aléatoirement sont en dialogue avec les façades de la partie tertiaire.

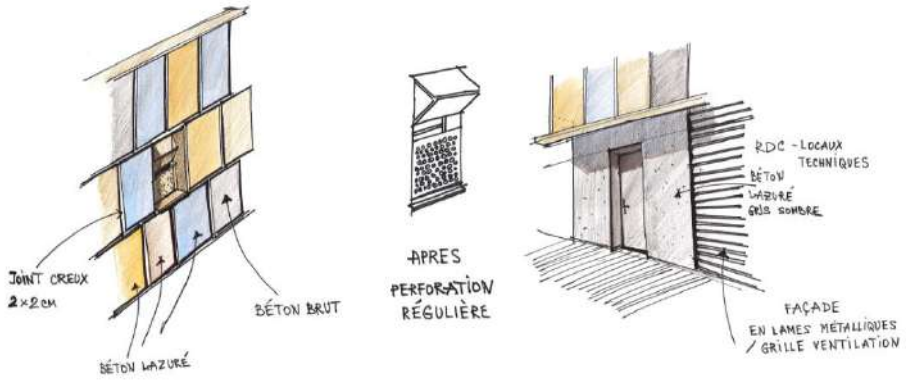


Traitement architectural de l'enveloppe des bâtiments de bureaux

Les façades situées sur la voie principale présentent ainsi une qualité et une expression tertiaire en complète harmonie urbaine avec les bâtiments de bureaux. Notre volonté de créer un véritable axe avec une structuration bâtie, un rythme, une qualification des espaces piétons s'appuie sur cette cohérence architecturale. Le béton, lasuré dans plusieurs nuances de couleur ocre, est structuré par des joints horizontaux et verticaux, en créant un rythme dans lequel les châssis s'intègrent harmonieusement.

La mise en valeur du bâtiment d'accueil est engendrée par une surélévation de ce dernier. En effet, on découvre depuis la placette au Sud un volume cubique aux teintes brunes et ocre en lévitation qui surplombent une boite en verre. Ainsi, un porche d'entrée est créé, animé et rythmé par des poteaux, où l'on peut ainsi visualiser l'aménagement du hall.

La végétation des patios intérieurs domine ponctuellement le bâtiment de formation et détache ce volume par rapport aux plateformes adjacentes.



Protection solaire

Le contrôle des apports solaires pour le confort des usagers est un enjeu important dans le cadre du projet. Ainsi, le projet propose des systèmes d'occultations des fenêtres verticales des bureaux et autres systèmes de protection solaires comme l'emploi d'auvents.

Dans la zone tertiaire, le projet propose et apporte un confort supplémentaire aux usagers comme aux visiteurs en agrémentant cette zone de patios plantés. Ces derniers apportent une lumière naturelle au cœur de la zone tertiaire et permettent cet échange entre l'intérieur et l'extérieur, entre la zone de travail et la zone de relaxation, entre le bâti et la nature. Les casquettes profondes orientées au sud garantissent également un confort intérieur des locaux.

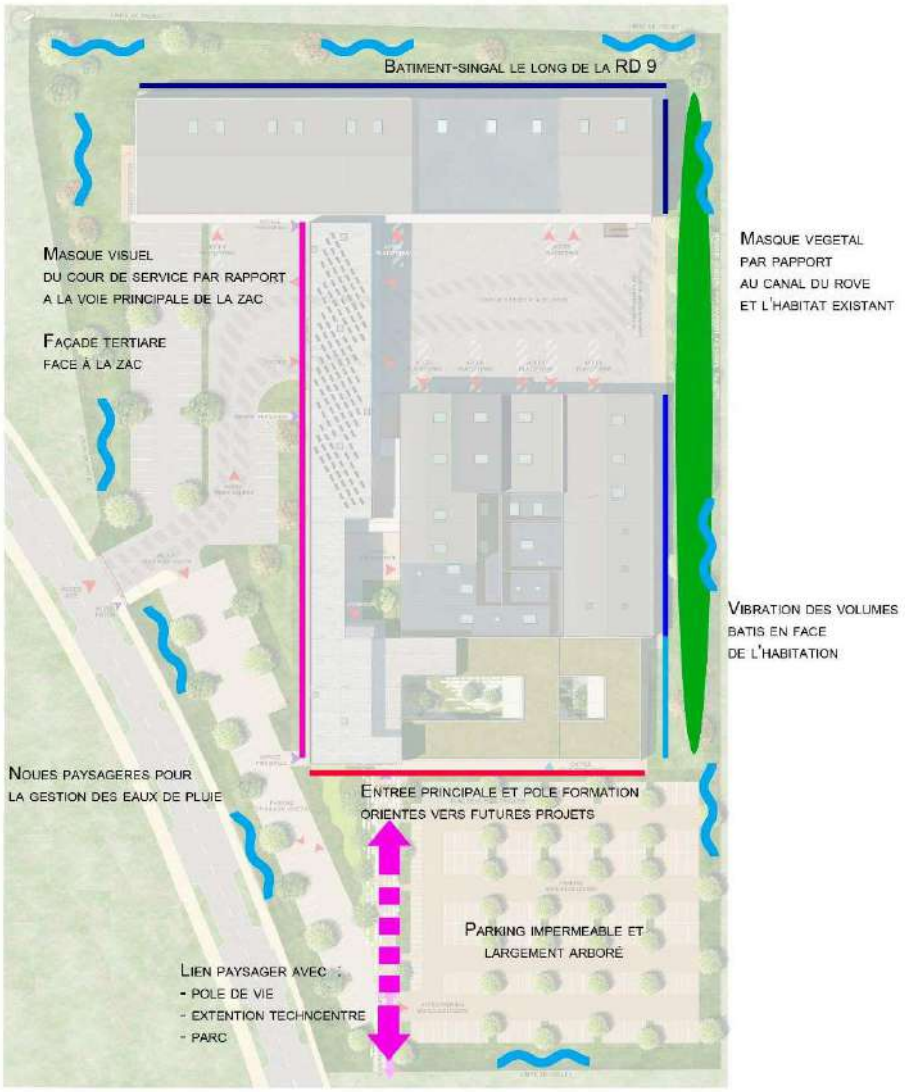
Perception depuis les espaces proches

Le bâtiment des plateformes au Nord-Ouest au bord de la route départementale D9 d'une longueur importante (120 m) offre une protection adéquate contre le mistral. Ainsi, la cour de livraison positionnée entre les deux volumes des plateformes en rez-de-chaussée se retrouve à l'abri des vents.

Il en est de même pour le volume en longueur (120 m) et en R+2 de la zone tertiaire situé à l'Ouest, et protégé du mistral. Il représente le lien physique entre les deux plateformes et constitue une seconde barrière physique et visuelle, créant une délimitation claire entre la zone de stationnement à l'Ouest et la zone d'exploitation à l'Est.

Le volume comprenant la zone tertiaire offre une barrière visuelle sur le canal du Rove sauf à un endroit, sous le porche, au niveau de la cour de service. Cette cour de service est cependant protégée par un écran végétal à l'Ouest le long du canal.

Les volumes de l'espace d'accueil, de réunion et de formation se positionnent au Sud du terrain face à la deuxième zone de stationnement paysagers dédiée au personnel et au public, et viennent animer cette partie du projet. Ce volume est situé à l'extrémité Sud en tant que point de départ du projet et permet ainsi par sa position écartée de ne pas perturber le site d'exploitation tout en étant connecté.



Il permettra de créer un lien vers le futur pôle Service au Sud du terrain.

L'alternance entre les volumes bâtis et les espaces libres libère des perspectives toutes orientées nord/sud. Ces axes visuels sont traités à la manière de liens paysagers permettant à la fois :

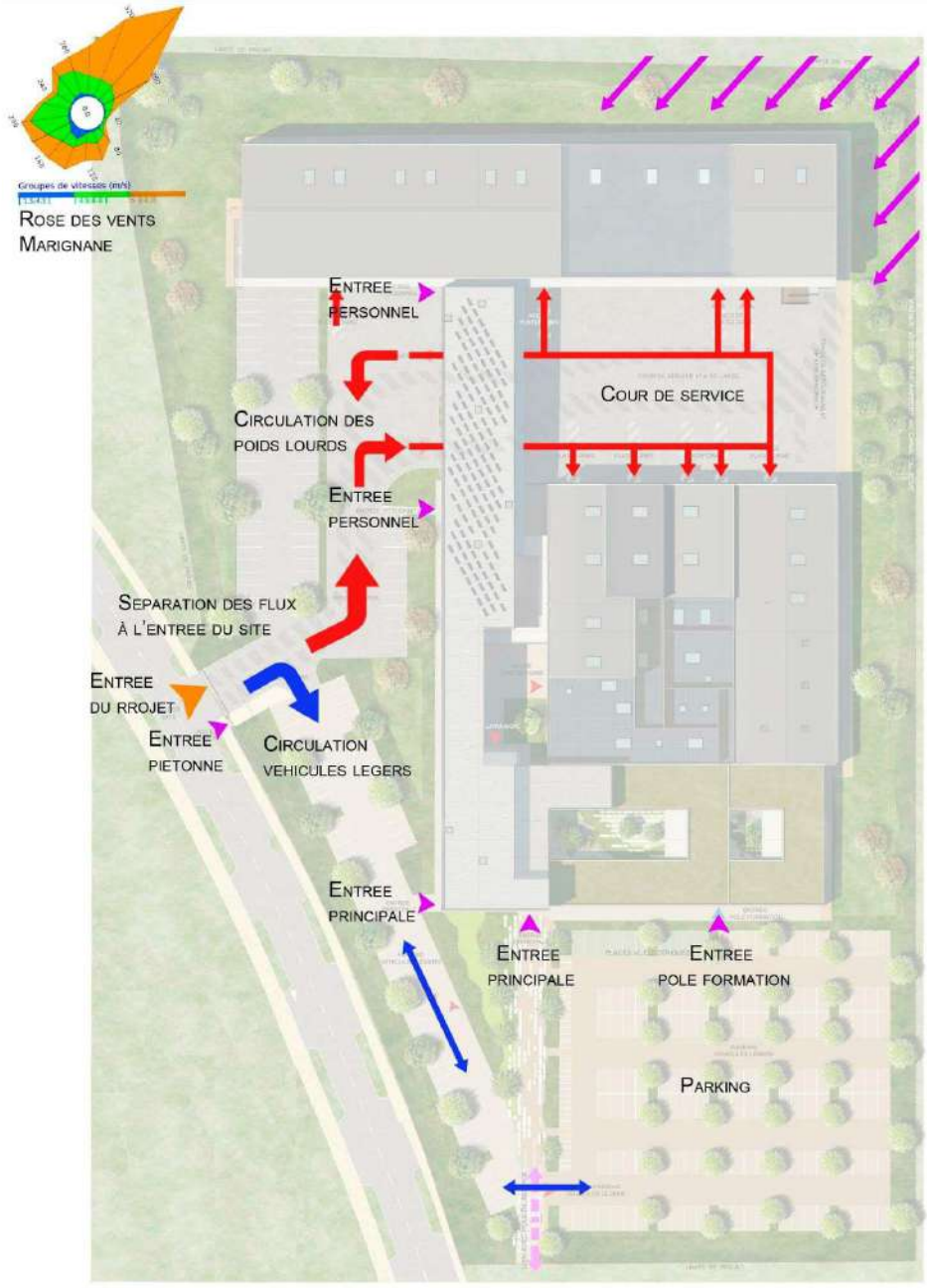
- une hiérarchisation des flux et des espaces

- les circulations des véhicules

- le stationnement

- les circulations piétonnes dites « douces »

- les « pieds » des bâtiments plantés et traités en parterre.



La disposition des volumes comme celle des zones de stationnement permettent dès l'entrée du site depuis la Rue Jacqueline Auriol de distinguer les flux des semi-remorques et le flux du personnel et du public. L'objectif est ainsi de distinguer les fonctions des volumes et de ne pas engendrer des conflits dans la gestion et l'exploitation du Technocentre.

Les flux piétons sont tous privilégiés, marqués par une lecture immédiate (revêtement, accessibilité PMR, protection des voiries). Ainsi les usagers pourront évoluer dans la zone à partir des parkings vélos ou véhicules, d'un bâtiment à l'autre, dans une configuration strictement piétonne et conviviale. Les espaces verts localisés tout autour des bâtiments renforcent la notion de détente et repos. Les espaces extérieurs deviennent alors des lieux

d'échanges et rencontres qui améliorent la notion de « vivre ensemble » et « travailler ensemble ». Les parkings des véhicules bien que situés à proximité de chacun des bâtiments ne sont plus perçus comme un espace intrusif, car ils sont répartis dans des lieux paysagers et traités de manière perméable.

Le technocentre est situé au cœur du Technoparc des Florides à Marignane. Le site dans lequel s'intègre le projet possède une grande qualité environnementale et de fortes ambitions. Le projet du technocentre doit alors s'insérer au cœur des différentes séquences paysagères et s'appuyer sur les trames vertes et bleues existantes.

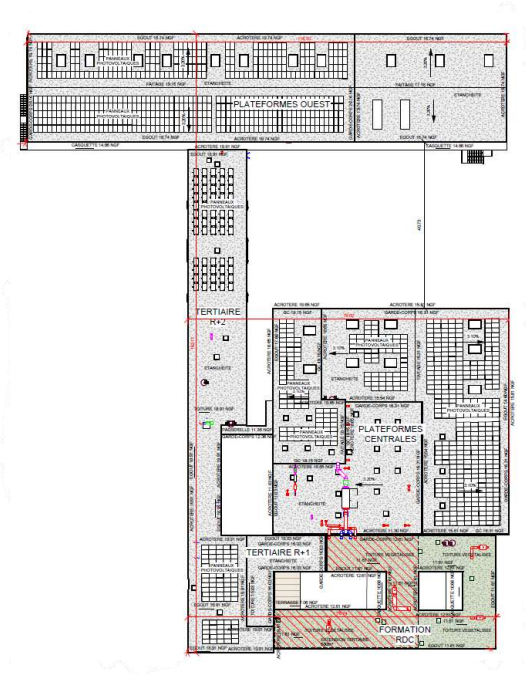
Le circuit de visite

La distinction des flux visiteurs des flux de circulation des exploitants a été précisément étudiée et ce depuis le volume d'accueil. En effet, depuis l'accueil, une circulation extérieure en coursive contrôlée et supervisée permet de parcourir en hauteur le site sans gêner les exploitations au sol ou dans les locaux. Les visiteurs circulent sur une circulation centrale protégée qui parcourt le cœur des installations. Ensuite les visiteurs sortent à l'extérieur sur le cheminement piéton protégé et long le bâtiment tertiaire jusqu'aux plateformes. Ils rejoignent la circulation extérieure située à la hauteur contre la façade des plateformes, depuis laquelle ils découvrent des fenêtres qui permettent avoir une vue plongeante vers l'intérieur des plateformes.

Ce parcours visiteur représente un espace « Vitrine », indépendant de la circulation réservée au personnel et destiné aux visiteurs extérieurs (accès contrôlé) devra permettre de donner une visibilité sur les différentes plateformes (façades vitrées), sans pour autant donner accès au bâtiment plateforme. En effet, il devra être possible de faire une présentation des travaux de R&D développés au sein des plateformes à des visiteurs sans leur présence dans le bâtiment plateforme. Le circuit est toujours accompagné et organisé par le personnel de l'établissement.

L'Energie renouvelable

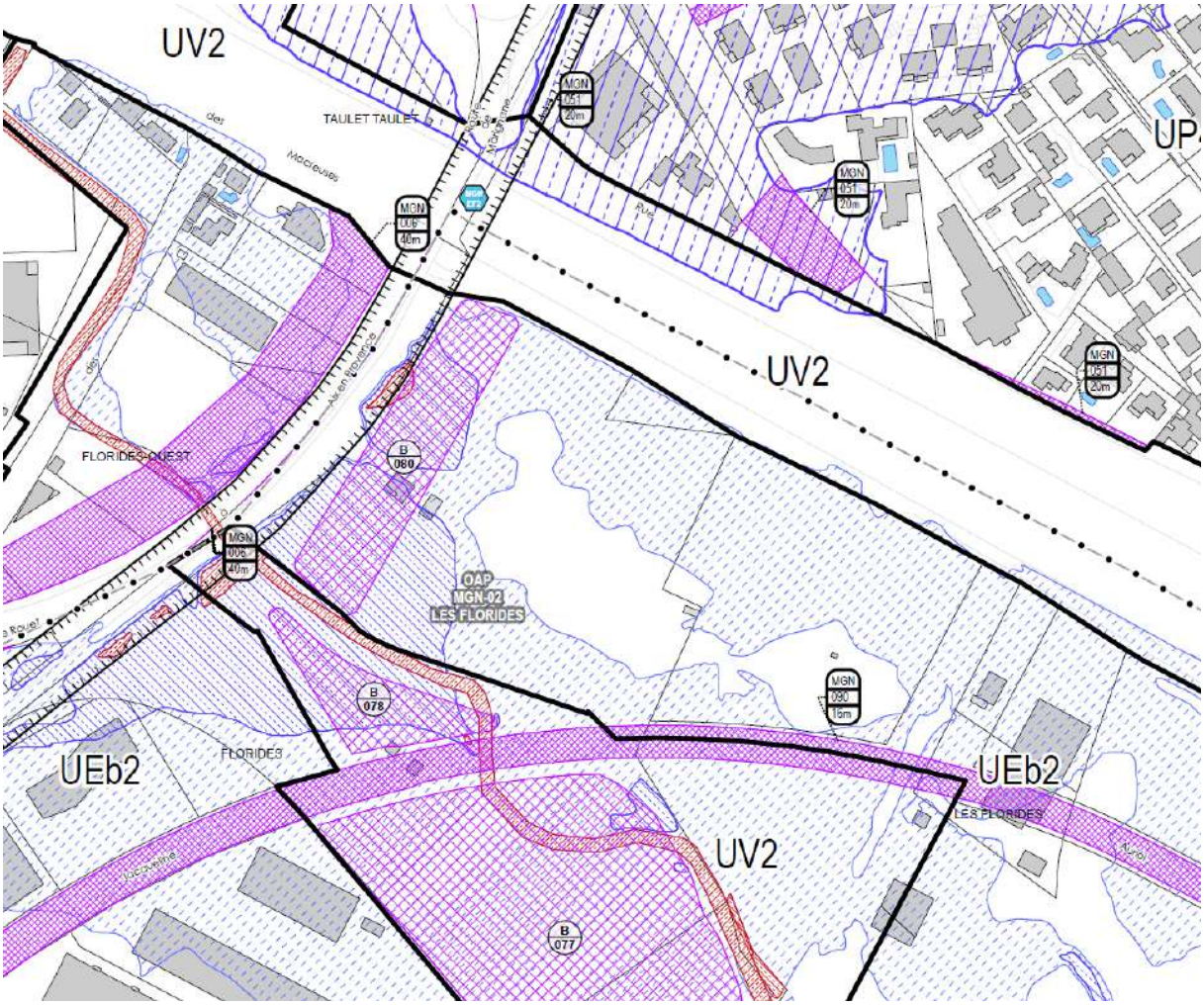
Le projet répond à la loi relative à l'accélération de la production des énergies renouvelables (loi « AREP »). À cet effet, il a été envisagé l'installation d'une surface de 2445 m² de panneaux à ce stade sur la toiture du technocentre.



3. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

Plan Local d'Urbanisme Intercommunale du Territoire Marseille Provence

Le terrain se situe dans la zone : UEb2 avec des hauteurs de façades maximales limitées à 18 m.



Art 1 Constructions nouvelles et affectation des sols
Les constructions avec les destinations suivantes sont autorisées :

- *Industrie*
- *Entrepôt*
- *Bureau*

Art 4 Emprise au sol des constructions.
L'emprise au sol est limitée à 65%.
S terrain : 31466 m².

Emprise au sol règlementaire (65%) = 20453m²

L'emprise du projet est de 9522 m², soit environ 30 %.

Art 5 Hauteur des constructions.
La hauteur de façade des constructions est inférieure ou égale à 18m
La hauteur totale des constructions est inférieure ou égale à la hauteur de la façade constatée augmentée de 3 mètres.
La hauteur des façades est inférieure à 14,50m.

La hauteur totale des bâtiments des plateformes à l'acrotère est inférieure à 15,00m.

La hauteur totale des bâtiments tertiaires à l'acrotère est inférieure à 14,50m.

Art 6 Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques
La distance mesurée horizontalement entre tout point d'une construction et le point le plus proche des limites des voies ou emprise publiques existantes ou futures est supérieure ou égale à 4 mètres.
Les locaux techniques ne sont pas concernés par cette disposition.
Les constructions se situent à une distance supérieure à 4 m par rapport à l'emprise publique.

Art 7 Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives
La distance mesurée horizontalement entre tout point d'une construction et le point le plus proche d'une limite séparative est supérieure ou égale à la moitié de la différence d'altitude (DA) entre ces deux points sans être inférieure à 3 mètres soit :
d ≥ DA/2 et d ≥ 3 mètres
Les bâtiments projetés respectent cette contrainte.

Art 8 Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur un même terrain
Lorsque deux constructions ne sont pas accolées, la distance mesurée horizontalement entre tout point d'une construction à édifier et le pied de façade le plus proche d'une autre construction est supérieure ou égale à :
- *3 m si la différence d'altitude entre ces deux points est inférieure à 10m ;*
- *5 m si la différence d'altitude entre ces deux points est supérieure ou égale à 10m ;*

L'ensemble des constructions est accolé.

Art 9 Intégration des constructions dans le paysage
f) Les bardages métalliques ne doivent pas couvrir l'intégralité des façades d'une construction, sauf s'ils offrent des textures et / ou coloris variés.
g) Les installations techniques doivent être intégrées dans la composition architecturale sauf impossibilité techniques.
Les façades de l'ensemble des plateformes industrielles sont en bardage métallique. Nous avons apporté l'animation sur l'ensemble des façades :

- En travaillant la mode pose (horizontale et verticale)
- En variant les textures (lisse et nervuré) et la trame (découpe avec les joints creux de largeur différente)
- En proposant une palette des quatre couleurs

Les façades du bâtiment tertiaire sera prévu en béton lasuré.

Les installations techniques sont soigneusement intégrées dans les volumes des plateformes.

Art 10 Qualité des espaces libres
c) La surface totale des espaces de plaine terre est supérieure ou égale à 15% de la surface totale du terrain. Ces espaces de pleine terre exigés doivent être totalement végétalisés.*
d) Les espaces libres doivent être le plus ouvrent possible plantés en pleine terre ou traités avec des matériaux perméables (gravillons, stabilisés, dalles alvéolées…)
e) Les espaces de peine terre sont plantés d'arbres de haute tige à raison d'au moins une unité par tranche entamée de 200m². Dans ce dénombrement :
- *sont pris en compte les arbres maintenus ;*
- *ne sont pas pris en compte les arbres plantés conformément à l'article 11.*

g) Les espaces situés entre les constructions et les emprises publiques* ou voies* sont végétalisés sur au moins deux tiers de leur longueur.*
Lorsque ces espaces sont d'une profondeur suffisante – c'est-à-dire quand les constructions sont implantées à une distance des emprises publiques* ou des voies* supérieure ou égale à 4 mètres – ils doivent être plantés, d'arbres de haute tige en pleine terre*.*

Art 11 Stationnement
<u>Stationnement des voitures :</u>
- *Pour les constructions à destination des bureaux situés en dehors des zones de bonne desserte minimum **1 place par tranche de 50 ² de surface** de plancher entamée.*
- *Pour les constructions à destination de l'industrie situés en dehors des zones de bonne desserte minimum **1 place par tranche de 100 ² de surface** de plancher entamée.*

<u>Stationnement des deux-roues motorisés :</u>
- *1 place par tranche entamée de 6 places voiture.*

<u>Stationnement des vélos :</u>
- *Pour les constructions à destination de l'bureaux, il faut prévoir minimum 1m² de stationnement dans le volume des constructions par tranche de **60m²** de surface de plancher.*
- *Pour les constructions à destination de l'industrie, il faut prévoir minimum 1m² de stationnement dans le volume des constructions par tranche de **250m²** de surface de plancher*

Les aires de stationnement en plein air sont plantées d'arbres de haute tige à raison d'au moins dans les autres zones, un arbre pour quatre places de stationnement voiture.
Les aires de stationnement en plein air et les aires de stockage sont :
- *Positionnées en priorité à l'arrière des bâtiments ou, à défaut, sur le côté.*
- *Dissimilées de la voie ou de l'emprise publique par tout dispositif s'harmonisant avec la construction ou l'aménagement des espaces libres.*

Les surfaces de plancher se décomposent comme suit :

- Industrie 6031 m²
- Bureaux 4949 m²

Le nombre de places de stationnement défini par le PLUi est :

- 61 pour l'industrie (6031/100=61)

- 100 pour la partie bureaux (4949/50=100)

Soit 161 places au total règlementées.

Le projet prévoit la création de **250 places** conformément à la demande de concours, dont 10 équipées de bornes de recharge électrique.

Le nombre de places de stationnement deux roues défini par le PLUi est :

- 11 pour l'industrie (61/6=11)
- 17 pour la partie bureaux (100/6=17)

Il est également prévu **41 places de motos.**

Le nombre de surface de local vélo défini par le PLUi est :

- 25 pour l'industrie (6031/250=25)
- 83 pour la partie bureaux (4949/60=83)

Le projet prévoit **142 m²** de locaux vélos dans le volume du bâtiment permettant de stationner 75 places de vélos.

Règlement graphique :

Présence de la zone inondable à prescriptions simples et de la zone à prescriptions renforcées.

Dans la zone à prescriptions renforcées, la nouvelle construction est admise à condition que le plancher le plus bas, en tout point de l'emprise de la construction, soit à au moins 0,2 mètre au-dessus de la côte des plus hautes eaux (PHE).

Dans la zone à prescriptions simples, la nouvelle construction est admise à condition que le plancher le plus bas, en tout point de l'emprise de la construction, soit à au moins 0,2 mètre au-dessus de la côte des plus hautes eaux (PHE).

Les niveaux des planchers les plus bas sont positionnés à 20 cm au-dessus de la côte des plus hautes eaux :

PHE 5,76 + 0,2 = 5,96 – Plateformes à l'Ouest du site, accès secondaire du tertiaire.

PHE 6,65 + 0 ,2 = 6,85 – Plateforme au centre du site, accès secondaire du tertiaire.

PHE 6,86 + 0,2 = 7,06 – Accueil et formation à l'Est du terrain.

Orientation d'aménagement et de programmation N° MGN – 02

Le projet est inclus dans l'OAP Marignane Les Florides. Les principes d'aménagement de l'OAP correspondent, en majorité, aux principes d'organisation et d'aménagement élaborés dans le cadre de la procédure de la ZAC. Ces principes sont fondés sur l'intégration de la zone d'activité dans le grand paysage, la préservation des vues et des espaces végétalisés ainsi que des logiques de liaisons douces et viaires respectueuses des contraintes fonctionnelles et du contexte urbain présent ou à venir.

Conformément aux prescriptions de l'OAP, l'implantation de bâtiments, la création des écrans paysagers limitent l'impact des constructions sur l'environnement et réduisent les nuisances visuelles et sonores. Le parti d'aménagement du site privilégie une architecture contemporaine et réfléchie, soucieuse de développement durable.

Les deux aspects importants soulignés dans l'OAP sont la perception du projet depuis :

- La RD9 et le long du canal du Rove, future vitrine de la ZAC sur la ville
- La zone en interface avec la future zone résidentielle «Toès», en limite Est du secteur de l'OAP

Le projet porte une grande attention à la perception des bâtiments depuis la RD9 et depuis le canal du Rove. Les façades sont soignées, elles sont traitées avec un bardage métallique assez sombre et animées par le rythme des couleurs plus vives. Les différentes trames et les textures du bardage apportent une vibration aux ouvrages.

La cour de service est discrète, un masque paysager dense est créé en limite nord-est le long du canal du Rove. Les aires de stockages et de déchets sont intégrées dans les volumes bâtis.

Le projet prévoit d'utiliser les énergies renouvelables : les panneaux photovoltaïques sont positionnés sur la toiture du bâtiment tertiaire et l'énergie produite sera utilisée en autoconsommation pour les bureaux.

Concernant la gestion des eaux pluviales, les noues paysagères sont prévues contre les limites du terrain. Elles permettent de canaliser, retenir et infiltrer l'eau pluviale en avant du bassin de rétention.

<u>L'OAP rappelle les règles de stationnement :</u>

Les aires de stationnement en surface doivent faire l'objet d'un aménagement paysager comportant au moins un arbre de haute tige par tranche de 4 places de stationnement.

Il est exigé pour les :

- bureaux, services d'intérêt collectif, de commerces : 1 place pour 50 m² de SDP; soit **100 places**
- établissements industriels, artisanaux ou de stockage :
- 1 place pour 100 m² de SDP dans la tranche de 0 à 5 000 m² de surface de plancher ; soit **50 places**
- 1 place pour 200 m² de SDP dans la tranche au-delà de 5 000 m² de surface de plancher, soit **6 places.**

Selon l'OAP le nombre de places à prévoir est de 156.

Au total le projet prévoit 250 places conformément au programme.

PRINCIPES DE COMPOSITION URBAINE

La zone dédiée à la construction du Technocentre impose le respect des contraintes suivantes :

- L'emprise au sol maximale fixée à 65% de la surface du terrain ;
- Des hauteurs de façade maximale de 15m et des hauteurs totales maximales de 18 m.

Un traitement qualitatif des façades bâties sera prévu le long du canal du Rove. La planche graphique impose un principe d'alignement avec possibilité d'interruption sur la façade le long du canal du Rove. Le projet est conçu pour répondre à l'ensemble des exigences évoquées dans l'OAP. Un traitement qualitatif des façades bâties sera prévu le long du canal du Rove. La planche graphique impose un principe d'alignement avec possibilité d'interruption sur la façade le long du canal du Rove. Le projet est conçu pour répondre à l'ensemble des exigences évoquées dans l'OAP.

Éléments de contexte

- Périmètre d'application de l'OAP
- Parcellaire (source cadastre 2012)
- Pôle d'échanges multimodal
- Servitude liée au transport de gaz

Composition urbaine

- Espace naturel à préserver ou à réhabiliter
- Alignement d'arbres ou haies à préserver ou à créer
- Trouée non constructible (vocation paysagère avec composition d'ensemble)
- Principe d'alignement avec possibilité d'interruption

Gestion des eaux pluviales

- Bassin de rétention
- Cours d'eau à conserver et confortés par des ouvrages de collecte et de rétention

Espace collectif et accessibilité

- Flux, carrefour à organiser
- Principe de raccordement à créer
- Voie existante à aménager
- Principe de raccordement (tracé à préciser)
- Principe de liaison douce (piétons, cycles...) à créer

Vocations et formes urbaines

- Activités : industries et entrepôts, nécessitant des constructions de grande emprise
- Activités : industries et bureaux
- Activités : industries, petites industries (artisanats), bureaux et entrepôts
- Activités : services d'intérêt collectif et bureaux
- Activités : industries, entrepôts et bureaux
- Technocentre
- Activités de loisirs
- Pôles de vie potentiels

- 12 Hauteur de façade (m)
- 30 Emprise bâtie (%)

Annexe 8 : Prédiagnostic sur les parcelles ciblées pour la compensation ZH SOLTIS

Projet de compensation lié à l'aménagement de la ZAC des Florides à Marignane (13)

Prédiagnostic de 5 parcelles à des fins d'aide à la décision en amont du projet

Décembre 2024

LA METROPOLE AIX-MARSEILLE-PROVENCE

saltis environnement

CONTACT ET SUIVI L'ÉTUDE

Libellé de la mission	Projet de compensation lié à l'aménagement de la ZAC des Florides à Marignane (13). Prédiagnostic de 5 parcelles à des fins d'aide à la décision en amont du projet.
Maître d'ouvrage	BIOTOPE
Interlocuteurs	Axel Bergeon Mail: abergeon@biotope.fr Aurelia Labedan Mail: alabedan@biotope.fr
Rédacteur et contrôle qualité	Jérôme Pinta Mail : jpinta@soltis-environnement.com Dr. Florence BAPTIST Mail: fbaptist@soltis-environnement.com
Date de réalisation	12/12/2024
Citation recommandée	Soltis Environnement. 2024. Projet de compensation lié à l'aménagement de la ZAC des Florides à Marignane (13). Prédiagnostic de 5 parcelles à des fins d'aide à la décision en amont du projet.

SOMMAIRE

Contexte de l'étude ____ *2*

A. Contexte du projet ____ **2**

Étude documentaire ____ *3*

A. Contexte environnementale ____ **3**

1. Topographie ____ 3
2. Géologie ____ 4
3. Pédologie ____ 5
4. Contexte hydrographique et zone contributive ____ 5
5. Zonages du patrimoine naturel ____ 6
6. Risques naturels et technologiques ____ 7

B. Contexte historique ____ **7**

Étude terrain ____ *9*

A. Conditions de l'intervention ____ **9**

B. Occupation du sol ____ **9**

1. Chemin de terre ____ 10
2. Remblai « haut » ____ 10
3. Pinède ____ 11
4. Remblai « bas » ____ 11
5. Zones immergées (phragmitaie) ____ 12
6. Plan d'eau ____ 13

Prédiagnostic ____ *14*

A. Diagnostic de contexte ____ **14**

B. Potentiel de restauration ____ **16**

1. Fonctions hydrologiques ____ 16
2. Accomplissement du cycle des espèces ____ 17

Conclusion ____ *17*

ANNEXE 1 – Rapport de risques naturels et technologiques ____ *19*

Contexte de l'étude

A. Contexte du projet

La ZAC des Florides se situe sur la commune de Marignane. Elle a fait l'objet d'un dossier loi sur l'eau en 2009 qui préconisait des modalités de gestion des eaux pluviales articulées entre une gestion « à la parcelle » (dans les îlots) et une gestion collective via le programme des équipements publics, pour les voiries publiques.

Une étude menée par Biotope en 2023 à mise en évidence la présence de 3,89 ha de zones humides (correspondant aux critères habitats, flore et sol). Sur ces surfaces, il a été estimé que 3,08 ha de zones humides seront détruits, soit 79 % de la surface totale de zones humides (par la suite nommé comme étant «le site impacté »). En cas de présence avérée de zones humides, l'application de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) permet la conception de projets dits « de moindre impact environnemental » (articles L110-1, L163-1 et suivants du code de l'environnement).

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée-Corse 2022 - 2027 prescrit que les IOTA entraînant une détérioration partielle ou totale de zones humides doivent s'accompagner de mesures compensatoires permettant la restauration, la réhabilitation et la création de zones humides équivalentes sur le plan des fonctions.

Afin de compléter le dossier loi sur l'eau sur le sujet « zones humides », la métropole d'Aix-Marseille a missionné le bureau d'étude BIOTOPE ainsi que sa filiale SOLTIS ENVIRONNEMENT pour dimensionner les mesures de la séquence ERC.

Figure 1. Localisation du site d'étude.

Afin de préparer la compensation, un site potentiel de compensation a été identifié sur la commune de Châteauneuf-les-Martigues (13026), il comprend les parcelles cadastrales BZ 7, BY 39, BY 40, BY 41 et BY 42 (Figure 1) pour une surface totale de 6,54 ha, dont 6,25 ha en zones humides. Le travail présenté ici a eu pour objectif la réalisation d'un prédiagnostic du site afin de vérifier qu'il correspond aux besoins de la compensation engendrés par le projet d'aménagement.

Étude documentaire

A. Contexte environnementale

1. Topographie

Le site d'étude est situé en bordure de l'étang de Berre, dont il est séparé par une route surélevée. Son altitude varie entre 1,8 m et 8,5 mNGF, tandis que celle de l'étang avoisine 0 mNGF.

L'environnement du site se caractérise par une topographie particulièrement variée, résultant d'aménagements anthropiques successifs et de la présence de falaises au sud, induisant une variation d'altitude de plus de 100 mNGF sur 1 km.

Au sein du site, les variations d'altitude s'expliquent principalement par la présence de dépôts de remblais et d'excavations effectuées dans le terrain naturel. Ces variations influencent directement la diversité des habitats, avec la présence de zones basses périodiquement submergées, tandis que les zones plus élevées demeurent totalement sèches.

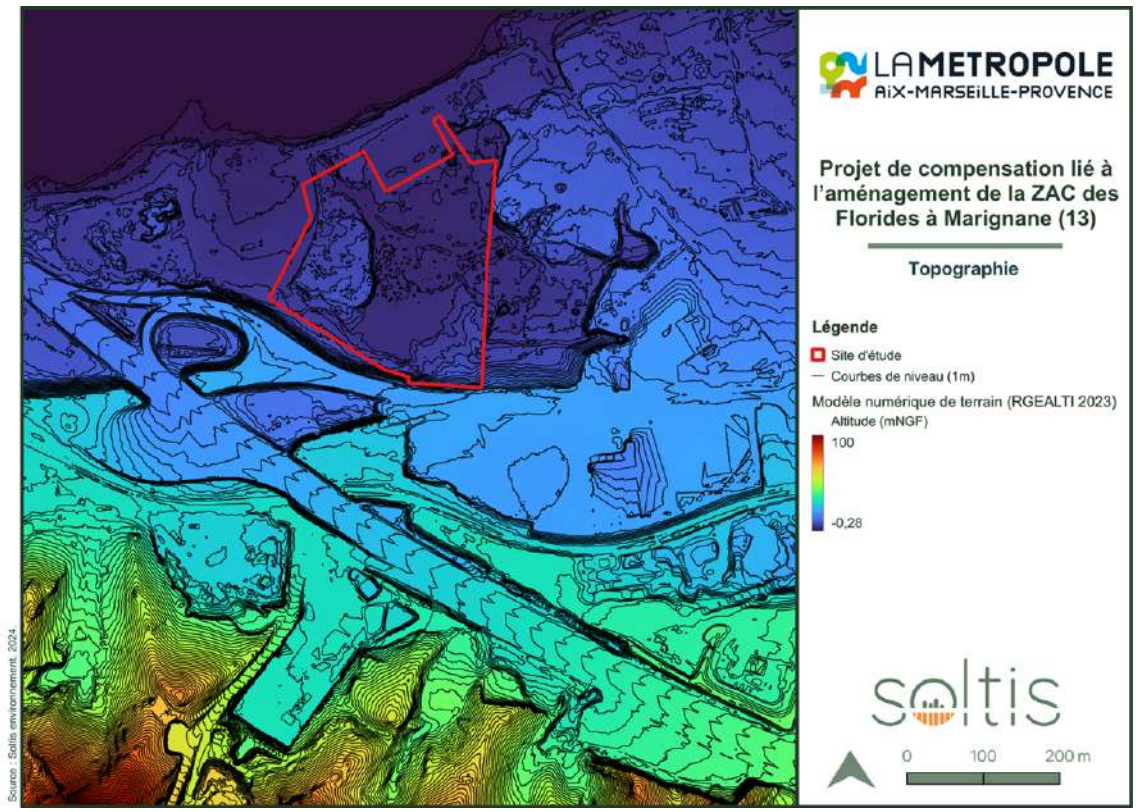


Figure 2. Topographie du site d'étude (carte réalisée à l'aide du RGEALTI fournie par l'IGN, à la résolution d'un mètre).

2. Géologie

La carte géologique (BD Charm-50) indique que le site d'étude repose principalement sur une formation de colluvions du Würm (Cy) et qu'il est bordé au nord par des sables de l'Holocène (Mz). Les reliefs environnants sont composés de formations sédimentaires, notamment des calcaires, conférant à la géochimie locale un caractère plutôt basique.

Il est également à noter que la présence de formations de colluvions est commune entre ce site et le site impacté.

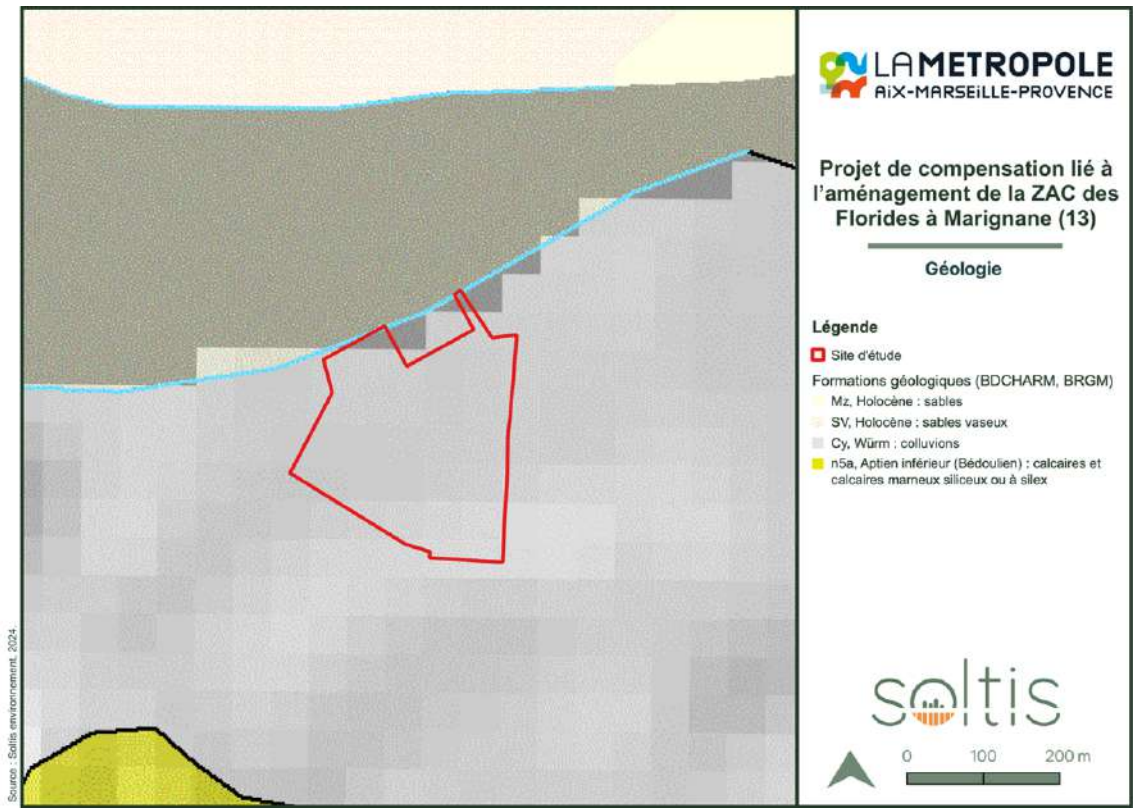


Figure 3. Carte géologique du site d'étude.

3. Pédologie

Le site d'étude se trouve sur l'UCS 42 (GisSol), comme le site impacté. Par conséquent, les types de sols naturels devraient être similaires, avec des **COLLUVIOSOLS** calcaires développés sur des colluvions, caractérisés par une texture équilibrée, non caillouteuse et des profils profonds.

Cependant, en raison du fort niveau d'anthropisation du territoire, il est probable que le site d'étude contienne également des **ANTHROPOSOLS** (sols remaniés). Par ailleurs, une partie du site étant complètement immergée, il est vraisemblable que des **REDUCTISOLS** ou des **HISTOSOLS** soient également présents.

4. Contexte hydrographique et zone contributive

Les informations obtenues par le biais de la BD TOPAGE indiquent que le site est parcouru par un cours d'eau (non nommé) (Figure 4). Ce cours d'eau semble prendre sa source directement sur le site, bien que cela n'ait pu être confirmé en raison de la densité de la végétation entourant ce qui pourrait être sa résurgence. Il se jette dans l'étang de Berre, au nord-ouest de la zone étudiée. La zone contributive topographique de ce cours d'eau est délimitée par les reliefs situés au sud et couvre une superficie d'environ 13,6 hectares. Aucun aménagement anthropique visant à canaliser l'eau depuis les zones imperméabilisées situées au sud n'a été identifié, bien que la présence de certains ouvrages ne puisse être exclue, compte tenu de l'engorgement observé sur le site. **Par ailleurs, l'embouchure de ce cours d'eau dans l'étang de Berre semble être équipée d'un ponceau, associé à un seuil destiné à réguler les débits (Figure 5).**

Figure 4. Contexte hydrographique et zone contributive associée au cours d'eau.

Figure 5. Ouvrage permettant l'évacuation de l'eau du site vers l'étang de Berre.

5. Zonages du patrimoine naturel

Le site est inclus dans la zone ZNIEFF de type 2 « ÉTANG DE BOLMON - CORDON DU JAÏ - PALUN DE MARIGNANE - BARLATIER - LA CADIÈRE ».

Il s'agit d'une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Ce zonage fait partie des inventaires du patrimoine naturel, utilisés principalement à titre d'avertissement pour les aménageurs, bien qu'il n'ait pas de valeur d'opposabilité. Les ZNIEFF de type II correspondent à de grands ensembles écologiquement cohérents, tandis que les ZNIEFF de type I concernent des secteurs de plus petite taille mais présentant un patrimoine naturel particulièrement remarquable. **Ce classement souligne l'importance écologique du site, notamment pour la faune et la flore locales**.

Figure 6. Zonage du patrimoine naturel dans les environs du site d'étude.

6. Risques naturels et technologiques

Selon la plateforme Géorisques (MTE/BRGM), le site potentiel de compensation, sa zone contributive et sa commune d'appartenance présentent 7 risques naturels et 3 risques technologiques (Annexe 1), dont notamment :

- Risque d'inondation existant : site potentiellement soumis à des remontées de nappe ;
- Risque de feu de forêt existant : site situé en partie dans un zonage informatif des obligations légales de débroussaillement ;
- Risque lié à la présence de canalisations de transport de produits chimiques à proximité directe du site et dans sa zone contributive ;
- Risque de pollution des sols dans le site et sa zone contributive.

B. Contexte historique

Le site d'étude a été fortement anthropisé depuis les années 1950. D'après les orthophotographies, il semble avoir été remblayé très tôt, probablement dans un premier temps pour faciliter le déplacement des engins, puis comme zone de dépôt de matériaux. À cette époque, les environs paraissent cultivés, avec des zones moins dépressionnaires qu'aujourd'hui.

Entre 1965 et 2010, le site a subi d'importantes modifications pour aboutir à sa configuration actuelle. La modification la plus récente, visible sur les images ci-dessous, concerne l'extension d'un camp de gens du voyage au nord-est qui a vraisemblablement impliqué un remblaiement supplémentaire du site. Cette extension a probablement eu lieu en 2024.

1950 - 1965

2006 - 2010

2011 – 2015

2024

Figure 7. Orthophotographies historiques du site d'étude.

Étude terrain

A. Conditions de l'intervention

Dans le cadre de cette étude, l'intervention a consisté à parcourir le site pour y relever les éléments remarquables en présence (remblais, déchets, etc.), en fonction des contextes rencontrés (pinède, phragmitaie, plan d'eau, etc.), et à réaliser un reportage photographique. Les conditions d'intervention sont détaillées dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1. Conditions de l'intervention.

Date	Experts	Météo
20/11/2024	Hugo Clément Jérôme Pinta	Ciel dégagé, temps chaud.

B. Occupation du sol

L'étude de terrain a permis de réaliser une cartographie de l'occupation du sol de la parcelle.

Figure 8. Occupation du sol observée sur la parcelle lors de l'étude sur le terrain.

À noter que la position et l'orientation des photos prises pendant l'étude sont disponibles en Figure 15.

1. Chemin de terre

Les chemins de terre se situent à l'ouest du site d'étude. Ils ont été remblayés et sont fortement tassés en raison du passage de divers véhicules. À l'est, le chemin est délimité par le remblai « haut », qui présente une élévation d'environ 2 m (Figure 9).

P1

P2

Figure 9. P1 : photo du chemin à l'entrée de la zone (vers le sud) ; P2 : photo de la dernière partie du chemin (vers le sud).

2. Remblai « haut »

Cette partie du site est dominée par un épais remblai, dont l'altitude est d'environ 2 m plus élevée que celle du chemin. À certains endroits, la zone surplombe de 3 à 4 m la phragmitaie située à l'est. La mésotopographie de ce secteur est particulièrement chaotique, avec de nombreux creux et monticules résultant de dépôts de matériaux (Figure 10).

La végétation est composée principalement de pins (*Pinus* sp.), de peupliers (*Populus* sp.), et de lauriers-tins (*Viburnum tinus*) en sous-bois. On note également la présence de Cannes de Provence (*Arundo donax*) à plusieurs endroits dans cette zone.

P3

P4

P5

P6

Figure 10. Photos de la partie remblayée « haute ». P3 : exemple d'un habitat ouvert ; P4 : monticule de matériaux du BTP sur la zone remblayée ; P5 : exemple d'un habitat fermé ; P6 : exemple de déchets, morceaux de dalle de béton dans le bosquet.

3. Pinède

Au sud du remblai haut et de la phragmitaie, se trouve une pinède parsemée de quelques peupliers (*Populus* sp.). À l'ouest de cette pinède, un centre d'activité dédié à l'airsoft a été aménagé, ce qui en fait une zone partiellement modifiée. Le reste de la pinède semble correspondre à un habitat forestier de bord de route, vraisemblablement installé sur des remblais qui ne pourront pas être modifiés en raison de la présence de la D568.

P7

P8

Figure 11. Photos du centre d'activité airsoft prises à l'ouest de la pinède.

Du fait de la faible densité d'arbres, cet habitat est globalement ouvert. Comme pour le remblai haut, il est ponctué de déchets, certains liés à l'aménagement du centre d'activité et d'autres plus anciens (pneus, morceaux de métal, déchets divers issus du BTP, etc.). Il convient également de noter la présence de nombreuses billes en plastique, caractéristiques de l'activité d'airsoft, éparpillées sur l'ensemble de du secteur.

4. Remblai « bas »

Le remblai bas encadre le chantier naval et la rive est du site d'étude. Il présente une élévation d'environ 1 m par rapport à la phragmitaie. Cette zone est globalement ouverte, avec la présence d'un sol

fortement tassé, ce qui semble limiter le développement de la végétation, laissant de nombreuses zones dégagées.

Les principaux végétaux observés sont des peupliers (*Populus* sp.), des pins (*Pinus* sp.), ainsi que de la Canne de Provence (*Arundo donax*) et de l'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*, espèce exotique envahissante), qui y sont particulièrement présentes.

P9

P10

Figure 12. Photo de la zone remblayée basse. P9 : entrée de la zone au nord du site à l'ouest du bâtiment du chantier naval ; P10 : ronciers proches de la phragmitaie.

5. Zones immergées (phragmitaie)

Le cœur du site d'étude se situe dans une zone plus basse topographiquement, avec des altitudes comprises entre 2 et 3 mNGF. Cette partie du site est partiellement immergée (entre 0,3 et 0,8 m) et abrite principalement un habitat dominé par les phragmites (*Phragmites* sp.). Toutefois, la mésotopographie de cette zone est assez variable. On y observe des monticules, probablement issus de dépôts de matériaux de BTP, ainsi que des déchets de nature divers. Sur ces dépôts, on trouve principalement des peupliers (*Populus* sp.) et des ronciers (*Rubus* sp.), mais aussi des joncs (*Juncus* sp.), du choin noirâtre (*Schoenus nigricans*) et de l'herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*, espèce exotique envahissante).

Enfin, des martins-pêcheurs d'Europe (*Alcedo atthis*, espèce protégée) ont été observés sur le site.

P11

P12

Figure 13. Photos de la zone immergée. P11 : phragmitaie ; P12 : surface du sol observé sur les monticules qui constellent la zone.

6. Plan d'eau

Le reste du site est constitué de plans d'eau, comprenant le lit du cours d'eau ainsi que de petites mares situées entre les remblais et la phragmitaie. Il convient de noter que la vitesse d'écoulement du cours d'eau est faible et semble être régulée par des infrastructures, ce qui pourrait expliquer la stagnation de l'eau dans cette zone.

Le lit du cours d'eau (0,17 ha) et les plans d'eau (0,12 ha) n'étant pas des zones humides, ils ne peuvent pas être inclus dans une démarche de compensation de zones humides.

P13

P14

Figure 14. Photos liées aux plans d'eau. P13 : vue nord du plus grand plan d'eau du site ; P14 : exutoire du cours d'eau vers l'étang de Berre.

Figure 15. Positions et orientations des photos.

Prédiagnostic

A. Diagnostic de contexte

Le diagnostic de contexte du site est issu de la mobilisation de la Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (MNEFZH) (Gayet *et al.*, 2023). Les cartes suivantes présentent la zone tampon (50 m autour de l'emprise) ainsi que le paysage bâti dans un rayon de 1 km autour de l'emprise, tel qu'attendu par la MNEFZH. Pour rappel, la zone contributive est illustrée en Figure 4.

Les principales caractéristiques du site impacté et du site de compensation sont résumées dans le Tableau 2 ci-dessous.

Il est difficile d'estimer précisément la surface remblayée du site en raison de la végétation et de l'absence d'étude pédologique. Cette surface a donc été approximée en tenant compte des zones remblayées évidentes, illustrées en Figure 7, et en estimant que 20 % du reste de la surface était partiellement remblayée (avec des monticules disposés de manière aléatoire). L'estimation repose également sur l'hypothèse que l'altitude de la surface du sol d'origine correspond à celle de la phragmitaie, bien que cela puisse être incorrect compte tenu des importants remaniements subis par le site.

Figure 16. Zone tampon liée au site.

Figure 17. Paysage du site.

Tableau 2.Diagnostic de contexte du site impacté et du site de compensation

Critères	Site impacté	Site de compensation envisagé	Bilan
Superficie du site	**3,08 ha** (en zones humides)	6,25 ha (surface du site excluant les plans d'eau), comprenant 3,226 ha de surface remblayée et 3,024 ha d'espace demandant une restauration via des mesures de gestion.	**Ratio surfacique de 203 %. Le ratio surfacique du SDAGE est donc respecté.**
Systèmes hydrogéomorphologiques	Alluvial	Alluvial	**Même système HGM**
Masses d'eau	FRDR12130 - Grand Vallat du Ceinturon	FRDT15c - Étang de Berre Bolmon	**Masses d'eau différentes**
Zones contributives et pressions anthropiques	**123,1 ha de pressions liées à l'agriculture, aux transports et aux aménagements**	**13,6 ha de pressions principalement liées aux aménagement routier et zones commerciales**	**Pressions anthropiques de natures différentes et tailles de zones contributives très différentes**
Paysages	Eau de surface continentale (C) – 2,4 % Tourbières hautes et bas marais (D) – 0,6 % Prairies, terrains dominés par des non graminoïdes (E) – 15,0 %	Habitats marins (A) – 30,0 % Habitats côtiers (B) – 10,0 % Eau de surface continentale (C) – 4,0 % Tourbières hautes et bas marais (D) – 4,0 % Prairies, terrains dominés par des non graminoïdes (E) – 7,0 %	**Les paysages sont plutôt différents, le site impacté se trouve en pleine ville, son paysage est marqué par le bâti. Le site envisagé se trouve entre l'étang et les falaises, son paysage est moins bâti, il y a plus de zones boisées et d'habitats marins notamment.**

Critères	Site impacté	Site de compensation envisagé	Bilan
Habitats	Landes, fourrés et toundras (F) – 6,0 % Bois, forêts et autres habitats boisés (G) – 4,0 % Habitats agricoles (I) – 1,0 % Zones bâties (J) – 71,0 %	Bois, forêts et autres habitats boisés (G) – 25,0 % Zones bâties (J) – 20,0 %	
	Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux (EUNIS : C3.2) : 10,4 % Formations riveraines à grandes Cannes (EUNIS : C3.3) : 28,1 % Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (EUNIS : I1.5) : 61,5 %	Aucun inventaire précis de réalisé. Toutefois seront retrouvées sur ce site des phragmitaies, des pinèdes, peupleraie et des friches.	**Les habitats observés sur les deux sites sont assez différents bien qu'on retrouve des formations similaires à Cannes de Provence et des friches.**

B. Potentiel de restauration

L'étude initiale du site impacté (cf. Rapport site impacté) indique que **les principales fonctions à cibler sont les fonctions hydrologiques et celles liées au cycle biologique des espèces**. **Selon le diagnostic fonctionnel du site impacté, les fonctions biogéochimiques présentent des opportunités et capacités d'expression modérées à faibles, et ne sont donc pas prioritaires**.

1. Fonctions hydrologiques

Il n'existe pas de zone à risque en aval pour l'atténuation des crues ni d'intérêt particulier à ralentir les ruissellements aux vues de la proximité de l'étang. **Concernant les fonctions hydrologiques, les éléments clés sont donc la rétention des sédiments et la recharge des nappes**. La recharge des nappes est déjà favorisée sur ce site grâce à l'écoulement lent du cours d'eau et la submersion des terrains les plus bas. Cependant, son intérêt est également limité, car le site est directement connecté à l'étang de Berre.

En ce qui concerne la rétention des sédiments, le site présente un bon potentiel intrinsèque. Cependant, son intérêt reste limité dans l'état actuel, en raison de la petite taille de la zone contributive et de la proximité de la source présumée du cours d'eau. Dans le cadre des mesures de compensation, il pourrait être pertinent de connecter le site aux écoulements provenant des reliefs situés au sud ainsi que des zones commerciales. Toutefois, avant de définir des stratégies, il est recommandé de réaliser une étude hydraulique afin de mieux caractériser l'alimentation en eau du secteur, et notamment d'identifier avec précision l'origine du cours d'eau.

2. Accomplissement du cycle des espèces

Le site offre un bon potentiel pour soutenir l'accomplissement du cycle biologique des espèces. Toutefois, la restauration de cette fonction pourrait nécessiter des investissements importants et un haut niveau d'ingénierie végétale.

Le niveau de l'eau dans la zone humide est fortement influencé par le niveau du ruisseau, lequel varie peu en raison de la proximité de son exutoire et de l'existence d'une infrastructure régulant son écoulement vers l'étang. Pour restaurer cette zone humide, il serait nécessaire d'excaver suffisamment les remblais afin d'atteindre un niveau proche de celui de l'eau, voire plus bas si un horizon de sol fertile doit être recréé.

Une estimation des volumes de remblais nécessaires à l'excavation a été réalisée. L'hypothèse d'un volume maximal, sans possibilité de réutilisation sur place, donne une estimation de 86 251 m³ (avec un coefficient de foisonnement de 1,2). Cette estimation repose sur l'hypothèse d'un terrain naturel à environ 2,8 mNGF, correspondant à la hauteur de la phragmitaie. **Il est important de souligner que l'excavation d'un tel volume de remblais pourrait rendre le projet difficilement réalisable. Le coût minimal, si les matériaux sont inertes, est estimé à environ 30 euros par m³, soit 2,5 millions d'euros**. **Si les matériaux sont non inertes, le coût augmente à environ 120 euros par m³, soit 10 millions d'euros. Par conséquent, avant de considérer ce site comme une zone de compensation, il est fortement recommandé de réaliser une étude agropédologique complète, accompagnée d'une analyse de la pollution des remblais (critère d'acceptation en centre ISDI). L'étude agropédologique permettra de déterminer le véritable niveau du terrain naturel et d'évaluer si certains remblais peuvent être réutilisés pour créer un sol fertile.**

Une fois cette étape réalisée, le site pourrait présenter un bon potentiel pour la restauration des habitats naturels humides. En effet, il pourrait être envisagé par le biais d'un travail de mésopotopgraphie, légèrement plus élevés, permettant ainsi d'introduire plusieurs strates végétales propices à l'accueil d'une faune et d'une flore diversifiées autour des plans d'eau. Ce site présente également un intérêt particulier en raison de sa localisation dans une zone de plus en plus urbanisée, offrant ainsi la possibilité de maintenir un écosystème fonctionnel. Il est envisageable de créer des habitats non fragmentés, hygrophiles et rares dans le paysage global.

Enfin, bien que la priorité soit donnée aux fonctions hydrologiques et écologiques, il est important de noter que ce site pourrait également jouer un rôle significatif pour les fonctions biogéochimiques, en contribuant à la protection de l'étang de Berre contre les pollutions provenant de sa zone contributive.

Conclusion

Le contexte du site d'étude est globalement cohérent avec celui du site impacté. Cependant, dans une zone aussi urbanisée que celle de Marignane, il est particulièrement difficile de trouver un site répondant totalement aux critères d'éligibilités pour de la compensation. Ce site potentiel de compensation présente un système hydrogéomorphologique (HGM) similaire à celui du site impacté et répond à la contrainte de ratio surfacique définit par le SDAGE. Toutefois, il appartient à une masse d'eau différente, et sa zone contributive n'est pas comparable à celle du site initial.

Les habitats actuellement observés sur ce site diffèrent également de ceux du site impacté. Néanmoins, il est théoriquement possible de reproduire des strates végétales similaires grâce à des aménagements appropriés.

En revanche, le prédiagnostic met en évidence plusieurs contraintes majeures susceptibles de compromettre la faisabilité de la compensation. D'une part, la réussite de l'opération dépend de la connexion du ruisseau avec les zones préférentielles d'écoulement situées en amont de la zone commerciale. D'autre part, les coûts associés au déblaiement de la zone risquent d'être importants, en

particulier si les remblais s'avèrent pollués. En outre, la réussite du projet repose également sur des travaux complexes d'ingénierie végétale et de génie pédologique, car il pourrait être nécessaire de recréer un sol fertile à la place des remblais existants (point à confirmer par la réalisation d'une étude pédologique).

Ainsi, bien que ce site présente un bon potentiel de restauration, il est également associé à de nombreuses contraintes. Il est indispensable de statuer définitivement sur son utilisation uniquement après avoir réalisé une étude agropédologique complète, une analyse approfondie de la pollution des remblais et une étude hydraulique.

ANNEXE 1 – Rapport de risques naturels et technologiques

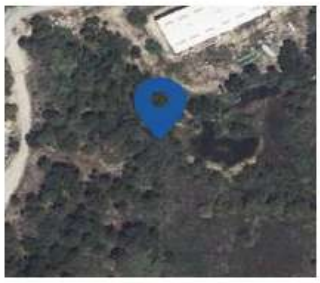
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

GÉORISQUES

Rapport de risques

Adresse recherchée :

705 Route du Jai 13220
Châteauneuf-les-Martigues
(longitude 5.1301 ; latitude
43.3966) (parcelle : 000-
BZ-0007)



Ce rapport de risques est délivré à titre informatif.
Il a pour but de vous montrer une vision simplifiée des risques naturels et technologiques situés près de chez vous.

Vous pouvez consulter nos conditions d'utilisation sur :
georisques.gouv.fr/cgu

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Géorisques est réalisé en partenariat entre le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et le BRGM.

brgm

Page 1 / 18 - rapport édité le 13/12/2024

7 Risques naturels identifiés :

	à mon adresse :	sur ma commune :
INONDATION	EXISTANT	EXISTANT
RISQUES CÔTIERS (SUBMERSION MARINE, TSUNAMI)	INCONNU	EXISTANT
SÉISME	MODÉRÉ	MODÉRÉ
MOUVEMENTS DE TERRAIN	INCONNU	EXISTANT
RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES	IMPORTANT	IMPORTANT
FEU DE FORÊT	INCONNU	EXISTANT
RADON	FAIBLE	FAIBLE

3 Risques technologiques identifiés :

	à mon adresse :	sur ma commune :
INSTALLATIONS INDUSTRIELLES CLASSÉES (ICPE)	NON CONCERNÉ	CONCERNÉ
CANALISATIONS DE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES	CONCERNÉ	CONCERNÉ

POLLUTION DES SOLS

à mon adresse : CONCERNÉ

sur ma commune : CONCERNÉ

Risque d'inondation près de chez moi

Risque à mon adresse EXISTANT

Risque sur la commune EXISTANT

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau.

Zone à risque entrainant une servitude d'utilité publique

Risques liés aux remontées de nappe

Risque d'inondation près de chez moi

Informations détaillées :

REMONTÉE DE NAPPES :

Vous êtes situé dans une zone où il y a de fortes probabilités d'observer des débordements par remontée de nappe, ou au moins des inondations de cave.
- Votre niveau d'exposition est : Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe.
- L'indication de fiabilité associé à votre zone est : FAIBLE

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :
Inondation

9 inondations classées en catastrophe naturelle dans ma commune :

Une CATNAT est une Catastrophe Naturelle, liée à un phénomène ou conjonction de phénomènes dont les effets sont particulièrement dommageables. Lorsqu'une catastrophe naturelle frappe un territoire, on dit que "le territoire est en état de catastrophe naturelle".

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
IOME2301092A	Inondations et/ou Coulées de Boue	02/11/2022	07/02/2023
IOME2226252A	Inondations et/ou Coulées de Boue	16/08/2022	11/10/2022
INTE2034504A	Inondations et/ou Coulées de Boue	08/11/2020	22/12/2020
INTE1935602A	Inondations et/ou Coulées de Boue	02/11/2019	19/12/2019
INTE1503998A	Inondations et/ou Coulées de Boue	09/11/2014	04/03/2015
INTE0500698A	Inondations et/ou Coulées de Boue	10/09/2005	14/10/2005
INTE0300740A	Inondations et/ou Coulées de Boue	01/12/2003	13/12/2003
INTE9300574A	Inondations et/ou Coulées de Boue	22/09/1993	12/10/1993
NOR19821118	Inondations et/ou Coulées de Boue	06/11/1982	19/11/1982

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

GÉORISQUES

Rapport de risques

705 Route du Jai 13220 Châteauneuf-les-Martigues (longitude 5.1301 ; latitude 43.3966)

Risques côtiers près de chez moi

Risque à mon adresse INCONNU

Risque sur la commune EXISTANT

Les risques littoraux sont causés par plusieurs types de phénomènes.

- La submersion marine : c'est une inondation temporaire des zones côtières par la mer dans des conditions météorologiques et de marée défavorables (augmentation du niveau moyen de la mer pendant une dépression,déferlement de fortes vagues).
- Les tsunamis : ce sont des vagues de grande hauteur, provoquées par des séismes ou des séismes sous-marins. Les vagues peuvent atteindre plusieurs mètres de hauteur sur certains territoires d'outre-mer.
- Le changement climatique a pour conséquence une augmentation du niveau moyen de la mer, ce qui aggrave aussi les risques littoraux.

Zone à risque entrainant une servitude d'utilité publique

Informations détaillées :

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :

Inondation

Par submersion marine

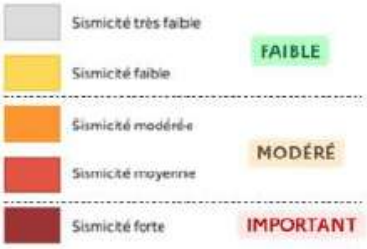
Risque de séisme près de chez moi

Risque à mon adresse MODÉRÉ

Risque sur la commune MODÉRÉ

Les tremblements de terre naissent généralement dans les profondeurs de l'écorce terrestre et causent des secousses plus ou moins violentes à la surface du sol. Généralement engendrés par la reprise d'un mouvement tectonique le long d'une faille, ils peuvent avoir pour conséquence d'autres phénomènes : mouvements de terrain, raz de marée, liquéfaction des sols (perte de portance), effet hydrologique.

Certains sites, en fonction de leur relief et de la nature du sol, peuvent amplifier les mouvements créés par le séisme. On parle alors d'effet de site. On caractérise un séisme par sa magnitude (énergie libérée) et son intensité (effets observés ou ressentis par l'homme, ampleurs des dégâts aux constructions).



Informations détaillées :

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :
Séisme

SÉISME : Échelle règlementaire et obligations associées

Sur l'échelle règlementaire, à votre adresse, le risque sismique est de **3/5**.
Pour votre sécurité, à partir d'un risque de niveau 2, des obligations en cas de travaux ou de construction sont liées à prévenir votre risque sismique.

Risque de mouvements de terrain près de chez moi

Risque à mon adresse INCONNU

Risque sur la commune EXISTANT

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol.
Les volumes en jeu peuvent aller de quelques mètres cubes à plusieurs millions de mètres cubes.
Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) à très rapides (quelques centaines de mètres par jour).
Généralement, les mouvements de terrain mobilisant un volume important sont peu rapides. Ces phénomènes sont souvent très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

Informations détaillées :

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :

Mouvement de terrain
- Eboulement ou chutes de pierres et de blocs
- Glissement de terrain
- Tassements différentiels
- Recul du trait de côte et de falaises

Risque de retrait gonflement des argiles près de chez moi

Risque à mon adresse IMPORTANT

Risque sur la commune IMPORTANT

Les sols qui contiennent de l'argile gonflent en présence d'eau (saison des pluies) et se tassent en saison sèche. Ces mouvements de gonflement et de rétractation du sol peuvent endommager les bâtiments (fissuration). Les maisons individuelles qui n'ont pas été conçues pour résister aux mouvements des sols argileux peuvent être significativement endommagées. C'est pourquoi le phénomène de retrait et de gonflement des argiles est considéré comme un risque naturel. Le changement climatique, avec l'aggravation des périodes de sécheresse, augmente ce risque.

Informations détaillées :

RGA : Échelle règlementaire et obligations associées

Sur l'échelle règlementaire, à votre adresse, le risque de gonflement des argiles et de **3/3**.
Pour votre sécurité, des obligations en cas de travaux ou de construction sont liées à prevenir le risque.

2 sécheresses classées en catastrophe naturelle dans ma commune :

Une CATNAT est une Catastrophe Naturelle, liée à un phénomène ou conjonction de phénomènes dont les effets sont particulièrement dommageables. Lorsqu'une catastrophe naturelle frappe un territoire, on dit que "le territoire est en état de catastrophe naturelle".

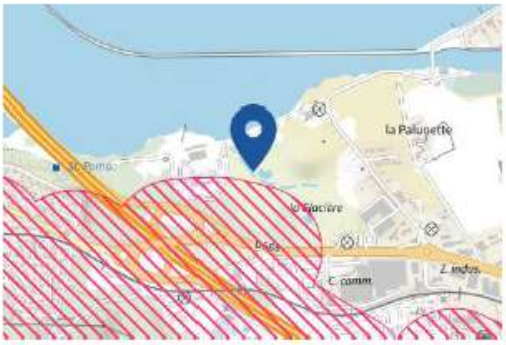
Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
IOME2415881A	Sécheresse	31/03/2023	01/07/2024
IOME2318045A	Sécheresse	31/03/2022	25/09/2023

Risque de feu de forêt près de chez moi

Risque à mon adresse INCONNU

Risque sur la commune EXISTANT

On parle d'incendie de forêt lorsqu'une forêt, un maquis ou une garrigue, d'une surface minimale de 0,5 hectares d'un seul tenant, est touché par le feu et qu'une partie au moins des arbres ou arbustes est détruite par l'incendie.



Zone à risque entraînant une servitude d'utilité publique

Zonage informatif des obligations légales de débroussaillement

Informations détaillées :

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :

Feu de forêt

Risque radon près de chez moi

Risque à mon adresse FAIBLE

Risque sur la commune FAIBLE

Le radon est un gaz radioactif naturel. Il est présent dans le sol, l'air et l'eau. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments.

Faible Modéré Important

Informations détaillées :

RADON : Potentiel radon faible: recommandation obligations associées

Sur l'échelle règlementaire dans votre commune, le potentiel radon est de **1/3**.
Pour votre sécurité, lorsque le potentiel radon est élevé, il existe des recommandations et une obligation d'informer les acquéreurs ou locataires.

Risque lié aux installations industrielles classées (ICPE) près de chez moi

Risque à mon adresse NON CONCERNÉ

Risque sur la commune CONCERNÉ

Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont les exploitations industrielles ou agricoles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains.
Les établissements Seveso stockent ou manipulent des quantités importantes de substances et mélanges dangereux.
Les établissements Seveso seuil haut stockent plus de substances et mélanges dangereux que les établissements Seveso seuil bas.
Les établissements relevant des rubriques 4XXX sont des établissements qui stockent ou manipulent des substances et mélanges dangereux et sont autorisés ou enregistrés pour cette activité.

Informations détaillées :

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :
Risque industriel
- Effet thermique
- Effet de surpression
- Effet toxique

4 installation(s) classée(s) manipulant des substances et mélanges dangereux sur la commune

Nom de l'établissement	Statut SEVESO
TOTALENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Seveso seuil haut
GEOSEL MANOSQUE	Seveso seuil haut
Ecoslops Provence	Seveso seuil bas
CARREFOUR Stations service SAS	Non Seveso

Canalisations de transport de matières dangereuses près de chez moi

Risque à mon adresse CONCERNÉ

Risque sur la commune CONCERNÉ

Les canalisations sont fixes et protégées. En général, elles sont enterrées à au moins 80 cm de profondeur. Les canalisations sont utilisées pour le transport sur grandes distances du gaz naturel (gazoducs), des hydrocarbures liquides ou liquéfiés (oléoducs, pipelines), de certains produits chimiques (éthylène, propylène) et de la saumure (saumoduc).

Risque de pollution des sols près de chez moi

Risque à mon adresse CONCERNÉ

Risque sur la commune CONCERNÉ

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.

Informations détaillées :

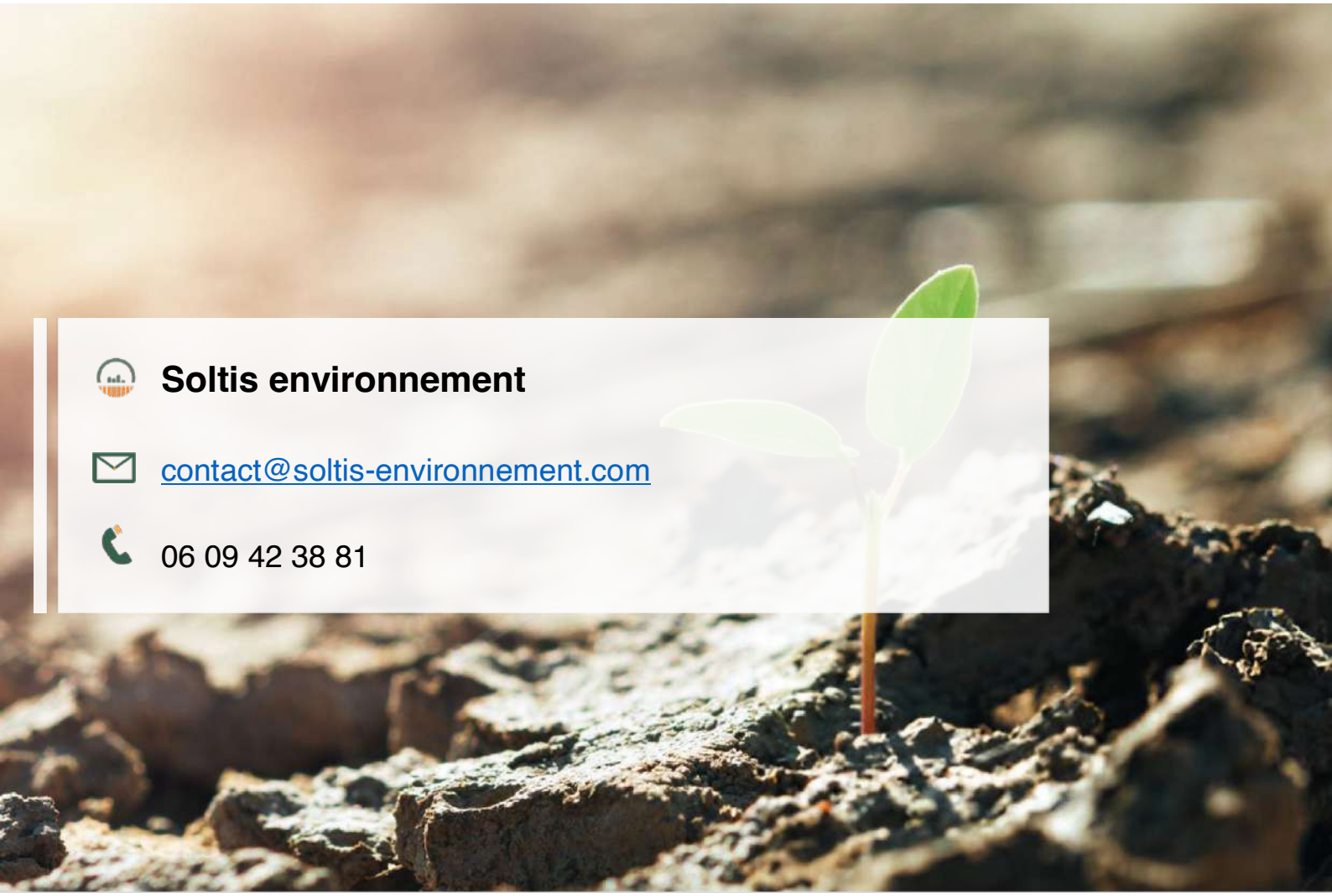
Les tableaux ci-dessous répertorient les sites pollués ou potentiellement pollués ainsi que les anciens sites industriels ou activités de service (base de données CASIAS) sur votre commune. Cliquer sur les liens de la colonne identifiant pour accéder à la fiche

1 sites pollués ou potentiellement pollués à moins de 250 m

Identifiant	Nom établissement	Statut instruction
SSP000739801	DEPOT ILLEGAL DE DECHETS (PALOMARES)	Clôturée

5 anciens sites industriels ou activités de service à moins de 500m

Identifiant	Nom établissement	Etat	Activité principale
SSP3992358	Pressing Blanc Marine	Indéterminé	
SSP3992081		Indéterminé	
SSP3991286		Indéterminé	
SSP3989182		Indéterminé	
SSP3986396		Indéterminé	



Soltis environnement

contact@soltis-environnement.com

06 09 42 38 81

Annexe 9 : Notice paysagère EIFFAGE

CONCEPTION REALISATION ET MAINTENANCE EN BIM POUR LA CONSTRUCTION DU TECHNOCENTRE HENRI FABRE A MARIGNANE

Notice descriptive

Lot N°16.2 – ESPACES VERTS

PHASE	EMETTEUR	LOT	TYPE	N° DOC	INDICE
APD	AAG	16.2EV	NOT	01	0

SOMMAIRE

1 Chapitre 1 .....Erreur ! Signet non défini.

1.1 Sous chapitre 1.1 ..... **Erreur ! Signet non défini.**

1.1.1 Sous-chapitre 1.1.1 ..... **Erreur ! Signet non défini.**

1.2 sous chapitre 1.2..... **Erreur ! Signet non défini.**

1.2.1 Nkjsdnvc jdkvnc kfvcn kjvc ..... **Erreur ! Signet non défini.**

2 CHAPITRE 2 .....Erreur ! Signet non défini.

2.1 Sous-chapitre 2.1 ..... **Erreur ! Signet non défini.**

2.1.1 Sous-chapitre 2.1.1 ..... **Erreur ! Signet non défini.**

1 AMENAGEMENTS PAYSAGERS :: PARTI PRIS

Le technocentre Henri Fabre est situé au cœur du Technoparc des Florides à Marignane. Le site dans lequel s'intègre le projet possède une grande qualité environnementale et de fortes ambitions écologiques.

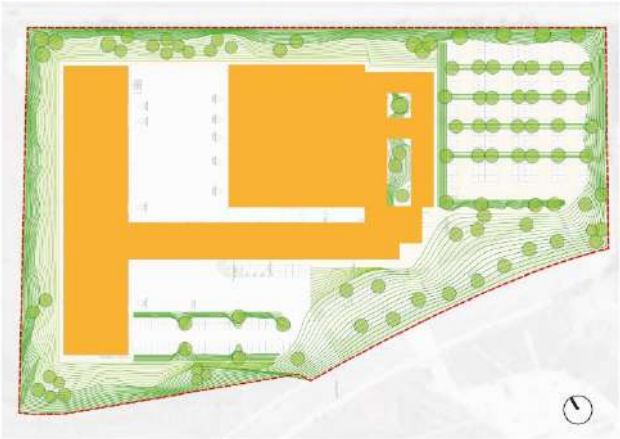
Le projet du Technocentre Henri Fabre doit alors s'insérer au cœur des différentes séquences paysagères et s'appuyer sur les trames vertes et bleues existantes.

1.1 PRINCIPE DE COMPOSITION PAYSAGERE

1.1.1 Les fondements

Le projet des aménagements paysagers s'attache à assurer la continuité de l'identité verdoyante du site et la relation de proximité entre le tènement et le parc paysager voisin.

En effet, les aménagements extérieurs s'appuient sur l'identité du site et sont pensés comme un écrin végétal.



En limite de tènement, une lanière arbustive dense assure la continuité avec le parc voisin et créer une armature verte structurant le site. Depuis la rue, ce premier plan planté permet d'estomper l'impact visuel des espaces de stationnements, des plateformes logistiques, de cour de services … au profit d'espaces végétalisés généreux et de qualitatifs.

Ces espaces végétalisés enlacent le bâtiment et les espaces de stationnement ; plongeant alors les usagers au cœur d'un espace arboré et paysagers. Le site retrouve alors une image naturelle.

Cette épaisseur végétale met à distance l'usager qui se retrouve détaché du contexte viaire structurant le Technoparc des Florides (RD9, voieries). Cette mise à distance visuelle a également pour effet d'atténuer les nuisances sonores liées à la circulation des véhicules tout en renforçant le sentiment de déambulation au cœur d'un parc paysager.

Cette bande plantée permet également une gestion des EP grâce à des noues paysagères en périphérie du tènement.

Les aménagements paysagers favorisent donc la création d'un lieu apaisé où règne un équilibre entre les espaces minérales perméables (béton drainant et/ou sable stabilisé renforcé, dalles alvéolaires remplies de graviers type Nidagravel …) et les zones végétalisées.

Les aménagements paysagers sont pensés comme un fil « vert » directeur reliant les espaces intérieurs et extérieurs. Ceux-ci accompagnent les usagers du contexte proche jusque dans le bâtiment où deux patios plantés mettent en scène des espaces plantés généreux et sculpturales.

Ces deux patios animent l'intérieur du bâtiment et fonctionnent comme deux entités propres. Depuis le hall, le premier patio laisse traverser le regard tandis que le deuxième l'arrête et agit comme un fond de scène. Ces deux espaces sont à la fois dédiés à la contemplation et à l'appropriation.

1.1.2 Les ambiances et les usages

Quelques images d'ambiances …

:: lanière arbustive

:: parking paysager

:: accès piéton

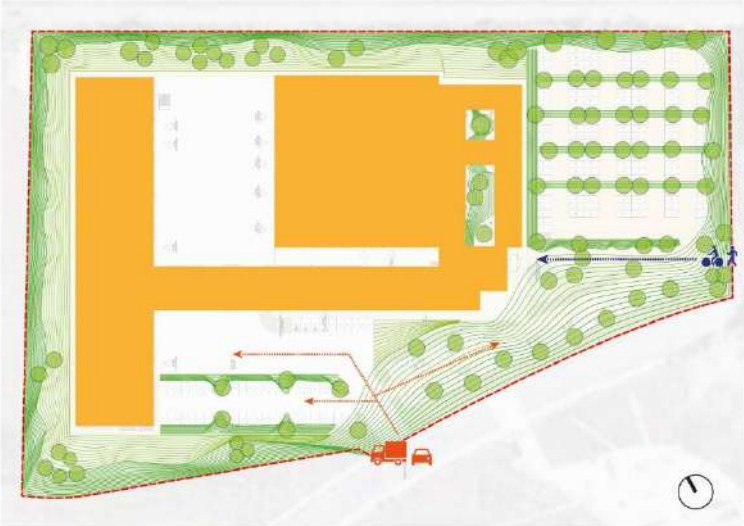
:: patio

1.2 FLUX ET MOBILITE

1.2.1 Une gestion différenciée des flux

Le projet paysager propose fonctionnement scindant les flux véhicules (VL, deux roues et PL) et les flux mode doux (piétons et vélos). Ainsi l'accès au site se fait par le biais de deux accès : l'accès dédié aux véhicules motorisés est situé en limite Sud alors que l'accès mode doux lui est situé dans le prolongement du parvis en limite Est. Cette séparation, nous permet de dissocier des usagers ayant des rythmes de déplacement différents et ainsi éviter les conflits

d'usage. Il subsiste néanmoins un point de rencontre entre les différents flux ; celui-ci ne présente pas d'obstacle visuel pour les différents usagers. Cette gestion des différents flux permet de renforcer la volonté du groupement de porter un site apaisé et sécuritaire où chaque usager peut trouver sa place.



2 DESCRIPTION DES PRESTATIONS

2.1 PRESTATIONS DES ESPACES PLANTES :: UNE PALETTE VEGETALE SOURCE DE PAYSAGE ET DE BIODIVERSITE

Les prestations des espaces verts comprennent tous les travaux de plantations, engazonnement et reprises d'engazonnement dans l'emprise du projet, à savoir :

- *Plantation des massifs d'arbustes, vivaces et graminée des différents secteurs (parkings, cour logistique, abords du bâtiment et patios) ;*
- *Plantation des arbres de haute tige, en cépée remontée et baliveaux*
- *Surfaces engazonnées (engazonnement rustique et prairie fleurie) y compris reprise des engazonnements dans l'emprise chantier si nécessaire.*

Y compris fourniture et mise en œuvre des substrats de plantation, paillages (bois broyé ou pouzzolane), tuteurs, amendements organiques.

Le poste comprend également les reprises sur engazonnements rustiques existants sur l'emprise du projet comprenant un travail fin du sol, l'amendement organique des terres en place, un semis rustique.

NATURE / DESCRIPTION

Tous les végétaux sont nommés conformément à la nomenclature des plantes horticoles, ils sont décrits quant à la force voulue (ex: 18/20 pour les arbres tiges etc..), la forme (ex : cépée, arbre tige fléché, etc...) le mode de transplantation (racines nues, motte grillagée, etc...), le nombre de transplantations (ex : 4Trp) et les densités prévues.

L'ensemble des végétaux fourni sera de premier choix en termes de qualité. Les cépées seront des vraies cépées faites à partir d'un même sujet et non d'un assemblage de plusieurs sujets.

Les travaux de plantation seront effectués conformément aux normes et règlements en vigueur et en particulier :

- *DTU N°12*
- *Au CCTG fascicule n°35 en ce qui concerne les travaux d'espaces verts*
- *Aux normes de la série NF V 12 pour les végétaux*
- *Aux normes de la série NF U 44 pour les amendements, et d'une manière générale tous les arrêtés, décrets et lois parus un mois avant le dépôt de soumission.*
- *Tous les végétaux fournis par l'Entrepreneur seront conformes à l'espèce et à la variété demandée.*

Ils devront :

- *répondre aux normes AFNOR,*
- *être en bonne végétation, c'est à dire, témoigner de leur vigueur de jeunesse,*
- *être exempts de maladies et de parasites, de blessures et de déformations,*
- *être formés selon le caractère naturel de l'essence (silhouette, forme, résistance au vent, etc...) par un élevage progressif.*

2.1.1 Plantation des arbres de haute tige, en cépée remontée et baliveaux

2.1.1.1 Arbres de haute tige

Les arbres seront choisis et marqués en pépinière en présence du maitre d'ouvrage et du maitre d'œuvre.

Ce poste comprend également :

- *fosse de plantation selon règles de l'art 8m3 ou 6m3*
- *mélange terre/pierre ou terre végétale yc amendement humique*
- *fourniture, marquage en pépinière, transport et plantation de l'arbre tige 18/20,*
- *plombage de la fosse à l'eau*
- *cuvette en pied d'arbre pour arrosage*
- *protection du tronc en toile de jute*
- *tuteurage bipode en châtaigniers écorcé Ø8cm*
- *taille de reprise ou de formation si nécessaire*
- *parachèvement et garantie de reprise pendant 1 an*
- *nettoyage et évacuation des déchets.*

Les arbres choisis présentent des qualités esthétiques et paysagères qui évoluent au fil des saisons : écorce, feuillage, coloration automnale spectaculaire, floraison remarquable, etc...

Palette végétale type pressentie : Acer cappadocicum, Celtis australis, Quercus ilex, Sophora japonica, Toona sinensis

2.1.1.2 Arbres en cépée remontée

Les arbres seront choisis et marqués en pépinière en présence du maitre d'ouvrage et du maitre d'œuvre.

Ce poste comprend également :

- *fosse de plantation selon règles de l'art 4m3*
- *mélange terre/pierre ou terre végétale yc amendement humique*
- *fourniture, marquage en pépinière, transport et plantation de l'arbre en cépée remontée 200/250 et 250/300,*
- *plombage de la fosse à l'eau*
- *cuvette en pied d'arbre pour arrosage*
- *protection du tronc en toile de jute*
- *tuteurage monopode en châtaigniers écorcé Ø8cm*
- *taille de reprise ou de formation si nécessaire*
- *parachèvement et garantie de reprise pendant 1 an*
- *nettoyage et évacuation des déchets.*

Les arbres choisis présentent des qualités esthétiques et paysagères qui évoluent au fil des saisons : écorce, feuillage, coloration automnale spectaculaire, floraison remarquable, etc...

Palette végétale type pressentie : Arbutus x thuretiana, Koelreutera paniculata, Acer monspessulanum, Salix alba

2.1.1.3 Baliveaux

Les arbres pourront être choisis et marqués en pépinière en présence du maitre d'ouvrage et du maitre d'œuvre.

Ce poste comprend également :

- *fosse de plantation selon règles de l'art 1m3*
- *mélange terre/pierre ou terre végétale yc amendement humique*
- *fourniture, marquage en pépinière, transport et plantation de baliveaux 120/150,*
- *plombage de la fosse à l'eau*
- *cuvette en pied d'arbre pour arrosage*
- *protection du tronc en toile de jute*
- *tuteurage monopode en châtaigniers écorcé Ø8cm*
- *taille de reprise ou de formation si nécessaire*
- *parachèvement et garantie de reprise pendant 1 an*
- *nettoyage et évacuation des déchets.*

Les arbres choisis présentent des qualités esthétiques et paysagères qui évoluent au fil des saisons : écorce, feuillage, coloration automnale spectaculaire, floraison remarquable, etc...

Palette végétale type pressentie : Arbutus x thuretiana, Koelreutera paniculata, Salix alba

2.1.2 Plantation massifs plantés de la strate moyenne

2.1.2.1 Mélange d'arbuste 1 (limite de tènement et cœur des aménagements paysagers)

Ce poste comprend la fourniture, le transport et la plantation d'arbustes, en conteneurs.

Ce poste comprend également :

- *fosse de plantation selon règles de l'art*
- *terre végétale yc amendement humique sur 40cm de profondeur*
- *plombage de la fosse à l'eau*
- *paillage en bois broyé ou pouzzolane noire - ép. 8cm*
- *taille de reprise ou de formation si nécessaire*
- *parachèvement et garantie de reprise pendant 1 an*
- *nettoyage et évacuation des déchets.*

Palette végétale type pressentie : Eleagnus ebbengei, Rosmarinus officinalis, Nerium oleander, Arbutus unedo, Vitex agnus-castus, Viburnum tinus

2.1.2.2 Mélange d'arbuste 2 (parking VL 145 places)

Ce poste comprend la fourniture, le transport et la plantation d'arbustes, en conteneurs.

Ce poste comprend également :

- *fosse de plantation selon règles de l'art*
- *terre végétale yc amendement humique sur 40cm de profondeur*
- *plombage de la fosse à l'eau*
- *paillage en bois broyé ou pouzzolane noire - ép. 8cm*
- *taille de reprise ou de formation si nécessaire*
- *parachèvement et garantie de reprise pendant 1 an*
- *nettoyage et évacuation des déchets.*

Palette végétale type pressentie : Cistus sp. , Eleagnus ebbengei, Cornus sanguinea, Cornus stolonifera 'Flaviramea'

2.1.2.3 Mélange d'arbuste, vivaces et graminées

Ce poste comprend la fourniture, le transport et la plantation d'arbustes, en conteneurs.

Ce poste comprend également :

- *fosse de plantation selon règles de l'art*
- *terre végétale yc amendement humique sur 40cm de profondeur*
- *plombage de la fosse à l'eau*
- *paillage en bois broyé ou pouzzolane noire - ép. 8cm*
- *taille de reprise ou de formation si nécessaire*
- *parachèvement et garantie de reprise pendant 1 an*
- *nettoyage et évacuation des déchets.*

Palette végétale type pressentie : Phlomis fructicosa, Pistacia lentiscus, Lavandula x intermedia, Rosmarinus officinalis, Ballota acetabulosa, Cistus x crispatus, Melica ciliata

2.1.3 Plantation massifs plantés de la strate basse

2.1.3.1 Mélange de couvre-sol

Ce poste comprend la fourniture, le transport et la plantation de couvre-sol , en conteneurs ou godet.

Ce poste comprend également :

- *fosse de plantation selon règles de l'art*
- *terre végétale yc amendement humique sur 40cm de profondeur*
- *plombage de la fosse à l'eau*
- *paillage en bois broyé ou pouzzolane noire - ép. 8cm*
- *taille de reprise ou de formation si nécessaire*
- *parachèvement et garantie de reprise pendant 1 an*
- *nettoyage et évacuation des déchets.*

Palette végétale type pressentie : Centaurea bella, Tanacetum densum subsp. Amanii, Achillea umbellata, Teucrium marum, Vinca major

2.1.3.2 Prairies rustiques et fleuries

Ce poste comprend la fourniture, le transport et le semis de prairies rustiques et fleuries :

- *fosse de plantation selon règles de l'art*
- *terre végétale yc amendement humique sur 30cm de profondeur (reprise au stock ou apport)*
- *plombage de la fosse à l'eau*
- *parachèvement et garantie de reprise pendant 1 an*
- *nettoyage et évacuation des déchets.*

2.1.4 Intentions paysagères

La composante végétale est essentielle pour inscrire le projet dans le paysage existant et pour créer des espaces accueillants et agréables en toutes saisons. Pour ce faire, les plantations prévues permettent de déployer un écosystème varié, selon les trois strates végétales (arborée, arbustive, et herbacée), dans le respect de la biodiversité et exclusivement avec des essences adaptées au contexte local et peu exigeantes en entretien et arrosage.

Le choix de la palette végétale repose donc sur les grands principes suivants :

- *le végétal participe activement à la qualité de vie et d'usage des espaces extérieurs et intérieurs*
- *les essences sont d'origine locale et parfaitement adaptées aux conditions climatiques*
- *la palette végétale est source d'une amélioration de la biodiversité du projet*

2.2 L'AMBITION D'UN PROJET LIMITANT L'ARROSAGE ET L'ENTRETIEN

Les modes de gestion proposés s'attacheront à poursuivre les efforts menés lors de la conception et la réalisation des aménagements paysagers en matière d'écologie et de gestion raisonnée des sols fertiles. Un plan de gestion écologique pourra rédigé par le paysagiste afin de faciliter la gestion des périodes de parachèvement, de confortement et d'entretien courant des espaces verts.

Aucun traitement phytosanitaire ne sera autorisé dans le cadre de l'entretien des espaces verts. Des techniques alternatives pourront être mises en place comme le piégeage, l'utilisation des auxiliaires ou de traitements bio.

La gestion de la ressource « eau » apparait comme un enjeu majeur pour les villes de demain.

C'est au cours des deux premières années que le végétal a le plus besoin d'eau pour sa reprise et son développement dans un nouvel environnement.

L'adaptation des palettes végétales et des densités de plantation, l'utilisation de plantes allélopathiques qui limitent la concurrence pour l'eau avec les adventices, la plantation de vraies épaisseurs végétales, la prise en compte des contraintes d'usages à proximité des massifs, la mise en place d'un substrat de plantation adapté sur une épaisseur suffisante, sont autant de paramètres qui participent à une meilleure reprise des végétaux limitant le recours à un arrosage automatique de type goutte à goutte.

Les plantations seront effectuées à l'automne, afin de bénéficier des pluies automnales et hivernales, des températures douces du printemps, et de donner le temps au végétal de s'adapter à son nouvel environnement avant de faire face aux périodes sèches estivales.

Des bouches d'arrosage seront également disposées dans les massifs afin de permettre un arrosage manuel, notamment lors des périodes de parachèvement, et en cas de période de forte chaleur.

Pour la strate haute, des drains seront disposés autour de la fosse afin de faciliter les opérations d'arrosage manuel. Ces arrosages seront exceptionnels, à effectuer en cas de souffrance du végétal durant les périodes de forte chaleur à raison d'un à deux fois par semaine.

Cf. APD_AAG_16-2EV_AAG_PL04_PLAN_ARROSAGE

2.3 LES CLOTURES ET PORTAILS

2.3.1 Clôtures

Cf. APD_AAG_16-2EV_AAG_PL03_CARNET_MATERIAUX_PLANTATIONS_MOBILIERS :: plan d'implantation des clôtures

2.3.1.1 Clôtures serrurerie

Ce poste comprend, la fourniture et la mise en œuvre d'une clôture ht.180cm à barreaudage vertical métallique, type Normaclo 5010 ou équivalent en limite Sud du tènement.

Le poste comprend notamment :

- *la fourniture de la clôture et sa mise en œuvre (scellée dans plots béton ou sur platine lorsque la clôture est implantée dans un revêtement minéral),*
- *les fondations bétons nécessaires,*
- *les accessoires de fixation des éléments entre eux,*
- *les découpes et adaptations nécessaires à la pose correcte de l'élément,*
- *les calages altimétriques nécessaires,*
- *les quincailleries nécessaires,*
- *le transport de tous les matériaux et fournitures nécessaires jusqu'au chantier,*
- *l'évacuation des excédents et déchets en décharge adaptée.*

2.3.1.2 Clôtures treillis soudés

Ce poste comprend, la fourniture et la mise en œuvre d'une clôture ht.180cm en panneau rigide type treillis soudé, type Normaclo 656 ou équivalent en limite Est, Nord et Ouest du tènement.

Le poste comprend notamment :

- *la fourniture de la clôture et sa mise en œuvre (scellée dans plots béton ou sur platine lorsque la clôture est implantée dans un revêtement minéral),*
- *les fondations bétons nécessaires,*
- *les accessoires de fixation des éléments entre eux,*
- *les découpes et adaptations nécessaires à la pose correcte de l'élément,*
- *les calages altimétriques nécessaires,*
- *les quincailleries nécessaires,*
- *le transport de tous les matériaux et fournitures nécessaires jusqu'au chantier,*
- *l'évacuation des excédents et déchets en décharge adaptée.*

2.3.1.3 Portail d'accès véhicules (PL, VL et pompiers)

Ce poste comprend, la fourniture et la mise en œuvre d'un portail coulissant motorisé en serrurerie à barreaudage larg.1200cm – ht.180cm.

Le poste comprend notamment :

- *la fourniture et la mise en œuvre du portail,*
- *le dispositif de poignée et serrure avec ouverture par carré pompier,*
- *la motorisation et le système de contrôle d'accès*
- *le portique de guidage,*
- *le poteau de butée,*
- *le rail de guidage et le galet de roulement,*
- *les fondations bétons nécessaires,*
- *toutes visseries et quincailleries,*
- *les calages altimétriques éventuels,*
- *les découpes nécessaires,*
- *le transport de tous les matériaux et fournitures nécessaires jusqu'au chantier,*
- *l'évacuation des excédents et déchets en décharge adaptée.*

Afin de respecter les prescriptions en matière d'accessibilité, les serrures et poignées devront être situées à des hauteurs comprises entre 90cm et 130cm.

Les arrêtes des tôles et pièces de serrurerie seront travaillées de façon à ne pas être tranchantes au toucher.

2.3.1.4 Portail d'accès piétons

Ce poste comprend, la fourniture et la mise en œuvre d'un portail double vantaux manuel avec remplissage en treillis soudé larg.300cm – ht.180cm.

Le poste comprend notamment :

- *la fourniture et la mise en œuvre du portail,*
- *le dispositif de poignée et de serrure avec ouverture par clés,*
- *le buttoir central et le verrou de pied,*
- *le traitement anti-tag,*
- *les fondations bétons nécessaires,*
- *toutes visseries et quincailleries,*
- *les calages altimétriques éventuels,*
- *les découpes nécessaires,*
- *le transport de tous les matériaux et fournitures nécessaires jusqu'au chantier,*
- *l'évacuation des excédents et déchets en décharge adaptée.*

Afin de respecter les prescriptions en matière d'accessibilité, les serrures et poignées devront être situées à des hauteurs comprises entre 90cm et 130cm.

Les arrêtes des tôles et pièces de serrurerie seront travaillées de façon à ne pas être tranchantes au toucher.

2.4 MOBILIERS

Les espaces sont agrémentés de quelques mobiliers qui participent à l'animation des différents espaces :

- *corbeilles,*
- *banquettes béton préfabriquées*

- *nichoirs*

Annexe 10 : Dossier Loi sur l’eau OPSIA En cours de réalisation

SOLEAM
Le Louvre & Paix
49 La canebière - CS 80024
13232 MARSEILLE Cedex 01

Département : Bouches du Rhône

Commune : Marignane

Lieu-dit : Lots 11 et 13 de la ZAC des Florides

Nature du document

Dossier de demande d'autorisation préfectorale au titre des articles L214-1 à 3 du Code de l'Environnement-TOME 1

Objet

Création d'un Technocentre - Pôle industriel du futur

GROUPEMENT DE MAITRISE D'ŒUVRE

REFERENCES

N° dossier : 16874
Version : B
Date : 22 avril 2025

REDACTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR
A. ANDRIANTSOAMBEROMANGA	S.RIGAUD	P.BOURRAS

Sommaire

PRÉAMABULE 11

PIECE 1 Identification du demandeur 13

PIECE 2 Localisation du projet 15

CHAPITRE 1 Localisation générale 16

CHAPITRE 2 Détail de l'emplacement projeté 18

2.1 Occupation du sol 18

2.2 Emplacement cadastral 19

2.3 Plan Local d'Urbanisme en vigueur 21

PIECE 3 Justification foncière 23

PIECE 4 Incidences de l'opération sur l'eau et les milieux aquatiques 25

CHAPITRE 1 Justification de l'opération 26

1.1 Historicité des procédures réglementaires menées au droit de la zone de projet 26

1.1.1 Dossier réglementaire de création de la ZAC 26

1.1.2 Dossier d'autorisation loi sur l'eau de la ZAC - 2009 26

1.1.3 Dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées 2009 27

1.1.4 Procédures en cours au titre du code de l'environnement relatives à l'entièreté de la ZAC 28

1.2 Justification du projet 28

CHAPITRE 2 Description de l'opération 30

CHAPITRE 3 Procédures réglementaires engagées 33

3.1 Rubriques de la nomenclature loi eau concernées 33

3.2 Autres procédures déposées au titre du code de l'environnement et autres législations 36

CHAPITRE 4 Analyse de l'état initial du site et de son environnement 37

4.1 Milieu physique 37

4.1.1 Contexte climatique 37

4.1.2 Données pluviométriques exploitées 37

4.1.3 Topographie de la zone d'étude 38

4.2 Milieu aquatique - Connaissances des eaux superficielles 39

4.2.1 Réseau hydrographique mis en jeu 39

4.2.2 Risque inondation identifié 41

4.2.3 Ruissellements internes à l'opération 50
4.2.4 Aspect qualitatif 50
4.2.5 Usages des eaux superficielles 53
4.2.6 Vulnérabilité des eaux superficielles 55
4.3 Milieu aquatique - Connaissances des eaux souterraines 56
4.3.1 Contexte géologique et pédologique 56
4.3.2 Contexte hydrogéologique 57
4.3.3 Usages des eaux souterraines 61
4.3.4 Vulnérabilité des eaux souterraines 61
4.4 Connaissance de la capacité d'épuration de la STEP 62
4.5 Connaissance des milieux écologiques – Biodiversité et Zones humides 63
4.5.1 Diagnostic écologique 63
4.5.2 Diagnostic spécifique des zones humides recoupées par l'opération 75
CHAPITRE 5 Incidences du IOTA sur le milieu récepteur 88
5.1 Description du projet 88
5.2 Incidences quantitatives sur les eaux superficielles 89
5.2.1 Impact des aménagements sur les ruissellements internes à l'opération 89
5.2.2 Impact des aménagements sur le risque inondation 92
5.3 Incidences quantitatives sur les eaux souterraines 99
5.4 Incidences qualitatives de l'opération sur le milieu récepteur 102
5.4.1 Incidences du projet en phase de travaux 102
5.4.2 Incidences du projet pendant son exploitation 103
5.5 Impact sur le traitement des eaux usées 108
5.6 Incidences écologiques – Biodiversité et zones humides 109
5.6.1 Impact sur le ruisseau du Billard 109
5.6.2 Impact sur le réseau Natura 2000 et APB 110
5.6.3 Impact sur la biodiversité du site 112
5.6.4 Impact spécifique sur les zones humides recoupées par l'opération 114
CHAPITRE 6 Séquence Éviter-Réduire-Compenser 115
6.1 Mesures de compensation de l'imperméabilisation des sols 115
6.1.1 Principes réglementaires 115
6.1.2 Dimensionnement des ouvrages hydrauliques de compensation de l'imperméabilisation 116
6.1.3 Mesures liées à la nappe phréatique subafflerante 118
6.1.4 Réseau pluvial interne à l'opération 118
6.1.5 Mesures courantes de surveillance et d'entretien des ouvrages hydrauliques 119

6.2 Mesures compensatoires qualitatives 119
6.2.1 Mesures compensatoires qualitatives en phase travaux 119
6.2.2 Mesures compensatoires qualitatives en phase d'exploitation 124
6.3 Mesure relative au champ d'expansion de crue du ruisseau du Billard 127
6.4 Mesures relatives à la protection écologique 128
6.4.1 Mesures de réduction d'impact sur les zones réglementaire ((ZSC et APB) 128
6.4.2 Mesures de protection de la biodiversité 130
6.4.3 Mesures spécifiques aux zones humides recoupées par l'opération 183
CHAPITRE 7 Compatibilité avec les outils de gestion et de protection de la ressource en eau 186
7.1 Compatibilité avec la DCE et le SDAGE Rhône Méditerranée 2022 – 2027 186
7.2 Comptabilité avec le PGRI Rhône Méditerranée – 2022-2027 188
7.3 Compatibilité du projet avec la réglementation hydraulique du PLUi et de ZAC 190
CHAPITRE 8 Mesures relatives aux moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle 191

PIECE 5 Étude d'impact environnemental 192

PIECE 6 Décision de la demande d'examen au cas par cas prévu par l'article R122-3-1 194

PIECE 7 Éléments graphiques et cartographiques utiles à la compréhension des pièces du dossier 196

PIECE 8 Note de présentation non technique 198

Annexes 207

Liste des figures

Figure 1 : Plan de localisation général (Source : IGN) 16
Figure 2 : Implantation du projet dans la ZAC - Vue aérienne 17
Figure 3 : Vue aérienne des lots 11 et 13 18
Figure 4 : Vue photographique de la ruine existante sur le lot 13 18
Figure 5 : Extrait du plan cadastral 19
Figure 6 : Extrait du plan parcellaire à venir 20
Figure 7 : Extrait du PLU i de la commune Marignane – Carte de zonage urbain 21
Figure 8 : Extrait du PLU i de la commune Marignane – Carte de zonage pluvial 22
Figure 9 : Schéma de conception des espaces du Technocentre 30
Figure 10 : Vue aérienne 3D d'orientation nord-sud 31
Figure 11 : Vue orientée sud-nord des façades 31
Figure 12 : Plan masse projeté 32
Figure 13 : Hyétogramme de la pluie de référence – Aix-Les milles – 22 septembre 1993 38
Figure 14 : Réseau hydrographique 39
Figure 15 : Bassin versant drainé par le ruisseau de Billard – source ARTELIA - 2024 40
Figure 16 : Risque inondation identifié au PLU i de la commune Marignane 41
Figure 17 : Maillage du modèle réalisé – source ARTELIA 2024 43
Figure 18 : Bassin versant traité par méthode pluie-débit SCS – source ARTELIA 2024 44
Figure 19 : Hydrogramme T100 ans d'injection amont du ruisseau du Billard – source ARTELIA 2024 45
Figure 20 : Principe de distribution de la pluie sur le modèle maillé – source ARTELIA 2024 45
Figure 21 : Répartition des paramètres de rugosité du modèle maillé – source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA 46
Figure 22 : Cartographie des hauteurs actuelles d'eau en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA 47
Figure 23 : Cartographie des vitesses actuelles d'eau en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA 48
Figure 24 : Cartographie de l'aléa actuel en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA 48
Figure 25 : Comparaison des cartographies du risque inondation au droit de la zone de projet 49
Figure 26 : Identification de la répartition des écoulements sur le lot 13 en situation actuelle (source ARTELIA) 50
Figure 27 : État des masses d'eau superficielle (source http:// eaurmc.lizmap.com) 51
Figure 28 : Tableau de synthèse des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles 52
Figure 29 : Cartographie des adductions et périmètre de protection de captage AEP 53

Figure 30 : Cartographie de la qualité des eaux de Baignade (https://baignades.sante.gouv.fr) 54
Figure 31 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de Martigues (source BRGM).....56
Figure 32 : Zone de sensibilité aux remontées de nappes – Géorisque.....58
Figure 33 : Plan de localisation des piézomètres sur le lot 13 (source GINGER-CEBTP) 59
Figure 34 : Résultats du suivi piézométrique 60
Figure 35 : Zonages réglementaires à proximité de la ZAC des Florides (BIOTOPE) 65
Figure 36 : Autres zonages du patrimoine naturel à proximité de la ZAC des Florides (BIOTOPE).....66
Figure 37 : Synthèse des enjeux faune flore à l'échelle de la ZAC et du secteur d'étude (Ecotonia) 67
Figure 38 : Typologie des habitats naturel (Biotope) 68
Figure 39 : Insectes patrimoniaux et/ou protégés (Biotope) 68
Figure 40 : Mammifères (hors chiroptères) patrimoniaux et/ou protégés (Biotope).....69
Figure 41 : Amphibien patrimoniaux et/ou protégés (Biotope).....69
Figure 42 : Reptiles patrimoniaux et/ou protégés (Biotope) 70
Figure 43 : Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés (Biotope) 70
Figure 44 : Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés en période de reproduction (Biotope) 71
Figure 45 : Synthèse des enjeux Biotope) 71
Figure 46 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels (Vianney Franssens).....78
Figure 47 : Cartographie des zones humides sur critère des habitats et de la flore (Vianney Franssens).....79
Figure 48 : Emplacement des sondages pédologiques (Vianney Franssens) 81
Figure 49 : Cartographie des zones humides avérées sur critère pédologique (Vianney Franssens).....82
Figure 50 : Cartographie des sous-ensembles d'habitat (EUNIS 3) et localisation des sondages associés (Vianney Franssens) 85
Figure 51 : Occupation du sol à l'état projet (ARTELIA) 89
Figure 52 : Bassins versants projetés (ARTELIA).....91
Figure 53 : Identification du volume sostrait au champ majeur centennal du ruisseau du Billard 92
Figure 54 : Implantation du projet du Technocentre hors zone inondable trentennale du ruisseau du Billard 93
Figure 55 : Cartographie des hauteurs d'eau projetées en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA 95
Figure 56 : Cartographie des vitesses d'eau projetées en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA 95
Figure 57 : Cartographie de l'aléa projeté en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA 96
Figure 58 : Carte des impacts du projet sur la hauteur d'eau en m (zoom sur parcelle) 98
Figure 59 : Carte des impacts du projet sur la vitesse d'écoulement (zoom sur parcelle) 98
Figure 60 : Calage altimétrique des plateformes et bassins projetés – APD du 19/12/2022 – Annotation OPSIA.....101

Figure 61 : Identification du ruisseau du Billard aux abords du lot 13 – source OPSIA - 2018 109
Figure 62 : Plan des réseaux de l'opération (PC Annexe 01.1).....116
Figure 59 : Localisation des mesures compensatoires à l'aménagement des lots de la ZAC des Florides 161
Figure 64 : Localisation de la mesure d'évitement 183
Figure 65 : Localisation du site de compensation envisagé - BIOTOPE/SOLTIS 185

Liste des tableaux

Tableau 1: Réglementation associée au zonage pluvial applicable à la zone de projet (source : PLUi) 22

Tableau 2: Matrice cadastrale en date du 18/04/2025 – Acquisition par le cabinet de géomètre expert OPSIA auprès des services publics du cadastre.....24

Tableau 3: Rubriques de la nomenclature loi eau concernées par la création de la ZAC -extrait de l'Arrêté préfectoral de 2009.....26

Tableau 4: Rubriques de la nomenclature loi eau concernées 33

Tableau 5 : Zonages réglementaires du patrimoine naturel existant à proximité de la ZAC des Florides.....63

Tableau 6 : Enjeux écologiques du lot 13 et de la ZAC des Florides dans son ensemble (BIOTOPE).....72

Tableau 7 : Habitats observés sur la zone d'étude élargie (Vianney Franssens) 76

Tableau 8 : Surface de zones humides établi sur le critère « Végétation » (Vianney Franssens).....77

Tableau 9 : Surface de zones humides établie sur le critère « pédologique » (Vianney Franssens) 80

Tableau 10 : Diagnostic fonctionnel de la zone de projet établi d'après la méthode nationale (Vianney Franssens) 86

Tableau 11 : Répartition des textures retenues (ARTELIA) 90

Tableau 12 : Surfaces imperméabilisées 91

Tableau 13 : Définition de la note de ruissellement NR (source ARTELIA) 104

Tableau 14 : Définition de la note du mode de collecte NC (source ARTELIA) 106

Tableau 15 : Définition de la note de sensibilité du milieu récepteur NMR (source ARTELIA).....106

Tableau 16 : Définition de la note globale NG (source ARTELIA) 107

Tableau 17 : Effets bruts et génériques des projets d'aménagement sur la faune et la flore (source Biotope) 113

Tableau 18 : Répartition des volumes de rétention.....116

Tableau 19 : Caractéristiques principales des ouvrages de rétention par bassin versant 117

Tableau 20 : Calendrier prévisionnel des travaux d'entretien et de surveillance.....119

Tableau 21 : Caractéristiques principales des ouvrages de rétention par bassin versant 124

Tableau 22 : Proportions de polluant par hectare de surface routière - Chebbo & al. 1997 et Chocat & al. 1994 125

Tableau 23 : Charge polluante annuelle par bassin versant - ARTELIA 125

Tableau 24 : Coefficients pondérateur des polluants liés au MES 126

Tableau 25: Taux d'abattement en % pour les décanteurs lamellaires - ARTELIA.....126

Tableau 26: Taux d'abattement en % dans un bassin – ARTELIA – SETRA 2007 126

Tableau 27 : Calendrier prévisionnel des travaux d'entretien et de surveillance.....127

Tableau 28: Liste synthétique des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement lié à la destruction d'espèces protégées - BIOTOPE.....131

Tableau 27: Liste synthétique des mesures d'accompagnement et de suivi lié à la destruction d'espèces protégées - BIOTOPE 178

Tableau 30 : Compatibilité du projet avec le SDAGE 186

Tableau 31 : Comptabilité du projet avec le PGRI.....188

Acronymes et abréviations

AP	Arrêté préfectoral
APB	Arrêté de Protection de Biotope
BR	Bassin de rétention
BV / SBV	Bassin versant / Sous bassin versant
Cr	Coefficient de ruissellement
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
EH	Équivalent Habitant
EP	Eau(x) pluviale(s)
Fe	Fil d'eau
GIPREB	Syndicat mixte pour la réhabilitation de l'étang de Berre
IOTA	Installation - Ouvrage – Travaux - Activité
MAMP	Métropole d'Aix-Marseille-Provence
MES	Matières en suspension
MNEFZH	Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides
NPHE	Niveau des plus hautes eaux
PLU	Plan local d'urbanisme
PGRI	Plan de gestion des risques d'inondation
PLU i	Plan Local d'Urbanisme intercommunal
PPRI	Plan de prévention des risques inondation
Q100 ans	Débit de période de retour 100 ans
Qf	Débit de fuite
Qs	Débit de surverse
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
Séquence ERC	Séquence Éviter, Réduire et Compenser
T100 ans	Période de retour de l'évènement, 100 ans
TN	Terrain naturel
ZAC	Zone d'Aménagement Concertée
ZPS	Zone de protection spéciale
ZSC	Zone spéciale de conservation

PRÉAMABULE

La Métropole Aix Marseille Provence projette la création d'un Technocentre - Pôle industriel du futur dans la ZAC des Florides à Marignane, au droit du lot 13 dont elle a la maîtrise foncière.

Dans le cadre d'une maîtrise d'ouvrage délégué, la SPL SOLEAM a mandaté, suite à un concours mené en 2021, un groupement d'entreprises conduit par la société EIFFAGE Construction Provence pour concevoir et réaliser le projet, en effectuer la maintenance et l'ensemble des dossiers réglementaires au titre du code de l'urbanisme et de l'environnement qui lui sont associés.

La création du Technocentre proposera aux industriels des espaces d'échanges et de transferts technologiques inter filières (énergie, aéronautique, mer, biomédical) soumises à des impératifs similaires (innovation, sécurité, durabilité, petites séries) dans les domaines de la mécanique, des matériaux ou des services.

Sur les deux lots initialement associés à cette opération (lots 11 et 13), seul le lot 13 sera aménagé. Le projet s'étendra sur une assiette foncière de 31 466 m², concernée en grande majorité par la présence d'une zone humide et ponctuellement par le risque inondation.

Les aménagements hydrauliques et mesures Éviter/Réduire/Compenser de l'opération ont été élaborés en conformité avec les plans et schémas de gestion de la ressource en eau et les préconisations listées par les diverses doctrines et règlements applicables à la zone de projet.

La réalisation de toutes installations, tous ouvrages, tous travaux, toutes activités susceptibles de porter atteinte à l'eau et aux milieux aquatiques est soumise à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau, en application des articles L214-1 à L214-3 du Code de l'Environnement. La liste des IOTA soumis à déclaration et à autorisation environnementale est précisée dans les articles R214-1 à R214-5 du code de l'environnement.

En respect des seuils fixés par la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du même code, le projet de création de ce technocentre est soumis à autorisation préfectorale.

Le présent dossier constitue le volet « Eau » spécifique de la demande d'Autorisation Environnementale Unique requise par les articles L.214-1 à 3 du Code de l'Environnement.

Conformément aux articles R.181-13 et R.181-14.II modifié par Décret n°2023-13 du 11 janvier 2023 – art.2, le présent dossier comprend les pièces suivantes :

PIECE 1 : Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande.

PIECE 2 : La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement.

PIECE 3 : Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit.

PIECE 4 : Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication, selon le cas, de la ou des rubriques des nomenclatures ou bien du ou des items de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées. Elle inclut également, le cas échéant, les mesures permettant une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau notamment par le développement de la réutilisation des eaux usées traitées et de l'utilisation des eaux de pluie en remplacement de l'eau potable

PIECE 5 : Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3-1, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14

PIECE 6 : Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3-1, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision.

PIECE 7 : Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les pièces 4° et 5.

PIECE 8 : Une note de présentation non technique.

PIECE 1

IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

La présente demande d'autorisation est sollicitée par la **SPL SOLEAM**, en tant que **maître d'ouvrage délégué** de la **Métropole Aix Marseille Provence**.

Maître d'ouvrage de l'opération

SPL SOLEAM
Bât. Le Louvre & Paix
49 La canebière
CS 80024
13232 MARSEILLE Cedex 01

SIRET : 524 460 888 00026
☎: 04 88 91 91 91
Représenté par : monsieur Jean-Yves MIAUX – Directeur Général

Représentant technique : madame Florence DARDENNE – Directrice Construction
☎: 04 88 91 91 21
Email : f.dardenne@soleam.net

Bureau d'études prestataire du dossier

OPSIA
Bat 54 – La Coupiane
BP 70127 – La Valette du Var
83040 TOULON Cedex 9

☎: 04 94 23 93 00
E-mail : contact@opsia.fr - http://www.opsia.fr

Représentant technique : madame Sandrine RIGAUD – Cheffe de projet
☎: 04 94 23 93 09
Email : srigaud@opsia.fr

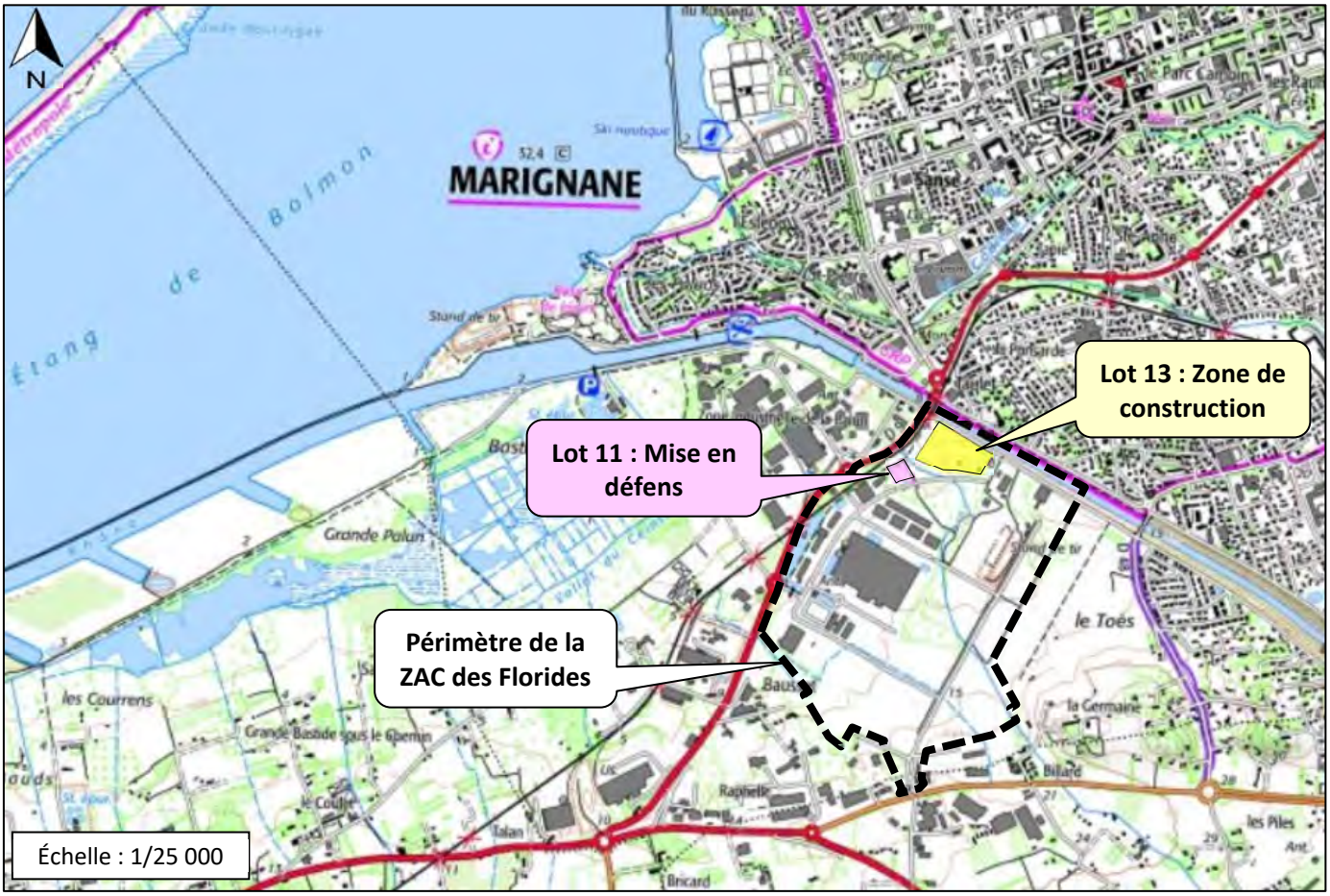
PIECE 2

LOCALISATION DU PROJET

CHAPITRE 1 LOCALISATION GÉNÉRALE

Le Technocentre prendra place sur le lot 13 de la ZAC des Florides, sur le territoire communal de Marignane, dans le département des Bouches du Rhône.

Figure 1 : Plan de localisation général (Source : IGN)



La zone d'étude du présent dossier s'étend sur les lots 11 et 13 et leur avoisinant.

Sur ces deux lots initialement associés à cette opération, seul le lot 13 sera aménagé. Le projet constructif s'étendra ainsi sur une assiette foncière de 31 466 m². Le lot 11 sera mis en défens.

Figure 2 : Implantation du projet dans la ZAC - Vue aérienne

CHAPITRE 2 DÉTAIL DE L'EMPLACEMENT PROJETÉ

2.1 Occupation du sol

- **Lot 11 :** L'emprise du lot 11 est constituée d'une friche agricole, partiellement colonisée par des Cannes de Provence**.**
- **Lot 13 :** La zone de projet s'étend en plaine, en bordure du canal du Rove, sur une friche agricole occupée aujourd'hui d'herbes hautes et des haies de Cannes de Provences. Quelques arbres sont présents. Un bâtiment en ruine, de type cabanon isolé, subsiste.

  La limite nord-ouest du lot est bordée de l'un bassin de rétention de la ZAC. Cet ouvrage métropolitain permet l'écrêtement des eaux pluviales des espaces communs. Il n'a pas vocation à écrêter celles des lots de la ZAC.

Figure 3 : Vue aérienne des lots 11 et 13

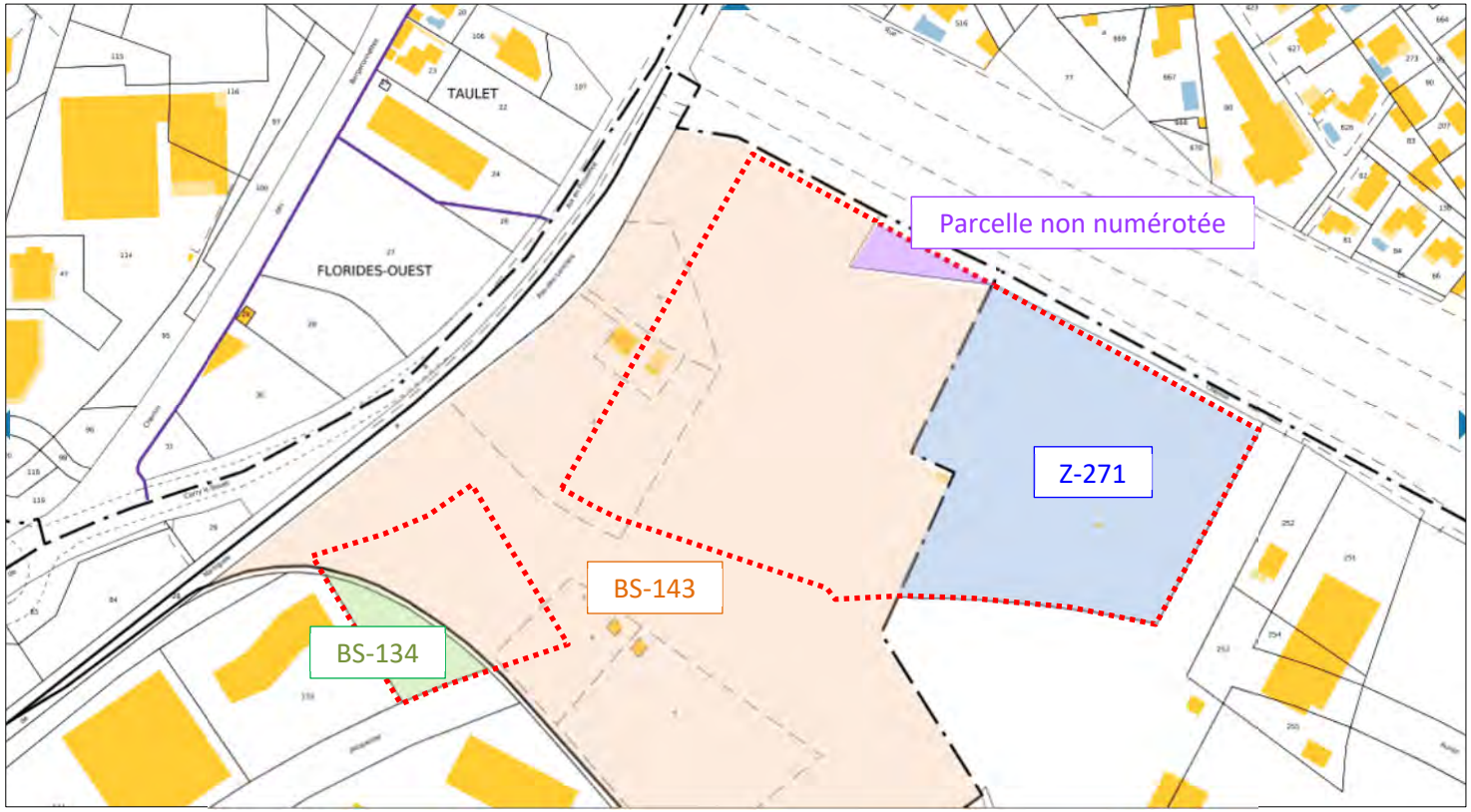
Figure 4 : Vue photographique de la ruine existante sur le lot 13

2.2 Emplacement cadastral

A ce jour :

- **Le lot 11,** mis en défens par la présente opération, recoupe les parcelles cadastrales BS 134 et 143. Sa surface est de 5000 m².
- **Le lot 13** destiné à la construction du technocentre recoupe les parcelles cadastrales BS 143, Z 271 et un délaissé du chemin rural communal. Sa surface est de 31 466 m².

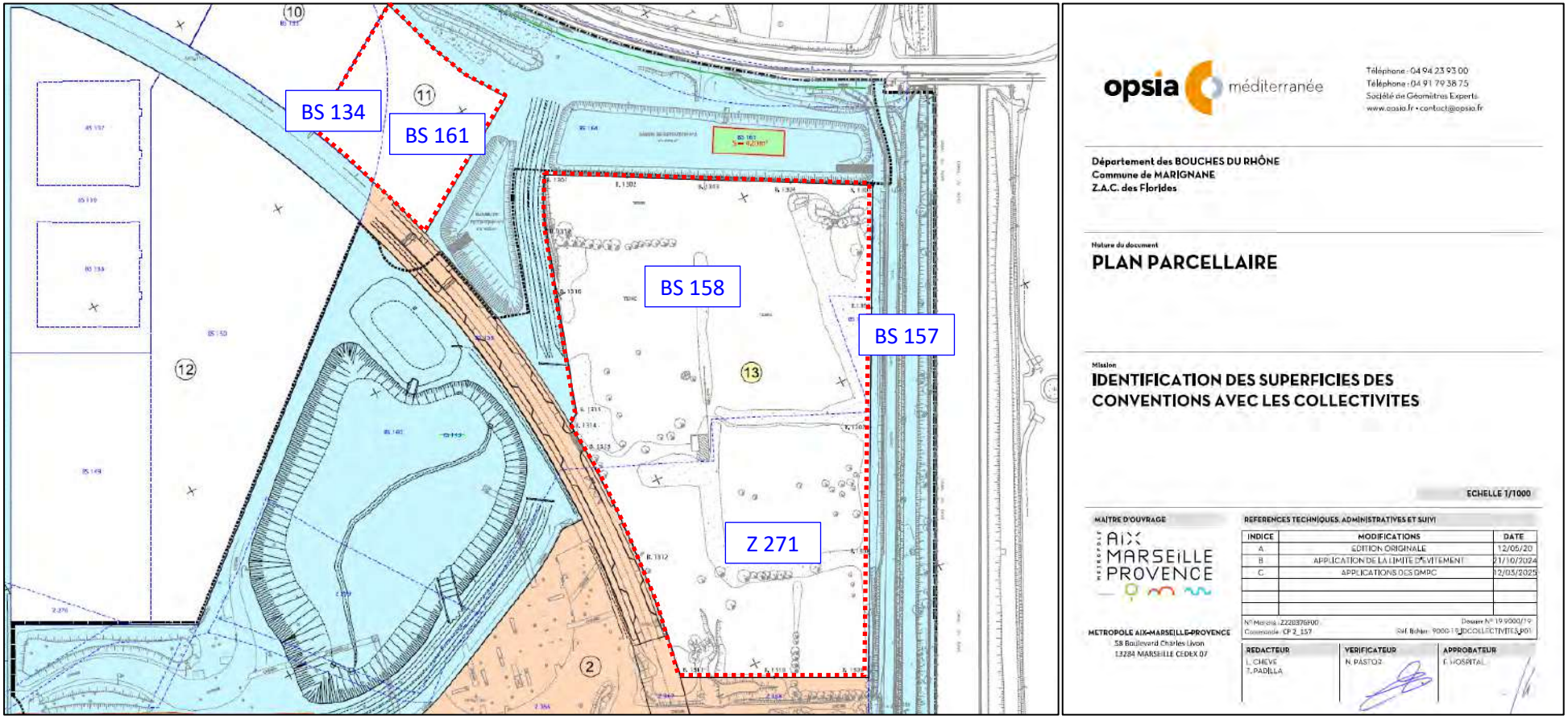
Figure 5 : Extrait du plan cadastral



Dans le cadre de la poursuite d'aménagement de la ZAC des Florides, MAMP procède actuellement au morcellement du foncier public devant permettre la constitution des lots publics. Dans ce cadre un nouveau plan parcellaire et documents d'arpentage viennent d'être dressés (12 mars 2025). Afin de faciliter l'instruction ultérieure du projet, les futurs numéros de parcelles sont remis ci-après.

- **Le lot 11,** mis en défens par la présente opération, recoupe les parcelles cadastrales BS 134 et BS 161. Sa surface est de 5000 m².
- **Le lot 13** destiné à la construction du technocentre recoupe les parcelles cadastrales BS 157, BS 158 et Z 271. Sa surface est de 31 466 m².

Figure 6 : Extrait du plan parcellaire à venir



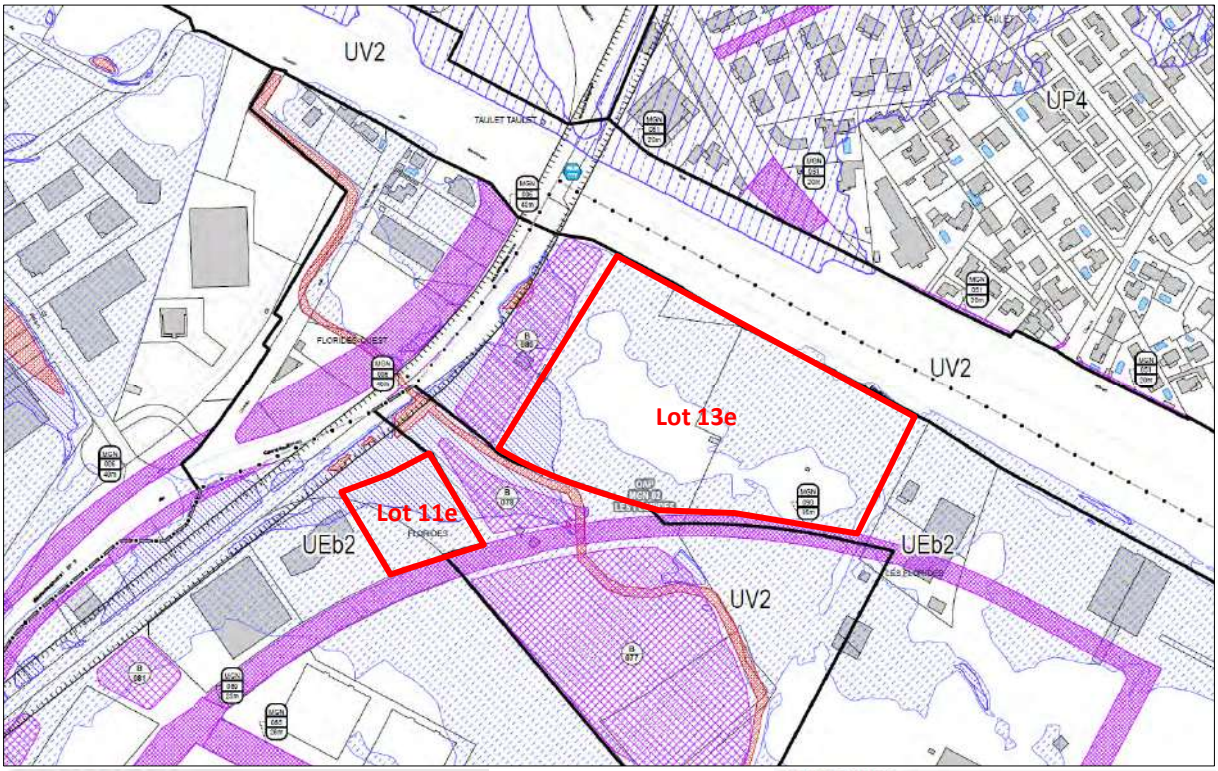
2.3 Plan Local d'Urbanisme en vigueur

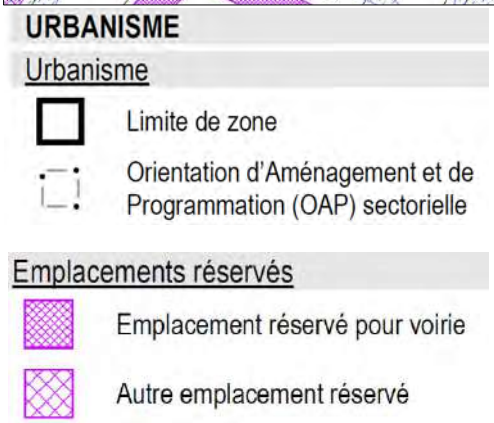
Les lots 11 et 13 recoupent tous deux la zone UEb2 du PLU intercommunal en vigueur sur la commune de Marignane depuis le 19 décembre 2019.

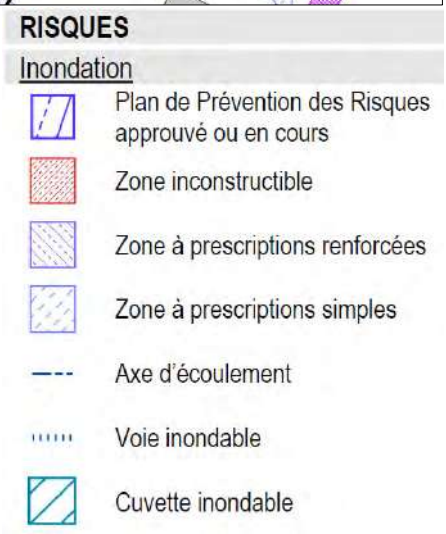
Ce zonage correspond aux espaces principalement dédiés au développement d'activités industrielles et logistiques ainsi que de bureaux avec des hauteurs de façade maximales limitées à 18 mètres.

Ce document d'urbanisme modifié et approuvé le 19/11/2021, intègre entre autres une cartographie des risques et nuisances identifiés sur le territoire communal. La zone d'étude est concernée par le risque inondation.

Figure 7 : Extrait du PLU i de la commune Marignane – Carte de zonage urbain

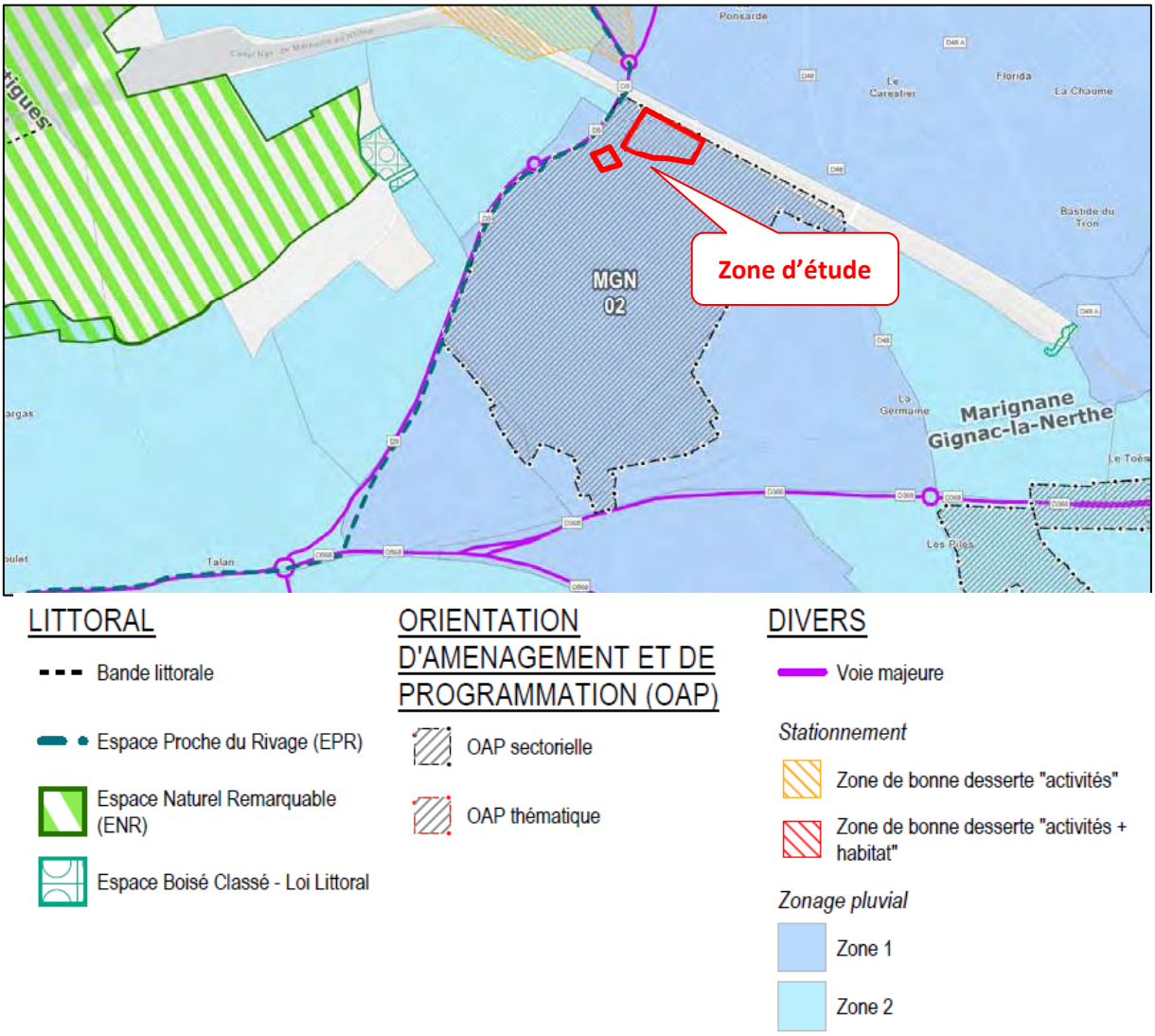






La commune de Marignane bénéficie d'un Zonage Pluvial annexé au PLUi définissant les règles de dimensionnement de la rétention pluviale des opérations induisant toute nouvelle imperméabilisation des sols. La ZAC des Florides s'inscrit entièrement en **zone 1**.

Figure 8 : Extrait du PLU i de la commune Marignane – Carte de zonage pluvial



La réglementation associée à ce zonage est précisée ci-après :

Tableau 1: Réglementation associée au zonage pluvial applicable à la zone de projet (source : PLUi)

	Zone 1	Zone 2
Rejet par infiltration		
volume de rétention utile exigé par surface imperméabilisée	au moins 900 m³ / hectare soit au moins 90 litres / m²	au moins 500 m³ / hectare soit au moins 50 litres / m²
ouvrage d'infiltration	dimensionné de manière à se vidanger en moins de 48 heures	
Rejet dans un milieu naturel superficiel ou dans le réseau pluvial		
volume de rétention utile exigé par surface imperméabilisée	au moins 900 m³ / hectare soit au moins 90 litres / m²	au moins 500 m³ / hectare soit au moins 50 litres / m²
débit de fuite	au moins 5 litres / seconde / ha	au moins 10 litres / seconde / ha

PIECE 3

JUSTIFICATION FONCIÈRE

L'opération s'inscrit dans la ZAC des Florides

- Le lot 11, mis en défens par la présente opération, recoupe les parcelles cadastrales BS 134 et 143. Sa surface est de 5000 m².
- Le lot 13 destiné à la construction du technocentre recoupe les parcelles cadastrales BS 143, Z 271 et un délaissé du chemin rural communal. Sa surface est de 31 466 m².

Tableau 2: Matrice cadastrale en date du 18/04/2025 – Acquisition par le cabinet de géomètre expert OPSIA auprès des services publics du cadastre

Identification de la parcelle	Contenance cadastrale	Nature de culture	Adresse	Raison sociale	N° SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
054 000 BS 134	0ha14a17ca	Lande	Quartier des Florides	Métropole d'Aix Marseille Provence	200054807	AMP	P	Le Pharo, 58 bd Charles Livon 13007 Marseille	PBBBK6
054 000 BS 143	5ha48a25ca	Terrain à bâtir	9006 route de Martigues	Métropole d'Aix Marseille Provence	200054807	AMP	P	Le Pharo, 58 bd Charles Livon 13007 Marseille	PBBBK6
054 000 Z 271	1ha29a54ca	Terrain à bâtir	Quartier des Florides	Métropole d'Aix Marseille Provence	200054807	AMP	P	Le Pharo, 58 bd Charles Livon 13007 Marseille	PBBBK6
/	562m²	Chemin rural		Commune de Marignane	/	/	/	/	/

Toutefois, dans le cadre de la poursuite d'aménagement de la ZAC des Florides, MAMP procède actuellement au morcellement du foncier public devant permettre la constitution des lots publics. Dans ce cadre un nouveau plan parcellaire et documents d'arpentage viennent d'être dressés (12 mars 2025). Afin de faciliter l'instruction ultérieure du projet, les futurs numéros de parcelles sont remis ci-après.

- **Le lot 11,** mis en défens par la présente opération, recoupe les parcelles cadastrales BS 134 et BS 161. Sa surface est de 5000 m².
- **Le lot 13** destiné à la construction du technocentre recoupe les parcelles cadastrales BS 157, BS 158 et Z 271. Sa surface est de 31 466 m².

Une convention sera prochainement menée entre MAMP et la commune de Marignane pour permettre l'intégration de la future parcelle BS 157 de 562 m² au patrimoine de métropolitain.

PIECE 4

INCIDENCES DE L'OPÉRATION SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

CHAPITRE 1 JUSTIFICATION DE L'OPÉRATION

1.1 Historicité des procédures réglementaires menées au droit de la zone de projet

1.1.1 Dossier réglementaire de création de la ZAC

La Communauté Urbaine de Marseille Provence Métropole (CUMPM) porte la création et réalisation de la ZAC des Florides d'une surface de l'ordre de 87 ha.

Le dossier de création et l'étude d'impact correspondants ont été approuvés par la CUMPM en mars 2006. Celui de réalisation en janvier 2009.

1.1.2 Dossier d'autorisation loi sur l'eau de la ZAC - 2009

Le 15 octobre 2009, la CUMPM est autorisée, en application de l'article L214-3 du code de l'environnement à réaliser l'aménagement de la ZAC des Florides. Cet aménagement, d'une superficie de 87 ha, se situe sur les territoires des communes de Marignane et de Gignac-la-Nerthe.

Les rubriques définies par la nomenclature de l'article R.214-1 du code de l'environnement concernées par le dossier d'autorisation préfectorale sont les suivantes :

Tableau 3: Rubriques de la nomenclature loi eau concernées par la création de la ZAC -extrait de l'Arrêté préfectoral de 2009

Rubrique	Intitulé	Opération prévue	Régime
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 20 ha.	**Surface concernée : 87 ha**	**Autorisation**
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau, sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m.	**Dérivation du ruisseau du Billard sur un linéaire d'environ 280 m**	**Autorisation**
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 10 m mais inférieure à 100 m.	**Busages sous la route de largeur maximale égale à 23 m**	**Déclaration**
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau dont la surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m²	**Création de talus en bordure des cours d'eau afin de contenir les débordements d'une crue centennale** **Bilan des surfaces soustraites à la zone inondable pour la crue de fréquence centennale : environ 20 000 m²**	**Autorisation**
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant supérieure ou égale à 1 ha	**Destruction de deux hectares de zones humides sur le site**	**Autorisation**

Rubrique	Intitulé	Opération prévue	Régime
3.3.2.0	Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha	**Projet de drainage au droit de certaines parcelles privées (bâtiments, parkings). Surface maximale concernée : 80 hectares**	**Déclaration**
3.3.2.0	Digues de rivières canalisées	**Endiguement des cours d'eau par des talus de 70 cm**	**Déclaration**

La conception de la ZAC intègre une gestion des rejets pluviaux au travers de la **rubrique 2.1.5.0** non remise en question à ce jour.

Au travers de ce dossier de demande d'autorisation, la CUMP expose sa gestion des eaux pluviales de la ZAC, à savoir deux modes d'écrêtement (cf. annexe 1) :

- les eaux pluviales des espaces communs publics (voiries et espaces verts du domaine public) sont collectées par des noues situées en bordure ou au centre de la voirie, puis transitent jusqu'à 5 bassins de rétention paysagers publics ;
- les eaux pluviales des lots sont écrêtées au sein même de chaque lot, à hauteur d'une **pluie d'occurrence 50 ans et d'un** volume de rétention de **917m^3/hectare de surface entièrement imperméabilisée**. Le débit de fuite de ces ouvrages de rétention est rejeté aux noues précitées du domaine public. **Ce rejet au réseau public ne doit pas excéder 10 l/s/ha**.

Il est par ailleurs précisé, qu'au vu de la proximité de la nappe perchée, le fond des noues et des bassins paysagers ainsi que les ouvrages du domaine privé ne devront pas atteindre les eaux de cette nappe, quelle que soit la saison. Les ouvrages ne doivent pas présenter d'eau stagnantes.

Le dossier comprend une analyse de l'incidence du projet sur les zones Natura 2000 qui conclut à :

- l'absence d'impact direct vers les sites du Bolmon et des Paluns de Marignane
- l'absence d'impact indirect via la nappe vers les sites du Bolmon et des Paluns de Marignane
- l'impact indirect réduit via le canal du Rove sur le site du Bolmon.

L'autorisation délivrée par la préfecture est accordée à titre permanent.

L'arrêté complémentaire du 31 décembre 2013 portant modification à l'arrêté d'autorisation loi eau initial n'a pas d'incidence sur les principes de gestion des eaux pluviales des lots. (Cf. annexe 2)

1.1.3 Dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées 2009

Le 3 août 2009 est délivré l'arrêté d'autorisation portant dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces végétales protégées dans le cadre du projet de la ZAC des Florides pour la seule durée des travaux liés au chantier de création de la ZAC des Florides. Ce dossier concernait uniquement la destruction de deux espèces floristiques : l'Alpistre paradoxale et le Bugrane sans épine.

1.1.4 Procédures en cours au titre du code de l'environnement relatives à l'entièreté de la ZAC

En 2020, les dernières études environnementales de la ZAC ont environ dix ans. En regard des travaux réalisés, de l'évolution de la ZAC et du milieu environnant, les services de l'État estiment nécessaire la mise à jour des études environnementales de l'ensemble du site : étude d'impact, dossier loi eau, dossier d'incidence sur les sites Natura 2000 et dossier de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées.

Les dossiers d'étude d'incidence sur les zones Natura 2000 et la dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées ont été réalisés en 2022 et 2023 respectivement par les BET ECOTONIA et BIOTOPE. Ils font suite à de nouveaux inventaires écologiques menés sur l'entièreté de la ZAC dont les lots restants à bâtir. Le maître d'ouvrage en est la MAMP.

L'évaluation des incidences Natura 2000 appropriées de la ZAC des Florides (ECOTONIA-mars 2022) intègre l'incidence induite par la poursuite de la commercialisation des lots tous déjà viabilisés (dont le lot 13). Ce document de par les investigations menées, les mesures fournies et sa conception même peut être exploité dans le cadre de l'aménagement de chacun des lots restant à bâtir.

Le dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées (BIOTOPE-juin 2023) concerne également la poursuite de l'aménagement des lots de la ZAC des Florides. Le volet naturel de l'étude d'impact a mis en évidence des impacts résiduels notables à ces futurs aménagements sur plusieurs espèces protégées. Par conséquent, afin de respecter le cadre règlementaire lié aux espèces protégées, la MAMP a sollicité en 2023, au titre de l'article L. 411-2 du code de l'environnement, une demande de dérogation pour destruction et déplacement d'individus, pour la récolte/ l'utilisation/ le transport/ la cession de spécimens d'espèces végétales protégées, et pour destruction/ dégradation/ altération d'habitats d'espèces protégées sur l'ensemble de la ZAC et incluant ainsi les lots 11 et 13. L'arrêté préfectoral fut délivré le 25 mars 2024 sous condition d'exécution d'une séquence Éviter, Réduire et Compenser. Cette procédure ne concerne nullement la destruction de zones humides prise en charge par la nomenclature annexée à l'article L214-1 et suivants de ce même code.

1.2 Justification du projet

L'opération consiste en la création d'un centre industriel et technique. Il s'inscrit à l'intérieur du périmètre de la ZAC des Florides dédiée à ce type d'activités.

Les contraintes techniques en termes de gestion des eaux pluviales et de risque inondation, exposées au PLUi et à l'arrêté préfectoral d'autorisation loi sur l'eau 48-2009 EA de la ZAC sont intégrées au projet (cf. suite du dossier).

Les contraintes écologiques ont été prises en amont.

- Le lot 11, intégré initialement au projet fera l'objet d'une mesure d'évitement complet.
- La conception du Technocentre a fait l'objet d'une évolution de son plan masse afin de limiter l'incidence du projet sur le lot 13

- La demande de dérogation exceptionnelle pour destruction et déplacement d'individus, pour la récolte/ l'utilisation/ le transport/ la cession de spécimens d'espèces végétales protégées, et pour destruction/ dégradation/ altération d'habitats et d'espèces protégées a été instruite favorablement (sous condition) en 2024.
- Les mesures Eviter/Réduire et Compenser relatives à la destruction de zones humides sont intégrées au projet et font l'objet d'un descriptif détaillé dans le présent dossier.

CHAPITRE 2 DESCRIPTION DE L'OPÉRATION

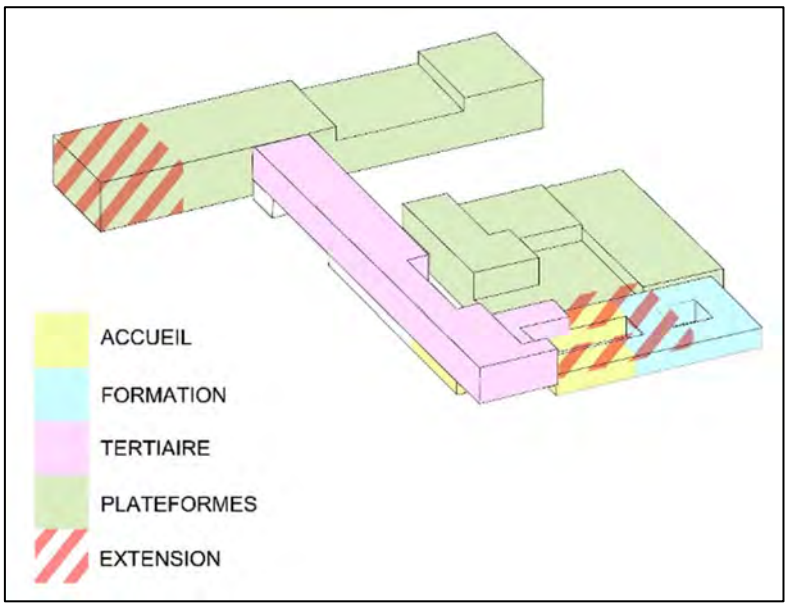
L'opération consiste en la création d'un centre industriel et technique innovant, proposant aux industriels des espaces d'échanges et de transferts technologiques inter filières (énergie, aéronautique, mer, biomédical) soumises à des impératifs similaires (innovation, sécurité, durabilité, petites séries) dans les domaines de la mécanique, des matériaux ou des services.

Sur les deux lots initialement associés à cette opération (lots 11 et 13), seul le lot 13 sera aménagé. Le lot 11, d'une surface de 5000 m² sera mis en défens dans le cadre d'une mesure d'évitement des incidences environnementales. Le Technocentre s'étendra sur une assiette foncière de 31 466 m².

Le Technocentre propose une surface de plancher de 11 156 m² répartie en 4 pôles, constitué de plusieurs volumes cubiques :

- Pôle espaces communs
- Pôle tertiaire et services avancés
- Pôle plateforme
- Pôle formation

Figure 9 : Schéma de conception des espaces du Technocentre

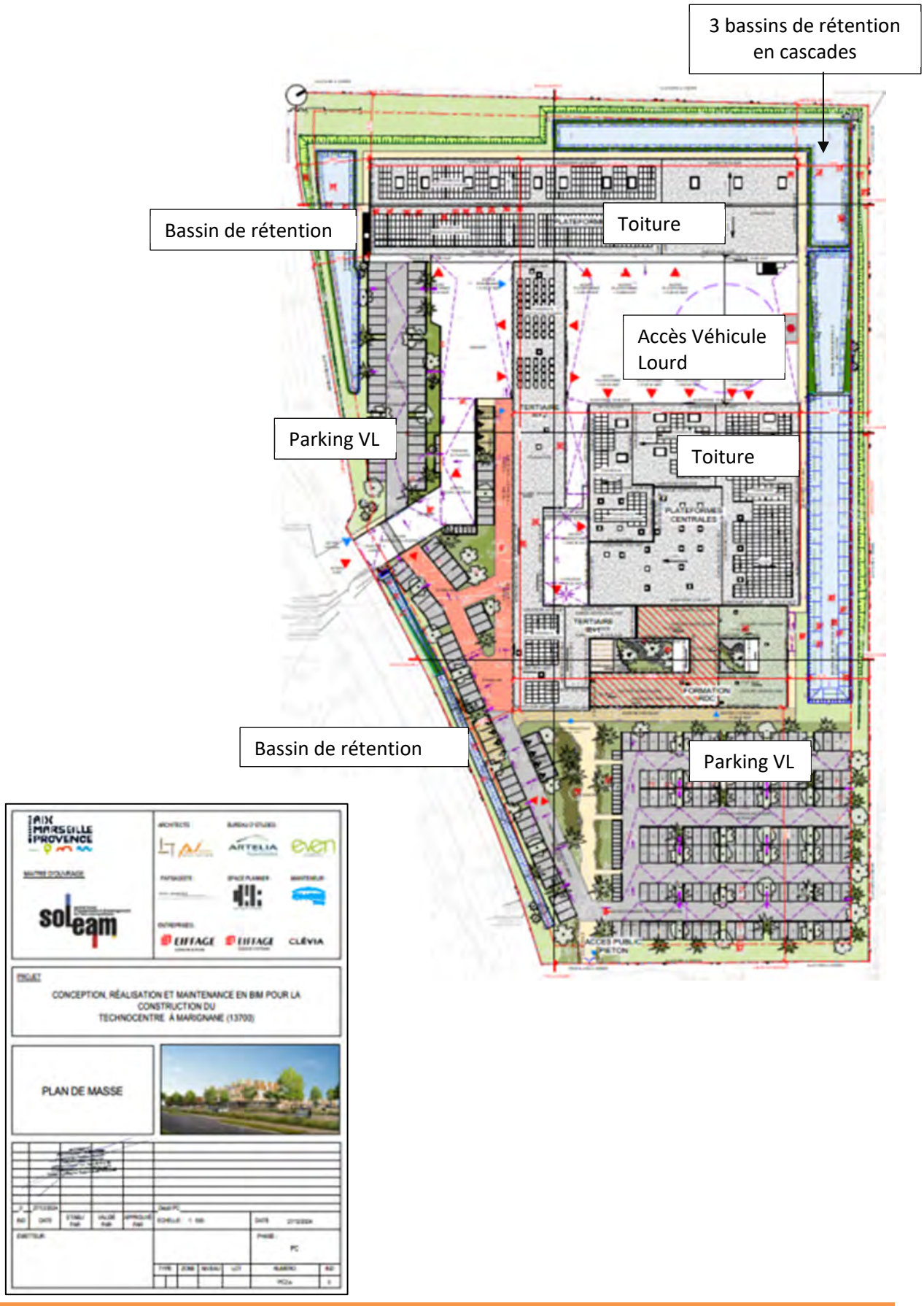


Les eaux générées par l'imperméabilisation seront récupérées et traitées par 5 bassins de rétention de type paysager.

Figure 10 : Vue aérienne 3D d'orientation nord-sud

Figure 11 : Vue orientée sud-nord des façades

Figure 12 : Plan masse projeté



CHAPITRE 3 PROCÉDURES RÉGLEMENTAIRES ENGAGÉES

3.1 Rubriques de la nomenclature loi eau concernées

Le projet est concerné par l'article L214-3 du Code de l'Environnement et soumis à la nomenclature de l'article R214-1 de ce même code. Au regard de cette nomenclature, le projet répond aux rubriques suivantes :

Tableau 4: Rubriques de la nomenclature loi eau concernées

Rubrique	Intitulé, paramètres et seuils	Régimes	Caractéristiques du projet	Procédure appliquée
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau		Le projet comprend un terrassement général limité à l'insertion de la plateforme du bâtiment (-0.4 m/TN maximum). Seules les fouilles de fondations descendant au substratum imperméable recouperont éventuellement la nappe. Dans ce cadre, un pompage des fonds de fouille devra être probablement réalisé.	**Déclaration**
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : ■ Supérieur ou égal à 200 000 m³/an ■ Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an	A D	Le projet comprend un terrassement général limité à l'insertion de la plateforme du bâtiment (-0.4 m/TN maximum). Seules les fouilles de fondations descendant au substratum imperméable recouperont éventuellement la nappe. Toutefois elles seront ouvertes que très ponctuellement (dans le temps et l'espace), le débit d'exhaure en phase chantier sera très inférieur à 10 000 m³/an et absent en phase d'exploitation	**Non concerné**

Rubrique	Intitulé, paramètres et seuils	Régimes	Caractéristiques du projet	Procédure appliquée
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : ■ Supérieure ou égale à 20 ha ; ■ Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.	A D	Le dossier de demande d'autorisation loi sur l'eau de conception de la ZAC intègre la gestion des rejets pluviaux des lots individuels au travers de la rubrique 2.1.5.0 non remise en question à ce jour. Aucune modification n'est portée à ces principes hydrauliques. Seule se surimpose la réglementation du PLUi en vigueur depuis décembre 2019.	**Non concerné**
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : ■ Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² ■ Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	A D	L'aménagement du Technocentre recoupe partiellement le champ majeur du ruisseau du Billard. Le volume soustrait par le projet est de **211 m³ et de surface inférieure à 6 000 m².**	**Déclaration**
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : ■ Supérieure ou égale à 1 ha ■ Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	A D	Des zones humides recouvrent l'aire d'étude (lots 11 et 13 et leurs avoisinants) sur une surface de 3.89 ha. La construction du Technocentre sur le lot 13 induira la destruction de 2.98 ha de zones humides à même le lot, additionnés de 0.10 ha de zones	

Rubrique	Intitulé, paramètres et seuils	Régimes	Caractéristiques du projet	Procédure appliquée
			humides relictuelles situées au nord-ouest du projet de construction, et vouées elles aussi à disparaitre une fois déconnectées de l'ensemble humide par la réalisation des travaux. **La surface totale de zones humides détruites par l'opération sera de 3.08 ha.**	**Autorisation**

La création du Technocentre est soumise à une procédure **d'autorisation** préfectorale en application des articles R214-1 et suivants du Code de l'Environnement.

3.2 Autres procédures déposées au titre du code de l'environnement et autres législations

En complément du dossier de demande de dérogation exceptionnelle relative à la destruction et perturbation d'habitats et d'espèces protégées déjà instruit favorablement mars 2024, l'opération est soumise à demande d'autorisation environnementale unique (AEU).

Ce dossier embarque :

- Le volet eau de la procédure, constitué par le présent rapport
- Une étude d'impact environnemental au titre de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement
- Une évaluation des incidences Natura 2000 appropriée conforme au contenu visé à l'article R414.23 du code de l'environnement
- Un dossier de demande d'autorisation de défrichement du lot 13 au titre de l'article L341-3 du code forestier. Selon les données cartographiques fournies par la DDTM 13, le lot 13 du secteur d'étude est concerné par des zones soumises à autorisation de défrichement. En regard du projet envisagé, cette demande concerne uniquement la surface présente sur le lot 13 soit 3 564 m².

Chacun de ces dossiers se veut être autoportant.

Parallèlement le projet de création du Technocentre est soumis à une demande de permis de construire au titre du code de l'urbanisme. Celui-ci sera déposé en décembre 2024 pour instruction.

CHAPITRE 4 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

4.1 Milieu physique

4.1.1 Contexte climatique

(Source : Données climatologiques Météo France pour Marignane)

Dans le département des Bouches du Rhône, le climat est de type méditerranéen. Celui-ci est chaud et sec en été, doux et relativement humide en hiver.

La zone d'étude est caractérisée par :

- une pluviométrie faible et irrégulière. La forte pluviométrie automnale est à l'origine de phénomènes d'inondation ;
- une durée d'ensoleillement importante au regard des autres régions françaises ;
- des vents fréquents et souvent violents.

4.1.1.1 Températures

La commune de Marignane bénéficie d'un fort ensoleillement toute l'année avec une période estivale particulièrement privilégiée. La neige y est rare.

Les températures présentent les caractéristiques méditerranéennes types avec des étés chauds et des hivers doux (amplitude thermique faible). La moyenne annuelle est de 15.9°C.

4.1.1.2 Précipitations

Les précipitations de forte intensité se produisent de préférence en automne ou au printemps, mais peuvent aussi survenir en été, sous la forme d'orages violents près des reliefs intérieurs ou côtiers.

Le nombre de jours de pluie sur la commune est estimé à 54 jours par an.

Le cumul annuel moyen des précipitations s'élève à 532 millimètres, avec 11 millimètres en saison sèche estivale (juillet) et plus de 76 millimètres en automne (Novembre).

4.1.2 Données pluviométriques exploitées

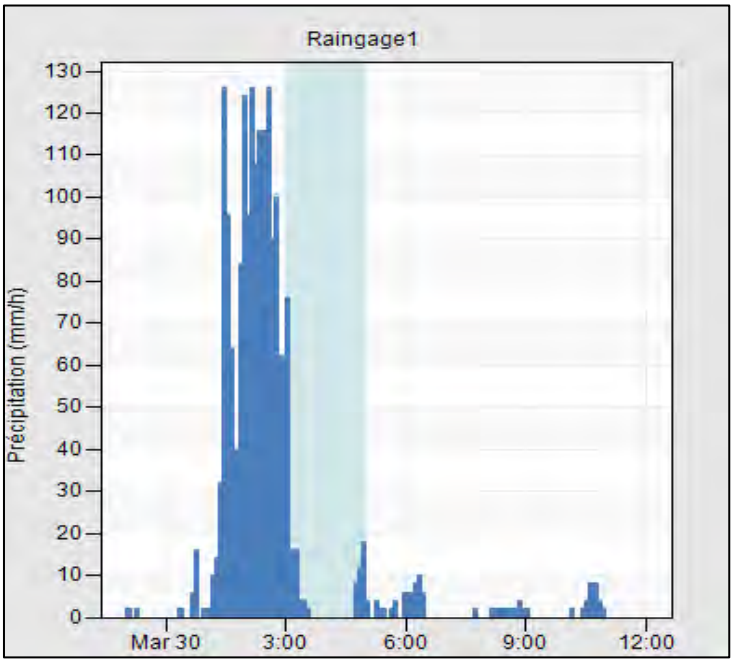
L'estimation des débits de crue repose sur l'application de formules fondées sur la pluviométrie locale.

Le temps de concentration des bassins versants étudiés étant très inférieur à 24 heures, l'estimation des débits de pointe durant un violent orage, nécessite une analyse de la pluviométrie locale, à des pas de temps inférieurs à 24 heures (données pluviographiques).

L'étude hydraulique menée dans le cadre de la création du Technocentre porte sur l'étude du bassin versant du ruisseau du Billard longeant les lots 11 et 13 de la ZAC des Florides.

En regard des évènements pluviaux survenus sur la Métropole et en respect des échanges menés avec le pôle Risque de la DDTM des Bouches du Rhône, la pluie de référence retenue pour modéliser le risque inondation de la zone de projet correspond à la pluie du 22 septembre 1993 mesurée à la station d'Aix en Provence, poste météorologique des Milles.

Figure 13 : Hyétogramme de la pluie de référence – Aix-Les milles – 22 septembre 1993



La période intense de cet évènement particulièrement intense s'est étendue sur environ 2 heures et atteint plus de 120mm/h, induisant une réaction maximale des petits bassins versants.

L'utilisation de cette pluie de projet au bassin versant du ruisseau du Billard permet de générer un évènement de crue de référence attendu pour cartographier le risque inondation de la zone de projet.

4.1.3 Topographie de la zone d'étude

(Source : Données topographiques OPSIA)

La zone d'étude présente une topographie générale régulière avec une pente faible, dont l'inclinaison est d'environ 0.8 % du Sud-Est au Nord-Ouest entre les cotes 7.35 mNGF et 5.35 mNGF.

Le relevé topographique de la zone de projet est joint au présent dossier (cf. Annexe 3).

4.2 Milieu aquatique - Connaissances des eaux superficielles

4.2.1 Réseau hydrographique mis en jeu

La ZAC des Florides se situe dans une zone de très faible altitude bordée par le **canal du Rove**, à l'Est de **l'Etang de Berre** et de **l'étang de Bolmon**, de taille plus petite. Tous trois sont en relation hydrique.

L'étang de Berre est l'une des plus grandes lagunes d'Europe. Les deux étangs sont séparés par le cordon littoral sableux du Jaï, étroite langue de terre de 100 à 300 m de large. Les flux d'eau s'effectuent entre eux grâce à 3 ouvertures au travers du Jaï nommées « Bourdigues ». L'étang de Bolmon est une lagune saumâtre, d'une superficie en eau de 578 ha, pour une profondeur moyenne de 1,5 m, alimentée en eau douce par la rivière Cadière.

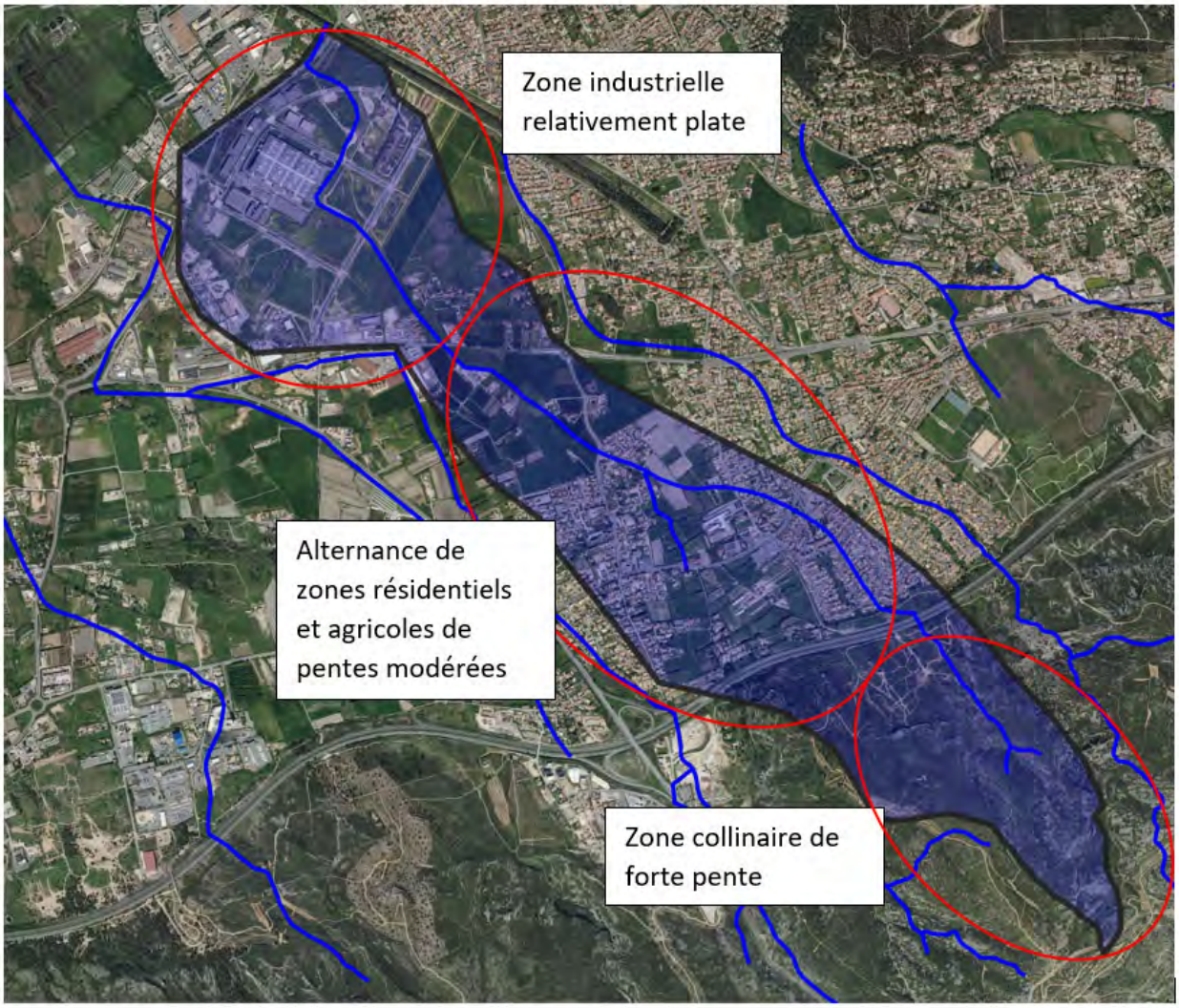
Le tunnel et canal du Rove n'est pas un cours d'eau naturel mais un ouvrage maritime percé sous la chaîne de l'Estaque, permettant une communication maritime entre le nord de la rade de Marseille et l'étang de Berre. Achevé en 1926, il est mis hors service en 1963 suite à un éboulement. Ces eaux sont également saumâtres au droit de la ZAC des Florides. Le canal du Rove s'ouvre sur l'étang de Berre au droit de la Mède, à Châteauneuf-les-Martigues.

Figure 14 : Réseau hydrographique

La ZAC des Florides intercepte le bassin versant du **ruisseau du Billard**. Ce cours d'eau pérenne longe les lots 11 et 13 puis se rejette dans le canal du Rove. Dans le cadre de la réalisation de la ZAC, un recalibrage de son lit a été réalisé sur l'intégralité de la zone d'activités jusqu'à la RD9.

Le bassin versant du ruisseau du Billard s'étend au Sud-Sud-Est de la commune de Marignane au-delà l'autoroute A55 sur les contreforts du massif de l'Estaque. Il présente une superficie de 3.52 km².

Figure 15 : Bassin versant drainé par le ruisseau de Billard – source ARTELIA - 2024



La pente en amont du bassin versant, au droit du vallon du Douard est forte (de l'ordre de 10%). Dégressive le long du bassin versant, elle est relativement faible au droit de la Zac des Florides avoisinant 1 %.

L'occupation des sols est variée. L'amont est naturel présentant un faciès collinaire pourvu d'une végétation basse sur un sol calcaire. Le centre du bassin versant est une alternance de parcelles agricoles et de parcelles fortement urbanisées de type résidentielles. L'aval, au droit de la ZAC des Florides, est une alternance d'équipements industriels et de parcelles en friche qui à terme devraient accueillir de nouveaux équipements industriels.

4.2.2 Risque inondation identifié

4.2.2.1 Identification du risque aux documents d'urbanisme

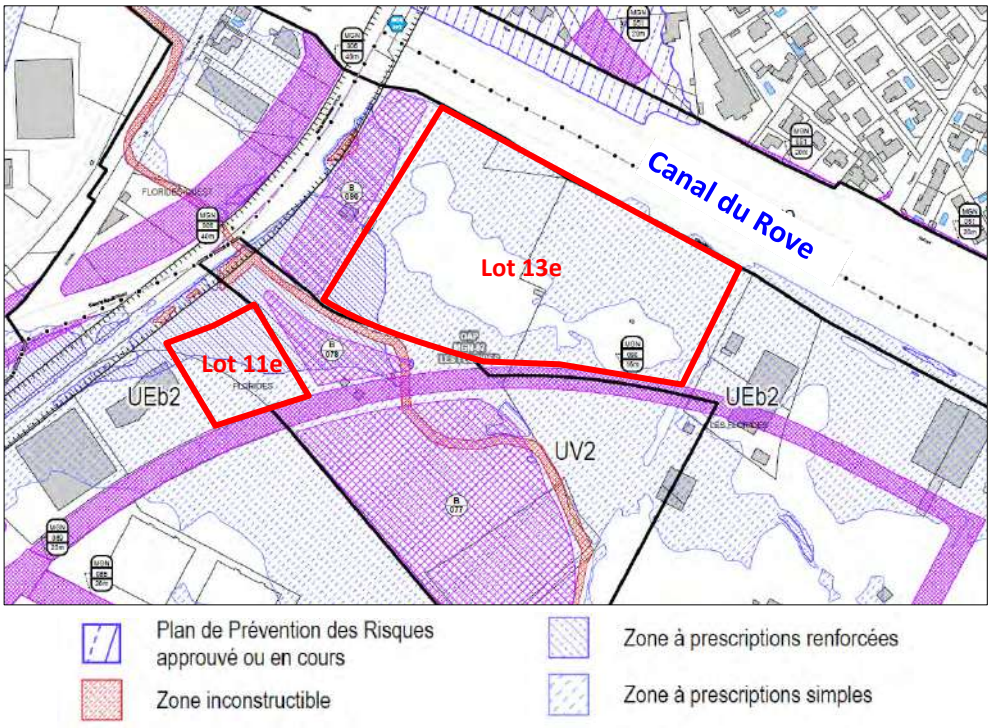
La commune de Marignane est concernée par le risque inondation de plusieurs cours d'eau. Elle bénéficie depuis octobre 2022 d'un Plan de Prévention du Risque inondation du bassin versant de la Cadière et de son affluent principal le Raumartin. Ce document concerne la partie du territoire communal située au nord du canal du Rove.

La ZAC des Florides se situe au sud de ce canal, en dehors du périmètre d'étude du PPRI.

Une étude du risque inondation de la commune a été menée par le BET SETEC-HYDRATEC dans le cadre de la phase 6 du schéma pluvial du CT1 et intégrée au PLUi. Elle couvre le bassin versant du Billard et la ZAC des Florides. L'enveloppe des zones inondables centennales est reportée aux cartographies de zonage urbain :

- Le lot 11 est en totalité couvert par le risque inondation (zone de prescription simple et renforcée).
- Le lot 13, emplacement du futur Technocentre, est partiellement recoupé par le risque d'inondation de zonage à prescription simple. L'extrémité Nord-Ouest du terrain d'assiette, recoupe la zone de prescription renforcée.

Figure 16 : Risque inondation identifié au PLU i de la commune Marignane



4.2.2.2 Modélisation du risque inondation encouru par la ZAC pour une crue de référence

Source : Étude hydraulique ARTELIA : Compensation dans le cadre de la gestion des eaux pluviales d'un Technocentre sur la Commune de Marignane dans la ZAC des Florides - 30/09/2024 - cf. annexe 4.

L'étude menée au sud du canal du Rove fut réalisée à l'échelle de la commune. Dans un objectif de précision, le pétitionnaire a missionné le bureau d'études ARTELIA pour effectuer l'analyse de l'aléa inondation centennal spécifique au ruisseau du Billard au droit de la ZAC.

Au-delà d'établir un diagnostic précis de l'inondabilité actuelle du site, cette étude permet également de simuler l'impact éventuel de l'opération sur l'inondabilité propre au lot 13, mais également sur ses avoisinants.

4.2.2.2.1 Hypothèses de modélisation retenues

- **Évènement de référence**

  En regard des évènements pluviaux survenus sur la Métropole et en respect des échanges menés avec le pôle Risque de la DDTM des Bouches du Rhône, la pluie de référence retenue pour modéliser le risque inondation de la zone de projet correspond à la pluie du 22 septembre 1993 mesurée à la station d'Aix en Provence, poste météorologique des Milles (cf. chapitre 4.1.2).

- **Modèle 2D exploité**

  Afin de pouvoir étudier la transparence hydraulique du projet, une modélisation 2D a été réalisée. C'est un **modèle mixte** qui combine :

  - une injection de la pluviométrie de référence directement sur les mailles du modèle
  - et l'injection dans le ruisseau de l'hydrogramme issu de la modélisation pluie-débit.

  Atouts de cette méthodologie : Ce principe consiste à étudier de façon indépendante, initialement, le débit généré par la partie amont du bassin versant à l'aide d'un modèle empirique, puis de coupler l'information obtenue à un modèle maillé détaillé sur le secteur d'étude. Cette méthodologie évite l'acquisition de données topographiques sur de vastes secteurs hors champ d'analyse.

  La simulation réalisée représente les débordements du ruisseau du Billard ainsi que les ruissellements sur l'ensemble du secteur modélisé.

  Le logiciel de modélisation utilisé est HEC-RAS 2D version 6.0 (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System), code libre de droit de résolution des équations de Barré Saint-Venant, permettant de faire des calculs en transitoire et en stationnaire et offrant de bonnes possibilités de maillage. Il a la particularité de prendre en compte les variations d'altitude de terrain, permettant un temps de calcul moindre pour une même précision par rapport aux autres logiciels de simulation hydraulique ne représentant qu'une seule altitude.

- **Post traitement réalisé**

  Les résultats obtenus ont été soumis à un post-traitement visant à lisser les faibles hauteurs et vitesses. Une analyse et un traitement des continuités hydrauliques ont également été effectués,

tout comme la suppression des zones isolées qui ne sont pas liées à la zone inondable par débordement des axes d'écoulement.

Choix du maillage réalisé

Le modèle 2D s'appuie sur un maillage édité à partir de la BD RGE_Alti -1 m à laquelle plusieurs campagnes topographiques menée par ARTELIA ont été additionnées pour en améliorer la précision.

Le modèle comprend près de 10 500 mailles dont la dimension est fonction de l'enjeu identifié :

- Maille générale de 15 x 15 m
- Maille au droit du lot 13 de 10 x 10 m

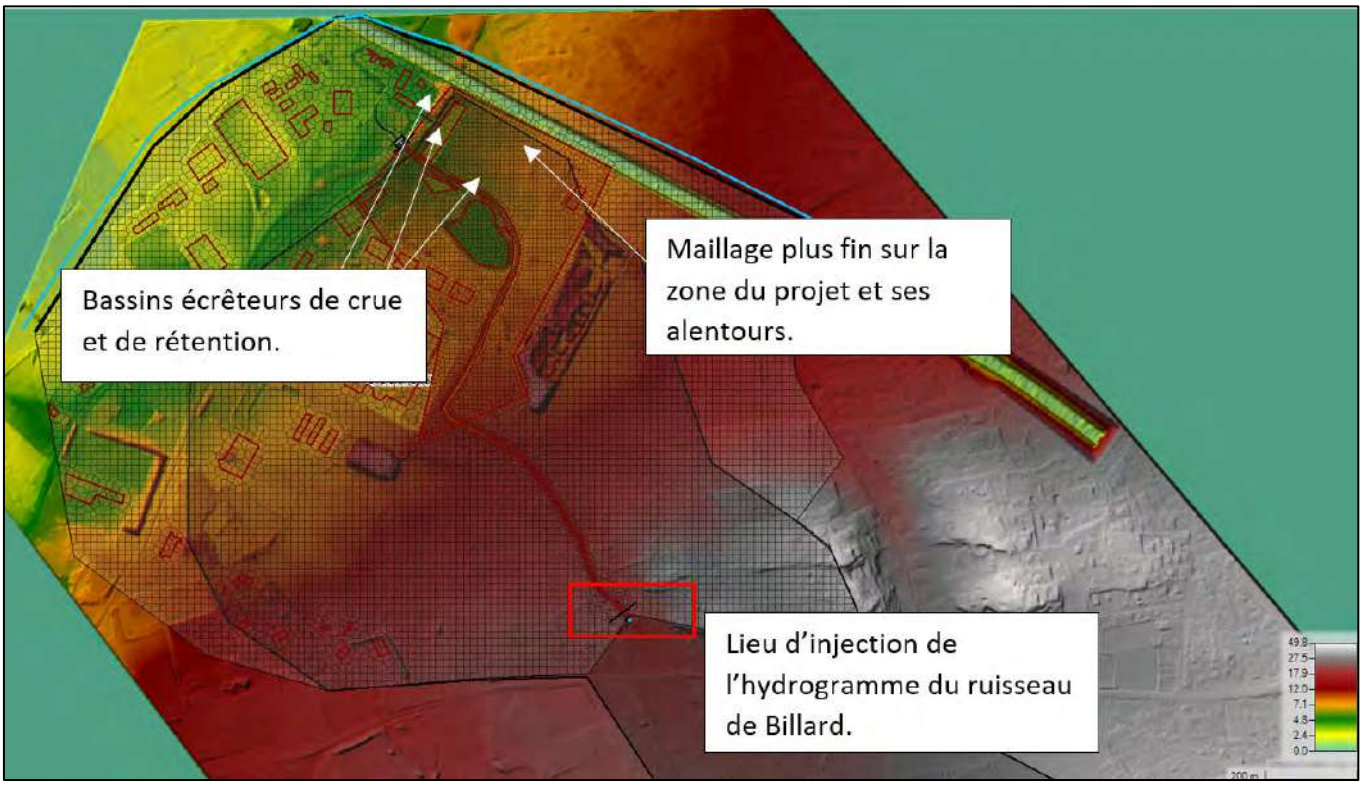
Choix des ouvrages hydrauliques modélisés

- Les bassins existants dans la ZAC des Florides

  Les différents bassins de rétention de la ZAC, d'un volume d'environ 12 500 m^3, ont été modélisé pour en intégrer l'incidence. De même le bassin écrêteur de crue du ruisseau du Billard d'un volume de l'ordre de 17 000 m^3 intègre le modèle ;

- Le lit mineur du ruisseau de Billard recréé à partir de profils en travers relevés in situ ;
- Deux ouvrages de franchissement majeur du ruisseau du Billard, l'un limitant les écoulements et forçant au débordement, l'autre offrant une transparence hydraulique.

Figure 17 : Maillage du modèle réalisé – source ARTELIA 2024

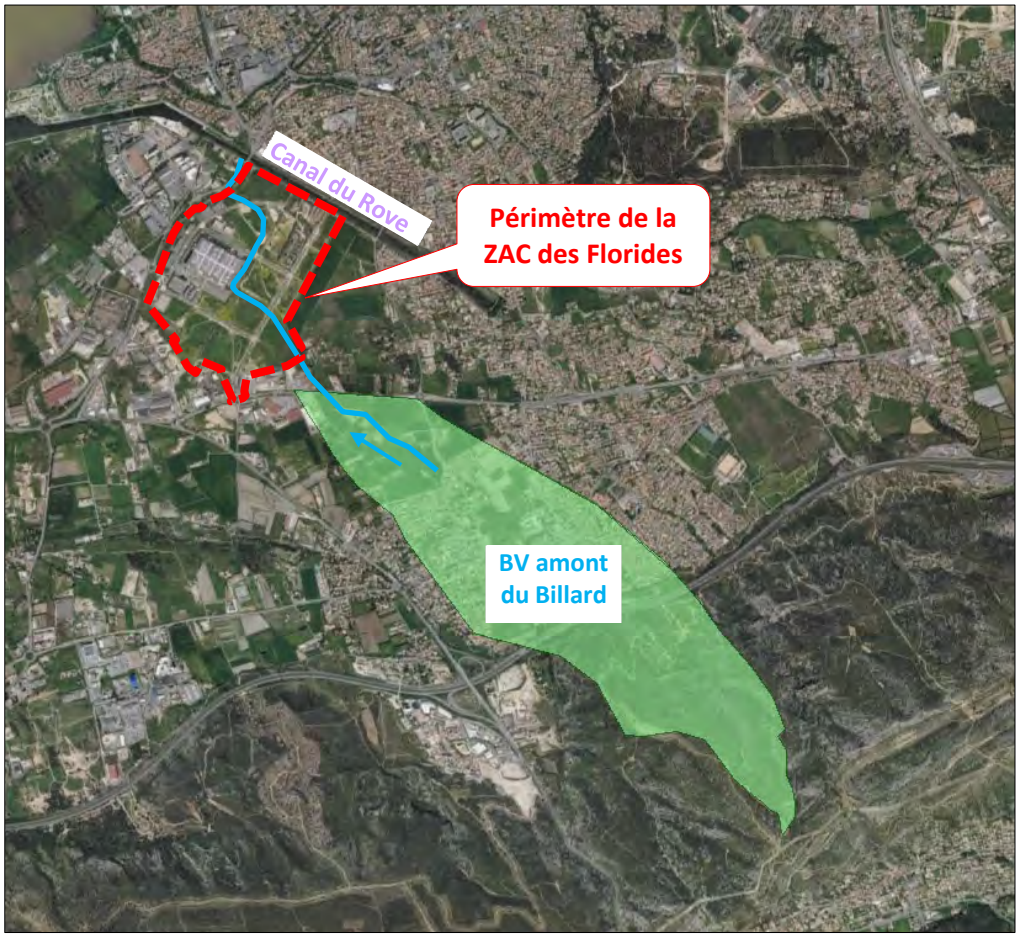


4.2.2.2.2 Paramètres de calage

- **Hydrologie**
  - Débit d'injection amont

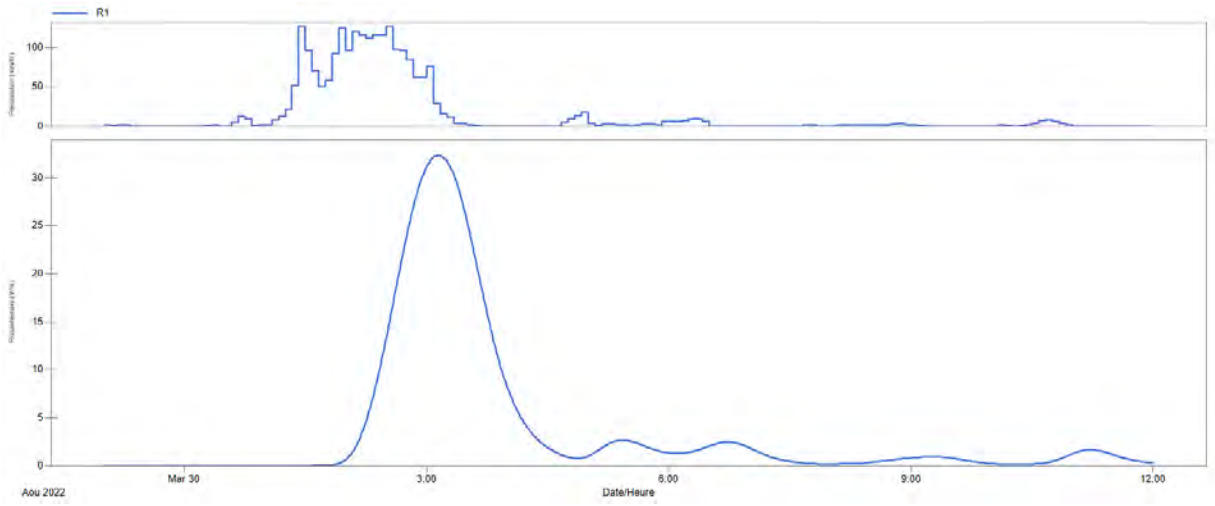
Tel qu'indiqué précédemment, la modélisation hydrologique et hydraulique réalisée est dite mixte. L'hydrogramme unitaire de crue centennale du ruisseau du Billard en entrée de la ZAC des Florides, au droit de l'avenue Lino VENTURA (RD 368) est établi à l'aide de la méthode SCS (Soil Conservative Service). Le bassin versant pris en compte est d'une surface de 2.29 km².

Figure 18 : Bassin versant traité par méthode pluie-débit SCS – source ARTELIA 2024



Ce modèle pluie-débit empirique intègre aux calculs outre une pluie de projet, l'occupation du sol, la nature géologique du site, du taux d'humidité initial et la capacité de rétention des sols (paramètre nommé Curve Number - CN).

Figure 19 : Hydrogramme T100 ans d'injection amont du ruisseau du Billard – source ARTELIA 2024



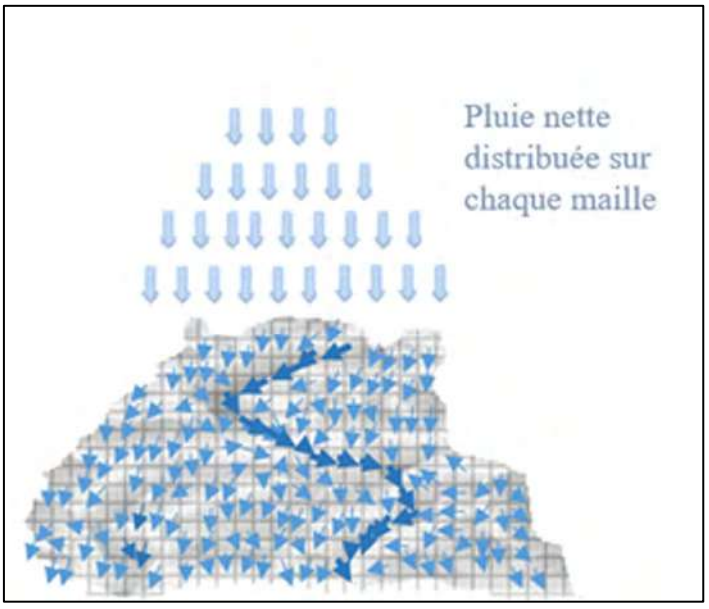
La partie amont du bassin versant de Billard génère un débit de pointe d'environ 34 m^3/s pour l'évènement de référence de 1993 (d'occurrence estimée à T100 ans).

Le temps de concentration du bassin versant du Billard est de l'ordre de 1 h (décalage du pic du hyétogramme et de l'hydrogramme de crue de l'ordre de 1 h).

- Débit d'injection au droit de la ZAC

La pluie de projet (pluie de référence de septembre 1993) est distribuée sur chaque maille du modèle maillé de la ZAC.

Figure 20 : Principe de distribution de la pluie sur le modèle maillé – source ARTELIA 2024



Condition aux limites et paramètres de rugosités

- Condition aux limites

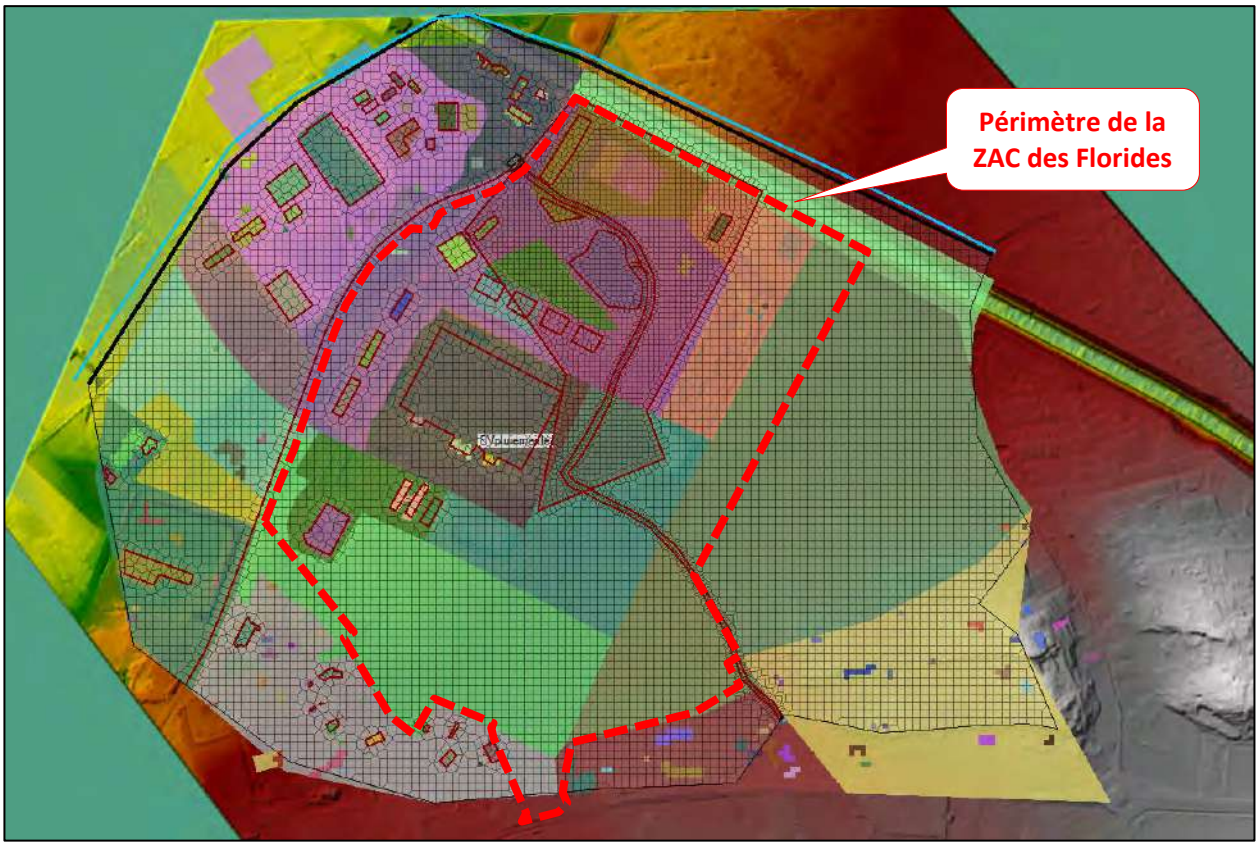
Une condition de libre écoulement en aval du modèle maillé (frontière Nord du modèle) est retenue pour permettre l'évacuation des eaux.

- Paramètres de rugosité

La rugosité des sols retranscrit les revêtements de sols (herbe, enrobé, …). Ce paramètre influence fortement les vitesses d'écoulement des eaux et par conséquent l'écrêtement des flux et la formation d'axe de vitesse.

Les coefficients de Manning utilisés varient de 0.02 à 0.05 sur l'emprise du modèle en fonction de l'occupation du sol. Les bâtiments sont quant à eux modélisés avec un coefficient de Manning de 10 afin de simuler la non-transparence des bâtiments à l'écoulement des eaux.

Figure 21 : Répartition des paramètres de rugosité du modèle maillé – source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA

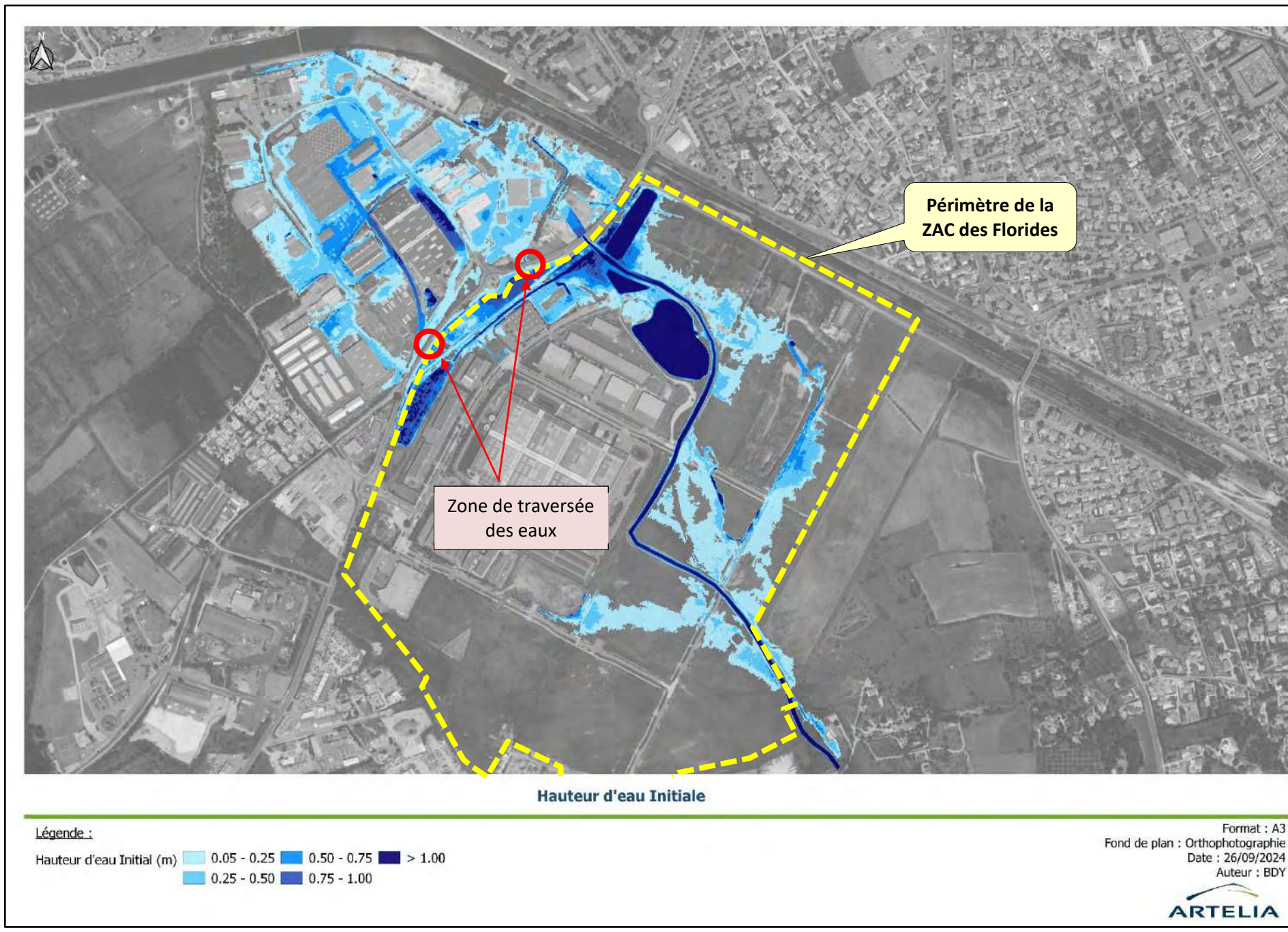


4.2.2.2.3 Résultats de modélisation - Identification précise des zones inondables T100 ans de la ZAC

Dynamique hydraulique en crue centennale

Globalement, l'eau s'écoule en direction du canal du Rove. Cependant la configuration en remblai de la RD9 et de la voie ferrée à proximité du projet impacte les écoulements, créant une zone d'accumulation en amont le long de cet axe de circulation. Deux points de débordement au-dessus de la route sont clairement observés et identifiés sur la carte ci-après. En aval de la route de Martigues, les écoulements se concentrent principalement le long des routes, avant de se diriger vers le marais des Paluns et le canal du Rove.

Figure 22 : Cartographie des hauteurs actuelles d'eau en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA



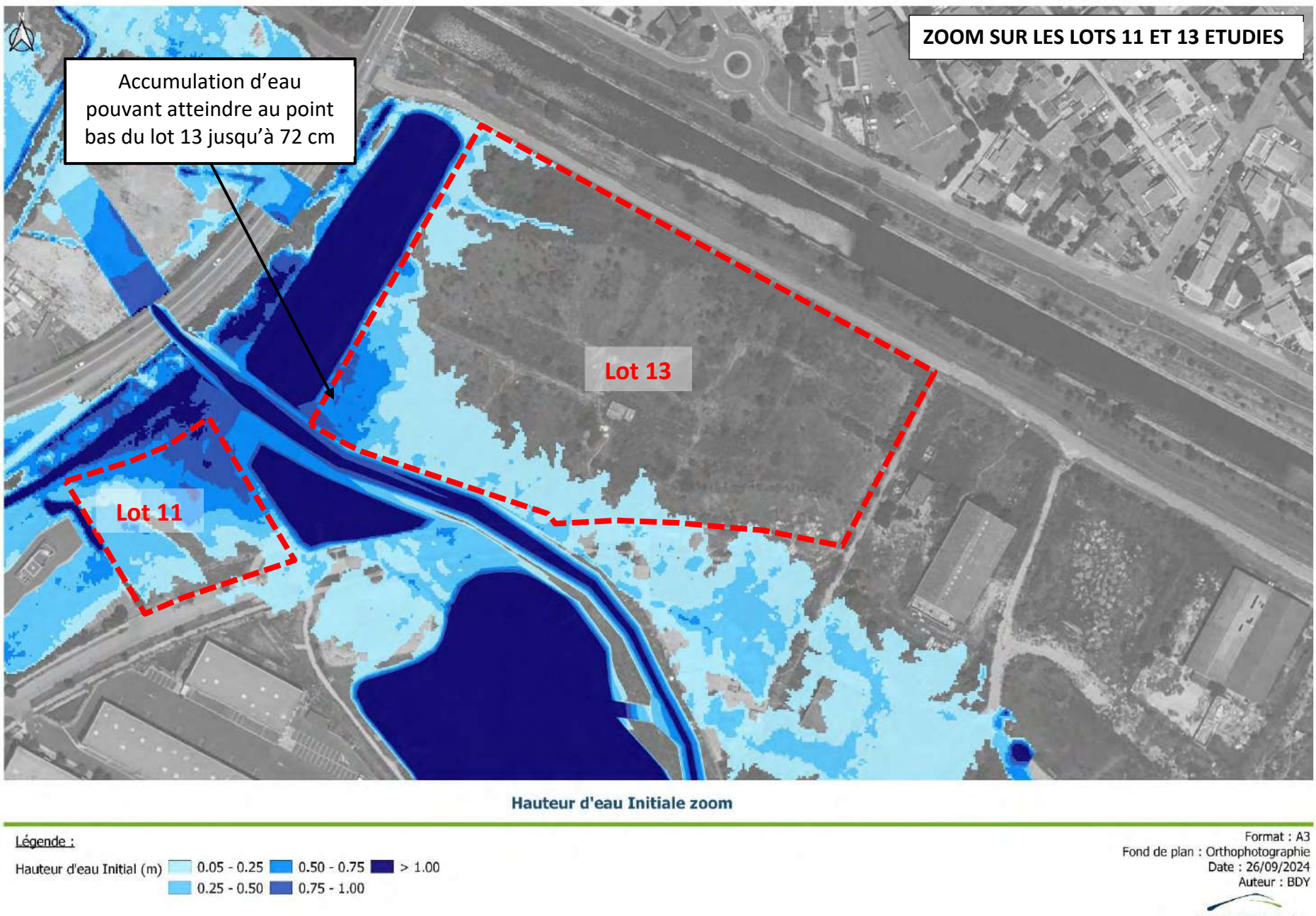


Figure 23 : Cartographie des vitesses actuelles d'eau en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA

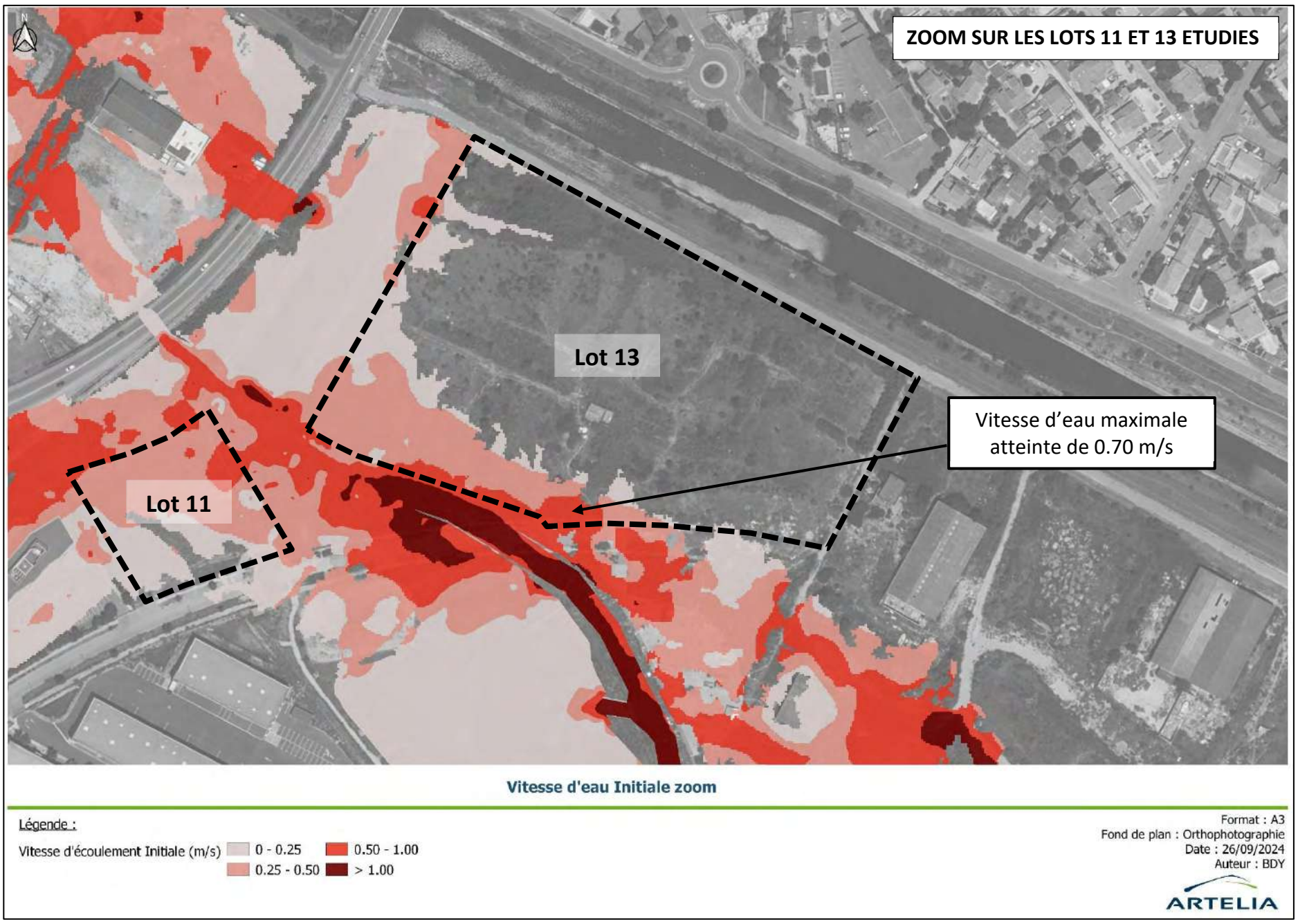
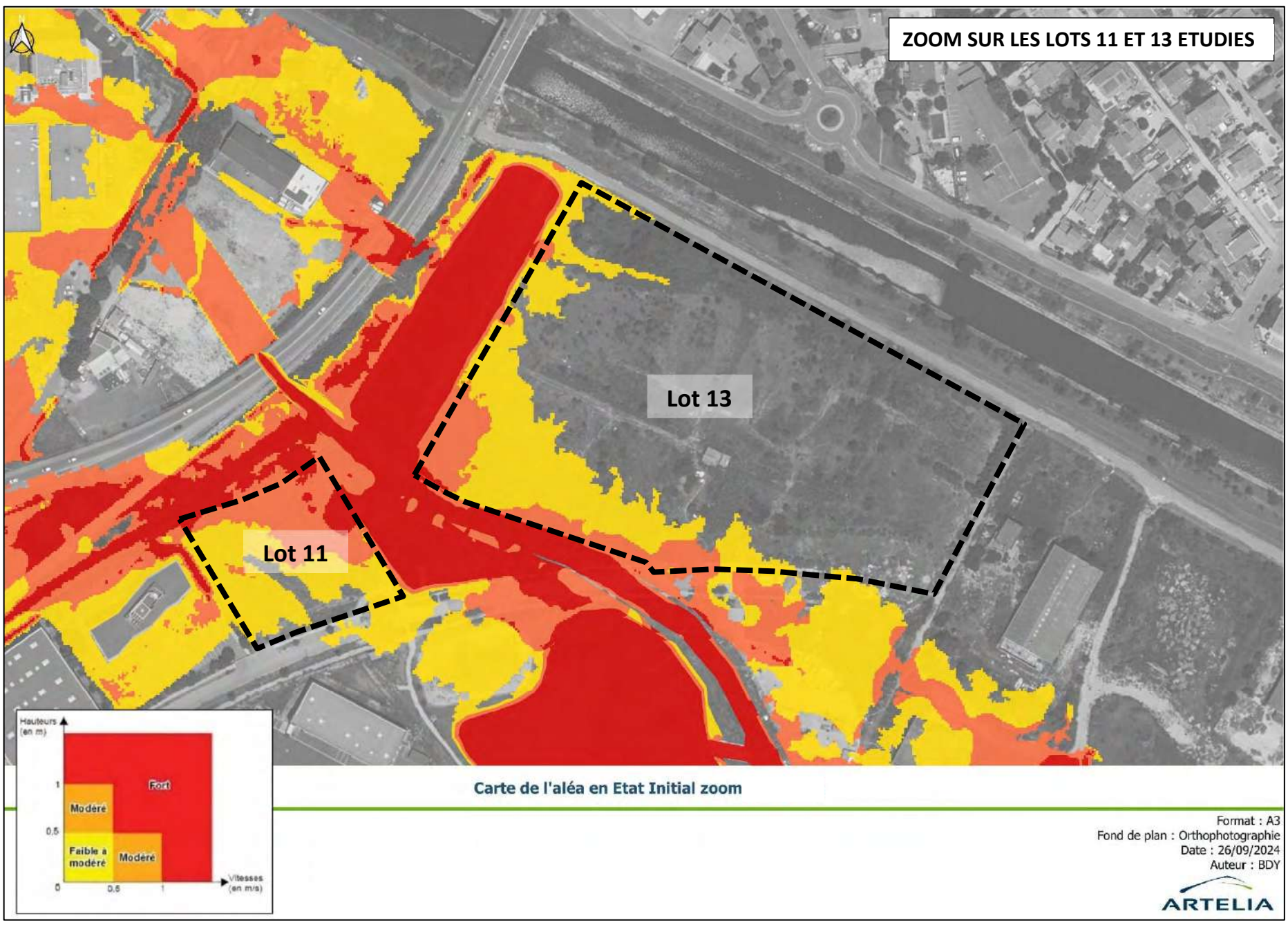


Figure 24 : Cartographie de l'aléa actuel en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA



Le lot 11 est entièrement concerné par le risque inondation. Aucune construction ne sera réalisée sur ce lot mis en défens dans le cadre du projet.

Le lot 13 est concerné par le risque inondation en bordure Sud et Ouest du terrain.

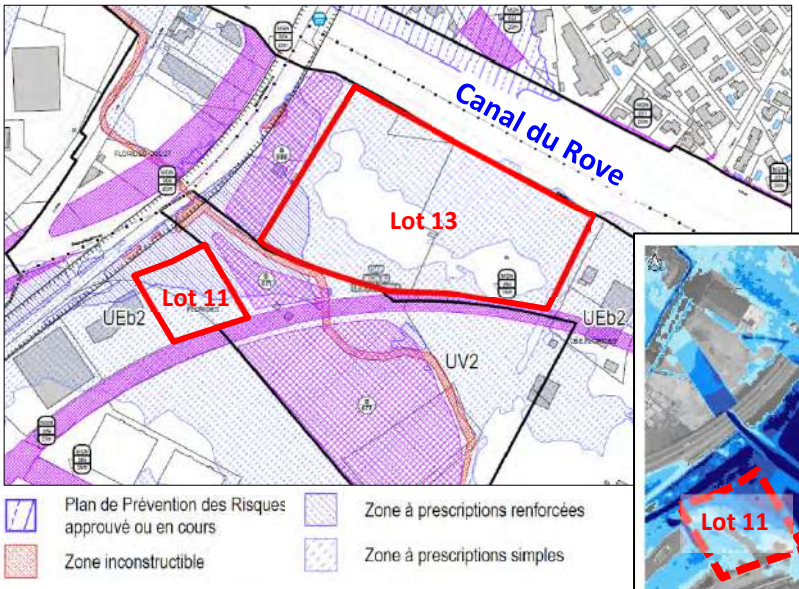
L'axe d'écoulement principal est identifié au sud de la parcelle et se poursuit jusqu'au rond-point situé sur la route de Martigues. En aval, l'écoulement se concentre le long des routes avant de rejoindre le marais des Paluns et le canal du Rove.

- **Constat d'une différence des zones inondables entre les documents d'urbanisme et la modélisation**

Le risque inondation centennal étudié spécifiquement sur la zone des Florides diffère de la cartographie disponible au PLUi. Cette variation s'explique par :

- l'échelle d'étude. Échelle communale dans le cadre du schéma pluvial et du PLUi. Échelle du bassin versant du ruisseau du Billard dans le cadre du présent dossier.
- le degré de précision plus important des données exploitées pour l'opération d'aménagement du Technocentre (modélisation 2D à maille de taille réduite sur BD ALTI RGE-1m).

Les concertations menées avec la DEAP-MAMP le 13/05/2022 et le pôle risque de la DDTM le 23/05/2023, soulignent effectivement la prise en compte de plus de détails topographiques dans la modélisation menée par le BET ARTELIA justifiant cette différence.



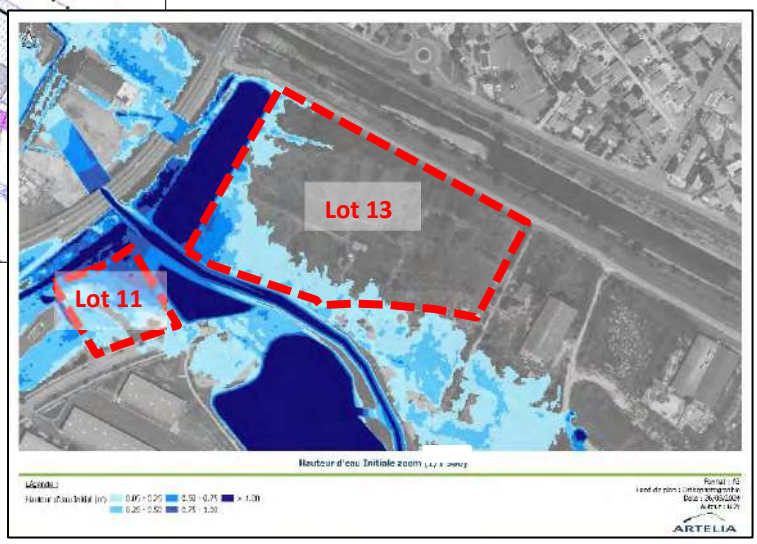


Figure 25 : Comparaison des cartographies du risque inondation au droit de la zone de projet

La modèle ARTELIA réalisée dans le cadre du projet constitue l'état de référence de la zone inondable centennale de la zone de projet

4.2.3 Ruissellements internes à l'opération

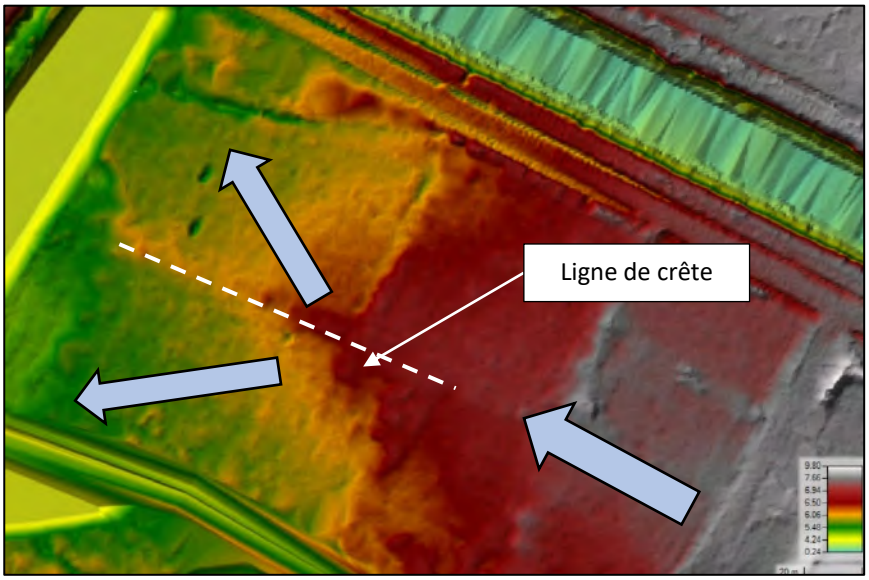
La zone du projet est actuellement une vaste surface de friche. Le coefficient de ruissellement (CR) associé à cette occupation des sols est **25 %** (source ARTELIA).

La surface active traduit la proportion de surface ruisselant : Surf. active = Surf. totale x CR

La surface active des lots 11 et 13 ne représente qu'un quart de la surface totale du terrain.

La pente du lot 13 est orientée globalement de l'Est vers l'Ouest. Malgré la faible pente du terrain, une ligne de crête se distingue au centre du terrain, répartissant les écoulements soit vers le canal du Rove, soit vers le ruisseau du Billard.

Figure 26 : Identification de la répartition des écoulements sur le lot 13 en situation actuelle (source ARTELIA)



4.2.4 Aspect qualitatif

4.2.4.1 Ruisseau du Billard

(Source http:// eaurmc.lizmap.com)

Le ruisseau du Billard, bien que pérenne n'est pas associé à une masse d'eau superficielle et ne bénéficie d'aucune station de suivi de qualité. Ce cours d'eau se verse dans le canal du Rove.

4.2.4.2 Etangs de Berre, de Bolmon et canal du Rove

(Source : GIPREB)

L'étang de Berre et l'étang de Bolmon sont deux masses d'eau dites "de transition" au titre de la Directive Cadre sur l'Eau, recensés respectivement sous les n° FRDT15a et FRDT15c.

L'étang de Bolmon est une lagune dans la lagune. La variation de sa salinité évolue parallèlement à celle de l'étang de Berre. Réceptacle des eaux douces de la Cadière dont les débits ont fortement augmenté avec l'urbanisation du bassin versant, il est toutefois moins salé que son grand frère.

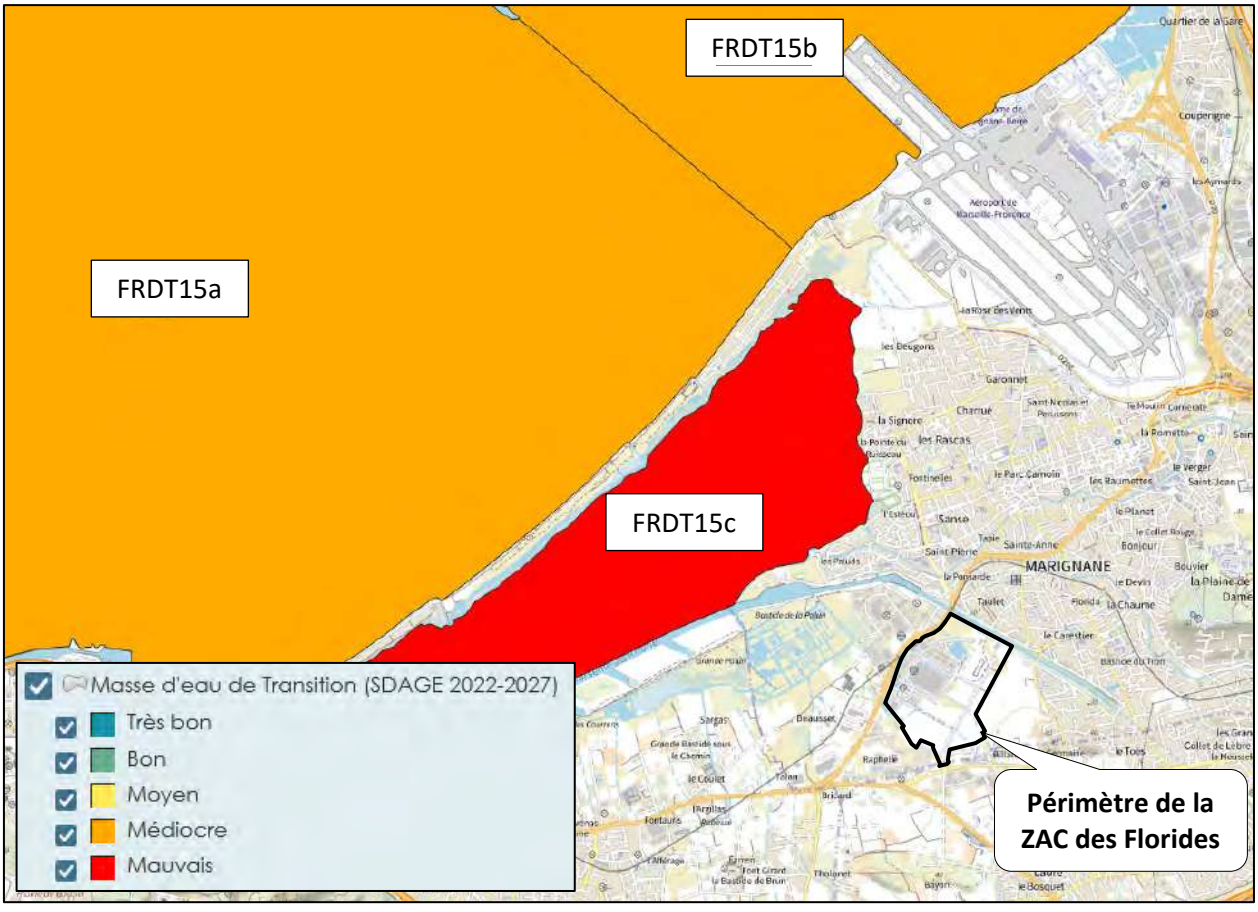
L'étang de Berre, pour sa part, a vu sa salinité se renforcer au début du XXème siècle avec l'approfondissement du Chenal de Caronte puis la mise en service du canal du Rove. Cette tendance s'est brutalement interrompue en 1966 avec la mise en service de la centrale hydroélectrique de Saint-Chamas.

La salinité moyenne actuelle de l'étang de Bolmon oscille entre 5 et 11 selon les saisons. L'étang de Berre évolue entre 15 et 28 avec de fortes stratifications sur sa verticale.

Les étangs de Berre et de Bolmon sont étroitement liés au canal du Rove (cf. Pièce 4 chapitre 4.2.1). Tout comme les étangs, le canal du Rove, également confiné depuis l'effondrement d'une partie de la voûte du tunnel du Rove en 1963, est très stratifié. Sa salinité évolue dans cette même gamme en fonction des échanges avec l'un et l'autre des milieux adjacents.

Il doit être souligné que le canal du Rove n'est administrativement pas une masse d'eau naturelle car c'est avant tout un canal de navigation.

Figure 27 : État des masses d'eau superficielle (source http:// eaurmc.lizmap.com)



L'état écologique de ces trois milieux est mauvais, notamment du fait de l'eutrophisation qu'ils subissent. Les pressions subites sont nombreuses et variées : hydrologique, pollution diffuse par substance issus de défaut de traitement des eaux usées ou du lessivage des sols par les eaux pluviales, …

Les objectifs recherchés est l'atteinte pour 2027 d'un bon état écologique de ces milieux.

Figure 28 : Tableau de synthèse des objectifs de qualité des masses d'eau superficielles

9 - Côtiers Côte d'Azur				
Etang de Berre - LP_16_03				
FRDT15a	Etang de Berre Grand Etang		Eaux de transition	Masse d'eau naturelle
Objectif d'état écologique :	Bon état	**Echéance :** 2027	**Objectif d'état chimique sans ubiquiste -**	**Echéance :** 2027
			Objectif d'état chimique avec ubiquiste -	**Echéance :** 2027
Motivations en cas de recours aux dérogations :	Faisabilité technique		**Motivations en cas de recours aux dérogations :**	Conditions naturelles
Paramètres faisant l'objet d'une adaptation :	Morphologie, Hydrologie, eutrophisation, substances dangereuses, matières organiques et oxydables		**Paramètres faisant l'objet d'une adaptation :**	endosulfan + cyclodiènes + delta-BHC
Objectif plus strict au titre des zones protégées :	Eaux de baignade			

9 - Côtiers Côte d'Azur				
Etang de Berre - LP_16_03				
FRDT15c	Etang de Berre Bolmon		Eaux de transition	Masse d'eau naturelle
Objectif d'état écologique :	Bon état	**Echéance :** 2027	**Objectif d'état chimique sans ubiquiste -**	**Echéance :** 2027
			Objectif d'état chimique avec ubiquiste -	**Echéance :** 2027
Motivations en cas de recours aux dérogations :	Conditions naturelles, Faisabilité technique		**Motivations en cas de recours aux dérogations :**	Conditions naturelles
Paramètres faisant l'objet d'une adaptation :	Matières azotées, substances dangereuses, matières organiques et oxydables, hydrologie		**Paramètres faisant l'objet d'une adaptation :**	cyclodiènes
Objectif plus strict au titre des zones protégées :				

Projet de remise en circulation d'eau de mer

Outre la réalisation de schémas directeurs d'assainissement EP/EU et la réalisation de travaux d'amélioration des traitements qui y sont liés, un projet visant la courantologie des milieux est à l'étude.

Face à cette problématique, dès 2017 le GIPREB (Syndicat Mixte pour la réhabilitation de l'étang de Berre) propose une remise en circulation des eaux de mer vers ces trois milieux afin de participer à la réduction de l'eutrophisation et de leur confinement. Il s'agit de faire transiter un débit maximal de 10 m^3/s au travers d'une canalisation permettant de franchir la zone d'éboulement du tunnel. Cette eau pompée depuis la rade de Marseille permettrait dans un premier temps l'amélioration des conditions physico-chimiques de l'eau du canal qui s'écoule jusque dans l'étang de Berre. Dans un second temps, cette eau permettrait un renouvellement des eaux des étangs (via entre autres les bourdigues) en bénéficiant toujours de l'effet de dilution lié à l'apport d'eau de mer.

La mise en œuvre d'un tel projet se justifie par la nécessité de restaurer les trois milieux qui sont interconnectés. Aujourd'hui, les trois milieux sont dans des situations écologiques dégradées. Même si l'étang de Berre a un niveau d'eutrophisation moins marqué que les deux autres, l'utiliser pour diluer les eaux du Bolmon et du canal conduirait nécessairement à renforcer son niveau de dégradation. C'est pour cela que seul un apport d'eau complémentaire à la charge nutritive très faible, ce qui est le cas de l'eau de mer, peut permettre d'améliorer les trois milieux.

Le comité stratégique pour la réhabilitation écologique de l'étang de Berre (rassemblant l'État, les collectivités, le syndicat mixte GIPREB, EDF, les associations, …) a pris la décision à l'été 2024 de lancer l'étude d'impact environnemental, assortie d'une analyse coût-bénéfice, préalable à la réalisation de ces

travaux. Une préconcertation publique sera lancée à partir du premier trimestre 2025 pour présenter les projets de dérivation et de remise en circulation du tunnel du Rove.

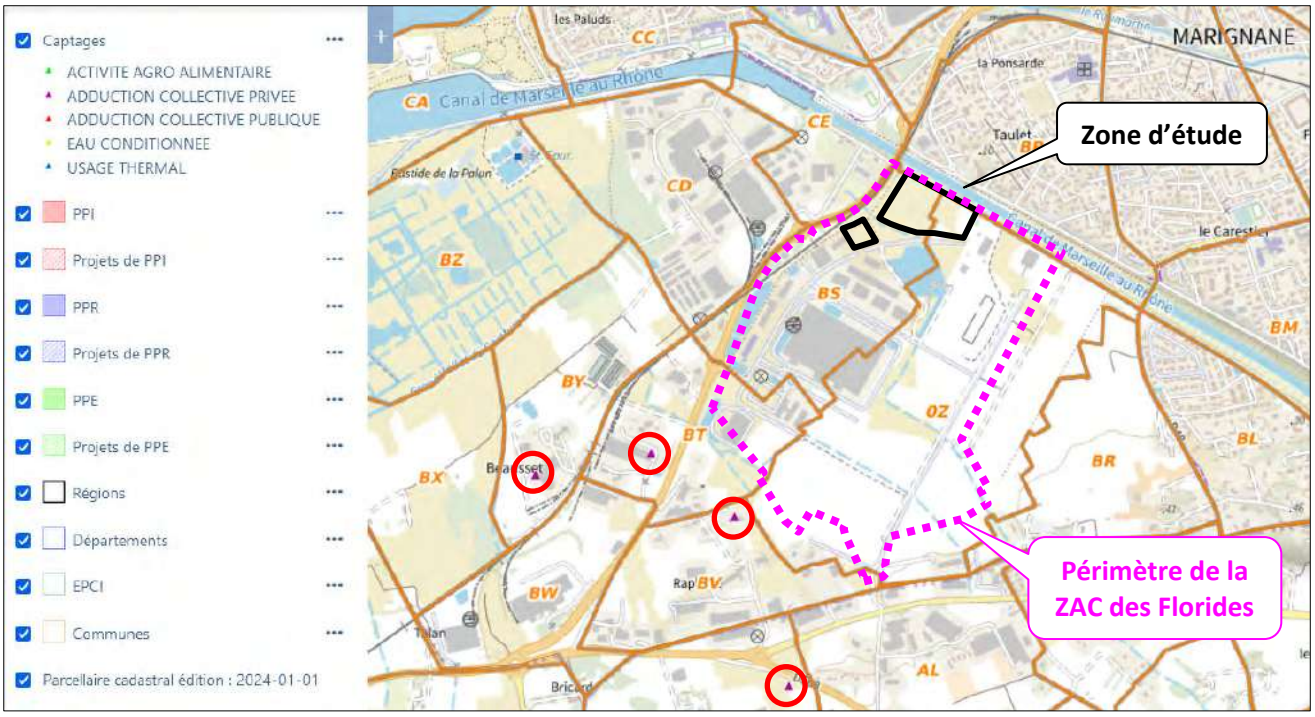
4.2.5 Usages des eaux superficielles

4.2.5.1 Alimentation en eau potable

(Sources : Agence Régionale Santé – https://www.atlasante.fr)

L'opération n'est pas située à l'intérieur ou à proximité de périmètres de protection de captages d'eau.

Figure 29 : Cartographie des adductions et périmètre de protection de captage AEP



Quatre captages d'eau potable sont identifiés au sud-ouest du secteur d'étude, en extérieur du périmètre de la ZAC. Ceux-ci concernent une adduction collective privée.

4.2.5.2 Usages non consommateurs d'eau

- **Ruisseau du Billard**

Le ruisseau du Billard n'est pas répertorié par la fédération de pêche des Bouches du Rhône comme cours d'eau ni de 1er, ni de 2d catégorie.

De part l'emplacement du ruisseau, le faible débit permanent, l'interêt piscicole est extrement limité et nul quant à tout autre activité de loisir.

Étang de Bolmon

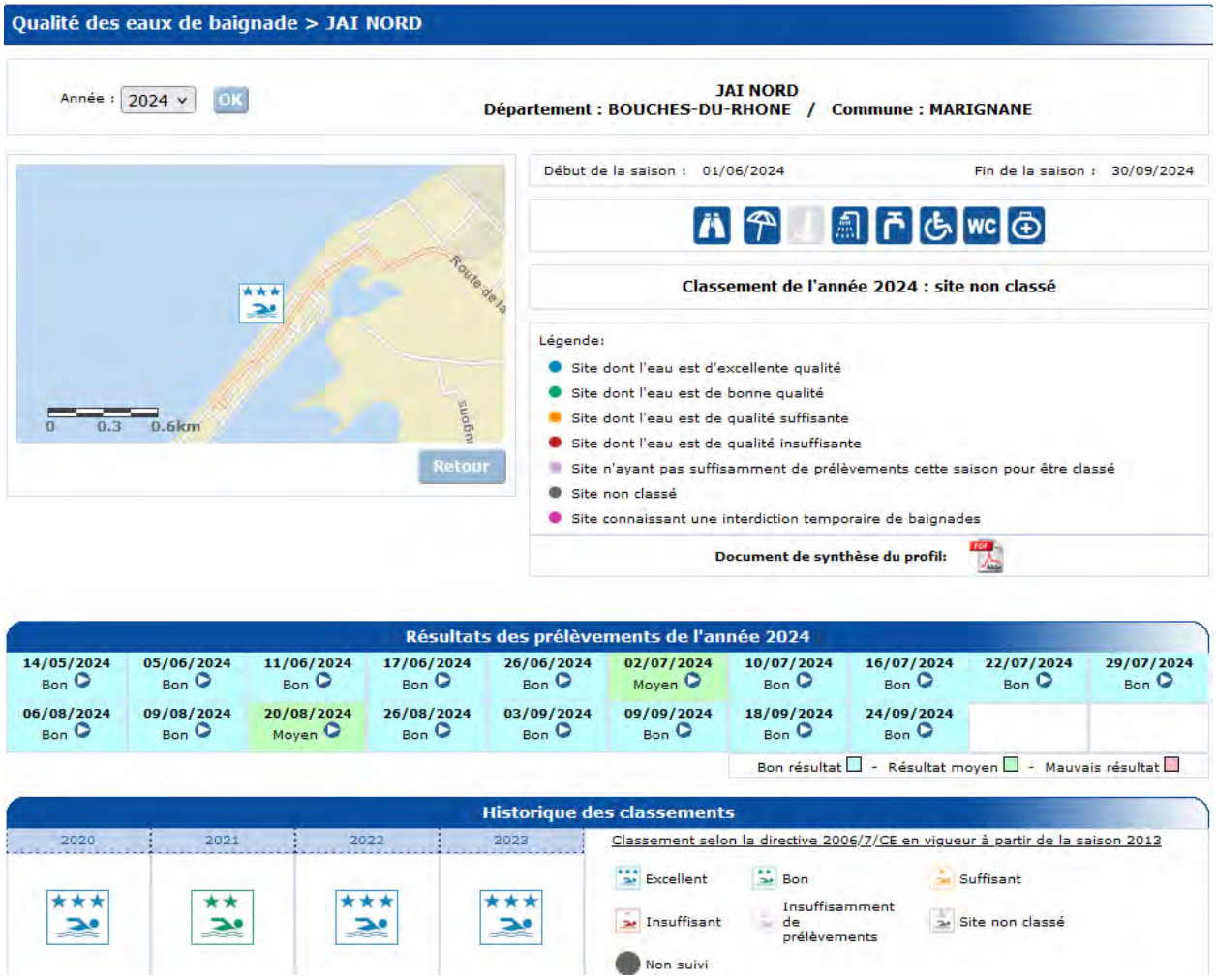
L'étang de Bolmon, propriété du Conservatoire du Littoral, est une lagune extrêmement confinée. Bien que l'étang lui-même soit en très mauvais état écologique, ses rives abritent une biodiversité reconnue. **Toutes activités de pêche, de chasse et de loisir nautique y sont interdites depuis des années**.

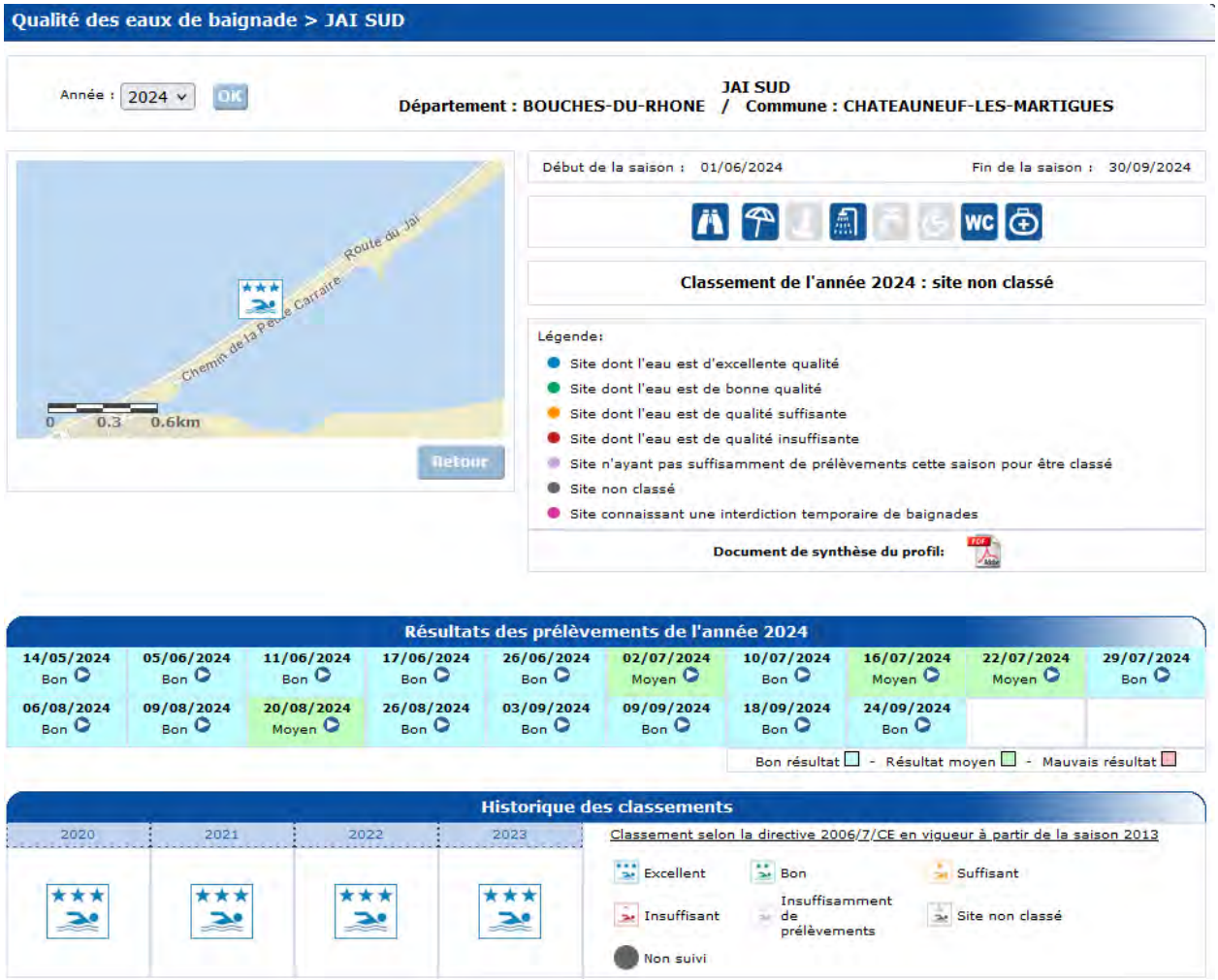
Étang de Berre

L'activité y est diversifiée et répartie sur l'ensemble de l'étang. L'étang bénéficie de zones de baignade et d'activités nautiques, d'un fort intérêt piscicole bénéficiant même d'une activité de pêche professionnelle.

En aval du projet, le cordon du Jaï présente une importante fréquentation. Deux stations de suivi de qualité des eaux de baignade y sont répertoriées : le Jai Nord et le jaï Sud. La qualité des eaux y est relevée excellente depuis 2022 inclus.

Figure 30 : Cartographie de la qualité des eaux de Baignade (https://baignades.sante.gouv.fr)





4.2.6 Vulnérabilité des eaux superficielles

4.2.6.1.1 Aspect quantitatif

Au droit du projet, les débordements du ruisseau du Billard sont aussi susceptibles de provoquer une inondation d'une partie de l'opération. **La zone de projet est moyennement vulnérable face au risque inondation.**

4.2.6.1.2 Aspect qualitatif

La vulnérabilité des eaux superficielles vis-à-vis du risque de pollution est définie sur la base de la vulnérabilité intrinsèque (fonction des paramètres physiques) et de la valeur patrimoniale de la ressource, liée notamment à ses usages.

Compte tenu de l'absence de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation en eau potable au droit et en aval de la zone d'étude, mais de la nature du projet et de la sensibilité des milieux récepteurs des eaux pluviales du projet, **la vulnérabilité des eaux superficielles vis-à-vis de la pollution accidentelle et chronique est considérée comme forte sur le secteur d'étude**.

4.3 Milieu aquatique - Connaissances des eaux souterraines

4.3.1 Contexte géologique et pédologique

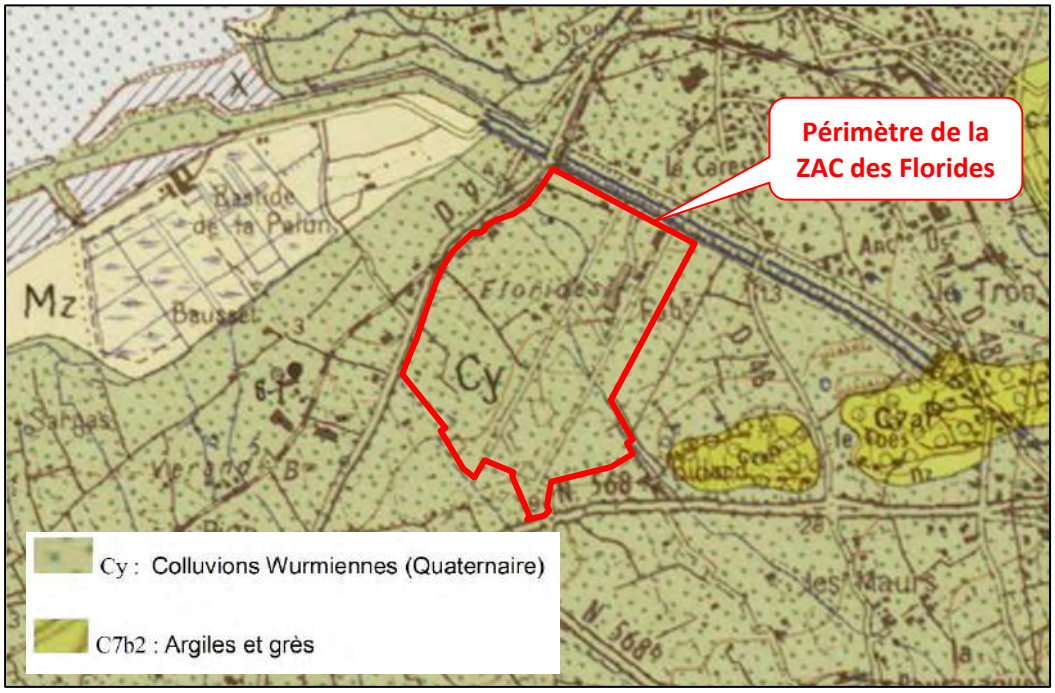
(Source : Étude G2 AVP menée par le BET GINGER-CEBTP dans le cadre du projet Technocentre -nov. 2022)

Généralités

En regard de la carte géologique de MARTIGUES au 1/50 000 (BRGM), le site s'inscrit sur des colluvions wurmiennes (Quaternaire) constitués principalement des dépôts limoneux du fond du vallon.

Des argiles et grès sont affleurants à l'Est de la parcelle et sont rencontrés sous les dépôts colluvionnaires.

Figure 31 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de Martigues (source BRGM)



Analyse in situ

En complément de cette analyse généraliste, des sondages ont été réalisés au droit du projet afin d'en définir les caractéristiques géologiques et géotechniques précises. La coupe lithologique du terrain synthétique se constitue comme suit :

- Horizon H0 : limon +/- remanié. Cet horizon est observé sur 0,2 à 1 m d'épaisseur au droit des sondages réalisés dans la zone étudiée.
- Horizon H1 : Sable limoneux argileux compact. Cet horizon de faible épaisseur est décrit comme étant une couche relativement dense et raide de sable marneux, localement argilo marno-sableuse. Il s'agit des complexes colluviaux signalés par la carte géologique.
- Horizon H2 : Substratum raide : argile, marne et grès Le substratum marneux observé au droit des sondages réalisé est décrit comme argilomarneux à marno-sableux et gréseux, de teinte

ocre et lie-de-vin. Cet horizon de bonnes caractéristiques mécaniques a obtenu le refus des sondages.

La perméabilité des sols est d'expérience faible sur le secteur avoisinant 10^{-6} m/s (source GINGER-CEBTP-annexe 7).

4.3.2 Contexte hydrogéologique

Généralités

La zone de projet intègre la **masse d'eau souterraine affleurante FRDG210** des « Formations variées et calcaires fuvéliens et jurassiques du bassin de l'Arc ». La qualité de ces eaux est dite en bon état chimique et écologique de conservation (document SDAGE 2022-2027).

La limite Nord de la masse d'eau s'étend du Nord de l'étang de Berre jusqu'au Nord d'Aix-en-Provence, puis recoupe la Montagne Sainte-Victoire avant de rejoindre le Sud de la commune de Saint-Martin.

A l'Est, la masse d'eau contourne l'Ouest du vallon des Vaoux, traverse la commune de Seillons-sur-Argens et rejoint Saint-Maximin-la-Sainte-Baume.

Sa frontière Sud suit globalement la limite Est-Ouest entre le bassin de Gardanne qui la contient et les reliefs Sud du Mont Aurélien, des chaînes de l'Etoile, de la Nerthe et de l'Estaque.

Elle rejoint finalement à l'Ouest la commune de Martigues et traverse le cœur de l'étang de Berre jusqu'au Nord.

Plusieurs unités aquifères remarquables constituent la masse d'eau. La piézométrie est difficile à déterminer car les systèmes étudiés sont des réservoirs karstiques et fissurés, ce qui favorise des écoulements souterrains très hétérogènes.

Enjeux de la masse d'eau

La **masse d'eau FRDG210** participe directement ou indirectement à la suralimentation des cours d'eau du bassin versant de l'Arc.

Cette masse d'eau participe indirectement aussi au bon état écologique de plusieurs écosystèmes remarquables : gorges de l'Arc au passage du Plateau de l'Arbois, étangs de Berre. En particulier, les berges basses de l'Etang de Berre accueillent une grande diversité de milieux humides, plus ou moins liés aux apports d'eau douce (marais de la Touloubre) ou à l'eau salée de l'Etang (cordon du Jaï et Palun de Marignane, Salines de Berre). Ces milieux sont le siège d'habitats variés (prés et steppes salés rappelant la Camargue) et de multiples espèces animales et végétales.

D'un point de vue qualitatif, le rôle des apports d'eau de la Durance est à noter, puisque ces eaux (de bonne qualité) contribuent à maintenir des teneurs en nitrates à un niveau modéré au sein de la nappe alluviale, malgré une agriculture intensive. Toutefois, des impacts par les nitrates et les hydrocarbures ont été signalés. De la bonne gestion quantitative et qualitative de cette masse d'eau, dépend donc le bon état écologique de ces milieux aquatiques

Au regard des prélèvements actuels, l'intérêt économique de cette masse d'eau est faible. Les prélèvements AEP sont de l'ordre de 1,5 millions de m^3/an (source : Agence de l'Eau RM&C, 2010). Mais

le potentiel d'exploitation est fort avec une réserve renouvelable estimée à environ 110 Mm^3/an. Ainsi cette masse d'eau présente un intérêt économique majeur.

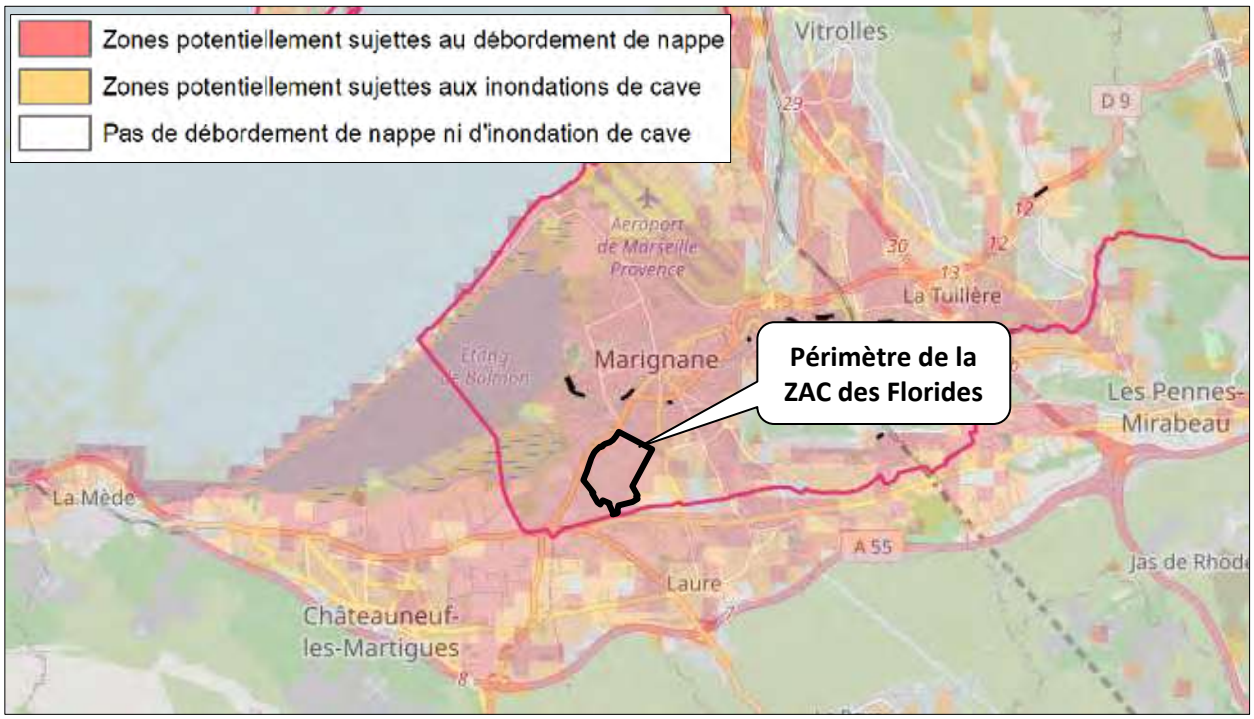
Selon le SOURSE PACA, la masse d'eau est classée comme ressource patrimoniale pour l'AEP et les calcaires du Jurassique et du Crétacé ont été identifiés par le SDAGE (2009) comme étant un aquifère stratégique pour l'alimentation en eau potable.

La ressource jurassique est supposée à fort potentiel d'exploitation, dans l'attente d'études pour estimer la réserve renouvelable. Cet aquifère est majoritairement captif et une utilisation de la ressource via des pompages sera donc difficile à mettre en place de par la profondeur importante des séries sous couverture dans la plupart des secteurs. Les terrains crétacés du Fuvélien sont également cités dans la bibliographie comme étant une ressource importante. Elle est cependant supposée être alimentée par les calcaires jurassiques sous-jacents. On peut donc considérer que l'exploitation de ces deux unités aquifères doit se faire de façon intégrée et globale. Rappelons que les réserves renouvelables sont estimées à environ 100 Mm^3/an et les réserves statiques seraient de l'ordre de 600 Mm^3.

Remontée de nappe et suivi piézométrique in situ

Le secteur de Marignane, dont le site d'implantation de la ZAC des Florides, est largement soumis au débordement de nappe tel qu'en atteste la cartographie suivante.

Figure 32 : Zone de sensibilité aux remontées de nappes – Géorisque



Le contexte hydrogéologique du secteur est caractérisé par une nappe se développant dans les colluvions, ainsi que par des écoulements erratiques pouvant se concentrer au toit des argiles et grès peu perméables. Ces venues d'eau et nappes superficielles sont très sensibles à la pluviométrie.

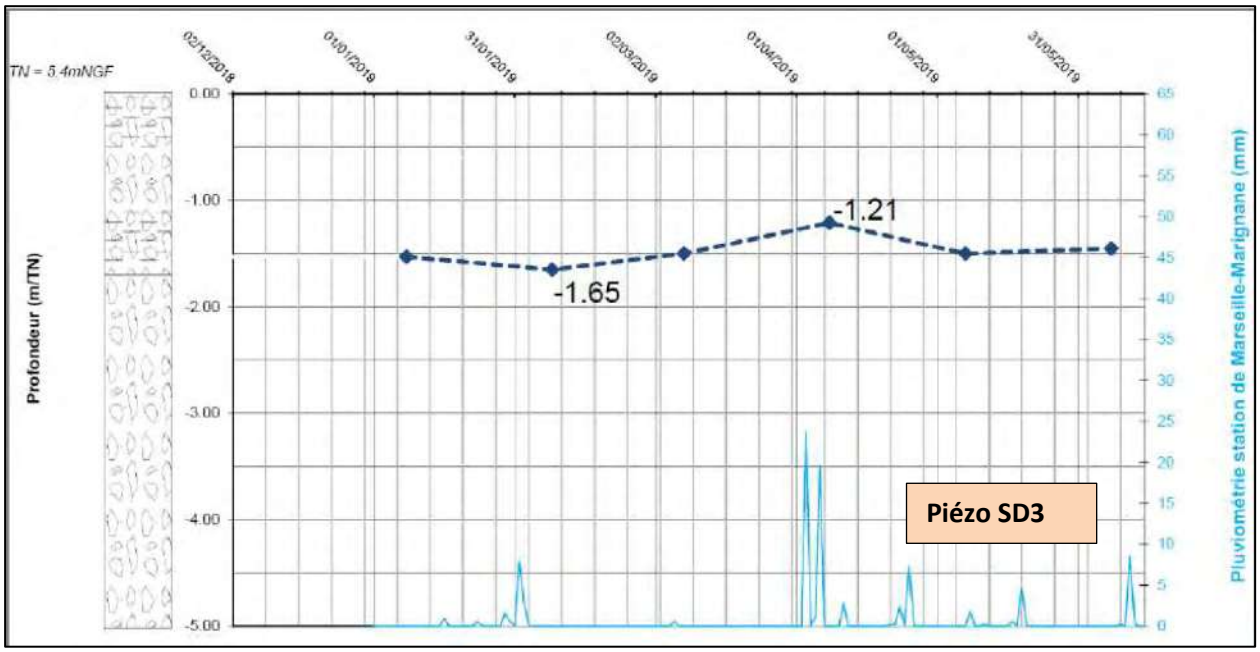
Une alimentation des sols aux abords des fossés pluviaux, et du bassin pluvial situé à l'Ouest, captant les eaux de ruissellement est également à prévoir en période pluvieuse.

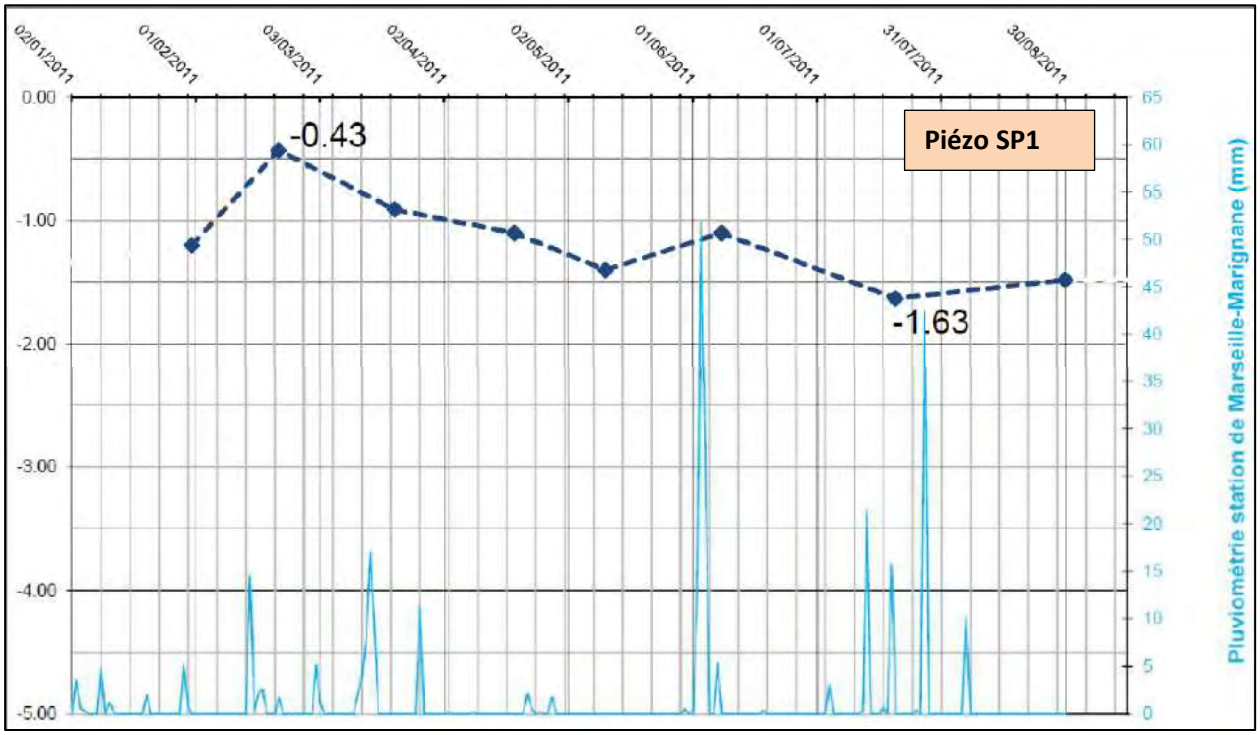
Dans le cadre de l'opération deux installations piézométriques ont été mise en place pendant la phase G1PGC menée par GINGER-CEBTP. Un suivi sur 6 mois fut mené.

Les tubes piézométriques SD3 et SP1 descendent à la cote 5.4 m NGF sur une profondeur de 5 m. Le tube a été crépiné entre 1 et 5m/TN.

Figure 33 : Plan de localisation des piézomètres sur le lot 13 (source GINGER-CEBTP)

Figure 34 : Résultats du suivi piézométrique





Les niveaux d'eau observés se développent dans les complexes colluviaux (horizon H1). Cette couche est potentiellement alimentée par les eaux de surfaces qui restent perchées à ce niveau vu l'imperméabilité du substratum.

Des venues d'eau semblables ont été observées dans les sondages carottés et pressiométriques. Ces niveaux d'eau proviennent de l'eau de forage piégée dans la frange d'altération.

Les fouilles à la pelles mécanique n'ont pas recoupé de venue d'eau en octobre 2018 et octobre 2022.

L'hydrogéologie du site d'étude est donc essentiellement caractérisée par un niveau d'eau perché sur le toit des marnes, dans la frange d'altération et la couche superficielle de dépôts colluvionnaires, qui fluctue entre 0.4 et 1.60m/TN.

4.3.3 Usages des eaux souterraines

L'opération n'est pas située à l'intérieur ou à proximité de périmètres de protection de captages d'eaux souterraines (cf. Pièce 4 chapitre 4.2.5).

4.3.4 Vulnérabilité des eaux souterraines

La vulnérabilité des eaux souterraines est fonction de la nature intrinsèque du ou des réservoirs qui les contiennent et des usages qui en sont faits.

En raison de leur caractère karstique, les eaux souterraines des formations aquifères jurassiques sont fortement vulnérables aux éventuelles pollutions de surface.

Étant donné la proximité de la nappe phréatique et la nature du projet (Technocentre : centre industriel et technique), **les eaux souterraines sont vulnérables aux éventuelles pollutions de surface.**

4.4 Connaissance de la capacité d'épuration de la STEP

(Source : Portail d'information https://assainissement.developpement-durable.gouv.fr)

La commune de Marignane est raccordée à la station de traitement des eaux usées intercommunale de La Palun traitant les EU de MARIGNANE SAINT VICTORET GIGNAC LA NERTHE. La station est localisée au nord-ouest de la commune de Marignane, en bordure de l'état de Berre Bolmon.

Elle bénéficie d'une filière de traitement de type biologique à boues activées. Ses boues sont par la suite acheminées vers le centre de compostage d'Ensuès la Redonne pour leur traitement.

La station de la Palun a une capacité nominale de 70 000 équivalents habitants (EH) pour une charge maximale d'entrée de 60 278 EH en 2022.

La STEU est conforme en performance et en équipement.

4.5 Connaissance des milieux écologiques – Biodiversité et Zones humides

4.5.1 Diagnostic écologique

(Sources : ECOTONIA et BIOTOPE)

Le BET ECOMED réalise les premiers inventaires faunistiques et floristique de la zone de la ZAC des Flories en 2009. En 2020, les dernières études environnementales de la ZAC ont environ dix ans. En regard des travaux réalisés, de l'évolution de la ZAC et du milieu environnant, les services de l'État estiment nécessaire la mise à jour des études environnementales de l'ensemble du site : étude d'impact, dossier loi eau, dossier d'incidence sur les sites Natura 2000 et dossier de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées.

Les dossiers d'étude d'incidence sur les Natura 2000 et dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées ont été réalisés en 2022 et 2023 respectivement par les BET ECOTONIA et BIOTOPE. **Ils font suite à de nouveaux inventaires écologiques menés sur l'entièreté de la ZAC dont les lots 11 et 13, emplacement projeté, pour ce dernier, du Technocentre.**

4.5.1.1 Réseau Natura 2000 et APB

Les zonages réglementaires du patrimoine naturel correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales…

L'aire d'étude rapprochée est située dans un contexte relativement anthropisé avec la présence de la RN368, de la RD9, de bâtiments industriels et de milieux agricoles. Elle est caractérisée par des milieux humides, influencée par la proximité de l'étang de Berre et de ses annexes hydrauliques.

Les zonages réglementaires les plus proches sont au nombre de 3.

Tableau 5 : Zonages réglementaires du patrimoine naturel existant à proximité de la ZAC des Florides

Type de zonage	Code	Intitulé	Distance à l'aire d'étude rapprochée
Spéciale de Conservation (ZSC)	FR9301597	Marais et zones humides liés à l'étang de Berre	557 m à l'ouest
Spéciale de Conservation (ZSC)	FR9301601	Côte bleue - Chaîne de l'Estaque	1,8 km au sud
Arrêté de Protection de Biotope (APB)	FR3800582	Les Fourques	3,7 km au sud-ouest

La Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR9312009 – Plateau de l'Arbois est distante de 5.7 km de l'opération.

La ZAC des Florides se situe hors des zones réglementaires Natura 2000 (ZSC et ZPS) et hors périmètre d'application de l'arrêté préfectoral de protection de biotope (APB). Toutefois, étant donné la

proximité de l'aire d'étude rapprochée avec le canal du Rove qui est relié à l'étang Berre, le projet peut présenter un lien fonctionnel avec ce site Natura 2000 et pourrait avoir des incidences sur ce dernier.

Une Évaluation des incidences Natura 2000 a été réalisée par ECOTONIA en 2022 et est jointe en annexe 5.

Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale. D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres…).

La ZAC des Florides se situe hors de tous autres zonages du patrimoine naturel.

Une zone humide à enjeux a néanmoins été observée recouvrant entre autres les lots 11 et 13. Cet habitat spécifique faisant l'objet du présent dossier de demande d'autorisation environnementale unique est détaillé au chapitre par la suite.

Figure 35 : Zonages réglementaires à proximité de la ZAC des Florides (BIOTOPE)

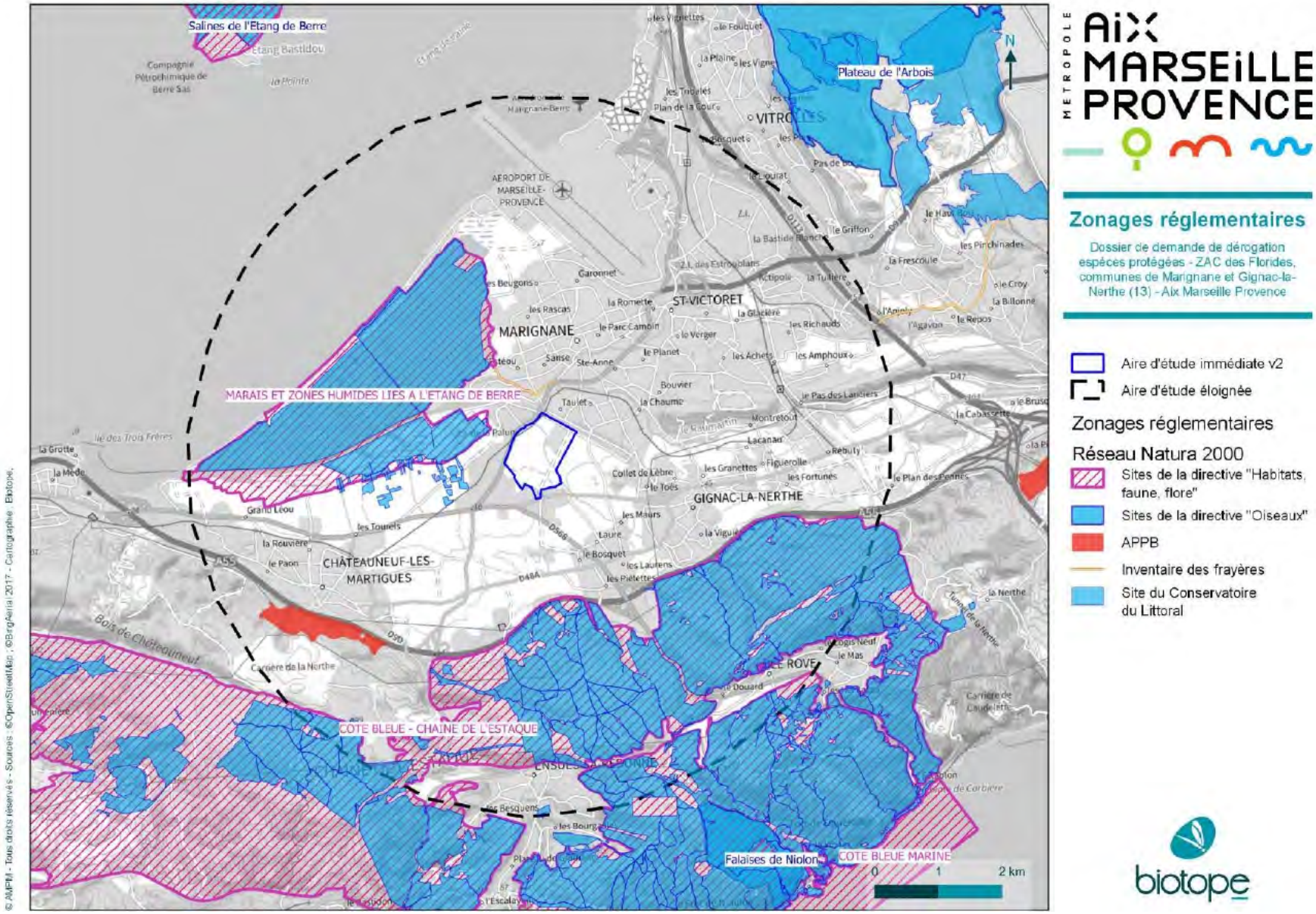
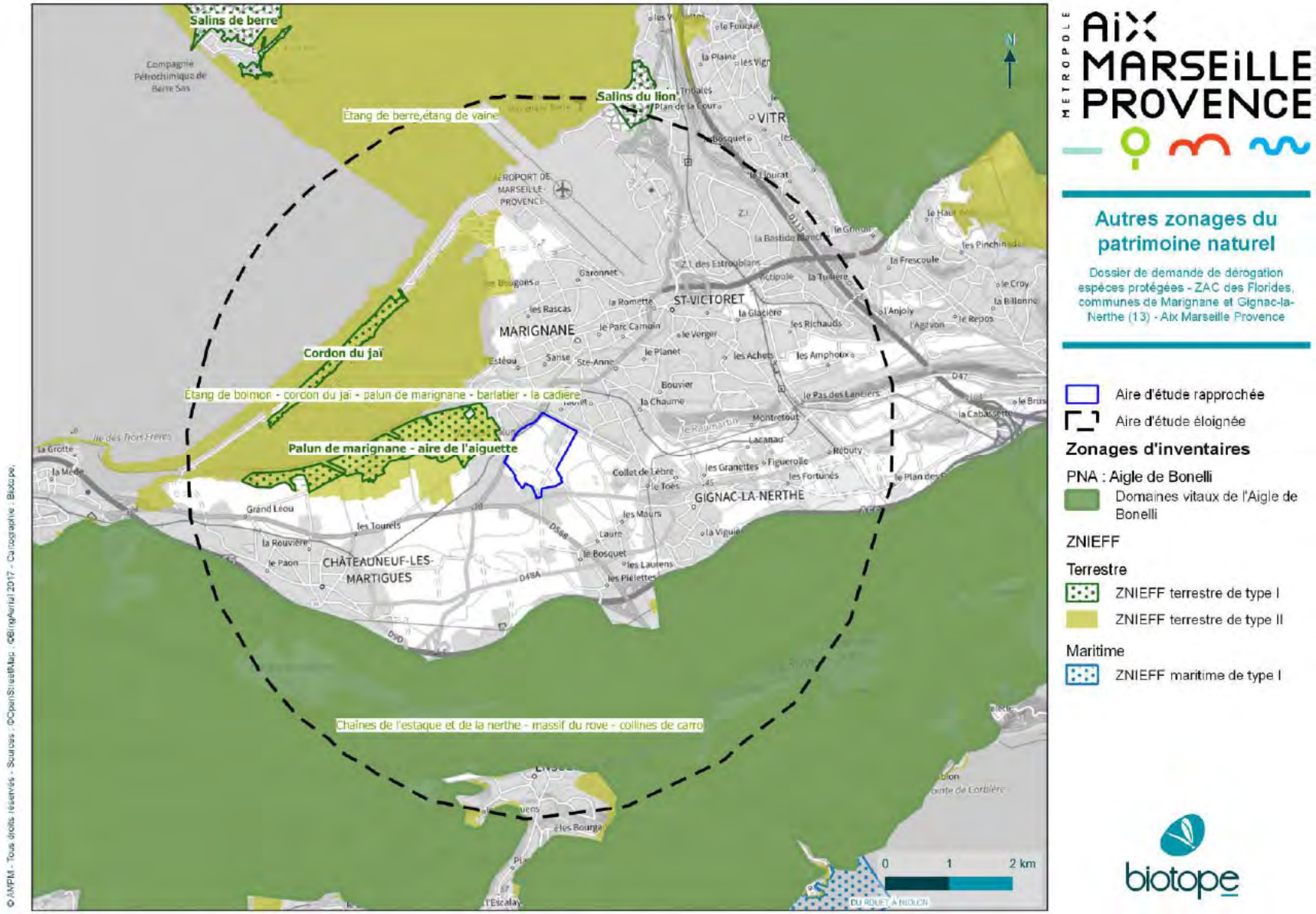


Figure 36 : Autres zonages du patrimoine naturel à proximité de la ZAC des Florides (BIOTOPE)

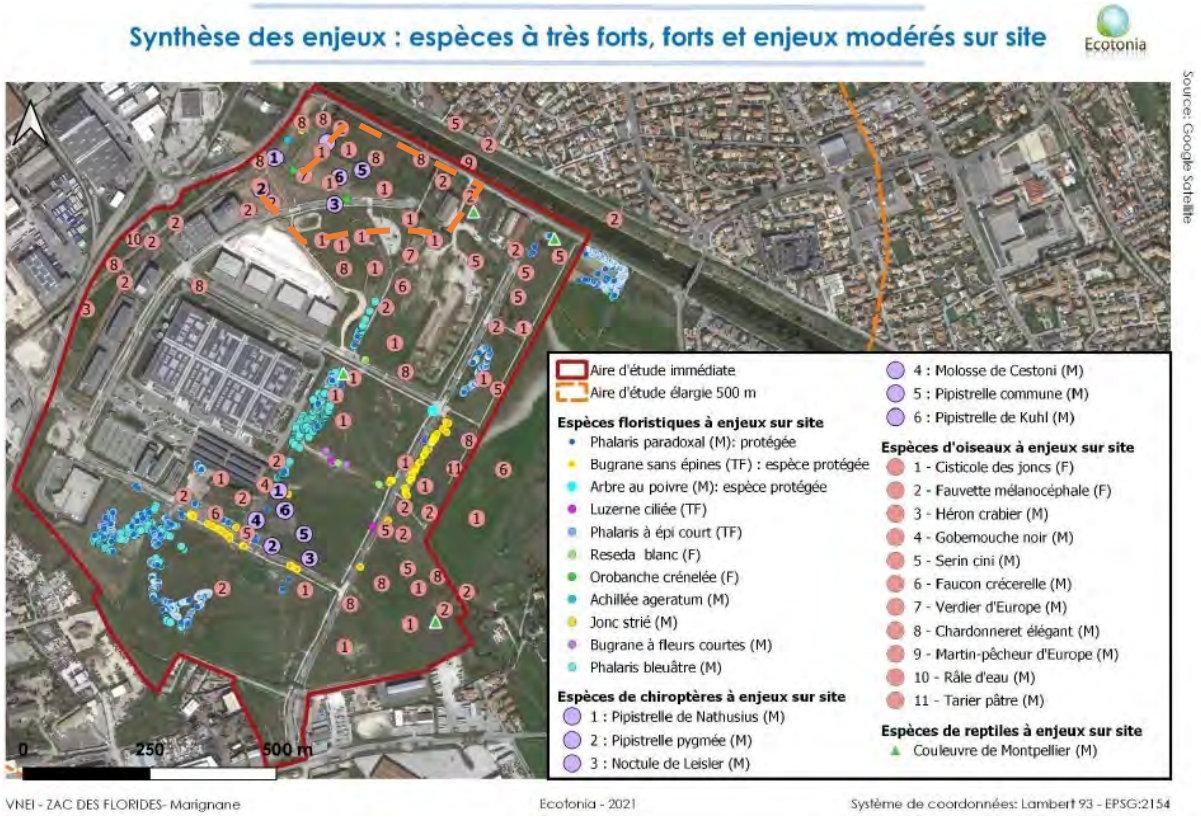


4.5.1.2 Nouvel inventaire faune flore

La Roselière à Phalaris arundinacea et Arundo donax représentent des espèces végétales indicatrices de la zone humide. Le lot 13 recense :

- 2 espèces floristiques à enjeu fort (Achillea ageratum et Orobranche crenata) et une espèce à enjeu modéré (Juncus striatus). Les enjeux sont donc modérés à forts.
- 1 espèce d'amphibien (Grenouille verte) à enjeu faible ;
- 3 espèces de chiroptère (Molosse de Cestoni, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl) à enjeu modéré
- 4 espèces avifaunistiques (Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale, Verdier d'Europe et Chardonneret élégant) à enjeu modéré à fort. Le site est également considéré comme un secteur favorable à la cisticole des joncs et la fauvette mélanocéphale.

Figure 37 : Synthèse des enjeux faune flore à l'échelle de la ZAC et du secteur d'étude (Ecotonia)



Les données fournies par ECOTONIA ont été complétés par de nouveaux inventaires en 2023, réalisés par Biotope. Les cartes ci-dessous permettent de notifier les espèces en présence au droit du secteur de projet.

Figure 38 : Typologie des habitats naturel (Biotope)

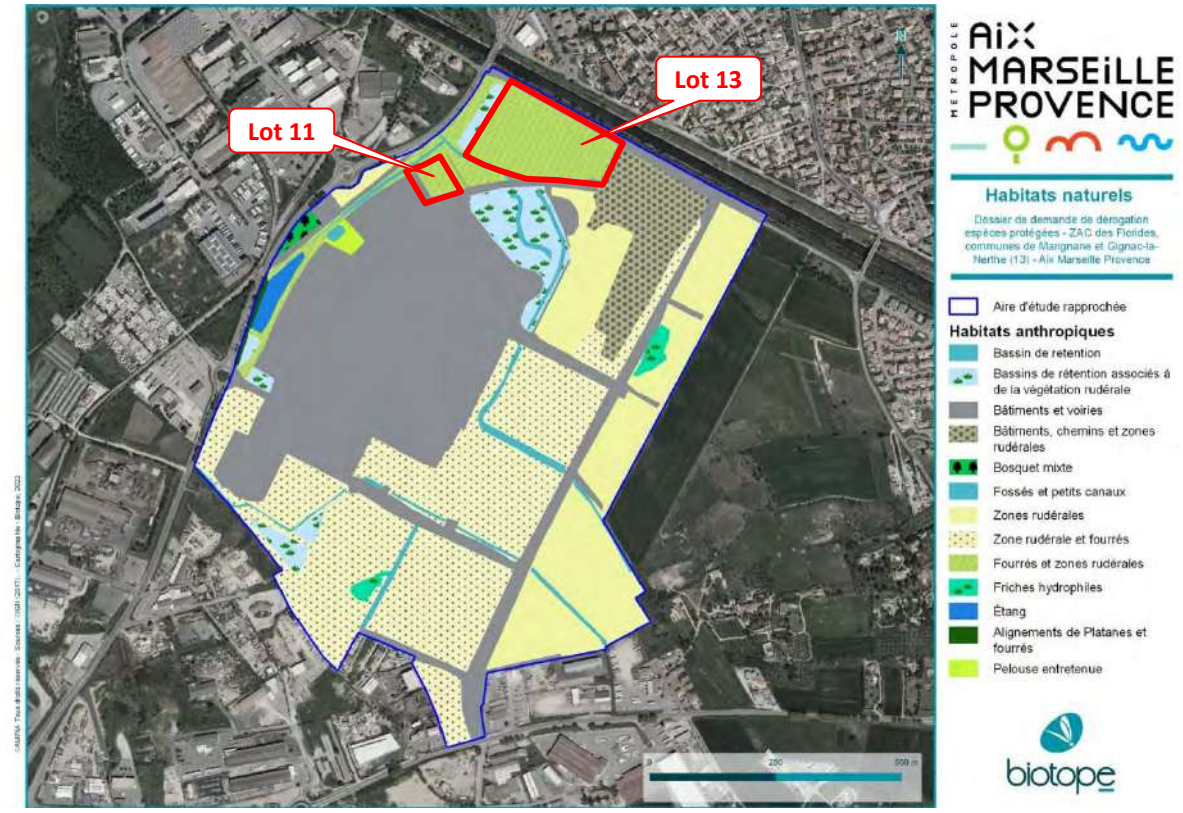


Figure 39 : Insectes patrimoniaux et/ou protégés (Biotope)

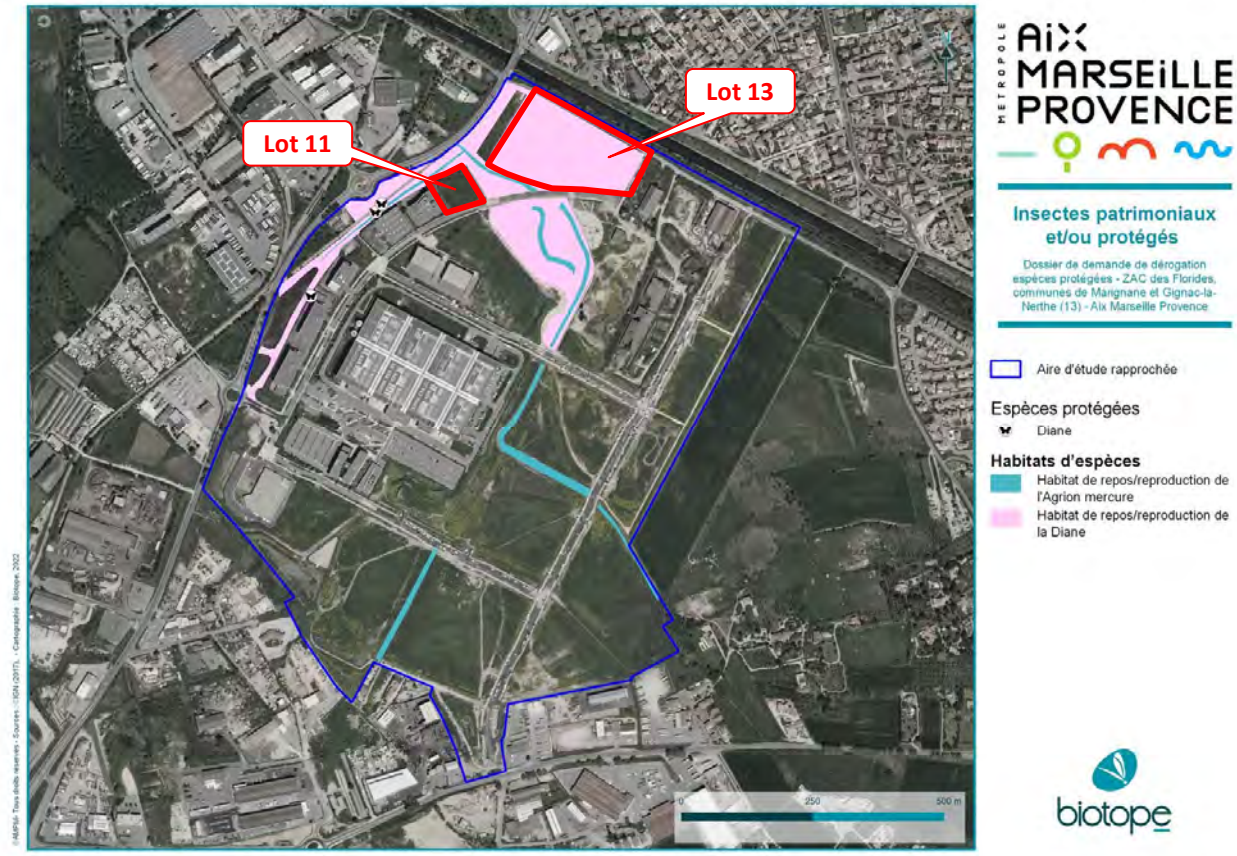


Figure 40 : Mammifères (hors chiroptères) patrimoniaux et/ou protégés (Biotope)

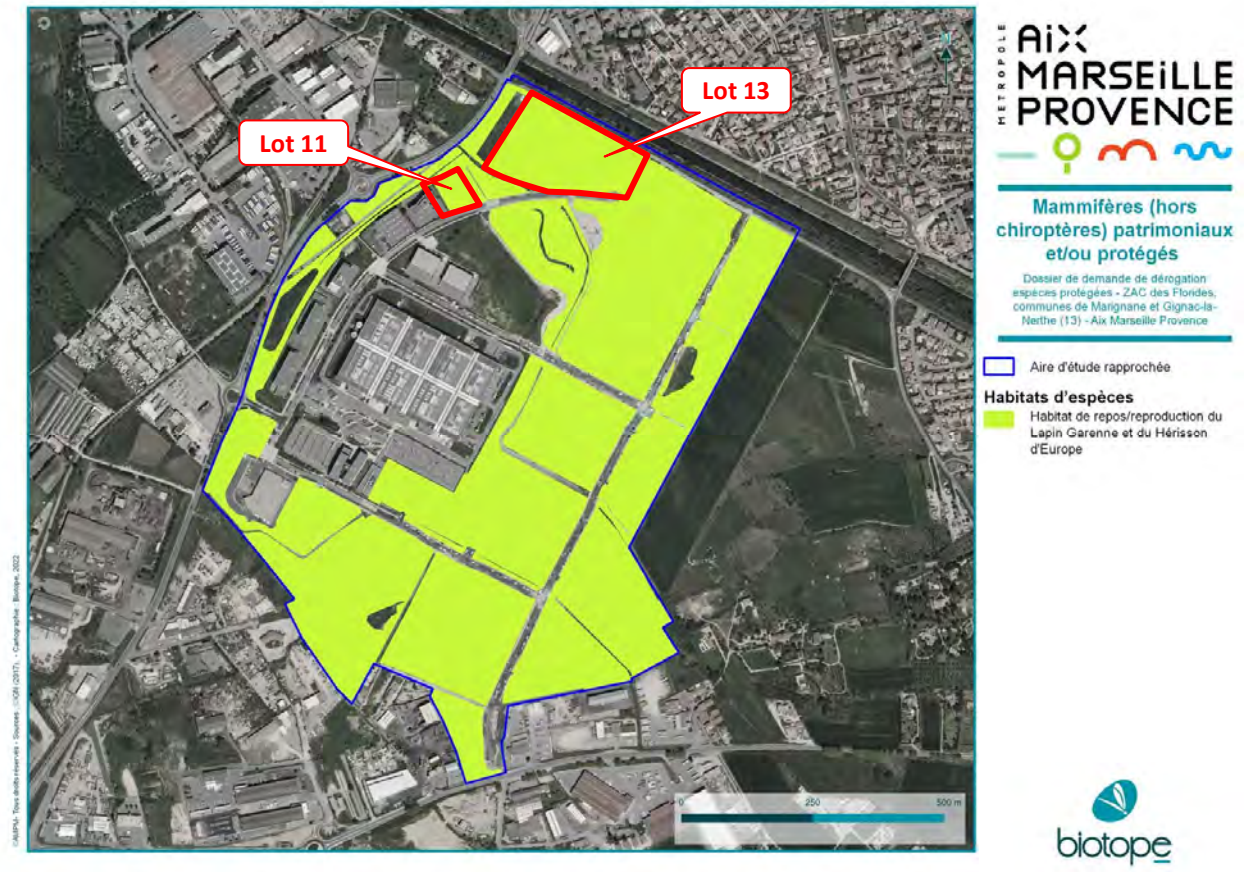


Figure 41 : Amphibien patrimoniaux et/ou protégés (Biotope)

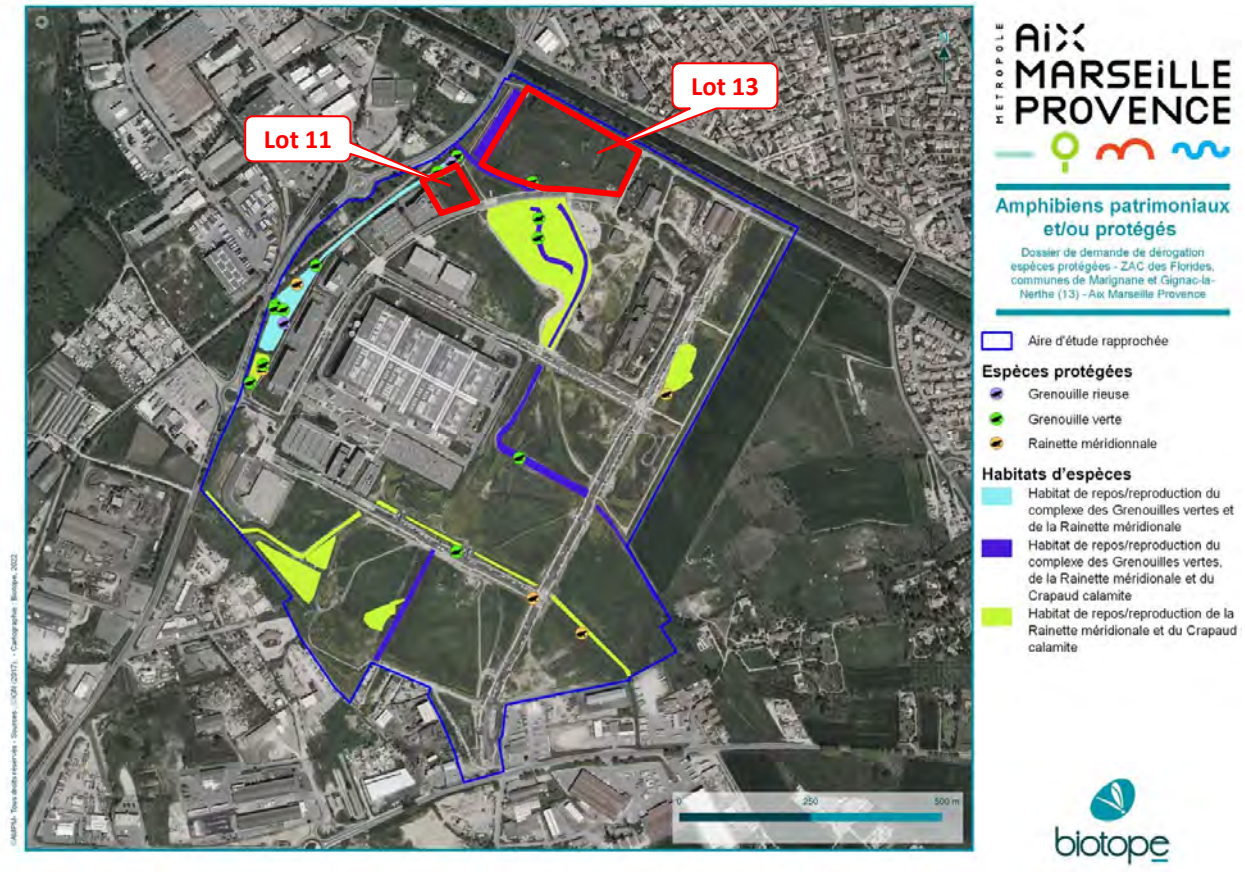


Figure 42 : Reptiles patrimoniaux et/ou protégés (Biotope)

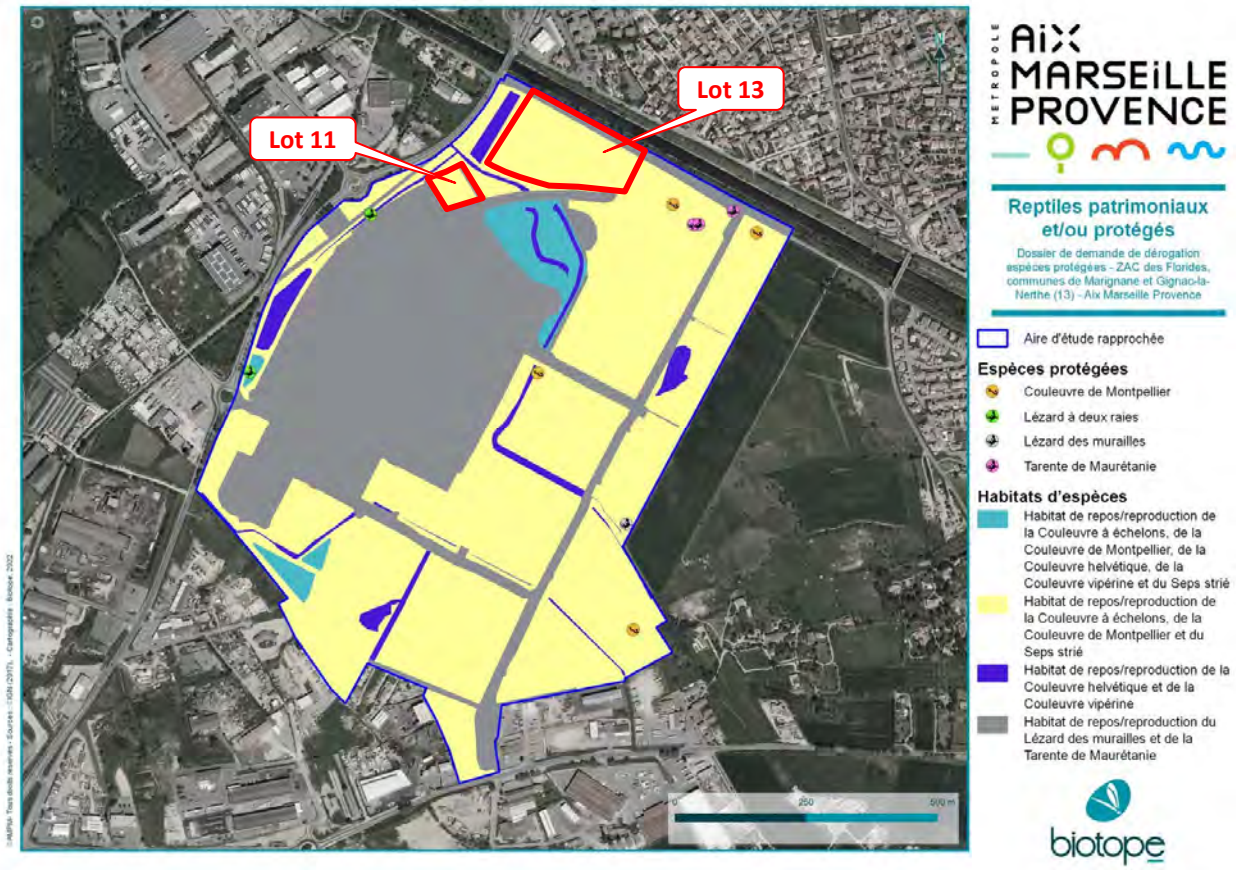


Figure 43 : Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés (Biotope)

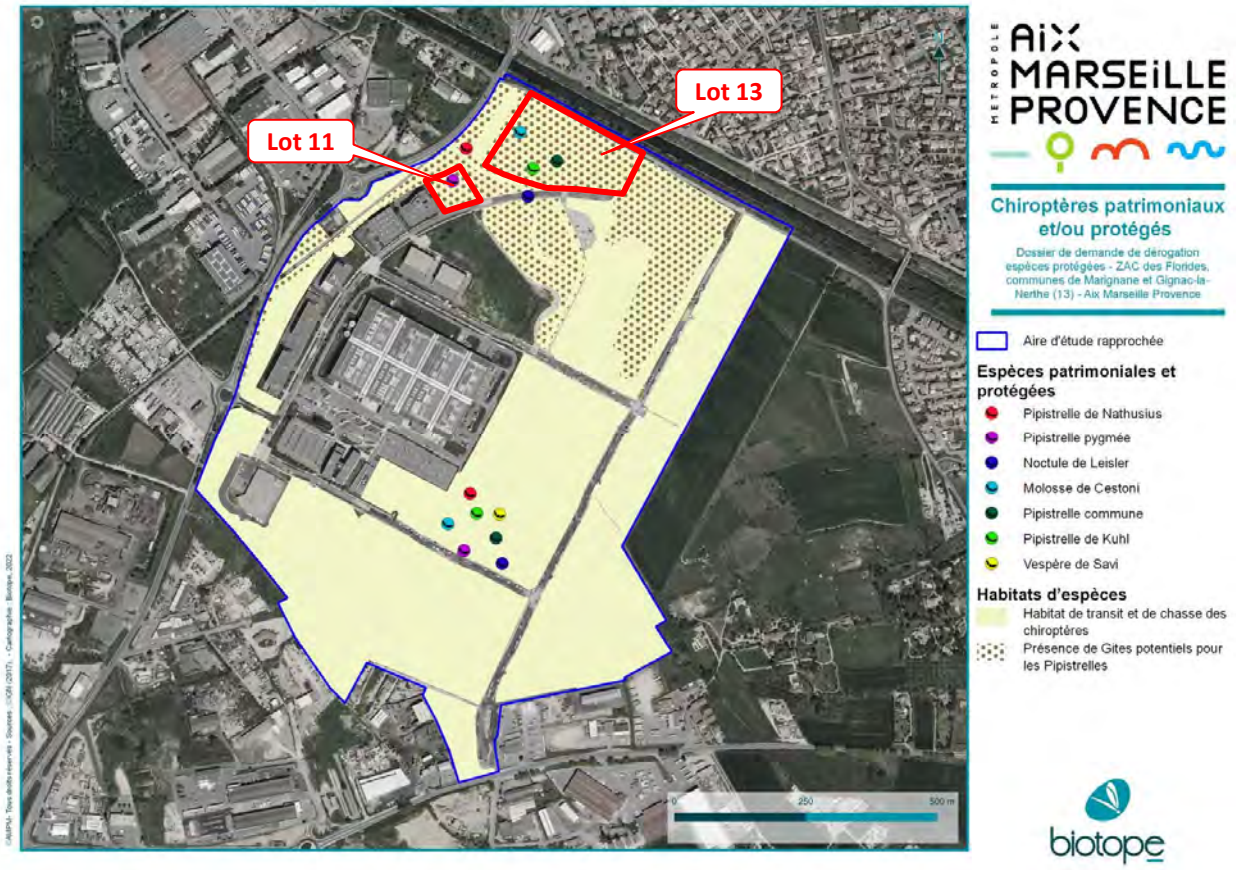


Figure 44 : Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés en période de reproduction (Biotope)

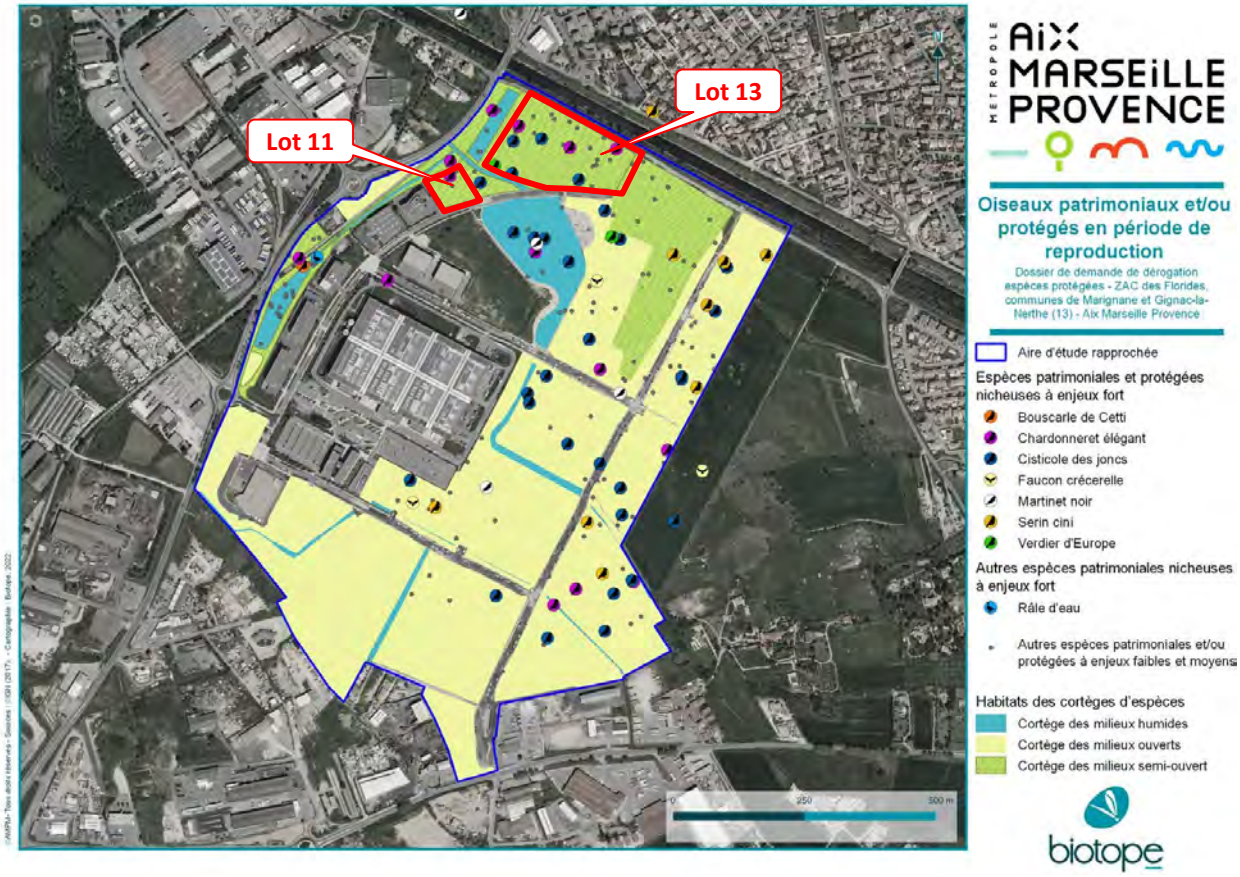
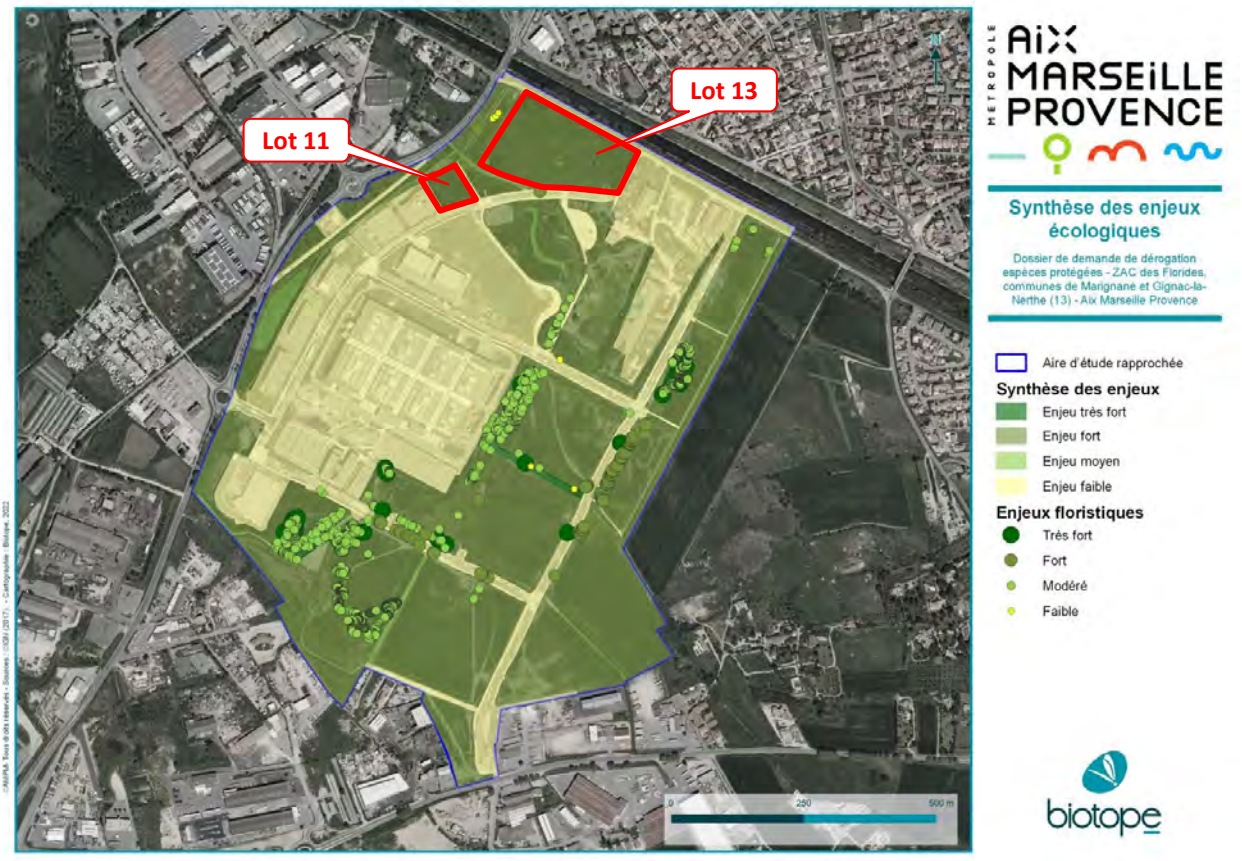


Figure 45 : Synthèse des enjeux Biotope)



Les tableaux suivants dressent une synthèse des enjeux de la ZAC des Florides. **Les enjeux propres au lot 13, zone d'implantation du Technocentre**, y sont spécifiés par des encarts rouges.

Tableau 6 : Enjeux écologiques du lot 13 et de la ZAC des Florides dans son ensemble (BIOTOPE)

Enjeu	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
Très fort	Luzerne ciliée *(Medicago ciliaris)*	Elle est observée en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, plusieurs individus ont été trouvés dans cinq stations distinctes.
	Phalaris à épi court *(Phalaris brachystahys)*	Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, on trouve ce Phalaris dans quatre secteurs souvent en mélange avec le Phalaris paradoxal. Ses effectifs sont faibles.
	Pie-grièche à tête rousse (Lanius senator)	Espèce contactée en début mai 2019 et pas recontactée depuis. Elle utilise surement le site en halte migratoire. L'individu identifié devait être en migration tardive (BIOTOPE 2019).
	Bécassine des marais *(Gallinago gallinago)*,	Espèces non nicheuses du cortège des milieux humides
Fort	Achillée ageratum *(Achillea ageratum)*	Elle est observée en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, seuls quelques pieds ont été contactés à proximité des bassins au nord du site.
	Bugrane sans épines *(Ononis mitissima)*	Elle est observée en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE, en 2020 par ECOTONIA, puis en 2021 par REYNIER. Sur l'aire d'étude rapprochée, les populations de Bugrane sans épines sont en bon état de conservation.
	Orobanche crénelée *(Orobanche crenata)*	Elle est observée en 2009 par ECOMED, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, deux individus ont été repérés.
	Phalaris paradoxal *(Phalaris paradoxa)*	Elle est observée en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, le Phalaris paradoxal est présent en grand nombre dans plusieurs parcelles.
	Verdier d'Europe *(Carduelis chloris)*, Cochevis huppé *(Galerida cristata)*, Chardonneret élégant *(Carduelis carduelis)*, Serin cini *(Serinus serinus)* Tourterelle des bois *(Streptopelia turtur)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux semi-ouverts
	Cisticole des joncs *(Cisticola juncidis)*, Faucon crécerelle *(Falco tinnunculus)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Râle d'eau *(Rallus aquaticus)* Bouscarle de Cetti *(Cettia cetti)*	Espèces nicheuses du cortège des milieux humides
	Martinet noir *(Apus apus)*	Espèce nicheuse du cortège des milieux anthropiques
	Outarde canepetière *(Tetrax tetrax)* Linotte mélodieuse *(Carduelis cannabina)*	Espèces non nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Tarier des prés *(Saxicola rubetra)*	Espèce non nicheuse du cortège des milieux semi-ouverts

Enjeux présents sur l'emprise du Technocentre

Enjeux présents sur l'emprise du Technocentre

	Enjeux liés à la présence de gîtes pour les chiroptères	Présence de gîtes arboricoles et anthropiques (alignements d'arbres, bâtiments abandonnés, buses au niveau des fossés en eau).
	Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)	Espèce contactée en transit/chasse en 2019 par BIOTOPE sur la ZAC. Pas de gîte favorable au sein de l'aire d'étude rapprochée.
	Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne. Potentielle en gîte au niveau des alignements d'arbre à cavités au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.
	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Espèce contactée en chasse/transit et en sortie de gîtes en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une forte activité globale et plusieurs cris sociaux. Potentielle en gîte au sein des habitations, autres bâtis et au sein des arbres à cavités toute l'année.
	Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2018 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale forte. Pas de gîte potentielle au niveau de l'aire d'étude rapprochée.
Moyen	Habitats naturels à enjeux moyen : Friches hydrophiles	Friches hydrophiles constituées d'espèces amphibies tolérant des exondations plus ou moins prolongées. Des fragments de ces habitats se trouvent le long des fossés, mais deux friches de taille importante s'expriment au sud et au centre-est du site.
	Phalaris bleuâtre (*Phalaris coerulescens*)	Elle est observée en 2019 par BIOTOPE, puis en 2020 par ECOTONIA. Sur l'aire d'étude rapprochée, le Phalaris bleuâtre est présent dans trois secteurs, dont un seul abrite la majorité des effectifs (>250).
	Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*)	Espèce considérée présente dans les fossés et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.
	Diane (*Zerynthia polyxena*)	Plusieurs larves de Diane ont été retrouvées au Nord-Ouest de la ZAC en 2009. Deux individus adultes ont été contactés à proximité du chemin menant au bassin.
	Truxale méditerranéenne (*Acrida ungarica*)	Espèce considérée présente dans les friches et les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.
	Decticelle à serpe (*Platycleis falx*)	Espèce considérée présente dans les friches de l'aire d'étude rapprochée.
	Grillon des marais (*Pteronemobius heydenii*)	Espèce considérée présente dans la végétation d'hélophytes qui bordent les fossés en eau et les bassins de rétention, dans les zones humides de l'aire d'étude rapprochée.
	Decticelle des ruisseaux (*Roeseliana azami*)	Espèce considérée présente dans les friches hydrophytes et hygrophytes, en bordure de fossés humides et des bassins de rétention de l'aire d'étude rapprochée.
	« Grenouilles vertes » du groupe Perez / Graf (*Pelophylax gr. perezi / grafi*)	Espèce abondante au niveau des canaux et rigoles qui traversent le site d'étude.
	Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*)	Espèce considérée présente au niveau des lisières, friches, gabions, dépôts de gravats.
	Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*)	Espèce considérée présente au niveau des lisières, friches, gabions, dépots de gravats.
	Seps strié (*Chalcides striatus*)	Espèce considérée présente au niveau des talus, des lisières des friches, des gabions et dépôts de gravats.
	Bruant proyer (*Emberiza calandra*) Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*)	Espèces nicheuses du cortège des milieux semi-ouverts
	Alouette des champs (*Alauda arvensis*), Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*)	Espèces nicheuses du cortège des milieux ouverts

	Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica*)	Espèces nicheuses du cortège des milieux anthropiques
	Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*)	Espèces non nicheuses du cortège des milieux semi-ouverts
	Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) Petit Gravelot (*Charadrius dubius*) Corneille noire (*Corvus corone*) Traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*), Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)	Espèces non nicheuses du cortège des milieux ouverts
	Crabier chevelu (*Ardeola ralloides*)	Espèce non nicheuse du cortège des milieux humides
	Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)	En période de reproduction : L'espèce occupe les berges colonisées par la végétation, qu'elle soit herbacée ou buissonneuse. De petites plages de galets et de sable quelques rochers et une étendue herbeuse constituent un milieu favorable en période de reproduction.
	Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)	Espèce typique des steppes et zones à végétation basse et clairsemée, l'espèce est très présente en plaine en PACA de la Camargue au pays d'Aix-en-Provence dans tous types de milieux ouverts (y compris vignobles, pâturages et friches). Espèce non observée, mais présence fortement probable en passage au vu des milieux (espèce relativement discrète)
	Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)	Espèce présente en alimentation, en déplacement sur l'aire d'étude et probable en gîte. Les milieux ouverts type friches et fourrés lui sont favorables en alimentation et en gîte.
	Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Espèce contactée en chasse/transit en 2018 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne.
	Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED, en 2019 par BIOTOPE et en 2020 par ECOTONIA avec une forte activité globale et plusieurs cris sociaux. Potentielle en gîte au sein des habitations autour du site et des bâtiments abandonnés dans l'aire d'étude rapprochée.
	Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	Espèce contactée en chasse/transit en 2009 par ECOMED et en 2020 par ECOTONIA avec une activité globale moyenne et quelques cris sociaux. L'espèce est notée comme reproductrice sur la ZSC à proximité. Elle peut potentiellement utiliser les alignements d'arbres situés au Nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée.
	Groupe des oreillards (*Plecotus austriacus/auritus*)	Espèce contactée en chasse/transit en 2022 par ECOTONIA (SIG), en 2009 par ECOMED et elle est recensée au sein de la ZSC (FR9301597), située à 550 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Gîte potentielle dans les vieilles bâtisses sur l'aire d'étude rapprochée.
	Fonctionnalités écologiques	Le territoire est très fragmenté et la pression d'obstacles est forte (routes, autoroutes, voies ferrés, urbanisation…). Deux corridors de biodiversité sont identifiés par le PLUI dont un qui relie les espaces naturels du massif de la Nerthe aux espaces naturels du Toès. Le PLUI identifie actuellement la ZAC comme un élément fragmentant qui empêche ce corridor de relier directement les espaces naturels du Toès à l'étang du Bolmon. La ZAC se positionne ainsi comme un élément structurant du fonctionnement écologique local et peut être rendu perméable à la faune afin d'améliorer la TVB locale.

Enjeux présents sur l'emprise du Technocentre

Faible	Flore	Quatre espèces à enjeux faibles
	Insectes	Six espèces à enjeux faibles
	Amphibiens	Deux espèces à enjeux faibles
	Reptiles	Cinq espèces à enjeux faibles
	Oiseaux	Onze espèces nicheuses des milieux semi-ouverts et quatre espèces nicheuses des milieux anthropiques ; Vingt-six espèces non nicheuses (en alimentation, transit ou période internuptiale) dont cinq des milieux semis ouverts, huit des milieux ouverts, onze des milieux humides et deux des milieux anthropiques
	Mammifères terrestres	Une espèce de mammifère à enjeu faible (Hérisson d'Europe)
	Chiroptères	Une espèce à enjeu faible (Vespère de Savi)

Enjeux présents sur l'emprise du Technocentre

4.5.1.3 Constat

La ZAC des Florides n'est incluse dans aucune zone à statut réglementaire. Toutefois, les inventaires de terrain complémentaires menés par les BET Ecotonia et Biotope permettent une parfaite identification d'enjeux écologiques relativement fort à l'échelle de la ZAC et de la zone de projet du Technocentre.

Ces enjeux ont été définis au regard du statut des différentes espèces identifiées sur site au cours du temps, mais également en lien avec la fonctionnalité écologique du site à plus large échelle, au regard des espaces environnants

Les enjeux écologiques forts sur le lot 13 sont en grande partie dus à la présence de plusieurs espèces d'oiseaux et de chiroptères à enjeux forts. Le site expose en effet un habitat typique des zones humides favorable à plusieurs espèces avifaunistiques.

4.5.2 Diagnostic spécifique des zones humides recoupées par l'opération

Les multiples fonctions des zones humides sont intimement liées à l'eau et à sa dynamique : biodiversité, épuration, soutien d'étiage, atténuation de crue, recharge des nappes souterraines…

Les inventaires écologiques menées à l'échelle de la ZAC par ECOTONIA et BIOTOPE soulignent la présence de zones humides au droit des lots 11 et 13 concernés tous deux initialement par le projet d'aménagement du Technocentre. Ce type de milieu complexe nécessite une analyse spécifique croisant les critères « végétation » et les critères « sol » afin d'en définir réellement l'étendue et sa zone d'influence. Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet du Technocentre par Vianney Franssens, expert botaniste, et spécialiste des zones humides.

Les **expertises de terrain** ont été menées en janvier et février 2023 **sur un périmètre plus vaste que simplement les lots 11 et 13** afin de prendre en compte d'éventuelles ramifications souterraines des zones humides. Les informations suivantes sont extraites du rapport disponible dans son intégralité en annexe 6.

L'expertise Zone humide a été menée selon la réglementation en vigueur, encadrée par les articles En application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement. Pour ce faire des expertises « habitats » et des sondages pédologiques ont ainsi été réalisés in situ.

4.5.2.1 Expertise d'habitats et analyse du critère « végétation »

La cartographie des habitats naturels basée sur la typologie Corine Biotopes et/ou le Prodrome des végétations de France a permis de définir les contours des zones humides sur base du critère «végétation ». Ainsi, et au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, cette cartographie a permis de distinguer plusieurs catégories d'habitats :

- « H. » pour les habitats humides ;
- « p. (Pro parte) » pour les habitats potentiellement ou partiellement humides ;
- « / » correspondant aux habitats non repris dans l'arrêté.

Le tableau suivant présente les habitats observés dans la zone d'étude.

Tableau 7 : Habitats observés sur la zone d'étude élargie (Vianney Franssens)

Tableau récapitulatif des habitats observés dans la zone d'étude						
Libellé de l'habitat	Code EUNIS	Critère habitats	Critère flore	Critères combinés (habitats + flore)	Surface (ha)	%
Formation à Canne de Provence	C3.32	H.	Oui	Humide	**1.10**	**19.78%**
Roselière à Baldingère (résultante d'anciennes plantations d'hélophytes pour la phyto-épuration)	C3.26	H.	Oui	Humide	**0.37**	**6.67%**
Roselière à Roseau commun	C3.2	H.	Oui	Humide	**0.03**	**0.61%**
Friche post-culturale vivace mésophile	I1.5	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	2.89	52.15%
Formation rudérale vivace des zones remblayées	E5.1	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	0.29	5.29%
Friche minérale à Inule visqueuse	E5.1	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	0.08	1.39%
Haie brise vent à Cyprès	FA.1	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	0.04	0.77%
Bassin d'expansion des crues	J5.33	/	/	/	0.46	8.34%
Bermes routières et dépôts de déchets	J4.2	/	/	/	0.12	2.22%
Chemin remblayé	J4.2	/	/	/	0.06	1.16%
Dépôt de terre	J6	/	/	/	0.05	0.92%
Ruisseau du Billard	C2	/	/	/	0.03	0.50%
Ruine abandonnée	J1.2	/	/	/	0.01	0.19%

En synthèse, le tableau suivant donne un récapitulatif des zones humides caractérisées sur base du critère « végétation ».

Tableau 8 : Surface de zones humides établi sur le critère « Végétation » (Vianney Franssens)

Tableau de synthèse – zones humides sur base du critère « végétation »		
Libellé de l'habitat	Surface (ha)	%
Habitat « H. » - Humide	**1.50**	**27.06%**
Habitat « p. » - Pro parte	3.30	59.60%
« / » - Habitat non mentionné dans l'arrêté	0.74	13.34%
Total	5.54	100.00%

Les cartes suivantes présentent la cartographie des habitats naturels et semi-naturels et la délimitation des zones humides sur base des habitats et de la flore caractéristiques.

Figure 46 : Cartographie des habitats naturels et semi-naturels (Vianney Franssens)

Figure 47 : Cartographie des zones humides sur critère des habitats et de la flore (Vianney Franssens)

4.5.2.2 Expertise pédologique et analyse du critère « pédologique »

45 sondages pédologiques ont été réalisés dans la zone d'étude de manière à couvrir l'ensemble des habitats identifiés (pro parte ou non repris dans l'arrêté). La majorité des sondages réalisés à 1,20 m montrent l'absence d'une nappe permanente en profondeur excluant la présence d'horizon réductique, à l'exception des sondages 38 et 39 (nappe alluviale) situés à proximité du ruisseau du Billard qui indiquent la présence de traits réductiques. Ces sols peuvent être rattachés à des sols humides de classe Vb et VId (classes GEPPA humides selon la réglementation en vigueur).

Le tableau présentant les résultats de ces sondages est disponible en annexe 6 du présent document.

La délimitation sur base du critère pédologique de la zone humide s'envisage de la manière suivante :

- 18 sondages sont caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. A ce titre, 16 d'entre eux présentent des traits d'hydromorphie au-dessus de 25 cm se prolongeant et s'intensifiant en profondeur et 2 sondages présentent des horizons réductiques dès les premiers centimètres et se prolongent en profondeur ;
- 23 sondages présentent un refus de tarière en raison d'un sol remanié et de remblais dans les premiers horizons ;
- 4 sondages sont non caractéristiques de zones humides.

Ainsi la zone humide délimitée sur base du critère « sol » couvre une surface de 3,89 ha :

Tableau 9 : Surface de zones humides établie sur le critère « pédologique » (Vianney Franssens)

Tableau de synthèse – zones humides sur base du critère « sol »		
Zone humide	Surface (ha)	%
Humide	**3.89**	**70.30%**
Non zone humide	1.65	29.70%
Total	5.54	100.00%

Figure 48 : Emplacement des sondages pédologiques (Vianney Franssens)

Figure 49 : Cartographie des zones humides avérées sur critère pédologique (Vianney Franssens)

4.5.2.3 Croisement des analyses des zones humides sur critères « habitats naturels » et « pédologiques »

Suite à l'analyse des différents critères (habitats, flore, sol), 3,89 ha soit 70,3 % de l'aire d'étude immédiate sont considérés comme caractéristiques de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides. Cette délimitation s'entend de la manière suivante :

- Superficie de zone humide pour le lot 11 : 0,20 ha soit 36,7 % du lot 11 ;
- Superficie de zone humide pour le lot 13 : 2,98 ha soit 91,8 % du lot 13.

Cette délimitation correspond en majeure partie à la prélocalisation des zones humides proposée par l'INRA et Agrocampus de 2014.

4.5.2.4 Appréciation des fonctionnalités des zones humides identifiées

Historiquement, le site impacté (zones humides délimitées) devait probablement être influencé par deux masses d'eau situées à proximité : FRDR12130 – **Grand Vallat du Ceinturon et** FRDR126B - **La Cadière du pont de Glacière à l'étang de Berre**. La création du canal de Rove en 1927 a entrainé la déconnexion avec le réseau hydrographique situé au nord de celui-ci, notamment vis-à-vis de la Cadière et de son affluant, le ruisseau de Raumartin. A date, nous pouvons ainsi considérer que la zone humide impactée par le projet d'extension de la ZAC des Florides est située dans la masse d'eau suivante : FRDR12130 – **Grand Vallat du Ceinturon**.

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) met à disposition les données nécessaires pour évaluer les **remontées de nappes** à l'échelle du territoire national. Ces données nous montrent que le site impacté est positionné dans des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe (cf. pièce 4 chapitre 4.3.2).

La topographie du site est plane, et s'installe en bordure du ruisseau du Billard. Ce ruisseau a été retravaillé et recalibré, accompagné d'un endiguement en périphérie de ces marges dans certaines localités (partie amont notamment). Le site impacté, en plus d'être alimenté par les remontées de nappes (probablement alluviales) comme l'indiquent les données issues du BRGM, dépend également du ruisseau à proximité. La prise en compte de ces éléments permet de déterminer le **système hydrogéomorphologique de la zone humide impactée de type alluvial.** A cet égard, les contours de la zone contributive ont été dessinés, à dire d'expert, sur base du bassin versant théorique du ruisseau du Billard jusqu'aux marges du site impacté.

L'étude diachronique montre l'urbanisation importante et croissante à l'échelle locale. Le paysage (rayon 1 km) présente des perturbations importantes (nombreux axes routiers, surfaces imperméabilisées et urbanisation importante entrainant des risques de pollutions diverses…) entrainant, in fine, la fracturation des continuités et corridors écologiques à l'échelle locale. De même, la zone contributive présente des sources d'artificialisation importantes, générant la présence de pollution à l'échelle locale.

A ce titre, l'étude réalisée par ECOTONIA en 2022 indique que le site se positionne dans l'ensemble de la « Basse Provence calcaire » et au sous-ensemble BPC05 « Bassin d'Aix – Pays d'Aygues – Lubéron sud ». Ce sous-ensemble est notamment caractérisé par la présence d'un tissu urbain très dense entrainant une fracturation importante des continuités forestières et des milieux semi-ouverts. De plus, la nature des sols est très modifiée, et les villes en périphérie sud-est de l'étang de Berre présente une imperméabilisation importante. Ainsi, les obstacles à la biodiversité sont nombreux (axes routiers et

autoroutiers, voies ferrées…). L'étude conclue à un très mauvais état de conservation des continuités écologiques à l'échelle locale, notamment vis-à-vis de la faune.

Le dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées réalisé par Biotope en date du 6 février 2023 rappelle que l'aire d'étude est essentiellement occupée par des espaces agricoles et urbanisés. La zone d'étude immédiate intercepte deux réservoirs de biodiversité identifiés des trames verte et bleue du SRCE PACA. Bien que certaines connexions semblent possibles entre la zone d'étude et les milieux naturels situés autour de l'étang de Bolmon, le contexte urbanisé combiné à la présence de la voie de chemin de fer se montrent être des éléments fragmentant le déplacement de la faune.

A échelle plus large, le PLUi identifie actuellement la ZAC comme un élément fragmentant le corridor identifié entre les espaces naturels du massif de la Nerthe aux espaces naturels du Toès.

Le site impacté s'installe sur d'anciennes parcelles agricoles, aujourd'hui laissées à l'abandon. L'absence de pratiques culturales a laissé place à des friches post-culturales vivaces mésophiles. Sur les marges de ces parcelles s'installent des formations à Canne de Provence. La proximité du ruisseau du Billard permet la présence de roselières à Baldingère. Ainsi trois sous-ensembles homogènes ont été distingués :

- C3.2 - Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux (0,4 ha soit 10,4 %) ;
- C3.3 - Formations riveraines à grandes Cannes (1,10 ha soit 28,1 %) ;
- I1.5 - Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (2,39 ha soit 61,5 %).

Ces trois sous-ensembles ont fait l'objet d'un total de 6 sondages pédologiques ciblés pour l'étude des fonctionnalités des zones humides (relevé du pH, appréciation de l'épisolum humifère ou horizon enfoui ainsi qu'une analyse des textures du sol).

Le diagnostic fonctionnel est obtenu par l'application de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet, et al., 2016) aux sous-ensembles constituant les zones humides du site. Il permet d'établir l'opportunité d'expression des différentes sous-fonctions ainsi que la capacité vraisemblablement remplie par les différentes sous-fonctions étudiées par la méthode.

Figure 50 : Cartographie des sous-ensembles d'habitat (EUNIS 3) et localisation des sondages associés (Vianney Franssens)

Tableau 10 : Diagnostic fonctionnel de la zone de projet établi d'après la méthode nationale (Vianney Franssens)

Diagnostic fonctionnel des fonctions vraisemblablement remplies par le site impacté – avant impact d'après la méthode nationale					
Fonctions	**Sous-fonctions**	**Opportunité d'expression des sous-fonction**		**Capacité d'expression des sous-fonctions**	
Hydrologique	Ralentissement des ruissellements	**Forte**	L'étude piézométrique de 2019 et 2020 indique la présence d'une **nappe sub-affleurante oscillante** dans les premiers 50 cm du sol en hiver. Le positionnement du toit de la nappe indique une **forte opportunité** d'expression de la zone humide en matière de **ralentissement des ruissellements**. D'autant plus que la partie nord-ouest du site impacté se positionne en **zone inondable**. Les nombreuses perturbations dans la zone contributive (surface construite et densité d'infrastructures de transports) indiquent une forte **opportunité d'expression** de la zone humide en matière de **rétention des sédiments**. Cette opportunité est à nuancer en présence d'un bassin d'expansion des crues à l'ouest du lot 13 et d'un réseau de drainage (fossé), qui limite le temps d'accueil de l'eau sur site. L'étude de sol réalisée en 2008 indique la présence d'une **nappe perchée** (localisée entre 50 cm à 2,5 m de profondeur). Aucune nappe n'a été identifiée jusqu'à une côte de 5m de profondeur.	**Modérée à forte**	Le **couvert végétal est important** et dominé par des formations herbacées (rugosité du couvert végétal intermédiaire). **La présence de système de drainage** (fossé) réduit le temps d'accueil de l'eau sur le site et *in fine*, réduit le ralentissement des ruissellements. Ces fossés présentent une surface assez réduite, sont végétalisés et peu profonds. **Absence d'épisolum humifère** dans la majorité des sondages, défavorable à la rétention des sédiments. La matrice à prédominance **sablo-limoneuse** du sol favorise **la conductivité** dans les sols (surface et profondeur) et contribue à la **recharge** des nappes. La **granulométrie intermédiaire** du sol tend à limiter la rétention en sédiments dans les sols.
	Rétention des sédiments	**Forte**		**Forte**	
	Recharge des nappes	**Forte**		**Forte**	
Biogéochimique	Dénitrification des nitrates	Modérée à faible	La zone contributive présente une superficie assez étendue avec de nombreuses perturbations (surfaces construites et densité d'infrastructures de transport) induisant un enrichissement du milieu au **dioxyde d'azote** notamment. Le couvert végétal permanent du site contribue aux **fonctionnalités épuratoires** des eaux à l'échelle locale, notamment vis-à-vis du ruisseau du Billard qui se jette dans le Canal de Rove qui lui-même alimente l'étang de Bolmon/Berre pour terminer en mer Méditerranée.	**Modérée à forte**	Couvert végétal important et herbacé. Le pH a tendance plutôt **basique** (5-6) entraine une adsorption, précipitation et assimilation du phosphore. La **granulométrie intermédiaire** du sol (texture sablo-limoneuse) indique une activité dénitrifiante globalement limitée. La majorité des sondages présente un épisolum humifère très réduit (voire le plus souvent absent). Cet **horizon organique très mince** voire absent est **défavorable** pour plusieurs sous-fonctions : dénitrification, assimilation végétale de l'azote et séquestration du carbone.
	Assimilation végétale de l'azote	**Modérée**		**Modérée à forte**	
	Adsorption, précipitation du phosphore	Modérée à faible		**Forte**	
	Assimilation végétale des orthophosphates	Modérée à faible		**Forte**	
	Séquestration du carbone	Modérée à faible		**Modérée**	
Accomplissement du cycle des espèces	Support des habitats	Modérée à faible	La BD TOPO (2021) indique la présence de plusieurs corridors à l'échelle locale (aquatiques et forestiers). L'étude réalisée en (2022, ECOTONIA) - **très mauvais état de conservation** des continuités écologiques à l'échelle locale - **fragmentation de ces corridors** (anthropisation). (2023, Biotope) – deux réservoirs de biodiversité et corridors identifiés mais fragmentation liée à l'urbanisation. Présence d'enjeux écologiques (inventaires naturalistes). Participation du site impacté aux continuités écologiques relictuelles du territoire (support d'accueil).	**Modérée**	Le site présente une **diversité d'habitats réduite** (3) mais avec une bonne équitabilité de répartition et une densité importante de lisières. Ces milieux sont des habitats d'espèces pour la Fauvette mélanocéphale. Les perturbations anthropiques sont importantes à l'échelle du site (déchets, squats, camp de gens du voyage, remblais…). Malgré ces perturbations, le site impacté contribue à **l'accomplissement du cycle des espèces** localement, notamment dans un contexte d'urbanisation grandissant.
	Connexion des habitats				
Les niveaux d'enjeux d'expression sont évalués à dire d'expert et se basent sur 4 classes identifiés : fort, modéré, modéré à faible et faible. Source : Gayet, et al., 2016					

Le diagnostic mené sur les fonctionnalités des zones humides s'étendant entre autres sur les lots 11 et 13, souligne :

- Une capacité d'expression **modérée à forte** pour les **fonctions hydrologiques**. En effet, le site s'insère dans une zone sujette aux remontées de nappe, où oscille une nappe perchée (entre 50 cm à 2,5 m de profondeur). L'absence de drainage est favorable au maintien en eau de la zone. La partie nord-ouest de la zone d'étude immédiate est d'ailleurs positionnée en zone inondable. Les caractéristiques intrinsèques du site (couvert végétal, absence de système de drainage, granulométrie intermédiaire) contribuent à une **bonne capacité d'expression** des sous-fonctions associées. La zone humide impacté **participe au rôle majeur d'épuration** des eaux et des continuités hydrologiques à l'échelle locale ;
- Une capacité d'expression **modérée à forte** pour les **fonctions biogéochimiques**. Le positionnement du site en contexte très urbanisé favorise l'apport de sédiments, de dioxyde d'azote et des pollutions diverses (opportunité d'expression d'autant plus significative que la zone contributive couvre une superficie conséquente). Les caractéristiques intrinsèques du site (couvert végétale permanent herbacé, réseau de drainage végétalisé, peu profond et assez réduit, pH basique, granulométrie intermédiaire, épisolum humifère réduit voire absent) permettent **une bonne capacité d'expression** des sous-fonctions concernées ;
- Une capacité **d'expression modérée pour les fonctions liées à l'accomplissement du cycle des espèces**. Le contexte urbanisé en constante croissance à l'échelle locale, met en exergue l'importance de la préservation des espaces non artificialisés sur les pourtours de l'Etang de Berre. Ces milieux ouverts, issus de l'abandon des pratiques agricoles, sont désormais des habitats d'espèces pour des espèces protégées et/ou patrimoniales (Chardonneret élégant et Fauvette mélanocéphale notamment).

CHAPITRE 5 INCIDENCES DU IOTA SUR LE MILIEU RÉCEPTEUR

5.1 Description du projet

L'opération consiste en la création d'un centre industriel et technique innovant, proposant aux industriels des espaces d'échanges et de transferts technologiques inter filières (énergie, aéronautique, mer, biomédical) soumises à des impératifs similaires (innovation, sécurité, durabilité, petites séries) dans les domaines de la mécanique, des matériaux ou des services.

Sur les deux lots initialement associés à cette opération (lots 11 et 13), seul le lot 13 sera aménagé. Le lot 11, d'une surface de 5000 m² est mis en défens dans le cadre d'une mesure d'évitement des incidences environnementales. Le technocentre s'étendra sur une assiette foncière de 31 466 m².

Les caractéristiques du projet sont détaillées en pièce 4 chapitre 2 du présent dossier.

Les eaux générées par l'imperméabilisation seront traitées et seront récupérées par 5 bassins de rétention de type paysager.

5.2 Incidences quantitatives sur les eaux superficielles

5.2.1 Impact des aménagements sur les ruissellements internes à l'opération

5.2.1.1 Coefficients de ruissellement

Le coefficient de ruissellement (CR) traduit la proportion de surface d'un terrain ruisselant lors d'un épisode pluvieux. Actuellement le coefficient attribué aux friches recouvrant les lots 11 et 13 est établi égal à 25 %.

La construction du Technocentre entrainera de nombreux changements de nature des sols. Le plan suivant traduit la nature des sols à l'état projet

Figure 51 : Occupation du sol à l'état projet (ARTELIA)

Le choix de la nature des revêtements à l'état projet est pensé pour éviter au maximum l'imperméabilisation des sols.

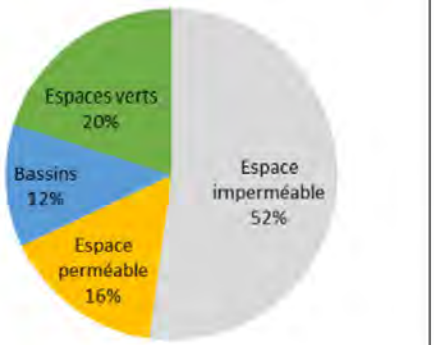
Les parkings véhicules légers ainsi que les voiries les desservants sont réalisés en stabilisé tandis que les places de stationnement sont majoritairement équipées de Nidagravel® ou équivalent (matériaux permettant une imperméabilisation moins importante.)

Seules les voies circulées par les véhicules lourds sont réalisées en matériaux imperméables pour des contraintes de résistance.

Les éléments suivants illustrent les ratios de surface retenus pour le projet.

Tableau 11 : Répartition des textures retenues (ARTELIA)

Type de surface	Surface en m²	Surface imperméable	Surface perméable
Plateforme ouest	3 145	3 145	
Tertiaire et plateforme centre	5 690	5 690	
Voirie PL - Enrobé	4 590	4 590	
Places PMR - enrobé drainant	200		200
Dalles alvéolées Parking	2 980		2 980
Dalles alvéolées Vélo	130		130
Stabilisé VL	1 935	1 935	
Stabilisé voie pompier	1 050	1 050	
Stablisé piéton	1 043		1 043
Enrobé drainant devant bâtiment	380		380
Bassin en eau	3 320	3 320	
Espaces verts graviers cours de service	240		240
Espaces verts et patio	6 757		6 757
Surfaces Totales	31 460	19 730	11 730



5.2.1.2 Bassins versants projetés

En regard de la topographie projeté, le terrain d'assiette du projet comporte 2 bassins versants dont les eaux de ruissellement seront canalisées dans deux réseaux indépendants.

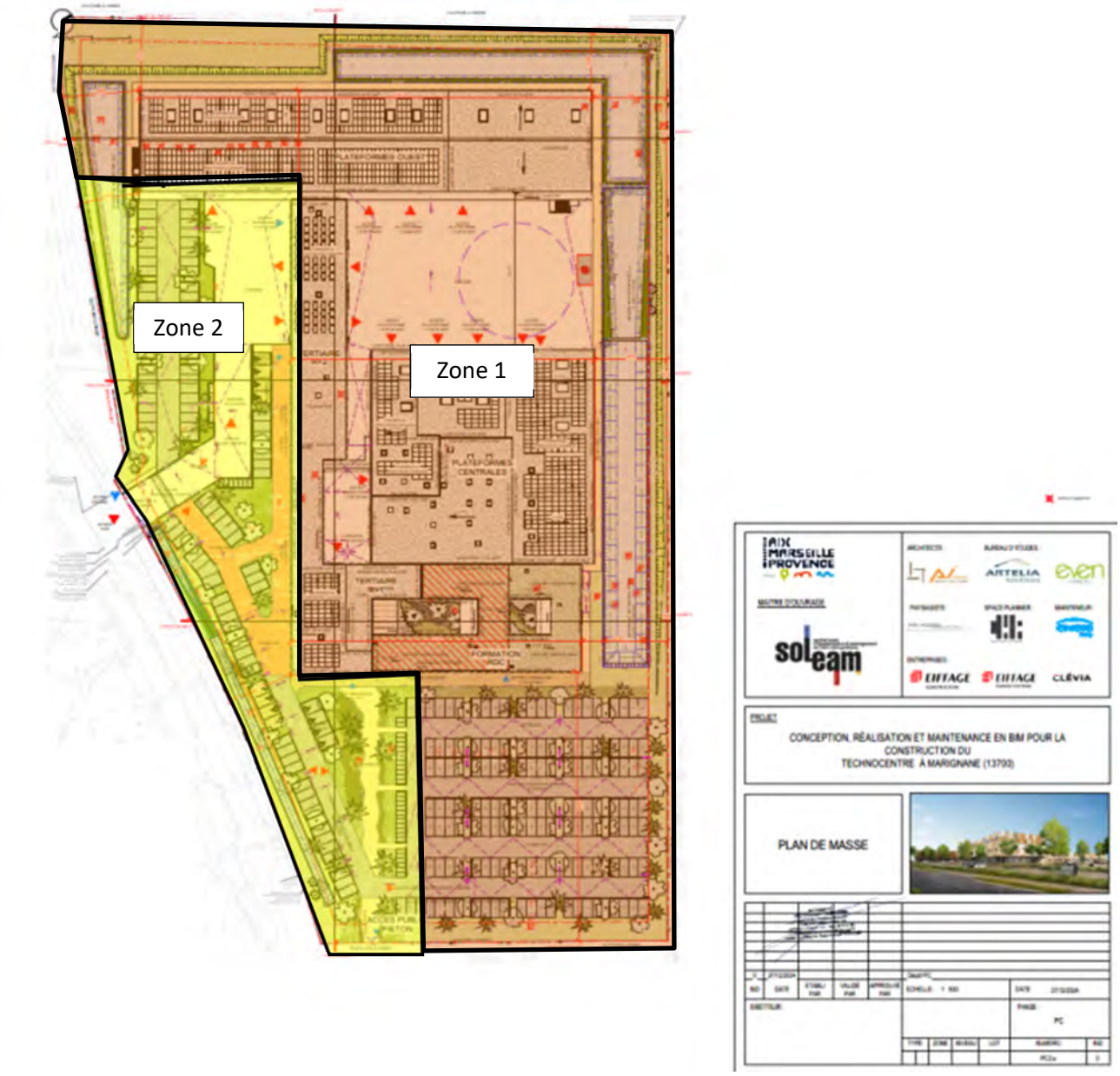
La zone 1 comprend :

- Les toitures,
- Le parking véhicules légers,
- La rampe d'accès,
- Les bassins de rétention à surface libre Z1.

La zone 2 est composée majoritairement de parkings en stabilisé et d'une voie de desserte poids lourds en enrobée, elle comprend également les bassins 1 et 2.

Pour des raisons de proximité de la nappe phréatique, les bassins de rétention seront rendus étanches. Leur emprise est donc intégrée aux surfaces imperméables du site.

Figure 52 : Bassins versants projetés (ARTELIA)



Les bassins versants seront aménagés de surfaces totalement imperméables et d'autres semi perméables. Le tableau suivant distingue ce type de revêtement. Tel qu'indiqué précédemment les bassins de rétention projetés sont assimilés à des surface imperméables.

Tableau 12 : Surfaces imperméabilisées

Type	Surface en m²	
	Zone 1	Zone 2
Imperméabilisé	16568	3 162
Perméable	7161	7 177
TOTAL	23 729	10 313

À ce jour un cabanon à l'abandon au milieu du lot 13 constitue la seule surface imperméable du terrain (de l'ordre de 90 m²).

5.2.1.3 Incidence quantitative

L'opération entrainera une artificialisation du lot 13 à hauteur de près de 58 % (bassins inclus) provoquant une diminution de l'infiltration des eaux pluviales et une augmentation des ruissellements. Ces apports en eaux dans le milieu récepteur sont susceptibles d'induire des désordres hydrauliques.

Cet impact quantitatif sur le ruissellement pluvial du lot 13 appelle des mesures compensatoires sur le projet.

5.2.2 Impact des aménagements sur le risque inondation

- **Implantation du projet en lit majeur du ruisseau du Billard**

Au sens de la nomenclature loi sur l'eau, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence, de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.

L'aménagement du Technocentre recoupe partiellement le champ majeur du ruisseau du Billard.

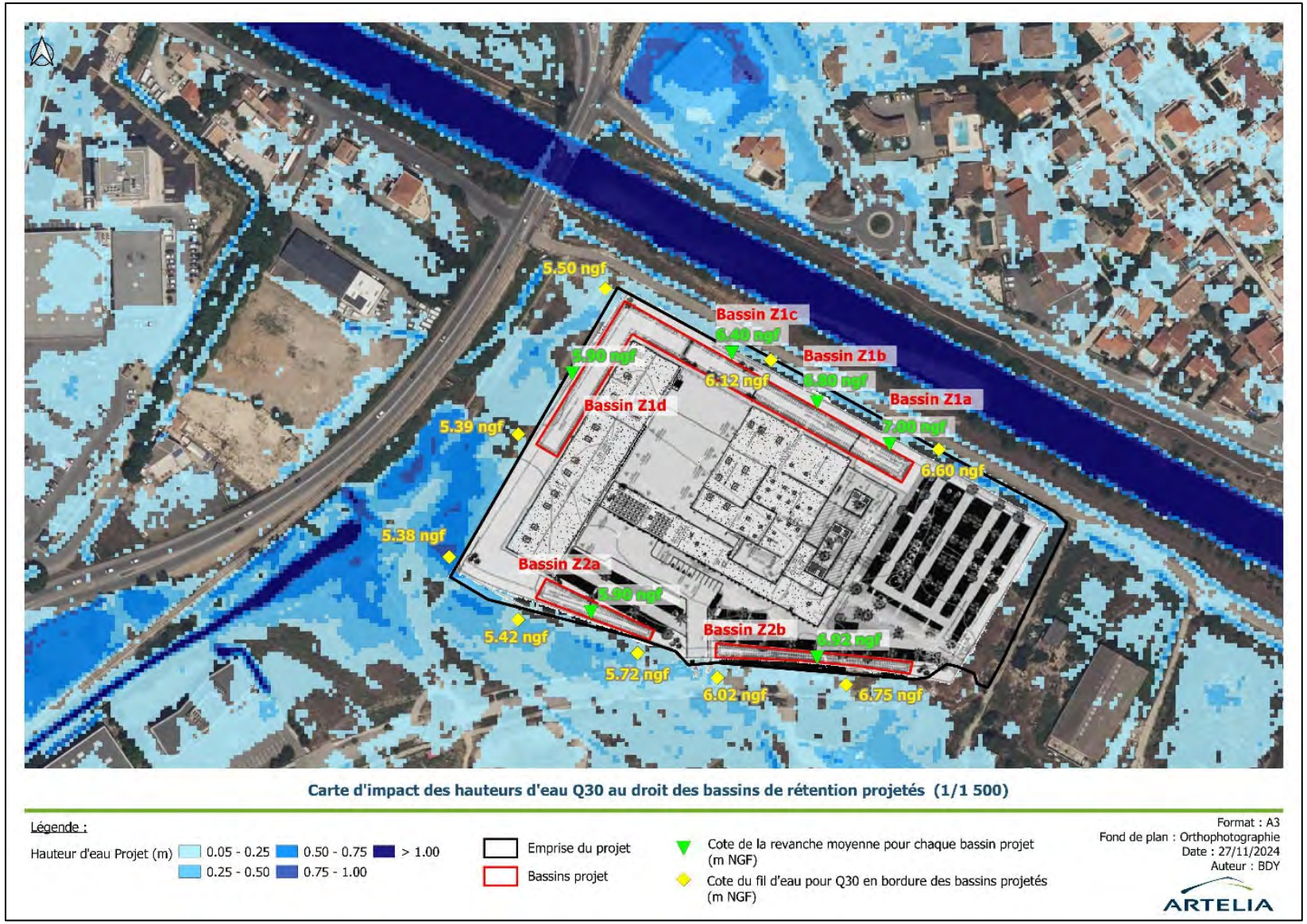
Conformément aux échanges tenus avec les services instructeurs, le volume soustrait au champ majeur est déduit de la comparaison entre le volume d'expansion offert actuellement à la crue sur le lot 13 et les possibilités d'inondation résiduelle une fois le projet finalisé. **Le volume ainsi soustrait est de 211 m³.**

Figure 53 : Identification du volume sostrait au champ majeur centennal du ruisseau du Billard

- **Analyse de l'implantation des bassins vis-à-vis de l'aléa de crue trentennale**

A ce jour les bassins de rétention projetés sont calepinés au niveau de la plateforme de projet (cotes précisées dans l'étude hydraulique ARTELIA et plan des réseaux humides en annexe 4 et 8). En respect de ce calage, les bassins, dont le bassin Z2a le plus exposé à l'inondabilté, sont tous hors de l'enveloppe de crue T30 ans. Aucun merlon ne sera nécessaire autour de ces ouvrages hydrauliques.

Figure 54 : Implantation du projet du Technocentre hors zone inondable trentennale du ruisseau du Billard



Par conséquent, on peut considérer que ces bassins ne feront pas obstacle à la crue de référence (septembre 1993).

Analyse des cartographies brutes de hauteur, vitesse et aléa de la crue centennale

L'aménagement du Technocentre sur le lot 13 (bâtis, plateformes, …) ne modifiera pas la dynamique de crue, mais l'enveloppe de crue sera légèrement réduite en raison de la topographie du projet.

Les accumulations d'eau observées à l'état initial sont également présentes.

L'enveloppe d'inondation reste inchangée, les axes d'écoulement n'ont été ni déplacés, ni modifiés et les rejets se produisent aux mêmes endroits.

La carte des vitesses à l'état projet confirme le maintien de la dynamique de crue de l'état initial, avec les mêmes axes d'écoulement privilégiés.

Une légère accélération localisée près du lit du cours d'eau peut être cependant constatée. Elle est causée par la création du vaste parking du Technocentre.

De façon similaire aux cartes de hauteur et de vitesse, l'aléa inondation autour de la parcelle n'est pas modifié par la réalisation du technocentre. Sur le lot 13 même, les constructions créent un aléa faible sur les bords des bâtiments et au niveau des cours intérieures n'impactant pas l'aménagement.

Figure 55 : Cartographie des hauteurs d'eau projetées en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA

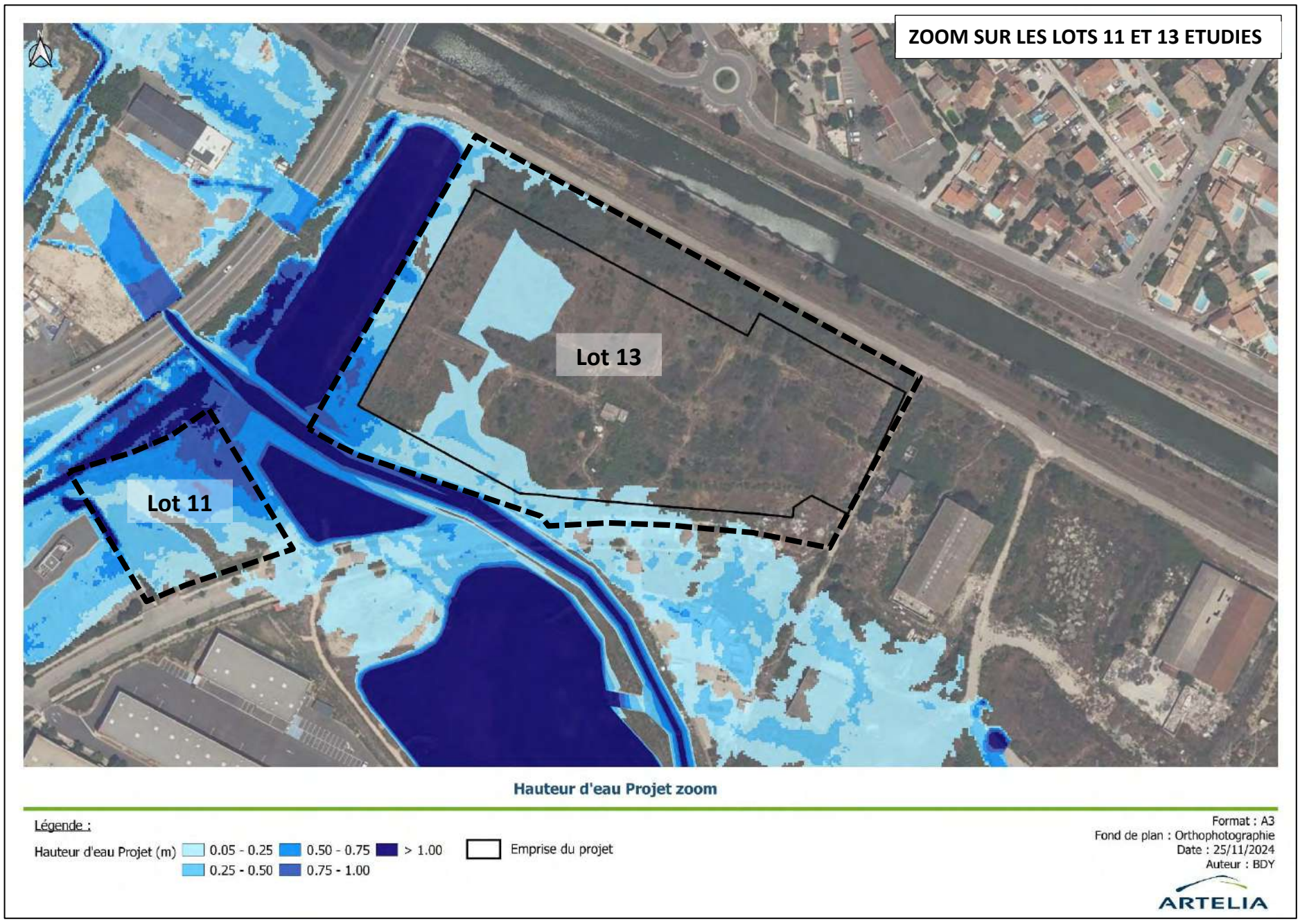


Figure 56 : Cartographie des vitesses d'eau projetées en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA

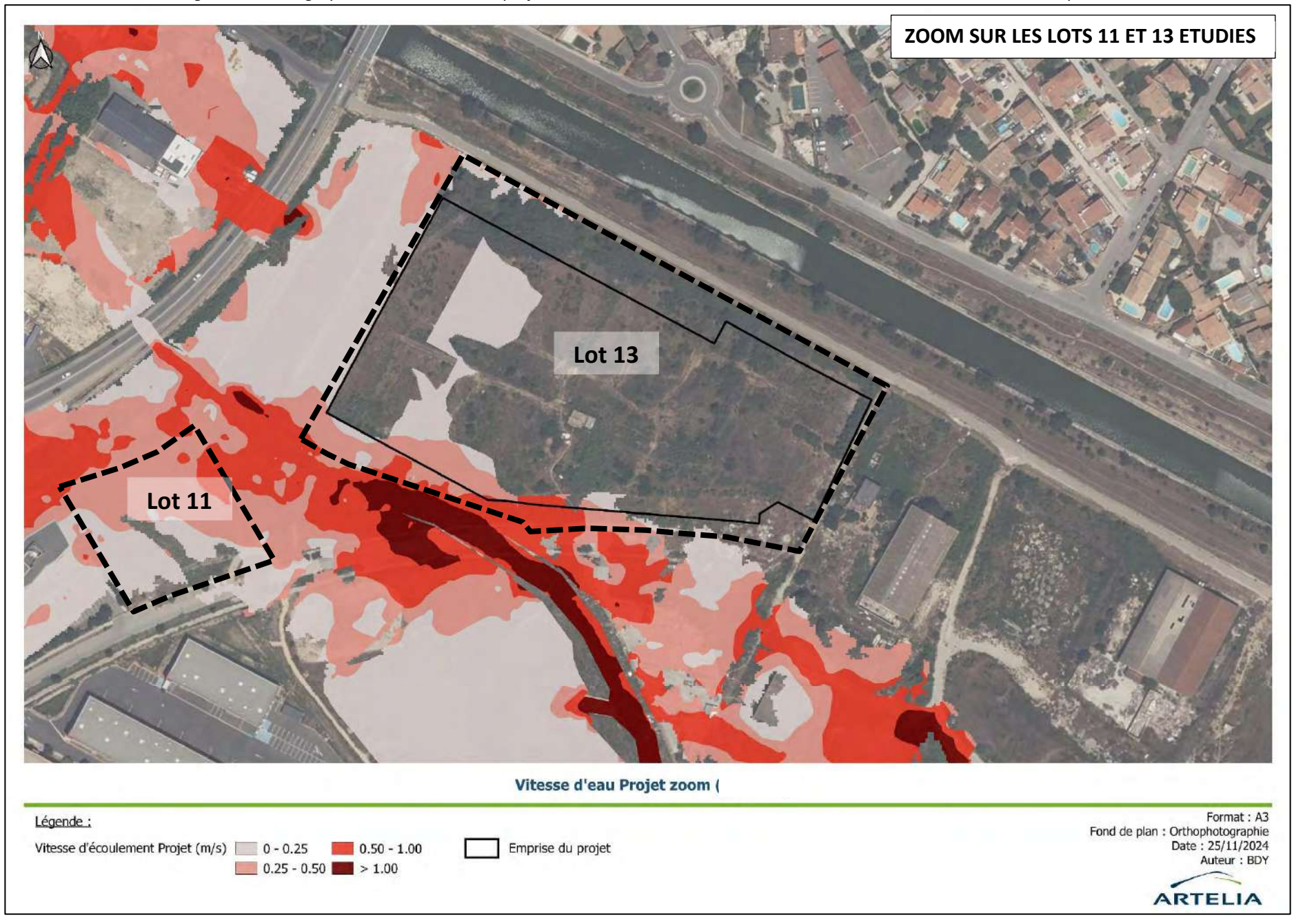
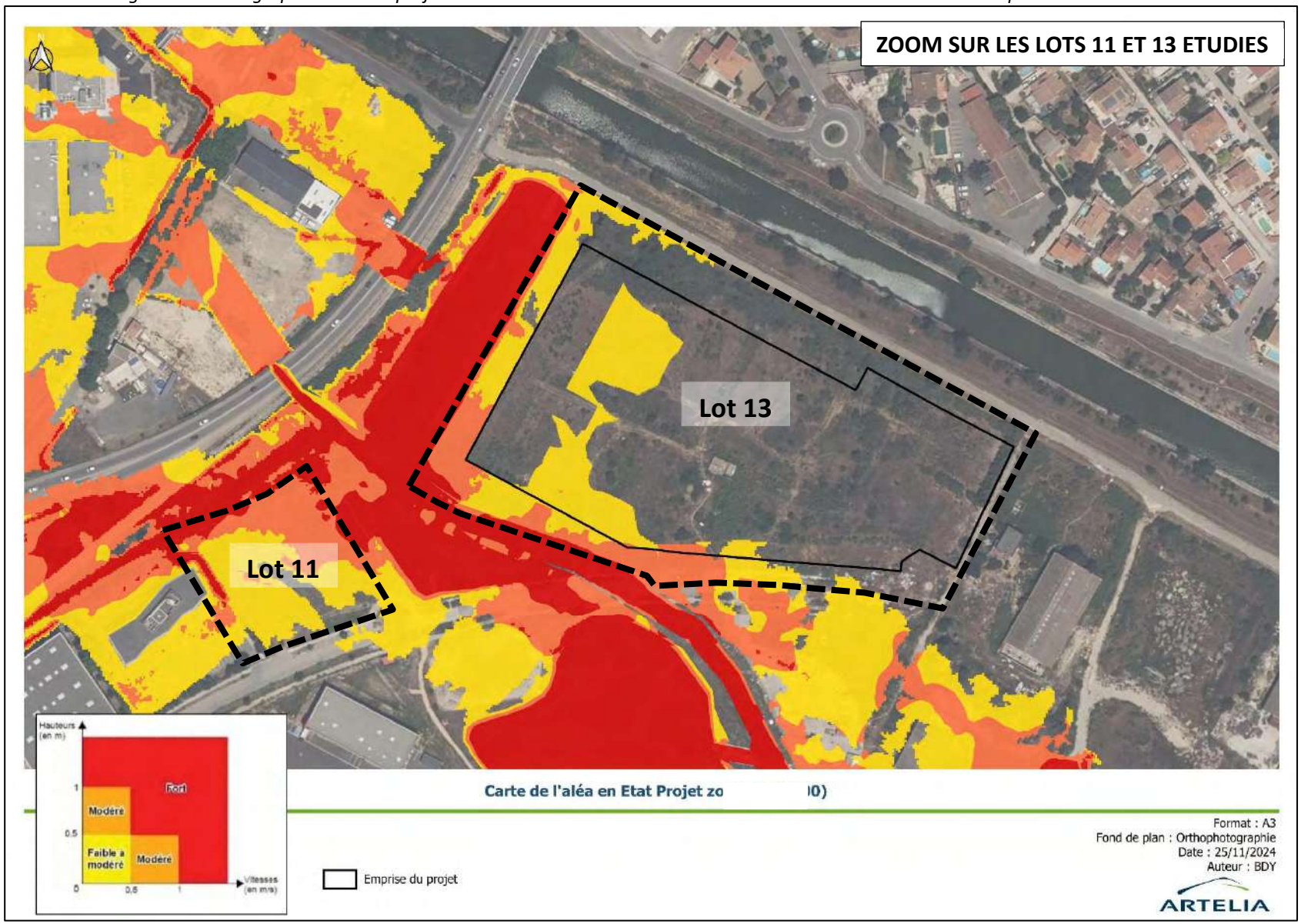


Figure 57 : Cartographie de l'aléa projeté en crue T100 du ruisseau du Billard - source ARTELIA 2024 annoté par OPSIA



Analyse comparative des cartographies de hauteur, vitesse et aléa de la crue centennale

L'analyse comparative est obtenue par comparaison :

- des hauteurs d'eau à l'état initial et l'état projet
- des vitesses d'eau à l'état initial et l'état projet
- de l'aléa inondation à l'état initial et l'état projet

A l'échelle de la ZAC

Seules les zones à proximité immédiate du lot 13 sont impactées significativement. La modification des hauteurs d'eau sur la majorité de la zone de la ZAC oscille entre -5 et 5 centimètres (zone blanche). Les différences sont minimes et en très grande majorité de l'ordre du millimètre. **Le projet peut être considéré comme non impactant sur le critère hauteur d'eau sur les terrains extérieurs au lot 13 qu'il soit distant ou non du futur Technocentre.**

De la même manière que pour les hauteurs d'eau, l'impact du projet sur les vitesses d'écoulement est limité à une zone géographiquement proche de la future construction.

Globalement, le projet n'a pas d'impact sur les vitesses d'écoulement au sein de la ZAC des Florides. Les mêmes effets de bord que précédemment sont observables mais n'ont pas de réalité physique.

A l'échelle du lot 13

Globalement les impacts significatifs et réels sont limités à la parcelle.

- L'impact au sud/sud-ouest de la zone est induit par la nouvelle topographie et la création d'une rampe d'accès routière, ainsi que la présence d'un point bas qui crée une "cuvette topographique" (**zone 1**). La hauteur d'eau est ponctuellement augmentée de 35 cm. Étant donné que le bâtiment est surélevé par rapport au TN, on observe une diminution de la hauteur d'eau à mesure que l'on s'approche de celui-ci.
- La **zone 2** représente l'espace entre les bâtiments où l'eau ne peut pas réellement s'écouler. L'élévation de la ligne d'eau est due aux volumes d'eau qui s'accumulent directement dans cette zone. Ces volumes seront traités par le réseau d'assainissement pluvial mis en place sur les zones bétonnées.

En revanche une augmentation de la vitesse dans la **zone 3** se produira en raison de l'effet de marche créé par le bâtiment et la dalle en béton surélevée par rapport au TN. La **zone 4** constituera une zone de léger ralentissement causée par la création d'une cote douce par rapport à l'écoulement.

Figure 58 : Carte des impacts du projet sur la hauteur d'eau en m (zoom sur parcelle)

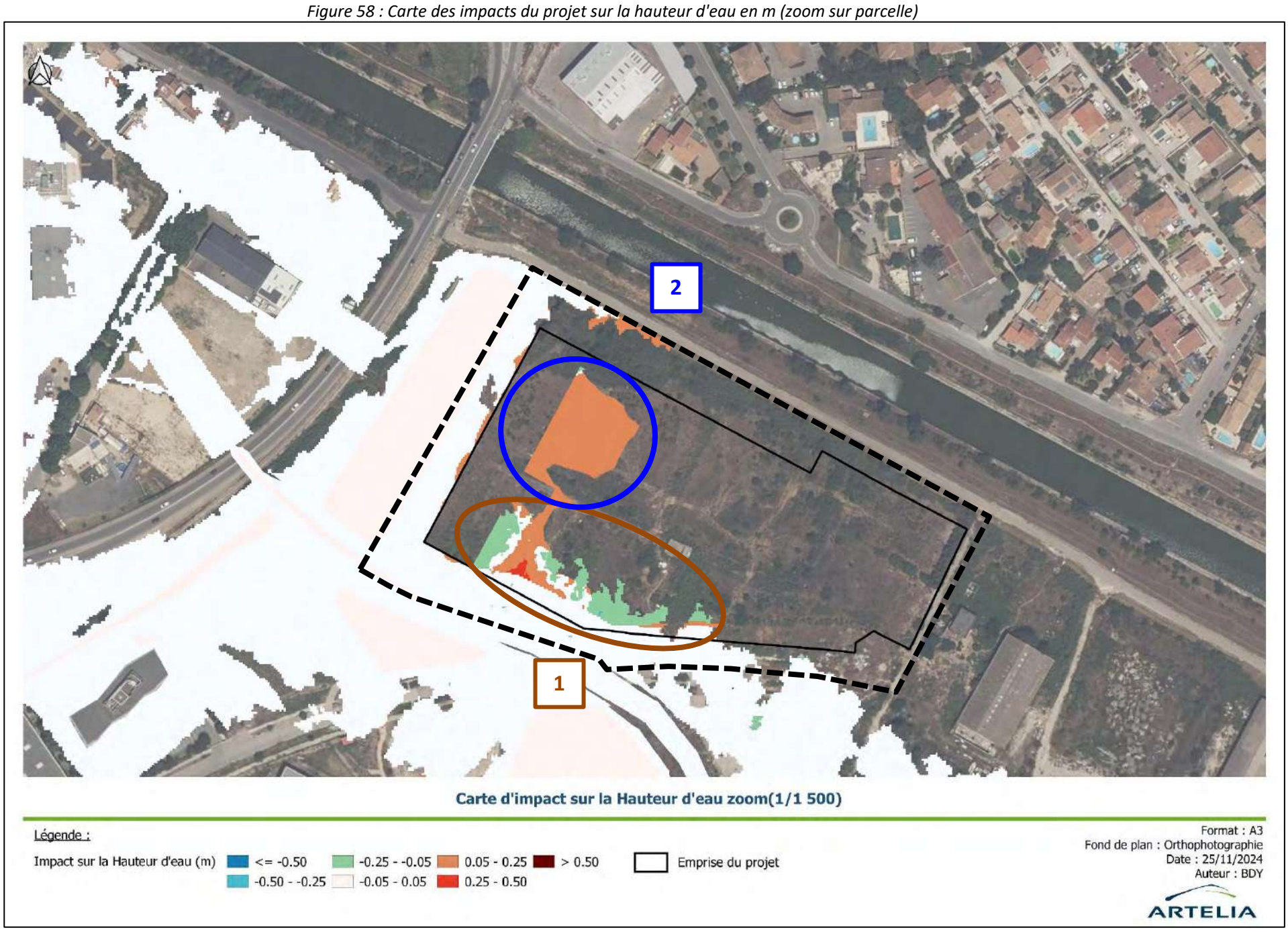
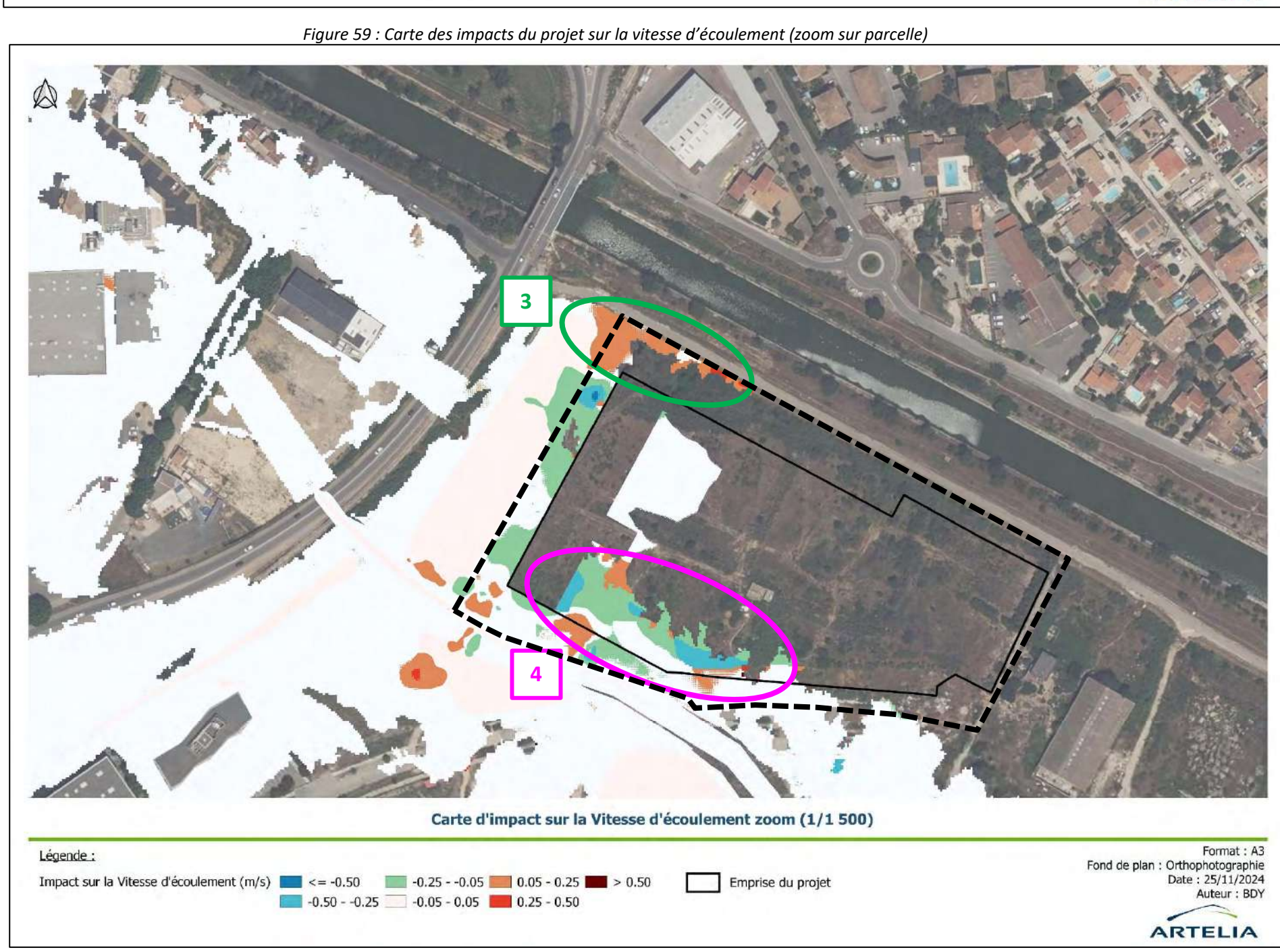


Figure 59 : Carte des impacts du projet sur la vitesse d'écoulement (zoom sur parcelle)



Conclusion

Dans l'ensemble, le projet n'a pas d'impact sur les écoulements de la ZAC des Florides. Les principaux axes d'écoulement se trouvent en dehors de l'emprise du projet, c**e qui limite les impacts significatifs et visibles à la parcelle du projet**.

La construction du projet et des bassins de rétention se situe en dehors des zones inondables trentennale du ruisseau du Billard. Aucun merlonnage des bassins n'est projeté. En conséquence, ceux-ci ne constitueront pas d'obstacle à la crue centennale.

L'aménagement du lot 13 ne constitue pas un obstacle à l'écoulement et au bon transit des eaux, même lors d'événements extrêmes. **Par conséquent, le projet n'a pas d'impact sur les autres utilisateurs de la ZAC des Florides.**

Si le projet n'a aucune incidence négative hors du lot 13, l'opération entrainera toutefois la soustraction d'un volume d'expansion de crue de 211 m^3.

Le volume de 211 m3 soustrait au champ d'inondation du ruisseau du Billard doit faire l'objet, au titre du SDAGE, d'une compensation de 100% malgré l'absence d'incidence hydraulique sur les avoisinants du projet.

5.3 Incidences quantitatives sur les eaux souterraines

Selon les épisodes pluvieux survenus, la nappe phréatique peut devenir **momentanément** subaffleurante. Sa fluctuation est rapide.

Création du complexe du Technocentre

Dans le cas du creusement des fouilles de fondation des bâtiments, un pompage du débit d'exhaure pourrait s'avérer nécessaire.

Au stade des études d'AVP, le projet ne comprend qu'un terrassement général limité pour l'insertion des différentes plateformes. Tel que la figure suivante le souligne :

- Le grand parking VL Est sera réalisé au voisinage du TN actuel. Un modelage en déblai de quelques dizaines de centimètres est projeté afin d'offrir la planéité au parking.
- La plateforme centrale s'implante sur un terrain en dévers vers l'Ouest. La face Est du bâtiment est calepinée au voisinage du TN actuel. A l'Ouest, l'aménagement nécessitera la mise en œuvre d'un remblai de 1 m au-dessus du TN actuel (cote actuelle de la cours PL de 5.85 m NGF contre 6.85 m NGF en l'état projeté).
- La plateforme Ouest calepinée à 5.96 m NGF sera réalisé également en remblai, une vingtaine de centimètres au-dessus du terrain naturel actuel.

Au stade de l'AVP, le projet ne comprend qu'un terrassement général limité pour l'insertion des plateformes. Ces travaux ne devraient donc pas recouper la nappe.

Seules les fouilles de fondations qui iront chercher le substratum imperméable pourront recouper la nappe. Elles ne seront toutefois ouvertes que très ponctuellement (temporellement et spatialement).

Par ailleurs, l'aquifère des colluvions est peu perméable (appréciation d'expérience de l'ordre 10^{-6} m/s sur des mesures réalisées dans le secteur par GINGER-CEBTP – cf. annexe 7).

Les débits liés au drainage pour les travaux décrits précédemment seront donc faibles et le volume annuel bien inférieur au seuil de 10 000m^3.

- **Réalisation des bassins de rétention**

Tel que la figure suivante le souligne, le fond des bassins de rétention se situeront à des profondeurs variant entre 0.30 et 1.50 m par rapport au terrain naturel actuel.

Ces ouvrages sont susceptibles de recouper la nappe phréatique. Leur volume de rétention utile s'en trouvera fortement réduit, ne permettant plus l'écrêtement nécessaire en cas d'épisode pluvieux.

Des mesures spécifiques à la problématique hydrogéologique doivent être mises en œuvre au droit des bassins de rétention projetés.

Figure 60 : Calage altimétrique des plateformes et bassins projetés – APD du 19/12/2022 – Annotation OPSIA

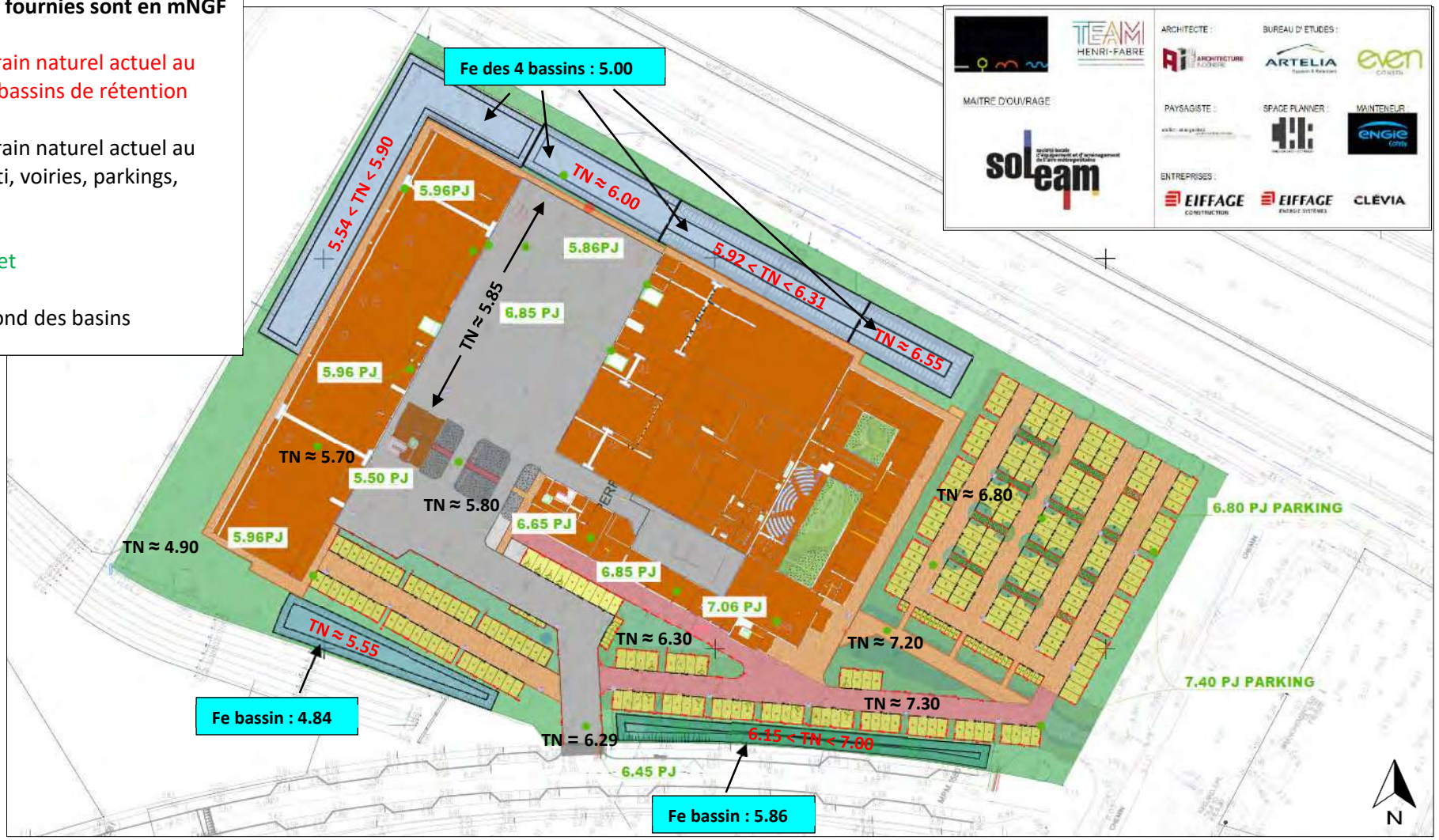
Toutes les cotes fournies sont en mNGF

TN : cote du terrain naturel actuel au droit des futurs bassins de rétention

TN : cote du terrain naturel actuel au droit du futir bâti, voiries, parkings, espaces verts

PJ : cote de projet

Fe cote de fond des basins



5.4 Incidences qualitatives de l'opération sur le milieu récepteur

5.4.1 Incidences du projet en phase de travaux

La phase de chantier, malgré son caractère temporaire, est susceptible d'avoir des incidences spécifiques, plus ou moins persistantes, sur le milieu récepteur.

Les travaux de terrassement en bordure des cours d'eau seront réalisés en période sèche, autorisée par les contraintes écologiques. Toutefois, ils sont susceptibles d'altérer temporairement la qualité des eaux superficielles du milieu aval et d'affecter de la même façon les eaux souterraines ou les nappes d'accompagnement.

Plusieurs évènements sont principalement pris en compte :

- Risque de pollution par départ de matières en suspension

Elle est induite par le lessivage des zones de terrassement susceptibles d'entraîner des départs de matières en suspension (MES).

Il est difficile d'estimer le flux de MES pouvant être entraîné en phase de chantier.

Les périodes pluvieuses sont particulièrement défavorables pour la réalisation des travaux, notamment au regard de la protection des milieux aquatiques.

- Risques spécifiques liés au déversement accidentel de produits polluants

Ces risques sont liés au déversement de produits polluants lors d'éventuels incidents de chantier (béton, revêtement de surfaces) ou à des déversements liés au fonctionnement des engins de chantier (fuites d'hydrocarbures).

- Autres types de dégradations potentielles

Les travaux peuvent générer des atteintes spécifiques aux milieux qui dépassent les aires d'emprises spécifiques strictes des aménagements :

- Aire d'évolution des engins de chantier ;
- Aires de dépôts temporaires de matériaux, d'engins sur l'emprise de la base du chantier ;
- Abandon de déchets de chantier aux environs du projet ;
- Perturbation de la faune du site, en particulier de l'avifaune, résultant du chantier (bruit, vibrations).

Ces risques de pollution en phase chantier appellent des mesures compensatoires.

5.4.2 Incidences du projet pendant son exploitation

5.4.2.1 Impact sur les eaux superficielles

5.4.2.1.1 Nature des pollutions

■ Pollution chronique

Le fonctionnement de toute zone urbanisée se traduit par la production de polluants émis par les activités et la fréquentation humaine (poussières, hydrocarbures ou huiles issues de véhicules, déjections animales…). Le trafic des véhicules à l'intérieur du Technocentre va contribuer à souiller la chaussée et à la charger en substances polluantes (graisse, métaux lourds, etc.).

Le risque de pollution chronique en phase d'exploitation est lié au trafic et se caractérise par :

- l'émission de poussières qui résulte de l'usure des revêtements des chaussées et des pneumatiques, contenant du caoutchouc, des métaux lourds… ;
- l'émission des gaz d'échappements, contenant des oxydes de carbone et d'azote, des phénols…;
- des fuites d'hydrocarbures contenant des composés du plomb ;
- une partie de ces polluants reste dans ou sur les véhicules, une autre est projetée sur les bas-côtés de la chaussée, une autre est prise dans les mouvements d'air et transportée au loin, tandis qu'une dernière se dépose sur la chaussée et s'accumule en période sèche avant d'être emportée par les eaux de ruissellement lors des pluies, vers les eaux superficielles.

Lors d'un événement pluviométrique, ces divers polluants sont entraînés par le ruissellement, plus ou moins dilués, et rejetés dans le milieu récepteur via les exutoires en place.

Dans le cadre du projet, les eaux de voies de circulations et des aires de stationnement de véhicules transportent une pollution dite « routière ». Ces eaux entraînent des éléments toxiques issus des gaz d'échappement des véhicules ainsi que de l'usure des matériaux. Il s'agit soit de composés organiques (hydrocarbures polycycliques aromatiques résultant de la combustion de l'huile, essence …), soit de composés inorganiques (métaux lourds qui ne peuvent être ni décomposés ni éliminés des sols).

■ Pollution accidentelle

La pollution accidentelle est liée à un déversement de polluants consécutif à un accident : généralement pendant le transport du produit ou les opérations de chargement-déchargement.

5.4.2.1.2 Évaluation de la pertinence de mise en œuvre de mesures spécifiques

Le règlement pluvial local impose la mise en œuvre d'un dispositif de dépollution, si besoin, avant le rejet des eaux dans le réseau métropolitain.

Dans son règlement du SPUM (système pluvial urbain métropolitain), la Métropole a mis en place une grille d'analyse qui permet de déterminer les traitements des eaux pluviales à mettre en œuvre, en fonction des risques de pollution générés, du système de transport et de gestion des eaux, ainsi que de la sensibilité du milieu récepteur.

L'objectif de cet outil est de favoriser la rétention à la source et l'infiltration qui permettent de limiter préventivement le ruissellement des eaux.

Préalablement à tout projet de raccordement au SPUM, une note globale (NG) doit être calculée en utilisant la formule suivante : **NG = NR + NC + NMR**

La note globale correspond à la somme des notes :

- nature des surfaces de ruissellement (NR) ;
- mode de collecte sur la parcelle (NC) ;
- sensibilité du milieu récepteur (NMR).

Définition de la note de ruissellement NR

La note de ruissellement NR correspond à la somme des valeurs de chacune des catégories (toiture, parking, voirie, espace vert et cas spécifiques). Lorsque les ruissellements concernent plusieurs items d'une même catégorie, c'est la note la plus élevée qui devra être retenue.

Tableau 13 : Définition de la note de ruissellement NR (source ARTELIA)

Surface	Détail	Note NR
Toiture	Pas de toiture et/ou moins de 20 m²	0
	Toiture-terrasse	**0**
	Toiture végétalisée sans traitement ni pesticide	0
	Toiture en matériaux inertes (tuile ou ardoise)	0
	Toiture végétalisées avec traitement phytosanitaire	1
	Toiture en matériaux neutres avec des éléments métalliques	1
	Toiture métallique	3
	Toiture et façade métalliques	3

Le projet comprend essentiellement de la toiture terrasse.

Surface	Détail	Note NR
Parking	Pas de parking	0
	Places de stationnement perméables (20 % de perméabilité minimum)	0
	Renouvellement faible (voitures restant toute la journée) et/ou moins de 10 places	0
	Renouvellement moyen (véhicules restant plusieurs heures) et/ou 20 places ou moins	1
	Renouvellement moyen (véhicules restant plusieurs heures) et/ou entre 21 et 40 places	2
	Renouvellement fort (véhicule restant de quelques minutes à quelques heures) et/ou 41 places ou plus	3
	Renouvellement fort avec poids lourd	6

Le projet comporte une plateforme logistique ce qui implique un renouvellement fort avec poids lourds.

Surface	Détail	Note NR
Voirie	Desserte individuelle et/ou jusqu'à moins 100 m² de voirie	0
	Voirie perméable ou « naturelle »	0
	Faible trafic (chemin privé, ou voie desserte locale, impasse, zone 30, route forestière, voie verte)	1
	Moyen trafic (route communale, route départementale ou nationale, zone urbaine)	3
	Trafic fort, (route nationale, autoroute, artère urbaine, boulevard périphérique et autres voies rapides)	6
	Trafic fort, mauvaise fluidité (feux de circulation, giratoires, artère urbaine)	6

La voirie véhicule léger est prévue en stabilisé mais la voirie d'accès aux plateformes logistiques est prévue en enrobé

Surface	Détail	Note NR
Espace vert	Pas d'espace vert	0
	Espaces ludiques et sportifs sans traitement phytosanitaire	0
	Agriculture biologique	0
	Espaces ludiques et sportifs avec traitement phytosanitaire	1
	Zones en agriculture raisonnée	1
	Zones agricoles intensives avec utilisation d'intrants	3

Un espace herbacé est prévu sur le pourtour de la parcelle

Surface	Détail	Note NR
Cas spécifiques	Aires de distribution de carburant, aires de lavage ou de réparation de véhicules, dépôts de véhicules (poids lourds, autobus, autocars) et dépôts SNCF, chaufferie collective utilisant du combustible liquide	Séparateur d'hydrocarbure
	Voirie de circulation pour des matières dangereuses	Ouvrage de piégeage de pollution accidentelle

Le projet n'est pas concerné par un projet spécifique

La **note NR** attribuée au projet du Technocentre est **de 9**.

Définition de la note du mode de collecte NC des eaux de ruissellement sur la parcelle

Le tableau suivant concerne la note du mode de collecte NC des eaux de ruissellement sur la parcelle. Les modes doux ont une note négative car ils favorisent l'élimination des polluants et la gestion à la source des eaux pluviales. En cas de modes de collectes multiples, c'est le mode de collecte majoritaire qui sera pris en compte.

Tableau 14 : Définition de la note du mode de collecte NC (source ARTELIA)

Type	Détail	Note NC
Mode doux	Noue enherbée à faible pente (inférieure à 0,5 %) Fossé	-1
	Toiture végétalisée stockante	
	Tranchée drainante à faible pente	
	Revêtement poreux (20 % de porosité minimum)	
	Jardin de pluie	
Mode neutre	Noue minéralisée ou noue enherbée à forte pente (supérieure à 0,5 %)	0
	Toiture végétalisée non stockante	
	Ouvrage béton (conduite ou canalisation)	
Mode aggravant	Caniveaux ou ruissellement sur voirie existante (en aval du projet)	1

Le projet prévoit la mise en œuvre de réseaux d'eau pluviale et de caniveaux grilles. La **note NC** attribuée au projet du Technocentre est **de 0**.

Définition de la note de sensibilité du milieu récepteur NMR.

Le tableau suivant concerne la note de sensibilité du milieu récepteur NMR. En cas d'infiltration, une notice de faisabilité est requise afin de démontrer qu'elle est techniquement réalisable. Elle rendra compte des capacités d'infiltration du sol et de la surface d'infiltration.

Tableau 15 : Définition de la note de sensibilité du milieu récepteur NMR (source ARTELIA)

Type de milieu récepteur	Note NMR
Infiltration superficielle	0
Infiltration superficielle avec présence de nappe à moins de 2 m	1
SPUM	2
Infiltration dans une zone de captage (sous réserve de compatibilité avec le règlement du périmètre de captage)	3
Eaux superficielles (mer, étang, rivière, zone humide)	3

Le milieu récepteur des eaux pluviales de l'entièreté des lots de la ZAC des Florides est **le SPUM** conformément à l'arrêté préfectoral d'autorisation loi sur l'eau délivré le 15 octobre 2009. Ainsi la **note NMR** attribuée au projet du Technocentre est **de 2**.

La **note globale** (NG) attribué à l'opération d'aménagement du Technocentre cumule les différentes notes établies précédemment (NG = NR + NC + NMR). **Celle-ci s'élève à 11.**

En fonction de cette note globale NG, différents traitements des eaux pluviales sont imposés.

Tableau 16 : Définition de la note globale NG (source ARTELIA)

Note globale NG	Dispositif de traitement à prévoir
0	Pas de traitement imposé par la Métropole
1 ou 2	Pas de traitement imposé par la Métropole dans le cas de rejet vers un système d'infiltration superficiel à ciel ouvert (fossés, noues, bassin enherbé, bassin perméable), dans les autres cas : ouvrage de traitement avec un rendement d'élimination supérieur ou égal à 75 % de la masse annuelle des MES*. Le dimensionnement répondra à une pluie de période de retour de 1 an.
Entre 3 et 5	Ouvrage de traitement obligatoire avec un rendement d'élimination supérieur ou égal à 75 % de la masse annuelle des MES*. Le dimensionnement répondra à une pluie de période de retour de 1 an.
Supérieure ou égale à 6	Ouvrage de traitement obligatoire avec un rendement d'élimination supérieur ou égal à 75 % de la masse annuelle des MES*. Le dimensionnement répondra à une pluie de période de retour de 2 ans.
Cas spécifiques	Un traitement des flottants et/ou un ouvrage de pollution accidentelle pourront être imposés en fonction des surfaces de ruissellement

**Seuil minimal, l'usager se conformera aux valeurs les plus restrictives applicables par les différentes dispositions législatives et règlementaires locales.*

Le **note globale N_G** attribuée au projet du Technocentre est **supérieure à 6.** En respect du règlement du SPUM, **un ouvrage de traitement est obligatoire.**

La nature même du projet (centre industriel et technique), zone d'affluence régulière de véhicules, induira un risque de pollution chronique important. Face à ce constat, **des traitements spécifiques de la pollution chronique seront nécessaires** visant un rendement d'élimination supérieur ou égal à 75% de la masse annuelle des MES. Le dimensionnement répondra à une pluie de période de retour de 2 ans.

Des mesures spécifiques à l'interception des pollutions accidentelle complèteront les procédés de traitement.

5.4.2.2 Impact sur les eaux souterraines

Les risques de contamination de la nappe d'eaux souterraines sont liés à la fois à la nature des terrains qui les surmontent et celle du projet.

Les zones humides sont de façon générale un secteur d'échange entre les eaux superficielles et souterraines et une zone de rechargement de la nappe phréatique. Le lot 13 est occupé à ce jour à plus de 90 % par des zones humides. **Le risque de pollution des eaux souterraines en phase travaux et d'exploitation nécessite la mise en œuvre de mesures spécifiques.**

5.5 Impact sur le traitement des eaux usées

L'opération consiste en la création d'un centre industriel et technique innovant, proposant aux industriels des espaces d'échanges et de transferts technologiques inter filières (énergie, aéronautique, mer, biomédical) soumises à des impératifs similaires (innovation, sécurité, durabilité, petites séries) dans les domaines de la mécanique, des matériaux ou des services.

À terme, environ 290 personnes sont attendues dans les différents locaux du Technocentre (effectif comptabilisé à partir du nombre de bureaux individuels et open space, des places en salles de cours, de l'effectif pondéré potentiellement accueillable sur les différentes plateformes), soit un nombre de 145 EH complémentaire.

- Bureau individuel et open space : 189 places
- Salles de cours : 60 places
- Régie : 1 place
- Plateformes : 60 pondéré à 40 places en raison de la nature de l'activité

La commune de Marignane est raccordée à la station de traitement des eaux usées intercommunale de MARIGNANE-SAINT VICTORET-GIGNAC-LA NERTHE. La station a une capacité nominale de 70 000 équivalents habitants (EH) pour une charge maximale d'entrée de 60 278 EH en 2022.

La STEU est conforme en performance et en équipement. **Aucune mesure compensatoire particulière n'est requise.**

5.6 Incidences écologiques – Biodiversité et zones humides

5.6.1 Impact sur le ruisseau du Billard

Le ruisseau du Billard a fait l'objet d'un dévoiement et d'un recalibrage complet dans le cadre de la réalisation de la ZAC des Florides.

Aujourd'hui, ce ruisseau longe partiellement le lot 13. Le morcelage de la ZAC en lots a été établi en phase de conception de la ZAC et a intégré le dévoiement du ruisseau du Billard. Les limites du lot 13 ne recoupent aucunement les berges du cours d'eau recréé en 2017. A l'achèvement des travaux, aucune ripisylve n'existait le long du Billard tel qu'en atteste la photographie suivante.

Figure 61 : Identification du ruisseau du Billard aux abords du lot 13 – source OPSIA - 2018

Dans le cadre de la conception de la ZAC, la desserte du lot 13 a été anticipée. La voirie et le franchissement du ruisseau du Billard recalibré, nécessaire à l'accès au lot 13, ont été réalisés en 2017. Ces travaux ont été autorisés par l'arrêté préfectoral d'autorisation environnementale de création de la ZAC du 15 octobre 2009. Aucune autre route et aucun autre franchissement du Billard ne sont prévus.

En regard du recul du lot 13 par rapport au lit du Billard et de l'absence de tout nouveau franchissement, l'impact de l'aménagement sur le ruisseau peut être jugé négligeable.

5.6.2 Impact sur le réseau Natura 2000 et APB

5.6.2.1 Incidences sur la ZSC FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre

- Les habitats

Un habitat d'intérêt communautaire mentionné dans le FSD de la ZSC est présent sur le site d'étude. Les herbiers aquatiques à characées seront potentiellement impactés par la pollution des chantiers.

➢ **De très faibles incidences sont à prévoir sur cet habitat d'intérêt communautaire.**

- La flore

Aucune espèce floristique d'intérêt communautaire n'est mentionnée dans le FSD de la ZSC situé à proximité du site d'étude.

➢ **Aucune incidence n'est à prévoir sur les espèces floristiques d'intérêt communautaire.**

- Les invertébrés

Une espèce d'invertébrés d'intérêt communautaire mentionnée dans le FSD de la ZSC est potentiellement présente sur le site d'étude.

➢ **Des incidences modérées sont à prévoir sur cette espèce d'invertébrés d'intérêt communautaire.**

- Les chiroptères

Sur le site d'étude, aucun gîte n'est présent. Cependant, il est possible pour les chiroptères de s'y déplacer et d'y chasser à certains endroits. Le projet impactera potentiellement ces espèces en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit.

➢ **Des incidences faibles sont à prévoir sur les populations de chiroptères d'intérêt communautaire sur ce site Natura 2000.**

- Les reptiles

Aucune espèce de reptiles d'intérêt communautaire mentionnée dans le FSD de la ZSC n'est présente sur le site d'étude.

➢ **Aucune incidence n'est à prévoir sur les espèces de reptiles d'intérêts communautaires.**

5.6.2.2 Incidences sur la ZPS FR9312009 – Plateau de l'Arbois

Sur les 46 espèces visées par la Zone de Protection Spéciale « Plateau de l'Arbois », neuf espèces, le Goéland leucophée, le Grèbe castagneux, l'Aigrette garzette, le Héron cendré, le Canard colvert, le Milan noir, la Gallinule poule-d'eau, la Foulque macroule et le Martin-pêcheur d'Europe, ont été observées sur le site d'étude lors des prospections de terrain de 2020.

Vingt-trois autres espèces visées dans le FSD de la ZPS sont potentielles sur le site.

Les incidences du projet sur les populations d'oiseaux de la ZPS FR9312009 – Plateau de l'Arbois sont déterminées en fonction de l'effet que le projet pourrait avoir sur les espèces et leurs habitats. Les milieux de chasse directement touchés et les perturbations des espèces nicheuses sur les bassins présentent ainsi l'incidence la plus forte.

Trente-deux espèces peuvent être amenées à utiliser le site de manière différente suivant leur écologie, à savoir :

- Cinq espèces peuvent utiliser le site pour la nidification :

Le Grèbe castagneux, le Canard colvert, la Gallinule poule-d'eau, la Foulque macroule et l'Échasse blanche. Ces espèces peuvent nicher dans les bassins de la trame verte et bleue de la ZAC. Ces milieux ne seront pas détruits. Les incidences du projet sont évaluées à modérées.

- Huit espèces peuvent utiliser le site pour la chasse :

Le Goéland leucophée, le Milan noir, le Grand-duc d'Europe peuvent chasser sur l'emprise du projet. Les incidences du projet sont évaluées à modérées. L'Aigrette garzette, la Grande aigrette, le Héron cendré, la Sarcelle d'hiver, le Martin-pêcheur d'Europe peuvent chasser dans les bassins de la trame verte et bleue de la ZAC. Ces milieux ne seront pas détruits. Les incidences du projet sont évaluées à faibles.

- Deux espèces peuvent utiliser le site lors de la période d'hivernage :

La Bécassine des marais et le Chevalier guignette. Les incidences du projet sont évaluées à faibles.

- Dix-sept espèces peuvent utiliser le site lors de leurs déplacements tout au long de l'année ou à une période donnée :

Le Grand cormoran, le Grèbe huppé, l'Aigle de Bonelli, le Faucon pèlerin, la Mouette mélanocéphale et la Mouette rieuse, La Pie-grièche écorcheur, le Bruant ortolan, la Bondrée apivore, le Circaète Jean-le-Blanc, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, l'OEdicnème criard, l'Engoulevent l'Europe, le Rollier d'Europe et la Fauvette pitchou. Les incidences du projet sont évaluées à très faibles.

- Les incidences sont évaluées à nulles pour les quatorze autres espèces non potentielles.

5.6.2.3 Constat sur l'évaluation des Incidences du projet sur le réseau Natura 2000

Les incidences brutes nécessitent la mise en œuvre de la séquence « Éviter, réduire ».

5.6.3 Impact sur la biodiversité du site

(Source : BIOTOPE – Juin 2023)

Le diagnostic de l'état initial (ou état de référence) a permis de réaliser l'inventaire de la faune et de la flore et d'évaluer les enjeux de chacun en fonction de leur état de conservation, puis de dégager les sensibilités vis-à-vis du projet.

Afin de faciliter la compréhension du lecteur, sont rappelées ici les définitions des termes utilisés pour la caractérisation des impacts du projet sur les milieux naturels, la faune et la flore.

Un projet peut présenter deux types d'impacts :

- des **impacts directs :** ils se définissent par une interaction directe entre une activité, un usage, etc., et un habitat naturel, une espèce végétale ou animale… et dont les conséquences peuvent être négatives ou positives ;
- des **impacts indirects :** ils se définissent comme les conséquences secondaires liées aux impacts directs du projet et peuvent également se révéler négatifs ou positifs.

Qu'ils soient directs ou indirects, des impacts peuvent intervenir successivement ou de manière concomitante et se révéler soit à court terme (phase travaux), moyen termes (premières années d'exploitation, jusqu'à 5 ans après le chantier) ou long terme (au-delà de la période précédente).

À cela s'ajoute donc le fait qu'un impact peut se révéler temporaire ou permanent :

- l'impact est **temporaire** lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée (la phase chantier par exemple) ;
- l'impact est **permanent** dès lors qu'il persiste dans le temps et peut demeurer immuable.

La durée d'expression d'un impact n'est en rien liée à son intensité : des impacts temporaires pouvant être tout aussi importants que des impacts permanents.

La quantification de l'impact potentiel du projet sur une espèce ou un groupe d'espèces est obtenue par le croisement de plusieurs ensembles d'informations (lorsque celles-ci sont disponibles) :

- La sensibilité générale de l'espèce (ou du groupe d'espèces) au type d'aménagement en question, définie au moyen de l'expérience de terrain des experts écologues missionnés dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC et des informations issues de la bibliographie,
- Les éléments propres au site (abondance locale de l'espèce sur site, localisation, utilisation des milieux…) et au projet (mesures de réduction d'impact) pouvant avoir une influence sur le risque de destruction ou de dégradation,
- La valeur patrimoniale des espèces,
- Les éventuels impacts cumulés avec d'autres aménagements existants ou d'éventuels autres projets locaux sont évoqués lorsque cela est nécessaire.

Si l'espèce ou le groupe d'espèces est concerné par l'impact considéré, celui-ci peut alors être de niveau **négligeable, faible, modéré, fort, voire très fort** en fonction des critères énoncés précédemment.

Tableau 17 : Effets bruts et génériques des projets d'aménagement sur la faune et la flore (source Biotope)

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens, les mollusques, les crustacés, les poissons (œufs).
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques (poissons, mollusques, crustacés et amphibiens)
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles…).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants

Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore

Ces incidences brutes nécessitent la mise en œuvre de la séquence « Éviter, réduire et compenser ».

5.6.4 Impact spécifique sur les zones humides recoupées par l'opération

Le projet d'aménagement du lot 13 induira la destruction de **3,08 ha** de zones humides délimitées au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Cette destruction de zones humides s'articule de la manière suivante :

- 2,98 ha de zones humides existantes sur le lot 13 ;
- 0,10 ha de zones humides au nord-est du lot 13, en marge de la route située en bordure du canal de Rove. Cette surface relictuelle de zones humides sera vouée à être déconnectée de cet ensemble humide.

Les surfaces de zones humides impactées s'étendent sur la masse d'eau FRDR12130 – Grand Vallat du Ceinturon. Le **système hydrogéomorphologique** impacté par l'aménagement du Technocentre est de **type alluvial**.

Ces incidences brutes nécessitent la mise en œuvre de la séquence « Éviter, réduire et compenser ».

CHAPITRE 6 SÉQUENCE ÉVITER-RÉDUIRE-COMPENSER

6.1 Mesures de compensation de l'imperméabilisation des sols

6.1.1 Principes réglementaires

6.1.1.1 Généralités

Tel qu'indiqué en pièce 2 du présent dossier, chacun des lots de la ZAC des Florides doit respecter la réglementation du PLUi mais également les obligations techniques hydrauliques de l'arrêté préfectoral loi sur l'eau délivré en 2009.

Les principes de calcul les plus sécuritaires doivent être retenues.

Pour rappel :

- **PLUi** : la ZAC des Florides s'inscrit entièrement en zone 1 du Zonage Pluvial annexé au PLUi de la commune de Marignane. A ce titre, le volume de rétention à mettre en œuvre doit être de **900 m^3/hectare imperméabilisé**. L'infiltration est à privilégier. En cas d'impossibilité, le débit de fuite ne doit pas excéder **5 l/s**.
- **AP de 2009** : l'écrêtement attendu des lots est de **917m^3/hectare de surface entièrement imperméabilisée**. Le débit de fuite de ces ouvrages de rétention est rejeté aux noues précitées du domaine public. Ce rejet au réseau public ne doit pas excéder **10 l/s/ha**
- L'infiltration des eaux pluviales est préconisée.
- La durée de vidange est portée au maximum à 48 h en respect des préconisations du PLUi.

6.1.1.2 Application au lot 13

■ **Impossibilité d'infiltration des eaux au droit des bassins**

La mesure compensatoire hydraulique du projet consiste en la création de bassins de rétention des eaux pluviales permettant de compenser l'imperméabilisation projetée.

L'infiltration des eaux pluviales, bien qu'à privilégier, ne peut être exploitée pleinement sur le lot 13, du moins dans l'estimation du débit de vidange des dits bassins en raison de la proximité de la nappe phréatique (nappe pouvant être affleurante au cours de l'année).

Par ailleurs une grande partie du projet consiste en une plateforme logistique sur laquelle circuleront des poids lourds ce qui présente un risque de pollution important.

Dans le but de garantir la qualité des eaux souterraines et éviter le drainage de la nappe par les dispositifs de rétention, l'ensemble des ouvrages de rétention pluviales doivent être considérés comme totalement étanches par rapport au sol. En conséquence, aucune infiltration possible au droit des bassins ne s'effectuera.

Il est revanche prévu un minimum d'infiltration au niveau des parkings véhicules légers, la voirie étant réalisée en stabilisé et les places de stationnement en NIDAGRAVEL.

Caractéristique de dimensionnement à retenir

Conformément à la réglementation, les principes de calcul les plus sécuritaires doivent être retenues. Ainsi sont retenus pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques du Technocentre :

- un volume de rétention à mettre en œuvre doit être de **917 m³/hectare imperméabilisé**.
- le débit de fuite ne doit pas excéder **5 l/s**.

6.1.2 Dimensionnement des ouvrages hydrauliques de compensation de l'imperméabilisation

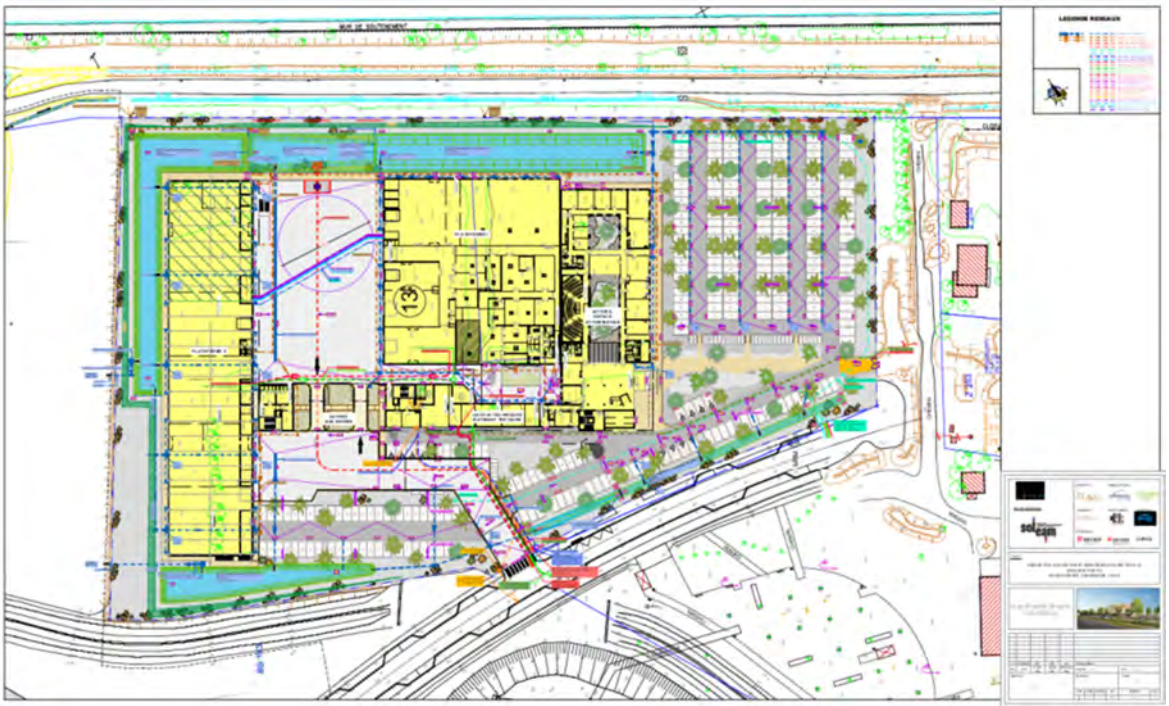
L'opération finale comprendra 5 bassins de rétention étanches végétalisés dont 4 en cascades, pour un volume total de rétention de 1 915 m³ :

Tableau 18 : Répartition des volumes de rétention

Bassin versant concerné	Nom du bassin	Volume en m³
Zone 1	Z1a + b	1050
	Z1c	210
	Z1d	365
Zone 2	Z2a	233
	Z2b	57

Pour des raisons topographiques, les eaux de ruissellement sont canalisées dans deux réseaux indépendants. Les zones de collecte des eaux sont représentées sur le plan de masse suivant. La zone colorée en jaune représente la seconde zone de collecte, le reste du projet, la première.

Figure 62 : Plan des réseaux de l'opération (PC Annexe 01.1)



Le premier réseau permettra la collecte des eaux issues des toitures, du parking véhicules légers ainsi que de la rampe d'accès des véhicules lourds. La compensation due à l'imperméabilisation est réalisée dans un bassin de rétention créé le long du canal du Rove et qui continue le long du bassin de rétention métropolitain de la ZAC des Florides, qui est également l'exutoire des réseaux du projet. Le bassin de rétention est en dehors des zones de prescriptions renforcées présentes dans le zonage pluvial du PLUi. Pour nous permettre de maximiser les volumes mobilisables ce bassin sera découpé en 4 bassins connectés en cascade.

Le second réseau collecte principalement des parkings ainsi que la voie des véhicules lourds. Il comprendra 2 bassins de rétention connectés.

Le volume global de l'ouvrage correspond au volume utile réglementaire additionné du volume complémentaire que fournissent le déversoir de sécurité et la revanche additionnelle.

Cette hauteur de revanche varie d'un bassin à l'autre pour des raisons topographiques. Ils bénéficient d'une revanche variant de 10 à 50 cm:

Lorsque les bassins de rétention atteindront leurs capacités maximales, par exemple pour des occurrences de pluies supérieures à T100 ans ou en cas de défaillance de l'ouvrage de fuite, les eaux devront être évacuées vers le réseau pluvial public sans porter atteinte à la sécurité des biens et des personnes. Un déversoir sera prévu à cet effet.

Les coupes de chacun des 5 bassins sont disponibles en annexe 8.

Tableau 19 : Caractéristiques principales des ouvrages de rétention par bassin versant

	Paramètres	Zone 1	Zone 2
Bassin versant	Surface totale (m²)	23 729	10 313
	Surface imperméabilisé (m²)	16 568	3 162
Volume des bassins de rétention	Volume utile (m^3)	1522	284
	Volume total (déversoir de sécurité et revanche inclus) (m^3)	1690	290
Organe de vidange	Débit de fuite (l/s)	11.9	5.15
	Dimension de l'orifice de fuite (mm)	Ø200 équipé d'un régulateur de débit	Ø100 équipé d'un régulateur de débit
	Temps de vidange (heure)	39	17
Organe de sécurité	Débit de surverse (l/s)	790	200
	Dimension du déversoir de sécurité	Largeur : 8 m	Largeur : 2 m
		Lame d'eau : 0.15 m	Lame d'eau : 0.15 m
	Revanche complémentaire à la hauteur de surverse de sécurité (cm)	10 < revanche < 50	0 < revanche < 15

La durée de vidange des ouvrages est conforme préconisations du PLUi.

6.1.3 Mesures liées à la nappe phréatique subafflerante

6.1.3.1 Gestion de la problématique au droit des bassins

La nappe phréatique est subaffleurante. En l'absence de mesures adaptées, ces 5 bassins draineront ponctuellement la nappe phréatique.

Une **étanchéification des** 5 **bassins de rétention** sera nécessaire pour conserver pleinement leur capacité de rétention. Elle s'effectuera à l'aide d'un complexe étanche lesté assurant l'étanchéité du fond et des berges de l'ouvrage. Les modalités de **lestage ou d'encrage**, rendu nécessaire pour éviter un soulèvement de la structure par poussée hydrostatique, seront fournies par un BET spécialisé en phase ultérieure d'étude du projet d'aménagement.

Le principe restera le suivant : Les bassins seront rendus étanches à l'aide de 20 cm d'argile ou d'une géomembrane étanche, puis couverts d'une couche de terre végétale de 25 cm pour être paysagés. La terre végétale des talus recevra une grille biodégradable pour permettre l'enracinement des végétaux lors des premiers orages.

6.1.3.2 Gestion de la problématique au droit du bâti

Afin d'éviter tout désordre hydraulique, le projet intègre :

- L'absence de sous-sol et de vide sanitaire
- Le traitement des plateformes à la chaux pour limiter le risque de remontée d'humidité identifiées à risque par les études géotechniques à venir (G2PRO).

6.1.4 Réseau pluvial interne à l'opération

Pour des raisons topographiques, les eaux de ruissellement sont canalisées dans deux réseaux indépendants correspondant à chacun des bassins versants précités (Zone1 et Zone2).

Le premier réseau permettra la collecte des eaux issues des toitures, du parking véhicules légers ainsi que de la rampe d'accès des véhicules lourds. La compensation due à l'imperméabilisation est réalisée dans un bassin de rétention créé le long du canal du Rove et qui continue le long du bassin de rétention métropolitain de la ZAC des Florides, qui est également l'exutoire des réseaux du projet. Le bassin de rétention est en dehors des zones de prescriptions renforcées présentes dans le zonage pluvial du PLUi. Pour nous permettre de maximiser les volumes mobilisables ce bassin sera découpé en 4 bassins connectés en cascade.

Le second réseau collecte principalement des parkings ainsi que la voie des véhicules lourds. Il comprendra 2 bassins de rétention connectés.

6.1.5 Mesures courantes de surveillance et d'entretien des ouvrages hydrauliques

6.1.5.1 Responsabilité

La présente demande d'autorisation est sollicitée par la SPL SOLEAM, en tant que maître d'ouvrage délégué de la Métropole Aix Marseille Provence.

Une fois, les travaux réceptionnés, la gestion et l'entretien des ouvrages hydrauliques du lot 13 reviendront à la **Métropole Aix Marseille Provence,** maitre d'ouvrage de l'opération.

6.1.5.2 Calendrier d'entretien

Le bon fonctionnement des ouvrages hydrauliques est lié au maintien de leur capacité d'écoulement. Il est nécessaire de prévoir un entretien régulier de tous les ouvrages permettant la collecte des eaux mais également leur écrêtement et leur évacuation des ouvrages de rétention. Ces travaux concernent la gestion de l'ensablement et des embâcles.

Le calendrier prévisionnel des travaux d'entretien et de surveillance est remis ci-dessous à titre indicatif :

Tableau 20 : Calendrier prévisionnel des travaux d'entretien et de surveillance

Ouvrage	Description	Fréquence
Bassins de rétention, organe de régulation et de surverse	Nettoyage des flottants piégés	Minimum : 2 fois par an
	Curage	Lorsque sa capacité est menacée
	Visite technique approfondie	1 fois tous les 2 ans
	Faucardage	1 fois par an
Conduite,	Suppression des sables et embâcles	Minimum : 2 fois par an
	Visite technique approfondie	1 fois tous les 2 ans
Tout ouvrage confondu	Suivi et entretien « post-crue » Visite de contrôle « post-crue » Curage et nettoyage + éventuels travaux de confortement ou de renforcement des ouvrages	Après chaque pluie significative

L'entretien et la surveillance des ouvrages sera assurée par une entreprise spécialisée.

6.2 Mesures compensatoires qualitatives

6.2.1 Mesures compensatoires qualitatives en phase travaux

L'ensemble des mesures présentées dans ce chapitre seront inscrites au cahier des charges détaillé des entreprises.

Chaque entreprise devra proposer des méthodes de travail réduisant chacune des nuisances liées aux travaux sur le milieu.

6.2.1.1 Réduction des départs de matières en suspension dans les eaux de ruissellement

Au regard des terrassements projetés, la pollution des eaux par les MES pourrait être significative. Afin de réduire, en période de pluie, les départs de matières en suspension dans les eaux de ruissellement différentes mesures seront mises en œuvre.

D'une part, la période de terrassement et de mise à nu des surfaces de chaque opération d'aménagement sera réduite au maximum.

D'autre part, les travaux se dérouleront hors des épisodes pluvieux de forte intensité afin d'éviter tout transport de pollution. Au cours d'un épisode orageux, des filtres (balles de paille par exemple) ou des fossés pluviaux/merlons seront mis en place le long des axes de drainage à l'aval des aires de travaux. Ces dispositifs quels qu'ils soient devront être impérativement fixés ou bloqués afin de ne pas pouvoir être entrainés par les ruissellements.

En outre, les recommandations suivantes peuvent être faites :

- Prévoir des emplacements de stockage de matériaux sur les zones les moins vulnérables aux ruissellements et les plus éloignées altimétriquement des zones inondables par le ruisseau du Billard ;
- Stocker les végétaux coupés à l'occasion des travaux loin des fossés pluviaux et du ruisseau du Billard.

6.2.1.2 Gestion des eaux d'exhaure des fonds de fouille des tranchées de fondation et des bassins de rétention

Le projet comprend un terrassement général limité à l'insertion de la plateforme du bâtiment (-0.4 m/TN maximum). Seules les fouilles de fondations descendant au substratum imperméable recouperont éventuellement la nappe. Toutefois elles seront ouvertes que très ponctuellement (dans le temps et l'espace), le débit d'exhaure en phase chantier sera très inférieur à 10 000 m^3/an et absent en phase d'exploitation

En phase travaux, il est donc nécessaire d'anticiper le pompage des fonds de fouille. Celui-ci sera réalisé suivant les modalités suivantes :

1. Le débit d'exhaure sera pré-évalué par un cabinet de géologues/géotechniciens afin de permettre le dimensionnement des pompes de relevage. Cette étude sera menée en phase ultérieure de conception du projet.

2. Afin d'éviter une saturation du milieu récepteur par des fines issues du pompage des fouilles, les eaux d'exhaure seront envoyées, pour décantation, dans une bâche/bassin provisoire mise en œuvre à cet effet uniquement. Cette bâche/bassin sera aménagée sur son entière périphérie d'un merlon empêchant les eaux de ruissellement pluvial d'y pénétrer.

3. Une fois décantée, les eaux seront :

    a. soit préférentiellement épandus à même le lot 13 pour infiltration

b. soit préférentiellement envoyées dans les bassins de rétention du projet, dès que creusés et étanchés

c. soit reprises par pompage pour évacuation au réseau pluvial de la ZAC. En aucun cas des rejets directs au bassin de rétention de la ZAC ne seraient réalisés. Ce rejet au réseau pluvial ne serait envisagé qu'en phase de creusement des premiers bassins du lot 13 et si les conditions de chantier ne permettaient pas l'épandage au sol.

4. Une fois que ce pompage des fonds de fouille ne sera plus nécessaire (étanchéité des bassins réalisée, tranchées diverses fermées), les limons collectés et la bâche elle-même seront évacués et si besoin, en décharge agréée.

6.2.1.3 Réduction des risques de pollution accidentelle des eaux

Pour réduire ces risques de pollution accidentelle, inhérents à tous travaux lourds, les entreprises respecteront les règles courantes de chantier :

- Interdiction de tout entretien ou réparation mécanique sur l'aire du chantier ;
- Maintien en parfait état des engins intervenant sur le chantier ;
- Remplissage des réservoirs des engins de chantier avec des pompes à arrêt automatique ;
- Récupération des huiles usées de vidange et les liquides hydrauliques et évacuation au fur et à mesure dans des réservoirs étanches, conformément à la législation en vigueur ;
- Interdiction de stocker sur le site des hydrocarbures ou des produits polluants susceptibles de contaminer la nappe souterraine et les eaux superficielles ;
- Interdiction de laisser tout produit, toxique ou polluant sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement) ;
- Mise en œuvre des ouvrages de génie civil avec précaution : la pollution par des fleurs de béton sera réduite grâce à une bonne organisation du chantier lors du banchage et à l'exécution hors épisode pluvieux ;
- Remise en état du site en fin de chantier afin d'évacuer les matériaux et déchets de toutes sortes dont ceux susceptibles de nuire à la qualité paysagère du site ou de créer ultérieurement une pollution physique ou chimique du milieu naturel.

Dans tous les cas, la conduite normale du chantier et le respect des règles de l'art sont de nature à éviter tout déversement susceptible de polluer le sous-sol et les eaux superficielles.

En cas de pollution accidentelle :

- Les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes seront évidemment adaptées en fonction de l'incident rencontré. De plus, ces modalités seront manifestement supervisées par les pompiers, l'entreprise en charge des travaux mettant alors ses moyens, en matériel notamment, à la disposition de ce service ;
- Les terres polluées par des événements accidentels (hydrocarbures, huiles, de vidange) seront excavées au droit de la surface d'absorption, stockées sur une surface étanche puis, acheminées vers un centre de traitement spécialisé ;

Il est souhaitable que, préalablement au lancement des travaux, l'entreprise titulaire du marché rédige un document dans lequel elle présente les mesures qu'elle s'engage à mettre en œuvre pour protéger l'environnement en vue des études préalables.

6.2.1.4 Organisation du chantier

Les mesures qualitatives compensatoires et d'accompagnement de l'opération concernent donc entre autres l'organisation du chantier et des travaux à réaliser.

Calendrier de phasage des travaux

Le planning des travaux tient compte des contraintes administratives et des contraintes écologiques.

Préalablement au démarrage du chantier, le service de police de l'eau et l'Office Français de la Biodiversité seront avertis de la date de début des travaux, de la date d'achèvement des ouvrages ainsi que de la date de mise en service.

Le calendrier de phasage des travaux prévus est présenté en annexe 9. Il s'étend sur 20 mois.

- Le premiers mois (septembre) est destiné à la défavorabilisation écologique du site.
- Dès le mois suivant les terrassements débuteront intégrant la réalisation de fossés de colature et de bassins provisoires permettant la collecte, la décantation et l'écrêtement des eaux pluviales du chantier.

Responsabilités

Ces mesures concernent à la fois l'information des entreprises chargées des travaux ainsi que les moyens de contrôle spécifiques à la réalisation des mesures prises en faveur de la protection des eaux.

Les travaux se dérouleront sous la responsabilité du maître d'œuvre désigné par le maître d'ouvrage et sous la surveillance de la Police de l'Eau et du CSPS (Coordination Sécurité et Protection de la Santé).

Le maître d'œuvre devra respecter les prescriptions suivantes :

- assurer la responsabilité et la coordination du chantier
- associer formellement l'entreprise chargée des travaux et les représentants des administrations concernées au bon déroulement de celui-ci

L'ensemble des mesures présentées dans ce chapitre seront inscrites au cahier des charges détaillé des entreprises amenées à soumissionner.

Chaque entreprise devra proposer des méthodes de travail réduisant à l'optimum chacune des nuisances liées aux travaux sur le milieu humain, naturel et aquatique.

Installation de chantier

Le parc de stationnement, les ateliers, les points de stockage des matériaux et d'élaboration des bétons seront localisés sur un site précis. Elle sera éloignée des fossés pluviaux et des bassins de rétentions et distante des cours d'eau qu'ils soient permanents ou temporaires. Cet emplacement désigné par le Maître d'Ouvrage sera contrôlé par lui.

C'est sur ces aires que seront réalisées toutes les opérations de ravitaillement et de transfert de matériaux et d'engins. Elles seront circonscrites par un fossé permettant de piéger les éventuels déversements de substances nocives. Les produits seront stockés de manière à éviter tout épandage de polluants sur le sol.

L'entretien des véhicules sera effectué hors site, dans les ateliers spécialisés des entreprises.

6.2.2 Mesures compensatoires qualitatives en phase d'exploitation

6.2.2.1 Traitement de la pollution chronique

Source ARTELIA

Conformément au SPUM, un traitement qualitatif des eaux de ruissellement sera mis en œuvre.

Les dispositifs de dépollution retenus sont des décanteurs lamellaires positionnés en sortie des bassins de rétention, avant rejet au milieu récepteur de la ZAC. Un décanteur sera mis par conséquent en exutoire de chaque bassin versant. Ils sont dimensionnés sur la base du débit de fuite des bassins de rétention calibré suivant la réglementation en vigueur.

Pour garantir une dépollution optimale (l'efficacité du décanteur lamellaire dépend de ses caractéristiques géométriques) les caractéristiques techniques suivantes sont fixées :

- Vitesse de Hazen désirée : 0.7 m/h (vitesse optimale de décantation),
- Angle des plaques : 60° (angle optimal pour la décantation).

Les dimensions des décanteurs sont fournies par bassin versant :

Tableau 21 : Caractéristiques principales des ouvrages de rétention par bassin versant

Paramètres	BV1-zone 1	BV2-zone 2
Surface totale (m²)	23 729	10 313
Débit de fuite à l'exutoire (l/s)	11.9	5
Longueur disponible pour la décantation (mm)	1450	1200
Largeur de la décantation (mm)	1900	850
Entraxe entre les plaques (mm)	12.5	10
Hauteur (mm)	900	1030
Nombre de plaques	65	53
Dimensions des plaques: lxh (mm)	1900 x 1039	850 x 1189

Charge polluante entrante

Le fonctionnement de toute zone urbanisée se traduit par la production de polluants émis par les activités et la fréquentation humaine (poussières, hydrocarbures ou huiles issues de véhicules, déjections animales, etc.). Le trafic des véhicules à l'intérieur du Technocentre va contribuer à souiller la chaussée et à la charger en substances polluantes (graisse, métaux lourds, etc.). La charge polluante routière peut être représentée par les quantités de MES, DCO, DBO5, HC et Pb. Leurs proportions par hectare de surface routière sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 22 : Proportions de polluant par hectare de surface routière - Chebbo & al. 1997 et Chocat & al. 1994

	Bibliographie				
		Annuellement	Pour un évènement		
Paramètres	C (mg/l)	F (kg/an/ha imp)	F (kg/ha imp)	Pourcentage de la masse annuelle (%)	C (mg/l)
MES	200 à 1000	1000 à 2000	80 à 550	6 à 27	645 à 3 800
DCO	100 à 500	1000 à 2000	56 à 310	5 à 28	500 à 1 500
DB05	40 à 150	100 à 500	1 à 90	5 à 15	50 à 750
HC		4 à 35			
Pb		0,6 à 1,8			

La charge polluante annuelle est exprimée en fonction de l'imperméabilisation du site.

Tableau 23 : Charge polluante annuelle par bassin versant - ARTELIA

Paramètre en kg/an	BV1-zone 1	BV2-zone 2
MES	1360 à 2720	310 à 620
DCO	1360 à 2720	310 à 620
DB05	136 à 680	31 à 155
HC	5.44 à 47.6	1.24 à 10.85
Pb	0.816 à 2.448	0.186 à 0.558

Taux d'abattement projeté

Le taux d'abattement d'un décanteur lamellaire concernant les MES est de l'ordre de 80%.

Le reste des polluants a tendance à s'agglomérer sur les matières en suspension, le taux abattement des autres paramètres caractéristiques de la pollution chronique des eaux pluviales urbaines dépend donc directement du rendement sur les MES. Un simple coefficient pondérateur est appliqué pour tenir compte de leur spécificité :

Tableau 24 : Coefficients pondérateur des polluants liés au MES

Paramètre de pollution	MES, Cu, Cd, Zn	DCO	DBO5
Coefficient de pondération moyen D'après « Éléments pour le dimensionnement des ouvrages de pollution des rejets urbains par temps de pluie » - SAGET A., CHEBBO G., BACHOC A., 1993. et « Synthèse de l'efficacité des ouvrages de traitement des eaux pluviales routières » ASFA, 1999	1	0,875	0,925

Pour les Hc (hydrocarbures imbrûlés) et les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques), le coefficient pondérateur à appliquer varie entre 0.7 et 0.9 selon les bibliographies on retiendra la valeur moyenne de 0.8. Le tableau suivant récapitule donc les taux d'abattement projetés en pourcentage.

Tableau 25: Taux d'abattement en % pour les décanteurs lamellaires - ARTELIA

Type de polluant	Taux d'abattement projeté en %
MES	80%
Métaux lourd	80%
DCO	70%
DBO5	74%
Hydrocarbures	64%

Les bassins de rétention enherbés en amont et en aval des décanteurs lamellaires joueront également un rôle dans la dépollution des eaux et dans l'abattement réel des pollutions entre l'entrée et la sortie du système d'assainissement.

Les débits de fuite étant faibles, les temps de vidange importants, une première décantation va se produire dans ces bassins de rétention avant même l'arrivée des eaux au système de traitement spécifique. Le tableau suivant issu de la bibliographie exprime les taux d'abattement théoriques dans des bassins de rétention dont la durée de vidange est supérieure à 12H.

Tableau 26: Taux d'abattement en % dans un bassin – ARTELIA – SETRA 2007

Type de pollution	Taux d'abattement théorique
MES	0,85
DCO	0,7
Zn	0,85
Cu	0,85
Cd	0,85

Le taux d'abattement réel de la pollution de l'ensemble du système d'assainissement sera donc **supérieur à l'abattement attendu** des seuls décanteurs lamellaires et supérieur au seuil de 75% imposé **par le règlement du SPUM.**

6.2.2.2 Réduction des risques de pollution accidentelle des eaux

En cas de pollution accidentelle des eaux, il faut tenir compte du caractère évolutif de la situation et assurer une collecte des informations afin de permettre un suivi de la pollution.

Toutefois, des opérations seront déclenchées dans l'urgence et notamment la récupération des quantités ou non encore déversées (redressement de citerne, …). Afin d'éviter un rejet dans le milieu naturel, le polluant déversé devra être confiné le plus rapidement possible par les services de secours ou personnel de l'établissement et réabsorbé.

Des **vannes martelières** seront mises **au droit des ouvrages de vidange** de chaque bassin de rétention pour confiner les pollutions avant rejet dans le milieu naturel.

6.3 Mesure relative au champ d'expansion de crue du ruisseau du Billard

L'opération entrainera la suppression d'un volume de 211 m^3 au champ d'inondation du ruisseau du Billard. Malgré l'absence d'incidence hydraulique sur les avoisinants du projet, cette incidence nécessite une compensation de ce volume de 100 % au titre de la réglementation du SDAGE.

L'implantation du volume de compensation SDAGE doit être réalisée hors zone inondable du Billard, mais en bordure directe de celle-ci pour être alimentée en cas de crue. Pour une parfaite intégration au projet et une facilité ultérieure de gestion, la dépression correspondant à ces 211 m^3 sera réalisée sur le domaine public. MAMP en aura la gestion.

Tableau 27 : Calendrier prévisionnel des travaux d'entretien et de surveillance

Ouvrage	Description	Fréquence
Zone d'expansion de crue compensatoire	Nettoyage des flottants piégés	Minimum : 2 fois par an
	Visite technique approfondie	1 fois tous les 2 ans
	Faucardage	1 fois par an

Un plan parcellaire du domaine public a été réalisé en mars 2025. MAMP procéde actuelement à l'identification du secteur qui permettra cettte compensation de la zone d'expansion de crue.

Conformément aux échanges tenus avec les services instructeurs, la compensation pourra être réalisée éventuellement sur le lot 11 (hors zone humide) ou sur un autre emplacement de la ZAC.

Un plan de localisation et de justification des possibilités de compensation hydraulique sera remis ultérieurement.

6.4 Mesures relatives à la protection écologique

(Source : ECOTONIA, BIOTOPE et Vianney Franssens)

6.4.1 Mesures de réduction d'impact sur les zones réglementaire ((ZSC et APB)

10 mesures sont proposées afin d'atténuer l'incidence de la poursuite d'aménagement de la ZAC des Floride :

- ME1 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet
- MR1 : Mise ne place d'un chantier vert, respect des emprises du projet, mise en défens des zones sensibles
- MR2 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques
- MR3 : Limitation et adaptation de l'éclairage
- MR5 : Réduction de l'impact lié à la phase travaux sur la qualité des eaux
- MR6 : Gestion raisonnée du débroussaillage des parcelles
- MR7 : Gestion adaptée des espaces verts
- MR8 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet
- MR12 : Adaptation des clôtures à la faune
- MR13 : Création de haies

Ces mesures, excepté MR 13, recoupent celles proposées ci-après dans le cadre de la préservation de la biodiversité. Les 9 mesures redondante ne sont pas déclinées ci-après mais sont disponibles dans le dossier remis en annexe 5 (Dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 appropriée).

- **MR 13 – Natura 2000**

MR13 : Création de haies	
Code THEMA	**R2.2k : Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des paysages**
Espèces concernées :	• Oiseaux • Chiroptères • Mammifères
Objectifs :	La création de haies permet d'offrir de nouveaux habitats de nidification notamment pour la Fauvette mélanocéphale ainsi que des habitats de chasse pour les oiseaux et les chiroptères. Ces haies permettront la formation de corridors écologiques au sein de la ZAC des Florides.
	Des haies multistrates pourront être mises en place sur les espaces verts de la ZAC des Florides avec une strate arborée feuillue (Chêne vert, Chêne blanc, Figuier, Micocoulier), une strate arbustive typique méditerranéenne (Arbousier, cistes, Prunelier) ainsi qu'une strate herbacée et aromatique avec des essences mellifères et nectarifères. Des espèces exogènes non envahissantes peuvent être incluses dans ces haies sans dépasser une proportion de 20%.

Protocoles :

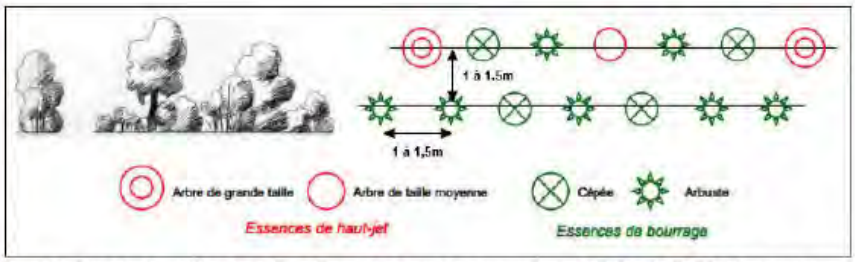


Schéma de plantation d'une haie bocagère sur deux rangs (source H. Gasté-PNR de la Brenne)

Cinq haies de tailles différentes seront plantées sur l'ensemble de la ZAC pour un total de 450 mètres linéaires.

Des palettes végétales seront créées et adaptées au site grâce au concept et protocole du groupe Inveo – Ecotonia.
La mise en place d'une haie multistrates, avec prédominance d'espèces végétales indigènes arbustives permettra de créer un réel habitat et un ecospot pour l'installation d'une petite faune locale, avec notamment une avifaune de bocages. Par ailleurs, l'intégration d'essences aux caractéristiques nectarifères et pollinifères, avec une floraison s'étalant sur 8 mois dans l'année, apportera une nourriture quasi permanente pour la faune pollinisatrice.
Les essences arbustives seront choisies en fonction des pollinisateurs présents aux alentours de la zone d'étude et adaptées aux besoins de ces derniers (bibliographie et inventaires de terrains). D'ailleurs, on cherchera à intégrer également dans la palette, des essences hôtes de la larve de l'insecte afin d'augmenter les chances d'installation du pollinisateur visé. Les haies multistrates peuvent être constituées de 70% de plantes caduques, et 30 % de plantes persistantes pour un effet graphique fonctionnel. Ce ratio est modulable en fonction du site d'étude et des caractéristiques paysagères de la zone.
Afin que cette haie prenne tout son sens, le respect d'un port libre est essentiel. On évitera donc toute intervention de taille régulière. Une haie multistrate saine, avec une diversité végétale permettra d'éviter au maximum la présence de certaines maladies cryptogamiques inféodées aux plantations monospécifiques. En cas d'intervention de coupe, notamment pour du broyage, les lames devront être affutées pour limiter le risque de déchirures et de mortalité prématurée des essences arbustives. En cas de broyage, les déchets végétaux pourront être laissés au sol, ces derniers apportent des cachettes et habitats pour la petite faune locale (rongeurs, hérissons…).

	En complément d'une haie multistrates, il est possible d'ajouter au projet une bande herbacée le long de celle-ci de manière à intégrer des essences spontanées de prairie fleurie. Ces cortèges floristiques apportent une nourriture très riche en nectar et permettent la survie des espèces tout au long de l'année. Enfin, il est tout à fait possible d'intégrer à cette haie des essences arborées qui seront disséminées sur le mètre linéaire. En effet, les arbres apportent non seulement un véritable effet d'îlot de fraicheur, mais constituent surtout un habitat pour la faune telle que certains oiseaux, les Chiroptères (notamment si par la suite des cavités se forment), ou encore certains mammifères. Ils forment également un élément paysager structuré, visible et qui se démarque dans un milieu ouvert.
Planification :	La plantation de haies sera faite avant le début des travaux pour permettre à la Fauvette mélanocéphale de s'y implanter avant la disparition de son habitat favorable.
Précautions particulières :	-

6.4.2 *Mesures de protection de la biodiversité*

Le diagnostic écologique global mené par les BET ECOTONIA et BIOTOPE en 2022 et 2023 a permis de mettre en évidence les impacts résiduels sur plusieurs espèces protégées qu'entrainerait la poursuite de l'aménagement de la ZAC des Florides, et ce malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction. Le lot 13, devant accueillir le Technocentre, intègre les secteurs d'incidence sur les espèces protégées.

Dans le cadre réglementaire lié aux espèces protégées, de tels impacts sont interdits. Suite à ces inventaires, la MAMP, maître d'ouvrage de la ZAC des Florides, a missionné le BET BIOTOPE pour établir une stratégie compensatoire écologique à la poursuite de l'aménagement de la ZAC. Ces mesures compensatoires seront à la charge de la métropole.

Les détails de cette stratégie ont fait l'objet d'une demande de dérogation exceptionnelle pour destruction et déplacement d'individus, pour la récolte/ l'utilisation/ le transport/ la cession de spécimens d'espèces végétales protégées, et pour destruction/ dégradation/ altération d'habitats d'espèces protégées, au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement. La procédure a été instruite favorablement et a obtenu le 25 mars 2024 l'autorisation attendu par arrêté préfectoral (cf. annexe 10).

6.4.2.1 Mesures Éviter Réduire spécifiées à l'AP du 25 mars 2024

Cette autorisation délivrée sur l'ensemble de la ZAC est applicable au lot 13 devant accueillir le Technocentre. Plusieurs mesures d'évitement et de réduction inscrites à l'AP sont directement applicables au projet d'aménagement du Technocentre. Ces mesures concernent :

- 2 mesures d'évitement dites « amont » ;
- 13 mesures de réductions ;

Le tableau ci-dessous liste l'ensemble de ces mesures.

Tableau 28: Liste synthétique des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement lié à la destruction d'espèces protégées - BIOTOPE

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME01	Evitement des secteurs à enjeux pour la flore	Conception/Travaux/Exploitation
ME02	Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles	Conception/Travaux
Mesures de réduction		
MR01	Assistance environnementale en phase travaux par un écologue	Travaux
MR02	Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces	Travaux
MR03	Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise	Travaux
MR04	Inspection préalable des bâtis (recherche de gîtes à chiroptères) et défavorabilisation avant travaux	Travaux
MR05	Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune	Travaux
MR06	Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune et la flore	Travaux
MR07	Suivi et déplacement des amphibiens en phase travaux	Travaux
MR08	Gestion des espèces exotiques envahissantes	Travaux/Exploitation
MR09	Réduction de la pollution lumineuse	Travaux/Exploitation
MR10	Réflexion sur la trame verte et bleues du site	Travaux/Exploitation
MR11	Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité	Travaux/Exploitation
MR12	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels	Travaux/Exploitation
MR13	Mise en place d'échappatoires dans le réseau de gestion des eaux pluviales	Travaux/Exploitation

Les fiches mesures Éviter Réduire applicables à la ZAC des Florides sont remises ci-après.

Chacune d'elles fait l'objet d'une mise en parallèle du projet Technocentre, concluant sur les besoins, ou non, de sa mise en application.

ME 01

ME01	Evitement des secteurs à enjeux pour la flore
Code Théma	E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
Objectif(s)	Préserver les stations les plus importantes de flore protégées et/ou patrimoniales grâce à l'optimisation de l'emprise du projet en phase conception.
Communautés biologiques visées	Flore : Bugrane sans épines (*Ononis mitissima*), d'Alpiste bleuâtre (*Phalaris coerulescens*), l'Alpiste paradoxal (*Phalaris paradoxa*), d'Alpiste à épis courts (*Phalaris brachystachys*), Alpiste , de Luzerne cilliée (*Medicago ciliaris*), Jonc strié (*Juncus striatus*), Bugrane à fleurs courtes (*Ononis breviflora*) et de Réséda blanc (*Reseda alba*).
Localisation	
Acteurs	Maîtrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	Le choix d'implantation définitif du projet a tenu compte de la présence de plusieurs stations d'espèces végétales protégées et/ou patrimoniales. 5,1 hectares seront ainsi évités pendant la phase chantier et ne feront l'objet d'aucuns aménagements. Ces surfaces seront gérées de manière favorable aux espèces visées par cette mesure (cf. MR11). La mise en œuvre de cette mesure implique de respecter les emprises du projet présentée dans le présent document, pendant la phase chantier et la phase d'exploitation. Les surfaces d'évitement seront clairement identifiées et balisées pendant la phase chantier (cf. ME2).
Coût indicatif	Coût intégré dans la conception du projet. L'évitement du lot représente un manque à gagner de 1 339 958€ HT pour le lot 16, de 597 520€ HT pour le lot 2 et de 147 840€ HT pour le lot 24.
Suivis de la mesure	• Suivi de la conformité de l'implantation réelle du projet avec les éléments prévisionnels présentés au sein de ce dossier dans le cadre de la MR01 ; • Suivi des stations d'espèces végétales préservées ; • Absence de destruction des individus visés par cette mesure
Mesures associées	ME02 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité

<u>Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la ME 01</u>

La réalisation des connexions de rejet hydraulique entre les bassins de rétention de l'opération et celui du SPUM ne devra pas altérer la population de joncs striés du bassin SPUM.

ME 02

ME02	Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles
Objectif(s)	Préserver l'intégrité des milieux sensibles (habitats d'espèces et stations) de toute altération directe ou indirecte liée au chantier (pistes d'accès, zones de dépôts, aires techniques du chantier).
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Ensembles des secteurs à enjeux situés à proximité des zones de chantier
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, entreprises de travaux, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	Cette mesure vise à limiter l'emprise au strict nécessaire et interdire la circulation ou des dégradations dans les zones sensibles situées hors emprise-projet : • Mise en place, avant démarrage des travaux de déboisement et/ou de terrassement de mises en défens pérennes intégrant une zone « tampon » entre l'enjeu environnemental et le positionnement des clôtures : pose de chainette / barrière de chantier orange • Mise en place, avant démarrage des travaux de préparation et des premiers terrassements, de panneaux d'alerte sur la proximité d'enjeux particuliers (présence d'espèces protégées à proximité du chantier) ou de sensibilités particulières ; • Information du personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver avec des cartes (action en lien avec la mesure MR1) ; • Suivi du balisage. Exemple d'une mise en place d'un balisage afin de préserver une zone sensible + panneau d'information (source : Biotope). Le balisage et la mise en défens sera également maintenu en phase d'exploitation pour protéger les mesures d'évitement les plus sensibles du piétinement. Ainsi, trois panneaux explicatifs seront disposés pour les mesures d'évitement du lot 2, 24 et 16 afin de sensibiliser les usagers. De plus, la bande paysagère en face du lot 22, qui accueille des pieds de Bugrane sans épines, sera clôturée pour limiter le piétinement.
Coût indicatif	Coût de la mesure intégré aux marché travaux
Suivis de la mesure	MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue
Mesures associées	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore MA03 : Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site

<u>Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la ME 02</u>

Ce balisage pourra s'appliquer à la préservation, tant que possible, de la zone humide existante sur le lot 13 sur les secteurs non aménagés tel que l'extrémité nord-ouest du lot.

MR 01

MR01	Assistance environnementale en phase chantier par un écologue
Code Théma	R2.1.t : Réduction technique en phase travaux (Autre)
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier : **Phase préliminaire** • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux), en appui à l'ingénieur environnement du chantier. • Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. **Phase préparatoire du chantier** • Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant), • Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser, • Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité, • Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans. **Phase chantier** • Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux, • Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes. • En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, • Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment), • Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site. Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi seront réalisés par l'écologue et adressés à la maitrise d'ouvrage et à la maitrise d'œuvre. Un bilan de suivi de chantier sera réalisé à l'issue des travaux et transmis aux services instructeur. En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants : • Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; • La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ;

	• Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux. *Nota : dans le cas où des espèces animales protégées (individus d'amphibiens et reptiles, pontes ou larves d'amphibiens, hérissons) seraient découvertes sur le site par l'écologue, ou signalées par le personnel intervenant (qui aura été préalablement sensibilisé à cette problématique), celles-ci seront déplacées (sauvetage) vers des sites favorables à proximité. Concernant les amphibiens, afin de prévenir toute transmission d'agents pathogènes, un protocole d'hygiène sera mis en place pour le matériel et les équipements des intervenants. Les individus à déplacer seront capturés au troubleau ou manuellement, conservés dans un seau muni d'un couvercle, puis délicatement relâchés vers des milieux favorables.*
Coût indicatif	Assistance écologique et contrôle extérieur environnement des travaux principaux, avec un passage en début et fin de chantier et environ 2 passages par mois : Variable en fonction de la durée du chantier. Estimation entre 4000€ et 5000€ par mois de chantier soit environ 50 000€ pour un chantier de 12 mois. *NB : Coût dépendant de la durée du chantier et de ses éventuelles complications.*
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	**- Ensemble des mesures d'atténuation en phase travaux**

<u>Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 01</u>

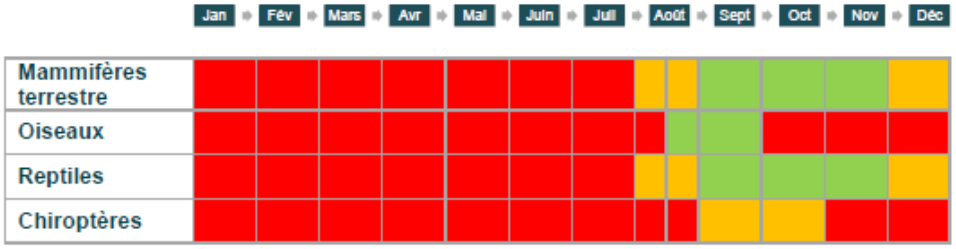
Une assistance écologique devra être intégrée à la préparation (phase préalable) et à la menée du chantier (phase de terrassement).

MR 02

MR02	**Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces**
Code Théma	R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année
Objectif(s)	Réduire le risque de dérangement et de destruction d'espèces protégées en réalisant les travaux lors des périodes les moins impactantes pour les espèces au sein de l'aire d'étude rapprochée.
Communautés biologiques visées	Oiseaux, Amphibiens, Reptiles, Mammifères
Localisation	Ensemble de l'emprise chantier
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, entreprises de travaux, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	La stratégie habituelle est de préférer la réalisation de la totalité des travaux impactant hors des périodes sensibles pour les espèces présentes sur le site : • L'automne est généralement moins défavorable aux mammifère terrestres (Hérisson d'Europe notamment) car ils sont encore mobiles en phase automnale (même s'ils ne disposent que de faibles capacités de fuite) ; les périodes à éviter sont le printemps / été (période de reproduction, de gestation et d'élevage des jeune) et l'hiver (période avec un rythme de vie ralenti / période d'hivernage). • Pour les oiseaux, la période de reproduction (mars à juin) et la période d'élevage des jeunes (période qui s'étend globalement jusqu'à mi-juillet/mi-août) est très sensible (risque d'échec de la reproduction, vulnérabilité des nids et des jeunes). La période d'hivernage est également une période sensible (les conditions météorologiques sont alors plus rudes et le dérangement des individus obligés de fuir entraine une forte dépense énergétique susceptible d'épuiser les individus voire d'augmenter les risques de mortalité). La période la moins sensible pour le lancement des travaux est la fin d'été (mi/fin aout à septembre). • Pour les reptiles, les individus occupent le site toute l'année, l'automne est encore une fois moins défavorable car les jeunes ont grandi, et les adultes ne sont pas encore en léthargie/hivernage et conservent des capacités de fuite suffisantes.

- Concernant les chiroptères, les gîtes sont potentiellement utilisés toute l'année, la période préférentielle pour intervenir est la période de transit automnal située en septembre-octobre mais des mesures spécifiques seront à mettre en œuvre sur les potentiels bâtis favorables pour s'assurer de l'absence d'individus (voir mesure MR04 spécifique). Le travail de nuit sera également à proscrire dans la mesure du possible.

Le tableau ci-dessous représente synthétiquement les impacts sur les groupes comprenant des espèces protégées sur le site en fonction de la période de travaux (rouge : impact fort ; orange : impact moyen et vert : impact faible).



Afin de limiter au mieux les impacts sur les différents groupes de faune les travaux seront réalisés selon le calendrier suivant :

Une attention particulière sera également nécessaire concernant les espèces susceptibles de revenir coloniser les emprises travaux :

Concernant l'avifaune, des espèces de milieux pionniers (Petit gravelot, Œdicnème criard, etc) sont susceptibles de venir se reproduire sur des secteurs terrassés s'il n'y a pas d'activité. En cas d'arrêt de travaux prolongé sur un secteur (plusieurs semaines), deux solutions seront alors envisageables :

- Reprendre les travaux hors de la période de reproduction et d'élevage des jeunes (Mars à mi-aout).
- Faire passer un écologue spécialisé afin de vérifier l'absence d'espèce sur les emprises. En cas de nidification avérée il ne sera pas possible de reprendre les travaux avant la fin de la période de nidification.

Concernant la colonisation du site par des espèces pionnières d'amphibiens, une mesure spécifique est détaillée (Cf MR07)

Coût indicatif	Coût intégré dans la conception du projet
Suivis de la mesure	Pendant toute la phase chantier
Mesures associées	**MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue**

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 02

La planification de la désensibilisation du site et du démarrage des travaux de terrassement du lot 13 respectent ce calendrier écologique.

MR 03

MR03	Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise
Code Théma	R2.1.t : Réduction technique en phase travaux (Autre)
Objectif(s)	Limiter le risque de destruction d'individus (principalement reptiles et amphibiens) présents sur l'emprise au lancement des travaux en procédant au démontage des différentes caches potentielles (dépôt de pierres, souches, plaques, etc.).
Communautés biologiques visées	Petite faune (principalement reptiles et amphibiens)
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Maitrise d'ouvrage, Écologue en charge de l'assistance environnementale, entreprises de travaux.
Modalités de mise en œuvre	De nombreux gîte favorables à la petite faune (principalement reptiles et amphibiens) sont présents sur l'emprise des travaux (dépôt de pierres, souches, plaques, etc.). Ils servent de zones de refuge, de reproduction, d'hibernation et d'estivage, pour diverses espèces. Il existe un risque d'impact en cas d'intervention sur ces gîtes au lancement du chantier. Exemple de destruction de reptile lors des terrassements L'objectif de la mesure est de procéder au retrait de ces différents gîtes/caches avant le lancement du chantier. Le protocole suivant sera mis en œuvre : En amont des opérations de défavorabilisation, un écologue sera missionné pour se rendre sur site afin d'identifier et de répertorier l'ensemble des éléments susceptibles de fournir des gîtes à la petite faune (dépôt de pierres, souches, plaques, etc.). Un marquage visible sera mis en œuvre et la position GPS des différents gîtes potentiels sera relevée.

	 Exemple de gîte potentiels répertorié avant défavorabilisation Les opérations de défavorabilisation des gîtes seront réalisées entre mi-aout et septembre en accord avec la mesure MR02. Les opérations seront réalisées manuellement ou mécaniquement en fonction des éléments à déplacer. L'objectif de l'opération sera de démonter les gîtes potentiels de la façon la plus douce possible afin de limiter au maximum le risque de mortalité. En fonction de la nature des matériaux issus de la défavorabilisation, ceux-ci seront soit : • Réutilisés sur le site ou sur les espaces compensatoires pour la création de gîtes artificiels sous réserve de la validation de l'écologue en charge du suivi du chantier ; • Traités comme déchets et évacués via la filière adaptée.
Coût indicatif	Variable en fonction du nombre de gîtes concernés. Estimation : 10 000€
Suivis de la mesure	Suivi de la bonne réalisation de la mesure dans le cadre du suivi écologique du chantier
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 03

La désensibilisation du site sera effectuée conformément aux prescriptions avant le démarrage des travaux de terrassement du lot 13.

MR 04

MR04	Inspection préalable des bâtis et des arbres à cavité (recherche de gîtes à chiroptères/oiseaux) et défavorabilisation avant travaux
Code Théma	R2.1.t : Réduction technique en phase travaux (Autre)
Objectif(s)	Réduire l'impact sur la faune et notamment les chiroptères potentiellement présents au sein des bâtis
Communautés biologiques visées	Chiroptères, avifaune : les principales espèces concernées par la mesure sont la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii)* et le groupe des Oreillards (*Plecotus austriacus/auritus*)
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Maitrise d'ouvrage, Écologue en charge de l'assistance environnementale, entreprises de travaux.
Modalités de mise en œuvre	Plusieurs bâtis présents sur l'aire d'étude seront démolis lors des travaux. Ces bâtis peuvent s'avérer favorables au gîte de certaines espèces de chiroptères et d'oiseaux. Afin d'éviter tout risque de destruction d'individus lors de la démolition, le protocole suivant sera mis en œuvre : • Avant le démarrage des travaux, inspection des ouvrages d'art (inspection des cavités et fissures à l'aide d'un endoscope par un expert écologue. L'objectif est de vérifier si les cavités sont occupées ou non par les chiroptères), • En cas d'absence de chiroptères en gîte, les cavités seront bouchées (plusieurs techniques sont envisageables pour le comblement des cavités dont la pose de papier journal, de mousse expansive ou encore l'utilisation de géotextile pour les cavités les plus grandes). Exemple de fissure bouchée à l'aide de journal Exemple de comblement de fissure à l'aide de géotextile et de chevilles (cavité d'origine à gauche et bouchée à droite)

	• En cas de présence avérée d'individus ou en cas d'impossibilité de statuer : mise en place d'un dispositif anti-retour au droit des cavités a minima une semaine avant travaux, afin de permettre aux individus de sortir des cavités, mais de ne pas y retourner. Ces dispositifs doivent être mis en place en avril ou entre août et septembre. Ils ne doivent surtout pas être posés durant la période d'élevage des jeunes entre mai et août au risque d'entrainer leur mort, Exemple de gîte avéré avec pose de dispositif anti-retour permettant à la chauve-souris de quitter le gite sans possibilités de le réintégrer • Dans le cas ou des gîtes seraient avérés (ou impossibles à vérifier), les systèmes anti-retours seront complétés par la **mise en place de gîte de substitution placés à proximité afin de proposer au oiseaux/chiroptères délogés une solution de gîte alternative le temps des travaux**. Les emplacements et le type de gîte sera à définir avec l'écologue en charge de l'accompagnement écologique du chantier et pourra varier en fonction des espèces/du type de gîte concernés. Ces gîtes seront à installer avant le début des travaux. A noter, qu'une mesure prévoit également l'installation de gites à chiroptères sur les bâtiments (MR12) à la fin des travaux.
Coût indicatif	Variable en fonction du nombre de gîtes à vérifier : coût indicatif de 1500€ pour une journée de vérification et pose d'un dispositif anti-retour.
Suivis de la mesure	Suivi de la bonne mise en œuvre de la mesure dans le cadre du suivi écologique du chantier
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 04

Un cabanon en ruine existe au milieu du lot 13. Une inspection du bâti devra être réalisée en phase de préparation de chantier, suivi si nécessaire d'une défavorabilisation et condamnation des ouvertures.

MR 05

MR05	Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune
Code Théma	R2.1p - Gestion écologique temporaire des habitats dans la zone d'emprise des travaux
Objectif(s)	Limiter le risque de destruction d'individus lors des opérations de débroussaillage en amont des travaux.
Communautés biologiques visées	Oiseaux, Mammifères terrestres (hors chiroptères), Reptiles, Insectes
Localisation	Ensemble des emprises devant faire l'objet d'un débroussaillage (bords de route, voiries, futurs bassins, zone de stockage de matériels et engins…)
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Maitrise d'ouvrage, Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Les opérations de débroussaillage peuvent engendrer un risque de destruction d'individus. Les dispositions suivantes devront être respectées pour les travaux de débroussaillage de bords de route, de voiries, des futurs bassins, des zones de stockage… afin de permettre la fuite des éventuels individus : • Le débroussaillage se fera au cours des périodes favorables selon la mesure MR2 ; • Le débroussaillage sera manuel de préférence ou à l'aide d'engins légers. La vitesse de fauche/débroussaillages ne doit pas excéder les 10 km/h ; • La hauteur de coupe doit être de 30 cm minimum ; • Broyage et exportation de l'essentiel des rémanents. Une part résiduelle pourra être utilisée pour amender la terre végétale locale. • Le débroussaillage doit être progressif : secteurs les uns après les autres et non simultanément, • Le débroussaillage se fera de l'intérieur vers l'extérieur de la zone ou d'une extrémité à l'autre selon le schéma suivant : Recommandations pour les opérations de débroussaillage (Source : www.fr.ch)
Coût indicatif	Coût intégré dans la conception du projet
Suivis de la mesure	• Suivi de la bonne mise en œuvre de la mesure par l'écologue présent sur le chantier (MR01) • Recensement de la mortalité éventuelle au cours du chantier
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces.

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 05

Le lot 13 devra faire l'objet d'un débroussaillage et d'un défrichement. La MR 05 sera respectée.

MR 06

MR06	Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune et la flore
Code Théma	R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier R2.1k. Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Objectif(s)	Réduire les impacts du chantier sur la faune en : • Maintenant la qualité des milieux et en évitant toute source de pollution ; • Adaptant les pratiques pour éliminer les pièges écologiques du chantier.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Maitrise d'ouvrage, Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	**Prévention des pollutions** Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, un certain nombre de mesures devront être prises : • Les zones de stockage de matériaux et la/les base(s) vie(s) du chantier devront être implantées sur des aires spécifiques, confinées, éloignées des milieux sensibles (notamment des fossés et canaux du site) afin d'éviter les apports de poussières ou d'eaux de ruissellement susceptibles d'avoir un impact sur les espaces périphériques ; • Cette aire est étanchéifiée et un système de collecte des eaux de lessivage du chantier est aménagé et débouche sur un bassin de décantation permettant d'éviter que ces eaux souillées ne se diffusent dans le milieu naturel. Cette base travaux est située en retrait des secteurs à enjeux, exclusivement sur les zones étanchéifiées, afin d'éviter d'éventuels déversements de polluants et la dégradation des milieux. • Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent ; • Le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, loin de toute zone écologiquement sensible ; • Les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée…) ; • L'accès du chantier et des zones de stockages sera interdit au public ; • Les eaux usées seront traitées avant relâche dans le milieu naturel (y compris sanitaires) ; • Les substances non naturelles ne seront pas rejetées sans autorisation et seront retraitées par des filières appropriées ; • Les produits des déboisement, défrichement, dessouchage ne devront pas être brûlés sur place. Ils devront être exportés et brûlés dans un endroit où cela ne présente pas de risque. Dans la mesure du possible, on tentera de valoriser ces produits naturels. • Les inertes et autres substances ne seront pas rejetées dans le milieu naturel ; • Une collecte des déchets, avec poubelles et conteneurs hermétiques, sera mise en place sur l(a)es base(s) vie(s) du chantier ; • Les eaux de ruissellement issues du chantier seront canalisées et dirigées vers des bassins d'assainissement provisoires. Ceux-ci seront dimensionnés pour permettre une décantation suffisante des matières en suspension (MES). Ils seront régulièrement curés et entretenus ; • Les secteurs terrassés seront ensemencés au plus tôt, dès la fin des travaux, en respectant les préconisations de l'écologue en charge du suivi écologique du chantier. **Elimination des pièges écologiques du chantier** Les pièges écologiques sont des installations (tuyaux, sceaux et bidons ouverts, plots de chantier, …) présentant généralement des cavités qui peuvent attirer la faune et causer de la mortalité ou du dérangement. Pour éliminer les pièges écologiques du chantier, les mesures suivantes sont à appliquer :

	• Le personnel du chantier sera informé des consignes spécifiques contre la création de zones pièges. Une sensibilisation et un suivi sera réalisé par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier. • Il faudra éviter autant que possible la création de zones pièges telles que des bidons ouverts pouvant se remplir d'eau de pluie, tuyaux et poteaux ouverts, stockage de parpaings, plots de circulation, afin de supprimer les cavités dangereuses pour la faune. • Après la réalisation des travaux, une remise en état du site doit être mise en œuvre. En fin de chantier, les mesures comprendront l'effacement total des traces de chantier avec nettoyage, réhabilitation des aires utilisées par replantation et par mise en décharge des déchets produits ou déjà présents avant l'opération.
Coût indicatif	Coût dépendant de la durée du chantier et du type de matériau utilisé. La surveillance de l'écologue est incluse dans la mesure MR01. Mise en conformité des pratiques du chantier avec cette mesure à intégrer dans le marché travaux.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	MR1 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 06

Ces mesures seront prises dans le cadre de la préparation et de la menée du chantier sur le lot 13 afin d'éviter tout risque de pollution chronique ou accidentelle. Ces pratiques seront intégrées au cahier des charges des entreprises intervenant sur le site.

MR 07

MR07	Suivi et déplacement des amphibiens en phase travaux
Code Théma	R2.1o – Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimen d'espèces d'amphibiens
Objectif(s)	Eviter la formation de milieux favorables à la reproduction des amphibiens au sein du chantier (ornières, flaques, etc.) et procéder si nécessaire aux déplacements des individus/pontes en dehors des emprises. Les individus/pontes capturés seront relâchés sur des milieux favorables préalablement identifiés au sein des mesures compensatoires (Mare évitée et mise en gestion située au sein du lot 16 notamment).
Communautés biologiques visées	Amphibiens (espèces pionnières)
Localisation	Sur l'ensemble du réseau de gestion des EP du site et sur l'ensemble des bassins imperméabilisés.
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, entreprises de travaux, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale

Modalités de mise en œuvre	Les terrassements effectués et le passage répété d'engins sur le chantier peuvent mener à la formation d'ornières et de dépression elle-même susceptible de se remplir d'eau en cas d'épisode pluvieux. Ces dépressions peuvent constituer des milieux favorables à la reproduction de certaines espèces d'amphibiens dites pionnières (espèces qui ne nécessitent pas de végétation hygrophile et dont le développement des larves est très rapide) et être favorable à la présence d'autres espèces. La reproduction d'amphibiens au sein des emprises chantier entrainerait un fort risque de destruction des individus et des pontes liés à la circulation des engins. Afin d'éviter ce risque, une attention particulière sera portée à la formation d'ornières sur le chantier. Cette vigilance sera renforcée avant le début de la saison de reproduction des amphibiens (à partir de février) mais devra être maintenue toute l'année, des individus adultes et juvéniles étant susceptible de coloniser les ornières et dépression en eau sur la quasi-totalité de l'année. En cas de découverte de dépressions / d'ornière à sec, celles si seront immédiatement comblés Dans le cas de découverte d'ornière / dépressions en eau, il conviendra de faire vérifier par l'écologue en charge du suivi du chantier l'absence d'amphibien ou de ponte avant de procéder au comblement. En cas de présence avéré d'individus ou de ponte, il conviendra dans un premier temps de procéder à la mise en défend de la zone puis de procéder aux déplacements des amphibiens / pontes : La capture des amphibiens adultes s'effectue à l'aide d'un filet troubleau ou, directement à la main, dans les zones peu profondes. Des nasses peuvent être posées dans les zones les plus en eau. Elles seront relevées le jour même. Afin de prévenir toute transmission d'agents pathogènes, un protocole d'hygiène sera mis en place pour le matériel et les équipements des intervenants. Les individus à déplacer seront conservés dans un seau muni d'un couvercle, puis transportés et délicatement relâchés vers des milieux favorables au sein des zones de compensation (Mare évitée et mise en gestion située au sein du lot 16 notamment). Exemple de dépression sur un chantier avec colonisation par des amphibiens et déplacement des individus :
Coût indicatif	Coût variable en fonction du besoin (il est possible qu'aucun déplacement ne soit nécessaire)
Suivis de la mesure	
Mesures associées	**MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue**

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 07

Tel que diagnostiqué lors des inventaires menés en 2022 et 2023, les enjeux au niveau des amphibiens est faible. Toutefois, si lors de la mise en œuvre de la MR 01, MR 03 et MR 05, des amphibiens étaient contactés, ceux-ci feraient l'objet d'un déplacement.

MR 08

MR08	Gestion des espèces exotiques envahissantes
Code Théma	R2.1f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives).
Objectif(s)	Éviter l'introduction et la dissémination d'espèces à caractère envahissant.
Communautés biologiques visées	Espèces envahissantes : Buddleia de David (*Buddleja davidii*), Vergerette à fleurs nombreuses (*Erigeron floribundus*), Arroche maritime (*Atriplex halimus*), Aster subulé (*Symphyotrichum subulatum*), Sauge de Jérusalem (*Phlomis fruticosa*), Jonc ténu (*Juncus tenuis*), Chrysanthème couronné (*Glebionis coronaria*), Souchet vigoureux (*Cyperus eragrostis*), Crépide à feuilles de capselle (*Crepis bursifolia*), Canne de Provence (*Arundo donax*).
Localisation	Sur l'ensemble des emprises travaux.
Acteurs	Maitrise d'œuvre, Maitrise d'ouvrage, Écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	Sur l'aire d'étude, plusieurs espèces envahissantes ont été observées et devront être prises en compte durant le chantier. La mise en œuvre de cette mesure consiste à : **En amont des travaux :** • Réaliser un repérage et un balisage préalable des stations d'espèces invasives dans les emprises travaux (y compris installations de chantier, éventuelles zones de stockage…), • Proposer une procédure de gestion de ces espèces. Elle présentera les modalités de gestion, d'éventuel stockage provisoire et les filières de traitement envisagées, • Définir des palettes végétales adaptées ne comportant pas d'espèces exotiques envahissantes, reconnues comme telles ou potentielles, afin de ne pas réimplanter d'espèces problématiques au cours des travaux d'aménagements paysagers et de création d'espaces verts. **Pendant les travaux :** • Mise en place des procédures définies en amont du chantier ; en cas de stockage provisoire sur le chantier, les stocks contaminés par des plantes invasives seront balisés et protégés pour éviter un risque de dissémination (bâchage en cas de risque d'envol de graines ou fragments). L'ensemble des matériaux contaminés seront traités selon une filière adaptée, • Nettoyer tout matériel entrant en contact avec ces invasives (godets et griffes de pelleteuses, pneus et chenilles des véhicules, outils manuels et bottes ou chaussures du

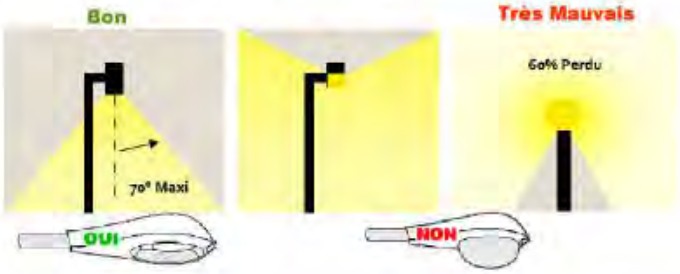
	personnel, etc.) avant leur arrivée sur site, au sein même du site de chantier, entre les zones traitées afin d'éviter de multiplier les problématiques d'invasives et avant leur sortie du site, pour une autre zone d'intervention, d'entreposage et de stockage ; • Interdire toute utilisation des terres initialement infestées en dehors des limites du chantier. Les terres remaniées seront utilisées sur site uniquement en profondeur ou sous des voiries. La réutilisation des terres sera à faire valider par l'écologue en charge du suivi du chantier ; • Ensemencer les secteurs terrassés au plus tôt, dès la fin des travaux, afin de limiter l'envahissement par les espèces invasives présentes sur site. La palette végétale sera à faire valider par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier. Les rémanents du débroussaillage des secteurs ne présentant pas de plantes à caractère envahissant pourront être réutiliser sur site pour ensemencer les zones terrassées. Cette mesure sera à faire valider par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier pour s'assurer que ces broyats ne contiendront pas d'espèces à caractère envahissant. **A l'issue des travaux puis en phase d'exploitation :** • Suivre la recolonisation éventuelle du site par des espèces exotiques envahissantes par un écologue possédant des qualifications en botanique. Celui-ci visitera tous les secteurs ayant fait l'objet de travaux et évaluera la recolonisation par les espèces exotiques ; • Proposer un protocole d'éradication adapté le cas échéant. Les interventions d'éradication seront ensuite réalisées et/ou encadrées par des entreprises spécialisées (jardiniers, paysagistes…).
Coût indicatif	Coût intégré au chantier et à la mesure MR1 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue et aux mesures de suivi (voir mesure S01).
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation. Suivi réalisé lors l'assistance écologique en phase travaux (MR1) et en phase d'exploitation lors du suivi des mesures de compensation (MS1).
Mesures associées	MR1 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue. MS1 : Suivi des mesures compensatoires en faveur de la flore.

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 08

Cette mesure concerne spécifiquement le lot 13 et sera donc appliquée.

MR 09

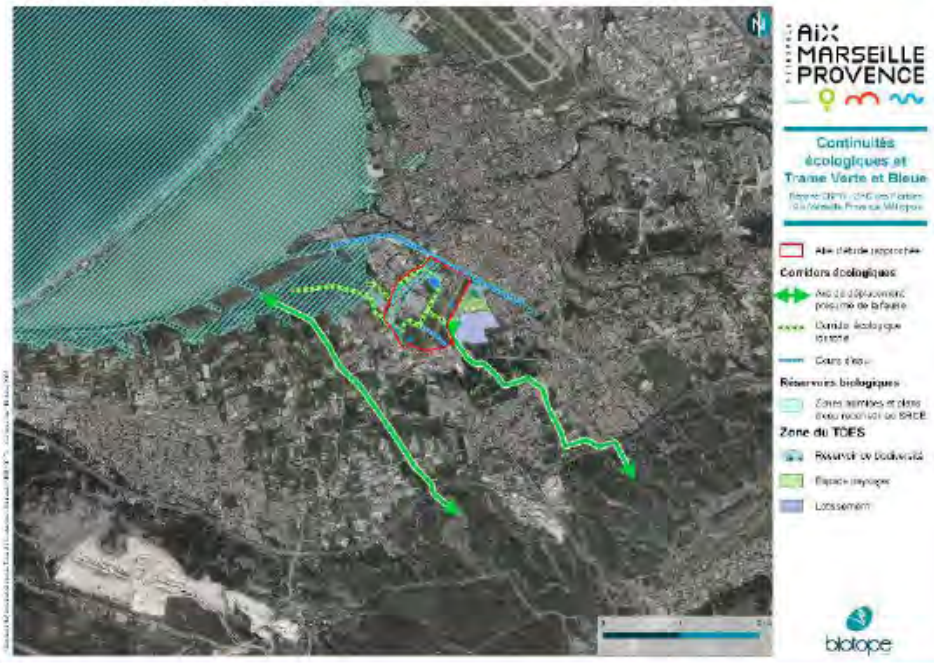
MR09	Réduction de la pollution lumineuse
Code Théma	R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Objectif(s)	Limiter la pollution lumineuse pendant la phase d'exploitation du projet.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, écologue en charge de l'assistance environnementale.
Modalités de mise en œuvre	L'éclairage sera compatible avec le code du travail et les exigences en termes de sécurité des personnes. L'ensemble des éclairages extérieurs devra être compatible avec l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses (https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2018/12/27/TREP1831126A/jo/texte). La lumière est une source de dérangement pour de nombreuses espèces d'insectes, d'oiseaux et de chiroptères. Pour limiter son impact, les mesures suivantes sont à respecter : • Proscrire les lumières vaporeuses ; • Prévoir des éclairages nocturnes orientés vers le bas (focalisant l'entité à éclairer) et ne pas éclairer la végétation environnante ou limiter la réverbération (ex : pose de boucliers à l'arrière des lampadaires, mise en place de paralume sur certains mâts) ; • Utiliser des lumières de couleur jaune ambré ou des lampes à sodium qui sont moins attractives que les lampes à couleur plus blanches/bleues, plus agressives pour la faune ;

	• Pour les insectes, les chiroptères et les oiseaux, prévoir des éclairages non permanents (déclenchés par détecteur de mouvement ou installation d'horloges astronomiques qui coupent l'éclairage pendant les périodes d'arrivage massif de certains oiseaux). • Pas de travail de nuit pendant la phase chantier. 
Coût indicatif	Coût intégré à la conception du projet.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	-

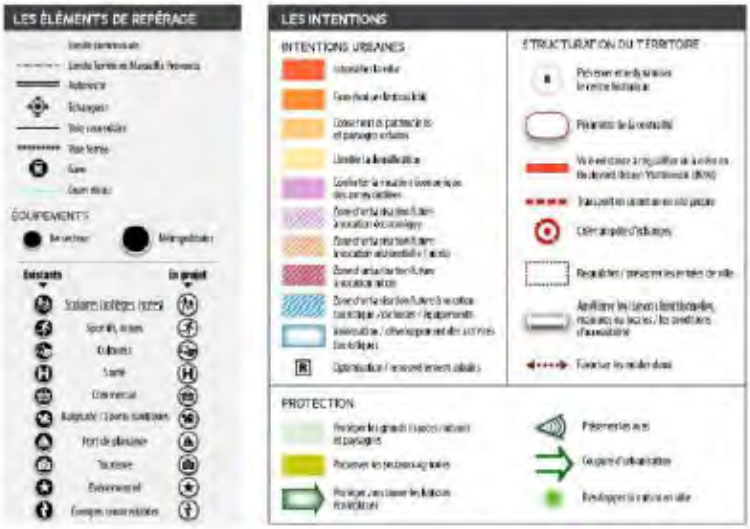
Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 09

Cette mesure sera appliquée à l'ensemble des lots de la ZAC des Florides dont le Technocentre.

MR 10

MR10	Réflexion sur la trame verte et bleues du site
Code Théma	R2.2g - Dispositif complémentaire au droit d'un passage faune (supérieur ou inférieur) afin de favoriser sa fonctionnalité
Objectif(s)	Intégrer les enjeux de continuité à la conception de la ZAC des Florides par la création de corridors écologiques.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore.
Localisation	Emprise chantier et projet. 

Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale, maîtrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage.
Modalités de mise en œuvre	La fragmentation du territoire est une des causes majeures de l'effondrement de la biodiversité en France. Il est donc impératif d'intégrer à la conception du projet une réflexion sur les continuités écologiques et de prendre en compte le travail effectué sur la Trame Verte et Bleue à l'échelle locale du projet. Le PLU Intercommunal identifie la zone d'implantation du projet comme un secteur à « conforter la vocation économique », et la zone du TOES à l'Est comme un secteur « d'urbanisation future avec une vocation résidentielle / mixte ». Les secteurs à l'Ouest de la ZAC des Florides, comprenant le Marais des Paluns, l'étang de Bolmon et la plaine agricole ont des objectifs de « préservation des secteurs agricoles » et de « protection des grands espaces naturels et paysagers ».



Le secteur d'implantation du projet a donc vocation à être enclavé par l'urbanisation à l'Est par l'urbanisation de la zone du TOES, au Nord par la densification de la ville de Marignane et au Sud par le développement de la zone d'activités du Billard à Gignac-la-Nerthe. De plus, la ZAC constituera un pôle industriel important, comportant des activités lourdes.

L'objectif de gestion et de continuités écologiques de la ZAC des Florides est donc de permettre un franchissement sécurisé de la zone pour la faune, et non de créer des pièges écologiques en conservant des espaces favorables à la petite faune au sein d'une zone très urbanisée. Les corridors écologiques permettent donc le franchissement de la zone depuis l'espace paysager de la zone du TOES, en longeant le cours d'eau du Billard. Le corridor continue de suivre son cours vers le Nord et traverse l'espace paysager et les bassins d'infiltration. Il permet également de relier le Canal du Rove avant de redescendre vers le Marais des Paluns. Le corridor suit également le Fossé des Paluns plus au sud de la ZAC, et emprunte les mesures d'évitement et le bassin d'infiltration du sud de la zone, avant de rejoindre également le Marais des Paluns.

Ces corridors seront structurés par une plantation de haies multi-strates sur tout leur long.

Ces plantations seront réalisées en suivant les principes suivants :

- Seuls des arbres et arbustes d'espèces autochtones et adaptées seront plantés (selon leurs exigences écologiques, de manière à favoriser la reprise). La provenance locale des plants devra être recherchée afin de conserver le capital génétique des populations végétales. Aucune espèce allochtone ne devra être utilisée pour les plantations. La liste des espèces retenues pour leur plantation et leur provenance sera à faire valider par l'écologue en charge du suivi du chantier.

- Il est recommandé d'utiliser un maximum d'espèces différentes, une dizaine au minimum, afin d'assurer la qualité écologique des haies et bosquets ;

- Les zones à planter seront préalablement bien décompactées et dessouchées si nécessaire pour optimiser la reprise racinaire des plants ;

- Les haies seront implantées selon le principe de triple rang sur une largeur de 5 m pour une meilleure fonctionnalité pour la faune : écartement entre rangs de 80 à 100 cm et de 1 à 2 m entre les plants sur le rang de plantation ;

- La plantation sera arrosée sur les deux premières années et protégée à l'aide d'un paillage naturel sur au moins 1 m² autour de chaque plan (géotextile et plastique proscrits) durant les trois premières années ;

- Les plants morts au cours des trois premières années seront remplacés. Aucun entretien de taille ne sera réalisé sur les plantations avant cinq ans. À terme, l'entretien de taille se fera en hiver (entre décembre et février et hors période de gel) pour éviter les atteintes à l'avifaune nicheuse et à la période de végétation. La rangée centrale sera taillée le moins possible et, de façon générale, un entretien minimum sera réalisé sur les haies afin de laisser celle-ci en libre évolution le plus possible.

Une réflexion sur les clôtures sera également menée sur toute la ZAC.
La mesure d'évitement recouvrant l'intégralité du lot est en continuité direct avec l'espace paysager et la réserve de biodiversité du TOES. Pour empêcher la faune de circuler à partir du lot et d'éviter qu'elles traversent les voiries, une clôture imperméable à la petite faune sera installée.

Les lots comportant des activités industrielles intensives ou une forte fréquentation de véhicules seront également clôturés de manière imperméable à la petite faune derrière la bande végétale obligatoire de trois mètres minimums pour éviter une surmortalité d'individus

Exemple de clôture imperméable pour la petite faune pour le lot 16

Aucune clôture imperméable ne devra en revanche être implanté dans l'axe du corridor afin de ne pas rendre celui-ci inefficace.

Toutes ces prescriptions seront inscrites au CCCT (Cahier des Prescriptions Architecturales et Paysagères).

Pour permettre un franchissement sécurisé des voiries traversant les corridors, lorsque le cours d'eau du Billard ou le Fossé des Paluns passera sous une voirie, des banquettes à faune adaptées aux caractéristiques des ouvrages hydrauliques seront implantées. Deux types d'aménagement pourront être mis en place :

- Des banquettes en encorbellement : Plateformes de 30cm de large minimum généralement mises en place dans les ouvrages hydrauliques de type cadres ou buses béton, supportant la fixation d'équerres pour la mise en place d'un platelage. L'avantage de ce type d'aménagement est qu'il n'impacte pas la capacité hydraulique de l'ouvrage.

Exemple de banquette en encorbellement - Cerema

- Des banquettes béton : ce type d'aménagement est généralement mis en place pour les ouvrages hydrauliques ne pouvant être percés de type buse métallique. Ce type d'aménagement présente l'avantage d'être plus implanté dans le cheminement naturel de la faune et parfois plus simple à implanter.

Schéma de principe et exemple de mise en œuvre de banquette béton - Cerema

La cote d'implantation des banquettes est en général supérieure à Q 10 afin de favoriser le passage de la faune dans l'ouvrage lorsque le régime hydraulique est trop rapide pour que la faune puisse franchir l'infrastructure routière dans le cours d'eau.

De plus, pour diriger la petite faune vers ces passages à faune, des collecteurs seront installés le long de toutes les voiries et des lots. Ces collecteurs empêchent les amphibiens d'accéder à la route et prévient ainsi leur mortalité. Ils seront donc disposés de manière à concentrer les flux de la petite faune sur les bandes enherbées.

❷ *Différentes formes d'obstacles collecteurs. Source : M. Owaller.*

❸ *Exemple de bordure béton. Source : Maibach.*

Coût indicatif	Clôtures imperméables à la petite faune : entre 200€ et 400€ le mètre linéaire, selon le modèle de clôture choisi. Clôtures simples entre 20 et 50 le mètre linéaire. Collecteurs : entre 20 et 100€ le mètre selon le modèle choisi.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	ME1 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore. MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité.

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 10

La mise en œuvre proposée de clôtures imperméables, à leur base, à la petite faune ne pourra être réalisée que sur les bordures du lot 13 non soumises à l'inondation du Billard. Les faces du lot 13 concernées par le risque inondation devront quant à elles offrir une transparence hydraulique afin de ne pas translater l'aléa sur les lots voisins.

Les collecteurs ci-dessus proposés seront intégrés au projet VRD.

MR 11

MR11	Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité
Code Théma	R2. 2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet
Objectif(s)	Renforcement paysagé au sein des espaces verts accompagné d'un entretien raisonné.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale, maîtrise d'ouvrage.
Modalités de mise en œuvre	Les modalités d'entretiens doivent s'adapter aux espèces et habitats naturels du site. Celles-ci sont présentées ci-dessous.
	Modalités d'entretien et de gestion des cours d'eau, noues paysagères et fossés :
	Les zones humides contiennent des espèces patrimoniales et protégées telles que les Alpistes, la Luzerne ciliée, le Réséda blanc, la Bugrane sans épines, … Ces espèces protégées et/ou patrimoniales font l'objet de préservation et d'attention lors de l'entretien des cours d'eau, noues et fossés. Ainsi, leur entretien nécessite de respecter les mesures suivantes : • Intervenir en fauchage tardif, une fois la période printanière passée et la floraison terminée afin de ne pas perturber les espèces et leur cycle de reproduction. • Entretenir manuellement par un fauchage des berges à 30 cm avec l'export des rémanents de fauche. • Curer les fossés seulement si leur embroussaillement nuit au bon écoulement des eaux. • Eviter la coupe sévère bordant les cours d'eau. • La plantation de cultivars, de variétés horticoles et d'espèces exotiques est proscrite. • A noter que la plantation d'arbres dans la noue ne possédant pas de massif drainant ou d'étanchéité permet une meilleure infiltration de par l'aération de la terre par les racines.
	Modalités d'entretien et de gestion du bassin d'infiltration :
	• Intervenir manuellement afin de pas compacter le sol avec des engins lourds. • Faucher les berges à 30 cm avec l'export des rémanents de fauche. • Limiter de faucher trop près du Jonc strié (*Juncus striatus*) présent dans ce bassin afin de ne pas le blesser avec le rotofil ou la lame.
	Modalités d'entretien et de gestion des espaces verts :
	• Faucher les espaces verts à 30 cm avec l'export des rémanents de fauche. • Faucher de l'intérieur vers l'extérieur ou en bandes afin de permettre aux animaux de s'échapper.

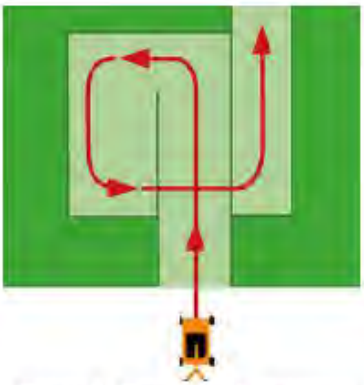


Figure 2 : Fauchage de l'intérieur vers l'extérieur

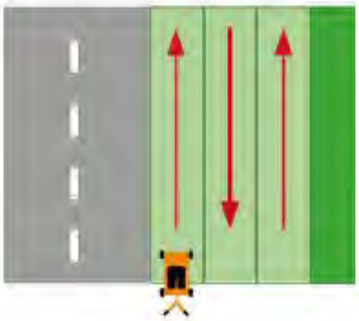


Figure 2 : Fauchage en bandes

Pour améliorer encore l'intérêt paysager de ces plantations, la palette végétale du projet devra s'inspirer de l'existant notamment pour les essences qui participent à la qualité paysagère du site. Dans la mesure du possible, il faudra laisser la banque de graines déjà présente dans la terre s'exprimer.

Proposition d'essence strate arborée :

- Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)
- Tilleul argenté (*Tilia tomentosa*)
- Micocoulier de Provence (*Celtis australis*)
- Saule tortueux (*salix matsudana tortuosa*)

Strate arbustive :

- Viorne tin (*Viburnum tinus*)
- Osmanthe de Burkwood (*Osmantus burkwoodii*)
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
- Pistachier lentistique (*Pistachia lentiscus*)

Végétaux pour les milieux humides :

- Lapiche des marais (*Carex acutiformis*)
- Iris des marais (*Iris pesudoacorus*)
- Roseau commun (*Phragmites australis*)
- Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*)
- Epilobe hirsute (*Epilobium hirsutum*)
- Lysimaque vulgaire (*Lysimachia vulgaris*)

Toutes ces prescriptions seront intégrées au CCCT.

Coût indicatif	Coût compris dans la conception du projet et aux frais d'entretien du site.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Mesures associées	ME01 : Evitement des secteurs à enjeux pour la flore MR10 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 11

Le lot 13 sera imperméabilisé à près de 70 %. Le plan d'aménagement paysager et le mode de gestion ultérieure des espaces verts suivront les préconisations de la MR 11.

MR 12

MR12	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels
Code Théma	R2.21 Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
Objectif(s)	Favoriser l'installation d'oiseaux et de chiroptères sur l'aire d'étude par l'aménagement de nichoirs et compenser ainsi la perte de gîte liée à la destruction des bâtiments présents au nord de l'aire d'étude.
Communautés biologiques visées	Oiseaux et chiroptères du cortège des milieux anthropiques : Concernant les chiroptères, les principales espèces concernées par la mesure sont la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii)* et le groupe des Oreillards (*Plecotus austriacus/auritus*) Concernant l'avifaune, les espèces nicheuses du cortège des milieux anthropiques sont les suivantes : Martinet noir (*Apus apus*), Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica*), Moineau domestique (*Passer domesticus*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)
Localisation	Les différents nichoirs seront à intégrer sur les nouveaux bâtiments de la ZAC. Il sera également possible de placer des nichoirs complémentaires sur les bâtiments déjà existant sur la base du volontariat des propriétaires.
Acteurs	A minima ceux mettant en œuvre la mesure, éventuellement les partenaires associés
Modalités de mise en œuvre	L'objectif de la mesure est de recréer des habitats favorables pour la nidification des espèces afin de compenser la destruction des bâtiments abandonnées qui seront détruits. Pour ce faire, différents types de nichoirs seront implantés sur les futurs bâtiments de la ZAC. Des matériaux durables (béton de bois, …) seront sélectionnées pour les nichoirs afin d'éviter qu'il ne se dégradent. Le placement des nichoirs sera à faire valider par un écologue afin de s'assurer du positionnement. Les espèces concernées possédant différentes exigences, plusieurs types de nichoirs sont à prévoir : **Nichoirs à hirondelles (30 unités minimum) :** Exemples de nichoirs artificiels pour Hirondelle de fenêtre **Préconisation de placement :** Le nichoir est à fixer à une hauteur minimum de 2m, sur les façades des batiments ou sous des avancées de toit. Afin d'augmenter les chances d'occupation du nichoir, il est conseiller de les disposer en groupes et sur des façades à l'abris des intempéris / vents les plus forts. **Entretien :** Le nettoyage n'est pas indispensable pendant plusieurs années. Il est cependant conseillé de contrôler souvent les nids et de les nettoyer si c'est nécessaire sur la période octobre/novembre. **Coût :** Entre 30 et 60€ par nichoir soit entre 900 et 1800€ (pose non comprise) **Nichoirs à Moineau (20 unités minimum) :**

Nichoirs à Moineau à trois cavités, Schwegler ; source : boutique.lpo.fr

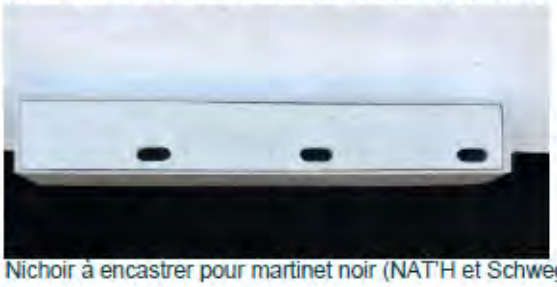
Préconisation de placement :
Ce nichoir à moineaux sera placé à une hauteur minimum de 2 m 50 du sol, sous une avancée de toit. Il n'existe pas de distance minimum à respecter entre les nichoirs, plusieurs couples de moineaux peuvent nicher côte à côte.
Les nichoirs doivent être orientés orifice d'envol à l'abri des vents dominants, pour protéger les couvées des pluies et intempéries (souvent sud-est).

Entretien :
En hiver, retirer les restes du nid de la saison précédente. Il est en général inutile de laver le nichoir. Si des parasites l'ont envahi, l'utilisation de détergent est fortement déconseillée, car cela pourrait être nocif pour les oiseaux. Laver à l'eau, éventuellement additionnée d'un savon à PH neutre.

Coût :
Entre 50 et 100€ par nichoirs, soit entre 1000€ et 2000€ pour 20 nichoirs (pose non comprise)

Nichoirs à Martinets (30 unités minimum) :

Nichoir à Martinet Noir intégré au bâtiment (à gauche) ou posé sur la façade (à droite)



Nichoir à encastrer pour martinet noir (NAT'H et Schwegler)

Nichoirs présentant une ou plusieurs cavités selon les modèles et pouvant être directement intégré à la structure.

Préconisation de placement :
Les nichoirs à Martinet noir seront placés le plus haut possible sur les bâtiments à une hauteur minimum de 6 à 8 m du sol. Dans l'idéal au niveau de la corniche des bâtiments sous le toit afin qu'ils puissent être accessibles par le toit pour faciliter l'entretien des nichoirs. Les martinets nichant en colonies, il est recommandé de placer plusieurs nichoirs sur un même bâtiment. Les nichoirs n'ont pas besoin d'avoir un espace entre eux, ils peuvent donc être suspendus directement les uns à côté des autres.
Comme les martinets ne ralentissent pas leur vol à l'approche du nid, il est conseillé de veiller à laisser le trou d'envol largement dégagé de tout obstacle susceptible d'entraver leur approche (avancée de toit, tuyau d'écoulement d'eau pluviale par exemple).

Comme pour toutes les autres espèces, les nichoirs doivent être orientés orifice d'envol à l'abri des vents dominants, pour protéger les couvées des pluies et intempéries (souvent sud-est).

Les nichoirs peuvent être posés soit en surface sur les murs des bâtiments, soit intégrés directement dans la structure du bâtiment. Les deux possibilités semblent équivalentes en termes d'utilisation pour les Martinets noirs. (Cf. Figure précédente)

Entretien :
Une vérification du bon état des nichoirs, ainsi qu'un nettoyage sera réalisé tous les 5 ans en période hivernale.

Coût :
Entre 100 et 200 € par nichoirs soit 3000 et 6000€ pour 30 nichoirs (pose non comprise).

Nichoirs à rougequeue noir et bergeronnette grise (40 unités minimum) :

Nichoir en béton de bois pour rougequeue à intégrer dans le bâti (NAT'H)

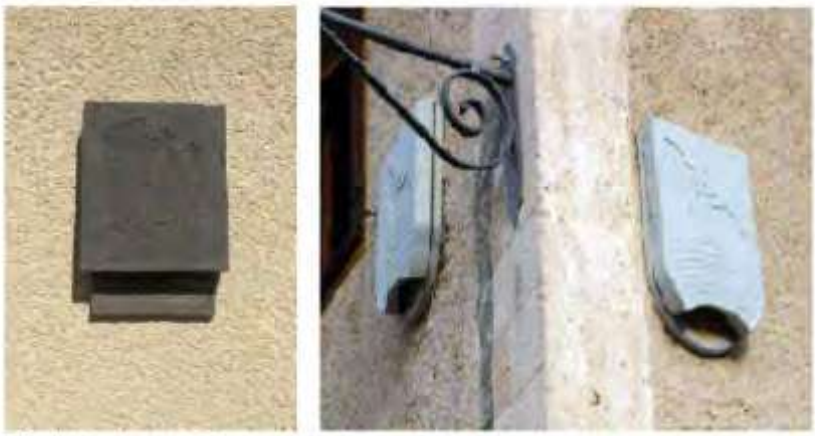
Préconisation de placement :
Le nichoir doit être installé sur un mur ou directement au sein de la structure du bâtis, au moins à 2,5 / 3,5 m du sol, à un endroit inaccessible aux éventuels prédateurs (chats) et petits carnassiers.Il est conseillé de ne pas l'installer en plein soleil ni complétement à l'ombre ; une exposition Est ou Sud-Est du trou d'envol est conseillée..

Entretien :
Une vérification du bon état des nichoirs, ainsi qu'un nettoyage sera réalisé tous les ans en période hivernale.

Coût :
Entre 40 et 50 € par nichoirs soit 1600 et 2000€ pour 40 nichoirs (pose non comprise).

Nichoir pour choucas des tours (20 unités minimum) :

Nichoir Schwegler pour choucas des tours

	Préconisation de placement : Nichoir à placer en hauteur (6 à 8m) sur les façades des bâtiments. Il est conseillé de laisser un espace minimum de 1 à 2 mètres entre les nichoirs. **Entretien :** Une vérification du bon état des nichoirs, ainsi qu'un nettoyage sera réalisé tous les ans en période hivernale. **Coût :** Entre 50 et 100 € par nichoirs soit 1000 et 2000€ pour 20 nichoirs (pose non comprise). **Gite Pour chauve-souris (30 unitées minimum)**  Gîte de façade pour Chauve-souris et exemple de pose Gîte NAT'H et exemple de pose de gîte intégré (https://www.wildcare.eu) **Préconisation de placement :** Les gîtes seront placés sur des façades claires et ensoleillées, à l'abri des vents et des pluies dominantes (souvent sud-est), à une hauteur de 3 à 6 mètres. Ils seront placés en groupes de 3 à 5 nichoirs dans un rayon d'une dizaine de mètres, si possible à des hauteurs et orientations différentes. Du fait de sa conception les déjections des chauves-souris tomberont directement au sol. Les déjections produites par les chauves-souris sont de très petites tailles et en quantités réduites ; il est cependant préférable de placer les nichoirs au-dessus d'espaces verts afin qu'un nettoyage naturel s'effectue. **Entretien :** Une vérification du bon état des nichoirs ainsi qu'un nettoyage seront réalisés tous les 5 ans entre mars et début mai, ou entre septembre et début novembre, afin de ne pas déranger les chauves-souris dans les périodes les plus sensibles. **Cout :** Entre 100 et 200€ par nichoir soit 3000€ à 6000€ pour 30 nichoirs (pose non comprise)
Coût indicatif	Coût total des nichoirs entre 10 000 et 15 000€ environ hors pose et entretien
Suivis de la mesure	Entretien régulier des nichoirs durant toute la durée d'exploitation du projet, Suivi de l'occupation des nichoirs (voir mesures de suivi.
Mesures associées	MR1 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue.

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 12

Le lot 13 présente un enjeu fort au niveau des chiroptères. La mesure MR 12 devra être intégrée au projet architectural.

MR 13

MR13	Mise en place d'échappatoires dans le réseau de gestion des eaux pluviales
Code Théma	R2.2j - Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises
Objectif(s)	Limiter le risque de piégeage de la petite faune dans le réseau de gestion des EP du site.
Communautés biologiques visées	Petite faune (principalement amphibiens, reptiles, micromammifères).
Localisation	Sur l'ensemble du réseau de gestion des EP du site et sur l'ensemble des bassins imperméabilisés.
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, entreprises de travaux, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Les eaux pluviales de la voirie seront recueillies dans ces caniveaux étanches puis dirigées vers des collecteurs permettant leur traitement.
	Ces systèmes étanches type caniveaux à fentes peuvent s'avérer être des pièges mortels pour la petite faune (reptiles, amphibiens). En conséquence, ils seront équipés de systèmes échappatoires permettant aux espèces de sortir des canalisations tout en conservant l'efficacité des dispositifs : Une pente douce (<45 °) et une texture rugueuse permettent aux individus de rejoindre le milieu naturel. Un système échappatoire de dimensions 50/60x20/30 cm sera implanté tous les 50 mètres dans les secteurs en remblai (cf. photo ci-contre, source CG46) ; Ces échappatoires feront l'objet d'un entretien régulier afin d'éviter leur colmatage (accumulation de détritus, de feuilles mortes, etc.) et conserver leur efficacité ; Concernant les bassins de rétention vers lesquels sont orientés les réseaux de gestion des eaux pluviales, ceux-ci n'ont pas vocation à constituer des sites de reproduction pour les Amphibiens ou des points d'eau pour le reste de la faune. Il est cependant probable que certains pénètrent dans ces bassins. De fait, leurs rives seront pourvues d'échappatoires (grillages à mailles fines par exemple) afin de permettre aux animaux de pouvoir s'en extraire (photo ci-dessous).

	La mise en place et l'entretien de ces aménagements seront à intégrer au cahier des charges défini pour la gestion des espaces verts (Cf MR11).
Coût indicatif	Coût intégré dans la conception du projet
Suivis de la mesure	Entretien régulier durant toute la durée d'exploitation du projet
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MR 13

Le lot 13 sera muni de 5 bassins de rétention des eaux pluviales. En raison de la proximité de la nappe phréatique, ces bassins seront rendus étanches par un complexe d'étanchéification lesté. La structure pourra en fonction des choix architecturaux être recouverte de terre végétale.

Quoiqu'il en soit, en regard des pentes de talus relativement fort, des échappatoires à la petite faune seront mis en œuvre.

6.4.2.2 Mesures de Compensation spécifiées à l'AP du 25 mars 2024

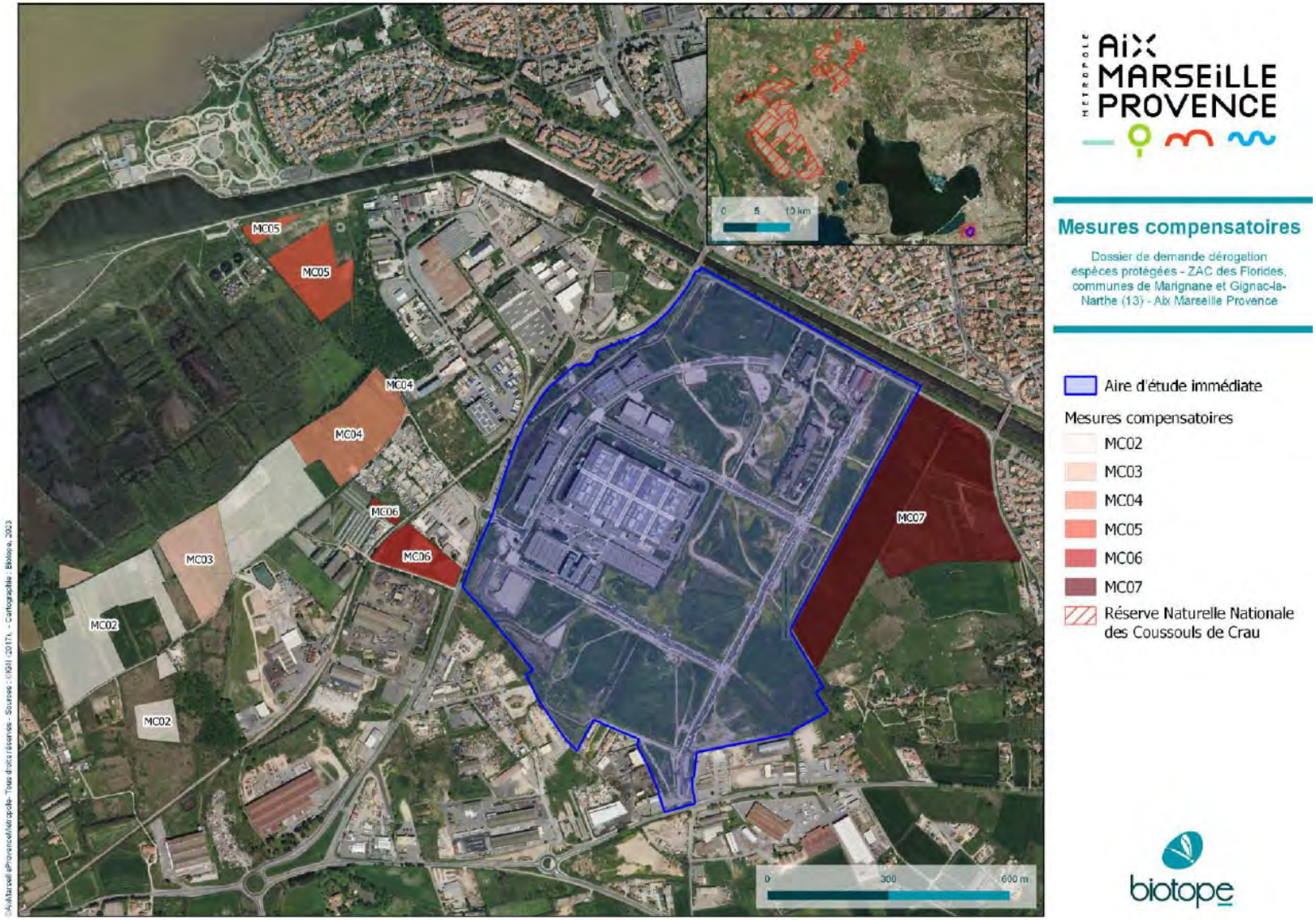
L'étude menée par BIOTOPE conclue, malgré l'application de ces mesures d'Évitement et de Réduction, à des incidences résiduelles notables nécessitant la mise en œuvre de mesures de Compensation.

Le besoin compensatoire dimensionne la réponse à apporter afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité. Il définit ainsi un objectif à atteindre au travers de la stratégie de compensation.

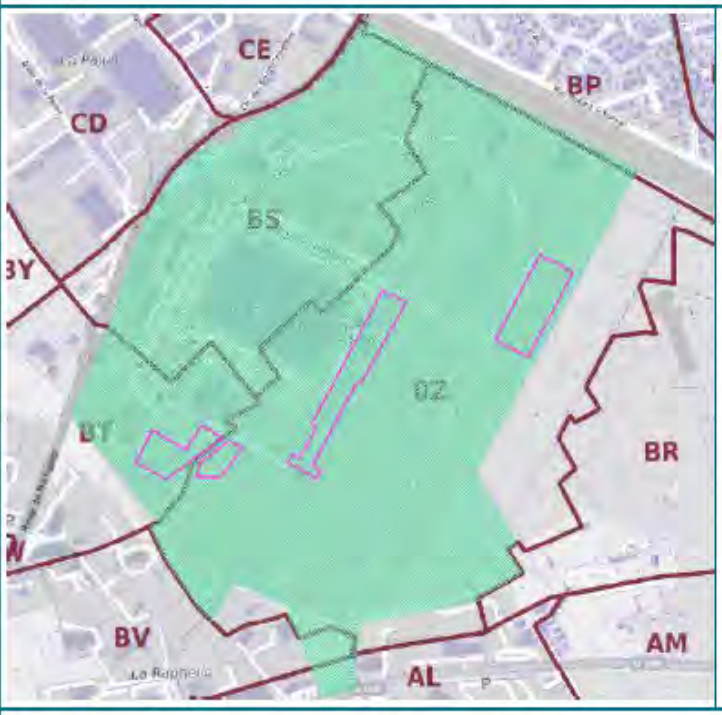
Ces mesures ont fait l'objet d'une demande de dérogation exceptionnelle pour destruction et déplacement d'individus, pour la récolte/ l'utilisation/ le transport/ la cession de spécimens d'espèces végétales protégées, et pour destruction/ dégradation/ altération d'habitats d'espèces protégées, au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement. La procédure a été instruite favorablement et a obtenu le 25 mars 2024 l'autorisation attendu par arrêté préfectoral (cf. annexe 10).

9 mesures compensatoires sont projetées.

Figure 63 : Localisation des mesures compensatoires à l'aménagement des lots de la ZAC des Florides



MC 01

MC01	Mise en gestion de parcelles sur la ZAC des Florides
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Bugrane sans épines, Luzerne ciliée, Phalaris à épi court, Phalaris bleuâtre, Phalaris paradoxal, Agrion de Mercure. Autres espèces cibles : Complexe des grenouilles vertes, Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts, habitat de transit et de chasse des chiroptères.
Objectif(s) de la mesure	Mettre en œuvre une gestion favorable à la faune et à la flore sur les principaux secteurs évités au sein de la ZAC et restaurer les continuités écologiques.
Surface	4,38 ha
Localisation	 Secteurs identifiés sur la carte
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux
Modalités techniques de mise en œuvre	

	 Ma mesure ME01 prévoit l'évitement de secteurs à enjeux pour la flore au sein de la ZAC. Ces secteurs sont cependant actuellement dégradés (présence de station d'espèces exotiques envahissantes et de déchets / dépôts sauvages d'origine anthropique). Afin de s'assurer que ces espaces restent favorables aux espèces visées et afin de fournir un milieu d'accueil favorable pour la transplantation de certaines espèces (voir MA1), la Métropole réalisera sur ces espaces un pan de de gestion écologique en faveur des espèces ciblées par la mesure. Ce plan de gestion définira les actions de gestion et de restauration des milieux nécessaire à mettre en œuvre pour améliorer et pérenniser les conditions d'accueil des milieux. En particulier, il s'agira de : • Maintenir une partie des milieux ouverts via une gestion favorable aux espèces végétales protégées présentes ; • Au droit des fossés, mettre en place une fauche et un curage alternés des fossés pour limiter l'impact sur la flore et la faune (notamment entomofaune). • Procéder à la plantation d'un linéaire de haie pluri-strate sur plusieurs rangs en accord avec la mesure MR10 ; • Maintenir les parcelles concernées perméables (absence de clôture ou clôtures adaptées au passage de la faune) a l'exception du lot 16 qui sera coupé de la ZAC pour éviter les risques de collision et de surmortalité de la faune ; • Procéder à la gestion des espèces invasives présentes qui colonisent les parcelles ; • Procéder à l'élimination des remblais / déchets présents sur les parcelles ; • Procéder à la création / réhabilitation de la mare présente sur le lot 16 ; • Rétablir la continuité entre le lot 16 et les espaces naturels du Toès • Procéder à la mise en place d'hibernaculums et de tas de bois sur le lot 16 en bordure de la haie et de la mare afin de fournir des abris à la faune.
Indications sur le coût	• Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT • Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 5 000 et 10 000 €HT par an
Planning de réalisation	Réalisation du plan de gestion : L'année du démarrage des travaux Réalisation des actions de gestion : N à N+30 à compter du démarrage des travaux
Suivi de la mesure	Cf mesures de suivi présentées dans ce document : MS01 : Suivre les mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivre les mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	Additionnalité : la gestion actuellement mise en œuvre ne tient pas compte des enjeux écologiques (ni au regard des périodes, ni au regard des techniques d'entretien).
	Proximité géographique : site de compensation au sein de ZAC.
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier détenu par AMPM.
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels significatifs. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MC 01

Bien que bénéficiant de la mesure, le lot 13 n'est pas directement concerné.

MC 02

MC02	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts sur la plaine de Marignane
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Oiseaux du cortège des milieux ouverts Autres espèces cibles : Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre à échelon, Couleuvre de Montpellier, Seps strié, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, lapin de garenne, Hérisson d'Europe, habitat de transit et de chasse des chiroptères.
Objectif(s) de la mesure	Acquisition et rétrocession de parcelles au conservatoire du littoral pour une mise en gestion des milieux ouverts similaires à celle pratiquée sur les parcelles limitrophes déjà détenues par le conservatoire.
Surface	12,98 ha Parcelles cadastrales concernées : • BX 0002, 0003, 0005, 0006, 0007, 0013, 0014, 0015, 0018, 0019, 0023, 0024, 0025, 0039, 0045, 0046, 0047 • BY 0001, 0002, 0003
Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du littoral
Modalités techniques de mise en œuvre	Le conservatoire du littoral est actuellement propriétaire d'une partie des parcelles du secteur. Les parcelles concernées par la mesure n'en font pas partie et sont actuellement exploitées pour un usage agricole ou en friche. Ces parcelles sont de plus dégradées (présence d'espèces exotiques envahissantes et de dépôts sauvages) L'acquisition de ces parcelles par le conservatoire du littoral non seulement leur restauration mais permettrait également de disposer d'un seul ensemble cohérent de milieux ouverts qui seraient soumis à la même gestion ce qui améliorerai l'intérêt de l'ensemble des parcelles du secteur.

<table>
<tr><td></td><td>Les parcelles concernées sont de plus situées en limite sud du site Natura 2000 « FR9301597 - Marais et zones humides liés à l'étang de Berre » (elles ne sont toutefois pas inclues au sein du site). Leur acquisition permettra de s'assurer de la présence d'une zone tampon entre le site Natura 2000 et les secteurs urbanisés au sud.

Le plan de gestion en cours sur les parcelles du conservatoire sera étendu sur les nouvelles parcelles, il prévoit la gestion suivante :
• Diagnostic agro-écologique : inventaires naturalistes (a minima reptiles, odonates, lépidoptères et flore), évaluation du fonctionnement hydraulique et historique des pratiques et potentialités agricoles afin de cibler les actions d'entretien et de réhabilitation, selon l'état de conservation des écosystèmes. Par exemple :
• Bien conservé → non-intervention, soutien et accompagnement de l'agriculteur ;
• Embroussaillement des fossés → débroussaillage et élimination des Cannes de Provence, création de bandes enherbées ou de zones humides tampon artificielles ;
• Décharge sauvage → intervention mécanique puis action de réhabilitation.</td></tr>
<tr><td>Indications sur le coût</td><td>• Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT
• Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 2 000 et 6 000 €HT par an
• Prix indicatif du foncier à l'hectare : entre 3 et 5€ le m², soit environ 530 000€.</td></tr>
<tr><td>Planning de réalisation</td><td>Acquisition et rétrocession effective avant le début des travaux</td></tr>
<tr><td>Suivi de la mesure</td><td>Cf mesures de suivi présentées dans ce document :
MS01 : Suivre les mesures de compensation flore et habitats
MS02 : Suivre les mesures de compensation faune</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Conclusion sur l'éligibilité de la mesure</td><td>Additionnalité : la gestion actuellement mise en œuvre ne tient pas compte des enjeux écologiques (ni au regard des périodes, ni au regard des techniques d'entretien).</td></tr>
<tr><td>Proximité géographique : site de compensation à proximité immédiate des milieux impactés par le projet : les parcelles sont à moins de deux km de la ZAC.</td></tr>
<tr><td>Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).</td></tr>
<tr><td>Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM qui sera rétrocédé au conservatoire du littoral. (Voir Annexe 6 : Convention de gestion entre le Conservatoire du Littoral et la Métropole Aix Marseille).</td></tr>
<tr><td></td><td>Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.</td></tr>
</table>

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MC 02

Bien que bénéficiant de la mesure, le lot 13 n'est pas directement concerné.

MC 03

MC03	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides sur la plaine de Marignane
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Agrion de Mercure, complexe des grenouilles vertes, Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts Autres espèces cibles : Bugrane sans épines, Luzerne ciliée, Phalaris à épi court, Phalaris bleuâtre, Phalaris paradoxal, , habitat de transit et de chasse des chiroptères.
Objectif(s) de la mesure	Acquisition et rétrocession de parcelles au conservatoire du littoral pour une mise en gestion des milieux humides similaires à celle pratiquée sur les parcelles limitrophes déjà détenues par le conservatoire.
Surface	3,37ha Parcelles cadastrales concernées : • BX 0012, 0028, 0029, 0030, 0031
Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du littoral

Modalités techniques de mise en œuvre	Le conservatoire du littoral est actuellement propriétaire d'une partie des parcelles du secteur. Les parcelles concernées par la mesure n'en font pas partie et sont actuellement laissées en libre évolution. Ces parcelles sont actuellement colonisées par des espèces invasives et présentes plusieurs secteurs de dépôts sauvages. L'acquisition de ces parcelles par le conservatoire du littoral permettrait de mettre en œuvre une gestion adaptée sur ces parcelles et de prévenir leurs futures dégradations. A l'image des parcelles de la MC02, les parcelles concernées sont de plus situées en limite sud du site Natura 2000 « FR9301597 - Marais et zones humides liés à l'étang de Berre » (elles ne sont toutefois pas inclues au sein du site). Leur acquisition permettra de s'assurer de la présence d'une zone tampon entre le site Natura 2000 et les secteurs urbanisés au sud. Le plan de gestion en cours sur les parcelles du conservatoire sera étendu sur les nouvelles parcelles, il prévoit la gestion suivante : • Diagnostic hydro-écologique : inventaires naturalistes (a minima reptiles, odonates, lépidoptères et flore) et évaluation du fonctionnement hydraulique. • Définition des travaux de réhabilitation à partir de l'état de conservation des écosystèmes présents sur les parcelles. Par exemple : • Embroussaillement des fossés → débroussaillage et élimination des Cannes de Provence, création de bandes enherbées ou de zones humides tampon artificielles ; • Décharge sauvage → intervention mécanique puis action de réhabilitation. • D'autres mesures pourront être définies selon l'état de conservation : • L'hydro-morphologie ; • La reconquête végétale ; • La mise en défens ; • Le suivi des compartiments naturalistes pour évaluer la tendance évolutive ; • La surveillance du secteur.
Indications sur le coût	• -Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT • Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 2 000 et 6 000 €HT par an • Prix indicatif du foncier à l'hectare : entre 3 et 5€ au m² soit environ 135 000€.
Planning de réalisation	Acquisition et rétrocession effective avant le début des travaux
Suivi de la mesure	Cf mesures de suivi présentées dans ce document : MS01 : Suivre les mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivre les mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	Additionnalité : Les parcelles sont actuellement dégradées (parcelles présentant des dépôts sauvages et en cours de colonisation par des espèces envahissantes). La restauration du milieu et la gestion de ces parcelles apporteront une vraie plus-value pour les espèces cibles de la mesure.
	Proximité géographique : site de compensation à proximité immédiate des milieux impactés par le projet (moins d'un km).
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM qui sera rétrocédé au conservatoire du littoral. (CF Annexe 6).
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

<u>Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MC 03</u>

Bien que bénéficiant de la mesure, le lot 13 n'est pas directement concerné.

MC 04

MC04	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux semi ouverts et boisés humides sur la plaine de Marignane
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Habitat de la Diane, Couleuvre à échelon, Couleuvre de Montpellier, Seps strié, oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts, Lapin de garenne, Hérisson d'Europe. Autres espèces cibles : Habitat de transit et de chasse des chiroptères
Objectif(s) de la mesure	Acquisition et rétrocession de parcelles au conservatoire du littoral pour une mise en gestion des milieux semi-ouverts et arbustifs similaire à celle pratiquée sur les parcelles limitrophes déjà détenues par le conservatoire.
Surface	3,68 ha • BY 0005, 0006, 0007, 0008, 0009, 0010, 0011, 0012, 0013, 0014, 0015
Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du littoral
Modalités techniques de mise en œuvre	Le conservatoire du littoral est actuellement propriétaire d'une partie des parcelles du secteur. Les parcelles concernées par la mesure n'en font pas partie et sont actuellement laissées en libre évolution. Ces parcelles sont actuellement fortement dégradées (parcelles colonisées par des espèces invasives et présentant de nombreux secteurs de dépôts sauvages). A l'image des parcelles de la MC02, les parcelles concernées sont de plus situées en limite sud du site Natura 2000 « FR9301597 - Marais et zones humides liés à l'étang de Berre » (elles ne sont toutefois pas inclues au sein du site). Leur acquisition permettra de s'assurer de la présence d'une zone tampon entre le site Natura 2000 et les secteurs urbanisés au sud.

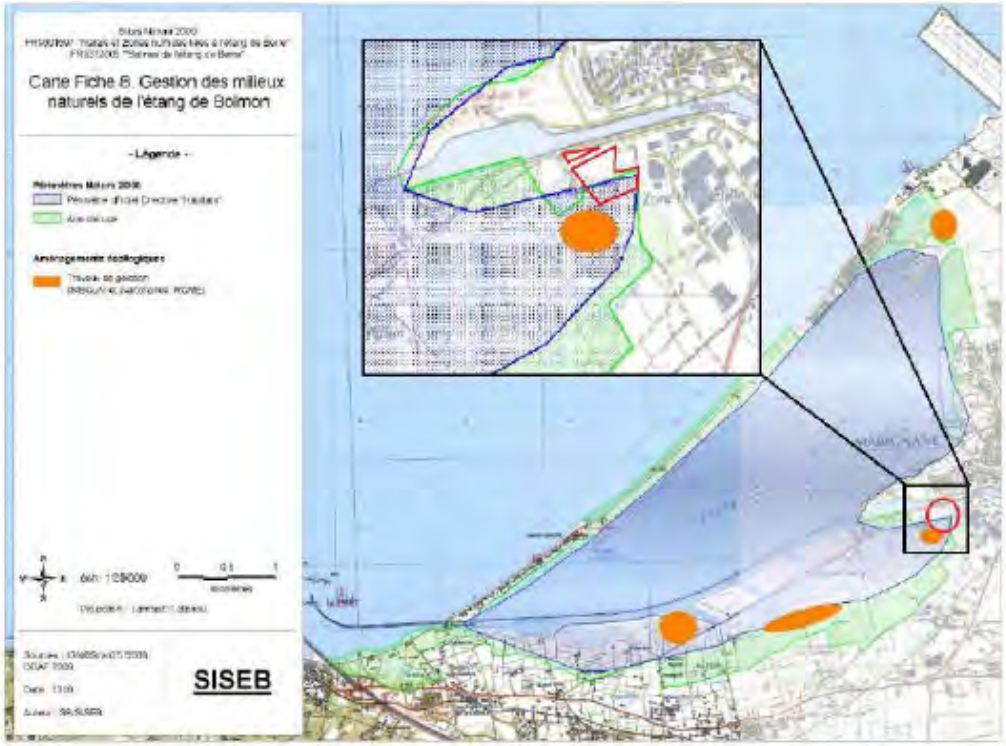
	 L'acquisition de ces parcelles par le conservatoire du littoral permettrait de mettre en œuvre des actions de restauration et de gestion afin de prévenir leurs futures dégradations. Le plan de gestion en cours sur les parcelles du conservatoire sera étendu sur les nouvelles parcelles, il prévoit la gestion suivante : • Mise en défens ; • Reconquête végétale des habitats dégradés, retrait des dépôts sauvages et gestion des stations de Canne de Provence ; • Suivi de compartiments naturalistes ; • La mise en défens des zones en cours de réhabilitation (signalétique, barrière, clôtures, ...) ; • La surveillance du site avec les gardes assermentées de l'équipe gestionnaire.
Indications sur le coût	• - Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT • Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 5 000 et 10 000 €HT par an • Prix indicatif du foncier à l'hectare : Entre 3 et 5 €/m², soit environ 148 000€.
Planning de réalisation	Acquisition et mise en gestion effective avant le début des travaux
Suivi de la mesure	Cf mesures de suivi présentées dans ce document : MS01 : Suivre les mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivre les mesures de compensation faune
	Additionnalité : Les parcelles sont actuellement très dégradées (parcelles présentant de nombreux dépôts sauvages et en cours de colonisation par des espèces envahissantes) et en cours de fermeture. La
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	restauration du milieu et la gestion de ces parcelles afin de conserver un caractère semi-ouvert apporteront une vraie plus-value pour les espèces cibles de la mesure.
	Proximité géographique : site de compensation à proximité immédiate des milieux impactés par le projet (parcelles situées à moins d'un km de la ZAC).
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM qui sera rétrocédé au conservatoire du littoral (Voir Annexe 6).
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

<u>Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MC 04</u>

Bien que bénéficiant de la mesure, le lot 13 n'est pas directement concerné.

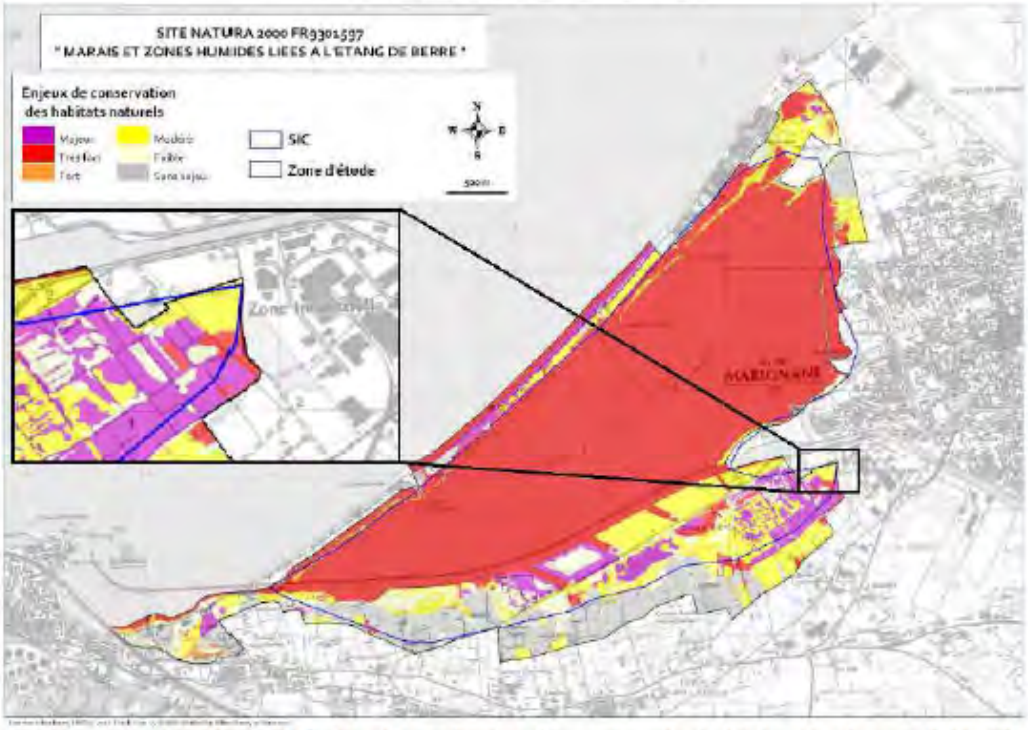
MC 05

MC05	Acquisition, restauration et mise en gestion de milieux ouverts et humides en bordure du canal du Rove
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts. Autres espèces Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, habitat de transit et de chasse des chiroptères.
Objectif(s) de la mesure	Acquisition et rétrocession de parcelles au conservatoire du littoral pour une mise en gestion des milieux humides similaires à celle pratiquée sur les parcelles limitrophes déjà détenues par le conservatoire.
Surface	3,14 ha Parcelles cadastrales concernées : • CD 0180, 0181, 0182, 0183, 0185, 0187, 0188
Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du littoral
Modalités techniques de mise en œuvre	Le conservatoire du littoral est actuellement propriétaire d'une partie des parcelles du secteur. Les parcelles concernées par la mesure n'en font pas partie. Ces parcelles sont actuellement colonisées par des espèces invasives et présentes plusieurs secteurs de dépôts sauvages. Les parcelles CD 0180, 0181, 0182, 0183 et une partie de la parcelle CD 0185 sont inclues au site Natura 2000 « FR9301597 - Marais et zones humides liés à l'étang de Berre » (elles ne sont toutefois pas inclues au sein du site). Sur la surface totale de la mesure (3,14ha), 1,61 ha sont ainsi intégrés au site Natura 2000. Le secteur ne semble pour autant pas faire directement l'objet de mesures de gestion (voir carte ci-dessous avec les parcelles concernées par la mesure en rouge – source : SISEB) :



Les parcelles sont identifiées comme habitats d'intérêt Modéré contrairement aux parcelles à enjeux majeurs situées au sud-ouest qui font elles l'objet de travaux de gestion :

Cartes B-5 : Enjeux de conservation des habitats naturels



Un des grands objectifs du DOCOB est la protection et la gestion des habitats naturels mais l'objectif est ciblé sur les habitats littoraux :

OG3- Protéger et restaurer les habitats naturels :
Cet objectif vise à protéger les habitats sensibles notamment ceux classés à enjeux très forts de conservation mais aussi à agir en faveur de l'ouverture des milieux naturels et à les entretenir. Des travaux de mise en défens par exemple peuvent permettre de protéger certains habitats. Des mesures de restauration de certains habitats (mares par exemple) peuvent être envisagées afin de rétablir certains équilibres. Il s'agit principalement de protéger les habitats littoraux, notamment les dunes, classés comme enjeux très forts :
Dunes mobiles embryonnaires, Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (dunes blanches), Dunes fixées du littoral méditerranéen du Crucianellion maritimae, Végétation annuelle des laisses de mer, Mares temporaires méditerranéennes, Végétations - source : Documents d'objectifs Natura 2000 Tome 2 ZSC « Marais et zones humides lies à l'étang de Berre» FR 9301597 ZPS «Salines de l'étang de Berre» FR 9312005 - 23- pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses, Bas-marais calcaires, Prés salés méditerranéens (Juncetalia maritimi).

Bien que partiellement inclues au sein du site Natura 2000, les parcelles ne sont actuellement pas ciblées par des objectifs de surveillance et de gestion « intensifs » et sont relativement dégradées (présence de nombreuses stations d'espèces invasives et de dépôts sauvages en bordure des chemins d'accès). L'acquisition et la gestion de ces parcelles par le conservatoire du littoral permettraient de mettre en œuvre sur ces parcelles des actions de restauration et de gestion visant à retrouver et maintenir des habitats naturels de qualité. L'acquisition des parcelles situées au nord de la mesure permettrait de plus d'étendre la zone tampon située au nord des habitats à enjeux majeurs identifiés par le DOCOB du site Natura 2000.

Le plan de gestion en cours sur les parcelles du conservatoire sera étendu sur les nouvelles parcelles, il prévoit la gestion suivante :

- Diagnostic hydro-écologique : inventaires naturalistes (a minima reptiles, odonates, lépidoptères et flore) et évaluation du fonctionnement hydraulique.
- Définition des travaux de réhabilitation à partir de l'état de conservation des écosystèmes présents sur les parcelles. Par exemple :
  - Embroussaillement des fossés → débroussaillage et élimination des Cannes de Provence, création de bandes enherbées ou de zones humides tampon artificielles ;
  - Décharge sauvage → intervention mécanique puis action de réhabilitation.
  - D'autres mesures pourront être définies selon l'état de conservation :
    - L'hydro-morphologie ;
    - La reconquête végétale ;
    - La mise en défens ;
    - Le suivi des compartiments naturalistes pour évaluer la tendance évolutive ;
    - La surveillance du secteur.

Indications sur le coût

- Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT
- Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 5 000 et 10 000 €HT par an
- Prix indicatif du foncier à l'hectare : entre 3 et 5 €/m², soit environ 126 000€.

Planning de réalisation	Acquisition et mise en gestion effective avant le début des travaux
Suivi de la mesure	Cf mesures de suivi présentées dans ce document : MS01 : Suivre les mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivre les mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	Additionnalité : Les parcelles sont actuellement dégradées (parcelles présentant des dépôts sauvages et en cours de colonisation par des espèces envahissantes). La restauration du milieu et la gestion de ces parcelles apporteront une vraie plus-value pour les espèces cibles de la mesure.
	Proximité géographique : site de compensation situé à moins d'un km de la ZAC
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM qui sera rétrocédé au conservatoire du littoral (Voir Annexe 6)
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MC 05

Bien que bénéficiant de la mesure, le lot 13 n'est pas directement concerné.

MC 06

MC06	Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts et semi ouverts en faveur de la continuité écologique
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Restauration de la continuité écologique bénéfique à l'ensembles des espèces de faune et notamment la faune terrestre (reptiles, amphibiens, mammifères terrestres)
Objectif(s) de la mesure	Restaurer la continuité écologique entre la ZAC des Florides et l'Étang de Bolmon via l'acquisition et la mise en gestion de parcelles.
Surface	1,89 ha Parcelles cadastrales concernées : • BT 0005, 0006, 0007, 0008, 0009, 0010 • BY 0023
Localisation	
Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du Littoral.

Modalités techniques de mise en œuvre	 La mesure débutera par la réalisation d'un plan de gestion écologique en faveur des espèces ciblées par la mesure. Ce plan de gestion définira les actions de gestion et éventuellement de restauration des milieux nécessaire à mettre en œuvre pour améliorer et pérenniser les conditions d'accueil des milieux. En particulier, il s'agira de : • Maintenir une partie des milieux ouverts via une fauche ou un pâturage adapté ; • Procéder à la plantation d'un linéaire de haie pluri-strate sur plusieurs rangs sur un axe est ouest afin de faciliter le déplacement de certaines espèces ; • Maintenir les parcelles perméables (absence de clôture ou clôtures adaptées au passage de la faune) ; • Procéder à la gestion des espèces invasives présentes ; • Procéder à l'élimination des remblais / déchets présents sur la parcelle ; • Procéder à la création d'une mare végétalisée de 100m² minimum au sein de la parcelle ; • Procéder à la mise en place d'hibernaculums et de tas de bois sur la parcelle en bordure de la haie et de la mare afin de fournir des abris à la faune.
Indications sur le coût	• Réalisation du plan de gestion : 15 000 €HT • Mise en œuvre du plan de gestion : variable selon actions définies – compter entre 5 000 et 10 000 €HT par an • Le prix du foncier sera à inclure.
Planning de réalisation	Réalisation du plan de gestion : L'année du démarrage des travaux Réalisation des actions de gestion : N à N+30 à compter du démarrage des travaux
Suivi de la mesure	MS01 : Suivi des mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivi des mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	Additionnalité : La parcelle est actuellement très dégradée (présence d'espèce invasives et utilisation de la parcelle comme décharge sauvage). La restauration de la parcelle et la mise en gestion de celle-ci couplée à la mise en œuvre des différents aménagements (mare, hibernaculums) permettra d'avoir une vraie plus-value pour les espèces et la trame verte et bleue locale.
	Proximité géographique : Le site de compensation est en continuité directe avec la ZAC.
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM, et qui sera ensuite rétrocédé au Conservatoire du Littoral (voir Annexe 6).
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MC 06

Bien que bénéficiant de la mesure, le lot 13 n'est pas directement concerné.

MC 07

MC07	Acquisition, restauration et mise en gestion de parcelles de milieux ouverts et humides en faveur de la continuité écologique sur le secteur du TOES
Espèce(s) ciblée(s) par la mesure de compensation	Principales espèces cibles : Oiseaux du cortège des milieux humides et ouverts. Autres espèces Rainette méridionale, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, habitat de transit et de chasse des chiroptères.
Objectif(s) de la mesure	Acquisition pour une mise en gestion des milieux ouverts et humides similaires à celle pratiquée sur la plaine agricole de Marignane, et pour une restauration des continuités écologiques.
Surface	13,78 ha
Localisation	

Parcelles cadastrales concernées :

- 0Z : 0110, 0111, 0112, 0114, 0115, 0116, 0117, 0123, 0125, 0131, 0132, 0133, 0155, 0259, 0260
- B R : 0046, 0048, 0049, 0051, 0052, 0053, 0054, 0055, 0056, 0057, 0058, 0059, 0060, 0081, 0112, 0113.

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MC 07

Acteurs	Métropole Aix-Marseille-Provence, entreprises travaux, Conservatoire du Littoral.
Modalités techniques de mise en œuvre	Le secteur du Toès fait l'objet d'une OAP qui vise la modification du zonage pour passer les terrains de la partie nord du Toès en zone N (secteur 1 et 2). Pour rappel, le PADD identifie actuellement le site comme une réserve foncière pour une ouverture à l'urbanisation à long terme, conditionnée au raccordement à tous les équipements et réseaux. L'OAP identifie trois secteurs avec des actions à conforter ou à créer : Le secteur 1 avec pour objectif la création d'un réservoir de biodiversité Le secteur 2 avec pour objectif la création d'un espace paysager Le secteur 3 qui accueillera un projet de lotissement. La mesure de compensation porte sur les secteurs 1 et 2 d'une superficie totale de 13,78 ha qui seront sortis des surfaces urbanisables et conservés en milieux naturels ce qui assurera le maintien d'un réservoir de biodiversité secondaire sur le secteur et le maintien du corridor écologique qui traverse la commune de Gignac-la-Nerthe et relie les espaces du Toès aux milieux naturels du massif de la Nerthe. Cette division en deux se traduira par : • Un secteur « Réservoir de biodiversité » où l'objectif premier sera d'améliorer l'attractivité du milieu aux espèces visées par la mesure. • Un secteur « Espace paysager » où l'objectif premier sera de concilier une gestion favorable aux espèces ciblées par la mesure et les usagers. La mesure débutera par la réalisation d'un plan de gestion écologique en faveur des espèces ciblées par la mesure. Ce plan de gestion définira les actions de gestion et éventuellement de restauration des milieux nécessaire à mettre en œuvre pour améliorer et pérenniser les conditions d'accueil des milieux. En particulier, il s'agira de : • Maintenir une partie des milieux ouverts via une fauche ou un pâturage adapté ; • Procéder à la plantation d'un linéaire de haie pluri-strate sur plusieurs rangs sur un axe nord-sud le long de la ZAC, afin de faciliter le déplacement de certaines espèces et de restructurer les continuités écologiques ; • Maintenir les secteurs perméables (absence de clôture ou clôtures adaptées au passage de la faune) ; • Procéder à la gestion des espèces invasives présentes ; • Procéder à l'élimination des remblais / déchets présents sur la parcelle ; • Procéder à la création d'une mare végétalisée de 100m² minimum au sein de la parcelle, secteur « Réservoir de biodiversité » ; • Procéder à la mise en place d'hibernaculums et de tas de bois sur les parcelles en bordure des haies et de la mare afin de fournir des abris à la faune.
Indications sur le coût	• 240 000,00 € en intégrant l'achat des parcelles et la réalisation et mise en œuvre du plan de gestion.
Planning de réalisation	Réalisation du plan de gestion : L'année du démarrage des travaux Réalisation des actions de gestion : N à N+30 à compter du démarrage des travaux

Suivi de la mesure	MS01 : Suivi des mesures de compensation flore et habitats MS02 : Suivi des mesures de compensation faune
Conclusion sur l'éligibilité de la mesure	**Additionnalité :** La parcelle est actuellement dégradée et peu intéressante pour la faune (milieux principalement agricoles). La restauration de la parcelle et la mise en gestion de celle-ci couplée à la mise en œuvre des différents aménagements (mare, hibernaculums) permettra d'avoir une vraie plus-value pour les espèces et la trame verte et bleue locale.
	Proximité géographique : Le site de compensation est limitrophe à l'est de la ZAC.
	Faisabilité : faisabilité technique vérifiée (actions simples de gestion).
	Pérennité : la mesure de compensation est prévue sur du foncier en cours d'acquisition par AMPM. Une OAP datant du 13 Javier 2023 du PLUi du Marignane validait le projet de réservoir de biodiversité et d'espaces paysagers. Si la Métropole ne parvenait pas à acquérir ces parcelles, elle s'engage à acquérir une surface équivalente au lieu-dit « Les Beugons », sur la commune de Marignane, au nord-ouest de la ZAC, et à y appliquer une gestion favorable aux espèces cibles de la mesure.
	Equivalence écologique : les actions mises en œuvre profiteront directement aux espèces concernées par des impacts résiduels notables. Les fonctions remplies par les habitats restaurés et mis en gestion dans le cadre de cette mesure correspondent aux fonctions impactées par la mise en œuvre du projet.

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MC 07

Bien que bénéficiant de la mesure, le lot 13 n'est pas directement concerné.

MC 08

Cette mesure concerne l'acquisition d'unité COSSURE en Crau sèche pour compenser la perte d'habitats ouverts et secs à hauteur de 39 ha.

Bien que bénéficiant de la mesure, le lot 13 n'est pas directement concerné, le domaine COSSURE se trouvant distant d'une trentaine de kilomètres de la ZAC des Florides.

MC 09

Cette mesure concerne la gestion des parcelles compensatoires acquises par la Métropole dans le cadre de la mise en œuvre des mesures MC précédemment détaillées.

Bien que bénéficiant des mesures compensatoires, le lot 13 n'est pas directement concerné par la MC 09.

6.4.2.3 Mesures d'Accompagnement et de Suivi spécifiées à l'AP du 25 mars 2023

L'arrêté préfectoral délivrée le 25 mars 2023 sur l'ensemble de la ZAC est applicable au lot 13 devant accueillir le Technocentre. Plusieurs mesures d'accompagnement et de suivi inscrites à l'AP sont directement applicables au projet d'aménagement du Technocentre.

Le tableau ci-dessous liste l'ensemble de ces mesures.

Tableau 29: Liste synthétique des mesures d'accompagnement et de suivi lié à la destruction d'espèces protégées - BIOTOPE

Code mesure	Intitulé mesure
Liste des mesures d'accompagnement	
MA01	Déplacement des espèces végétales protégées
MA02	Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site
Liste des mesures de suivi	
MS01	Suivi des mesures de compensation Flore-Habitats
MS02	Suivi des mesures de compensation Faune

MA 01

MA1	Déplacement des espèces végétales protégées
Code Théma	R2.1n - Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel R2.1o - Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces A5.b - Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique
Objectif(s)	Eviter la destruction d'espèces végétales protégées présentes au sein d'une zone impactée en les déplaçant en amont de la phase de travaux afin de les préserver.
Communautés biologiques visées	Flore protégée (Bugrane sans épine, Bugrane à fleurs courtes, Jonc strié, Luzerne ciliée, Achillée visqueuse, Orobanche crénelée, Alpiste bleuissant, Alpiste paradoxal, Alpiste à épi court, Arbre au poivre, Réséda blanc)
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale
	1ère étape : repérage des espèces : La première étape consiste à repérer les espèces concernées lors des inventaires de terrain à la bonne période. Elles sont ensuite recensées sur une cartographie. Ces espèces à déplacer seront matérialisées par un marquage (piquet coloré, bombe ou rubalise) afin de d'indiquer avec précision leur position. **2ème étape : choix des zones de réimplantation :** La zone de réimplantation devra réunir les conditions écologiques nécessaires au bon développement de l'espèce. La Bugrane sans épine (*Ononis mitissima*) et la Bugrane à fleurs courtes (*Ononis breviflora*) sont des plantes présentent dans des milieux secs et ensoleillés, et affectionnent les friches post-culturales. Le Jonc strié (*Juncus striatus*), l'Alpiste bleuissant (Phalaris *coerulescens*), l'Alpiste paradoxa (*Phalaris paradoxa*), Alpiste à épi court (*Phalaris brachystachys*) et l'Arbre au poivre (*Vitex agnus-castus)* sont des espèces se développant principalement dans des milieux humides et dans les bords de fossés. Les zones de réimplantation doivent être préalablement identifiées et aménagées. En effet, une préparation du sol doit être effectué afin d'améliorer la porosité du sol et accueillir les individus dans de bonnes conditions.

Modalités de mise en œuvre

3ème étape : modalité de prélèvement :

Transplantation mécanique :

Les espèces à transplanter doivent identifiées et matérialisées par des quadrats de 1m² au sol sur toute la surface à transplanter afin de faciliter le prélèvement de ces plaques/dalles de 1m² par une pelle à goder suffisamment large. La méthode consiste à un décapage de la partie supérieure du sol d'une épaisseur d'au minimum 30 cm de profondeur afin de conserver le système racinaire de la plante.
L'intégrité et l'ordre des couches supérieures du sol devront être maintenus. Les zones décapées seront placées sur le site d'accueil immédiatement après leur prélèvement.

Il est préconisé de réaliser un prélèvement des pieds en période de dormance et hors phase de gel, soit préférentiellement après la floraison à partir de septembre).

Exemple de quadrats de 1m² sur une zone de transplantation © Biotope :

Exemple de prélèvement à la pelle d'espèce végétale protégée © Biotope

Tableau 1 : Périodes favorables pour la réalisation du déplacement des individus

	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Déplacement des individus												

Légende du tableau :

Période la plus propice

Période favorable sous réserve de l'avis d'un écologue

4ème étape : Réimplantation sur le site d'accueil

La zone d'accueil devra être préalablement préparée et sera étrépée sur une profondeur équivalente à l'épaisseur des dalles sol qui seront transplantées (30 cm).

Une attention particulière sera portée lors de la récupération et le transport des dalles préalablement stockées, afin de veiller à ne pas les déstructurer. Celles-ci seront ensuite déposées au niveau des zones étrépées de façon à reconstituer un sol en continuité parfaite avec le niveau du sol d'origine. Au besoin, des dalles du sol d'origine seront réexploitées pour combler d'éventuels discontinuités du sol.
Les zones de réimplantation d'individus d'espèces protégées seront précisément géolocalisés à l'aide d'un GPS et balisées à l'aide de piquets colorés dès la fin de l'opération.

Exemple d'opération de réimplantation des dalles vers leur zone d'accueil © Biotope

Une fois la transplantation effectuée, un arrosage est préconisé afin de favoriser le développement
A la suite de cette opération de transplantation, un suivi biologique sera mené à long terme pour évaluer la reprise des stations déplacées.

Prélèvement de graines :

Pour certaines espèces, la transplantation peut également s'effectuer par un prélèvement de graines, notamment pour les Alpistes.
En effet, les graines issues des pieds menacés peuvent être prélevées en fin de fructification afin de réaliser un semi soit in situ directement soit en serre afin de favoriser la germination.

Exemple : Graines d'alpiste aquatique prélevées sur les individus transplantés (Photo J. LAVIALLE)

Une fois la récolte de graines et de pieds réalisée, les pieds sont repiqués en pots en serre afin de laisser murir les graines et de les collecter à maturité.

Tout comme la transplantation mécanique, un suivi biologique doit être mené afin de suivre l'évolution de la reprise des espèces et du bon fonctionnement du prélèvement.

Voir le tableau ci-dessous pour les mesures adaptées à chaque espèce.

Ces opérations (récolte des graines, germination et ensemencent) seront réalisées 3 années à la suite pour les populations les plus sensibles : Bugrane sans épines et Bugrane à fleurs courtes, afin de maximiser les chances de recouvrir une population viable au sein des parcelles de compensation et des mesures d'évitement.

Coût indicatif	Coût dépendant du nombre de pied, de la distance des parcelles compensatoires et de l'opérateur de gestion. Pour la transplantation, la préparation des sites d'accueil, la germination en serre et le réensemencement, il faut compter entre 10 000 et 15 000€HT.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue
Mesures associées	/

Méthodes	Bugrane sans épines	Bugranes à fleurs courtes	Jonc strié	Luzerne ciliée	Achillée visqueuse	Orobanche crénelée	Alpiste bleuissant	Alpiste paradoxal	Alpiste à épi court	Arbre au poivre	Réséda blanc
Récolte des graines en Juillet/Août Germination des graines en serre avant de transplanter sur un milieu pauvre, plutôt sec et ensoleillé, au sein des mesures d'évitement du site et des parcelles de compensation favorables	■	■		■							■
Récolte des graines en Août/Septembre Essaimage au sein des bassins de rétention végétalisés, des noues et fossés du site			■				■	■	■		
Récolte des graines en Août/Septembre Essaimage au sein en bordure des noues et fossés du site, ainsi qu'au sein des parcelles de compensation favorables					■						
Déplacement d'une plaque de terre de 30cm d'épaisseur et d'une surface de 9m² autour de l'individu et réimplantation au sein de la mesure d'évitement du lot 11 (ou lot 16 par défaut).						■					
Transplantation des pieds en Septembre/Octobre, en respectant les modalités de la présente mesure, au sein des mesures d'évitement des lots 2, 16 et 23/24.	■	■		■	■		■	■	■		■
Désouchage de l'arbre, entre Novembre et Mars, en conservant une motte de terre à ses racines, et replantation au sein de la mesure d'évitement du lot 16.										■	

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MA 01

Plusieurs espèces floristiques protégées résident sur le lot 13. Cette mesure d'accompagnement devra être intégrée à la phase préparatoire du chantier en l'intégrant à la mesure MR 01.

MA 02

MA02	Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site
Code Théma	A6.2b - Déploiement d'actions de communication A6.2c - Déploiement d'actions de sensibilisation
Objectif(s)	Intégrer les futurs usagers de la ZAC à la gestion du site et les sensibiliser aux enjeux de biodiversité présents.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, usagers du site.
Modalités de mise en œuvre	La sensibilisation des usagers du site aux enjeux de biodiversité permet leur meilleure prise en compte au long terme. Cette sensibilisation peut passer par plusieurs biais : • Panneaux de sensibilisation : pour chaque mesure d'évitement conséquente (lot 2, lot 16, lot 11 et lot 23/24), un panneau détaillera aux usagers les espèces présentes et leur intérêt et les mesures de gestion adaptées. • Formation de sensibilisation à la biodiversité : diverses associations de protection de la nature organisent des formations à l'intention des entreprises pour diffuser les connaissances pour une meilleure prise en compte de la nature sauvage dans leurs activités quotidiennes. Les formations se déroulent par exemple sur l'heure du déjeuner, et portent sur l'identification de la faune et la flore présentes sur le site, les bons gestes pour secourir un animal blessé, … (par exemple : https://www.lpo.fr/decouvrir-la-nature/formations/la-formation-a-la-lpo) • Proposer pour les entreprises déjà implantées sur la ZAC et volontaires un accompagnement pour la mise en œuvre de nichoirs (avifaune et chiroptères) sur les bâtiments existants. • Organiser la construction de gîtes pour la faune au sein de la mesure d'évitement du lot 16. Accompagné par un écologue, la construction d'un tas de bois ou d'un muret de pierres sèches est une activité ludique à réaliser pour appréhender les enjeux de biodiversité du site. Au-delà de cette sensibilisation, les mesures de gestion favorables aux espèces protégées présentes au sein des mesures d'évitement, ainsi que les prescriptions générales de préservation de la biodiversité lors de l'entretien des espaces verts seront consignées dans le Cahier de Cession des Terrains (CCCT). Les futurs aménageurs seront donc contraints de les respecter.

Coût indicatif	Coût des formations dépendant de l'organisme et du format choisi. Entre 700€HT et 1000€HT la formation de 2h pour 30 personnes, à renouveler tous les ans soit environ 24 000€HT.
Suivis de la mesure	Nombre de formations dispensées, respect du Cahier de Cession des Terrains (CCCT).
Mesures associées	MR11 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité.

Prise en compte à l'échelle du Technocentre de la MA 02

Plusieurs espèces floristiques protégées résident sur le lot 13. Cette mesure d'accompagnement devra être intégrée à la phase préparatoire du chantier en l'intégrant à la mesure MR 01.

- **MS 01 et MS 02**

Ces 2 mesures consistent à suivre la bonne mise en œuvre et le succès des mesures compensatoires MC Flore, habitat et Faune. Elles s'effectuerons donc sur l'ensemble des parcelles de compensation.

Bien que bénéficiant des mesures compensatoires, le lot 13 n'est pas directement concerné par les mesures MS 01 et MS 02.

6.4.3 *Mesures* spécifiques aux zones humides recoupées par l'opération

Source Dossier de compensation des zones humides BIOTOPE-SOLTIS environnement – annexe 11

6.4.3.1 Mesures d'évitement et de réduction

La ZAC des Florides présente des zones humides dont sur les lots 11 et 13.

Sur les deux lots initialement associés à l'opération d'aménagement du Technocentre, seul le lot 13 sera aménagé. Le lot 11, d'une surface de 5000 m² sera mis en défens dans le cadre d'une mesure d'évitement des incidences environnementales permettant la préservation d'une partie des zones humides identifiées. Le technocentre s'étendra uniquement sur le lot 13.

Figure 64 : Localisation de la mesure d'évitement

6.4.3.2 Mesures de compensation

6.4.3.2.1 Principes du processus de compensation

L'aménagement du lot 13 détruira 3,08 ha de zones humides délimitées au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Cette destruction de zones humides s'articule de la manière suivante :

- 2,98 ha de zones humides concernées par l'aménagement du lot 13 ;
- 0,10 ha de zones humides au nord-est en marge de la route située en bordure du canal de Rove. Cette surface relictuelle de zones humides sera vouée à être déconnectée de cet ensemble humide et à disparaître.

Le SDAGE du Bassin Rhône-Méditerranée (valable pour la période 2022-2027) rappelle que la réalisation d'un projet doit prioritairement s'axer sur l'évitement des impacts. Cependant, en présence de destruction de zones humides ou altération de leurs fonctions, des mesures compensatoires devront être prévues et viser la restauration de zones humides existantes dégradées voire fortement dégradées.

Cette compensation doit viser une valeur guide de 200 % de la surface perdue selon les règles suivantes :

- Une compensation minimale à hauteur de 100 % de la surface détruite, par la restauration de zone humide fortement dégradée, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet, et en cohérence avec l'exigence réglementaire d'équivalence écologique. Cette compensation doit prioritairement s'envisager à proximité géographique du site impactée ou à défaut dans le même bassin versant voire dans la même hydro-écorégion en l'absence d'opportunité à l'échelle locale.
- Une compensation complémentaire par l'amélioration des fonctions de zones humides partiellement dégradées, situées prioritairement dans le même sous bassin ou dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1.

Afin de répondre à cet objectif, la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet et al. 2023, V2) a été mise en œuvre.

6.4.3.2.2 Site de compensation envisagée

A l'heure actuelle, aucune étude de compensation sur les ZH n'est disponible. Une étude de pré fonctionnalité des zones humides a été réalisée par SOLTIS/Biotope. Elle cible des parcelles situées à Châteauneuf-les-Martigues, envisagées pour la future compensation. Les fonciers de compensation sont propriété de la commune de Châteauneuf-les-Martigues. Une convention sera communiquée dès que possible.

L'étude de pré-diagnostic du site de compensation envisagé est disponible dans son intégralité en annexe 11.

Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

« Afin de préparer la compensation, un site potentiel de compensation a été identifié sur la commune de Châteauneuf-les-Martigues (13026), il comprend les parcelles cadastrales BZ 7, BY 39, BY 40, BY 41 et BY 42 (figure suivante) pour une surface totale de 6,54 ha, dont 6,25 ha en zones humides.

Le contexte du site d'étude est globalement cohérent avec celui du site impacté. Cependant, dans une zone aussi urbanisée que celle de Marignane, il est particulièrement difficile de trouver un site répondant totalement aux critères d'éligibilités pour de la compensation. Ce site potentiel de compensation présente un système hydrogéomorphologique (HGM) similaire à celui du site impacté et répond à la contrainte de ratio surfacique définit par le SDAGE. Toutefois, il appartient à une masse d'eau différente, et sa zone contributive n'est pas comparable à celle du site initial.

Les habitats actuellement observés sur ce site diffèrent également de ceux du site impacté. Néanmoins, il est théoriquement possible de reproduire des strates végétales similaires grâce à des aménagements appropriés.

Figure 65 : Localisation du site de compensation envisagé - BIOTOPE/SOLTIS

En revanche, le prédiagnostic met en évidence plusieurs contraintes majeures susceptibles de compromettre la faisabilité de la compensation. D'une part, la réussite de l'opération dépend de la connexion du ruisseau avec les zones préférentielles d'écoulement situées en amont de la zone commerciale. D'autre part, les coûts associés au déblaiement de la zone risquent d'être importants, en particulier si les remblais s'avèrent pollués. En outre, la réussite du projet repose également sur des travaux complexes d'ingénierie végétale et de génie pédologique, car il pourrait être nécessaire de recréer un sol fertile à la place des remblais existants (point à confirmer par la réalisation d'une étude pédologique).

Ainsi, bien que ce site présente un bon potentiel de restauration, il est également associé à de nombreuses contraintes. Il est indispensable de statuer définitivement sur son utilisation uniquement après avoir réalisé une étude agropédologique complète, une analyse approfondie de la pollution des remblais et une étude hydraulique. »

6.4.3.2.3 Maitrise foncière du site de compensation envisagée

L'ensemble des parcelles cadastrales envisagées pour la compensation (BZ 7, BY 39, BY 40, BY 41 et BY 42) appartiennent à la commune de Châteauneuf-Les-Martigues. Informée des besoins de compensation des zones humides par la métropole pour son opération du Technocentre, la commune est favorable à la restauration de ses terrains.

Une fois l'adéquation de ces terrains avec les besoins de compensation du Technocentre confirmée, une convention sera établie entre la commune et MAMP officialisant la maitrise foncière du site de compensation.

CHAPITRE 7 COMPATIBILITÉ AVEC LES OUTILS DE GESTION ET DE PROTECTION DE LA RESSOURCE EN EAU

Les documents de planification relatifs à la zone d'étude répondent à une nécessité de maîtrise de l'extension de l'urbanisation, à une meilleure prise en compte des risques naturels ainsi qu'à la mise en place de mesures de protection de sites, des paysages et du patrimoine de la commune. Dans le présent dossier, une attention spécifique sera portée sur la gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques. La commune du Marignane est concernée par les documents de planification de la ressource en eau suivants :

- La Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE (DCE)
- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée (SDAGE) ;
- Le Plan de Gestion des risques d'inondation Rhône-Méditerranée (PGRI).
- Le Plan local d'urbanisme intercommunal

L'ensemble des paramètres définis dans ces documents a été pris en compte dans l'élaboration même du projet : état des lieux du bassin versant, ensemble des problèmes et des enjeux relatifs à la qualité des eaux, aux ressources en eau, aux milieux aquatiques remarquables, etc.

7.1 Compatibilité avec la DCE et le SDAGE Rhône Méditerranée 2022 – 2027

Le dispositif SDAGE est un des outils de mise en œuvre de la DCE. Si le projet est compatible avec les orientations du SDAGE et il le sera de fait avec la DCE.

Afin de juger de la compatibilité du projet avec les orientations fondamentales du SDAGE, celles-ci sont reprises ci-dessous et des réponses synthétiques renvoyant aux différentes pièces du présent dossier sont formulées.

Tableau 30 : Compatibilité du projet avec le SDAGE

Orientations fondamentales du SDAGE	Projet d'aménagement du Technocentre
OF 0 : S'adapter aux effets du changement climatique	Sans objet
OF 1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	Projet compatible : Le projet intègre 5 bassins de rétention des eaux pluviales d'un volume total utile de 1 806 m^3 permettant de compenser l'imperméabilisation projetée jusqu'à des pluies d'occurrence T50 ans.
OF 2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques	Projet compatible : Le réseau des eaux pluviales de l'opération est muni

Orientations fondamentales du SDAGE	Projet d'aménagement du Technocentre
	d'ouvrages de traitement qualitatif : ■ Décanteur lamellaire ; ■ Vannes martelières. Ces systèmes permettront de protéger la qualité des eaux du milieu récepteur final.
OF 3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement	Sans objet
OF 4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau	Projet compatible : Le dimensionnement des ouvrages hydrauliques respecte à la fois les préconisations techniques du PLUi et de la ZAC.
OF 5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les substances dangereuses et la protection de la santé ■ OF 5A : Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle ■ OF 5B : Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques ■ OF 5C : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses ■ OF 5D : Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles ■ OF 5E : Évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine	Projet compatible : ■ Plusieurs mesures seront mises en place en phase de travaux avec pour objectif de lutter contre les pollutions et protéger la santé humaine. ■ Mise en œuvre d'ouvrages de traitement qualitatif des eaux pluviales collectées en phase d'exploitation.
OF 6 : Préserver et développer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ■ OF 6A : Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques ■ OF 6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides	Projet compatible : L'opération aboutira à la destruction de 3.08 ha de zones humides malgré la mise en œuvre d'une mesure d'évitement. Afin de compenser cette perte, un site de compensation d'une surface totale de 6,54 ha, dont 6,25 ha en zones humides est pressenti sur la commune de Châteauneuf-les-Martigues. Le site présente des zones humides

Orientations fondamentales du SDAGE	Projet d'aménagement du Technocentre
■ OF 6C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau	dégradées qui feront l'objet d'une restauration des habitats après retrait des remblais sauvages qui y ont été réalisés ponctuellement.
OF 7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir	Sans objet
OF 8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Projet compatible : Le projet intègre 5 bassins de rétention des eaux pluviales d'un volume total utile de 1 806 m^3 permettant de compenser l'imperméabilisation projetée jusqu'à des pluies d'occurrence T50 ans. La conception de l'opération intègre l'emprise de la crue centennale du ruisseau du Billard. L'aménagement du Technocentre n'aura aucune incidence sur l'aléa inondation des lots voisins au projet. Toutefois, conformément à la réglementation du SDAGE, le volume de 211 m^3 soustrait dans le cadre du projet au champ majeur de crue du ruisseau du Billard, sera compensé à 100 % au droit de la ZAC des Florides sur le domaine public. La gestion et l'entretien de cette zone de compensation sera réalisée par MAMP.

Ainsi, au regard des éléments précités le projet est compatible avec les orientations fondamentales du **SDAGE Rhône-Méditerranée** et de la DCE.

7.2 Comptabilité avec le PGRI Rhône Méditerranée – 2022-2027

Afin de juger de la compatibilité du projet avec les orientations fondamentales du PGRI, celles-ci sont reprises ci-dessous et des réponses synthétiques renvoyant aux différentes pièces du présent dossier sont formulées.

Tableau 31 : Comptabilité du projet avec le PGRI

Grands objectifs du PGRI	Projet d'aménagement du Technocentre
GO1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le cout des dommages liés à l'inondation	Projet compatible : Une étude du risque inondation de la commune a été menée par le BET SETEC-HYDRATEC dans le cadre de

Grands objectifs du PGRI	Projet d'aménagement du Technocentre
	la phase 6 du schéma pluvial du CT1 et intégrée au PLUi. Toutefois, l'étude ayant été menée à l'échelle de la commune, une seconde étude a été réalisée par le BET ARTELIA pour analyser précisément l'aléa inondation centennal spécifique au ruisseau du Billard au droit de la ZAC. Au-delà d'établir un diagnostic précis de l'inondabilité actuelle du site, cette étude permet également de simuler l'impact de l'opération sur l'inondabilité propre au lot 13, mais également à ses avoisinants. La conception du Technocentre intègre l'emprise de la crue centennale du ruisseau du Billard et n'induit aucun impact hydraulique à son voisinage. Toutefois, conformément à la réglementation du SDAGE, le volume de 211 m^3 soustrait dans le cadre du projet au champ majeur de crue du ruisseau du Billard, sera compensé à 100 % au droit de la ZAC des Florides sur le domaine public. La gestion et l'entretien de cette zone de compensation sera réalisée par MAMP.
GO2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Sans objet
GO3 : Améliorer la résilience des territoires exposés	Sans objet
GO4 : Organiser les acteurs et les compétences	Sans objet
GO5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation	Sans objet

Ainsi, au regard des éléments précités le projet est compatible avec les grands objectifs du **PGRI Rhône-Méditerranée 2022-2027**.

7.3 Compatibilité du projet avec la réglementation hydraulique du PLUi et de ZAC

Chacun des lots de la ZAC des Florides doit respecter les obligations techniques hydrauliques de l'arrêté préfectoral loi sur l'eau délivré en 2009 pour la création de la ZAC des Florides et la réglementation du PLUi en vigueur.

Les principes de calcul les plus sécuritaires entre ces 2 réglementations ont été retenus. Ainsi, le projet est **compatible avec les objectifs du PLUi** et de **l'arrêté préfectoral loi sur l'eau de création de la ZAC (2009)**.

CHAPITRE 8 MESURES RELATIVES AUX MOYENS D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

L'analyse des incidences du projet a décrit le risque de pollutions accidentelles avec une **probabilité d'occurrence faible.**

En cas de pollution accidentelle des eaux, il faut tenir compte du caractère évolutif de la situation et assurer une collecte des informations afin de permettre un suivi de la pollution.

Toutefois, des opérations seront déclenchées dans l'urgence et notamment la récupération des quantités ou non encore déversées (redressement de citerne…)

Le pétitionnaire en avertira sans délai la Préfecture, le SMEE chargé de la police de l'eau et la brigade départementale de l'Office Française de la Biodiversité (OFB).

La récupération des polluants contenus dans les réseaux pluviaux ou les bassins de rétention s'effectuera, avant rejet dans le milieu naturel. Elle doit être entreprise par pompage ou écopage avant d'éliminer les polluants dans les conditions conformes aux réglementations en vigueur.

Tous les matériaux contaminés sur le dispositif de collecte, de transport et les dispositifs de prévention de la pollution accidentelle seront soigneusement évacués. Les ouvrages seront nettoyés et inspectés afin de vérifier qu'ils n'ont pas été altérés par la pollution. La remise en service du dispositif ne pourra se faire qu'après contrôle rigoureux de tous les ouvrages contaminés.

PIECE 5

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Le document est joint au présent dossier de demande d'autorisation environnementale unique.

PIECE 6

DÉCISION DE LA DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS PRÉVU PAR L'ARTICLE R122-3-1

Le projet est directement soumis à évaluation environnemental. Il fait l'objet d'une étude d'impact à part entière, jointe au présent dossier.

PIECE 7

ÉLÉMENTS GRAPHIQUES ET CARTOGRAPHIQUES UTILES À LA COMPRÉHENSION DES PIÈCES DU DOSSIER

Dans un souci de compréhension globale du présent document, les pièces graphiques sont insérées dans les parties respectives de l'étude.

PIECE 8

NOTE DE PRÉSENTATION NON TECHNIQUE

DESCRIPTION GENERALE DU PROJET	
COMMUNE	Marignane (Bouches du Rhône)
PROJET	Création d'un Technocentre
OUVRAGES	Création d'un centre industriel et technique sur une surface totale de 31 466 m².
LOCALISATION SITE D'IMPLANTATION	Le projet d'aménagement du Technocentre est situé sur le lot 13 de la ZAC des Florides à Marignane.
TYPE DE PROCÉDURE	**AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE** (rubriques 1.1.1.0, 3.2.2.0 et 3.3.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement). Le dossier de demande d'autorisation loi sur l'eau de conception de la ZAC de 2009 intègre la gestion des rejets pluviaux des lots individuels au travers de la rubrique 2.1.5.0 non remise en question à ce jour. Aucune modification n'est portée à ces principes hydrauliques. Seul se surimpose la réglementation du PLUi en vigueur depuis décembre 2019. Dans ce cadre la rubrique 2.1.5.0 n'est pas concerné par la présente demande d'AEU.
MILIEU RÉCEPTEUR	Le milieu récepteur des eaux pluviales du projet est le système pluvial urbain métropolitain (SPUM) de la ZAC des Florides.
AUTRES AMÉNAGEMENTS	Création d'ouvrages pour l'assainissement des eaux pluviales : • 5 bassins de rétention • Réseau pluvial interne à l'opération
JUSTIFICATION DU PROJET	L'opération consiste en la création d'un centre industriel et technique. Il s'inscrit à l'intérieur du périmètre de la ZAC des Florides dédié à ce type activités.

ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT		
EAUX SOUTERRAINES	**MASSES D'EAU**	**FRDG210** : « Formations variées et calcaires fuvéliens et jurassiques du bassin de l'Arc »
	ÉTAT DES MASSES D'EAU	État chimique et écologique Bon / État quantitatif : masse d'eau présente un intérêt économique majeur
	PRESSION À TRAITER	Aucun périmètre de protection de captage des eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable n'est recoupé par le projet. Nappe subaffleurante au droit du projet
EAUX SUPERFICIELLES	**MASSE D'EAU**	L'opération est longée par le ruisseau du Billard. Celui-ci n'est pas associé à une masse d'eau superficielle et ne bénéficie d'aucune station de suivi de qualité. Ce cours d'eau se verse dans le canal du Rove (canal de navigation) administrativement non associé à une masse d'eau malgré ses échanges avec les masses d'eau de Transition des étangs de Bolmon et de Berre. FRDT15a : étang de Berre FRDT15c : étang de Bolmon
	ÉTAT DE LA MASSE D'EAU	Étang de Berre : état médiocre Étang de Bolmon : état mauvais
	PRESSION À TRAITER	Eutrophisation
RISQUE INONDATION		La zone de projet est soumise à un risque d'inondation du ruisseau du Billard.
POTENTIEL PISCICOLE		Le potentiel piscicole est très faible sur le ruisseau du Billard. En revanche le canal du Rove et les étangs présentent un potentiel élevé.

USAGES DES EAUX		La zone d'étude n'est concernée par aucun captage public, ni aucun périmètre de protection. **Autres usages** • Étang de Bomon : Toutes activités de pêche, de chasse et de loisir nautique y sont interdites depuis des années • Étang de Berre : Activité diversifiée et répartie sur l'ensemble de l'étang. Il bénéficie de zones de baignades, d'activités nautiques, d'un fort intérêt picole bénéficiant même d'une activité de pêche professionnelle • Ruisseau du Billard : aucun usage en raison des faibles débits d'écoulement • Canal du Rove : canal de navigation hors d'usage depuis 1963.
PATRIMOINE NATUREL	**ZONES RÉGLEMENTAIRES**	3 sites Natura 2000 sont situés à proximité de la zone de projet : • FR9301597 : ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre » à 557 m du projet ; • FR9301601 : ZSC « Côte bleue - Chaîne de l'Estaque » à 1.8 km du projet • FR9312009 : ZPS « Plateau de l'Arbois » à 5.7 km du projet 1 arrêté de Protection de Biotope se situe à proximité de la zone de projet : • FR3800582 : APB « Les Fourques » à 3.7 km du projet
	BIODIVERSITÉ	Le site de projet (lot 13) présente des enjeux faunistiques et floristiques faibles à forts. Les enjeux écologiques forts sont en grande partie dus à la présence de plusieurs espèces d'oiseaux et de chiroptères à enjeux forts. Le site expose en effet un habitat typique des zones humides favorable à plusieurs espèces avifaunistiques.
	ZONES HUMIDES	Deux lots intégraient initialement le projet d'aménagement du Technocentre : les lots 11 et 13. Tous deux présentent des zones humides : • Superficie de zone humide pour le lot 11 : 0,20 ha soit 36,7 % du lot ; • Superficie de zone humide pour le lot 13 : 2,98 ha soit 91,8 % du lot.

INCIDENCES DU PROJET ET MESURES	
EAUX SOUTERRAINES	L'opération n'est pas située à l'intérieur ou à proximité de périmètres de protection de captages d'eaux souterraines. Selon les épisodes pluvieux survenus, la nappe phréatique peut devenir **momentanément** subaffleurante au droit du lot 13. Sa fluctuation est rapide. Dans le cas du creusement de fouilles suffisamment profondes pour recouper le substratum imperméable, un pompage du débit d'exhaure pourrait s'avérer nécessaire. Toutefois, en regard des caractéristiques des sols et de la ponctualité des fouilles, les débits liés au drainage pendant les travaux seront faibles et le volume annuel bien inférieur au seuil de 10 000m^3. En revanche des mesures seront prises au droit des 5 bassins de rétention afin que ceux-ci ne drainent pas la nappe en période de hautes eaux. A cette fin, l'**étanchéification des** 5 **bassins projetés** sera effectuée pour conserver pleinement leur capacité de rétention. Elle s'effectuera à l'aide d'un complexe étanche lesté assurant l'étanchéité du fond et des berges de l'ouvrage. Les modalités de **lestage**, rendu nécessaire pour éviter un soulèvement de la structure par poussée hydrostatique, seront fournies par un BET spécialisé en phase ultérieure d'étude du projet d'aménagement.
EAUX SUPERFICIELLES	▪ Le projet consiste en l'aménagement du ot 13. L'imperméabilisation de 58% (bassins de rétention inclus) induira une augmentation du ruissellement pluvial. La mesure compensatoire consistera en la création de 5 bassins de rétention d'un volume total utile de 1 806 m^3. ▪ e fonctionnement de toute zone urbanisée se traduit par la production de polluants émis par les activités et la fréquentation humaine (poussières, hydrocarbures ou huiles issues de véhicules, déjections animales…). Le trafic des véhicules contribue à souiller la chaussée et à la charger en substances polluantes (graisse, métaux lourds, etc.). **Le risque de pollution chronique et accidentelle est lié au trafic routier.** déversement accidentel sur la chaussée ou le site de chantier et limiter son transfert vers le milieu récepteur. Ces mesures incluent, dès le démarrage des terrassements, la création de bassins provisoires et fossés de colatures pour intercepter les EP. systèmes obturateurs (vanne-martelière en sortie de bassin de rétention) permettra par ailleurs de limiter et traiter les pollutions accidentelles qui pourront être récupérées ensuite par pompage.

RISQUE INONDATION		Le risque est lié aux débordements du ruisseau du Billard. Le projet soustrait un volume de 211 m^3 du champ majeur de ce cours d'eau. La modélisation fine de l'aléa actuel et projeté a permis de mettre en évidence son absence d'incidence sur le projet du Technocentre comme sur les lots voisins. Toutefois, conformément à la règlementation du SDAGE, un volume compensatoire de 100% du volume soustrait sera mis en œuvre dans l'emprise de la ZAC des Florides, sur le domaine public. MAMP en aura la gestion et l'entretien.
POTENTIEL PISCICOLE		Le potentiel piscicole ne sera pas impacté par le projet.
USAGES DE L'EAU		Aucun usage des eaux superficielles ne sera affecté par le projet.
PATRIMOINE NATUREL	**ZONES RÉGLEMENTAIRES NATURA 2000**	Des incidences très faibles à modérées sont attendues sur les habitats et espèces animales d'intérêt communautaire. 10 mesures (1 d'évitement et 9 de réduction) sont proposées afin d'atténuer l'incidence de la poursuite d'aménagement de la ZAC des Floride. Plusieurs d'entre elles sont redondantes avec les mesures proposées pour la protection de la biodiversité ainsi que des zones humides.
	BIODIVERSITÉ	La poursuite d'aménagement de la ZAC des Florides dont le lot 13, impactera fortement la biodiversité. Dans ce cadre une demande de dérogation exceptionnelle pour destruction et déplacement d'individus, pour la récolte/ l'utilisation/ le transport/ la cession de spécimens d'espèces végétales protégées, et pour destruction/ dégradation/ altération d'habitats d'espèces protégées, au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement a été menée par la MAMP. La procédure a été instruite favorablement et a obtenu le 25 mars 2024 l'autorisation attendue par arrêté préfectoral A ce titre une séquence ERC est développée que devra suivre l'aménagement du lot 13. Elle comprend : • 2 mesures d'évitement • 13 mesures de réduction • 9 mesures compensatoires • 2 mesures d'accompagnement • 2 mesures de suivi.

	ZONES HUMIDES	L'aménagement du lot 13 détruira 3,08 ha de zones humides délimitées au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. A ce titre une séquence ERC est développée que devra suivre l'aménagement du lot 13. Elle comprend : • 1 mesure d'évitement et de réduction relative à la mise en défens du lot 11 complet • des mesures compensatoires traitant d'un terrain pressenti sur la commune de Châteauneuf-les-Martigues (13026), pour une surface totale de 6,54 ha, dont 6,25 ha en zones humides. La réalisation à venir d'une étude agropédologique complète, d'une analyse approfondie de la pollution des remblais et d'une étude hydraulique permettront de statuer sur l'exploitation de ce site comme mesures compensatoires.

COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE RM, PGRI RM ET LE PAPI	
SDAGE RM	Plusieurs orientations fondamentales du SDAGE concernent le projet. Le présent dossier démontre : • OF1 : Le projet intègre 5 bassins de rétention des eaux pluviales d'un volume total utile de 1 529 m^3 permettant de compenser l'imperméabilisation projetée jusqu'à des pluies d'occurrence T50 ans. • OF 2 : Le réseau des eaux pluviales de l'opération est muni d'ouvrages de traitement qualitatif : - Décanteur lamellaire ; - Vannes martelières. Ces systèmes permettront de protéger la qualité des eaux du milieu récepteur final. • OF 4 : Le dimensionnement des ouvrages hydrauliques respecte à la fois les préconisations techniques du PLUi et de la ZAC. • OF 5 : - Plusieurs mesures seront mises en place en phase de travaux avec pour objectif de lutter contre les pollutions et protéger la santé humaine. - Mise en œuvre d'ouvrages de traitement qualitatif des eaux pluviales collectées en phase d'exploitation. • OF 6 : L'opération aboutira à la destruction de 3.08 ha de zones humides malgré la mise en œuvre d'une mesure d'évitement. Afin de compenser cette perte, un site de compensation de 8.86 ha ancré entre l'étang de Bolmon et l'aéroport de Marignane a été retenu. Le site présente des zones humides dégradées qui feront l'objet d'une restauration des habitats après retrait des remblais sauvages qui y ont été réalisés ponctuellement. • OF 8 : Le projet intègre 6 bassins de rétention des eaux pluviales d'un volume total utile de 1 806 m^3 permettant de compenser l'imperméabilisation projetée jusqu'à des pluies d'occurrence T50 ans. La conception de l'opération intègre l'emprise de la crue centennale du ruisseau du Billard. L'aménagement du Technocentre n'aura aucune incidence sur l'aléa inondation des lots voisins au projet. Par ailleurs, le volume soustrait par le projet au champ d'expansion de crue du Billard (211 m^3) sera recréé dans la ZAC des Florides, sur le domaine public à hauteur de 100%. Cette zone de compensation sera réalisée hors zone inondable du Billard, mais en bordure directe de celle-ci pour être alimentée en cas de crue. **Projet compatible avec le SDAGE RM 2022-2027.**

PGRI	L'un des Grands Objectifs du PGRI concerne le projet. Le dossier démontre : • GO 1 : Une étude du risque inondation de la commune a été menée par le BET SETEC-HYDRATEC dans le cadre de la phase 6 du schéma pluvial du CT1 et intégrée au PLUi. Cette étude fut réalisée à l'échelle communale. Dans un objectif de précision, le pétitionnaire a missionné le bureau d'études ARTELIA pour analyser l'aléa inondation centennal spécifique au ruisseau du Billard au droit de la ZAC. Au-delà d'établir un diagnostic précis de l'inondabilité actuelle du site, cette étude permet également de simuler l'impact éventuel de l'opération sur l'inondabilité propre au lot 13, mais également à ses avoisinants. Par ailleurs, conformément à la réglementation du SDAGE, le volume de 211 m^3 soustrait dans le cadre du projet au champ majeur de crue du ruisseau du Billard, sera compensé à 100 % au droit de la ZAC des Florides sur le domaine public. La gestion et l'entretien de cette zone de compensation sera réalisée par MAMP. La conception du Technocentre intègre l'emprise de la crue centennale du ruisseau du Billard et n'induit aucun impact hydraulique à son voisinage. Ainsi, au regard des éléments précités le projet est compatible avec les grands objectifs du **PGRI Rhône-Méditerranée 2022-2027**
PLUi ET AP DE ZAC	Chacun des lots de la ZAC des Florides doit respecter les obligations techniques hydrauliques de l'arrêté préfectoral loi sur l'eau délivré en 2009 pour la création de la ZAC des Florides et la réglementation du PLUi en vigueur. Les principes de calcul les plus sécuritaires entre ces 2 réglementations ont été retenus. Ainsi, le projet est **compatible avec les objectifs du PLUi** et de **l'arrêté préfectoral loi sur l'eau de création de la ZAC (2009)**.

ANNEXES

Annexe 1 : Arrêté préfectoral loi sur l'eau de la ZAC des Florides n° 48-2009-EA du 16 octobre 2009

Annexe 2 : Arrêté complémentaire à l'AP 48-2009-EA du 31/12/2013

Annexe 3 : Relevé topographique du lot 13 – OPSIA – sept. 20217

Annexe 4 : Compensation dans le cadre de la gestion des eaux pluviales d'un Technocentre sur la Commune de Marignane dans la ZAC des Florides – ARTELIA – 09/04/2025

Annexe 5 : Évaluation des incidences Natura 2000 appropriée de la ZAC des Florides – ECOTONIA – mars 2022

Annexe 6 : Étude de caractérisation, délimitation et étude des fonctionnalités des zones humides - Vianney FRANSSENS, expert botaniste – 19/05/2023

Annexe 7 : Avis d'expert relatif l'hydrogéologie du lot 13 - GINGER-CEBTP – 25/09/2024

Annexe 8 : Plan de réseaux EP et rétention EP – ARTELIA – 22/03/2023

Annexe 9 : Planning des travaux projetés d'aménagement du Technocentre sur le lot 13 – Eiffage Construction Provence 26/09/2024

Annexe 10 : Arrêté complémentaire à l'AP 48-2099-EA du 25/03/2024 portant dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces végétales protégées

Annexe 11 : Prédiagnostic de 5 parcelles à des fins d'aide à la décision en amont du projet Biotope/Soltis – 12/12/2024

Pour des raisons de lisibilité, les annexes précitées sont regroupées dans un TOME 2 indépendant physiquement du présent TOME 1.

SOLEAM
Le Louvre & Paix
49 La canebière - CS 80024
13232 MARSEILLE Cedex 01

Département : Bouches du Rhône

Commune : Marignane

Lieu-dit : Lots 11 et 13 de la ZAC des Florides

Nature du document

Dossier de demande d'autorisation préfectorale au titre des articles L214-1 à 3 du Code de l'Environnement – TOME : 2 Annexes

Objet

Création du Technocentre Henri Fabre

GROUPEMENT DE MAITRISE D'ŒUVRE

REFERENCES

N° dossier : 16874
Version : A
Date : 22 avril 2025

REDACTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR
A. ANDRIANTSOAMBEROMANGA	S.RIGAUD	P.BOURRAS

Sommaire des annexes

ANNEXE 1 : ARRÊTÉ PRÉFECTORAL LOI SUR L'EAU DE LA ZAC DES FLORIDES N° 48-2009-EA DU 16 OCTOBRE 2009

ANNEXE 3 : RRELEVÉ TOPOGRAPHIQUE DU LOT 13 – OPSIA – SEPT. 2017

ANNEXE 4 : COMPENSATION DANS LE CADRE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES D'UN TECHNOCENTRE SUR LA COMMUNE DE MARIGNANE DANS LA ZAC DES FLORIDES – ARTELIA – 30/09/2024

ANNEXE 5 : EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 APPROPRIÉE DE LA ZAC DES FLORIDES - ECOTONIA – MARS 2022

ANNEXE 6 : ETUDE DE CARACTÉRISATION, DÉLIMITATION ET ÉTUDE DES FONCTIONNALITÉS DES ZONES HUMIDES - VIANNEY FRANSSENS, EXPERT BOTANISTE – 02/12/2025

ANNEXE 7 : AVIS D'EXPERT RELATIF L'HYDROGÉOLOGIE DU LOT 13 - GINGER-CEBTP – 25/09/2024

ANNEXE 8 : PLAN DE RÉSEAUX EP ET RÉTENTION EP - ARTELIA - 22/03/2023

ANNEXE 9 : PLANNING DES TRAVAUX PROJETÉS D'AMÉNAGEMENT DU TECHNOCENTRE SUR LE LOT 13 – EIFFAGE CONSTRUCTION PROVENCE 26/09/2024

ANNEXE 10 : ARRÊTÉ COMPLÉMENTAIRE À L'AP 48-2099-EA DU 25/03/2024 PORTANT DÉROGATION À L'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES

ANNEXE 11 : PRÉDIAGNOSTIC DE 5 PARCELLES À DES FINS D'AIDE À LA DÉCISION EN AMONT DU PROJET - BIOTOPE/SOLTIS – 12/12/2024

ANNEXE 1 : ARRÊTÉ PRÉFECTORAL LOI SUR L'EAU DE LA ZAC DES FLORIDES N° 48-2009-EA DU 16 OCTOBRE 2009

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DES BOUCHES-DU-RHÔNE

DIRECTION DES COLLECTIVITÉS
CALES ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Bureau des Installations Classées
pour la Protection de l'Environnement

Dossier suivi par : Mme HERBAUT
Tél. : 04.91.15.61.60
Dossier n° 48-2009-EA

Communauté urbaine
MARSEILLE PROVENCE METROPOLE
23 OCT. 2009

	Copies
DDEAI	
DUFH	
DEE	
AUTRES	

Marseille, le 15 OCT. 2009

Courrier Cabinet du Président
Reçu le 16 OCT. 2009

DGS	
2009	142
CAB	
IG	
DAJ	
DAS	
DGRF	
DGDDAT	A
DGDAE	
DGPEUM	

LE PRÉFET DE LA RÉGION
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR
PRÉFET DES BOUCHES-DU-RHÔNE

à

MONSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA
COMMUNAUTÉ URBAINE
MARSEILLE PROVENCE METROPOLE
Service Urbanisme
BP 48014
13567 MARSEILLE CEDEX 02

OBJET : Création de la ZAC des Florides sur les communes de Marignane et Gignac la Nerthe.

RÉF. : Code de l'Environnnement.

P.J. : Arrêté – annexes.

Je vous pie de bien vouloir trouver ci-joint, l'arrêté préfectoral en date du 15 octobre 2009 portant autorisation, au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement, concernant la création de la zone d'aménagement concerté des Florides située sur le territoire des communes de Marignane et Gignac la Nerthe.

Je vous précise qu'en application de l'article R.214-19 du code de l'environnement, un avis au public faisant connaître les termes de la présente autorisation sera publié à la diligence de mes services, en caractères apparents, dans dans les journaux «La Provence» et «La Marseillaise» édition des Bouches-du-Rhône et les factures correspondantes vous seront transmises pour règlement par les organismes de presse.

Conformément aux dispositions des articles L.214-10 et L.514-6 du même code, tout recours contre la décision ci-jointe devra être adressé au Tribunal Administratif de Marseille dans les deux mois à compter de la présente notification.

DUF Arrivée le :
26 OCT. 2009
FONC :
UDS : AB
AG :
PCT :
AUTRES :

Pour le Préfet
Le Directeur
des Collectivités Locales
et du Développement Durable

Josiane GILBERT

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DES BOUCHES-DU-RHONE

DIRECTION DES COLLECTIVITÉS LOCALES
ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Bureau des Installations Classées
pour la Protection de l'Environnement

Dossier suivi par : Mme HERBAUT
☎ : 04.91.15.61.60.

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL N°48-2009 EA PORTANT AUTORISATION, AU TITRE DE L'ARTICLE L.214-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT, CONCERNANT LA CRÉATION DE LA ZONE D'AMÉNAGEMENT CONCERTÉ (ZAC) DES FLORIDES SUR LES COMMUNES DE MARIGNANE ET GIGNAC-LA-NERTHE

LE PRÉFET DE LA RÉGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR
PRÉFET DES BOUCHES-DU-RHONE
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
OFFICIER DE L'ORDRE NATIONAL DU MÉRITE

VU le Code de l'Environnement et notamment les articles L.122-1 et R.122-1-1 et suivants, L.214-1 à L.214-6 et R.214-1 à R.214-56 ;

VU le Code de l'Expropriation pour cause d'utilité publique et notamment les articles R.11-4 à R.11-14 ;

VU la demande d'autorisation déposée au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement, par la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole en vue de procéder à l'aménagement de la ZAC des Florides située sur les territoires des communes de Marignane et de Gignac-la-Nerthe, reçue en Préfecture le 7 avril 2009, enregistrée sous le numéro 48-2009 EA, complétée le 10 juillet 2009 et déclarée régulière et complète ;

VU le dossier (N°08A091 version C) annexé à cette demande et notamment l'étude d'impact, réceptionné le 10 juillet 2009 ;

VU l'enquête publique réglementaire qui s'est déroulée du 28 juillet 2009 au 14 août 2009 inclus sur les communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe ;

VU l'avis du Service Régional de l'Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles en date du 7 mai 2009 ;

VU l'avis du Sous-Préfet d'ISTRES en date du 12 mai 2009 ;

VU l'avis de la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement en tant qu'autorité environnementale en date du 15 juillet 2009 ;

VU l'avis de la Direction Départementale de l'Equipement en date du 31 août 2009 ;

VU le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur, reçus en préfecture le 08 septembre 2009 ;

VU le rapport rédigé par le service de police de l'eau de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt le 29 septembre 2009 ;

VU l'avis favorable émis par le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques des Bouches-du-Rhône lors de sa séance du 08 octobre 2009 ;

VU le projet d'arrêté adressé à la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole le 8 octobre 2009 ;

VU la réponse formulée par le pétitionnaire le 14 octobre 2009 ;

CONSIDÉRANT que les prescriptions du présent arrêté permettent de garantir une gestion globale et équilibrée de la ressource en eau du fait des procédures de chantier mises en œuvre et des modalités d'exploitation ;

CONSIDÉRANT les engagements proposés par la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole dans son dossier de demande d'autorisation (N°08A091 version C de juillet 2009) ;

CONSIDÉRANT que les effets sur l'environnement du projet envisagé sont minimisés autant que possible par l'ensemble des mesures prévues par le dossier et prescrites ci-dessous, ces mesures devant concilier l'activité avec l'environnement aquatique ;

CONSIDÉRANT les modalités de déroulement du chantier et les mesures prises pour éviter les pollutions accidentelles ;

CONSIDÉRANT que le projet prend en compte les objectifs du SDAGE Rhône-Méditerranée et Corse ;

CONSIDÉRANT que le projet n'a pas d'effet notable sur les sites NATURA 2000 ;

Sur proposition du Secrétaire Général de la Préfecture des Bouches-du-Rhône ;

ARRÊTE

Titre I : OBJET DE L'AUTORISATION

Article 1 : Objet de l'autorisation

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole est autorisée, en application de l'article L.214-3 du Code de l'Environnement, sous réserve des prescriptions énoncées aux articles suivants, à réaliser l'aménagement de la ZAC des Florides. Cet aménagement, d'une superficie de 87 ha, se situe sur les territoires des communes de Marignane et de Gignac-la-Nerthe. Le périmètre de la ZAC s'inscrit entre la RD9 à l'ouest, le canal du Rove au nord, la RD48 à l'est et la RN 368 au sud (cf. annexes 1 et 2).

Les rubriques définies par la nomenclature de l'article R.214-1 du code de l'environnement concernées par cette opération sont les suivantes :

Rubrique	Intitulé	Opération prévue	Régime
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 20 ha.	**Surface concernée : 87 ha**	**Autorisation**
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau, sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m.	**Dérivation du ruisseau du Billard sur un linéaire d'environ 280 m**	**Autorisation**
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 10 m mais inférieure à 100 m.	**Busages sous la route de largeur maximale égale à 23 m**	**Déclaration**
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau dont la surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m²	**Création de talus en bordure des cours d'eau afin de contenir les débordements d'une crue centennale** **Bilan des surfaces soustraites à la zone inondable pour la crue de fréquence centennale : environ 20 000 m²**	**Autorisation**
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant supérieure ou égale à 1 ha	**Destruction de deux hectares de zones humides sur le site**	**Autorisation**
3.3.2.0	Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha	**Projet de drainage au droit de certaines parcelles privées (bâtiments, parkings). Surface maximale concernée : 80 hectares**	**Déclaration**
3.3.2.0	Digues de rivières canalisées	**Endiguement des cours d'eau par des talus de 70 cm**	**Déclaration**

L'aménagement projeté est donc soumis au régime de l'**autorisation**.

Article 2 : Consistance de l'opération projetée

L'opération consiste à une viabilisation du site, à savoir : mise en place des voiries principales, des cheminements piétonniers, des réseaux (eaux usées, eaux pluviales, eaux potables...), des espaces verts.

Elle se décline de la façon suivante :

2-1. Aménagement sur les cours d'eau :

Les deux cours d'eau (ruisseau du Billard et fossé du Palun) de la zone concernée par le projet vont connaître une modification de leur profil en travers :

- reprofilage des berges en pente douce afin de créer des conditions favorables à l'émergence d'une ripisylve,

- élargissement du lit mineur, mise en place d'une bande verte inconstructible d'une largeur minimum de 15 m sur le lit majeur, positionnement de digue-talus de 70 cm de haut afin de garantir une protection des espaces aménagés de la ZAC contre les débordements d'une crue centennale.

La coupe type de ces aménagements de cours d'eau est présentée en annexe 3.

Le cours d'eau sera busé respectivement pour les passages sous voirie. Les dalots créés seront dimensionnés de façon à laisser passer les débits de crue centennale.

Le profil en long du ruisseau du Billard sera modifié sur un linéaire de 280 m sur le linéaire de 1 235 m traversant la ZAC (cf. annexe 4).

2-2. Gestion des eaux pluviales :

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole envisage une technique alternative de gestion des eaux pluviales, à savoir une collecte des eaux pluviales par des noues situées en bordure ou au centre de la voirie. Ces noues collecteront également les débits de fuite issus des lots privés.

Les noues seront dimensionnées de manière à assurer l'écoulement des volumes ruisselés sur le domaine public et les débits de fuite des parcelles privées pour une pluie cinquantennale.

Le dimensionnement des noues est le suivant :

. largeur en fond : 0,5 m

. fruit des berges = 3 /1

. pente des berges = 5 °/₀₀

La largeur maximale des noues est de 3,8 m.

Pour éviter toute contamination du sol en cas de pollution accidentelle (pollution par déversement d'hydrocarbures), le fond des noues sera imperméabilisé avec de l'argile compactée (à l'exception des noues situées en aval des bassins paysagers et des filtres à sable). Elles seront par ailleurs recouvertes d'une couche de terre végétale d'au moins quinze de centimètres permettant l'engazonnement, la plantation des végétaux supportant les immersions temporaires.

Le stockage des eaux pluviales s'effectuera dans des bassins paysagers en déblais situés en aval hydraulique (cf. carte de l'annexe 5).

BV1	BV2	BV3	BV4	BV5	Total du volume de stockage
9 500 m^3	4 800 m^3	3 600 m^3	2 150 m^3	7 500 m^3	27 550 m^3

La vidange des bassins de stockage se fera par rejet à débit limité à 5 L/s/ha, jusqu'à une pluie cinquentennale, en deux points de rejets :

- un point de rejet sur le Canal du Rove au nord pour les bassins 2, 3, 4 et 5 ;
- le fossé de la Palun au sud pour le bassin1.

Le temps de vidange des bassins est prévu sur un jour. Les bassins seront recouverts d'une couche de terre végétale d'au moins quinze centimètres, qui permettra l'engazonnement et la plantation de végétaux supportant les immersions temporaires. Leur fond ne sera pas étanche et une partie des eaux pluviales stockées au droit des bassins devra pouvoir s'infiltrer in situ. limitant d'autant les rejets au Canal du Rove et au fossé du Palun.

En aval des noues et avant injection des eaux pluviales dans les cinq bassins paysagers, cinq filtres à sable plantés de roseaux assureront une dépollution des eaux pluviales par décantation et filtration.

Les filtres à sable sont dimensionnés pour une pluie de fréquence d'apparition mensuelle.

Surface nécessaire pour le traitement du filtre n°1	Surface nécessaire pour le traitement du filtre n°2	Surface nécessaire pour le traitement du filtre n°3	Surface nécessaire pour le traitement du filtre n°4	Surface nécessaire pour le traitement du filtre n°5
2 900 m^2	1 600 m^2	1 300 m^2	860 m^2	2 500 m^2

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole envisage de fixer sur le domaine privé un règlement spécifique sur la gestion des eaux pluviales : gestion des eaux pluviales à la parcelle jusqu'à une période de retour de 50 ans, débit de fuite autorisé sur le réseau public de 10 L/s/ha, incitation de l'usage des techniques alternatives d'assainissement pluvial (de type noues, chaussée à structure réservoir, tranchées drainantes, toitures végétalisées).

2-3. <u>Gestion des eaux usées</u> :

L'assainissement des eaux usées sur la ZAC sera collectif de type séparatif. Les eaux usées seront collectées par des canalisations situées sous voirie. Le raccordement prévu sera de 3 000 équivalents habitants, soit un volume quotidien moyen de 336 m^3. Les eaux usées seront traitées à la station d'épuration des Paluns de Marignane.

Titre II : PRESCRIPTIONS

Article 3 : Prescriptions techniques spécifiques

3-1. Phase travaux

Le titulaire imposera aux entreprises chargées des travaux, la réalisation et la mise en œuvre d'un Plan d'Assurance Environnement (PAE), ainsi que la mise en œuvre d'un Schéma d'Organisation du Plan du Respect Environnement (SOPRE) et du Plan de Respect Environnement (PRE) correspondant; ces procédures seront transmises au service chargé de la Police de l'Eau avant le début des opérations de travaux.

Le titulaire veillera à ce que le déroulement des travaux n'entraîne pas de dégradation des milieux aquatiques situés à proximité des zones de chantier et des voies d'accès aux engins.

La nature des matériaux utilisés et leurs conditions d'emploi ne devront pas être à l'origine de contamination du milieu.

Les travaux seront conduits selon des procédures et techniques évitant la dispersion de particules fines dans le milieu (dispositifs de décantation et/ou filtration).

Toute mesure sera prise afin d'assurer la protection des habitats et espèces remarquables terrestres et aquatiques à proximité des zones de chantier.

Les opérations de nettoyage, d'entretien, de réparation, de ravitaillement des engins ainsi que le stockage des matériaux seront effectués à l'intérieur d'aires réservées à cet effet et strictement délimitées : ces aires seront aménagées et exploitées de façon à ne pas générer de pollution du milieu terrestre et aquatique.

Toutes les mesures seront prises pour la collecte, le tri, l'évacuation et le traitement des sous produits solides et liquides générés par le chantier. Des moyens seront mis en place pour le recueil, le traitement et l'évacuation des eaux de lavage, des eaux issues de la fabrication des bétons, des huiles usées et des hydrocarbures.

Tous les matériaux issus des aménagements provisoires seront récupérés, stockés et évacués vers les filières de traitement adaptées.

Les prescriptions du présent arrêté seront intégrées dans le cahier des clauses techniques des entreprises retenues pour les travaux.

En cas d'incident ou de situation susceptible de modifier le bon déroulement du chantier tel que prévu dans le présent arrêté et le dossier technique et d'avoir des effets sur les milieux aquatiques, l'entreprise, sous la responsabilité du titulaire, devra immédiatement interrompre les opérations et prendre les dispositions nécessaires afin de limiter les effets sur le milieu. Le service chargé de la police de l'eau devra être immédiatement averti.

3-2. Aménagement des cours d'eau

Les aménagements sur les cours d'eau ne doivent pas :

- s'opposer au libre écoulement des eaux,
- augmenter les vitesses des eaux et l'érosion des berges,
- détruire des frayères ou des zones d'alimentation et de reproduction de la faune aquatique,
- créer des zones à risque d'inondation pour les proches habitations et les activités locales.

Compte-tenu des calculs des débits obtenus dans les récentes études hydrauliques du mois de juillet 2009, la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole présentera, dès le début des travaux, pour validation au Préfet :

- une note sur la caractérisation des aléas d'inondation des deux cours d'eau. Ces aléas seront définis à partir des débits calculés les plus préjudiciables, à savoir ceux définis par la formule rationnelle (11,5 m^3/s pour le ruisseau du Billard et 8,1 m^3/s pour le fossé du Palun) ;
- une étude technique justifiant de la résistance hydraulique des talus de 70 cm créant des chenaux d'écoulement endigués pour les cours d'eau, précisant les modalités d'entretien et présentant les mesures de surveillance mises en œuvre sur ces ouvrages.

Ces documents permettront d'établir des mesures constructives à suivre sur la zone (notamment l'implantation des bâtiments, la hauteur plancher...).

Compte tenu de l'impact sur la sécurité des personnes qu'est susceptible d'entraîner la rupture ou le dysfonctionnement des talus-digues envisagés le long des cours d'eau, ces ouvrages sont considérés comme intéressant la sécurité publique. Ils sont assimilés à des digues de rivières canalisées de **classe D** au titre du décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et de l'arrêté du 29 février 2008 fixant des prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques (article R.214-112 du code de l'environnement). Pour cela, un dossier sur les ouvrages sera rapidement transmis au service en charge de la police de l'eau et des visites techniques approfondies doivent être prévues tous les cinq ans.

3-3. Gestion des eaux pluviales

Au vu des propositions faites par la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole, il est demandé que l'imperméabilisation des surfaces soit compensée par la création de bassins de rétention permettant d'assurer un degré de protection cinquantennale. Les débits rejetés dans le milieu naturel après urbanisation ne doivent pas dépasser les débits décennaux tels qu'ils étaient avant toute imperméabilisation. Afin de vérifier que les calculs théoriques correspondent à la réalité, le pétitionnaire fournira au service en charge de la police de l'eau un diagnostic sur le fonctionnement réel des ouvrages (noues, filtres à sable et bassins paysagers) un an après la mise en service, cinq ans plus tard et après une pluie d'occurrence cinquantennale. Pour la réalisation de ces diagnostics, un système fiable de mesure de hauteur de pluie devra être installé sur site. Ces diagnostics devront fournir, en fonction de la pluviométrie mesurée, les hauteurs d'eau dans les différents ouvrages, les débits réels rejetés et les débordements observés (hauteur et vitesse d'eau). Des solutions d'amélioration devront être proposées si cela s'avère nécessaire.

Au vu de la proximité de la nappe perchée, le fond des noues et des bassins paysagers ainsi que les ouvrages du domaine privé ne devront pas atteindre les eaux de cette nappe, quelle que soit la saison.

Par ailleurs, afin de vérifier l'efficacité des infiltrations prévues sur les domaines public et privé, le pétitionnaire doit effectuer sur toutes les zones envisagées ~~des~~ tests d'infiltration. Les données devront être transmises au service en charge de la police de l'eau, avant la mise en place des ouvrages d'infiltration.

Les ouvrages ne devront pas présenter des désagréments liés à une mauvaise gestion des eaux pluviales (présence d'eaux stagnantes...).

Afin de vérifier les taux de rendement de dépollution annoncée, la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole devra transmettre, au service en charge de la police des eaux, les taux d'abattement de dépollution obtenus après les filtres à sables, les noues et les bassins paysagers.

Taux annoncés par le pétitionnaire :

		MES	DCO	DBO5	NTK	PB	HT
Filtres à sables	Pourcentage d'abattement	90 %	75%	85%	60%	90%	95%
Noues, bassins paysagers	Pourcentage d'abattement	75%	70%	85%	60%	75%	80%

Pour cela, le diagnostic devra comprendre des mesures amont et aval des ouvrages en concentration et en flux, en période normale et après des épisodes pluvieux significatifs. Le diagnostic devra être effectué dans l'année de la mise en service des ouvrages, puis trois ans après.

En cas de contrôle inopiné du service en charge de la police des eaux, toutes les analyses demandées seront prises en charge par la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole.

Un suivi annuel de la qualité des eaux superficielles et souterraines sera réalisé par la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole sur les paramètres définis ci-après.

. Eaux superficielles :
Les mesures devront être réalisées en sortie des bassins 1 et 5 et à 2 m de la zone de dilution des rejets rejoignant les eaux superficielles. La localisation exacte devra être validée préalablement par le service en charge de la police de l'eau.

Les normes de rejets des bassins 1 et 5 dans les eaux superficielles doivent être inférieures aux seuils définis ci-dessous.

. au droit du rejet : indice hydrocarbures inférieur à 5 mg/l

. à 2 m de la zone de mélange rejet et eaux superficielles :

Seuils de la grille Seq-eau version 2 niveau vert	O2	MES	DCO	DBO5	NKJ	Pt	PB	Zinc	Benzo6a-pyrène et dibenzo (a,h)anthracène	7 PCB	Glyphosate et 2,4 MCPA
	6 mg/l à 70 % de saturation	50 mg/l	30 mg/l	6 mg/l	2 mg/l	0,2 mg/l	0 ,005 yg/l	4,3 yg/l	0,0003 yg/l et 0,00006 yg/l	0 , 001 yg/l	0 ,4 yg/l et 1,5 yg/l

Si la qualité des eaux superficielles en amont du mélange est supérieure aux seuils demandés, les rejets de la ZAC ne doivent pas augmenter les valeurs de concentration des polluants présents.

. Eaux souterraines :
Pour les eaux souterraines, le pétitionnaire devra réaliser des piézomètres en amont et aval hydrauliques des bassins d'infiltration 1 et 5 ainsi que des points en aval hydraulique du domaine privé afin de vérifier la qualité des eaux infiltrées. La localisation de ces ouvrages devra être préalablement validée par le service en charge de la police de l'eau.

Les ouvrages devront être réalisés conformément à la réglementation en vigueur. Des analyses annuelles d'eau seront effectuées dans les piézomètres sur les paramètres suivants : DCO, DBO5, ammonium, phosphore total, indices hydrocarbures (C4-C10 et C10-C40), benzène.

Une mesure spécifique de détergents sera faite annuellement sur les eaux superficielles et souterraines.

Des vannes de confinement devront être installées en amont des filtres à sable et des bassins. Elles devront être fermées, dans l'heure qui suit la pollution constatée. Le pétitionnaire devra être capable de confiner sur ces ouvrages l'équivalent d'un volume de 1200 m^3 (soit 2 heures du débit de défense incendie de la zone).

Les essences végétales utilisées pour les plantations devront être adaptées à la ripisylve locale.

En cas de débordement des ouvrages, les eaux doivent pouvoir être orientées pour s'écouler sur des zones ne présentant pas de risque pour la sécurité civile.

3-4. Gestion des eaux usées

L'installation d'assainissements autonomes ne devra pas être envisagée sur la zone car des contrôles effectués montrent un dysfonctionnement généralisé sur des fosses septiques situées à proximité.

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole devra fournir dans un délai de 3 mois à compter de la notification du présent arrêté, un diagnostic de la station d'épuration de Marignane.

Ce diagnostic devra déterminer la capacité résiduelle de la station d'épuration à accueillir l'apport supplémentaire des flux polluants de la ZAC ainsi que les flux issus du bassin versant de l'agglomération d'assainissement à plus long terme compte tenu des perspectives de développement de l'urbanisation. Le diagnostic établira les actions concrètes correspondantes à mettre œuvre sur la station afin de répondre à ces objectifs.

Selon les résultats de l'étude de diagnostic, des raccordements pourront être acceptés, à concurrence de la capacité résiduelle de la station d'épuration tout en prenant en compte les évolutions de population raccordés sur le bassin versant. Chaque projet d'aménagement fera l'objet d'une analyse des débits et flux rejetés en regard de la capacité disponible de la station à ce moment là. Cette analyse sera transmise en préalable au service chargé de la police de l'eau. Aucun raccordement de pourra être effectué si la capacité nominale de la station est dépassée.

3-5. Rejets des eaux dans le canal du Rove

Le débit rejeté ne doit pas occasionner de nuisances particulières sur le milieu aquatique et les usages locaux.

Le flux de pollution rejeté dans le canal du Rove par le bassin versant avant projet n'ayant pu être évalués dans le rapport final, seuls les volumes déversés sont indiqués.

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole devra fournir un complément d'étude sur l'évaluation des effets du rejet sur le canal du Rove, dans les trois mois suivant la notification de l'arrêté.

3-6. Mesures compensatoires concernant la destruction de zones humides

L'étude spécifique réalisée par la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole sur la zone humide du site montre qu'elle représente une superficie de 2 ha (en se basant sur les critères pédologique et de flore) et qu'elle présente des intérêts limités tant sur le plan de la fonctionnalité hydraulique que sur les composantes environnementales dégradées, du fait de l'occupation passée du sol et de la présence de nombreuses décharges sauvages.

Sachant que la mise en place des bassins paysagers et le recalibrage des ruisseaux du Billard et de la Palun vont profondément modifier la zone humide présente, et que l'objectif n°7 SDAGE RMC exige la restauration en urgence les milieux particulièrement dégradés, il est demandé au pétitionnaire :

- l'acquisition de 4 ha de zones humides (en se basant sur les critères pédologique et de flore) sur les 20 ha de terrains demandés de l'arrêté préfectoral du 3 août 2009 concernant la mesure compensatoire liée à la destruction d'espèces végétales protégées. Cette acquisition vise à compenser les 2 ha détruits de la zone. Elle se réalisera avec l'application de deux critères : proximité géographique et en privilégiant l'acquisition de terrains ne faisant pas l'objet d'une maîtrise foncière publique. Elle devra s'effectuer dans les trois ans à compter du démarrage des travaux, puis être rétrocédée au Conservatoire du Littoral. Préalablement à la rétrocession, le pétitionnaire devra réaliser une étude sur la fonctionnalité de la zone humide acquise afin de comprendre son fonctionnement et de prendre en conséquence les mesures de gestion, voir de réhabilitation si nécessaire pour la préservation de la zone. Lors de la rétrocession, le pétitionnaire fournira les moyens financiers au futur propriétaire ou gestionnaire afin de permettre la réalisation du plan de gestion et/ou de réhabilitation pré-établi sur une période de 10 ans. Le service en charge de la police de l'eau devra être tenu informé de l'avancée de cette prescription ;
- la réalisation d'une étude technique visant à confirmer que l'imperméabilisation de la ZAC des Florides ne va pas perturber l'espace de fonctionnalité de la zone humide des Paluns située à l'ouest de la ZAC, sachant que cette dernière représente des enjeux fort locaux. Cette étude devra faire l'objet de mesure avant et après la réalisation de l'opération. Le pétitionnaire a cinq ans à compter de la fin des travaux pour transmettre l'étude au service en charge de la police de l'eau.

3-7. Risques géologiques

La commune de Marignane a fait l'objet de 5 arrêtés Cat Nat pour le gonflement des argiles. Les sondages semblent montrer une configuration géologique propice au gonflement. Il conviendra donc d'en tenir compte dans l'aménagement de la ZAC.

Article 4 : Moyens d'analyses, de surveillance et de contrôle (y compris autocontrôle)

4-1. Phase travaux

Le titulaire et l'entreprise chargée des travaux mettront en œuvre, chacun pour ce qui le concerne, des procédures et moyens de suivi du chantier permettant de s'assurer du respect des prescriptions du présent arrêté. L'entreprise tient un registre de suivi journalier du chantier précisant notamment les principales phases du chantier, tout incident survenu et toute information relative à un fait susceptible d'avoir une incidence sur le milieu.

Le titulaire consigne journellement :

- les informations nécessaires à justifier la bonne exécution des opérations,
- les conditions météorologiques et hydrodynamiques au cours des travaux à proximité des cours d'eau, notamment si celles-ci sont susceptibles de nécessiter des interruptions de chantier,
- l'état d'avancement du chantier,
- tout incident susceptible d'affecter le déroulement du chantier.

Le registre de suivi journalier de chantier est tenu en permanence à disposition du service chargé de la police de l'eau.

En fin de chantier, le titulaire adressera au service chargé de la police de l'eau, dans un délai de deux mois, un bilan global de fin de travaux qui contiendra, notamment :

- l'historique du déroulement des travaux,
- les observations, les incidents, les pollutions accidentelles, les mesures prises pour y remédier, les éventuelles modifications mineures apportées à l'avant projet ainsi que les difficultés rencontrées lors des travaux et toutes les mesures prises pour respecter les prescriptions du présent arrêté préfectoral,
- les plans de récolement de l'ensemble des aménagements.

Au vu de l'importance stratégique et de la fragilité des eaux souterraines, la phase chantier devra être conçue pour minimiser au maximum les pompages dans la nappe et les rejets afférents dans les milieux superficiels.

Au cas où il serait nécessaire de procéder à des puisements dans la nappe, une déclaration préalable devra être faite auprès du service de police de l'eau, conformément à la réglementation.

Une notice explicative concernant la procédure de pompage, le traitement des eaux et la localisation des rejets dans les milieux superficiels ou souterrains devra être transmise préalablement avant tous travaux au service en charge de la police de l'eau. Par ailleurs, ce point devra également faire l'objet d'un règlement spécifique à imposer aux maîtres d'ouvrages privés lors de leurs aménagements, notamment pour les fondations des ouvrages.

4-2. Cours d'eau et ouvrages pluviaux

Le titulaire devra maintenir en bon état de fonctionnement en permanence l'ensemble des cours d'eau et ouvrages hydrauliques. Il procédera à l'enlèvement de tout déchet (macro-déchets, sédiments…) ou dépôt risquant à terme de perturber le bon fonctionnement.

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole devra mettre en place sur la ZAC des Florides une cellule d'intervention dont la mission est d'assurer :

- l'entretien suivant le plan présenté ci-dessous par le pétitionnaire ;
- la gestion et le contrôle du réseau d'eaux pluviales ;
- la vérification de la bonne conformité des rejets du domaine privé ;
- la qualité des rejets effectués dans les eaux superficielles et souterraines ;

Liste des ouvrages	Entretien courant		Entretien en cas de pollution accidentelle
	Type	Fréquence minimale	
Bassins Noues	Tonte ou fauche Arrosage, ramassage de feuilles, nettoyage des grilles, orifices d'arrivée et de départ Curage	1 à 2 fois par an Aussi souvent que nécessaire Tous les 10 à 15 ans	Pompage au plus tôt Curage et remplacement de la couche superficielle
Filtres à sable	Nettoyage Curage	1 fois par an Si la perméabilité est insuffisante	
Tranchée d'infiltration	Curage	2 fois par an (si nécessaire)	Curage et nettoyage complet
Chaussée à structure réservoir	Nettoyage des regards d'alimentation de la chaussée	2 fois par an (si nécessaire)	Pompage dans les regards

En plus du contrôle régulier, les ouvrages devront faire l'objet d'une inspection et d'un nettoyage après chaque pluie importante.

L'entretien de la végétation dans les ouvrages sera réalisé mécaniquement ou biologiquement, il sera interdit l'usage de procédés chimiques.

Un bilan annuel sera fourni au service chargé de la police de l'eau avant le 30 mars de l'année suivante. Il fera état :

- des actions réalisées ;
- des problèmes et incidents rencontrés durant l'année d'exploitation et les solutions apportées ;
- des interventions dans le cadre de l'entretien régulier ou exceptionnel des ouvrages ;
- du fonctionnement des ouvrages hydrauliques lors des événements pluvieux à caractère exceptionnel ;
- des accidents ayant entraîné un déversement de produit polluant, les conséquences pour le milieu naturel, l'efficacité des dispositifs préventifs et les mesures particulières mises en œuvre ainsi que les enseignements à en tirer.

<u>Article 5</u> : Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

Préalablement à la mise en service du réseau d'eaux pluviales, le titulaire élaborera un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle ou de débordement. Celui-ci définira :

- les modalités de confinement, de récupération et d'évacuation des substances polluantes, ainsi que le matériel nécessaire au bon déroulement de l'intervention (sacs de sable, pompe, bac de stockage...) ;
- un plan d'accès au site, permettant d'intervenir rapidement ;
- la liste des personnes et organismes à prévenir en priorité (service de police de l'eau, protection civile, ...) ;
- les modalités d'identification de l'incident (nature, volume et matières concernées, ...).

Ce plan sera mis en œuvre dans les meilleurs délais.

En cas de pollution accidentelle collectée par le réseau d'eaux pluviales des parties communes, un confinement rapide devra être organisé. Les matières polluantes et les terres souillées seront ensuite enlevées puis conduites vers un centre de traitement approprié.

Article 6 : Eléments à transmettre au service chargé de la police de l'eau

Article	Objet	Echéance
Art 3.1	Plan d'Assurance Environnement (PAE)	Avant le début des travaux
	Schéma d'Organisation du Plan de Respect Environnement (SOPRE) et du Plan de Respect Environnement (PRE)	
Art 3.1	Toute information concernant un incident ou une situation susceptible de modifier le bon déroulement du chantier	Immédiatement
Art 3.2	Une note sur la caractérisation des aléas d'inondation des deux cours d'eau, une étude technique justifiant de la résistance hydraulique des talus ainsi que le dossier réglementaire de la digue-talus	Dès le début des travaux
Art 3.3	Un diagnostic sur le fonctionnement réel des ouvrages (noues, filtres à sable et bassins paysagers)	Un an après la mise en service, cinq ans plus tard et après une pluie d'occurrence cinquantennale
	Résultats des tests d'infiltration	Avant la mise en place des systèmes d'infiltration
Art 3.3	Bilan annuel des résultats d'analyses sur les eaux superficielles et souterraines	Le 30 mars de chaque année après la fin des travaux
Art 3.4	Un diagnostic de la capacité de la station d'épuration	Dans les trois mois à compter de la date de notification de l'arrêté
Art 3.5	Un complément d'étude sur l'évaluation des effets du rejet sur le Canal du Rove	Dans les trois mois à compter de la date de notification de l'arrêté
Art 3.5	L'acquisition de 4 ha de zones humides avec son étude de fonctionnalité	Trois ans à compter démarrage des travaux
	La réalisation d'une étude technique visant à confirmer que l'imperméabilisation de la ZAC des Florides ne va pas perturber l'espace de fonctionnalité de la zone humide des Paluns	Cinq ans à compter de la fin des travaux
Art 4.1	Bilan global de fin de travaux	2 mois après la fin des travaux
Art 4.1	Tenu d'un registre journalier	Disponible en permanence
Art 4.2	Bilan annuel de la cellule d'intervention	30 mars de chaque année après la fin des travaux
Art 5	Plan d'intervention en cas de pollution accidentelle ou de débordement	Préalablement à la mise en service du réseau pluvial

Titre III : DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Article 7 : Durée de l'autorisation

La présente autorisation est accordée à titre permanent.

Article 8 : Conformité au dossier et modifications

Les installations, ouvrages, travaux ou activités, objets de la présente autorisation, sont situés, installés et exploités conformément aux plans et contenu du dossier de demande d'autorisation sans préjudice des dispositions de la présente autorisation.

Toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation doit être portée, **avant sa réalisation** à la connaissance du préfet, conformément aux dispositions de l'article R 214-18 du code de l'environnement.

Article 9 : Caractère de l'autorisation

L'autorisation est accordée à titre personnel, précaire et révocable sans indemnité de l'État exerçant ses pouvoirs de police.

Faute par le permissionnaire de se conformer aux dispositions prescrites, l'administration pourra prononcer la déchéance de la présente autorisation et prendre les mesures nécessaires pour faire disparaître aux frais du permissionnaire tout dommage provenant de son fait, ou pour prévenir ces dommages dans l'intérêt de l'environnement de la sécurité et de la santé publique, sans préjudice de l'application des dispositions pénales relatives aux contraventions au code de l'environnement.

Il en sera de même dans le cas où, après s'être conformé aux dispositions prescrites, le permissionnaire changerait ensuite l'état des lieux fixé par la présente autorisation, sans y être préalablement autorisé, ou s'il ne maintenait pas constamment les installations en état normal de bon fonctiomement.

Article 10 : Déclaration des incidents ou accidents

Le permissionnaire est tenu de déclarer, dès qu'il en a connaissance, au préfet les accidents ou incidents intéressant les installations, ouvrages, travaux ou activités faisant l'objet de la présente autorisation qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L 211-1 du code de l'environnement.

Sans préjudice des mesures que pourra prescrire le préfet, le maître d'ouvrage devra prendre ou faire prendre toutes dispositions nécessaires pour mettre fin aux causes de l'incident ou accident, pour évaluer ses conséquences et y remédier.

Le permissionnaire demeure responsable des accidents ou dommages qui seraient la conséquence de l'activité ou de l'exécution des travaux et de l'aménagement.

Article 11 : Accès aux installations

Les agents chargés de la police de l'eau et des milieux aquatiques auront libre accès aux installations, ouvrages, travaux ou activités autorisés par la présente autorisation, dans les conditions fixées par le code de l'environnement. Ils pourront demander communication de toute pièce utile au contrôle de la bonne exécution du présent arrêté.

Article 12 : Droits des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Article 13 : Autres réglementations

La présente autorisation ne dispense en aucun cas le permissionnaire de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

Article 14 : Publication et information des tiers

Un avis au public faisant connaître les termes de la présente autorisation sera publié à la diligence des services de la Préfecture des Bouches-du-Rhône, et aux frais du demandeur, en caractères apparents, dans deux journaux locaux ou régionaux diffusés dans le département des Bouches-du-Rhône.

Un extrait de la présente autorisation énumérant notamment les motifs qui ont fondé la décision ainsi que les principales prescriptions auxquelles cette autorisation est soumise sera affichée pendant une durée minimale d'un mois en mairies de Marignane et de Gignac-la-Nerthe.

Un exemplaire du dossier de demande d'autorisation sera mis à la disposition du public pour information à la Préfecture des Bouches-du-Rhône, ainsi qu'en mairies de Marignane et de Gignac-la-Nerthe.

La présente autorisation sera à disposition du public sur le site Internet de la préfecture des Bouches-du-Rhône pendant une durée d'au moins 1 an.

Article 15 : Voies et délais de recours

La présente autorisation est susceptible de recours devant le tribunal administratif territorialement compétent, par le pétitionnaire, dans un délai de deux mois à compter de sa notification, par les tiers dans un délai de quatre ans à compter de la publication de l'acte au recueil des actes administratifs des Bouches-du-Rhône, dans les conditions des articles L.214-10 et L.514-6 du code de l'environnement.

Dans le même délai de deux mois, le pétitionnaire peut présenter un recours gracieux. Le silence gardé par l'administration pendant plus deux mois sur la demande de recours gracieux emporte décision implicite de rejet de cette demande conformément à l'article R.421-2 du code de justice administrative.

Article 16 : Exécution

Le Secrétaire général de la préfecture des Bouches-du-Rhône,
Le Sous-Préfet d'Istres,
Les Maires des communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe,
Le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt des Bouches-du-Rhône,
Le Directeur Départemental de l'Equipement,
Le Chef du service départemental de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques,

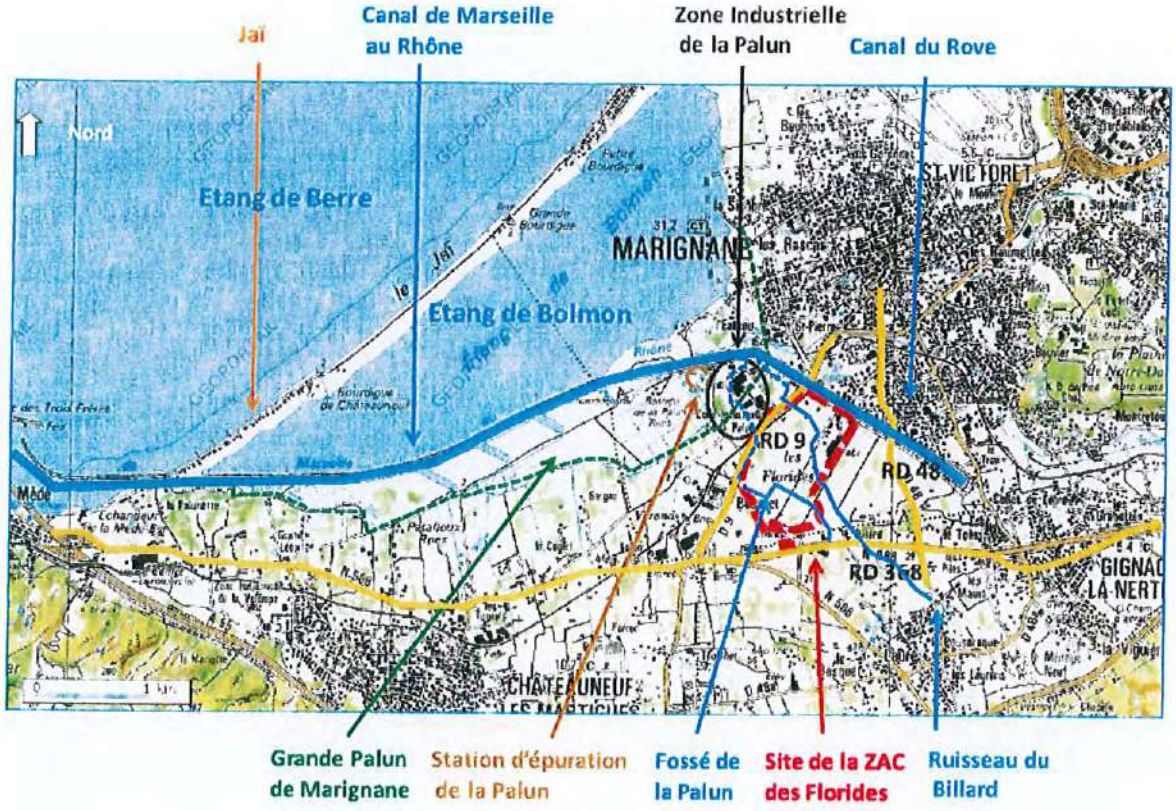
et toutes autorités de police et de gendarmerie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture des Bouches-du-Rhône.

Marseille, le 15 OCT. 2009

Pour le Préfet
Le Secrétaire Général

Jean-Paul CELET

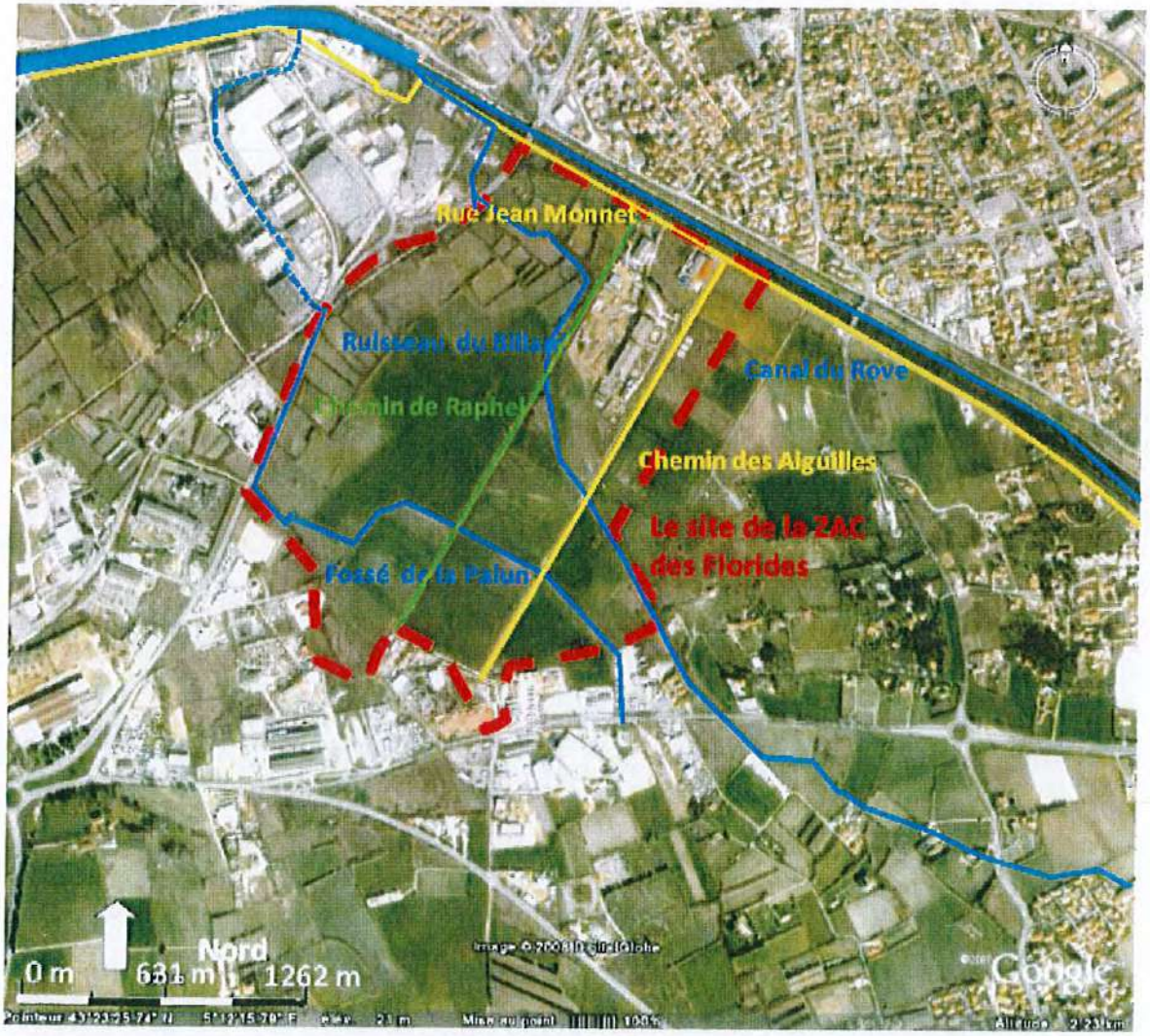
ANNEXES



Annexe 1 : Localisation géographique

PRÉFECTURE DES BOUCHES-DU-RHÔNE
Direction des Collectivités Locales et du Développement Durable

VU POUR ÊTRE ANNEXÉ
A L'ARRÊTÉ N° 48-2009-EA
DU 15 OCT. 2009
Pour le Préfet
Le Secrétaire Général
Jean-Paul CELET



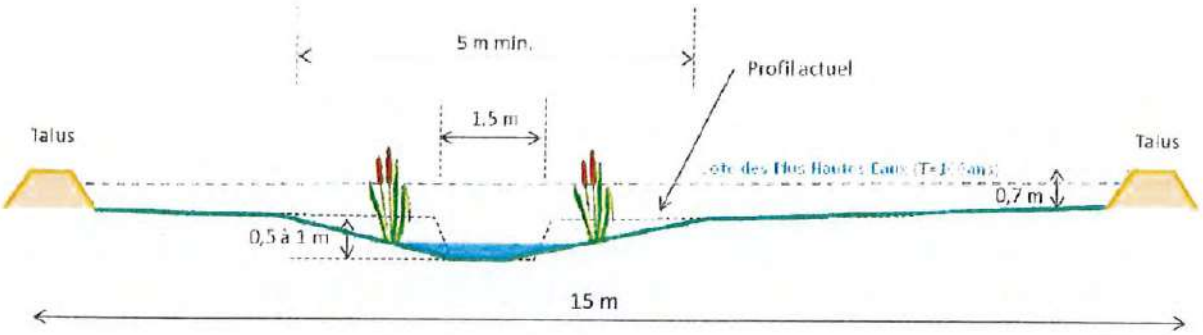
Annexe 2 : Implantation locale

PREFECTURE DES BOUCHES-DU-RHONE
Direction des Collectivités Locales et du Développement Durable

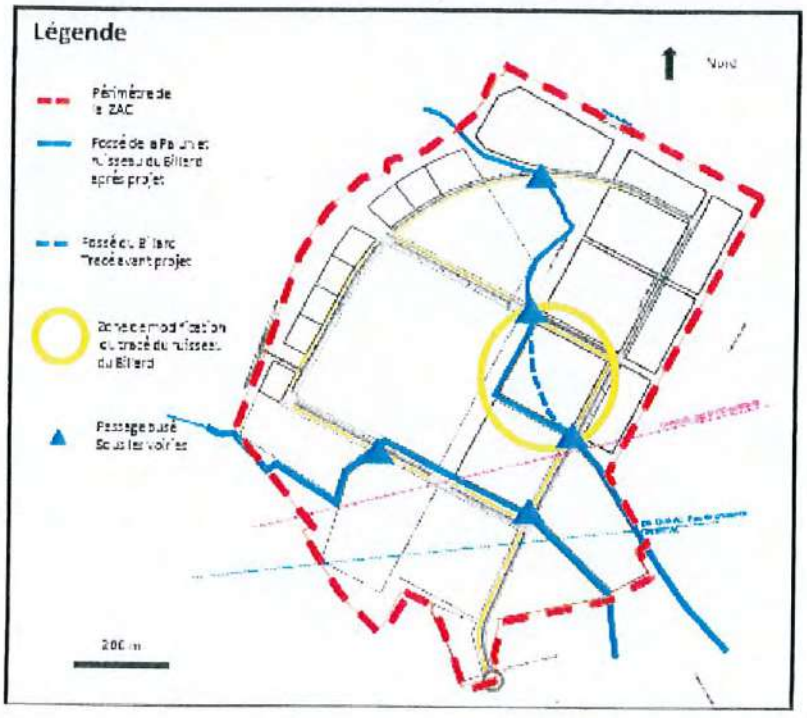
VU POUR ÊTRE ANNEXÉ
A L'ARRÊTÉ N° 48.2009.EA
DU 15 OCT. 2009

Pour le Préfet
Le Secrétaire Général

Jean-Paul CELET



Annexe 3 : Coupe schématique de l'aménagement prévu au droit du ruisseau du Billard et du fossé de la Palun



VU POUR ÊTRE ANNEXÉ
A L'ARRÊTÉ N° 48-2009 EA
DU 15 OCT. 2009

Pour le Préfet
Le Secrétaire Général

Jean-Paul CELET

PRÉFECTURE DES BOUCHES-DU-RHÔNE
Direction des Collectivités Locales et du Développement Durable

Annexe 4 : Opération de dérivation du ruisseau du billard sur 280 m

Annexe 5 : Plan d'ensemble de gestion des eaux pluviales

VU POUR ÊTRE ANNEXÉ
A L'ARRÊTÉ N° 48.2009.EA
DU 15 OCT. 2009

PRÉFECTURE DES BOUCHES-DU-RHÔNE
Direction des Collectivités Locales et du Développement Durable

Pour le Préfet
Le Secrétaire Général

Jean-Paul CELET

ANNEXE 2 : ARRÊTÉ COMPLÉMENTAIRE À L'AP 48-2009-EA DU 31/12/2013

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DES BOUCHES-DU-RHONE

PRÉFECTURE

Marseille, le 31 DEC. 2013

DIRECTION DES COLLECTIVITÉS LOCALES, DE L'UTILITÉ PUBLIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT

Bureau des Installations et Travaux Réglementés pour la Protection des Milieux

---

Dossier suivi par : Mme HERBAUT
Tél. : 04.84.35.42.65
Fax : 04.84.35.42.00
N° 72-2012-PC

ARRÊTÉ COMPLÉMENTAIRE

modifiant l'arrêté n° 48-2009-EA du 15 octobre 2009 portant autorisation au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement concernant la création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) des Florides sur les communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe

---

Le préfet de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur,
Préfet de la zone de défense et de sécurité Sud,
Préfet des Bouches-du-Rhône,
Officier de la Légion d'honneur,
Chevalier de l'Ordre national du Mérite

VU le code de l'environnement, et notamment ses articles L.214-1 à L.214-6, R.214-1 et suivants et R.214-17,

VU le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Rhône-Méditerranée approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 20 novembre 2009,

VU l'arrêté n° 48-2009-EA du 15 octobre 2009 portant autorisation au titre de l'article L 214-3 du code de l'environnement concernant la création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) des Florides sur les communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe,

VU le dossier déposé le 31 mai 2012, et son complément déposé le 21 juin 2013, par la communauté urbaine Marseille-Provence-Métropole, en vue de modifier la consistance de certains des travaux prévus dans l'arrêté n° 48-2009-EA susvisé,

VU le rapport du directeur départemental des territoires et de la mer des Bouches-du-Rhône en date du 20 novembre 2013,

VU l'avis émis par le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques lors de sa séance du 4 décembre 2013,

.../...

VU le projet d'arrêté notifié le 4 décembre 2013 à la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole sur lequel aucune observation n'a été formulée dans le délai de quinze jours imparti,

CONSIDÉRANT la nécessité d'assurer la protection des milieux aquatiques,

CONSIDÉRANT que les modifications apportées au dossier concernant la gestion des eaux pluviales sont réalisées selon les mêmes hypothèses de dimensionnement, à savoir une pluie de projet d'occurrence 50 ans associée à un débit de fuite spécifique de 5 l/s/ha,

CONSIDÉRANT que l'objectif de qualité des rejets des ouvrages de gestion des eaux pluviales est inchangé,

CONSIDÉRANT que les modifications apportées au projet concernant les aménagements de protection contre les inondations sont réalisées selon les mêmes hypothèses, à savoir une protection contre une crue centennale pour chacun des deux cours d'eau,

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture des Bouches-du-Rhône,

ARRÊTE

ARTICLE 1 : OBJET

L'arrêté n° 48-2009-EA du 15 octobre 2009 portant autorisation au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement concernant la création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) des Florides sur les communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe est modifié comme suit :

- Article 1 : la dernière ligne du tableau figurant à l'article 1 est supprimée.
- Article 2 : Consistance de l'opération projetée

Paragraphe 2-1 : Aménagement sur les cours d'eau :

- La phrase « élargissement du lit mineur, mise en place d'une bande verte inconstructible d'une largeur minimum de 15 m sur le lit majeur, positionnement de digue-talus de 70 cm de haut afin de garantir une protection des espaces aménagés de la ZAC contre les débordements d'une crue centennale » est remplacée par « élargissement du lit mineur et mise en place d'une bande verte inconstructible d'une largeur de 15 m minimum sur le lit majeur ».

- La phrase « Le profil en long du ruisseau du Billard sera modifié sur un linéaire de 280 m sur le linéaire de 1235 m traversant la ZAC (cf. annexe 4) » est remplacée par « Le profil en long du ruisseau du Billard sera modifié sur un linéaire de 485 m sur le linéaire de 1235 m traversant la ZAC (cf. annexe 4) ».

- Un nouvel alinéa est inséré à la fin du paragraphe :

« Un déversoir latéral de forme trapézoïdale sera aménagé en rive gauche du ruisseau du Billard, à l'aval du périmètre de la ZAC. Ses dimensions sont les suivantes :

- largeur à la cote 6,40 m : 7 mètres,

- largeur à la cote 7,00 m : 8,80 mètres,

- hauteur : 0,60 mètres.

Il permettra d'évacuer les excédents d'eau, en cas de crue du ruisseau du Billard, vers les bassins de rétention n° 3, 4 et 5, empêchant tout débordement jusqu'à la crue centennale.

.../...

Paragraphe 2-2 : Gestion des eaux pluviales :

- Le premier tableau est supprimé et remplacé par le tableau suivant :

BV1	BV2	BV3 et BV4	BV5	BV6	Total du volume de stockage
7500 m³	4105 m³	7400 m³	10100 m³	1400 m³	30505 m³

- La phrase « un point de rejet sur le Canal du Rove au nord pour les bassins 2, 3, 4 et 5 » est remplacée par « un point de rejet sur le Canal du Rove au nord pour les bassins 2, 3, 4, 5 et 6, soit 315 l/s »

- La phrase « le fossé de la Palun au sud pour le bassin 1 » est remplacée par « le fossé de la Palun au sud pour le bassin 1, soit 93 l/s »

- Le second tableau est supprimé et remplacé par le tableau suivant :

Surface nécessaire pour le traitement du filtre n° 1	Surface nécessaire pour le traitement du filtre n° 2	Surface nécessaire pour le traitement du filtre n° 3/4	Surface nécessaire pour le traitement du filtre n° 5
1240 m²	730 m²	446 m²	734 m²

➢ Article 3 : Prescriptions techniques spécifiques

Paragraphe 3-2 : Aménagement des cours d'eau

- La phrase « une étude technique justifiant de la résistance hydraulique des talus de 70 cm créant des chenaux d'écoulement endigués pour les cours d'eau, précisant les modalités d'entretien et présentant les mesures de surveillance mises en œuvre sur ces ouvrages » est supprimée.

- La phrase « Ces documents permettront d'établir des mesures constructives à suivre sur la zone (notamment l'implantation des bâtiments, la hauteur plancher...) » est remplacée par « Ce document permettra d'établir des mesures constructives à suivre sur la zone (notamment l'implantation des bâtiments, la hauteur plancher...) ».

- La dernière phrase du paragraphe 3-2 est supprimée.

➢ Modifications des annexes

Les annexes 3 à 5 sont supprimées et remplacées par celles jointes au présent arrêté.

ARTICLE 2 : AUTRES DISPOSITIONS

Les autres dispositions de l'arrêté n° 48-2009-EA du 15 octobre 2009 précité demeurent inchangées.

.../...

ARTICLE 3 : DROITS DES TIERS

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

ARTICLE 4 : PUBLICATION ET INFORMATION DES TIERS

Une copie du présent arrêté sera transmise en mairies de Gignac-la-Nerthe et Marignane pour affichage pendant une durée minimale d'un mois.

Cet acte sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture des Bouches-du-Rhône.

Il sera mis à la disposition du public sur le site Internet de la préfecture des Bouches-du-Rhône pendant une durée d'au moins un an.

ARTICLE 5 : VOIES ET DELAIS DE RECOURS

Le présent arrêté est susceptible de recours devant le tribunal administratif territorialement compétent, par le titulaire, dans un délai de deux mois à compter de la date de sa notification, par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements dans un délai d'un an à compter de sa publication au recueil des actes administratifs, dans les conditions des articles L.214-10 et R.514-3-1 du code de l'environnement.

Dans le même délai de deux mois, le titulaire peut présenter un recours gracieux. Le silence gardé par l'administration pendant plus de deux mois sur la demande de recours gracieux emporte décision implicite de rejet de cette demande conformément à l'article R.421-2 du code de justice administrative. L'éventuel recours gracieux n'interrompt pas le délai de recours contentieux.

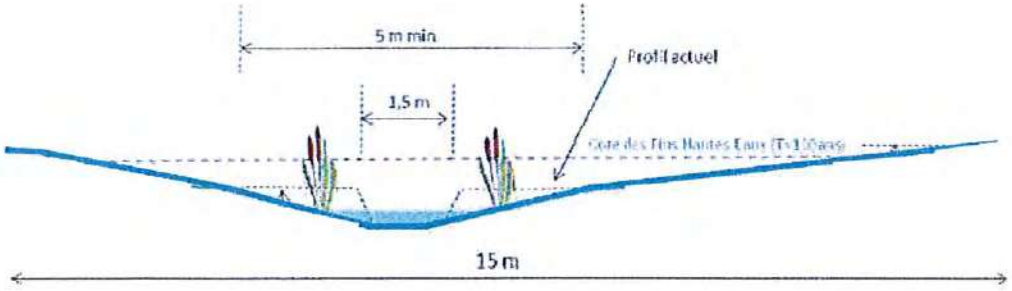
ARTICLE 6 : EXECUTION

Le secrétaire général de la préfecture des Bouches-du-Rhône,
Le sous-préfet de l'arrondissement d'Istres,
Les maires des communes de Gignac-la-Nerthe et Marignane,
Le directeur départemental des territoires et de la mer des Bouches-du-Rhône,
La directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur,
Le chef du service départemental des Bouches-du-Rhône de l'office national de l'eau et des milieux aquatiques,
Les agents visés par les article L.216-3 et L.218-53 du code de l'environnement et toutes autorités de police et de gendarmerie

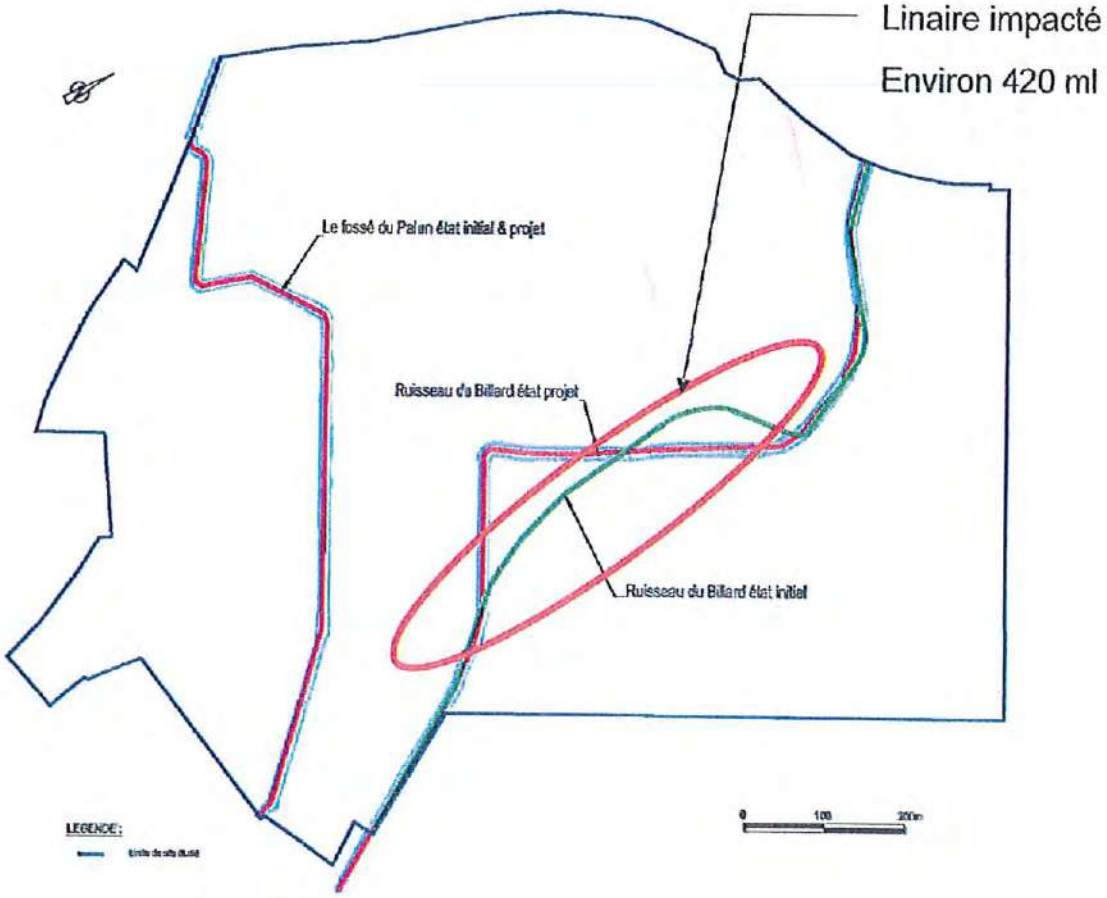
sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié au président de la communauté urbaine Marseille Provence Métropole.

Pour le Préfet
la Secrétaire Générale Adjointe

Raphaëlle SIMEONI



Annexe 3 : Coupe schématique de l'aménagement prévu au droit du ruisseau du Billard et du fossé de la Palun

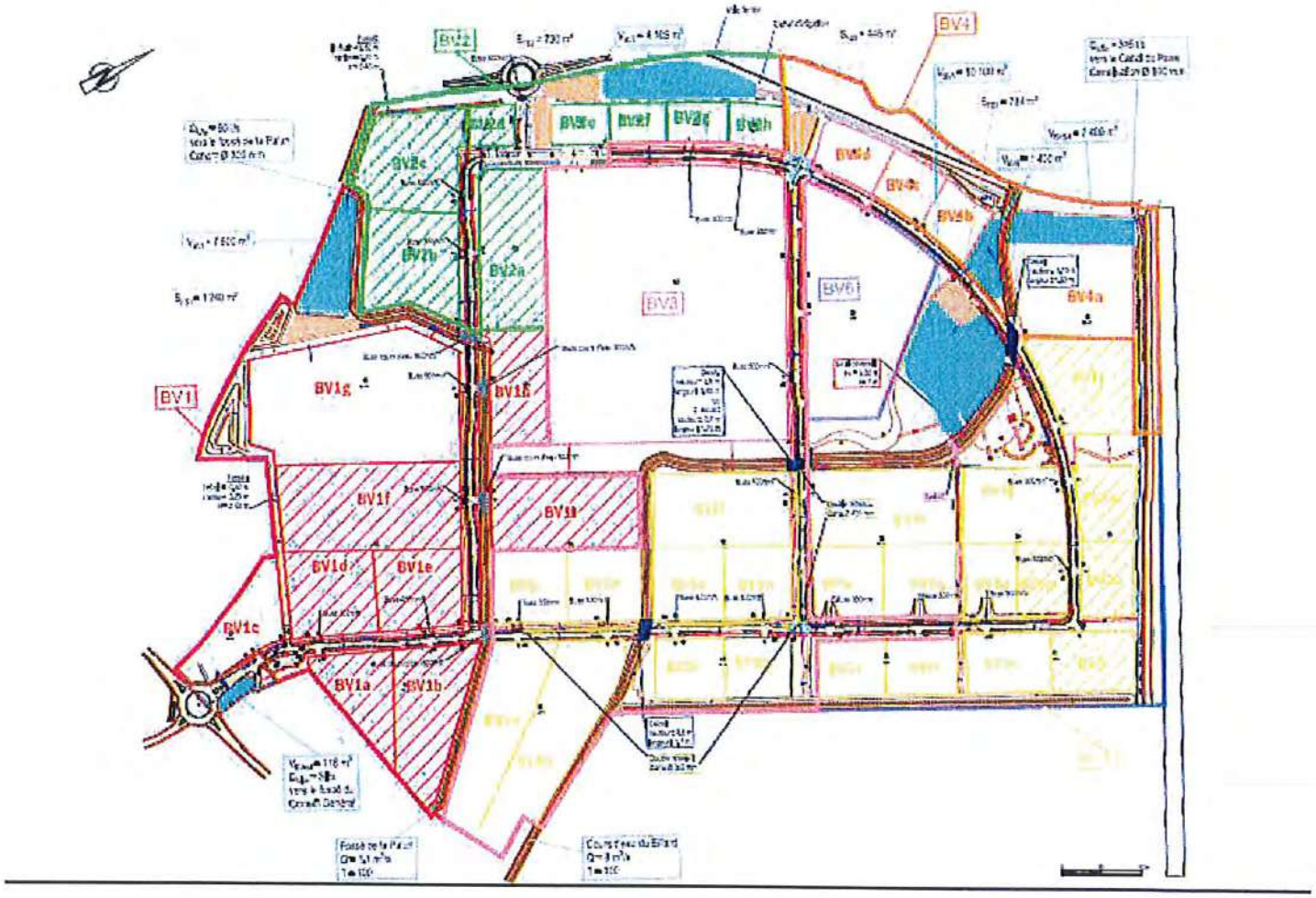


Annexe 4 : Opération de dérivation du ruisseau du Billard sur 420 m

Vu pour être annexé
à l'arrêté n° 72-2012 PC
du 31 DEC. 2013

Pour le Préfet
la Secrétaire Générale Adjointe

Raphaëlle SIMEONI



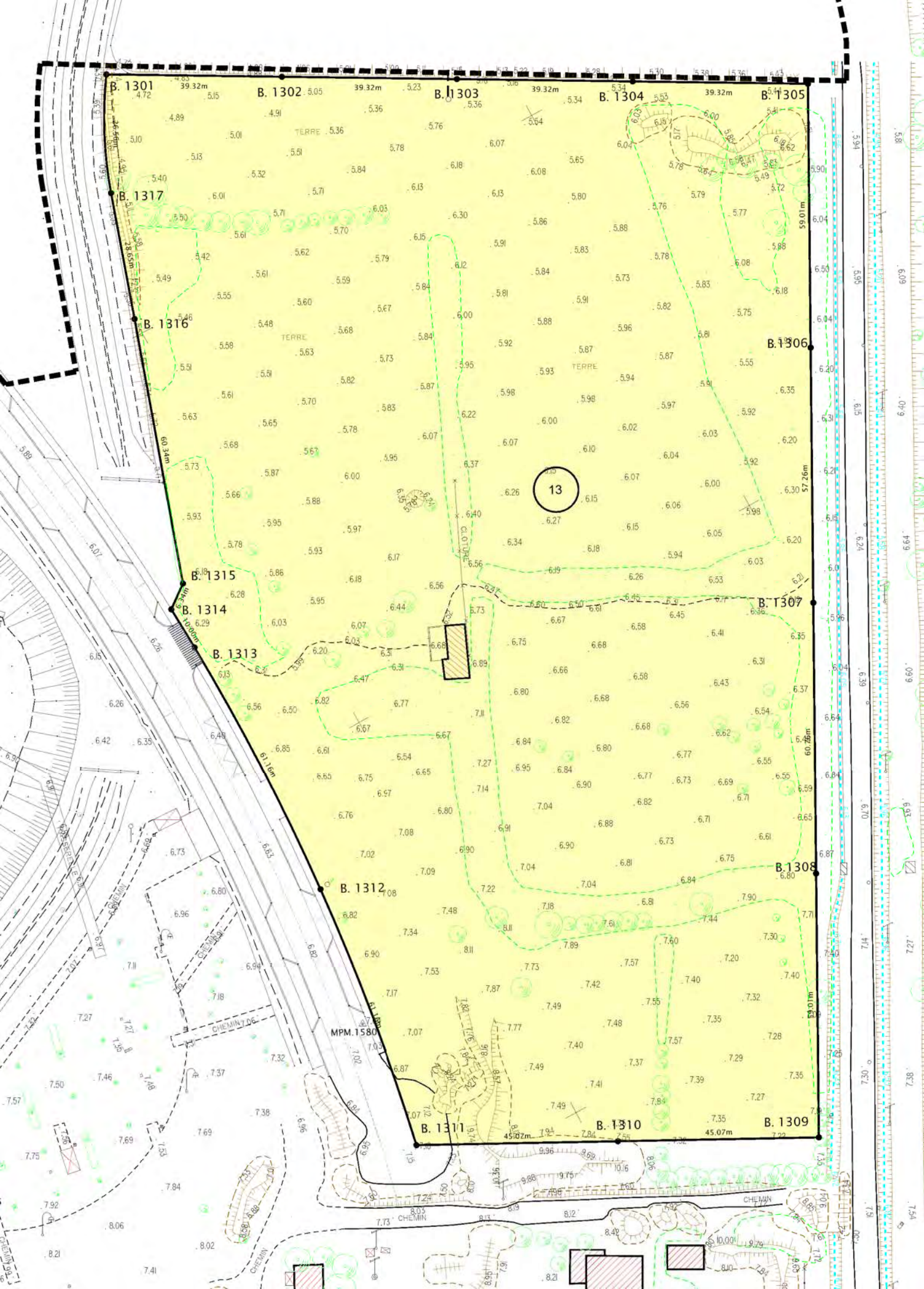
Annexe 5 : Plan d'ensemble de gestion des eaux pluviales

Pour le Préfet
la Secrétaire Générale Adjointe

Raphaëlle SIMEONI

Vu pour être annexé
à l'arrêté n° 72-2012 PC
du 31 DEC. 2013

ANNEXE 3 : RELEVÉ TOPOGRAPHIQUE DU LOT 13 – OPSIA – SEPT. 2017


B. 1301
B. 1302
B. 1303
B. 1304
B. 1305
B. 1306
B. 1307
B. 1308
B. 1309
B. 1310
B. 1311
B. 1312
B. 1313
B. 1314
B. 1315
B. 1316
B. 1317
39.32m
39.32m
39.32m
45.07m
45.02m
59.01m
57.26m
60.76m
61.16m
60.34m
10.00m
28.65m
TERRE
TERRE
TERRE
13
MPM.1580
CHEMIN
CHEMIN
CHEMIN
CHEMIN
CHEMIN

ANNEXE 4 : COMPENSATION DANS LE CADRE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES D'UN TECHNOCENTRE SUR LA COMMUNE DE MARIGNANE DANS LA ZAC DES FLORIDES – ARTELIA – 09/04/2025

ANNEXE 5 : ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 APPROPRIÉE DE LA ZAC DES FLORIDES

ECOTONIA – MARS 2022

ZAC des Florides

Métropole Aix-Marseille Provence

Marignane et Gignac-la-Nerthe (13)

Évaluation des incidences Natura 2000 appropriée

Rapport final

Mars 2022

Ecotonia

SARL ECOTONIA - Capital social de 7 622,45 € -
Siège Social : 60, rue Tourmaline - ZA les Jalassières - 13 510 EGUILLES
Contact : 06 61 71 58 88 & 04 42 93 03 91 - Email : ecotonia@orange.fr - www.ecotonia.fr
RCS Aix-en-Provence B 433 405 248 - Siret 433 405 248 00033 - Code APE 8230Z - TVA intracommunautaire. FR 144 33 40 52 48

Sommaire

1. Présentation du projet 2
1.1. Synthèse des habitats naturels 4
1.2. Synthèse des espèces floristiques 5
1.3. Synthèse des espèces d'amphibiens 6
1.4. Synthèse des espèces de reptiles 6
1.5. Synthèse des espèces de mammifères 7
1.6. Synthèse des espèces de chiroptères 7
1.7. Synthèse des espèces d'invertébrés 8
1.8. Synthèse des espèces d'oiseaux 8
2. Incidences du projet sur les ZSC 10
1.9. Incidences sur la ZSC N° FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre 11
1.9.1. Habitats d'intérêt communautaire 11
1.9.2. Espèces floristiques d'intérêt communautaire 13
1.9.3. Espèces faunistiques d'intérêt communautaire 13
1.9.4. Synthèse concernant les incidences sur la ZSC FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre 22
3. Incidences du projet sur les ZPS 24
1.10. Incidences sur la ZPS N° FR9312009 – Plateau de l'Arbois 25
1.10.1. Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire 25
1.10.2. Synthèse concernant les incidences sur la ZPS FR9312009 – Plateau de l'Arbois 31
4. Synthèse et conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000 33
5. Annexes 35

Sommaire des figures

Figure 1 : Cartographie de la zone concernée par le projet 2
Figure 2 : ZSC présente à proximité du site d'étude 10
Figure 5 : Cordulie à corps fin (source : INPN – P.A. Rault) 14
Figure 3 : Agrion de Mercure (J. Descoubes, Ecotonia) 14
Figure 7 : Lucane cerf-volant (source : Ecotonia) 15
Figure 4 : Écaille chinée (source : INPN_J.Thevenot) 15
Figure 7 : Petit Murin (source : K. Amirekul, wikipedia) 17
Figure 8 : Minioptère de Schreibers (source : T.Cuypers) 17
Figure 9 : Grand murin (source : INPN_L.Arthur) 18
Figure 10 : Petit rhinolophe (source : INPN_D.Sirugue) 18
Figure 11 : Grand rhinolophe (source : INPN_L.Arthur) 18
Figure 12 : Murin de Capaccini (source : INPN _L. Arthur) 19
Figure 13 : Murin à oreilles échancrées (source : INPN_L.Arthur) 19
Figure 14 : Cistude d'Europe (source : INPN_O.Delzons) 20
Figure 15 : ZPS présente à proximité du site d'étude 24
Figure 16 : enjeux sur le lot 16 pour étude des mesures d'évitement 36

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Tableau des inventaires de terrain réalisés (source Ecotonia) 2
Tableau 2 : Synthèse des enjeux liés aux habitats présents sur le site d'étude 4
Tableau 3 : Synthèse des enjeux liés à la flore présente sur le site d'étude 5
Tableau 4 : Synthèse des enjeux, liés aux amphibiens, sur le site d'étude 6
Tableau 5 : Synthèse des enjeux, liés aux reptiles, sur le site d'étude 6
Tableau 6 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères non-volants présents sur le site d'étude 7
Tableau 7 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères présents sur le site d'étude 7
Tableau 8 : Synthèse des enjeux liés aux invertébrés présents sur le site d'étude 8
Tableau 9 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune présente sur le site d'étude 8
Tableau 10 : Liste des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC (source : ECOTONIA) 11
Tableau 11 : Liste des espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC 13
Tableau 12 : Liste des espèces de chiroptères ayant justifié la désignation de la ZSC 16
Tableau 13 : Synthèse des espèces de chiroptères d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC 17
Tableau 14 : Liste des espèces de reptiles d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC (source : ECOTONIA) 20
Tableau 15 : Liste des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZPS (source : ECOTONIA) 26

PRÉAMBULE

Préambule

L'étude du cadre réglementaire nous a renseigné sur la présence d':

➢ Une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) à 500 m :

o FR9301597 - Les Marais et zones humides liés à l'Étang de Berre

➢ Une Zone de Protection Spéciale (ZPS) à 5,8 km :

o FR9312009 – Plateau de l'Arbois

Il s'agit d'analyser les effets du projet d'aménagement sur l'ensemble des populations des espèces d'intérêt communautaire présentes dans les divers sites Natura 2000 alentour.

1. Présentation du projet

L'évaluation des incidences Natura 2000 appropriées sur la ZAC des Florides concerne la poursuite de la commercialisation des lots déjà viabilisés sur cette dernière.

Figure 1 : Cartographie de la zone concernée par le projet

À ce jour, différents passages de terrain ont été réalisés concernant plusieurs groupes taxonomiques :

Tableau 1 : Tableau des inventaires de terrain réalisés (source Ecotonia)

Date de visite	Intervenant(s)	Spécialité	Groupe taxonomique visé	Amplitude horaire	Température Temps
24/03/2020	Simon COUTANT	Botaniste/ Phytosociologue	Habitats - Flore	9h-17h30	Nuageux, 9°C
25/03/2020				14h-17h	Nuageux, 12°C
26/05/2020				8h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
27/05/2020				10h-18h	Nuageux, 26°C

14/06/2021				10h – 15h	Ensoleillé, 28°C
29/04/2020	Nina CAMOIN	Botaniste	Flore	8h30-17h	Nuageux, 18°C
30/04/2020				09h-14h	Nuageux, 21°C
26/05/2020				8h30-17h	Ensoleillé, 28°C
17/04/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Invertébrés	09h-14h	20°C, Ensoleillé
17/04/2020	Antoine BERTOUX	Herpétologue	Amphibiens-reptiles	9h-17h	20°C, Ensoleillé
17/04/2020				19h- 22h15	20°C, Nuit claire
27/05/2020				10h – 16h30	26°C Nuageux
08/06/2020				11h30 – 16h	24°C Ensoleillé
08/10/2020				10h-16h	21°C Ensoleillé
06/06/2020-17/06/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Pose d'enregistreur passif pour les chiroptères	19h-07h	21°C, 2 nuits avec précipitations
16/09/2020-26/09/2020	Gérard FILIPPI	Entomologiste	Pose d'enregistreur passif pour les chiroptères	19h-07h	-
17/04/2020	Benjamin VOLLOT	Ornithologue	Oiseaux	10h02 -12h32	20°C, Ensoleillé
22/06/2020				10h-12h30	Ensoleillé, 27°C
06/10/2020				10h00-12h00	Nuageux, 15° C
05/12/2020			Inventaires ciblés Outarde	9h41 - 11h07	couvert, nuages hauts, pas de vent, 4°
19/01/2021			Inventaires ciblés Outarde	13h28 - 15h09	9°, soleil, pas de vent
05/02/2021			Inventaires ciblés Outarde	10h19 - 11h58	12°-18°, ciel couvert à 100%, pas de vent
26/05/2020	Alain COACHE	Entomologiste	Invertébrés	11h30-17h45	Ensoleillé, 28°C
01/09/2020				12h00-17h00	Ensoleillé, 26°C
26/09/2020				09h00 –15h30	Ensoleillé, mais très venteux, 19°C

1.1. Synthèse des habitats naturels

Les prospections sur le site de la ZAC des Florides ont montré des habitats fortement impactés par les activités humaines. Les friches annuelles ou vivaces dominent assez largement, mais plusieurs espèces rares sont présentes en leur sein (voir volet flore).

L'existence d'une pelouse xérophile méditerranéenne est notable en ce qu'elle constitue probablement un site refuge pour de nombreuses espèces dont l'habitat primaire est en régression.

Les végétations prairiales et hélophytiques plus ou moins hydrophiles présentes dans les fossés et les bassins sont intéressantes dans une optique de diversification des habitats.

On notera dans un des bassins la présence d'un herbier à Characées, habitat d'intérêt communautaire et zone humide, d'une superficie conséquente.

Tableau 2 : **Synthèse des enjeux liés aux habitats présents sur le site d'étude**

Type d'habitat [Code EUNIS, Code CORINE, Code EUR27]	Natura 2000	Enjeu de conservation sur site
Herbiers aquatiques dominés par *Ranunculus peltatus* [C1.3411 / 22.43] ou co-dominés par un herbier à *Chara vulgaris* [C1.25 / 22.44]	3140	FORT
Prairies hygrophiles méditerranéennes dominées par des carex de taille moyenne (E3.1 / 37.4) et Prairies hydrophiles à *Carex distans* et *Carex divisa* [D5.2 / 53.2]	-	MODÉRÉ
Végétations à petits hélophytes de bords de cours d'eau [C3.11/53.4]	-	MODÉRÉ
Pelouse xérophile méditerranéenne dégradée à *Ophrys* et espèces des *Dactylo - Brachypodietea.* [E1.31 / 34.51]	-	FAIBLE
Friches variées dont la nature de la végétation change en fonction de l'humidité et de la profondeur du sol, depuis les friches hydrophiles aux friches xérophiles. [I1.52 x I1.53 / 87.1 x 87.2]	-	NÉGLIGEABLE
Monocultures [I1.1 / 82.11]	-	NÉGLIGEABLE
Non prospectable : Enceintes privées ou inaccessibles (terrains construits ou en friche)	-	NÉGLIGEABLE
Pelouse entretenue	-	NÉGLIGEABLE
Fourrés à Arundo donax	-	-
Total	-	

Les enjeux de conservation sont évalués à forts, compte tenu de la présence de milieux **humides tels que les herbiers aquatiques sur la zone d'étude.**

1.2. Synthèse des espèces floristiques

Un autre bassin abrite plusieurs végétations amphibies hydro-hygrophiles, comprenant quelques espèces rares. Ces végétations apportent une diversification intéressante des habitats naturels. Les autres habitats humides ne présentent pas d'enjeux floristiques.

Les friches thermophiles dominent la plupart des parcelles de la ZAC des Florides. Différents niveaux d'humidité édaphique influent la nature des végétations. Ces habitats hébergent la plus grande partie des espèces protégées ou patrimoniales présentes. On dénombre trois espèces protégées (dont une potentiellement naturalisée) et cinq espèces sur liste rouge régionale, dont deux également sur liste rouge nationale. Plusieurs de ces espèces sont rares en France.

Tableau 3 : **Synthèse des enjeux liés à la flore présente sur le site d'étude**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Enjeu de conservation sur le site
Phalaris brachystahys	Phalaris à épi court	NON	TRÈS FORT	TRÈS FORT
Ononis mitissima	Bugrane sans épines	OUI	FORT	TRÈS FORT
Medicago ciliaris	Luzerne ciliée	NON	TRÈS FORT	TRÈS FORT
Achillea ageratum	Achillée à feuilles d'argeratum	NON	FORT	FORT
Orobanche crenata	Orobanche crénelée	NON	FORT	FORT
Reseda alba	Réséda blanc	NON	MODÉRÉ	FORT
Phalaris paradoxa	Phalaris paradoxal	OUI	FORT	MODÉRÉ
Phalaris coerulescens	Phalaris bleuâtre	NON	FORT	MODÉRÉ
Juncus striatus	Jonc strié	NON	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Ononis breviflora	Bugrane à fleurs courtes	NON	FAIBLE	MODÉRÉ
Vitex agnus-castus	Arbre au poivre	OUI	FAIBLE	MODÉRÉ

Les enjeux floristiques sont donc évalués à très forts sur la ZAC des Florides.

1.3. Synthèse des espèces d'amphibiens

Trois espèces d'amphibiens à faibles enjeux de conservation régionaux ont été contactées au cours des prospections de terrain : la Grenouille verte (*Pelophylax sp.*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) et la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*).

Tableau 4 : **Synthèse des enjeux, liés aux amphibiens, sur le site d'étude**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
Pelophylax sp.	Grenouille verte	OUI	FAIBLE	Cycle de vie complet	FAIBLE
Hyla meridionalis	Rainette méridionale	OUI	FAIBLE	Cycle de vie complet	FAIBLE
Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse	OUI	FAIBLE	Cycle de vie complet	FAIBLE

Les enjeux de conservation sur site concernant les amphibiens de l'aire d'étude sont évalués à faibles.

1.4. Synthèse des espèces de reptiles

Une espèce à enjeu de conservation modéré et trois espèces à enjeu faible de conservation ont été contactées lors des prospections de terrain.

Une espèce supplémentaire a été contactée par le bureau d'études Biotope (2019) sur l'emprise du lot 23, il s'agit de la couleuvre à échelons.

Tableau 5 : **Synthèse des enjeux, liés aux reptiles, sur le site d'étude**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
Malpolon monspessulanus	Couleuvre de Montpellier	OUI	MODÉRÉ	Cycle de vie	MODÉRÉ
Rhinechis scalaris	Couleuvre à échelons	OUI	MODÉRÉ	Passage, insolation	FAIBLE
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Oui	FAIBLE	Cycle de vie	FAIBLE
Lacerta bilineata	Lézard à deux raies	OUI	FAIBLE	Cycle de vie	FAIBLE
Tarentola mauritanica	Tarente de Maurétanie	OUI	FAIBLE	Cycle de vie	FAIBLE

L'enjeu global concernant les reptiles est donc évalué à modéré.

1.5. Synthèse des espèces de mammifères

Les enjeux mammalogiques sont évalués à faibles ; les habitats fortement remaniés de l'aire d'étude ne présentant pas d'attraits particuliers pour ces espèces.

Tableau 6 : Synthèse des enjeux liés aux mammifères non-**volants présents sur le site d'étude**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu de conservation régional	Enjeu de conservation sur le site
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	FAIBLE	FAIBLE

1.6. Synthèse des espèces de chiroptères

La zone principalement en friche et en prairie humide représente une zone de chasse pour certaines espèces. Aucun gîte n'a été inventorié sur l'aire de projet.

8 espèces ont été inventoriées sur l'aire d'étude dont 1 espèce à enjeu très fort, 3 espèces à enjeu régional modéré et 4 espèces à très faible ou faible enjeu régional. La liste des espèces ainsi que leur enjeu régional et sur site est donnée ci-dessous :

Tableau 7 : Synthèse des enjeux liés aux **chiroptères présents sur le site d'étude**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Utilisation du site	Enjeu de conservation régional	Enjeu de conservation sur le site
Miniopterus schreibersii	Minioptère de Schreibers	Oui	Chasse et Transit	TRÈS FORT	TRÈS FORT
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Oui	Chasse et Transit	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Oui	Chasse et Transit	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle pygmée	Oui	Chasse et Transit	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Tadarida teniotis	Molosse de Cestoni	Oui	Chasse, Transit, Gîte à proximité	FAIBLE	MODÉRÉ
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Oui	Chasse, Transit, Gîte à proximité	TRÈS FAIBLE	MODÉRÉ
Pipistrellus Kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Oui	Chasse, Transit, Gîte à proximité	TRÈS FAIBLE	MODÉRÉ
Hypsugo savii	Vespère de Savi	Oui	Chasse et Transit	-	FAIBLE

Les enjeux de conservation sont évalués à très forts en raison de la présence du Minioptère de Schreibers sur la zone d'étude.

1.7. Synthèse des espèces **d'invertébrés**

Les habitats très communs pour la biodiversité entomofaunistique font que les enjeux de **conservation sont globalement évalués à très faibles sur le total de la zone d'étude**. La présence en avril de la Diane a néanmoins été confirmée, ainsi que quelques plants d'Aristoloche à feuilles rondes.

Tableau 8 : **Synthèse des enjeux liés aux invertébrés présents sur le site d'étude**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Enjeu de conservation régional	Utilisation du site	Enjeu de conservation sur le site
Zerynthia polyxena	Diane	Oui	MODÉRÉ	Survol	FAIBLE
164 espèces		Non	TRÈS FAIBLE	Cycle de vie	TRÈS FAIBLE

Les enjeux de conservation sont globalement évalués à faibles sur la zone d'étude.

1.8. Synthèse des espèces d'oiseaux

Les enjeux de conservation varient jusqu'à forts, car le site est très enclavé par l'urbanisme, les habitats sont communs et peu diversifiés néanmoins la présence de zones humides attire les espèces. Pour finir, une forte population de Cisticole des joncs est nicheuse sur les friches.

Tableau 9 : **Synthèse des enjeux liés à l'avifaune présente sur le site d'étude**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Utilisation du site	Enjeu de conservation régional	Enjeu de conservation sur le site
Tetrax tetrax	Outarde canepetière*	OUI	Hivernage	FORT	MODÉRÉ
Ardeola ralloides	Crabier chevelu	OUI	Chasse	FORT	MODÉRÉ
Ficedula hypoleuca	Gobemouche noir	OUI	Halte migratoire et alimentation dans la frênaie nord et dans les buissons de l'aire	FORT	MODÉRÉ
Riparia riparia	Hirondelle de rivage	OUI	Survol de l'aire d'étude	FORT	TRÈS FAIBLE
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	OUI	Chasse	FORT	MODÉRÉ
Galerida cristata	Cochevis huppé	OUI	Nidification potentielle	FORT	FORT
Charadrius dubius	Petit Gravelot	OUI	Chasse	MODÉRÉ	FAIBLE
Cisticola juncidis	Cisticole des joncs	OUI	Nidification	MODÉRÉ	FORT
Sylvia melanocephala	Fauvette mélanocéphale	OUI	Nidification	MODÉRÉ	FORT

Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	OUI	Chasse	MODÉRÉ	FAIBLE
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	OUI	Chasse	MODÉRÉ	FAIBLE
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	OUI	Chasse	MODÉRÉ	FAIBLE
Apus apus	Martinet noir	OUI	Chasse	MODÉRÉ	FAIBLE
Serinus serinus	Serin cini	OUI	Nidification	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	OUI	Nidification	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Chloris chloris	Verdier d'Europe	OUI	Nidification	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	OUI	Nidification	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	OUI	Chasse	MODÉRÉ	FAIBLE
Alcedo atthis	Martin-pêcheur **d'Europe**	OUI	Chasse	MODÉRÉ	MODÉRÉ
Rallus aquaticus	**Râle d'eau**	OUI	Chasse	MODÉRÉ	MODÉRÉ
4 espèces		OUI	Chasse	FAIBLE	TRÈS FAIBLE
2 espèces			Nidification		FAIBLE
8 espèces		NON	Chasse	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE
7 espèces			Nidification		
4 espèces		Non	Nidification	NÉGLIGEABLE	NÉGLIGEABLE

2. Incidences du projet sur les ZSC

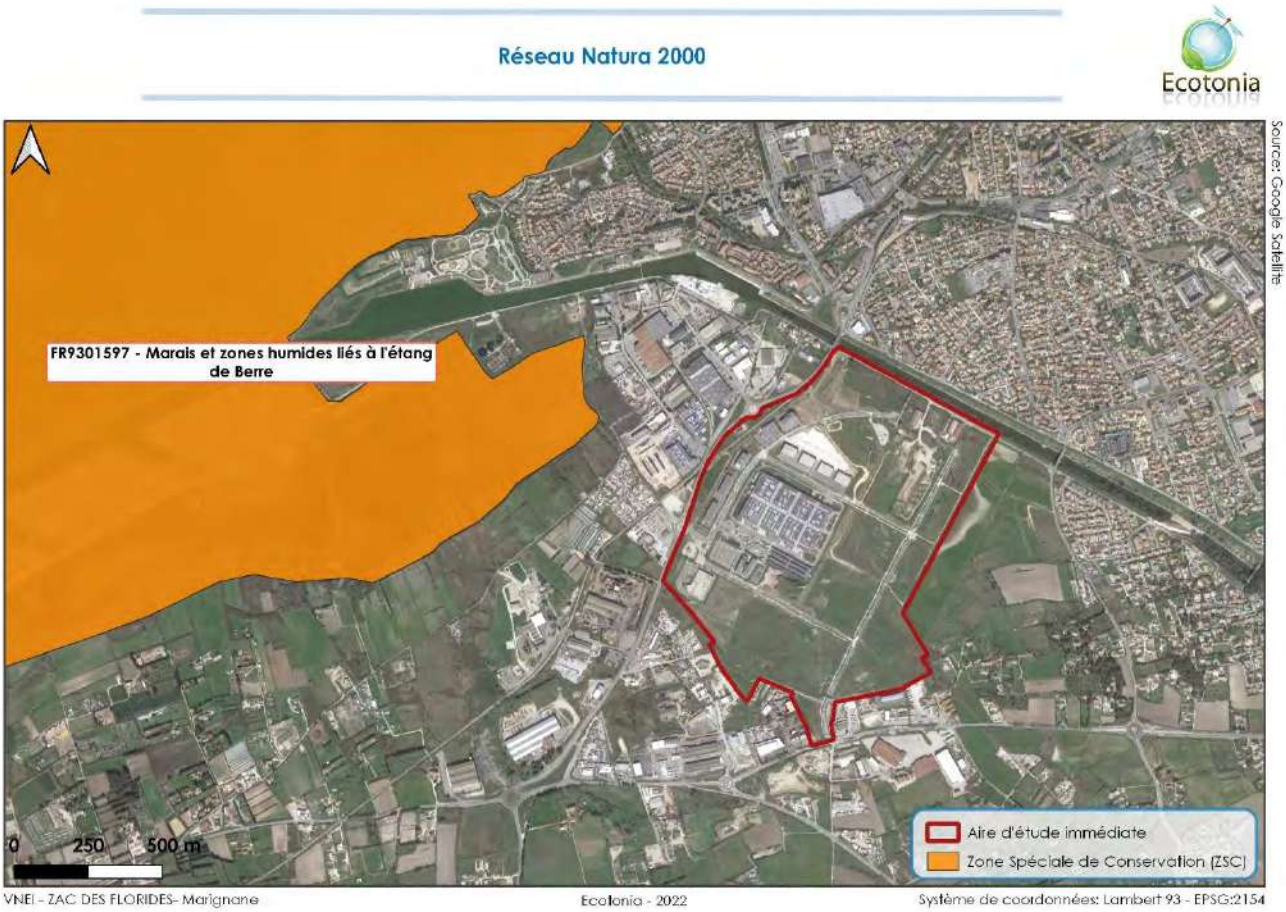


Figure 2 : ZSC présente à proximité **du site d'étude**

1.9. Incidences sur la ZSC N° FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre

Le site d'étude est situé à proximité de la ZSC FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre. Le FSD associé à ce site nous renseigne sur la présence de 20 habitats et de 12 espèces d'intérêts communautaires :

- O 20 habitats d'intérêt communautaire dont 5 prioritaires
- O 7 espèces de chiroptères
- O 1 espèce de reptiles
- O 4 espèces d'invertébrés

1.9.1. Habitats d'intérêt communautaire

Vingt **habitats d'**intérêt communautaire, dont cinq prioritaires, sont listés au FSD du site Natura 2000 N° FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre.

Tableau 10 : **Liste des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC (source :** ECOTONIA)

Typologie d'habitat	Code EUR27	Surface en ha	Évaluation spécifique pour chaque habitat	Surface sur site / surface du territoire national	Qualité de conservation	Évaluation globale
Lagunes côtières*	1150	778	A	C	C	B
Grandes criques et baies peu profondes	1160	15.03	D	-	-	-
Végétation annuelle des laissés de mer	1210	4.2	B	C	B	B
Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310	9.3	B	C	B	B
Prés-salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*)	1410	36	A	C	B	B
Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (*Sarcocornietea fruticosi*)	1420	80	A	C	B	B
Steppes salées méditerranéennes (*Limonietalia*)*	1510	0.36	B	C	A	B
Dunes mobiles embryonnaires	2110	4.15	B	C	C	C
Dunes mobiles du cordon littoral à *Ammophila arenaria* (dunes blanches)	2120	1.7	C	C	C	C
Dunes fixées du littoral du *Crucianellion maritimae*	2210	3.16	B	C	C	C

Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	3140	2.6	B	C	B	B
Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	3150	6.5	C	C	B	B
Mares temporaires méditerranéennes*	3170	13.4	A	C	A	A
Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea**	6220	21.2	A	C	B	B
Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	6510	0.5	C	C	B	B
Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae**	7210	3.6	B	C	A	A
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	8210	0.2	C	C	B	B
Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*	92A0	35	B	C	B	B
Galeries et fourrés riverains méridionaux (*Nerio-Tamaricetea et Securinegion tinctoriae*)	92D0	34	B	A	B	B
Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia*	9340	0.22	C	C	C	C

Légende
* : Forme prioritaire de l'habitat.
Évaluation spécifique pour chaque habitat : A Excellente représentativité, B Bonne représentativité, C significative, D non significative
Surface sur site/surface du territoire national : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0%
Qualité de conservation : A = Excellente ; B = Bonne ; C = Moyenne / réduite.
Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

D'après les inventaires effectués sur le site d'étude, un habitat d'intérêt communautaire a été recensé. En effet, les herbiers aquatiques à characées font partie des eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp. La surface de cet habitat sur le site est de 0,5 ha.

Cet herbier n'est pas impacté directement par le projet car il n'est pas dans l'emprise du plan de masse. En effet, il fait partie de la trame verte et bleue mise en place sur le site en faveur de la biodiversité. Seuls des impacts indirects tels que l'émission de poussière ou de débris de chantiers peuvent potentiellement impacter ces milieux humides.

Les incidences sur **l'habitat d'intérêt communautaire**, eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.* sont donc évaluées à très faibles sur cette ZSC.

1.9.2. Espèces floristiques d'intérêt communautaire

Aucune espèce floristique n'a justifié la désignation de la ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre ».

1.9.3. Espèces faunistiques d'intérêt communautaire

1.9.3.1. Espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire

Quatre **espèces d'invertébrés** ont justifié la désignation de la ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre ». Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 11 : Liste des **espèces d'invertébrés d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
Oxygastra curtisii	Cordulie à corps fin	C	B	C	C
Coenagrion mercuriale	Agrion de Mercure	C	B	C	A
Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	D	-	-	-
Euplagia quadripunctaria	Écaille chinée	D	-	-	-

Légende
Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».
Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

- Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)

Endémique du Sud-ouest de l'Europe et du Maroc, cette espèce est assez commune dans la région méditerranéenne et sur la façade atlantique. L'espèce se reproduit en eau courante (parties calmes des grandes rivières aux rives plus ou moins boisées), parfois en eau stagnante (mares, lacs, etc.). La présence d'une lisière arborée lui est nécessaire car les larves vivent surtout dans les débris végétaux s'accumulant entre les racines d'arbres immergés à l'aplomb des rives.

Figure 3 : Cordulie à corps fin (source : INPN – P.A. Rault)

C'est une espèce inscrite en Annexe II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et en Annexe II de la convention de Berne.

- Elle n'a pas été contactée sur l'aire d'étude. Bien que des zones humides aient été identifiées, ces habitats ne sont pas favorables à l'espèce puisqu'il n'y a pas de lisière arborée. Le cours d'eau de la ZAC étant connecté avec l'étang du Bolmon, il est possible d'avoir un impact en termes de pollution.
- **Les atteintes du projet d'aménag**ement sur les populations de la Cordulie à corps fin de ce site Natura 2000 sont donc évaluées à négligeables.

- **L'Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*)

Cette espèce est inféodée aux cours d'eaux courantes et bien oxygénées (petites rivières, ruisseaux, rigoles, fossés, etc.). Ces milieux doivent présenter une densité de végétation hygrophile.

C'est une espèce protégée nationalement (Art. 3), inscrite en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et en Annexe II de la Convention de Berne.

Figure 4 : Agrion de Mercure (J. Descoubes, Ecotonia)

- Elle n'a pas été observée sur l'aire d'étude. De plus, les habitats présents ne correspondent pas à son écologie. En effet, les canaux sur le site n'ont pas d'eau courante ni de végétation hygrophile. Le cours d'eau de la ZAC étant connecté avec l'étang du Bolmon, il est possible d'avoir un impact en termes de pollution.
- **Les atteintes du projet d'aménagement sur les populations d'Agrion de Mercure de ce** site Natura 2000 sont donc évaluées à négligeables.

- Le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)

À l'état larvaire, cette espèce se développe dans la partie racinaire de vieilles souches ou d'essences sénescentes (chênes, châtaignier, cerisiers, frênes, peupliers, aulnes, tilleuls, saules). Elle est qualifiée d'espèce saproxylique.

Figure 5 : Lucane cerf-volant (source : Ecotonia)

C'est une espèce inscrite en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et en Annexe III de la convention de Berne.

- Il n'a pas été observé sur l'aire d'étude. De plus, les habitats présents ne correspondent pas à son écologie. En effet, aucun boisement n'est situé sur l'aire d'étude.
- **Les atteintes du projet d'aménagement sur les populations du Luc**ane cerf-volant de ce site Natura 2000 sont donc évaluées à nulles.

- **L'**Écaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*)

Ce lépidoptère fréquente un grand nombre de milieux (allées et chemins forestiers, parcs et jardins, jusque dans les zones urbanisées). Cependant, elle se retrouve préférentiellement dans des milieux calcaires, ensoleillés et rocheux, souvent à proximité de points d'eau. Les chenilles se nourrissent notamment d'*Urtica Dioica*, l'ortie, mais aussi de diverses plantes herbacées (*Lamium, Epilobium, Lonicera, Rubus, Corylus, etc.*) et de Chênes. On trouve fréquemment les adultes butinant les Eupatoires chanvrines (*Eupatorium cannabinum*) en bord de ruisseaux, ainsi que les cirses, les chardons, les centaurées et autres plantes à floraison tardive.

Figure 6 : Écaille chinée (source : INPN_J.Thevenot)

C'est une espèce inscrite en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore.

- Elle n'a pas été observée sur l'aire d'étude. Cependant, il est possible de trouver cette espèce le long des haies et des zones humides.
- **Les atteintes du projet d'aménagement sur les populations de l'**Écaille chinée de ce site Natura 2000 sont donc évaluées à modérés.

Les incidences sur les **espèces d'invertébrés d'intérêt** communautaire de ce site Natura 2000 sont évaluées à modérés pour une espèce, négligeables pour deux autres et nulles pour une dernière.

1.9.3.2. Espèces de chiroptères d'intérêt communautaire

Sept espèces de chiroptères ont justifié la désignation de la ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre », à savoir :

Tableau 12 : Liste des espèces de chiroptères ayant justifié la désignation de la ZSC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	C	C	C	C
Rhinolophus ferrumequinum	Grand rhinolophe	C	B	C	B
Myotis blythii	Petit murin	C	B	C	B
Miniopterus schreibersii	Minioptère de Schreibers	C	B	C	B
Myotis capaccinii	Murin de Capaccini	C	B	C	B
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	C	B	C	C
Myotis myotis	Grand Murin	C	B	C	C
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	C	C	C	C

Légende
Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».
Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

Leur écologie et leur utilisation du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : **Synthèse des espèces de chiroptères d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC**

Espèces ZSC	Photographies	Écologie de l'espèce	Utilisation du site
Le Petit murin *Myotis blythii*	 Figure 7 : Petit Murin (source : K. Amirekul, wikipedia)	Cette espèce est cavernicole. Elle fréquente les milieux ouverts pour la chasse tels que les prairies, les garrigues, etc. des plaines et collines. Elle fréquente parfois les boisements clairs, mais évite généralement les milieux trop fermés. En période hivernale, elle se retrouve dans des gîtes souterrains frais et humides (grottes), puis lors de la période estivale, elle fréquente les charpentes des bâtiments (combles, granges, ponts, etc.). Présente sur la ZSC en période de reproduction.	Oui Déplacement
Le Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersi*	 Figure 8 : Minioptère de Schreibers (source : T.Cuypers)	Cette espèce est cavernicole et fréquente principalement les grandes cavités souterraines (grottes naturelles, mines, etc.), été comme hiver. Pour la chasse, elle utilise les paysages structurés de milieux ouverts et de lisières forestières et de zones artificiellement éclairées (elle peut parcourir jusqu'à 35 km depuis son gîte). Elle est rare et très localisée pour la reproduction (seulement cinq colonies sont connues). La région PACA a une responsabilité majeure dans la conservation de cette espèce : 3 gîtes ont un intérêt international (Orgon, Esparron-de-Verdon et Argens) pour le Minioptère de Schreibers et d'autres espèces. 5 gîtes d'hibernation majeurs sont connus pour l'espèce, dont un regroupe 10% des effectifs nationaux. Présente sur la ZSC en période de reproduction.	Oui Transit et chasse

Le Grand murin Myotis myotis	 Figure 9 : Grand murin (source : INPN_L.Arthur)	Cette espèce est cavernicole et affectionne les paysages ouverts et légèrement boisés tels que les parcs et les agglomérations. En été, les colonies fréquentent les greniers chauds, les clochers et les grottes (certains individus peuvent gîter dans des trous d'arbres ou nichoirs). En hiver, elle fréquente les grottes, les mines et les caves. Présente sur la ZSC en période de reproduction.	Oui Déplacement
Le Petit rhinolophe *Rhinolophus hypposideros*	 Figure 10 : Petit rhinolophe (source : INPN_D.Sirugue)	Cette espèce est très sédentaire et forestière. Elle fréquente principalement les ripisylves, les linéaires de haies et les massifs forestiers pour la chasse, et reste généralement à proximité de son gîte. Elle fréquente également les cavités naturelles (failles rocheuses ou anciennes mines) et certains milieux bâtis (combles, etc.) Un même site peut parfois lui servir toute l'année, en lui offrant un gîte d'été (cavités) différent de celui d'hiver (combles). Présente sur la ZSC en période de reproduction.	Non
Le Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	 Figure 11 : Grand rhinolophe (source : INPN_L.Arthur)	Cette espèce est sédentaire et fréquente les **milieux souterrains l'hiver et** les combles de bâtiments en été. Pour la chasse, elle fréquente les paysages structurés de pâtures entourées de haies et de bocages. Elle forme d'importantes colonies, pouvant parfois s'accommoder d'autres espèces (Murin à oreilles échancrées et Rhinolophe euryale). Présente sur la ZSC en période de reproduction.	Non

Murin de Capaccini *Myotis capaccini*	 Figure 12 : Murin de Capaccini (source : INPN _L. Arthur)	Cette espèce est cavernicole et typiquement méditerranéenne affectionnant les réseaux hydrographiques comme les fleuves et les vastes étendues d'eau calmes. En hiver, elle gîte dans les cavités naturelles ou non, dont la température est comprise entre 2 et 10°C. En été, elle gîte dans des grottes, des cavités souterraines et parfois des bâtiments, temporairement dans des arbres ou sur une falaise pour un repos nocturne ponctuel. Présente sur la ZSC en période de reproduction.	Oui Déplacement
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	 Figure 13 : Murin à oreilles échancrées (source : INPN_L.Arthur)	Cette espèce est grégaire et cavernicole. Elle affectionne plusieurs types de milieux suivant la période de l'année et suivant son activité (les massifs forestiers de feuillus, les milieux ruraux, les vallées de basse altitude, ainsi que les parcs et jardins). En période estivale, les grandes colonies de parturition s'installent dans des combles qui présentent une grande hauteur de plafond. Elle forme d'importantes colonies, pouvant parfois s'accommoder d'autres espèces (Grand rhinolophe et Rhinolophe euryale). En hiver, cette espèce est strictement cavernicole. Pour la chasse, elle suit les linéaires boisés jusqu'à une dizaine de kilomètres de son gîte. Présente sur la ZSC en période de reproduction.	Oui Déplacement

La zone d'étude, qui se situe à proximité de la ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre », quelque peu déconnectée de celle-ci par la zone industrielle, offre quelques zones favorables à la présence d'espèces de chiroptères d'intérêt communautaire, notamment en termes de déplacements et de chasse. Aucun gîte n'est présent pour elles sur le site.

Le projet entrainera une destruction et une perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit sans rupture de connectivité au sein de la ZAC des Florides car la TVB est bien représentée et ne sera pas impactée.

Les incidences sur les populations de chiroptères d'intérêt communautaire sont donc évaluées à faibles sur cette ZSC.

1.9.3.3. Espèces de reptiles d'intérêt communautaire

Une espèce de reptiles a justifié la désignation de la ZSC « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre ». Elle est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 14 : **Liste des espèces de reptiles d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la** ZSC (source : ECOTONIA)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Évaluation du site Natura 2000			
		Population	Conservation	Isolement	Évaluation globale
Emys orbicularis	**Cistude d'Europe**	C	C	B	C

Légende
Population : A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
Conservation : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Moyenne / réduite ».
Isolement : A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
Évaluation globale : A = « Excellente » ; B = « Bonne » ; C = « Significative ».

- **La Cistude d'Europe** (*Emys orbicularis*)

C'est une espèce qui fréquente divers milieux humides (lacs, étangs, marais, cours d'eau, etc.). Elle a besoin de fonds vaseux et rocheux afin de pouvoir s'y abriter en cas de danger. Aussi, ces milieux nécessitent d'avoir une ceinture de végétation.

Figure 14 : **Cistude d'Europe** (source : INPN_O.Delzons)

C'est une espèce protégée nationalement (Art. 2) et inscrite dans les Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ainsi que dans l'Annexe II de la Convention de Berne.

- Elle n'a pas été observée sur l'aire d'étude. De plus, les habitats présents ne correspondent pas à son écologie (absence de point d'eau qui lui soit favorable).
- **Les atteintes du projet d'aménagement sur les populations de Cistude d'Europe de ce** site Natura 2000 sont donc évaluées à nulles.

Aucune incidence n'est à prévoir sur les **espèces de reptiles d'intérêt communautaire** de ce site Natura 2000.

1.9.4. Synthèse concernant les incidences sur la ZSC FR9301597 – Marais et zones humides liés à l'étang de Berre

Les habitats

Un habitat d'intérêt communautaire mentionné dans le FSD de la ZSC est présent sur le site d'étude. Les herbiers aquatiques à characées seront potentiellement impactés par la pollution des chantiers.

- De très faibles incidences sont à prévoir sur cet habitat **d'intérêt communautaire**.

La flore

Aucune espèce floristique d'intérêt communautaire n'est mentionnée dans le FSD de la ZSC situé à proximité du site d'étude.

- **Aucune incidence n'est à prévoir sur les espèces floristiques d'i**ntérêt communautaire.

Les invertébrés

Une **espèce d'invertébrés** d'intérêt communautaire mentionnée dans le FSD de la ZSC est potentiellement présente sur le site d'étude.

- Des incidences modérées sont à prévoir sur cette espèce **d'invertébrés d'intérêt** communautaire.

Les chiroptères

Sur le site d'étude, aucun gîte n'est présent. Cependant, il est possible pour les chiroptères de s'y déplacer et d'y chasser à certains endroits. Le projet impactera potentiellement ces espèces en termes de destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit.

- Des incidences faibles **sont à prévoir sur les populations de chiroptères d'intérêt** communautaire sur ce site Natura 2000.

Les reptiles

Aucune espèce de reptiles d'intérêt communautaire mentionnée dans le FSD de la ZSC n'est présente sur le site d'étude.

- Aucune incidence **n'est à prévoir sur les** espèces de reptiles **d'intérêts communautaires.**

Mesures

ME1 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

MR1 : Mise ne place d'un chantier vert, respect des emprises du projet, mise en défens des zones sensibles

MR2 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques

MR3 : Limitation et adaptation de l'éclairage

MR5 : Réduction de l'impact lié à la phase travaux sur la qualité des eaux

MR6 : Gestion raisonnée du débroussaillage des parcelles

MR7 : Gestion adaptée des espaces verts

MR8 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

MR12 : Adaptation des clôtures à la faune

MR13 : Création de haies

Les mesures sont détaillées en annexe.

3. Incidences du projet sur les ZPS

Figure 15 : **ZPS présente à proximité du site d'étude**

1.10. Incidences sur la ZPS N° FR9312009 – **Plateau de l'Arbois**

1.10.1. Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire

Cette ZPS correspond au plateau calcaire de l'Arbois. Elle se compose d'une diversité de milieux remarquables tels que les milieux humides (eaux douces, marais, prairies humides), les landes et pelouses sèches, les garrigues, les massifs forestiers, et les milieux de cultures et de plantations. Ce site se situe à un peu plus de 4 km à l'Est du site d'étude.

Le FSD nous renseigne sur la présence de 46 espèces ornithologiques d'intérêt communautaire. La liste des espèces est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Liste des espèces **d'oiseaux d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la** ZPS (source : ECOTONIA)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Milieu de prédilection	Présence et utilisation du site	Incidence sur les populations de la ZPS	**Type d'incidence**
Lanius collurio	Pie-grièche écorcheur	Ensemble des milieux semi-ouverts, tels que les landes, les prairies de fauche ou de pâtures extensives ponctués de buissons bas, d'arbres isolés et d'arbustes épineux.	Passage en migration	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en migration
Emberiza hortulana	Bruant ortolan	Fréquente les zones ouvertes, parsemées d'arbres, les prairies et les cultures céréalières	Passage en migration	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en migration
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran	Fréquente les habitats aquatiques variés tels que, l'espace maritime côtier, jusqu'en limite du plateau continental, et les eaux douces de toutes sortes, avec une large préférence pour les eaux stagnantes ou calmes.	Passage	Très faible	Perturbation potentielle d'individus
Larus michahellis	Goéland leucophée	Se retrouve dans les falaises côtières et îles rocheuses du littoral méditerranéen, parfois atlantique, et également à l'intérieur des terres, jusqu'aux centres urbains.	Avérée Chasse	Modérée	Destruction milieu de chasse et perturbation d'individus
Tachybaptus ruficollis	Grèbe castagneux	Fréquente les habitats de plans d'eau variés tels que les lacs et les grands plans d'eau artificiels, ainsi que les estuaires et les côtes bien protégées.	Avérée Nidification bassin	Modérée	Perturbation d'individus et de nichée
Podiceps cristatus	Grèbe huppé	Fréquente les milieux d'eaux stagnantes, douces ou saumâtres, de profondeur comprise entre 50 cm et 5 m. les fonds vaseux ou sableux et une végétation aquatique non flottante ou limitée aux berges.	Passage	Très faible	Perturbation potentielle d'individus
Botaurus stellaris	Butor étoilé	Fréquente les marais de plaine présentant une végétation aquatique et avec peu de variation de niveau d'eau. Ses préférences vont vers les grandes roselières trouées de petites pièces d'eau ou de canaux.	Non	Nulle	-
Ixobrychus minutus	Blongios nain	Fréquente les milieux humides présentant des roselières et autres végétations abondantes.	Non	Nulle	-
Nycticorax nycticorax	Bihoreau gris	Se retrouve le long des cours d'eau naturels (ou peu aménagés) qui présentent une ripisylve riche et fonctionnelle. Les bras morts constituent les milieux qui lui sont les plus favorables (ainsi que les étangs peu profonds et à végétation dense et les rizières).	Non	Nulle	-

Egretta garzetta	Aigrette garzette	Cette espèce est plus ubiquiste et se retrouve aussi bien dans les marais doux que les marais salés. La seule nécessité est qu'il y ait de l'eau peu profonde de manière permanente. Pour la reproduction elle se retrouve principalement dans les bois de feuillus, de conifères et des bosquets d'arbustes sur sol sec ou inondé.	Avérée Chasse bassin	Faible	Perturbation potentielle d'individus
Ardea alba	Grande aigrette	Fréquente les zones humides côtières et intérieures (et de manière beaucoup plus rare, les habitats marins). L'ensemble des milieux inondés ouverts constituent ses habitats de prédilection (prairies humides, marais doux, bords des cours d'eau, des lacs, des étangs, etc.) Pour nicher, elle cherchera surtout des phragmitaies et arborées.	Chasse bassin	Faible	Perturbation potentielle d'individus
Ardea cinerea	Héron cendré	Fréquente les zones humides (marais, cours d'eau, étangs, etc.) et les forêts à proximité des points d'eau.	Avérée Chasse bassin	Faible	Perturbation potentielle d'individus
Ardea purpurea	Héron pourpré	Fréquente les marais doux comprenant de larges étendues de roselières et peu d'arbres. Ses zones de passages sont généralement des milieux très ouverts (berges de rivières, pâtures, etc.).	Non	Nulle	-
Cygnus olor	Cygne tuberculé	Fréquente des milieux aquatiques variés tels que des marais, des lacs ou des étangs.	Non	Nulle	-
Anas crecca	Sarcelle d'hiver	Fréquente les eaux douces ou saumâtres, les étangs et les mares en forêt, les cours d'eau et les côtes avec présence de végétation.	Chasse bassin	Faible	Perturbation potentielle d'individus
Anas platyrhynchos	Canard colvert	Se retrouve dans les zones humides telles que les étangs, les rivières calmes, les marais ou encore les lacs d'eau douce.	Avérée Nidification bassin	Modérée	Perturbation d'individus et de nichées
Aythya ferina	Fuligule milouin	Fréquente les eaux douces, riches en plantes aquatiques et en nourriture animale. Se retrouve dans des réservoirs artificiels et les lacs. Niche dans les roselières ou autres hautes végétations de ceinture.	Non	Nulle	-
Aythya nyroca	Fuligule nyroca	Fréquente les lacs et les marais situés dans les milieux ouverts de plaine.	Non	Nulle	-
Aythya fuligula)	Fuligule morillon	Fréquente des milieux aquatiques variés tels que, les étangs, les lacs et les rivières lentes ainsi que les fleuves.	Non	Nulle	-

Pernis apivorus	Bondrée apivore	Fréquente les zones boisées de feuillus et de pins, vieilles futaies entrecoupées de clairières.	Passage en migration	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en migration
Milvus migrans	Milan noir	Fréquente les abords des lacs, rivières et zones humides. Évite les montagnes et les grands massifs forestiers.	Avérée Chasse	Modérée	Destruction milieu de chasse et perturbation d'individus
Circaetus gallicus	Circaète Jean-le-Blanc	Fréquente les grands milieux ouverts au couvert végétal peu épais tels que les pelouses sèches rocailleuses, les garrigues, maquis et forêts claires.	Passage en migration	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en migration
Circus aeruginosus	Busard des roseaux	Se retrouve dans les zones humides présentant des roselières, telles que, les marais et les étangs.	Passage en migration	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en migration
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin	Fréquente les milieux ouverts secs et à végétation basse tels que les cultures, les friches, les landes et les coupes forestières et parfois les zones humides en hiver.	Passage en migration	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en migration
Circus pygargus	Busard cendré	Fréquente les vastes plaines herbeuses et broussailleuses, les aérodromes, les prairies sèches et les bases militaires, les zones cultivées ou les marais.	Passage en migration	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en migration
Aquila fasciata	Aigle de Bonelli	Niche sur les hauts escarpements rocheux. S'alimente dans les garrigues et maquis méditerranéens, terres agricoles et parfois dans des zones humides.	Passage	Très faible	Perturbation potentielle d'individus
Pandion haliaetus	Balbuzard pêcheur	Est présent uniquement dans les milieux présentant du poisson. Peu lui importe la salinité du milieu.	Non	Nulle	-
Falco naumanni	Faucon crécerellette	Fréquente des milieux variés tels que les prairies, les boisements, les cultures, etc., et il niche dans les milieux rocailleux de montagne.	Non	Nulle	-
Falco peregrinus	Faucon pèlerin	Utilise les falaises aussi bien comme point d'observation élevé pour la chasse que pour nicher.	Passage	Très faible	Perturbation potentielle d'individus

Gallinula chloropus	Gallinule poule-d'eau	Fréquente les mares et les étangs à végétation dense, les canaux ou les cours d'eau lents.	Avérée Nidification bassins	Modérée	Perturbation d'individus et de nichées
Fulica atra	Foulque macroule	Fréquente les étangs, les lacs et les baies peu profondes et à végétation dense.	Avérée Nidification bassin	Modérée	Perturbation d'individus et de nichées
Himantopus himantopus	Échasse blanche	Fréquente les marais (eau douce et eau salée), les lagunes côtières, les rizières, les vasières, etc.	Nidification bassin	Modérée	Perturbation d'individus et de nichées
Burhinus oedicnemus	**Œdicnème criard**	Fréquente les milieux secs variés qui présentent une visibilité panoramique (évite les milieux à végétation haute et dense) tels que, les steppes, les dunes, les marais salants, les gravières, etc.	Passage en migration	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en migration
Gallinago gallinago	Bécassine des marais	Fréquente divers milieux humides tels que, les prairies humides, les landes marécageuses, les bords de mares et d'étangs, etc.	Hivernage bassin	Faible	Perturbation d'individus en hivernage
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette	Fréquente les berges d'étangs et de cours d'eau. Il affectionne essentiellement les bancs de galets. Il visite également les marais côtiers, les lagunes, etc.	Hivernage bassin	Faible	Perturbation d'individus en hivernage
Ichthyaetus melanocephalus	Mouette mélanocéphale	Fréquente des milieux humides variés tels que les estuaires, les plages, les marais, les salins, etc.	Passage	Très faible	Perturbation potentielle d'individus
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	Fréquente des milieux humides variés tels que, les marais, les estuaires, les étangs, les lacs, les parcs urbains avec plans d'eau, etc.	Passage	Très faible	Perturbation potentielle d'individus
Larus canus	Goéland cendré	Se retrouve au niveau des côtes rocheuses et des rivages sableux. Il se nourrit dans les pâtures et les cultures ainsi que sur les plages et les estuaires. L'hiver il se retrouve aussi dans les étendues d'eau plus à l'intérieur des terres.	Non	Nulle	-
Bubo bubo	Grand-duc d'Europe	Se retrouve dans les zones de montagnes, aux abords des falaises et escarpements rocheux, et parfois aussi dans des boisements moins élevés avec versants abrupts et en terrains steppiques.	Chasse	Modérée	Destruction milieu de chasse et perturbation d'individus

Caprimulgus europaeus	Engoulevent d'Europe	Fréquente les milieux de friches, les bois clairsemés et les coupes.	Passage en migration	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en migration
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	Se retrouve dans les petits et moyens cours d'eau bordés d'arbres, à berges sablonneuses.	Avérée Chasse bassin	Faible	Perturbation potentielle d'individus
Coracias garrulus	Rollier d'Europe	Son habitat doit tenir compte de deux paramètres tels que, des cavités indispensables à sa nidification et des espaces ouverts favorables à la chasse (friches viticoles, les campagnes cultivées avec bosquets et bois clairs, prairies pâturées et sablières).	Passage en migration	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en migration
Lullula arborea	Alouette lulu	Fréquente les boisements clairs, plus particulièrement les conifères surtout s'ils possèdent des secteurs pierreux ou sablonneux entrecoupés de champs.	Non	Nulle	-
Anthus campestris	Pipit rousseline	Fréquente les zones buissonneuses, les terrains vagues, les prairies sèches, les terres cultivées, les dunes sablonneuses, les rives sableuses des cours d'eau, les plateaux semi-arides, les versants de montagne, les terrains en friche, les landes de bruyère.	Non	Nulle	-
Acrocephalus melanopogon	Lusciniole à moustaches	Fréquente les rives des grands étangs méditerranéens, spécialement les bordures des roselières et les zones de végétation rivulaire clairsemée.	Non	Nulle	-
Sylvia undata	Fauvette pitchou	Fréquente les fruticées denses et basses (< 2 m) de natures variées (maquis de Chêne kermès, garrigues à cistes, etc.).	Passage en hivernage	Très faible	Perturbation potentielle d'individus en hivernage

1.10.2. Synthèse concernant les incidences sur la ZPS FR9312009 – Plateau de l'Arbois

Sur les 46 espèces visées par la Zone de Protection Spéciale « Plateau de l'Arbois », neuf espèces, le Goéland leucophée, le Grèbe castagneux, l'Aigrette garzette, le Héron cendré, le Canard colvert, le Milan noir, la Gallinule poule-d'eau, la Foulque macroule et le Martin-pêcheur d'Europe, ont été observées sur le site d'étude lors des prospections de terrain de 2020.

Vingt-trois autres espèces visées dans le FSD de la ZPS sont potentielles sur le site.

Les incidences du projet sur les populations d'oiseaux de la ZPS FR9312009 – Plateau de l'Arbois sont déterminées en fonction de l'effet que le projet pourrait avoir sur les espèces et leurs habitats. Les milieux de chasse directement touchés et les perturbations des espèces nicheuses sur les bassins présentent ainsi l'incidence la plus forte.

Trente-deux espèces peuvent être amenées à utiliser le site de manière différente suivant leur écologie, à savoir :

- Cinq espèces peuvent utiliser le site pour la nidification :
  - Le Grèbe castagneux, le Canard colvert, la Gallinule poule-d'eau, la Foulque macroule et l'Échasse blanche. Ces espèces peuvent nicher dans les bassins de la trame verte et bleue de la ZAC. Ces milieux ne seront pas détruits. Les incidences du projet sont évaluées à modérées.
- Huit espèces peuvent utiliser le site pour la chasse :
  - Le Goéland leucophée, le Milan noir, le Grand-duc d'Europe peuvent chasser sur l'emprise du projet. Les incidences du projet sont évaluées à modérées. L'Aigrette garzette, la Grande aigrette, le Héron cendré, la Sarcelle d'hiver, le Martin-pêcheur d'Europe peuvent chasser dans les bassins de la trame verte et bleue de la ZAC. Ces milieux ne seront pas détruits. Les incidences du projet sont évaluées à faibles.
- Deux espèces peuvent utiliser le site **lors de la période d'hivernage** :
  - La Bécassine des marais et le Chevalier guignette. Les incidences du projet sont évaluées à faibles.
- Dix-sept espèces peuvent utiliser le site lors de leurs déplacements tout au long de **l'année** ou à une période donnée :
  - Le Grand cormoran, le Grèbe huppé, l'Aigle de Bonelli, le Faucon pèlerin, la Mouette mélanocéphale et la Mouette rieuse, La Pie-grièche écorcheur, le Bruant ortolan, la Bondrée apivore, le Circaète Jean-le-Blanc, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, l'Œdicnème criard, l'Engoulevent l'Europe, le Rollier d'Europe et la Fauvette pitchou. Les incidences du projet sont évaluées à très faibles.

Les incidences sont évaluées à nulles pour les quatorze autres espèces non potentielles.

Mesures

ME1 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

MR1 : Mise ne place d'un chantier vert, respect des emprises du projet, mise en défens des zones sensibles

MR2 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques

MR3 : Limitation et adaptation de l'éclairage

MR5 : Réduction de l'impact lié à la phase travaux sur la qualité des eaux

MR6 : Gestion raisonnée du débroussaillage des parcelles

MR7 : Gestion adaptée des espaces verts

MR8 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

MR12 : Adaptation des clôtures à la faune

MR13 : Création de haies

Les mesures sont détaillées en annexe.

4. Synthèse et conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000

Les incidences sur la ZSC N° FR9301597 – **Marais et zones humides liés à l'étang de Berre**					
Groupes étudiés	Espèces	Atteintes	Incidences	Mesures	Incidences résiduelles
Habitats	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	Altération par les poussières et débris	TRÈS FAIBLES	MR1, MR5	NÉGLIGEABLES
	19 habitats d'intérêt communautaire	-	NULLES	-	NULLES
Invertébrés	Odonates	Altération par pollution	NÉGLIGEABLES	MR1, MR5	NULLES
	Lucane cerf-volant	-	NULLES	-	NULLES
	Écaille chinée	-	MODÉRÉE	MR1, MR2, MR13	FAIBLES
Chiroptères	Toutes espèces potentiellement présentes	Destruction et de perturbation potentielles de milieu de chasse et de transit	FAIBLES	ME1, MR1, MR2, MR3, MR5, MR8, MR12, MR13	NÉGLIGEABLES
Reptiles	Cistude d'Europe	-	NULLES	-	NULLES
Les incidences sur la ZPS N° FR FR9312009 – **Plateau de l'Arbois**					
Groupes étudiés	Espèces	Atteintes	Incidences	Préconisations	Incidences résiduelles
Oiseaux	Espèces nicheuses sur le bassin	Perturbation d'individus et de nichées	MODÉRÉE	MR1, MR2, MR3, MR5, MR7	TRÈS FAIBLES
	Espèces chasseuses	Destruction milieu de chasse et perturbation d'individus	MODÉRÉE	ME1, MR1, MR2, MR3, MR8, MR12	FAIBLES

	Espèces hivernantes	Perturbation d'individus en hivernage	FAIBLES	ME1, MR1, MR2, MR8	TRÈS FAIBLES
	Espèces de passage toute l'année ou temporairement	Perturbation potentielle d'individus	TRÈS FAIBLES	ME1, MR2, MR8	NÉGLIGEABLES
	Espèces dont le site ne correspond pas à leur habitat	-	NULLES	-	NULLES

5. Annexes

ME1 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

Code THEMA

E1.1a : Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats

Espèces concernées :

ME1a : Maintien des milieux humides

Amphibiens

- Rainette méridionale *(Hyla meridionalis)*

Chiroptères

- Toutes les espèces de chiroptères présentes

Oiseaux

- Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*)

ME1b : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux

- Phalaris à épi court
- Bugrane sans épines
- Luzerne ciliée
- Achillée ageratum
- Orobanche crénelée
- Réséda blanc
- Phalaris paradoxal
- Phalaris bleuâtre
- Jonc strié
- Bugrane à fleurs courtes
- Arbre au poivre

ME1c : Maintien des milieux ouverts

- Outarde canepetière
- Cisticole des joncs
- Cochevis huppé
- Plantes protégées

Objectifs :

Une réflexion sur l'aménagement du projet avec par exemple plusieurs scénarios d'aménagement peut permettre de préserver des zones à forts enjeux et de conserver des espaces riches en biodiversité. Ces parcelles conservées peuvent ensuite être mises en gestion comme mesure de compensation (MC).

L'intégration paysagère des éléments particulièrement intéressants pour la sauvegarde de la biodiversité comme les arbres cavernicoles, les zones humides, les prairies mésophiles est particulièrement bénéfique pour l'ensemble des espèces et milieux à enjeux présents sur l'aire du projet. Ces intégrations peuvent comprendre des aménagements complémentaires comme des passages à faune, des batrachoducs, des barrières de

Exemple d'intégration paysagère : passage à faune (source Breuillet nature)

	sanctuarisation… pour permettre leur maintien et le bon développement des populations impactées. Si l'intégration de ces éléments remarquables n'est pas possible, il faut alors envisager des mesures de réduction comme la transplantation (MA1).
Protocole :	ME1a : Maintien des milieux humides et à enjeux Les zones humides sont des écosystèmes particulièrement riches aussi bien au niveau de la flore que de la faune. Sur le projet de la ZAC, plusieurs zones humides ont pu être inventoriées et il est particulièrement important de se questionner sur les scénarios possibles qui permettraient de conserver ces points de grande diversité. Lorsque que ces zones ne peuvent être sauvegardées, des mesures de compensation sont alors à mettre en place (MC). - Le lot 16 présente de nombreux enjeux sectoriels : une friche hydrophile où a été contactée la Rainette méridionale et des plantes protégées recouvre environ 3000 m². *Figure 16 : enjeux sur le lot 16 pour étude des mesures d'évitement* Un évitement total de ce lot est donc intéressant dans la mesure où la friche à hélophytes serait totalement non impactée. ME1b : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux Tout comme les zones humides, les zones où ont été inventoriées les espèces floristiques déterminantes devront au maximum être conservées. En cas d'impossibilité, les individus impactés devront être transplantés dans la mesure du possible vers une zone appropriée. Le lot 16 contient de nombreux pieds de Phalaris paradoxal dans la friche humide à hélophytes. Un évitement total de ce lot permettrait de réduire l'impact sur l'espèce

avec 292 pieds **non impactés, soit 2240 m² d'habitat de Phalaris paradoxal**, 5 pieds de Phalaris à épi court, 6 pieds de Luzerne ciliée et 2 pieds de Phalaris bleuâtre.

ME1c **: Maintien des habitats d'oiseaux à enjeux**

Les milieux ouverts recouvrent la majeure partie de l'emprise du projet, il sera donc impossible de les éviter totalement, cependant des impacts sur les habitats de la Cisticole des joncs, du Cochevis huppé et de l'Outarde canepetière peuvent être réduits. Lorsque que des zones ne peuvent être sauvegardées, des mesures de compensation sont alors à mettre en place (MC).

Une partie d'habitat **de l'Outarde** recouvre 4360 m² sur le lot 16. **L'habitat du Cochevis huppé est de 1 ha** sur le lot 16. Aussi, la totalité de l'emprise du lot (soit 1,42 ha) est un habitat de la Cisticole des joncs.

Concernant l'habitat de la Cisticole, cette espèce a pu profiter notamment de la sécurisation des espaces pour coloniser des espaces mis en gestion qui lui correspondent (friches proches de zones humides, lisières de terres agricoles, fossés au bord des routes etc). Les espaces verts de la ZAC ont aussi probablement joué favorablement dans la colonisation des friches.

Le lot 25 recoupe 1,23 ha d'habitat de la Cisticole et du Cochevis huppé, et 0,49 ha d'habitat du Serin cini, du Verdier d'Europe, du Chardonneret élégant et du Faucon crécerelle.

Une réduction de 1,4 ha a été étudiée sur le lot 25 et permet d'éviter un impact de **2300 m² sur l'habitat de la Cisticole et du Cochevis, ainsi que 2500 m² d'habitat du Serin** cini et des espèces associées.

Une partie de cette zone sera utilisée pour réduire l'impact sur les espèces végétales, par la transplantation de celles-ci (MA1), puis la mise en défens (MR8).

Il est à noter que les milieux de **cultures et de prairies attenants à l'Est de l'aire d'étude** sont également **favorables à l'Outarde** ; un évitement du lot 16 maintiendrait une continuité écologique pour cette espèce (et les autres utilisant ces milieux), en préservant l'habitat d'espèces protégées. Enfin, avec une partie du lot 25 réduite, cela permettrait de créer une continuité écologique avec le parc existant au centre de la ZAC.

Le lot 25 est en partie constitué d'un grand talus difficilement accessible, ce qui peut être mis à profit pour la sanctuarisation. En effet, l'habitat du Faucon crécerelle et des espèces associées peut être maintenu en préservant les arbres présents, et en créant une continuité avec les espaces verts de la ZAC.

En conclusion, éviter la construction du lot 16 permettrait de diminuer les impacts globaux notamment sur les zones humides, les amphibiens, et également sur les **espèces d'oiseaux comme l'Outarde canepetière, la Cisticole des joncs et le** Cochevis huppé.

De plus, couplée à la mesure MR8, la mise en défens du lot 16 permettrait d'augmenter la trame verte et bleue de la ZAC représentée par les espaces verts. La sanctuarisation de ce lot permettrait donc de garder une continuité écologique entre les espaces verts et la zone agricole à l'Est.

Planification :	Ces mesures sont réalisées en amont du projet. En phase chantier et exploitation, les zones sensibles évitées seront mises en défens et repérées par un balisage adapté.
Précautions particulières :	Plus l'environnement sera intégré en amont du projet (pendant la phase de réflexion concernant l'emplacement du tracé) et plus les impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune pourront être évités.
Coûts :	Manque à gagner : 1 358 000€ HT pour le lot 25 et 1 339 958€ HT pour le lot 16, soit un total de 2 697 958€ HT

<table>
<tr><td colspan="3">MR1 : Mise en place d'un chantier vert, respect des emprises du projet, mise en défens des zones sensibles.</td></tr>
<tr><td>Code THEMA</td><td colspan="2">R1.1c Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale

R2.1p Gestion écologique temporaire des habitats dans la zone d'emprise des travaux</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Espèces concernées :</td><td>MR1a : Respect des emprises du projet

▪ Ensemble des espèces et des milieux</td><td>MR1b : Mise en défens des zones sensibles

▪ Trame verte et bleue du site</td></tr>
<tr><td colspan="2">MR1c : Charte chantier à faibles nuisances

Ensemble des espèces et des milieux</td></tr>
<tr><td>Objectifs :</td><td colspan="2">L'objectif de cette mesure est de mettre en place un "chantier vert".

Le respect des emprises du projet et la mise en défens des zones sensibles permettra de protéger des espaces naturels, et d'éviter tous impacts accidentels.

L'emprise du chantier ne devra pas excéder celle du projet, au risque d'induire des impacts supplémentaires. Les espaces verts et les zones mises en défens dans la ME1 et MR8 devront rester intouchés au maximum possible.

Un balisage des stations floristiques et des zones mises en défens soumises à protection permettra d'éviter la destruction d'espèces protégées.

La mise en place d'un chantier vert a pour objectif principal de gérer les nuisances environnementales engendrées par les différentes activités liées à un chantier. Réduire les nuisances environnementales pour un chantier se décline en deux objectifs :

• Le premier qui est de préserver et sauvegarder les espaces et espèces naturelles sensibles identifiées dans l'emprise du chantier ou à proximité ainsi que leurs habitats.

Cet objectif fait l'objet d'un cahier des charges distinct. La maitrise d'ouvrage et la maitrise d'œuvre doivent être informées de l'obligation d'un encadrement écologique en phase chantier et elles doivent s'engager à respecter les interventions de l'écologue et ses demandes particulières.

• Le second qui est de maintenir un « chantier propre » c'est-à-dire :
Limiter les pollutions lors du chantier (pollutions des eaux, visuelle, du sol, de l'air, sonores…) ;
Limiter la quantité de déchets lors du chantier et mise en place de bennes de tri ;
Limiter les risques sur la santé des ouvriers.</td></tr>
<tr><td>Précisions</td><td colspan="2">Cette mesure entre, pour la partie biodiversité- environnement, dans les démarches de certifications environnementales.</td></tr>
</table>

Protocole :

MR1a : Respect des emprises du projet

Les limites du projet seront scrupuleusement respectées lors des travaux, des manœuvres des engins et du stockage des matériaux.

Tout emprunt ou dépôt dans les zones non signalées à cet effet au préalable seront proscrites.

Un suivi de chantier sera effectué pour s'assurer du respect de cette mesure.

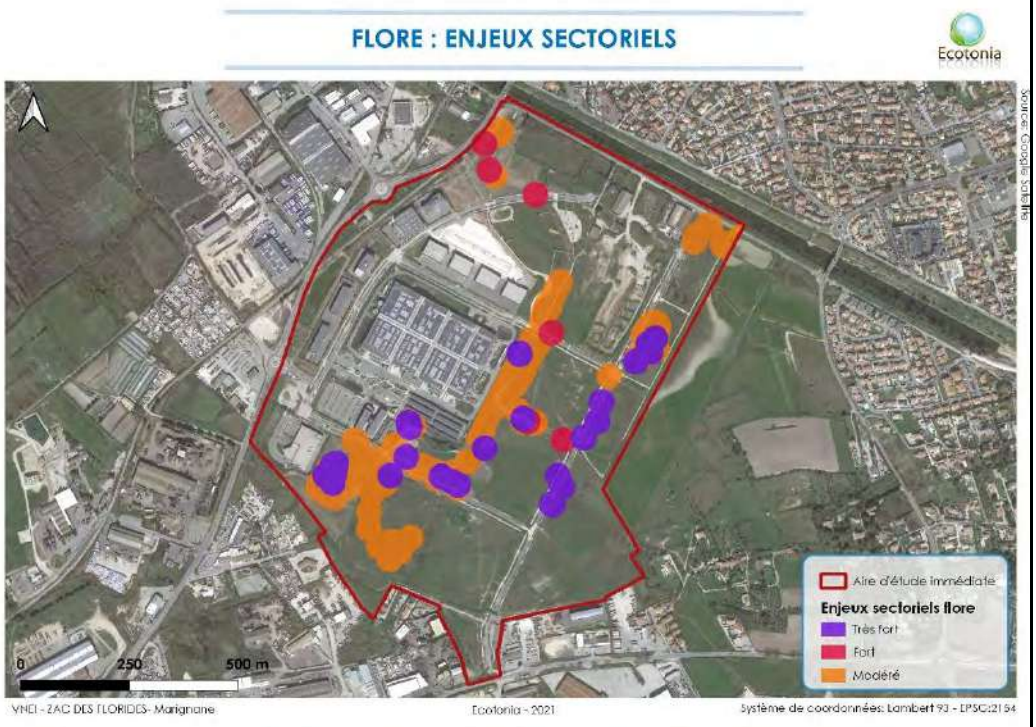
MR1b : Mise en défens des zones sensibles

Les zones jugées sensibles, mises en avant au préalable (ME1, MR8) aux abords du projet devront être mise en défens avant le début des travaux à l'aide de piquets, de rubalise et de panneaux "Zone protégée - Défense d'entrer" par les entreprises intervenantes.

Matériel pour la mise en défens

Les emprises du projet peuvent être délimitées par de la rubalise ou autre signalisation.

Il est vivement recommandé d'en installer sur les zones à enjeu floristique qui seront **concernées par les mesures d'évitement**, ou, d'y empêcher l'accès par tout autre moyen pourvu qu'il soit efficace. La mise en défens pourra également être installée sur les espaces verts, notamment sur les zones ayant déjà fait l'objet de transplantations (bande agricole centrale).



MR1c : Charte chantier à faibles nuisances

Tout d'abord, chaque entreprise titulaire devra définir un référent chantier propre qui sera chargé du bon déroulement du chantier vert et qui sera directement en contact avec la maitrise d'œuvre tout au long du chantier.

Pour limiter les pollutions lors du chantier plusieurs mesures seront instaurées :

Gestion du chantier :

Les normes et mesures suivantes de gestion de chantier sont fortement recommandées, ECOTONIA incite fortement ses partenaires à s'engager écologiquement dans des chantiers plus verts :

- Un Responsable Environnement Principal sera désigné afin de veiller aux respect des normes et procédures environnementales suivantes :

- Les entreprises veilleront au bon état des engins qui seront présents sur le site

- Un Schéma **d'Organisation et de Gestion des Déchets** (SOGED) sera rédigé comprenant, a minima :
    - Un diagnostic prévisionnel de la quantité et de la qualité des déchets produits au cours des travaux par lot
    - Les filières de valorisation par type de déchets (nature et taux de valorisation associé) sur la base de l'analyse des filières de valorisation de la présente charte,
    - La description de la stratégie de gestion des déchets sur le chantier (position des bennes, …)
    - Les autorisations administratives de tous les intervenants dans le cadre de la gestion des déchets
    - Un schéma clair et exhaustif de l'ensemble de la chaine de responsabilité concernant la production, la prise en charge, le transport, le tri et le traitement final des déchets.

- Chaque entreprise fournira les fiches techniques des engins utilisés *sur le chantier précisant les niveaux sonores émis par ces derniers.*

- Un planning prévisionnel des impacts acoustiques sera établi par phase de *travaux (démolition, terrassement, gros œuvre,) selon configuration vis-à-vis des tiers.*

- **Un plan d'identification et de minimisation de tous les risques environnementaux** du chantier sera réalisé (déversements, érosion, présence d'éléments naturels à protéger, zones sensibles aux nuisances…). Ce plan, qualifié de « PIC environnemental », peut être intégré dans les documents type *PAE.*

- Des **compteurs d'eau et d'électricité distincts** pour le chantier et pour les cantonnements seront installés afin de limiter la consommation d'eau et d'électricité.

- Il sera prévu dans les cantonnements :
    - **Des systèmes permettant la réduction des consommations d'électricité** (ferme-porte et éclairage sur détection de présence, thermostats pour le chauffage, extinction automatique de l'éclairage du chantier avec possible relance, éclairage de chantier commandé par une cellule photosensible,),
    - Des équipements hydro-économes afin de limiter les consommations en eau (chasse d'eau double commande, prestos, coupure automatique de l'eau par électrovanne pendant les horaires de fermeture, …).

- Un objectif à minima de 80% de valorisation des déchets de chantier en masse devra être visé pour cette opération dont 20 % de valorisation matière. De plus 5 typologies de déchets seront triées. Le suivi du taux de valorisation des déchets sera transmis mensuellement à la maîtrise d'œuvre et à l'AMO HQE/BREEAM.

- Des bennes identifiées par des pictogrammes seront mises en place. Elles permettront d'assurer le tri des déchets sur le chantier ainsi que dans les cantonnements.

- 100% des bordereaux de suivi des déchets dangereux et non dangereux seront récupérés et gardés. Ils permettront d'assurer une traçabilité complète des déchets produits sur le chantier.

- Un tableau prévisionnel de caractérisation et de quantification des déchets sera rempli et suivi.

- **L'arrêt des moteurs des engins en stationnement sera assuré**. Cela permet de réduire les pollutions sonores, des sols et des eaux.

- Un kit de dépollution (en cas de déversements accidentels) sera toujours présent à proximité immédiate des sources de pollution accidentelles.

- Les tronçonneuses si utilisées sont lubrifiées à l'aide d'huiles biodégradables

- Les dispositifs suivants seront présents sur le chantier :
  - o Stockage de l'ensemble des produits potentiellement polluants sur bacs de rétention
  - o Présence de dispositifs de récupération des eaux de lavage des bennes à béton.

- L'entreprise devra justifier sa politique de choix « durable » de matériaux dans une note de synthèse adressée à l'AMO HQE/BREEAM, comprenant des exemples précis des actions mises en œuvre sur le chantier.

Plan d'accès et schéma viaire :

- Un schéma viaire sera mis en place, et définira les voies et sens de circulation, les zones de stationnement (véhicules légers, poids lourds, engins), les zones de stockage (carburant, matériaux inertes…) et la base vie.

- Les zones de stationnement ainsi les zones émettrices de nuisances (sonores, visuelles, poussières…) devront être éloignées des zones d'habitation.

- Le schéma viaire devra éviter le plus possible les marche-arrières des camions générant des nuisances sonores (signal sonore de recul).

- Une signalisation routière devra indiquer l'itinéraire d'accès pour le chantier et les livraisons.

Propreté et nettoyage :

- Une aire étanche devra être prévue et définie sur plan préalablement aux travaux. A minima, des bâches protectrices seront installées niveau des aires de stockage des carburants et autres produits polluants ainsi que des zones de stationnement des engins et des poids lourds afin d'éviter toutes pollutions du sol.
  Cette zone sera préférentiellement choisie parce qu'elle est située sous emprises et est vouée à être finalement construite. L'accès viaire doit être facile, et elle doit être non soumise aux risques naturels. Les avitaillements et nettoyages des engins devront également être effectués sur cette aire.

	La ou les cuves de stockage de carburant pour le ravitaillement des engins de chantier seront positionnées sur l'aire étanche prévue à cet effet. Elles seront équipées d'un volume de rétention à minima équivalent au volume de la cuve. ▪ Pour éviter la pollution du sol et des eaux, des bacs de rétention et de décantation seront installés. ▪ Aucun produit toxique ou polluant ne sera laissé sur site en dehors des heures de travaux, sans surveillance ▪ Des bennes pour le tri des déchets seront mises en place et seront protégées par des filets. Le brûlage des déchets sera interdit sur le chantier. ▪ Avant la sortie du chantier, l'**aménagement d'une aire de nettoyage des roues des** camions sera prévu dans le but de limiter au maximum l'impact des salissures du chantier sur le périmètre immédiat. ▪ Chaque intervenant sur le chantier doit être responsabilisé par l'intermédiaire du référent « Responsable Environnement Principal » en ce qui concerne les personnels d'entreprises, titulaires et sous-traitantes. *Sécurité :* ▪ Une sensibilisation des intervenants devra être réalisée en amont du chantier mais également en phase chantier. ▪ **L'équipement des intervenants devra être adapté** (casque de chantier, chaussures de sécurité, chasubles…). ▪ Le respect des consignes de propreté, de nettoyage mais également du schéma viaire par l'ensemble des équipes permettra de sécuriser le chantier ▪ En cas **de pollution accidentelle, un plan d'alerte et d'intervention d'urgence sera** déclenché et les instances concernées contactées (ARS, DDTM, etc.). *Proscriptions :* Les activités suivantes sont proscrites durant la phase chantier : ▪ Dépôt sauvage, enfouissement ou brûlage de déchets ▪ **Dégradation d'un arbre et/ou d'un espace naturel et/ou non**-respect des **préconisations de l'écologue le cas échéant**. ▪ Stockage de produits dangereux en dehors des zones prévues ▪ Dépôt de déchets dans une benne non appropriée ▪ Non-respect des panneaux de signalisation du chantier ▪ **Tuyau d'arrosage ouvert** ▪ **Flamme d'un chalumeau brul**ant sans utilisation ▪ Négligence ayant entrainé une pollution (ex : envol de polystyrène)
Planification :	La métropole Aix Marseille Provence est dotée d'une charte chantiers verts. La mise en défens des zones sensibles seront réalisés avant le début des travaux. Le respect des emprises du projet et la charte de chantier à faibles nuisances devront être appliqués tout au long des travaux.

Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.

MR2 : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques

Code THEMA	R3.1a **Adaptation de la période des travaux sur l'année**	
Espèces concernées :	MR2a : Prise en compte des périodes de léthargie, migration et de reproduction et dispersion des amphibiens • Rainette méridionale	MR2b : Prise en compte des périodes de léthargie, sortie, reproduction et dispersion des reptiles Tous les reptiles, notamment : • Couleuvre de Montpellier • Lézard des murailles • Lézard à deux raies • Tarente de Maurétanie
	MR2c : Prise en compte des périodes de migration, reproduction, nidification et élevage des jeunes, des oiseaux • Outarde canepetière (hivernage) • Cisticole des joncs • Fauvette mélanocéphale • Faucon crécerelle • Serin cini • Verdier d'Europe • Chardonneret élégant	MR2d : Prise en compte de la période d'hibernation, **d'estivage et de** reproduction des chiroptères • Minioptère de Schreibers • Pipistrelle de Nathusius • Pipistrelle pygmée • Noctule de Leisler • Molosse de cestoni • Pipistrelle commune • Pipistrelle de Kuhl • Vespère de savi
	MR2e : Prise en compte de la période de reproduction des mammifères • Hérisson d'Europe	
Objectifs :	Afin de réduire l'impact des nuisances sonores et physiques pouvant résulter des travaux entrepris pour la réalisation du projet, il est nécessaire d'adapter le calendrier des travaux au cycle biologique des espèces contactées sur l'aire d'étude et présentant des enjeux de conservation. Suivant les secteurs il peut y avoir différentes périodes de l'année concernées : la nidification et le gîtes des oiseaux et chiroptères, la migration et la reproduction des amphibiens, la sortie des reptiles, etc. Pour cela, il faut prendre en compte les périodes sensibles de chaque espèce pour ajuster les périodes d'intervention pour le chantier en fonction des contraintes. ▪ ***Le respect des périodes de sensibilité permet d'éviter les impacts les plus lourds en termes de destruction d'individus d'espèces protégées***. ▪ *Les résidus devront être exportés et traités dans les filières spécialisées pour éviter que la faune puisse trouver refuge au sein des amas végétaux/débris.* ▪ *Le débroussaillage et les travaux de terrassements lourds devront ainsi* ***s'opérer selon le planning calculé en fin*** *de mesure. Ce phasage temporel devra être strictement respecté pour les travaux lourds de défrichement.* ▪ *Pour les groupes amphibiens, reptiles et chauves-souris, les manipulations devront être réalisées par et/ou avec un écologue.*	

Protocole :

MR2a : Prise en compte des périodes de léthargie, migration et de reproduction et dispersion des amphibiens

Les espèces d'amphibiens sortent d'hivernation en Février, voir dès le 15 janvier lorsque les températures sont clémentes. La période de reproduction s'étale jusqu'à l'été et un certain nombre d'espèces migrent entre zones boisées et zones humides.

La Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) possède une période d'activité s'étalant de février à décembre ; la période de reproduction à proprement parler dure de mars-avril à juin. Sachant que les têtards nécessitent environ 2 mois et demi afin d'arriver à la métamorphose, cette dernière a lieu en juillet – août au plus tard.

En fonction des travaux à effectuer, il faudra ainsi tenir compte de la biologie des espèces présentes pour la programmation des interventions. Les travaux de défrichement ne doivent pas avoir lieu en période de reproduction. Afin de limiter le risque de destruction d'individus d'amphibiens, il est nécessaire, selon les cas, que les travaux lourds correspondant au défrichement interviennent soit durant les périodes de mobilité des amphibiens, hors période de reproduction et de léthargie hivernale, soit durant les périodes de léthargies après s'être assuré que les amphibiens ne sont plus présents sur l'aire impactée.

Plusieurs sites de reproduction ont été identifiés sur l'aire d'étude. Un au niveau d'un bassin de rétention Ouest qui ne sera pas touché par les travaux, car inclus dans les **espaces verts, et deux autres à l'Est dans l'emprise de lots à construire.** Il est donc **uniquement conseillé d'éviter la période de reproduction et de dispersion de la Rainette méridionale afin de réduire l'impact potentiel sur les individus en activité qui** pourraient se déplacer.

<table>
<tr><th></th><th>J</th><th>F</th><th>M</th><th>A</th><th>M</th><th>J</th><th>J</th><th>A</th><th>S</th><th>O</th><th>N</th><th>D</th></tr>
<tr><td>Rainette méridionale</td><td>Léthargie</td><td colspan="7">Reproduction et dispersion des jeunes</td><td></td><td colspan="2">Léthargie</td></tr>
<tr><td>Travaux année n</td><td>-</td><td colspan="7">-</td><td>Début des travaux</td><td colspan="2">suivi du début des travaux</td></tr>
</table>

MR2b : Prise en compte des périodes de léthargie, sortie, reproduction et dispersion des reptiles

Les espèces de reptiles sortent généralement d'hivernation courant mars – avril.

En fonction des travaux à effectuer, il faudra ainsi tenir compte de la biologie des espèces présentes pour la programmation des interventions. Pour les reptiles, il conviendra d'éviter la période allant d'avril à fin juillet, qui permet aux juvéniles d'éclore et de s'émanciper.

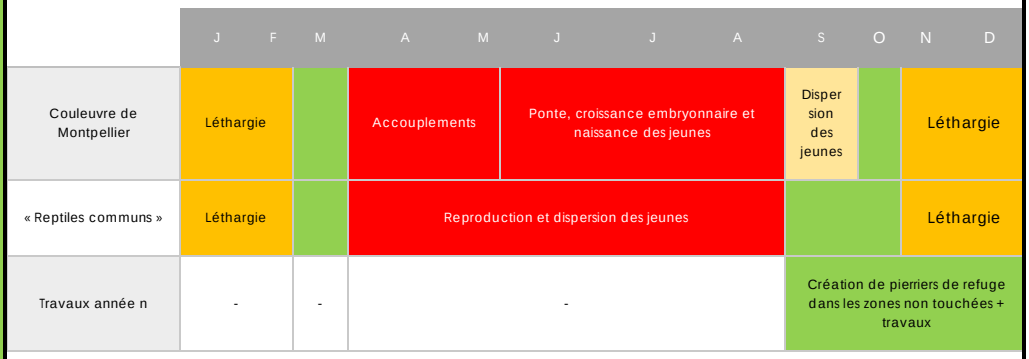
La Couleuvre de Montpellier *(Malpolon monspessulanus)* a une période d'activité qui s'étend de mars à novembre. Cependant, elle se reproduit uniquement entre mi-Mai et fin-Juin. Le développement a ensuite lieu pendant 2 mois jusqu'à fin août.

Le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*) est actif de mars à octobre, la reproduction a lieu de fin avril à début juin. La ponte a lieu au bout d'un mois donc l'éclosion aura lieu au mois d'aout.

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) possède une période d'activité qui s'étend de février à novembre. La reproduction a lieu en avril, les pontes entre fin mai et fin juin ; l'éclosion a quant à elle lieu entre aout et septembre.

La Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*) est active de février-mars à octobre-novembre. L'accouplement a lieu entre mars et juin, la femelle peut déposer jusqu'à trois pontes par an. L'incubation a lieu pendant 3 mois et demi. Il est préconisé **d'éviter les travaux de défrichement en période de reproduction qui a lieu de mars à** septembre.

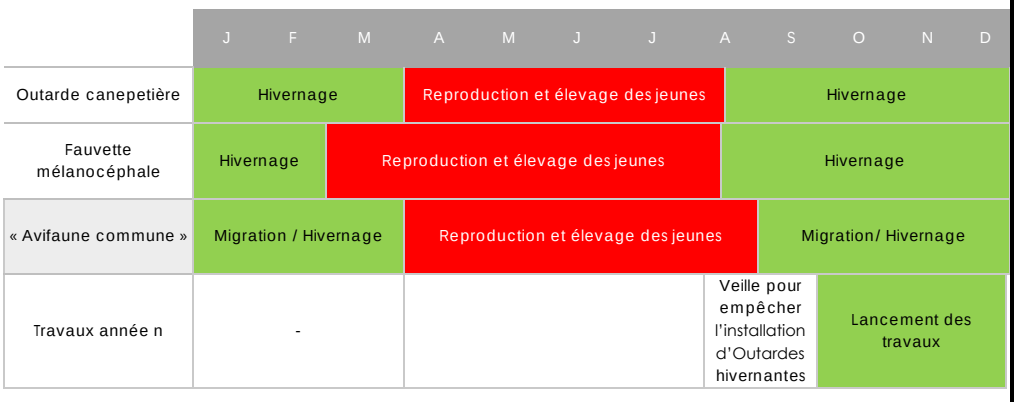
En soutien de la mesure, la mise en place de gabions ou pierriers aux abords des zones démantelées mais hors emprises leur servant de refuge peut être envisagée et demandée aux entreprises intervenantes.



<u>MR3c : Prise en compte des périodes de migration, reproduction, nidification et élevage des jeunes, des oiseaux</u>

La période de nidification des oiseaux s'étend grossièrement de février à août en fonction des espèces.

Pour réduire l'impact sur ces populations, les travaux de défrichement (souvent en amont des travaux de terrassement) doivent être effectués entre novembre et février, pour éviter que la nidification débute dans les arbres et arbustes. En effet, en supprimant l'ensemble de la végétation avant le mois de Mars, les oiseaux pourront aller nicher sur d'autres arbres non concernés par les travaux.



Avant la migration post-nuptiale des Outardes canepetières, il faudra surveiller que les populations hivernantes ne s'installent pas sur le site avant le début du défrichement. Des actions d'effarouchage pourront être conduites si des individus sont contactés.

<u>MR3d : Prise en compte de la période d'hibernation, d'estivage et de reproduction des chiroptères</u>

Les chiroptères sortent de leur phase d'hibernation en mars/avril. Après une période de transit, elles regagnent leur gite d'été en mai. Elles l'occuperont jusqu'en septembre. C'est durant cette période que la mise bas a lieu.

Pour réduire l'impact sur les espèces ayant des gites d'été, les travaux doivent être effectués durant l'hiver (octobre à février).

Aucun arbre-gîte sur les surfaces de friches n'a été localisé.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Détail du cycle	Léthargie			Regroupement gîte été	-	Mise bas	émancipation	Copulation		Début Hibernation		Léthargie
« Chiroptères communs »	Hibernation			Reproduction						Hibernation		
Travaux année n	-			-						Vérification des entrepôts, défavorabilisation conjoint au lancement des travaux		

MR3e : Prise en compte de la période de reproduction et d'hibernation des mammifères hors chiroptères

Le **Hérisson d'Europe** est un animal nocturne qui utilise un grand nombre de biotopes. Les mâles sont féconds d'avril à aout, mais la copulation a principalement lieu au printemps. La gestation dure de mai à octobre (31-35 jours) avec un pic en mai-juillet et septembre. Les petits quittent le nid environ 22 jours après la naissance. Il est donc préférable ne pas intervenir dans la période allant de mai à octobre.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hérisson d'Europe *	Activité				Gestation				Sortie des jeunes			Activité

On évitera les **travaux de décapage en période de reproduction qui s'étend de mai à septembre.** Si cela n'est pas possible, l'avancée des travaux ainsi que le défrichement nécessaire à leur réalisation pourra être réalisé en fonction d'un schéma permettant aux espèces la fuite vers les milieux non touchés servant de zone refuge.

D'après ces données, la période à éviter est entre mai et septembre.

Planification :

La planification des travaux en amont doit tenir compte de la biologie des espèces. La planification doit être revue mensuellement, au fur et à mesure de l'avancée des travaux.

Planning des travaux adapté à la biologie des espèces recensées sur le site :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avifaune										Début des travaux		

<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td>Amphibiens</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td>Défavorabilisation des zones humides sous emprises + (déplacement éventuels individus)</td><td>mise en place de filet et début des travaux</td></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td colspan="2"></td><td></td><td>Démontage/ mise en place de pierriers (…)</td><td>Débroussaillement</td><td>Début des travaux</td></tr>
<tr><td>Chiroptères</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td>Vérification des bâtiments si nécessaire</td><td>Début des travaux</td></tr>
<tr><td>Mammifères</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td>Débroussaillement</td><td>Début des travaux</td></tr>
<tr><td>Débroussaillement Année (n)</td><td>-</td><td colspan="2">PROSCRIT</td><td>Défavorabilisation, démontage et vérification</td><td colspan="2">Débroussaillement</td></tr>
<tr><td>Conduite de travaux (n+1)</td><td colspan="6">Conduite des travaux dans la continuité immédiate des travaux de défrichement</td></tr>
<tr><td>Précautions particulières :</td><td colspan="7">La prise en compte des prévisions météorologiques est également requise. En effet, le cycle biologique des espèces est modulé par ce facteur abiotique.</td></tr>
</table>

MR3 : Limitation et adaptation de l'éclairage

Code THEMA	R2.2c Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Espèces concernées :	Ensemble des espèces - en particulier **les chiroptères, oiseaux migrateurs, insectes …**
Objectifs :	La lumière artificielle a un effet fragmentant. À court terme, elle peut être à l'origine d'une modification de la mobilité des espèces et le cycle biologique de ces dernières peut être contraint. Cela peut entrainer une mortalité directe par collision des individus. Par exemple, des études sur les Grenouilles vertes ont montré que ces dernières se déplacent plus fréquemment lorsqu'elles sont exposées à la lumière artificielle plutôt qu'à la lumière naturelle. Néanmoins, si elles sont éclairées la nuit, elles ne se reproduisent plus. D'autre part, certaines espèces (insectes, avifaune en migration…) qui sont attirées par la lumière ou qui utilisent cette source comme repère d'orientation vont être désorientées ou leurrées dans leurs déplacements par la lumière artificielle qui va masquer leurs repères naturels. Certaines espèces (chiroptères…) fuient la lumière. Ces dernières vont alors être contraintes dans leurs déplacements en présence de lumière artificielle.  Types d'impacts par plage de longueur d'onde pour chaque groupe biologique d'après Musters et al. 2009 Classement des espèces de chiroptères présentes en PACA en fonction de leur tolérance à la lumière :

	Ultraviolet (<380nm)	Violet (380-450nm)	Bleu (450-500nm)	Vert (500-550nm)	Jaune (550-600nm)	Orange (600-650nm)	Rouge (650-750nm)	Infrarouge (>750nm)
Plantes	• Croissance	• Croissance	• Croissance	• Croissance			• Croissance • Horloge circadienne	• Croissance • Horloge circadienne • Horloge circannuelle • Rapports proies/prédateurs
Crustacés				• Phototactisme			• Activité • Phototactisme	
Arachnides		• Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	• Horloge circadienne • Phototactisme	
Insectes	• Phototactisme • Orientation		• Phototactisme • Orientation	• Phototactisme	• Phototactisme		• Phototactisme	
Amphibiens	• Activité	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Horloge circadienne • Orientation • Phototactisme	• Orientation • Phototactisme	• Orientation • Phototactisme	• Phototactisme	
Oiseaux	• Régulation hormonale • Orientation	• Orientation	• Croissance • Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Croissance • Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Orientation	• Orientation	• Horloge circannuelle • Phototactisme • Orientation	• Croissance
Poissons			• Régulation hormonale • Croissance • Phototactisme	• Croissance • Phototactisme	• Phototactisme		• Phototactisme	
Mammifères (hors chauves-souris)	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Régulation hormonale • Horloge circadienne		• Horloge circadienne • Activité • Phototactisme	• Horloge circadienne • Activité • Phototactisme	• Horloge circadienne • Activité	• Horloge circadienne
Chiroptères		• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Horloge circadienne	• Activité	• Horloge circadienne	
Reptiles		• Phototactisme	• Phototactisme	• Phototactisme	• Activité			

Espèces Lucifuges	Espèces partiellement tolérantes à la lumière	Inconnu
Rhinolophe euryale *(Rhinolophus euryale)*, **Petit rhinolophe *(Rhinolophus hipposideros)*** **Grand rhinolophe *(Rhinolophus ferrumequinum)*** **Petit murin *(Myotis oxygnathus)*** **Grand murin *(Myotis myotis)*** **Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)** **Murin de Bechstein *(Myotis bechsteinii)*** **Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)** **Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)** **Oreillard roux (*Plecotus auritus*)** Noctule de Leisler *(Nyctalus leisleri)* Murin à moustaches *(Myotis mystacinus)*	Barbastelle d'Europe *(Barbastellus barbastella)* Minioptère de Schreibers *(Miniopterus schreibersii)* Pipistrelle de Kuhl *(Pipistrellus kuhlii)*, Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)*, Sérotine commune *(Eptesicus serotinus)*, Noctule commune *(Nyctalus noctula)*, Pipistrelle pygmée *(Pipistrelus pygmaeus)*. Vespère de Savi *(Hypsugo savii)* Sérotine bicolore *(Vesperilio murinus)* Noctule commune *(Nyctalus noctula)* Molosse de Cestoni *(Tadarida teniotis)*	la Pipistrelle de Nathusius *(Pipistrellus nathusii)* Grande noctule *(Nyctalus lasiopterus)* **Oreillard montagnard *(Plecotus macrobullaris)*** Murin de Brandt *(Myotis brandtii)* **Murin de Capaccini *(Myotis capaccinii)*** Sérotine de Nilsson *(Eptesicus nilssonii)* **Murin à oreilles échancrées *(Myotis emarginatus)*** *Source : A. Lacoeuilhe, 2014,* Baldogh et al. 200, Jones et Rydell, 1994 … etc. et *GCP, 2015*

***En gras :* espèce glaneuse** / en noir (non gras) : espèce à vol rapide / souligné : *les espèces inscrites en Annexe II de la Directive Habitats*

Les conséquences peuvent être nombreuses :

- Mortalité directe par collision : la lumière artificielle peut constituer une source d'éblouissement augmentant les probabilités de collisions routières. Les phénomènes d'attractivité et de répulsion cités précédemment peuvent également engendrer une augmentation des collisions en présence de lumière artificielle.
- Isolement de certaines espèces : La lumière artificielle rompt le noir et constitue pour certaines espèces une barrière infranchissable.

Ainsi à moyen et long terme, il peut y avoir un isolement des populations, voire une extinction étant donné la limitation de la dispersion et des échanges entre populations.

- **Disparition des proies, augmentation des captures…**

Limiter et adapter l'éclairage en phase chantier et en phase de fonctionnement de la route permettra de réduire les impacts négatifs de la lumière artificielle sur les espèces, en particulier concernant le groupe des chiroptères, certains mammifères terrestres, les oiseaux migrateurs, mais aussi celui des insectes.

Protocole :

L'aire d'étude est encerclée par l'urbanisation et donc les éclairages artificiels, cependant les zones **humides de l'étang de Berre et du Bolmon constituent des zones de chasse privilégiées pour les chiroptères. C'est pour cette raison qu'il est important** de mettre en place une trame noire sur le site, pour favoriser la continuité entre les étangs au Nord-ouest et la chaîne de la Nerthe au Sud.

MR3a : Adaptation des éclairages en phase de chantier

Lorsqu'un éclairage est nécessaire lors de la phase travaux, il est nécessaire d'utiliser un éclairage adapté en particulier pour les chiroptères.

Pour cela, il est préconisé d'utiliser des lampes basse-pression à vapeur de sodium dont le halo lumineux sera dirigé vers le bas et les longueurs d'onde adaptées afin de limiter l'attraction des insectes nocturnes et la perturbation des chauves-souris.

MR3b : Adaptation des éclairages du projet en phase de fonctionnement

La mesure consiste précisément à ménager l'éclairage dans le périmètre construction la nuit afin de respecter les équilibres diurnes et nocturnes de la flore et de la faune. En ce sens, l'espace redevient un espace d'échange et de refuge pour la biodiversité : la trame noire se superpose ainsi à la trame verte et bleue.

Dans un premier temps, il est nécessaire d'éviter la diffusion de la lumière :

- l'angle de projection de la lumière ne doit pas dépasser 70° à partir du sol ;
- les sources lumineuses doivent être munies de déflecteurs pour éviter l'éblouissement ;
- un verre luminaire plat est recommandé plutôt qu'un verre bombé ;
- la hauteur du mat doit être minimisée ;
- limiter la durée de l'éclairage au strict nécessaire.

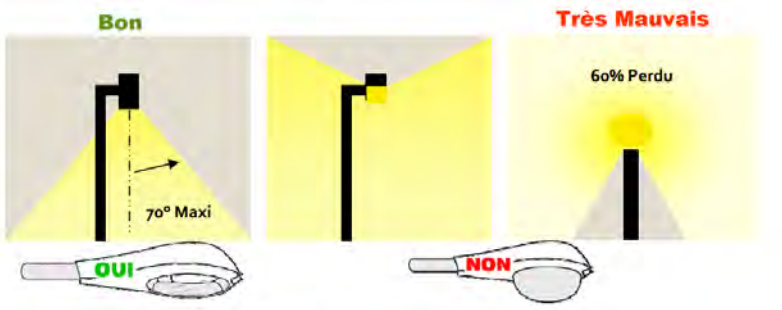


Schéma : Conseils pour la diffusion de la lumière (source Guide BBP

Une réflexion doit également avoir lieu concernant l'**emplacement et l'espacement** des éclairages et sur le degré d'éclairement nécessaire.

Largeur chaussée	Hauteur lampadaire	Espacement	Avancée du foyer sur chaussée	Lampe SHP*	Éclairement moyen (lux)
5 m	6 m	18 m	0 m	50 watts	16,9
6 m	7 m	21 m	0 m	70 watts	19,5
7 m	8 m	24 m	1 m	70 watts	16,6
8 m	9 m	27 m	0 m	100 watts	19,4
9 m	10 m	30 m	1,5 m	100 watts	17,8
10 m	11,5 m	35 m	0 m	150 watts	17,6

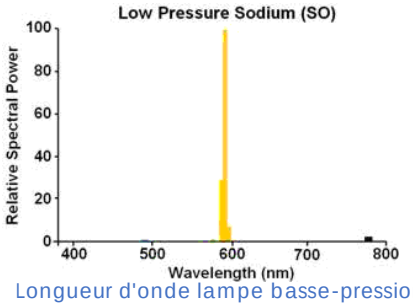
* SHP = Sodium Haute Pression

Recommandation relative à l'éclairage des voies publiques de l'AFE Projet d'éclairage *en milieu urbain : boulevards, avenues et voies résidentielles, pour une implantation des lampadaires unilatérale (source ANPCN)*

Un éclairage extérieur programmable en fonction de l'heure et des présences est à privilégier.

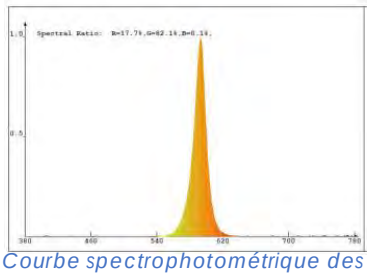
Concernant le type de lampes à choisir (couleur de lumière émise), il faut privilégier les lampes émettant seulement dans le visible et de couleur jaune et orange. Les lampes semblant aujourd'hui être les plus adaptées sont donc (Limpens et al. 2011) :

- ***Les lampes à sodium basse pression*** *; Pic d'émission max (nm) : 589 ; Couleur de lumière : orange monochromatique ; Effet connu : La moins attractive pour insectes, activité la même que sans éclairage pour Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Sérotines, Noctules.*



Longueur d'onde lampe basse-pression à vapeur de sodium

- ***Les LED ambrées à spectre étroit ;*** *Pic d'émission max (nm) : 580 à 600 ; Couleur de lumière : Ambrée ; Effet connu : émet dans la longueur d'onde la moins impactante*



Courbe spectrophotométrique des ampoules Leds ambrées

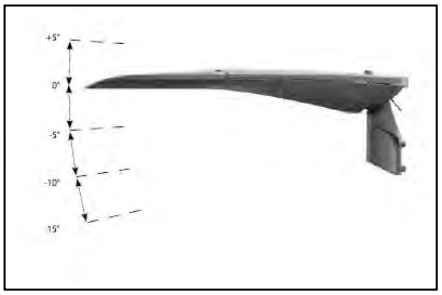
LAMPES	Pourcentage d'émission entre 475-530 nm
Sodium basse pression	0 %
LED ambrée 1800 K	0,3 %
LED 2700 K	2,2 %
Sodium haute pression	5 %
Iodure métallique	7,9 %
Iodure céramique à faible proportion de longueur d'onde bleue	Entre 9 et 10 %
Fluorescent	9,5 %
LED 4000 K	13,5 %

Phase d'exploitation du projet : Candélabres voiries

Concernant les candélabres en phase d'exploitation du projet, nous préconisons des installations de type WING EVO:

✓ *Les candélabres sont équipés de verre plat transparent et de lampe encastrée.*

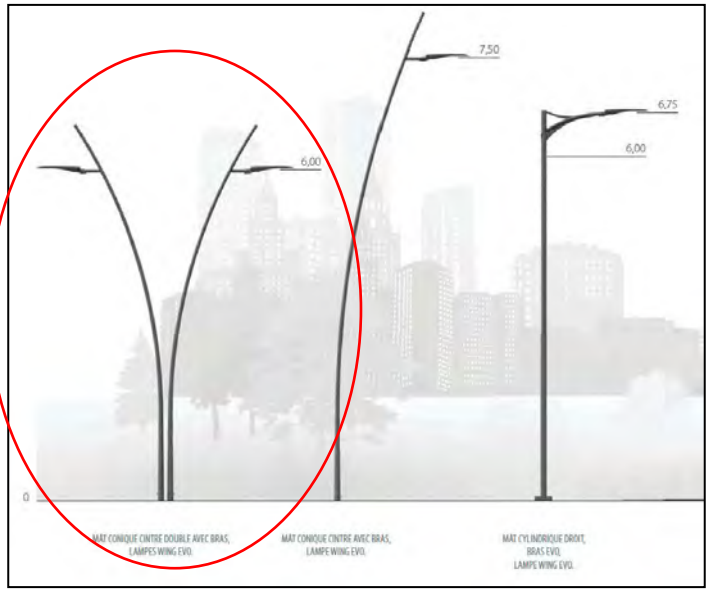
☞ ***Une orientation strictement à l'horizontale (0° d'inclinaison) est recommandée.***



Luminaire à LED Wing Evo

✓ ***Les candélabres dont les mats sont inférieurs à 6 m seront à privilégier.***

Exemples de configuration



✓

✓ Les éclairages proposés peuvent être équipés d'un réglage du flux lumineux à minuit. Cette fonctionnalité supplémentaire permettrait de limiter l'impact de la lumière sur la biodiversité.

✓ Selon leur couleur d'émission, les lampes LED permettent de limiter les nuisances lumineuses.

- **Les LED avec émission de lumière blanche à 4000 K sont déconseillées. Les LED ambrées à 1800 K ou à 2700 K sont recommandées.**
-
- ***Phase d'exploitation du projet : lampadaires cheminements***

	▪ ▪ Concernant **l'éclairage des cheminements piétons**, nous conseillions **des lampadaires bas**, disposés en bordure de chemin, adoptant, dans la mesure du possible même ampoule et longueur d'ondes que conseillées précédemment. De plus, nous recommandons fortement des lampadaires à **détecteurs de mouvements**, afin qu'ils ne s'allument que si nécessaire. **Type d'éclairage piéton préconisé**
Planification :	La mesure MR3a sera mise en œuvre durant la phase de chantier. La mesure MR3b sera mise en œuvre à la fin des travaux, avant la phase d'exploitation.
Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.
Sources :	• *Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique, Service du Patrimoine Naturel Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité, Jean-Philippe Siblet,Convention MEEDDAT / MNHN 2008 - fiche n°2, Août 2008* • *POLLUTION LUMINEUSE : LONGUEURS D'ONDES IMPACTANTES POUR LA BIODIVERSITÉ Exploitation de la synthèse bibliographique de Musters et al. (2009) Décembre 2017 Rapport Patrinat n°2017-117, Romain Sordello*

MR5 : Réduction de l'impact lié à la phase travaux sur la qualité des eaux	
Code THEMA	R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif **d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**
Espèces concernées :	*Ensemble des espèces et des milieux*
Objectifs :	Pour limiter la contamination du milieu par les déchets générés par les travaux, une gestion particulière sera mise en place.
Protocole :	MR5a : Interception des flux polluants Tous les flux polluants issus du chantier seront interceptés et dirigés vers 4 bassins de filtre à sable qui ont été aménagés lors de la création de la ZAC. Ces derniers sont dimensionnés pour éviter tout risque de pollution sur l'ensemble de la ZAC. MR5b : Mise en place de bennes de récupération pour les déchets Des bennes de récupération seront disposées sur les aires de repos du chantier et l'ensemble des déchets devront être collectés puis valorisés via des filières adaptées. MR5c : Maitrise du risque de pollution accidentelle du milieu récepteur Le risque de pollution accidentelle doit être maitrisé. Les installations de chantiers seront isolées sur le plan hydraulique du reste du chantier et des milieux environnants. L'entretien et l'alimentation en carburant des véhicules et engins seront effectués à l'intérieur de ce périmètre. Des sacs de sable ou tout autre dispositif anti-pollution devront être présents à moins de 5m de l'exutoire des bassins de décantation temporaires évoqués ci-dessus, afin d'assurer la rétention de toutes pollutions accidentelles. MR5d : Maitrise du risque de diffusion des matières en suspension vers le milieu récepteur Pour limiter tout déversement de matière en suspension suite au décapage de certaines surfaces (ruissellement de la pluie sur des zones mises à nues lors des terrassements) vers les milieux humides, des bottes de paille ou des gabions confinés dans un géotextile seront mis en place à chaque point bas du terrain. Ces dispositifs seront entretenus et remplacés autant que nécessaire.
Planification :	Ces mesures doivent être mises en place dès le début des travaux et tout au long du projet.
Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.

MR6 : Gestion raisonnée du débroussaillage des parcelles

Code THEMA	**R2.2o Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**
Espèces concernées :	Flore rare et/ou protégée Oiseaux : Cisticole des joncs, Outarde canepetière Reptiles : Couleuvre de Montpellier Mammifères : Hérisson d'Europe
Objectifs :	Les bandes enherbées sont des milieux de vie insoupçonnée pour beaucoup d'espèces animales et végétales : corridor écologique, ressource alimentaire, lieu de reproduction, etc. Sur la ZAC des Florides, les friches abritent une biodiversité floristique remarquable. Il est donc nécessaire des gérer ces milieux dans le respect de la faune et de la flore grâce à la mise en place de fauchage raisonné.
Protocoles :	Définition du fauchage raisonné Le fauchage raisonné consiste à intégrer la préservation de la biodiversité dans la réalisation de débroussaillage de bandes enherbées. Préconisation de fauchage des bandes enherbées Dans le cadre du fauchage raisonné, il est préconisé de : • *Éviter les coupes rases et favoriser les coupes entre 10 et 11 centimètres de hauteur : ceci permet notamment de maintenir les habitats d'espèces ;* • *Favoriser les fauchages partiels, c'est-à-dire ne faucher qu'une partie de la bande enherbée (50% de la bande longitudinalement correspondant à la partie la plus proche de la route) : ceci permet de maintenir une zone refuge pour les espèces ;* • *Limiter le nombre de fauches dans la période la plus critique pour la biodiversité, c'est-à-dire printemps – été ;* • *Réaliser un fauchage total que si nécessaire et en automne : ceci permet aux espèces végétales de terminer leur cycle de vie permettant ainsi de maintenir une diversité d'espèces ;* • *Cibler le fauchage total que pour les zones à risque (par exemple : carrefour ou virage de route) ;* • *Maintenir une vigilance sur les espèces invasives.* Ainsi le fauchage raisonné permet de réduire localement les surfaces fauchées et de réduire dans le temps les fréquences de fauche. Cette méthode de fauchage permet également de réaliser des économies dans l'entretien de ces espaces grâce à une réduction de la quantité de carburant nécessaire, à une meilleure durée de vie du matériel de fauche et à une réduction de l'érosion du sol. Préconisation sur la gestion de bandes enherbées Il est également préconisé, dans le cadre de la gestion des bandes enherbées, de : • ***Supprimer l'utilisation de produit phytosanitaire** ;* • *Remplacer le paillage par bâche par du paillage naturel.*

Planification :

La planification de la fauche de bandes enherbées doit se faire en limitant les fauches (nombre et intensité) en période critique pour la flore ou la faune, c'est-à-dire :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Phalaris paradoxal	-			Croissance		Floraison		Fructaison		-		
Phalaris bleuâtre				Croissance		Floraison		Fructaison				
Phalaris à épi court				Croissance		Floraison		Fructaison				
Bugrane sans épines				Croissance		Floraison		Fructaison				
Bugrane à fleurs courtes				Croissance			Floraison		Fructaison			
Achillée ageratum					Croissance		Floraison		Fructaison			
Orobanche crénelée				Croissance		Floraison		Fructaison				
Réséda blanc					Croissance		Floraison		Fructaison			
Jonc strié				Croissance			Floraison		Fructaison			
Luzerne ciliée				Croissance		Floraison		Fructaison				
Cisticole des joncs				Nidification et élevage des jeunes au sol								
Outarde canepetière	Hivernage		Migration pré-nuptiale	Nidification et élevage des jeunes au sol				Migration post-nuptiale		Hivernage		
Couleuvre de Montpellier	Léthargie			Reproduction					Dispersion des jeunes		Léthargie	
Hérisson **d'Europe**	Activité				Gestation				Sortie des jeunes		Activité	
Travaux	Fauche de sécurité		Fauche partielle ou sélective	Fauche proscrite					Fauche partielle ou sélective		Fauche totale (si nécessaire)	

Le fauchage de sécurité consiste à cibler les zones ayant des enjeux pour la sécurité des riverains. Il est préconisé de réaliser le minimum nécessaire lors de cette fauche, par exemple limiter le fauchage aux accotements des routes, intersections ou virages.

Le fauchage partiel consiste à faucher qu'une partie de la bande enherbée (par exemple la partie la plus proche de la route) afin de maintenir une zone refuge pour les espèces.

Le fauchage total consiste à faucher la totalité des zones enherbées que si nécessaire et en dehors de la période critique pour les insectes.

	Le fauchage étant nécessaire pour garantir la sécurité à proximité des axes routiers, cette planification recommande de réaliser des fauchages limités en période critique (fauchage de sécurité et partiel) et de réaliser le fauchage total lorsque nécessaire en dehors de la période critique.
Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.
Source :	Conseil Général de la Haute Savoie, et FRAPNA Haute- Savoie. s. d. « Fauchage raisonné des bords de routes départementales - Assurer la sécurité des usagers en préservant la biodiversité ». Conseil Général de l'Eure et Loir. 2011. « Fauchage raisonné - Une approche responsable ».

MR6 : Gestion raisonnée du débroussaillage des parcelles

Code THEMA	**R2.2o Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**
Espèces concernées :	Flore rare et/ou protégée Oiseaux : Cisticole des joncs, Outarde canepetière Reptiles : Couleuvre de Montpellier Mammifères : Hérisson d'Europe
Objectifs :	Les bandes enherbées sont des milieux de vie insoupçonnée pour beaucoup d'espèces animales et végétales : corridor écologique, ressource alimentaire, lieu de reproduction, etc. Sur la ZAC des Florides, les friches abritent une biodiversité floristique remarquable. Il est donc nécessaire des gérer ces milieux dans le respect de la faune et de la flore grâce à la mise en place de fauchage raisonné.
Protocoles :	Définition du fauchage raisonné Le fauchage raisonné consiste à intégrer la préservation de la biodiversité dans la réalisation de débroussaillage de bandes enherbées. Préconisation de fauchage des bandes enherbées Dans le cadre du fauchage raisonné, il est préconisé de : • *Éviter les coupes rases et favoriser les coupes entre 10 et 11 centimètres de hauteur : ceci permet notamment de maintenir les habitats d'espèces ;* • *Favoriser les fauchages partiels, c'est-à-dire ne faucher qu'une partie de la bande enherbée (50% de la bande longitudinalement correspondant à la partie la plus proche de la route) : ceci permet de maintenir une zone refuge pour les espèces ;* • *Limiter le nombre de fauches dans la période la plus critique pour la biodiversité, c'est-à-dire printemps – été ;* • *Réaliser un fauchage total que si nécessaire et en automne : ceci permet aux espèces végétales de terminer leur cycle de vie permettant ainsi de maintenir une diversité d'espèces ;* • *Cibler le fauchage total que pour les zones à risque (par exemple : carrefour ou virage de route) ;* • *Maintenir une vigilance sur les espèces invasives.* Ainsi le fauchage raisonné permet de réduire localement les surfaces fauchées et de réduire dans le temps les fréquences de fauche. Cette méthode de fauchage permet également de réaliser des économies dans l'entretien de ces espaces grâce à une réduction de la quantité de carburant nécessaire, à une meilleure durée de vie du matériel de fauche et à une réduction de l'érosion du sol. Préconisation sur la gestion de bandes enherbées Il est également préconisé, dans le cadre de la gestion des bandes enherbées, de : • ***Supprimer l'utilisation de produit phytosanitaire** ;* • *Remplacer le paillage par bâche par du paillage naturel.*

Planification :

La planification de la fauche de bandes enherbées doit se faire en limitant les fauches (nombre et intensité) en période critique pour la flore ou la faune, c'est-à-dire :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Phalaris paradoxal	-			Croissance		Floraison		Fructaison		-		
Phalaris bleuâtre				Croissance		Floraison		Fructaison				
Phalaris à épi court				Croissance		Floraison		Fructaison				
Bugrane sans épines				Croissance		Floraison		Fructaison				
Bugrane à fleurs courtes				Croissance			Floraison		Fructaison			
Achillée ageratum					Croissance		Floraison			Fructaison		
Orobanche crénelée				Croissance		Floraison		Fructaison				
Réséda blanc					Croissance		Floraison			Fructaison		
Jonc strié				Croissance			Floraison		Fructaison			
Luzerne ciliée				Croissance		Floraison		Fructaison				
Cisticole des joncs				Nidification et élevage des jeunes au sol								
Outarde canepetière	Hivernage		Migration pré-nuptiale	Nidification et élevage des jeunes au sol					Migration post-nuptiale		Hivernage	
Couleuvre de Montpellier	Léthargie			Reproduction					Dispersion des jeunes		Léthargie	
Hérisson **d'Europe**	Activité				Gestation				Sortie des jeunes		Activité	
Travaux	Fauche de sécurité		Fauche partielle ou sélective	Fauche proscrite					Fauche partielle ou sélective		Fauche totale (si nécessaire)	

Le fauchage de sécurité consiste à cibler les zones ayant des enjeux pour la sécurité des riverains. Il est préconisé de réaliser le minimum nécessaire lors de cette fauche, par exemple limiter le fauchage aux accotements des routes, intersections ou virages.

Le fauchage partiel consiste à faucher qu'une partie de la bande enherbée (par exemple la partie la plus proche de la route) afin de maintenir une zone refuge pour les espèces.

Le fauchage total consiste à faucher la totalité des zones enherbées que si nécessaire et en dehors de la période critique pour les insectes.

	Le fauchage étant nécessaire pour garantir la sécurité à proximité des axes routiers, cette planification recommande de réaliser des fauchages limités en période critique (fauchage de sécurité et partiel) et de réaliser le fauchage total lorsque nécessaire en dehors de la période critique.
Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.
Source :	Conseil Général de la Haute Savoie, et FRAPNA Haute- Savoie. s. d. « Fauchage raisonné des bords de routes départementales - Assurer la sécurité des usagers en préservant la biodiversité ». Conseil Général de l'Eure et Loir. 2011. « Fauchage raisonné - Une approche responsable ».

MR7 : Gestion adaptée des espaces verts

Code THEMA	R2.2o - **Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**
Espèces concernées :	Ensemble des espèces
Objectifs :	ÉCHELLE ÉLARGIE Le site du projet appartient à l'ensemble « Basse Provence calcaire » et au sous-ensemble BPC05 « Bassin d'Aix - Durance - Pays d'Aygues - Luberon sud ». Cette région, à continuités forestières et milieux semi-ouverts, est très fragmentée par le tissu urbain. Dans le secteur étudié, **la pression d'obstacle** est très forte. Le sol est très modifié et totalement imperméabilisé. Les obstacles à la biodiversité sont de nombreuses formes (autoroutes, routes, voies ferrées, urbanisation…) Les continuités écologiques y sont en très mauvais état de conservation, et la faune a peu d'accès à l'aire de projet. ÉCHELLE DU SITE L'**aire d'étude est située au sein d'un réseau de réservoirs humides et** littoraux. Elle borde un réservoir de biodiversité de type littoral et est considérée en zone humide au nord-ouest dont **l'objectif régional est de** restaurer. **Le maintien de certains éléments naturels (haies, bosquets…) pendant puis** après la phase travaux et la recréation de nouveaux éléments naturels après travaux a pour objectif de maintenir, restaurer et valoriser la Trame verte existante, et ce malgré les aménagements prévus. Cette mesure vise ainsi à maintenir / (re)constituer un réseau écologique cohérent, permettant le déplacement de la faune, servant de site de reproduction et de nourrissage…
Protocoles :	Pour maintenir et valoriser la Trame verte, une réflexion sur cette mesure est nécessaire sur le projet d'aménagement. Un écologue et un paysagiste doivent combiner leurs connaissances pour produire un plan de gestion le plus adapté possible aux contraintes écologiques et paysagères (notion d'Écologie du paysage). Les espaces verts de la ZAC existante ont été conçus pour maintenir une trame verte et bleue cohérente. C'est dans le même esprit de maintien des connectivités écologiques que devront être pensés les espaces verts des extensions de la ZAC. Différents points sont à considérer. Concernant le domaine de l'écologie, il sera nécessaire de : - Raisonner à l'échelle microscopique mais également macroscopique ; - Ne pas délaisser la biodiversité ordinaire et tenir compte de l'existant ; - Privilégier des essences locales pour la plantation de haies et lors de la végétalisation des sols ; - Tenir compte de la régénération naturelle, de la dynamique végétale, et des banques de graines, notamment concernant les espèces floristiques protégées

	- Veiller à ne pas introduire des espèces indigènes et envahissantes ; - Tenir compte des risques sanitaires (allergies…) ; - Mettre en place une gestion respectueuse de l'environnement, tout en tenant compte des enjeux paysagers, sanitaires… mais également les enjeux concernant la sécurité Les espaces verts pourront être débroussaillés selon les modalités de la MR6, lorsque les conditions de sécurité le permettent. Pour favoriser le développement des espèces floristiques protégées, un calendrier de fauche adapté devra être mis en place selon la MR6, pour permettre la dispersion naturelle de ces espèces. Une attention particulière devra être portée sur le choix des végétaux plantés ou semés, qui devront être adaptés aux variations locales de pédologie. Cela est également valable pour les transplantations d'espèces *in situ*. La plantation **de haies et d'arbres de haut jet d'essences locales en bordure d'espaces verts** bénéficiera au Faucon crécerelle et aux espèces associées. Pour valoriser la trame verte, il faut partager et faire connaitre le projet auprès des usagers et des riverains. Il est également important de sensibiliser les usagers du site et de les impliquer dans cette mesure. La mise en place d'hôtel à insectes, de nichoirs… est également possible, accompagnés de panneaux pédagogiques.
Planification :	-
Précautions particulières :	Un accompagnement et un suivi de cette mesure seront mis en place.
Source :	Approche paysagère – Approche écologique : même combat ? – Agence Française pour la Biodiversité ; T. Mougey, N. Sanaa & N. Bernard – octobre 2014 – Espaces naturels n°48 Conception écologique d'un espace public paysager – Plante&Cité, Ingénierie de la nature en ville – octobre 2014 - Guide méthodologique de conduite de projet

MR8 : Réflexion sur l'impact de l'emplacement du projet

Code THEMA

R1.2b : Balisage définitif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une **espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

Espèces concernées :

MR8a : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux

- Phalaris à épi court
- Bugrane sans épines
- Luzerne ciliée
- Achillée ageratum
- Orobanche crénelée
- Réséda blanc
- Phalaris paradoxal
- Phalaris bleuâtre
- Jonc strié
- Bugrane à fleurs courtes
- Arbre au poivre

MR8b : Maintien des milieux ouverts

- Outarde canepetière
- Cisticole des joncs
- Cochevis huppé
- Serin cini
- Verdier d'Europe
- Chardonneret élégant
- Faucon crécerelle
- Plantes protégées

Objectifs :

Une réflexion sur l'aménagement du projet avec par exemple plusieurs scénarios d'aménagement peut permettre de préserver des zones à forts enjeux et de conserver des espaces riches en biodiversité. Ces parcelles conservées peuvent ensuite être mises en gestion comme mesure de compensation (MC).

L'intégration paysagère des éléments particulièrement intéressants pour la sauvegarde de la biodiversité comme les arbres cavernicoles, les zones humides, les prairies mésophiles est particulièrement bénéfique pour l'ensemble des espèces et milieux à enjeux présents sur l'aire du projet. Ces intégrations peuvent comprendre des aménagements complémentaires comme des passages à faune, des batrachoducs, des barrières de sanctuarisation… pour permettre leur maintien et le bon développement des populations impactées.

Exemple d'intégration paysagère : passage à faune (source Breuillet nature)

- *Si l'intégration de ces éléments remarquables n'est pas possible, il faut alors envisager des mesures de réduction comme la transplantation (MA1).*

Protocole :

MR8a : Maintien des milieux où se développent les espèces végétales à enjeux

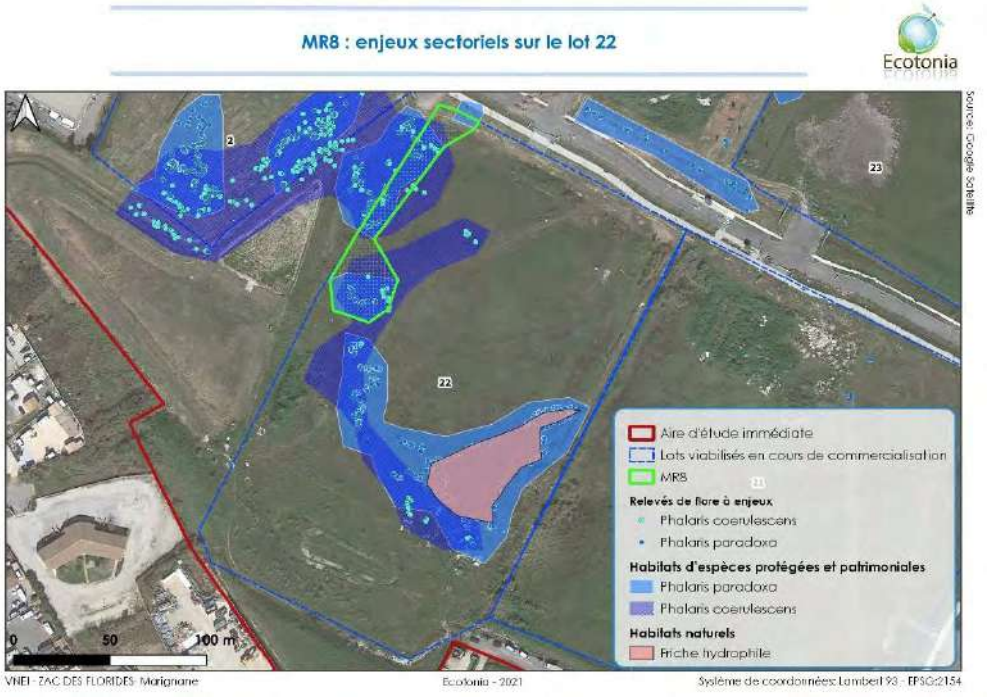
Les zones où ont été inventoriées les espèces floristiques déterminantes devront au maximum être conservées. En cas d'impossibilité, les individus impactés devront être transplantés dans la mesure du possible vers une zone appropriée (MC1).

Le lot 15 contient 22 pieds de Phalaris paradoxal dans la partie nord pour une surface d'habitat de 2625 m². L'ensemble de cette station peut être mise en défens pour la préserver. De plus, une autre station de 3500 m² se situe **à l'est**, hors aire d'étude, qui sera également préservée par l'application de la mesure MC1.

Le lot 24, attenant à la bande agricole, contient des espèces végétales protégées et patrimoniales. **Une réduction de l'emprise du lot est prévue, à raison d'une bande** de 10 à 15 mètres sur le côté ouest. Ainsi, les quatre espèces de Phalaris présentes pourront être maintenues sur une surface d'environ 2000 m².

Enfin, le lot 22 présente également des enjeux floristiques avec la présence de Phalaris paradoxal et de Phalaris bleuâtre. Une réduction d'environ 2000 m² est également

envisagée, permettant la préservation de **1300 m² d'habitat de Phalaris paradoxal**, ainsi que de 1600 m² **d'habitat de Phalaris bleuâtre**. L'évitement sur ce lot étant attenant à une partie de la trame verte et bleue, il permet d'augmenter cette dernière.



MR8b **: Maintien des habitats d'oiseaux à enjeux**

Les milieux ouverts recouvrent la majeure partie de l'emprise du projet, il sera donc impossible de les éviter totalement, cependant des impacts sur les habitats de la Cisticole des joncs, du Cochevis huppé et de l'Outarde canepetière peuvent être réduits. Lorsque que des zones ne peuvent être sauvegardées, des mesures de compensation sont alors à mettre en place (MC1).

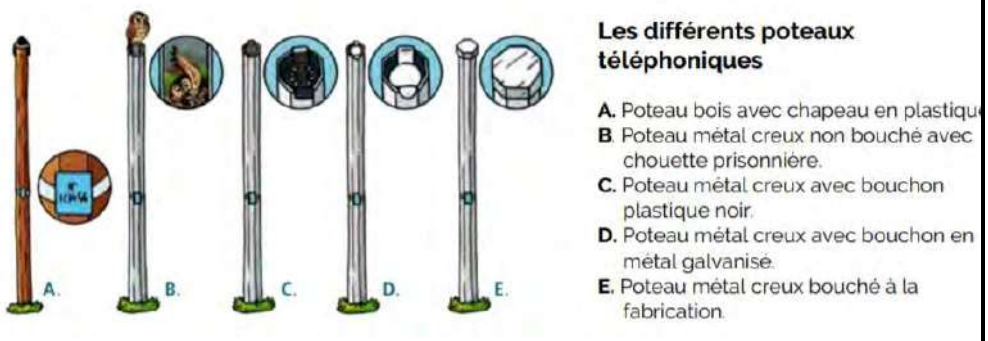
Le lot 15 est entièrement recouvert par l'habitat de la Cisticole des joncs et du Cochevis huppé, soit 1,58 ha de friches. De plus, 0,56 ha d'habitat favorable à l'Outarde canepetière se situe sur ce site. Une réduction de 4250 m² a été étudiée sur la partie nord du lot 15, engendrant **une réduction d'impact de 4250 m² sur l'habitat de la Cisticole des joncs, ainsi que de 2000 m² pour l'Outarde canepetière.**

La réduction de 2000 m² prévue sur le lot 24 permet de réduire également l'impact sur la Cisticole des joncs et le Cochevis huppé.

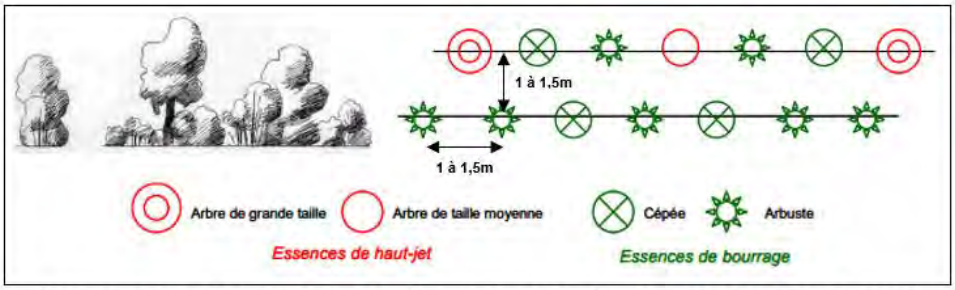
Il est à noter que les milieux de **cultures et de prairies attenants à l'Est de l'aire d'étude** sont également **favorables à l'Outarde** ; l'évitement du lot 16 maintiendra une continuité écologique pour cette espèce (et les autres utilisant ces milieux), en préservant l'habitat d'espèces protégées. Enfin, avec une partie du lot 25 réduite, cela permettrait de créer une continuité écologique avec le parc existant au centre de la ZAC.

Planification :	Ces mesures sont réalisées en amont du projet. En phase chantier et exploitation, les zones sensibles évitées seront mises en défens et repérées par un balisage adapté.
Précautions particulières :	Plus l'environnement sera intégré en amont du projet (pendant la phase de réflexion concernant l'emplacement du tracé) et plus les impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune pourront être évités.

MR12 : Adaptation des clôtures à la faune

Code THEMA	R2.2c : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Espèces concernées :	Ensemble des espèces faunistiques
Objectifs :	La pose de clôture et de piquets autour des futures constructions de la ZAC des Florides ne doit pas impacter le vol des oiseaux et des chiroptères. De plus, l'utilisation de certains poteaux est à proscrire, car ils deviennent des pièges mortels pour beaucoup d'espèces.
Protocoles :	Les oiseaux sont susceptibles d'utiliser la clôture comme poste de chasse en s'y posant. De plus, certains rapaces, lors de la phase de capture de la proie, pourraient se heurter contre la clôture. Afin de réduire ce risque et de permettre aux espèces d'oiseaux de s'y poser, la clôture et ses piquets auront, à leur extrémité supérieure, une surface plane. Afin de limiter l'impact des clôtures sur les chiroptères, leur hauteur est limitée à 2 mètres. **L'emploi de fils barbelés et de systèmes d'éloignement électrifiés est proscrit.** Enfin, l'utilisation de poteaux creux pouvant constituer des pièges mortels pour les micromammifères, oiseaux, chiroptères et reptiles sera évitée. En effet, des quantités d'espèces cavernicoles qui cherchent des cavités pour nicher ou se reposer, pénètrent dans le poteau creux par le sommet et descendent dedans. Ne pouvant en ressortir, elles sont condamnées à mourir de faim, de soif et d'épuisement. Pour neutraliser ces pièges mortels, il existe plusieurs obturateurs : • En plastique, peu fiable et vite arraché ; • en métal galvanisé, plus résistant, mais s'enlève suite à la dilatation du métal ; • un couvercle métallique satisfaisant.  Différents types de bouchons pour obstruer des poteaux creux (Noblet, 2010)
Planification :	L'adaptation des clôtures sera mise en place dès la phase de livraison.

Précautions particulières :	La métropole Aix-Marseille Provence intègrera cette mesure dans le CCCT de la ZAC des Florides afin de la faire respecter par les maitrises d'ouvrage.

MR13 : Création de haies	
Code THEMA	R2.2k : Plantations diverses : sur talus type up-over (« tremplin vert ») ou visant la mise en valeur des paysages
Espèces concernées :	• Oiseaux • Chiroptères • Mammifères
Objectifs :	La création de haies permet d'offrir de nouveaux habitats de nidification notamment pour la Fauvette mélanocéphale ainsi que des habitats de chasse pour les oiseaux et les chiroptères. Ces haies permettront la formation de corridors écologiques au sein de la ZAC des Florides.
Protocoles :	Des haies multistrates pourront être mises en place sur les espaces verts de la ZAC des Florides avec une strate arborée feuillue (Chêne vert, Chêne blanc, Figuier, Micocoulier), une strate arbustive typique méditerranéenne (Arbousier, cistes, Prunelier) ainsi qu'une strate herbacée et aromatique avec des essences mellifères et nectarifères. Des espèces exogènes non envahissantes peuvent être incluses dans ces haies sans dépasser une proportion de 20%.  *Schéma de plantation d'une haie bocagère sur deux rangs (source H. Gasté-PNR de la Brenne)* Cinq haies de tailles différentes seront plantées sur l'ensemble de la ZAC pour un total de 450 mètres linéaires.

Localisation des haies multistrates à créer

Des palettes végétales seront créées et adaptées au site grâce au concept et protocole du groupe Inveo – Ecotonia.

La mise en place d'une haie multistrates, avec prédominance d'espèces végétales indigènes arbustives permettra de créer un réel habitat et un ecospot pour l'installation d'une petite faune locale, avec notamment une avifaune de bocages. Par ailleurs, l'intégration d'essences aux caractéristiques nectarifères et pollinifères, avec une floraison s'étalant sur 8 mois dans l'année, apportera une nourriture quasi permanente pour la faune pollinisatrice.

Les essences arbustives seront choisies en fonction des pollinisateurs présents aux alentours de la zone d'étude et adaptées aux besoins de ces derniers (bibliographie et inventaires de terrains). D'ailleurs, on cherchera à intégrer également dans la palette, des essences hôtes de la larve de l'insecte afin d'augmenter les chances d'installation du pollinisateur visé. Les haies multistrates peuvent être constituées de 70% de plantes caduques, et 30 % de plantes persistantes pour un effet graphique fonctionnel. Ce ratio est modulable en fonction du site d'étude et des caractéristiques paysagères de la zone.

Afin que cette haie prenne tout son sens, le respect d'un port libre est essentiel. On évitera donc toute intervention de taille régulière. Une haie multistrate saine, avec une diversité végétale permettra d'éviter au maximum la présence de certaines maladies cryptogamiques inféodées aux plantations monospécifiques. En cas d'intervention de coupe, notamment pour du broyage, les lames devront être affutées pour limiter le risque de déchirures et de mortalité prématurée des essences arbustives. En cas de broyage, les déchets végétaux pourront être laissés au sol, ces derniers apportent des cachettes et habitats pour la petite faune locale (rongeurs, hérissons…).

En complément d'une haie multistrates, il est possible d'ajouter au projet une bande herbacée le long de celle-ci de manière à intégrer des essences spontanées de prairie fleurie. Ces cortèges floristiques apportent une nourriture très riche en nectar et permettent la survie des espèces tout au long de l'année.

Enfin, il est tout à fait possible d'intégrer à cette haie des essences arborées qui seront disséminées sur le mètre linéaire. En effet, les arbres apportent non seulement un

	véritable effet d'ilot de fraicheur, mais constituent surtout un habitat pour la faune telle que certains oiseaux, les Chiroptères (notamment si par la suite des cavités se forment), ou encore certains mammifères. Ils forment également un élément paysager structuré, visible et qui se démarque dans un milieu ouvert.
Planification :	La plantation de haies sera faite avant le début des travaux pour permettre à la Fauvette mélanocéphale de s'y implanter avant la disparition de son habitat favorable.
Précautions particulières :	-

@Ecotonia

SARL ECOTONIA - Capital social de 7 622,45 €
Siège Social : 60, rue Tourmaline - ZA les Jalassières - 13 510 EGUILLES
Contact : 04 42 93 03 91 - Email : general@ecotonia.fr - www.ecotonia.fr
RCS Aix-en-Provence B 433 405 248 - Siret 433 405 248 00033 - Code APE 7112B - TVA intracommunautaire. FR 144 33 40 52 48

ANNEXE 6 : ÉTUDE DE CARACTÉRISATION, DÉLIMITATION ET ÉTUDE DES FONCTIONNALITÉS DES ZONES HUMIDES - VIANNEY FRANSSENS, EXPERT BOTANISTE – 02/12/2024

Etude de caractérisation, délimitation et étude des fonctionnalités des zones humides

Technocentre - Zac des Florides, Marignane (13)

Objet de la mission	Etude de caractérisation, délimitation et étude des fonctionnalités des zones humides Technocentre - Zac des Florides, Marignane (13)
Maître d'ouvrage	Eiffage Construction Provence 7 rue du Devoir, CS 30510 13344 MARSEILLE CEDEX 15
Mandataire	CITADIA Groupe / EVEN Conseil 45 rue Gimelli 83000 Toulon
Interlocuteur	Floriande LIRAUD fliraud@citadia.com 04 94 18 55 65
Réalisation et rédaction de l'étude	Vianney FRANSSENS, botaniste indépendant 11B Traverse Soutoviale, 26110 Vinsobres vfranssens.botaniste@gmail.com 06 64 71 62 96 SIRET : 90956183900012 N° TVA Intracommunautaire : FR63909561839
Date du dossier	**02/12/2024**

Table des matières

1 Contexte du projet et méthodologie 4
1.1 Description du projet et objectifs de l'étude 4
1.2 Volet méthodologique 4
1.2.1 Rappel réglementaire 4
1.2.2 Critères de caractérisation et délimitation des zones humides 6
1.2.3 Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides 8
1.2.4 Aires d'étude 11
1.2.5 Expert mobilisé 11
1.2.6 Prospections de terrain 12
1.2.7 Difficultés rencontrées 12
2 Délimitation et caractérisation des zones humides 14
2.1 Les zones humides officielles 14
2.2 Etude diachronique 16
2.3 Fonctionnement hydrologique et hydraulique 16
2.4 Expertise des habitats naturels – analyse du critère « végétation » 18
2.5 Campagne pédologique - Analyse du critère pédologique 22
2.6 Conclusion de la délimitation de la zone humide 25
3 Etudes des fonctionnalités des zones humides pour le site impacté (lot 11 et 13) 27
3.1 Diagnostic de contexte – site impacté 27
3.2 Diagnostic fonctionnel – site impacté 35
3.3 Conclusion sur l'étude des fonctionnalités remplies par le site impacté 36
4 Bibliographie 37
4.1 Zones humides 37
4.2 Habitats naturels 38
5 Annexes 39
5.1 Curriculum vitæ 39
5.2 Illustration des sondages pédologiques 40
5.3 Tableau de résultats des sondages pédologiques 85
5.4 Illustration des sondages pédologiques destinés à l'étude des fonctions 87
5.5 Détails de l'évaluation des fonctions issus de la méthode 89

Index des cartes

Carte 1 – Cartographie de la zone d'étude 13
Carte 2 – Cartographie des zones humides officielles selon l'INRA et Agrocampus - 2014 15
Carte 3 – Cartographie des habitats naturels et semi-naturels 20
Carte 4 – Cartographie des zones humides sur base des habitats et de la flore caractéristiques 21
Carte 5 – Cartographie des sondages pédologiques 23
Carte 6 – Cartographie des zones humides sur base du critère « sol » 24
Carte 7 – Cartographie finale des zones humides combinant les deux critères sol et végétation 26
Carte 8 – Cartographie de l'emprise projet entrainant la suppression de zone humide 29
Carte 9 – Cartographie des remontées de nappes du BRGM 30
Carte 10 – Cartographie de la zone contributive, du réseau hydrographique et des masses d'eau 31
Carte 11 – Cartographie des habitats EUNIS 3 et localisation des sondages réalisés pour l'étude des fonctionnalités 32
Carte 12 – La trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée réalisée par Biotope (2023) 33
Carte 13 – Les continuités écologiques et trame verte et bleue réalisée par Biotope (2023) 34

1 Contexte du projet et méthodologie

1.1 Description du projet et objectifs de l'étude

Devenues un enjeu majeur de conservation, les **zones humides** à l'échelle internationale, sont définies par la Convention Ramsar de la manière suivante : « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

Cette étude dresse un état des lieux sur la présence éventuelle de **périmètres caractéristiques des zones humides** au sens réglementaire dans le cadre d'un projet de technocentre sur la ZAC des Florides sur les lots 11 et 13 située sur la commune de Marignane (13) porté par la société EIFFAGE.

A ce titre, une **caractérisation, délimitation et évaluation des fonctionnalités des zones humides** ont été réalisées en vue d'y évaluer les impacts sur le volet lié aux zones humides.

L'évaluation des fonctionnalités des zones humides permet notamment :

- D'établir les **diagnostics de contexte et fonctionnel** des zones humides impactées et compensatoires ;
- De préciser et définir la **stratégie compensatoire** associée aux pertes fonctionnelles ;
- Et d'évaluer **l'équivalence fonctionnelle** suite aux mesures compensatoires proposées en respect du SDAGE du Bassin Rhône-Méditerranée (valable pour la période 2022-2027) ainsi que les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence.

Aperçu de la zone d'étude, offrant un visuel sur les friches vivaces post-culturales installées sur l'emprise des lots 11 et 13. On y rencontre fréquemment des formations à Canne de Provence (arrière plan de la photo de gauche), habitat caractéristique de zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008. Janvier, 2023 – V. FRANSSENS

1.2 Volet méthodologique

1.2.1 Rappel réglementaire

L'article L.211-1 du Code de l'environnement, en plus de viser leur **préservation**, définit les **zones humides** comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Visant la **gestion équilibrée de la ressource en eau**, l'Etat français a pris des **engagements forts** en matière de préservation des zones humides, s'appuyant notamment sur la Directive européenne Cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000.

A ce titre, la conception et la réalisation de projets d'installation, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) doivent s'inscrire dans une démarche qualifiée de « **moindre impact environnemental** » et respecter la séquence « éviter, réduite, compenser » (ERC).

Ainsi, les SDAGE et SAGE préconisent désormais qu'en présence d'impacts résiduels du projet suite à l'application de mesures d'atténuation (évitement et réduction), ces surfaces impactées doivent alors faire l'objet d'une **compensation tant sur le plan surfacique que fonctionnel**. La compensation sera donc prioritairement axée pour restaurer les **fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques** vraisemblablement réalisées par les zones humides impactées.

Pour permettre l'application de la **nomenclature Loi sur l'eau** au titre de la **rubrique 3.3.1.0** du code de l'environnement, l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précise la méthodologie et

les critères d'application pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement).

Suite à la loi du 26 juillet 2019, portant sur la création de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), une disposition visant à augmenter la protection des zones humides a été proposée. Cette disposition se traduit par la modification de **l'article L. 211-1** du Code de l'environnement et restaure ainsi le **critère alternatif**. En ce sens, l'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 est devenu caduc, et la note technique du 26 juin 2017 n'a plus d'effet.

Au sens du Code de l'environnement, une **zone humide** peut ainsi être caractérisée dès la présence **d'un des critères suivants** :

- Des « habitats », caractéristiques de zones humides figurant à l'annexe 2.2 ;
- Par la dominance d'espèces floristiques indicatrices de zones humides figurant à l'annexe 2.1 ;
- Des sols hydromorphes correspondant à un ou plusieurs types pédologiques d'après la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

Le processus décisionnel applicable pour la délimitation des zones humides est proposé dans le schéma :

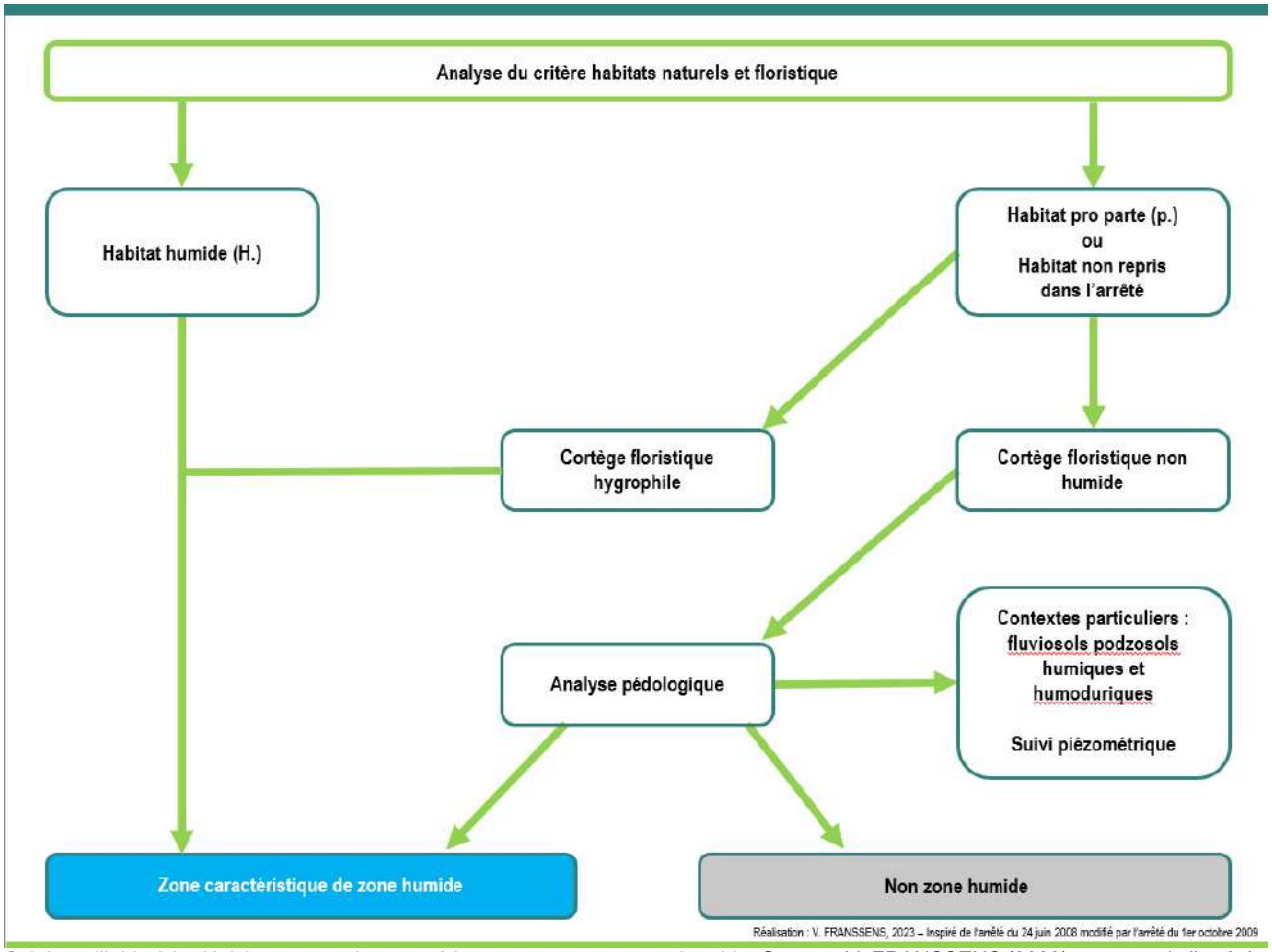


Schéma d''aide à la décision en vue de caractériser un secteur en zone humide. Source : V. FRANSSENS (2023), au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Remarques :

- L'ensemble des éléments repris dans le référentiel hydrographique français (BD TOPAGE®) ont une législation spécifique et sont **écartés de manière systématique des zonages de zones humides** ;
- L'Article R211-108 du Code de l'environnement précise que la **caractérisation des zones humides n'est pas applicable** aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales ;
- La réglementation en vigueur **n'exclue pas les zones humides d'origine anthropique**. En effet, à l'instar des zones humides favorisées par le compactage des terres à l'aide de gros engins mécaniques.
- Enfin, la circulaire stipule que : "Dans certains contextes particuliers (**fluviosols** développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante

ou oscillante très oxygénée ; **podzosols humiques et humoduriques**), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol." En présence de ces sols, **des suivis piézométriques ciblés** afin d'estimer les battements du toit de la nappe ainsi que l'engorgement dans les premiers 50 cm du sol sont vivement préconisés.

1.2.2 Critères de caractérisation et délimitation des zones humides

En application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement, un terrain peut être considéré comme une zone humide dès qu'il présente l'un des critères suivants :

1.2.2.1 Critère « végétation »

L'examen de la végétation (si présente) consiste à déterminer si celle-ci est **hygrophile** à partir des espèces végétales ou des habitats. Pour ce faire, une expertise de terrain visant la réalisation d'une **cartographie des habitats naturels et l'analyse des cortèges floristiques** permettent de caractériser une zone humide par la présence d'au moins un des paramètres suivants :

- La présence d'un habitat indicateur de zone humide selon les typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) et/ou le Prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004) (méthodologie de prospection et liste des habitats figurant à l'Annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008). La table B de l'annexe 2 de l'arrêté distingue **trois catégories d'habitats** :
    - **Habitats « H »** : habitat caractéristique de zone humide au sens réglementaire ainsi que tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs ;
    - **Habitats « p. »** (pro parte) : habitat susceptible d'être zone humide. Une analyse floristique et/ou pédologique est nécessaire pour infirmer ou confirmer la présence de zone humide.
    - **Habitats non mentionnés dans l'arrêté :** Une analyse floristique et/ou pédologique est nécessaire pour infirmer ou confirmer la présence de zone humide.
- La présence d'au **moins 50 % d'espèces végétales indicatrices** de zones humides dans la liste des espèces dominantes (méthodologie de prospection et liste des espèces figurant à l'Annexe 2.1, table A de l'arrêté du 24 juin 2008).

1.2.2.2 Critère « sol »

Le critère pédologique destiné à définir une zone humide nécessite une campagne pédologique à l'aide d'une tarière de type « **Edelman** » de manière à répondre aux attendus de la circulaire du 25 juin 2008 relative à la délimitation des zones humides et l'arrêté du 1er octobre 2009 (articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement) permettant d'apprécier l'apparition des traces d'hydromorphie des sols. Ces traces d'oxydation se matérialisent par la **présence de tâches colorées** dans le sol liée à la **dynamique du fer** en présence ou non d'oxygène (indicatrices de la présence plus ou moins prolongée d'eau dans le sol). On distingue ainsi, selon les conditions du milieu, plusieurs types de traits d'hydromorphie :

- **Traits rédoxiques** : tâches de coloration orangée qui se développent en condition de milieu aérobie ;
- **Traits réductiques** : tâches de coloration grisâtre/bleutée/verdâtre qui se développent en condition de milieu anaérobie ;
- **Traits histiques** : tâches de coloration brûnatre qui se développent en présence d'une lente décomposition de la matière organique (tourbière).

L'appréciation de ces tâches s'envisagera préférentiellement en **période optimale** correspondant à l'automne, l'hiver (hors période de gel) et au printemps.

Illustration de **traits rédoxiques** (accompagnés d'une déférification qui se matérialise par le présence d'une matrice grisâtre)

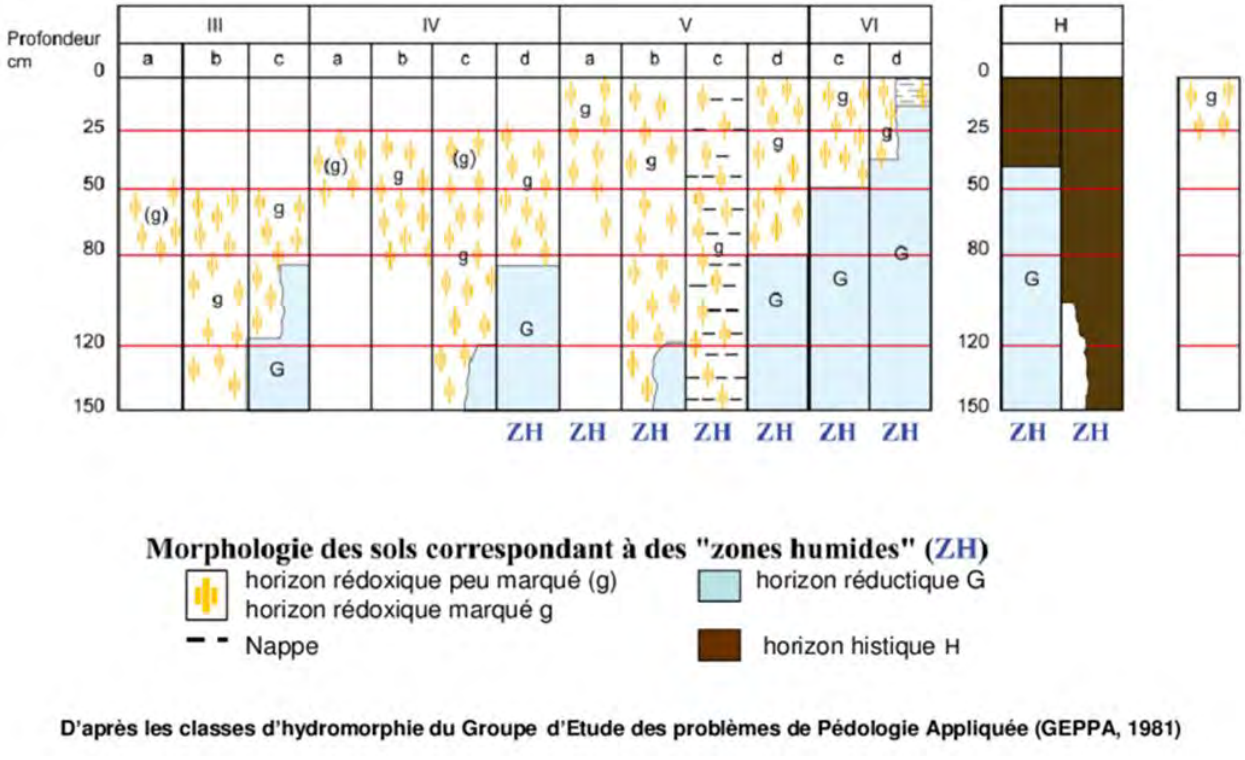
Illustration de **traits réductiques** (l'aspect grisâtre bleuté est caractéristique)

Source : V. FRANSSENS

Ainsi, un **sol hydromorphe** est identifié selon l'examen de sondages pédologiques visant à vérifier leur correspondance avec les classes d'hydromorphie de zone humide définies par le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié). Les cas retenus sont les suivants :

- Tous les **histosols** (sols tourbeux - classes GEPPA de type H1 et H2) : ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques (débris végétaux) peu ou pas décomposées (anaérobiose). Ils sont toujours dans l'eau ou saturés par la remontée d'eau en provenance d'une nappe peu profonde ;
- Tous les **réductisols** (classes GEPPA de type VIc et VId) : ils connaissent un engorgement quasi-permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol. Les traits réductiques résultent d'un engorgement permanent ou quasi-permanent (manque d'oxygène) et présentent une couleur uniforme verdâtre/bleuâtre ;
- Aux autres sols caractérisés par :
    - Des **traits rédoxiques** débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur (classe GEPPA de type IVd) ;
    - Des **traits rédoxiques** (engorgement temporaire) débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (classes GEPPA de type Va, Vb, Vc) ;
    - Des **traits rédoxiques** (engorgement temporaire) débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur (classe GEPPA de type Vd).

La figure suivante (GEPPA 1981 ; modifié) illustre la classification GEPPA des sols considérés comme zones humides :



D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Les classes Vb, Vc, Vd, VI, H correspondent à des sols de zones humides ; les classes IVd et Va et les types de sols correspondants peuvent être exclus par le préfet de région après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN). Source : Classes d'hydromorphie (GEPPA 1981 ; modifié).

La campagne pédologique permettra de contrôler notamment :

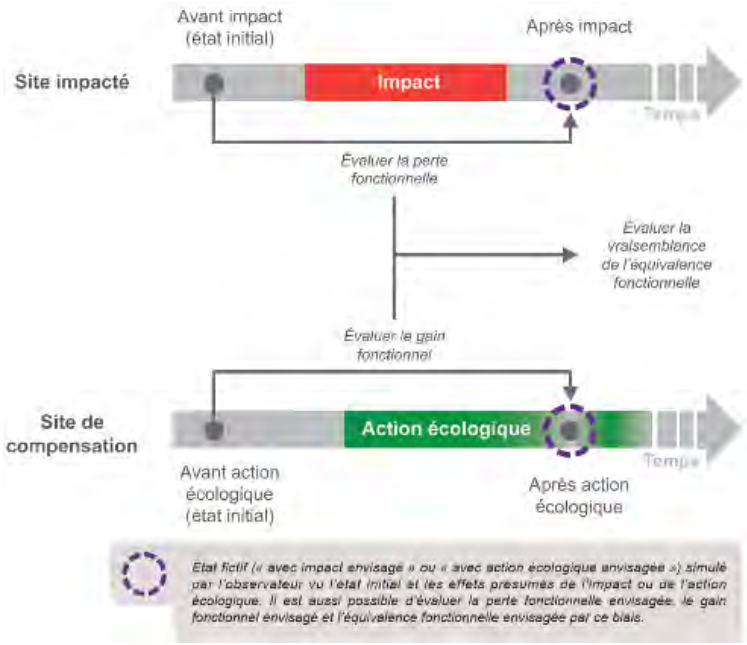
Démarche de prospection de terrain à partir de la limite supposée de la zone humide. Source : MEDDE, GIS Sol, 2013.

- La présence ou absence d'une **nappe permanente** en profondeur (entraînant la présence potentielle de traits réductiques) ;
- L'apparition des **traces rédoxiques ou réductiques** dans les premiers horizons du sol et leur intensification permettant d'estimer **les battements du toit la nappe** ;
- D'affiner les **contours de la zone humide**, potentiellement pré-identifiée sur base du critère « végétation ». Ces contours sont également appréciés à l'aide de diverses informations relevées sur le terrain telles que la topographie, le régime hydrique ou encore les modifications anthropiques de la zone étudiée (fossé, bassin de rétention des eaux, remblai…).

1.2.3 Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides

Conformément aux attendus de la séquence ERC, la **méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides publiée en 2016** a été appliquée.

Cette méthode souhaite évaluer la **vraisemblance de l'équivalence fonctionnelle** proposée par la stratégie compensatoire notamment en regard des pertes fonctionnelles d'une zone humide impactée par un projet. Le schéma suivant synthétise la démarche portée par la méthode :



Source :Gayet, *et al*., 2016

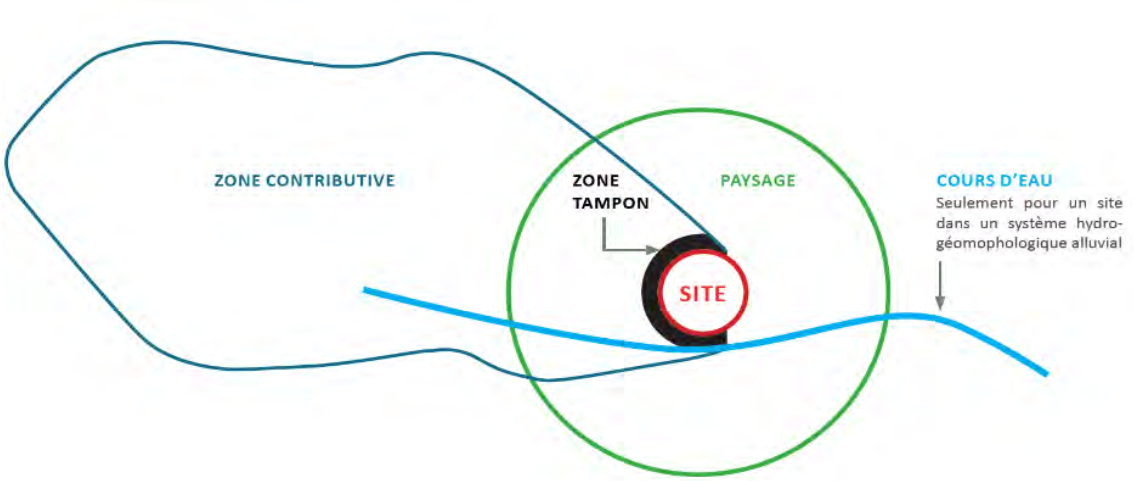
L'application de la méthode s'envisage uniquement en **présence de zones humides** préalablement délimitées conformément à l'article L211-1 du code de l'Environnement, précisé par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Trois fonctions sont évaluées lors de l'application de la méthode :

Fonctions		Sous-fonctions
	Hydrologique	Ralentissement des ruissellements Recharge des nappes Rétention des sédiments
	Biogéochimique	Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone
	Accomplissement du cycle des espèces	Support des habitats Connexion des habitats

Source : Gaucherand & Gayet, 2017

Bien que le site (zone humide impactée ou compensatoire), constitue **l'objet central** de l'évaluation des fonctions, **l'interdépendance des écosystèmes** nécessite une analyse de son **environnement**. Le schéma suivant présente les quatre zones complémentaires prises en compte dans l'analyse :

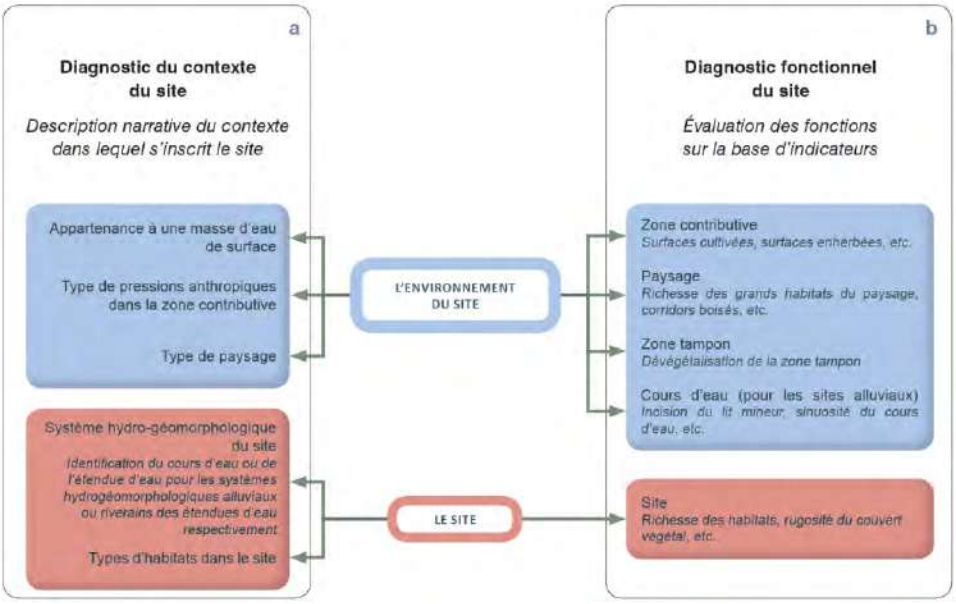


Source :Gayet, *et al*., 2016

La méthode distingue donc :

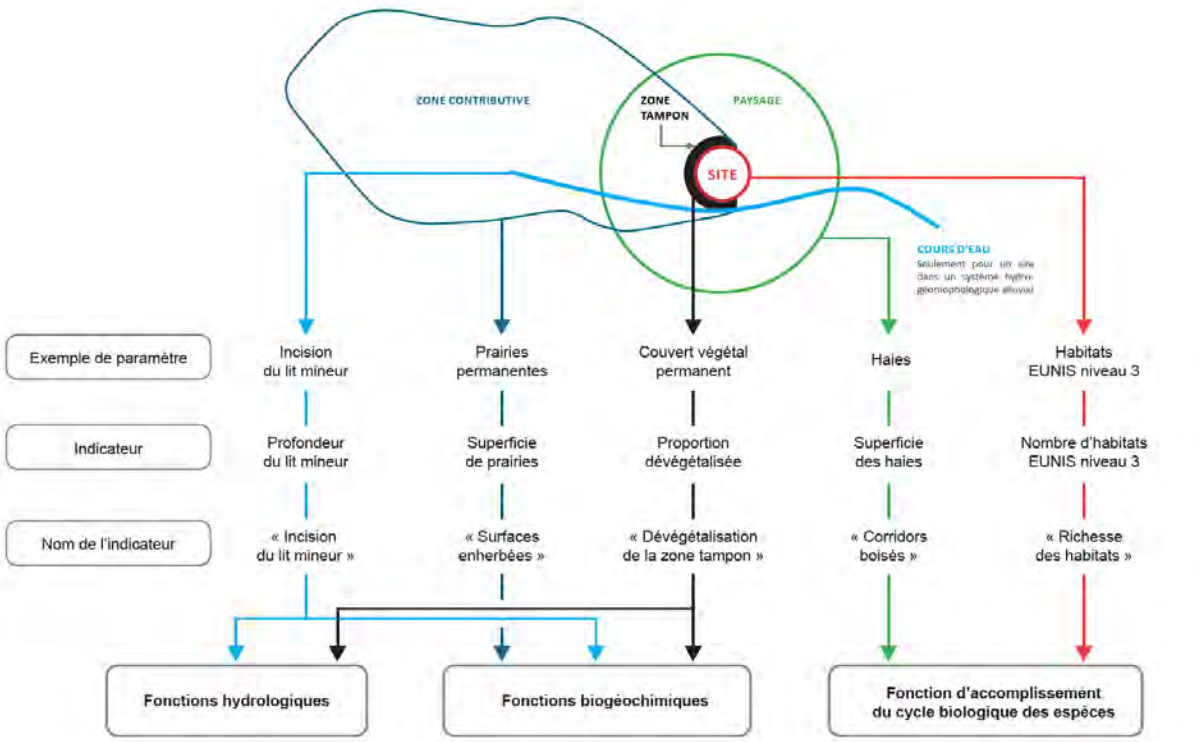
- La **zone contributive** correspondant au **« bassin versant » théorique d'alimentation en eau du site**. Sa délimitation s'appuie sur la BD TOPAGE © de 2022, le SCAN 25 TOPO © et la BD ALTI © 25 mètres ;
- La **zone tampon**, qui se matérialise par un rayon de 50 mètres autour du site et joue notamment un rôle de filtre lors de l'alimentation en eau du site ;
- La **zone paysage**, qui se matérialise par un rayon de 1 kilomètre autour du site ;
- Et pour les zones humides en contexte alluvial, le **cours d'eau** associé.

Deux diagnostics **interdépendants** sont obtenus lors de l'application de la méthode. Il s'agit des **diagnostics de contexte et fonctionnel** du site et s'envisagent de la manière suivante :



Source :Gayet, *et al*., 2016

Au cours de l'analyse, de nombreux paramètres sont étudiés et correspondent aux **propriétés du milieu** du site étudié (zone humide). Ces **paramètres** donnent lieu à la présence d'**indicateurs** qui correspondent à la valeur mesure du paramètre, et permettent *in fine*, **l'évaluation des fonctions vraisemblablement remplies par le site**. Le schéma suivant illustre ces propos à titre d'exemple :



Source :Gayet, *et al*., 2016

Ainsi, l'analyse de ces différents paramètres permettront d'évaluer dans un premier temps **l'opportunité d'expression** du site d'exprimer certaines fonctions, puis dans un second temps la **capacité d'expression** du site de remplir certaines fonctions vis-à-vis de ces caractéristiques intrinsèques.

Par exemple, une zone humide positionnée en contexte agricole aura une **opportunité importante** dans son rôle de **dénitrification** vis-à-vis de l'apport important de nitrates issus de la zone contributive (bassin versant théorique en alimentation en eau du site).

Une zone humide inscrite dans une matrice anthropisée et ceinturée par des fossés, présentera une **capacité réduite d'expression** vis-à-vis des fonctions hydrologiques, notamment pour ralentir le ruissellement des eaux à l'échelle locale.

Remarque : l'application de la méthode ne permet pas **l'analyse synthétique d'un score par fonction**. Seule une analyse par indicateur est réalisable.

1.2.4 Aires d'étude

Pour rappel, la société EIFFAGE porte un projet d'aménagement d'un technocentre sur les lots 11 et 13 sur la ZAC des Florides située sur la commune de Marignane dans le département des Bouches-du-Rhône (13).

Deux zones d'études sont distinguées :

- La **zone d'étude immédiate** couvrant une superficie de **5,54 hectares** ;
- **L'emprise projet** correspondant aux emprises des lots 11 et 13 couvrant une superficie de **3,80 hectares**.

La carte suivante présente les localités des aires d'étude.

1.2.5 Expert mobilisé

Le tableau suivant présente l'expert mobilisé pour cette étude :

Expert	Domaine d'expertise	Qualification et expérience
Vianney FRANSSENS	Coordination et rédaction de l'étude Expertises des habitats naturels et des zones humides Campagne pédologique à la tarière manuelle (caractérisation, délimitation et évaluation des fonctionnalités des zones humides)	Expert botaniste, phytosociologue spécialisé dans les zones humides (CV en Annexe) 6 années d'expérience

Expert	Domaine d'expertise	Qualification et expérience
		Formation Agro-Campus avec Christophe DUCOMMUN à Angers (49) pour la délimitation des zones humides Formation avec Florence BAPTIST pour l'étude des fonctionnalités des zones humides (Biotope)

1.2.6 Prospections de terrain

Le tableau suivant présente les périodes de passage nécessaires à la délimitation, caractérisation des zones humides et évaluation des fonctionnalités des zones humides :

Date de l'expertise	Expertises réalisées
10/01/2023	Caractérisation des habitats naturels et sondages pédologiques Evaluation des fonctionnalités remplies par les zones humides identifiées
08/02/2023	

1.2.7 Difficultés rencontrées

Les prospections réalisées sur site ont permis de recenser **plusieurs facteurs de dégradation**, à savoir :

- D'importants **remaniements de sols** notamment suite à la création du bassin d'expansion des crues à l'ouest du lot 13 ainsi qu'une des déstructuration des sols sur la majeure partie de l'emprise du lot 11. Ces remaniements de sols ont eu pour effets, en plus de **modifier les horizons pédologiques**, de générer la présence de remblais et d'altérer les profils des sols ;
- L'**endiguement et le recalibrage** du ruisseau du Billard combinés à la présence de fossés (au nord et à l'ouest) limite le fonctionnement hydraulique naturel à l'échelle locale, notamment vis-à-vis de l'alimentation des zones humides à proximité (contexte alluvial) ;
- Les **perturbations environnantes** sont diverses et nombreuses :
    - Présence de gens du voyage dans la périphérie sud-est du lot 13. Cette occupation entraine notamment la présence récurrente de déchets et de déjections humaines…
    - Présence de fossés au nord et à l'ouest de la zone d'étude immédiate, modifiant l'écoulement naturel des eaux dans ce secteur ;
    - Occupation d'un squat à l'est du lot 13 ;
    - Déchets importants et récurrents sur la zone d'étude (dépôts illégaux).

Ces diverses perturbations constituent des difficultés techniques dans l'appréciation et la caractérisation des zones humides, notamment vis-à-vis du lot 11 ou en périphérie de la voie ferrée, où s'expriment des formations à Canne de Provence (habitat caractéristique de zone humide) sur des sols manifestement remaniés.

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Localité de l'aire d'étude immédiate

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

30 60 m

Légende

- Aire d'étude immédiate
- Emprise projet (Lots 11 et 13)

2 Délimitation et caractérisation des zones humides

2.1 Les zones humides officielles

La prédiction des zones humides constitue un des enjeux majeurs pour concevoir et mettre en œuvre une politique nationale cohérente visant à la **préservation de ces écosystèmes fragiles**. La présence potentielle des zones humides est fortement liée à la situation topographique, par la géomorphologie ainsi que les précipitations et proximité des cours d'eau.

En ce sens, l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) et Agrocampus Ouest ont publié en 2014, par suite d'une volonté émise de la part de la Direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, une carte des milieux potentiellement humides en France.

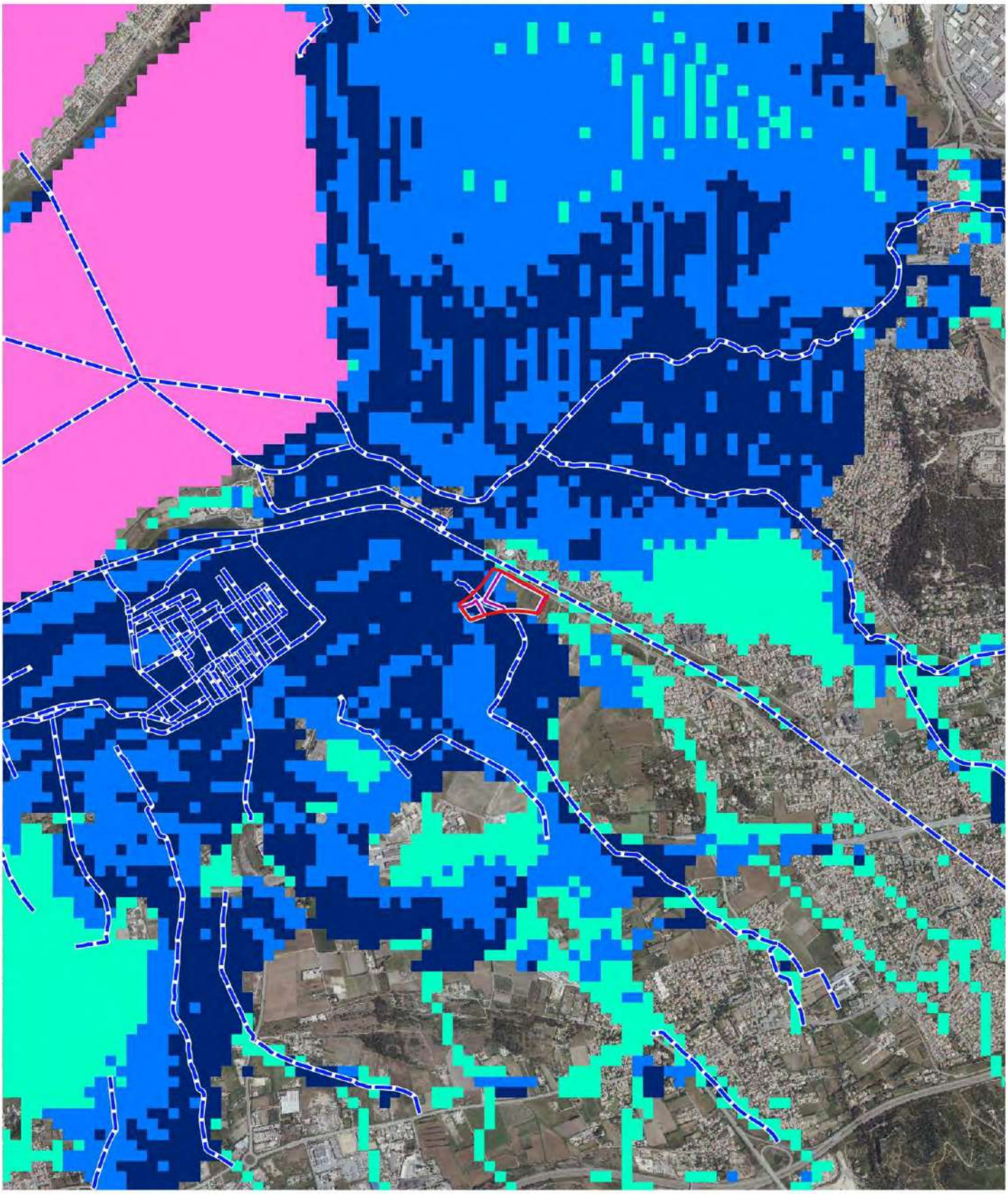
Cette carte propose une modélisation des enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. La méthode ne tient compte ni des aménagements réalisés (drainage, assèchement, comblement), ni de l'occupation du sol (culture, urbanisation…), ni des processus pédologiques et hydrologiques locaux qui limiteraient le caractère effectivement humide de ces zones. Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité (assez forte, forte et très forte).

Le travail réalisé donne accès à une base cartographique homogène au niveau national utile pour élaborer et gérer les politiques publiques qui concernent les milieux humides.

Cette prélocalisation des zones humides met en évidence que la zone d'étude immédiate est localisée, notamment pour sa partie sud-ouest, sur des milieux potentiellement humides avec une probabilité forte à très forte.

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des zones humides officielles selon l'INRA et Agrocampus - 2014



1/25 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

250 500 m

Légende

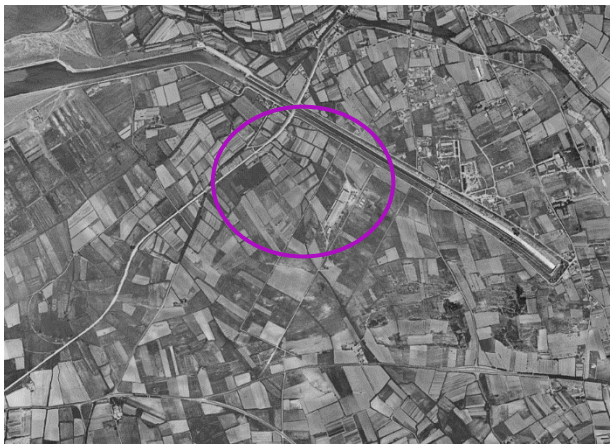
- Aire d'étude immédiate
- Emprise projet
- Réseau hydrographique
- Milieux non humides
- Milieux potentiellement humides :
  - probabilité assez forte
  - probabilité forte
  - probabilité très forte
- Plans d'eau
- Estrans

2.2 Etude diachronique

Une analyse diachronique met en évidence **l'important développement urbain** du territoire à l'échelle locale. En effet, les pourtours de l'étang de Berre, ont connu une **urbanisation croissante** depuis ces cinquante dernières années. L'étalement urbain des villes comme Marignane, Martigues, Rognac, Vitrolles ou Berre-l'Etang combiné à l'extension des activités industrielles ont profondément modifié l'identité du territoire. Identité, qui se traduisait dans les années 60, par la récurrence de petites parcelles agricoles, le plus souvent gérées de manière extensive.

Construit en 1927, le **canal de Rove** s'insère au nord de la zone d'étude. Ce canal reliait à l'origine l'étang de Berre et la Mer Méditerranée à Marseille par l'intermédiaire d'un tunnel sous la chaîne de la Nerthe. Depuis l'éboulement en 1963 d'une partie du tunnel, le canal n'est plus en service.

Combinée à l'étalement urbain, la création de ce canal, est venue **fracturer le régime hydrographique naturel** du secteur, notamment vis-à-vis de la **Cadière** au nord du canal qui participait aux **continuités hydrologiques** à l'échelle locale. Le ruisseau du Billard qui borde la zone d'étude a lui aussi été recalibré et retravaillé.



Aperçu de la zone du contexte du projet dans les années 60.
Source : remonterletemps.ign.fr

Aperçu de la zone du contexte du projet en 2022.

2.3 Fonctionnement hydrologique et hydraulique

Le zone d'étude immédiate est localisée sur une **couche géologique du Quaternaire composée de colluvions wurmiennes**. Ces colluvions sont issues de dépôts de fond de vallons, préférentiellement d'origine latérale. Ils se caractérisent notamment par la présence de limons soliflués.

La proximité du ruisseau du Billard d'une part, ainsi que la rivière de la Cadière d'autre part, corrobore la présence de ces colluvions qui ont été probablement **charriées au cours du temps lors des crues successives**.

Désormais, le **fonctionnement hydraulique naturel** de la zone d'étude immédiate a été fortement remanié et altéré dont le recalibrage et l'endiguement du ruisseau du Billard sont les exemples. De plus, la présence de fossés dans les parties nord et ouest de la zone d'étude immédiate, réduit davantage la **libre expression** des eaux à l'échelle locale.

Scan 25 TOPO ® incluant le réseau hydrographique
Sources : IGN et BRGM

Carte géologique au 1/50 000 imprimée.

Bassin d'expansion des crues en bordure ouest du lot 13

Recalibrage du Ruisseau du Billard jouxtant les lots 11 et 13.

Fossés présents de part et d'autre de la route au nord du lot 13

Recalibrage accompagné d'un réhaussement des buttes ceinturant le ruisseau du Billard dans sa partie amont.

Fossé situé à l'ouest de la zone d'étude immédiate colonisé par de la roselière.

Aperçu de l'endiguement des marges du ruisseau du billard. Ces endiguements sont majoritairement composés de remblais où se développent des formations rudérales vivaces.

Janvier et Février 2023, V. FRANSSENS

2.4 Expertise des habitats naturels – analyse du critère « végétation »

La cartographie des habitats naturels basée sur la typologie Corine Biotopes et/ou le Prodrome des végétations de France a permis de définir les contours des zones humides sur base du critère « végétation ». Ainsi, et au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, cette cartographie a permis de distinguer plusieurs catégories d'habitats :

- **« H. »** pour les habitats humides ;
- **« p. (Pro parte) »** pour les habitats potentiellement ou partiellement humides ;
- **« / »** correspondant aux habitats non repris dans l'arrêté.

Le tableau suivant présente les habitats observés dans la zone d'étude :

Tableau récapitulatif des habitats observés dans la zone d'étude

Libellé de l'habitat	Code EUNIS	Critère habitats	Critère flore	Critères combinés (habitats + flore)	Surface (ha)	%
Formation à Canne de Provence	C3.32	H.	Oui	Humide	**1.10**	**19.78%**
Roselière à Baldingère (résultante d'anciennes plantations d'hélophytes pour la phyto-épuration)	C3.26	H.	Oui	Humide	**0.37**	**6.67%**
Roselière à Roseau commun	C3.2	H.	Oui	Humide	**0.03**	**0.61%**
Friche post-culturale vivace mésophile	I1.5	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	2.89	52.15%
Formation rudérale vivace des zones remblayées	E5.1	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	0.29	5.29%
Friche minérale à Inule visqueuse	E5.1	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	0.08	1.39%
Haie brise vent à Cyprès	FA.1	p. (Pro parte)	Non	p. (Pro parte)	0.04	0.77%
Bassin d'expansion des crues	J5.33	/	/	/	0.46	8.34%
Bermes routières et dépôts de déchets	J4.2	/	/	/	0.12	2.22%
Chemin remblayé	J4.2	/	/	/	0.06	1.16%
Dépôt de terre	J6	/	/	/	0.05	0.92%
Ruisseau du Billard	C2	/	/	/	0.03	0.50%
Ruine abandonnée	J1.2	/	/	/	0.01	0.19%

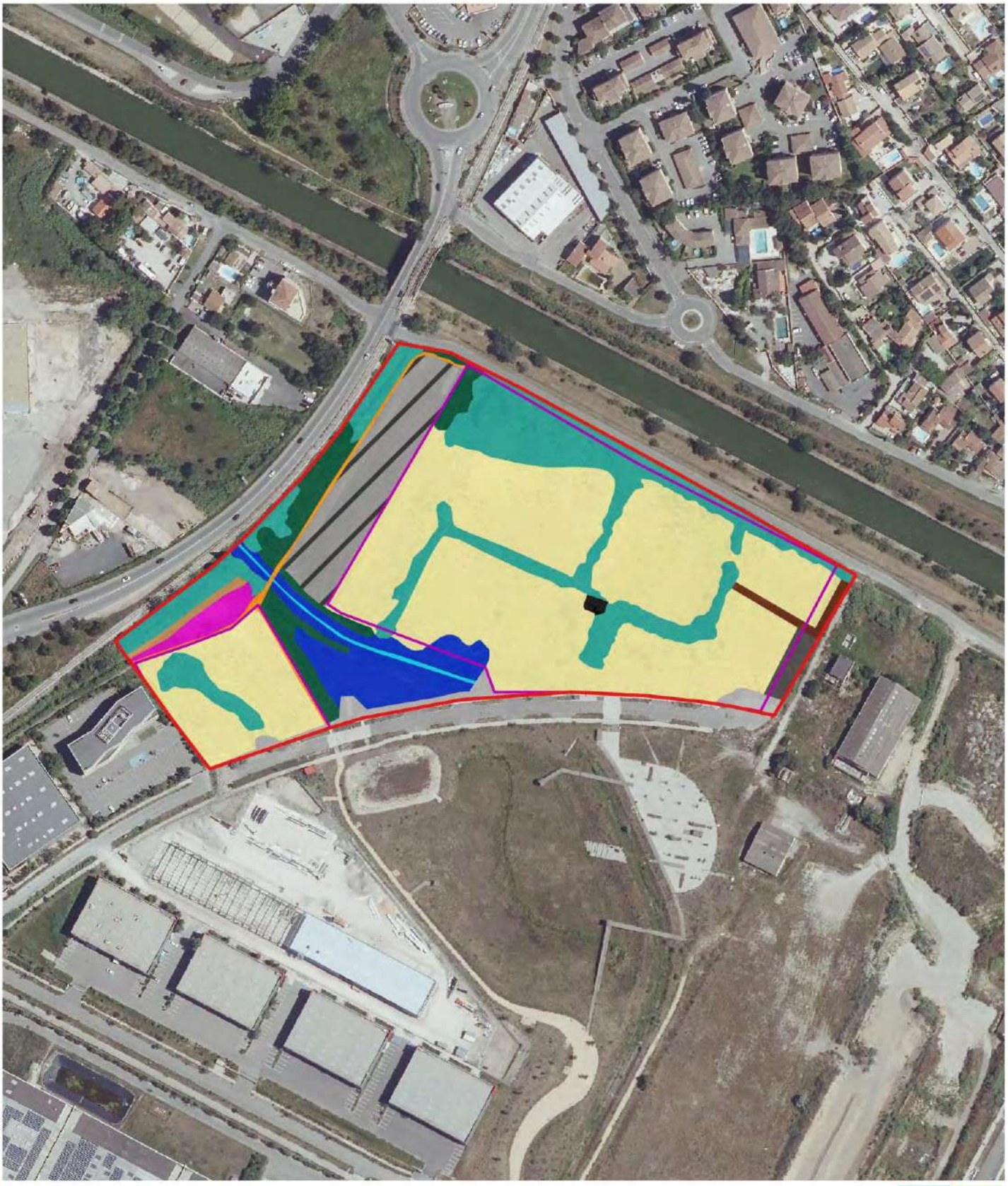
En synthèse, le tableau suivant donne un récapitulatif des zones humides caractérisées sur base du critère « végétation » :

Tableau de synthèse – zones humides sur base du critère « végétation »		
Libellé de l'habitat	Surface (ha)	%
Habitat « H. » - Humide	**1.50**	**27.06%**
Habitat « p. » - Pro parte	3.30	59.60%
« / » - Habitat non mentionné dans l'arrêté	0.74	13.34%
Total	5.54	100.00%

Les cartes suivantes présentent la cartographie des habitats naturels et semi-naturels et la délimitation des zones humides sur base des habitats et de la flore caractéristiques :

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des habitats naturels et semi-naturels



1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN©

30 60 m

Légende

- Aire d'étude immédiate
- Emprise projet
- Bassin d'expansion des crues
- Bermes routières et dépôts de déchets
- Chemin remblayé
- Dépôt de terre
- Formation à Canne de Provence
- Formation rudérale vivace des zones remblayées
- Friche minérale à Inule visqueuse
- Friche post-culturale vivace mésophile
- Haie brise vent à Cyprès
- Roselière à Baldingère
- Roselière à Roseau commun
- Ruine abandonnée
- Ruisseau du Billard

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des zones humides sur base des habitats et de la flore caractéristiques (au sens de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 - Annexe 2 table A et B)

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

30 60 m

Légende

- Aire d'étude immédiate
- Emprise projet

Zone humide - Critères flore et végétation

- Humide (Habitat H.)
- Pro parte (Habitat p.)
- / (Non repris dans l'arrêté)

2.5 Campagne pédologique - Analyse du critère pédologique

45 sondages pédologiques ont été réalisés dans la zone d'étude de manière à couvrir l'ensemble des habitats identifiés (pro parte ou non repris dans l'arrêté). La majorité des sondages réalisés à 1,20 m montrent l'absence d'une nappe permanente en profondeur excluant la présence d'horizon réductique, à l'exception des sondages 38 et 39 (nappe alluviale) situés à proximité du ruisseau du Billard qui indiquent la présence de traits réductiques. Ces sols peuvent être rattachés à des sols humides de **classe Vb et VId** (classes GEPPA humides selon la réglementation en vigueur).

Le tableau présentant les résultats de ces sondages est disponible en annexe du présent document.

La délimitation sur base du **critère pédologique** de la zone humide s'envisage de la manière suivante :

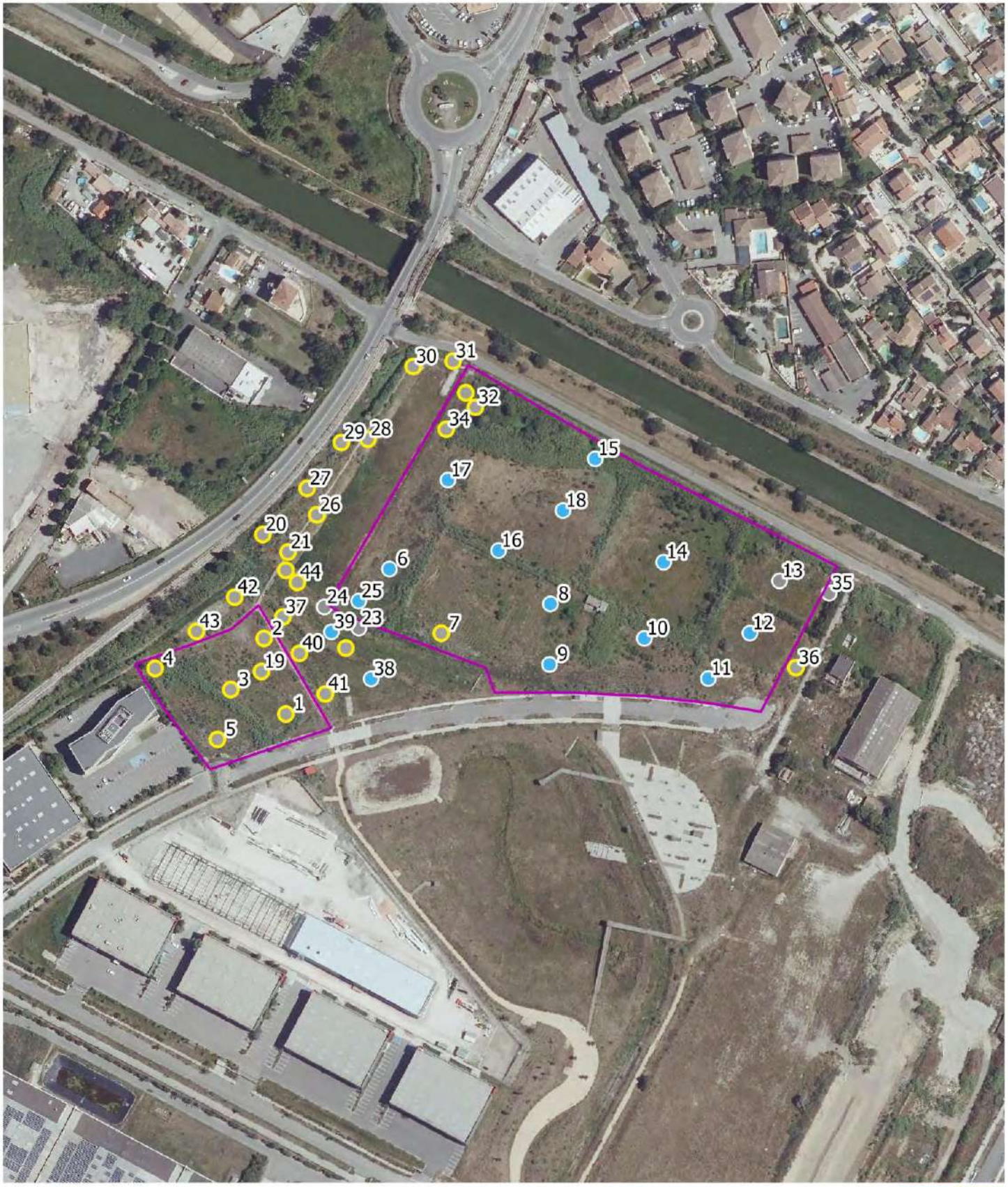
- **18 sondages** sont caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. A ce titre, 16 d'entre eux présentent des traits d'hydromorphie au-dessus de 25 cm se prolongeant et s'intensifiant en profondeur et 2 sondages présentent des horizons réductiques dès les premiers centimètres et se prolongent en profondeur ;
- **23 sondages** présentent un refus de tarière en raison d'un sol remanié et de remblais dans les premiers horizons ;
- **4 sondages** sont non caractéristiques de zones humides.

Ainsi, et comme l'indique le tableau de synthèse suivant, la zone humide délimitée sur base du critère « sol » couvre une **surface de 3,89 ha** :

Tableau de synthèse – zones humides sur base du critère « sol »		
Zone humide	Surface (ha)	%
Humide	**3.89**	**70.30%**
Non zone humide	1.65	29.70%
Total	5.54	100.00%

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des sondages pédologiques



1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

30 60 m

Légende

Emprise projet

Zone humide

Non zone humide

Refus de tarière

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des zones humides avérées sur base du critère pédologie (arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié)

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

30 60 m

Légende

- Aire d'étude immédiate
- Emprise projet
- Humide
- Non zone humide

2.6 Conclusion de la délimitation de la zone humide

Suite à l'analyse des différents critères (habitats, flore, sol), **3,89 ha soit 70,3 %** de l'aire d'étude immédiate sont considérés comme caractéristiques de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides.

Cette délimitation s'entend de la manière suivante :

- Superficie de zone humide pour le **lot 11** : **0,20 ha soit 36,7 % du lot 11 ;**
- Superficie de zone humide pour le **lot 13** : **2,98 ha soit 91,8 % du lot 13**.

Cette délimitation correspond en **majeure partie à la prélocalisation** des zones humides proposée par l'INRA et Agrocampus de 2014.

La **rubrique 3.3.1.0** issue de la nomenclature Loi sur l'eau du Code de l'environnement indique que les travaux d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation, et de remblais des zones humides sont soumis à :

- Autorisation si la superficie de la zone impactée est **supérieure ou égale à 1 ha** ;
- Déclaration si la superficie de la zone impactée est **supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha**.

La loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages rappelle que tout projet soumis à étude d'impact ou étude d'incidence environnementale doit présenter et motiver les mesures prises pour éviter les impacts potentiels sur un milieu naturel ou semi-naturel, les réduire et en dernier recours compenser les atteintes environnementales.

En effet **l'implantation du projet**, en l'occurrence ici l'aménagement du lot 13, entrainera à la fois des **impacts directs** (destruction de zones humides) et des **impacts indirects** (altération des continuités hydrologiques à l'échelle locale). L**'évitement envisagé du lot 11** permettra la préservation d'une partie des zones humides identifiées.

Le **SDAGE du Bassin Rhône-Méditerranée** (valable pour la période 2022-2027) rappelle que la réalisation d'un projet doit prioritairement s'axer sur **l'évitement des impacts**. Cependant, en présence de destruction de zones humides ou altération de leurs fonctions, des mesures compensatoires devront être prévues et viser la restauration de zones humides existantes dégradées voire fortement dégradées. Cette compensation doit viser une valeur guide **de 200 % de la surface perdue** selon les règles suivantes :

- Une compensation minimale à **hauteur de 100 %** de la surface détruite, par la restauration de zone humide fortement dégradée, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet, et en cohérence avec l'exigence réglementaire d'équivalence écologique. Cette compensation doit prioritairement s'envisager à proximité géographique du site impactée ou à défaut dans le même bassin versant voire dans la même hydro-écorégion en l'absence d'opportunité à l'échelle locale.
- Une **compensation complémentaire** par l'amélioration des fonctions de zones humides partiellement dégradées, situées prioritairement dans le même sous bassin ou dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1.

La carte suivante présente la délimitation des zones humides combinant les deux critères végétation et pédologique ainsi que les sources d'artificialisation à l'échelle locale.

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Délimitation et caractérisation des zones humides
Cartographie des zones humides avérées sur base des critères habitats naturels et pédologie (arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié)

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

30 60 m

Légende

- Aire d'étude immédiate
- Réseau hydrographique
- Zone humide
- Emprise aménagée (lot 13)
- Emprise évitée (lot 11)

Sources d'artificialisation

- Fossés
- Buttes de terre artificielles
- Bassin d'expansion des crues

3 Etudes des fonctionnalités des zones humides pour le site impacté (lot 11 et 13)

3.1 Diagnostic de contexte – site impacté

Le site impacté concerne l'emprise de zones humides délimitée sur l'aire d'étude immédiate couvrant une superficie de **3,89 ha**. Pour rappel, ce site est positionné au sud-est de l'Etang de Berre sur la commune de Marignane (13).

Le projet envisage la destruction du lot 13, supprimant *in fine*, 3,08 ha de zones humides délimitées au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Cette destruction de zones humides s'articule de la manière suivante :

- **2,98 ha** de zones humides concernées par l'aménagement du lot 13 ;
- **0,10 ha** de zones humides au nord-est en marge de la route située en bordure du canal de Rove. Cette surface relictuelle de zones humides sera vouée à être déconnectée de cet ensemble humide.

Historiquement, le site impacté (zones humides délimitées) devait probablement être influencé par deux masses d'eau situées à proximité : FRDR12130 – **Grand Vallat du Ceinturon** et FRDR126B - **La Cadière du pont de Glacière à l'étang de Berre**. La création du canal de Rove en 1927 a entrainé la déconnexion avec le réseau hydrographique situé au nord de celui-ci, notamment vis-à-vis de la Cadière et de son affluent, le ruisseau de Raumartin. A date, nous pouvons ainsi considérer que la zone humide impactée par le projet d'extension de la ZAC des Florides est située dans la masse d'eau suivante : **FRDR12130 – Grand Vallat du Ceinturon.**

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) met à disposition les données nécessaires pour évaluer les **remontées de nappes** à l'échelle du territoire national. Ces données nous montrent que le site impacté est positionné dans des **zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe** (*cf.* carte aux pages suivantes).

La topographie du site est **plane**, et s'installe en bordure du **ruisseau du Billard**. Ce ruisseau a été retravaillé et recalibré, accompagné d'un **endiguement** en périphérie de ces marges dans certaines localités (partie amont notamment). Le site impacté, en plus d'être alimenté par les remontées de nappes (probablement alluviales) comme l'indiquent les données issues du BRGM, dépend également du ruisseau à proximité. La prise en compte de ces éléments permet de déterminer le **système hydrogéomorphologique de la zone humide impactée de type alluvial**. A cet égard, les contours de la zone contributive ont été dessinés, à dire d'expert, sur base du bassin versant théorique du ruisseau du Billard jusqu'aux marges du site impacté.

L'étude diachronique montre **l'urbanisation importante et croissante** à l'échelle locale. Le **paysage** (rayon 1 km) présente des perturbations importantes (nombreux axes routiers, surfaces imperméabilisées et urbanisation importante entrainant des risques de pollutions diverses…) entrainant, *in fine*, la **fracturation** des continuités et corridors écologiques à l'échelle locale. De même, la **zone contributive** présente des sources d'artificialisation importantes, générant la présence de pollution à l'échelle locale.

A ce titre, l'étude réalisée par ECOTONIA en 2022 indique que le site se positionne dans l'ensemble de la « Basse Provence calcaire » et au sous-ensemble BPC05 « Bassin d'Aix – Pays d'Aygues – Lubéron sud ». Ce sous-ensemble est notamment caractérisé par la présence d'un **tissu urbain très dense** entrainant une **fracturation importante** des continuités forestières et des milieux semi-ouverts. De plus, la nature des sols est très modifiée, et les villes en périphérie sud-est de l'étang de Berre présente une imperméabilisation importante. Ainsi, les obstacles à la biodiversité sont nombreux (axes routiers et autoroutiers, voies ferrées…). L'étude conclue à un **très mauvais état** de conservation des continuités écologiques à l'échelle locale, notamment vis-à-vis de la faune.

Le dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées réalisé par Biotope en date du 6 février 2023 rappelle que l'aire d'étude est essentiellement occupée par des espaces agricoles et urbanisés. La zone d'étude immédiate intercepte deux réservoirs de biodiversité identifiés des trames verte et bleue du SRCE PACA. Bien que certaines connexions semblent possibles entre la zone d'étude et les milieux naturels situés autour de l'étang de Bolmon, le contexte urbanisé combiné à la présence de la voie de chemin de fer se montrent être des éléments fragmentant le déplacement de la faune.

A échelle plus large, le PLUi identifie actuellement la ZAC comme un élément fragmentant le corridor identifié entre les espaces naturels du massif de la Nerthe aux espaces naturels du Toès.

Le site impacté s'installe sur **d'anciennes parcelles agricoles**, aujourd'hui laissées à l'abandon. L'absence de pratiques culturales a laissé place à des friches post-culturales vivaces mésophiles. Sur les marges de ces parcelles s'installent des formations à Canne de Provence. La proximité du ruisseau du Billard permet la présence de roselières à Baldingère. Ainsi trois sous-ensembles homogènes ont été distingués :

- C3.2 - Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux (**0,4 ha soit 10,4 %)** ;
- C3.3 - Formations riveraines à grandes Cannes (**1,10 ha soit 28,1 %)** ;
- I1.5 - Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (**2,39 ha soit 61,5 %).**

Ces trois sous-ensembles ont fait l'objet d'un total de **6 sondages pédologiques** ciblés pour l'étude des fonctionnalités des zones humides (relevé du pH, appréciation de l'épisolum humifère ou horizon enfoui ainsi qu'une analyse des textures du sol).

Les cartes suivantes présentent :

- La superficie de zone humide détruite par le projet ;
- Les remontées de nappes proposées par le BRGM ;
- La délimitation, à dire d'expert, de la zone contributive suite à la détermination du système hydrogéomorphologique de type alluvial ;
- La cartographie des habitats (EUNIS 3) et les sondages pédologiques associés ;
- La trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée réalisée par Biotope (2023) ;
- Les continuités écologiques et trame verte et bleue réalisée par Biotope (2023).

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Evaluation des fonctions des zones humides
Quantification des superficies de zones humides détruites par l'extension de la ZAC des Florides

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

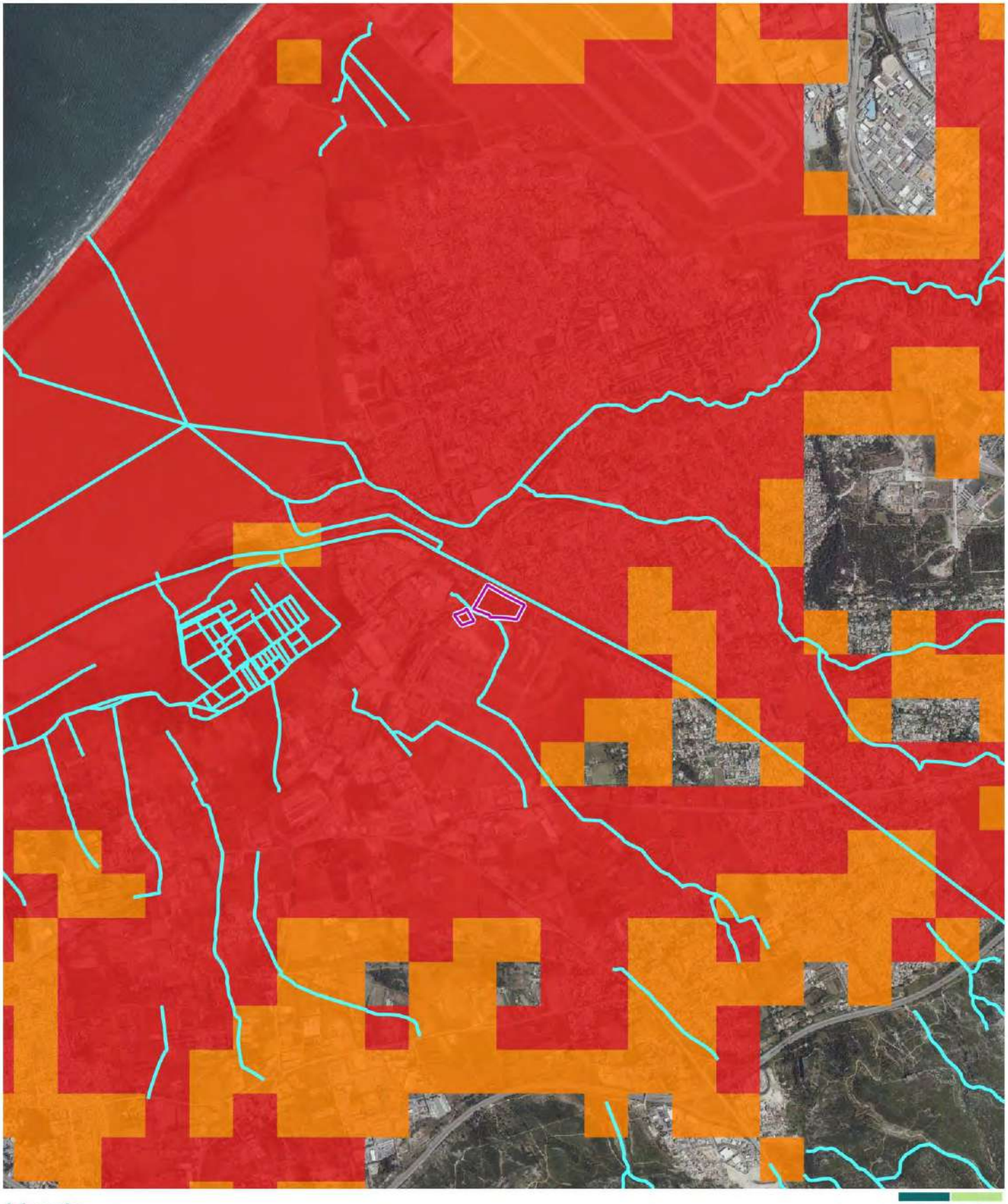
30 60 m

Légende

- Zone humide conservée
- Zone humide détruite par le projet
- Zone humide impactée indirectement par le projet

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

Evaluation des fonctions des zones humides
Remontées de nappes - Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)



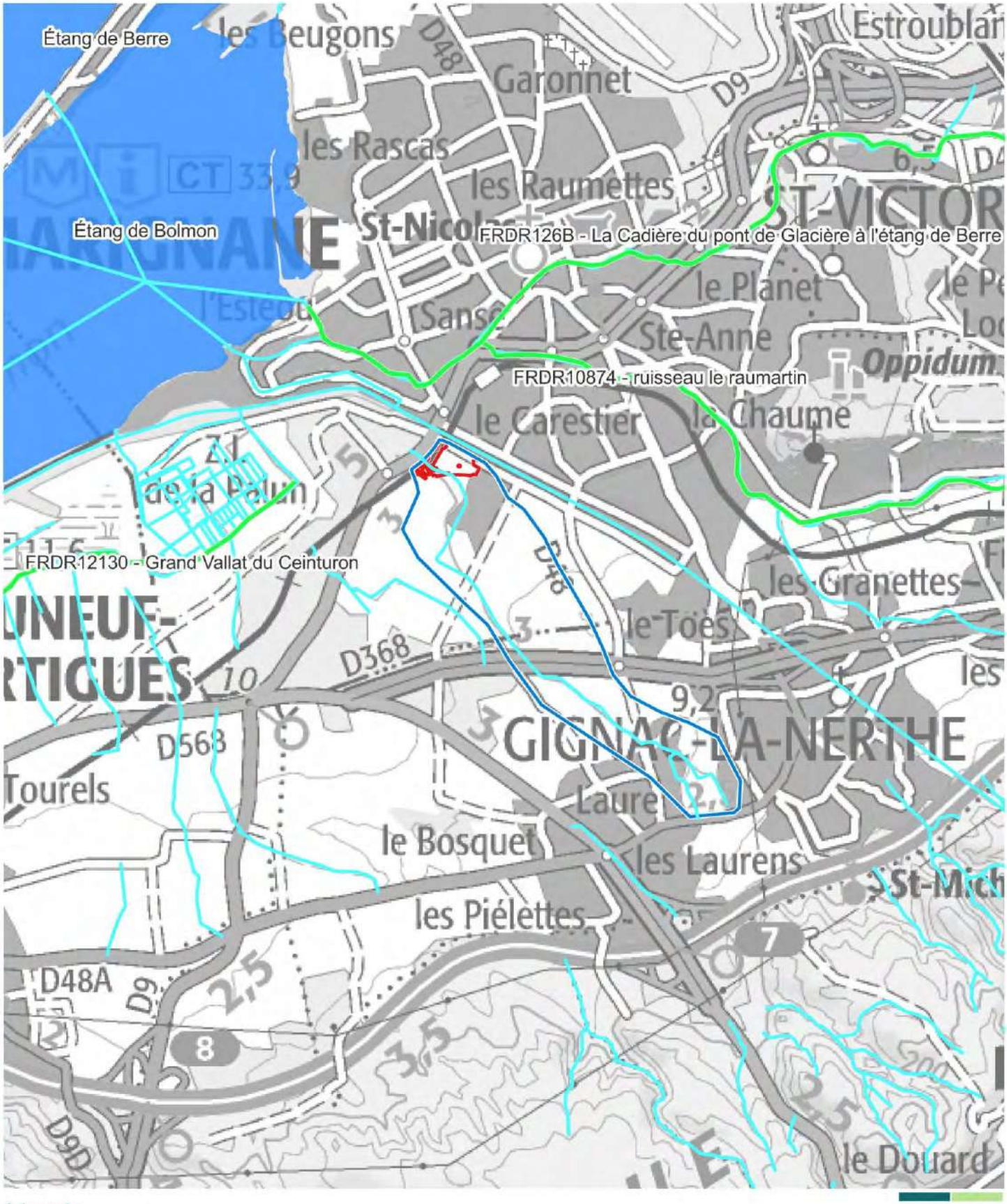
1/30 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

Légende

300 600 m

- Zone d'étude
- Troncon hydrographique - BD TOPAGE ©
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave

Evaluation des fonctions des zones humides
Cartographie de la zone contributive



1/30 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN ©

Légende

300 600 m

- Site impacté
- Zone contributive
- Troncon hydrographique - BD TOPAGE ©
- Plan d'eau - BD TOPAGE ©
- Masse d'eau

Projet de développement d'un technocentre - ZAC des Florides à Marignane (13)

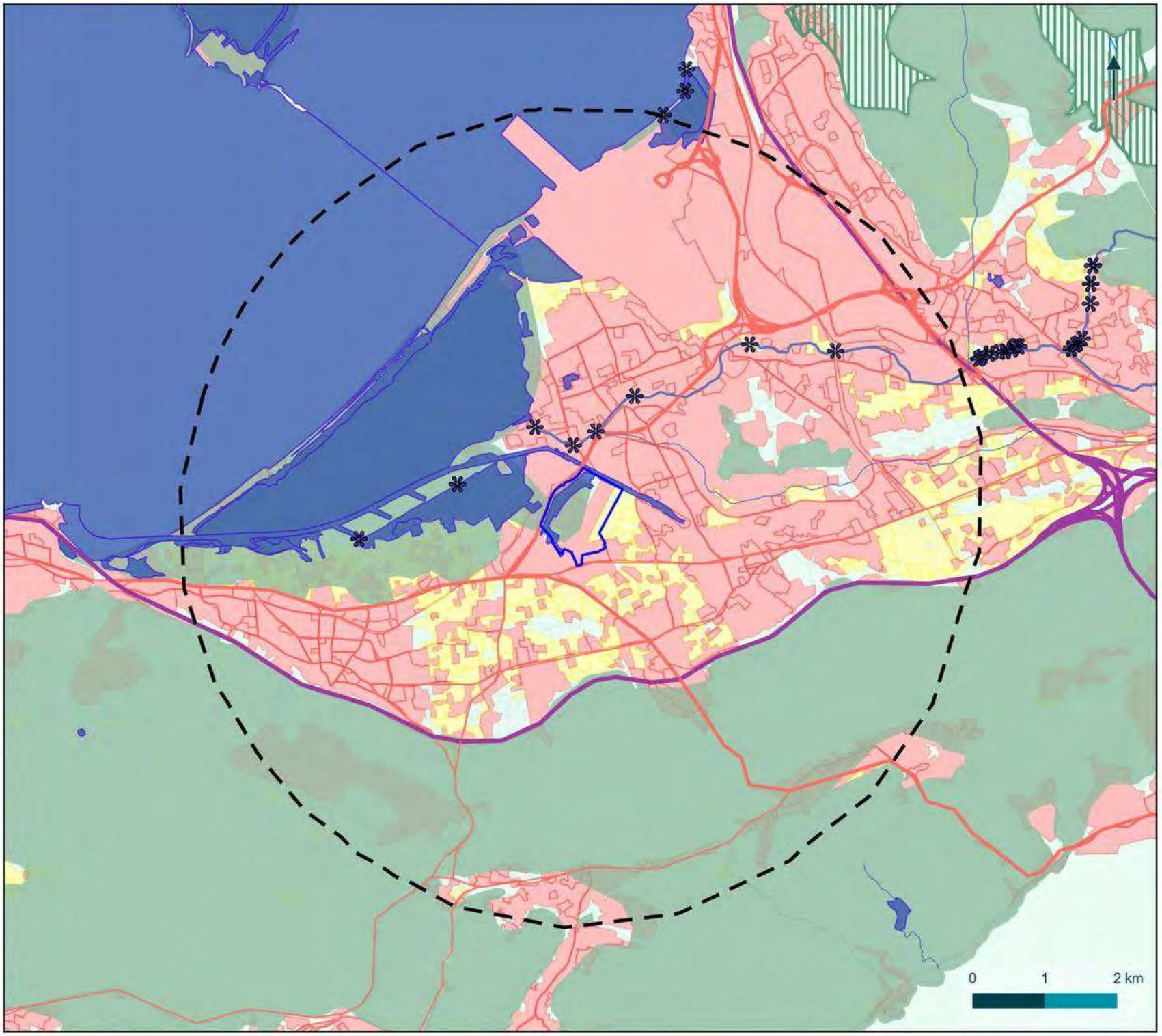
Evaluation des fonctions des zones humides
Cartographie des habitats (EUNIS 3) et localisation des sondages pédologiques par sous-ensembles homogènes

1/3 000 - 19/05/2023 - V. FRANSSENS - IGN©

30 60 m

Légende

- Site impacté
- C3.2 - Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux
- C3.3 - Formations riveraines à grandes Cannes
- I1.5 - Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées
- Sondages pédologiques réalisés pour l'analyse des fonctionnalités



Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Dossier de demande de dérogation espèces protégées - ZAC des Florides, communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) - Aix Marseille Provence Métropole

- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée

SRCE PACA

Trame bleue
- Cours d'eau
- Réservoir de biodiversité
- Réservoir de biodiversité

Trame verte
- Réservoir de biodiversité
- Corridor écologique

Occupation du sol
- Espace naturel
- Espace agricole
- Espace artificialisé

Obstacles à la continuité écologique
- Référentiel des obstacles à l'écoulement des eaux

Réseau routier
- Type autoroutier
- Liaison principale
- Liaison régionale

© AMPM - Tous droits réservés - Sources : ©OpenStreetMap ; ©BingAerial 2017 - Cartographie : Biotope.

©AixMarseilleProvenceMetropole- Tous droits réservés - Sources : ©IGN (2017). - Cartographie : Biotope, 2023

MÉTROPOLE AIX MARSEILLE PROVENCE

Continuités écologiques et Trame Verte et Bleue

Reprise CNPN - ZAC des Florides - Aix Marseille Provence Métropole

Aire d'étude rapprochée

Corridors écologiques

Axe de déplacement présumé de la faune

Corridor écologique identifié

Cours d'eau

Réservoirs biologiques

Zones humides et plans d'eau recensés au SRCE

Zone du TOES

Réservoir de biodiversité

Espace paysager

Lotissement

biotope

3.2 Diagnostic fonctionnel – site impacté

Le tableau suivant illustre le **diagnostic fonctionnel** issu de l'application de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet, *et al*., 2016). Ce tableau estime dans un premier temps **l'opportunité d'expression** des différentes sous-fonctions ainsi que la **capacité vraisemblablement remplie** par les différentes sous-fonctions étudiées par la méthode :

Diagnostic fonctionnel des fonctions vraisemblablement remplies par le site impacté – avant impact d'après la méthode nationale

Fonctions	Sous-fonctions	**Opportunité d'expression** des sous-fonction		**Capacité d'expression** des sous-fonctions	
Hydrologique	Ralentissement des ruissellements	**Forte**	L'étude piézométrique de 2019 et 2020 indique la présence d'une **nappe sub-affleurante oscillante** dans les premiers 50 cm du sol en hiver. Le positionnement du toit de la nappe indique une **forte opportunité** d'expression de la zone humide en matière de **ralentissement des ruissellements**. D'autant plus que la partie nord-ouest du site impacté se positionne en **zone inondable**. Les nombreuses perturbations dans la zone contributive (surface construite et densité d'infrastructures de transports) indiquent une forte **opportunité d'expression** de la zone humide en matière de **rétention des sédiments**. Cette opportunité est à nuancer en présence d'un bassin d'expansion des crues à l'ouest du lot 13 et d'un réseau de drainage (fossé), qui limite le temps d'accueil de l'eau sur site. L'étude de sol réalisée en 2008 indique la présence d'une **nappe perchée** (localisée entre 50 cm à 2,5 m de profondeur). Aucune nappe n'a été identifiée jusqu'à une côte de 5m de profondeur.	**Modérée à forte**	Le **couvert végétal est important** et dominé par des formations herbacées (rugosité du couvert végétal intermédiaire). **La présence de système de drainage** (fossé) réduit le temps d'accueil de l'eau sur le site et *in fine*, réduit le ralentissement des ruissellements. Ces fossés présentent une surface assez réduite, sont végétalisés et peu profonds. **Absence d'épisolum humifère** dans la majorité des sondages, défavorable à la rétention des sédiments. La matrice à prédominance **sablo-limoneuse** du sol favorise **la conductivité** dans les sols (surface et profondeur) et contribue à la **recharge** des nappes. La **granulométrie intermédiaire** du sol tend à limiter la rétention en sédiments dans les sols.
	Rétention des sédiments	**Forte**		**Forte**	
	Recharge des nappes	**Forte**		**Forte**	
Biogéochimique	Dénitrification des nitrates	Modérée à faible	La zone contributive présente une superficie assez étendue avec de nombreuses perturbations (surfaces construites et densité d'infrastructures de transport) induisant un enrichissement du milieu au **dioxyde d'azote** notamment. Le couvert végétal permanent du site contribue aux **fonctionnalités épuratoires** des eaux à l'échelle locale, notamment vis-à-vis du ruisseau du Billard qui se jette dans le Canal de Rove qui lui-même alimente l'étang de Bolmon/Berre pour terminer en mer Méditerranée.	**Modérée à forte**	Couvert végétal important et herbacé. Le pH a tendance plutôt **basique** (5-6) entraine une adsorption, précipitation et assimilation du phosphore. La **granulométrie intermédiaire** du sol (texture sablo-limoneuse) indique une activité dénitrifiante globalement limitée. La majorité des sondages présente un épisolum humifère très réduit (voire le plus souvent absent). Cet **horizon organique très mince** voire absent est **défavorable** pour plusieurs sous-fonctions : dénitrification, assimilation végétale de l'azote et séquestration du carbone.
	Assimilation végétale de l'azote	**Modérée**		**Modérée à forte**	
	Adsorption, précipitation du phosphore	Modérée à faible		**Forte**	
	Assimilation végétale des orthophosphates	Modérée à faible		**Forte**	
	Séquestration du carbone	Modérée à faible		**Modérée**	
Accomplissement du cycle des espèces	Support des habitats	Modérée à faible	La BD TOPO (2021) indique la présence de plusieurs corridors à l'échelle locale (aquatiques et forestiers). L'étude réalisée en (2022, ECOTONIA) - **très mauvais état de conservation** des continuités écologiques à l'échelle locale - **fragmentation de ces corridors** (anthropisation). (2023, Biotope) – deux réservoirs de biodiversité et corridors identifiés mais fragmentation liée à l'urbanisation. Présence d'enjeux écologiques (inventaires naturalistes). Participation du site impacté aux continuités écologiques relictuelles du territoire (support d'accueil).	**Modérée**	Le site présente une **diversité d'habitats réduite** (3) mais avec une bonne équitabilité de répartition et une densité importante de lisières. Ces milieux sont des habitats d'espèces pour la Fauvette mélanocéphale. Les perturbations anthropiques sont importantes à l'échelle du site (déchets, squats, camp de gens du voyage, remblais…). Malgré ces perturbations, le site impacté contribue à **l'accomplissement du cycle des espèces** localement, notamment dans un contexte d'urbanisation grandissant.
	Connexion des habitats				

Les niveaux d'enjeux d'expression sont évalués à dire d'expert et se basent sur 4 classes identifiés : fort, modéré, modéré à faible et faible.
Source : Gayet, et al., 2016

3.3 Conclusion sur l'étude des fonctionnalités remplies par le site impacté

Conformément aux attendus de la séquence ERC, le diagnostic des fonctions issu de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet, *et al*., 2016) nous indique les éléments suivants :

- La zone humide impactée par le projet d'extension de la ZAC des Florides est située dans la masse d'eau : **FRDR12130 – Grand Vallat du Ceinturon ;**
- Le projet envisage l'aménagement du lot 13, supprimant *in fine*, **3,08 ha** de zone humide délimitée au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 ;
- Le système hydrogéomorphologique de la zone humide impactée est de **type alluvial**.

De plus, le diagnostic nous indique :

- Une capacité d'expression **modérée à forte** pour les **fonctions hydrologiques**. En effet, le site s'insère dans une zone sujette aux remontées de nappe, où oscille une nappe perchée (entre 50 cm à 2,5 m de profondeur). L'absence de drainage est favorable au maintien en eau de la zone. La partie nord-ouest de la zone d'étude immédiate est d'ailleurs positionnée en zone inondable. Les caractéristiques intrinsèques du site (couvert végétal, absence de système de drainage, granulométrie intermédiaire) contribuent à une **bonne capacité d'expression** des sous-fonctions associées. La zone humide impacté **participe au rôle majeur d'épuration** des eaux et des continuités hydrologiques à l'échelle locale ;
- Une capacité d'expression **modérée à forte** pour les **fonctions biogéochimiques**. Le positionnement du site en contexte très urbanisé favorise l'apport de sédiments, de dioxyde d'azote et des pollutions diverses (opportunité d'expression d'autant plus significative que la zone contributive couvre une superficie conséquente). Les caractéristiques intrinsèques du site (couvert végétale permanent herbacé, réseau de drainage végétalisé, peu profond et assez réduit, pH basique, granulométrie intermédiaire, épisolum humifère réduit voire absent) permettent **une bonne capacité d'expression** des sous-fonctions concernées ;
- Une capacité d'expression **modérée** pour les fonctions liées à **l'accomplissement du cycle des espèces**. Le contexte urbanisé en constante croissance à l'échelle locale, met en exergue l'importance de la préservation des espaces non artificialisés sur les pourtours de l'Etang de Berre. Ces milieux ouverts, issus de l'abandon des pratiques agricoles, sont désormais des habitats d'espèces pour des espèces protégées et/ou patrimoniales (Chardonneret élégant et Fauvette mélanocéphale notamment).

La destruction du lot 13, représentant **79 %** de la zone humide identifiée dans le cadre cette étude, entrainera une **altération significative** de l'expression des fonctions vraisemblablement réalisées par celle-ci à l'échelle locale et participera à l'artificialisation du territoire.

Cette altération est cependant à nuancer par **l'évitement du lot 11**, permettant une préservation d'une partie des fonctions vraisemblablement remplies par l'ensemble humide identifié.

4 Bibliographie

4.1 Zones humides

AGENDE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE, 2022. Le SDAGE 2022 – 2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands. Préfecture de la région d'Île-de-France. 180 p.

BAIZE D. & DUCOMMUN C., 2014 - Reconnaître les sols de Zones Humides. Difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et gestion des sols, 21 : 85 à 101

BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.), 2009 - Référentiel Pédologique 2008. Quae Éditions, Paris. 432 p.

BERTHIER L., BARDY M., CHENU J.P., GUZMOVA L., LAROCHE B., LEHMANN S., LEMERCIER B., MARTIN M., MEROT P., SQUIVIDANT H., THIRY E., WALTER C.,2014. Enveloppes des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine. Notice d'accompagnement. Programme de modélisation des milieux potentiellement humides de France, Ministère d'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. 50 p.

CHAMBAUD, F., LUCAS, J., OBERTI, D., 2012. Guide pour la reconnaissance des zones humides du bassin Rhône – Méditerranée. Volume 1 : méthode et clés d'identification. AGENDE DE L'EAU – Méditerranée & Corse : 138 p + annexes.

CHAMBAUD, F., LUCAS, J., OBERTI, D., 2012. Guide pour la reconnaissance des zones humides du bassin Rhône – Méditerranée. Volume 2 : fiches écorégions et clés d'identification. AGENDE DE L'EAU – Méditerranée & Corse : 264 p.

COMITE DE BASSIN RHÔNE MEDITERRANEE, 2022. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône-Méditerranée – 2022-2027. 390p.

DIRECTION REGIONALE ET INTERDEPARTEMENTALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DES TRANSPORTS D'ÎLE-DE-FRANCE, 2021, DRIEAT. Guide technique pour la bonne prise en compte des zones humides dans un projet : démarche à suivre et exigences réglementaires. 54 p.

GAUCHERAND, S. & GAYET, G., 2017. La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, Journée d'échanges sur la séquence ERC appliquée en zones humides. Beauvais, Muséum national d'histoire naturel, Irstea. 55p.

GAYET G., BAPTIST F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., CLEMENT J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND S., ISSELIN-NONDEDEU F., POINSOT C., QUETIER F., TOUROULT J. & BARNAUD G., 2016 - Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. ONEMA, MNHN, Rapport SPN 2016 – 91, 310 p.

GAYET, G., BAPTIST, F., BARAILLE, L., CAESSTEKER, P., CLEMENT, J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND, S., ISSELIN-NONDEDEU, F., POINSOT C., QUETIER, F., TOUROULT, J., BARNAUD, G., 2016. Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. Onema, MNHN. Rapport SPN 2016 – 91, 310 p.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, & GROUPEMENT D'INTERET SCIENTIFIQUE SOL 2013 - Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides, 63 p.

MTES, 2017. Note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides. 5p.

Etudes :

BIOTOPE, 2023. Dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées. 309p.

ECOTONIA, 2022. Volet naturel de l'étude d'impact, rapport final. ZAC des Florides. 317 p.

GINGER - CEBTP, 2018. Étude géotechnique préliminaire de site, Rapport n° CAI2.I.883-17. 85 p.

GINGER - CEBTP, 2018. PROCES VERBAL DES RELEVES PIEZOMETRIQUES effectués conformément à la norme NF P 94-157-1. MARIGNANE (13) - ZAC Florides – Technocentre. 1 p.

SEPIA CONSEILS, 2009. Dossier de demande d'autorisation au titre des articles L214-1/R214-1 et suivants du code de l'environnement. 134 p.

Sites Internet :

Réseau partenarial des Données sur les Zones Humides. Dispositif cartographie en ligne compilant les données sur les zones humides à l'échelle nationale : http://www.reseau-zones-humides.org/ (dernière consultation le 01/12/2018).

Refersols, outil de recherche d'études pédologiques. Base de données en ligne du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol : http://acklins.orleans.inra.fr/georefersols/ (dernière consultation le 01/12/2018).

4.2 Habitats naturels

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrome des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.

BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.), 2004a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.

BENSETTITI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J. & BALMAIN C. (coord.), 2004b - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.

COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.

JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 p.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.

UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, 2018 - La liste rouge des écosystèmes en France - Chapitre Forêts méditerranéennes de France métropolitaine, Paris, France. 27 p.

5 Annexes

5.1 Curriculum vitæ

Vianney FRANSSENS

Botaniste indépendant flore, habitats naturels et zone humide

06 64 71 62 96 vfranssens.botaniste@gmail.com

Drôme provençale – **Territoire d'action** : quart sud-est de la France

Entrepreneur individuel - SIRET : 90956183900012

Expériences

Botaniste indépendant flore, habitats naturels et zone humide
Expertise floristique, habitats naturels et zone humide, accompagnement MOA et dimensionnement des projets.
Depuis Janvier 2022

Expert botaniste, référent zone humide – Chef de projets
Expertises floristique, phytosociologique et zone humide et dimensionnement des projets (accompagnement MOA, séquence ERCA, et étude d'incidence Natura 2000).
2020 - 2022 - Bureau d'études ECOTER (Nyons, 26)

Chargé d'études botaniste
Expertises floristique et phytosociologique.
2018 - 2020 - Bureau d'études BIOTOPE (agence Nord Littoral, 62)

Chargé de projets pour l'Interreg Va – « Destinationterrils.eu »
Expertises floristique et phytosociologique – Développement des activités de l'association.
2018 - Association Ardenne & Gaume (Belgique)

Professeur en écologie forestière
Enseignement de sylviculture et matières associées (pédologie, botanique et écologie forestière).
2018 – Haute école provinciale de Condorcet (Hainaut, Belgique)

Compétences

Expertise floristique
Inventaire de la flore vasculaire (ptéridophytes, gymnospermes et angiospermes)
Cartographie numérique des espèces remarquables (patrimoniales et/ou protégées)

Expertise des habitats naturels
Cartographie et relevé des végétations et habitats naturels (phytosociologie méthode sigmatiste, EUNIS, CORINE Biotopes et Natura 2000)

Expertise des zones humides
Délimitation et caractérisation des zones humides selon les critères flore, végétations et pédologie (application de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié)

Formations

Janvier 2023 : Formation AIPR Opérateur

Juillet 2020 : Perfectionnement du genre *Hieracium* dans le Lautaret (05) proposé par le CBNA animé par Jérémie VAN ES

Avril 2019 : Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - Biotope

Mars 2019 : Caractérisation et délimitation des zones humides sur la base de critères pédologiques – Christophe DUCOMMUN, Agrocampus

Mars - Juin 2018 : Expert en écologie appliqué - Domaine de Bérinzenne de Spa, Belgique

2014 - 2017 : Bachelier en agronomie, finalité forêt & nature, Haute école provinciale de Condorcet de Ath, Belgique – Haute distinction

Langues

Français maternel et Anglais couramment

Logiciels et matériels

Maîtrise suite Office (Word, Powerpoint et Excel)
Cartographie (QGIS 3.22.12)
Saisie numérique (QFIELD)
Sauvegarde automatisée (DriveSync)
BDD flore et habitats naturels – référentiels à jour (TAXREF v16.0 + HabRef v6.0)
Véhicule de terrain

5.2 Illustration des sondages pédologiques

Sondage 1

Sondage 2

Sondage 3

Sondage 4

Sondage 5

Sondage 6

Sondage 7

Sondage 8

Sondage 9

Sondage 10

Sondage 11

Sondage 12

Sondage 13

Sondage 14

Sondage 15

Sondage 16

Sondage 17

Sondage 18

Sondage 19

Sondage 20

Sondage 21

Sondage 22

Sondage 23

Sondage 24

Sondage 25

Sondage 26

Sondage 27

Sondage 28

Sondage 29

Sondage 30

Sondage 31

Sondage 32

Sondage 33

Sondage 34

Sondage 35

Sondage 36

Sondage 37

Sondage 38

Sondage 39

Sondage 40

Sondage 41

Sondage 42

Sondage 43

Sondage 44

Sondage 45

5.3 Tableau de résultats des sondages pédologiques

Le tableau suivant présente les résultats des **45 sondages pédologiques** réalisés :

Tableau récapitulatif des résultats des sondages pédologiques				
N° sondage	Date	Profondeur du sondage	Classe GEPPA	Descriptif du profil pédologique
1	10/01/2023	70 cm	Non zone humide	Sol remanié avec des dépôts de briques ou assimilés dans les horizons superficiels, refus de tarière à 70 cm de profondeur. Texture : Limono- caillouteuse
2	10/01/2023	60 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Limono-caillouteuse
3	10/01/2023	25 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
4	10/01/2023	10 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
5	10/01/2023	50 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
6	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Limono-argileuse
7	10/01/2023	90 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Limono-argileuse
8	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
9	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
10	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
11	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
12	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
13	10/01/2023	80 cm	Non zone humide	Apparition de traits rédoxiques au-delà des 25 premiers centimètres, absence de nappe permanente en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
14	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
15	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Limoneuse
16	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
17	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
18	10/01/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
19	10/01/2023	70 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Sablo-limoneuse
20	08/02/2023	40 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
21	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
22	08/02/2023	50 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière

23	08/02/2023	120 cm	Non zone humide	Apparition de traits rédoxiques au-delà des 25 premiers centimètres, absence de nappe permanente en profondeur. Texture : Argilo-limoneuse
24	08/02/2023	80 cm	Non zone humide	Apparition de traits rédoxiques au-delà des 25 premiers centimètres, absence de nappe permanente en profondeur. Texture : Argilo-limoneuse
25	08/02/2023	120 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Argileuse
26	08/02/2023	25 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
27	08/02/2023	25 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
28	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
29	08/02/2023	15 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
30	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
31	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
32	08/02/2023	60 cm	Vb - Zone humide	Apparition de traits rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Limono-caillouteuse
33	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
34	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
35	08/02/2023	120 cm	Non zone humide	Apparition de traits rédoxiques au-delà des 25 premiers centimètres, absence de nappe permanente en profondeur. Texture : Argilo-limoneuse
36	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
37	08/02/2023	30 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
38	08/02/2023	120 cm	VId - Zone humide	Apparition de traits réductiques dans les 25 premiers centimètres accompagnés de traits rédoxiques, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Argileuse
39	08/02/2023	120 cm	VId - Zone humide	Apparition de traits réductiques dans les 25 premiers centimètres accompagnés de traits rédoxiques, prolongation et intensification en profondeur, refus de tarière. Texture : Argileuse
40	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
41	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
42	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
43	08/02/2023	0 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
44	08/02/2023	15 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière
45	08/02/2023	30 cm	Non zone humide	Sol remanié, refus de tarière

5.4 Illustration des sondages pédologiques destinés à l'étude des fonctions

Sondage 1

Sondage 2

Sondage 3

Sondage 4

Sondage 5

Sondage 6

5.5 Détails de l'évaluation des fonctions issus de la méthode

TABLEAU 4 : DETAILS DE LA VALEUR DES INDICATEURS DANS LES SITES

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher la valeur des indicateurs dans :

[X] le site impacté avant impact, avec impact envisagé (simulation) et après impact (observation sur le terrain).

ou

[ ] le site de compensation avant action écologique, avec action écologique envisagée (simulation) et après action écologique (observation sur le terrain).

Plus le rectangle noir est important, plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'intensité relative de la fonction associée est importante vu cet indicateur.
Il est possible d'afficher la valeur de l'indicateur dans les rectangles (clique droit --> Format de cellule --> Onglet "Nombre", sélectionnez catégorie : Nombre).

Note : ce n'est pas à partir de cette seule valeur qu'une conclusion est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle.
Cette conclusion est faite sur cette valeur multipliée par la superficie du site.

Propriétés générales de l'indicateur				Mesures de l'indicateur dans le site impacté			Sous-fonctions associées									
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...		Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
							Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.									
Le couvert végétal																
Végétalisation du site	41	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très faible	...la part du site avec un couvert végétal permanent est très forte	Avant impact		Couvert vég. permanent très important (100 %).			■	■	■	■	■			
				Avec impact envisagé		Couvert vég. permanent très important (100 %).										
				Après impact												
Couvert végétal 1	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent	Avant impact		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.					■		■			
				Avec impact envisagé		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.										
				Après impact												
Couvert végétal 2	56	...le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant impact		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.								■		
				Avec impact envisagé		Non renseigné. Méconnaissances des pratiques.										
				Après impact												
Rugosité du couvert végétal	56	...le couvert végétal est absent ou principalement bas	...le couvert végétal est principalement arborescent	Avant impact	■	Couvert végétal intermédiaire.	■		■	■	■	■	■			
				Avec impact envisagé	■	Couvert végétal intermédiaire.										
				Après impact												
Les systèmes de drainage																
Rareté des rigoles	60	... la densité de rigole est très élevée	... les rigoles sont absentes ou à très faible densité	Avant impact	■	Absence de rigoles.	■	■	■	■	■	■	■			
				Avec impact envisagé	■	Absence de rigoles.										
				Après impact												
Rareté des fossés	60	... la densité de fossé est très élevée	... les fossés sont absents ou à très faible densité	Avant impact	■	Densité de fossés assez réduite (99 m/ha).	■	■	■	■	■	■	■			
				Avec impact envisagé	■	Densité de fossés importante (204 m/ha).										
				Après impact												
Rareté des fossés profonds	60	... la densité de fossé profond est très élevée	... les fossés profonds sont absents ou à très faible densité	Avant impact	■	Absence de fossés profonds.	■	■	■	■	■	■	■			
				Avec impact envisagé	■	Absence de fossés profonds.										
				Après impact												
Végétalisation des fossés et fossés profonds	60	... les fossés et fossés profonds sont pas ou très peu végétalisés	... les fossés et fossés profonds sont très végétalisés	Avant impact	■	Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés.			■	■	■	■	■			
				Avec impact envisagé	■	Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés.										
				Après impact												
Rareté des drains souterrains	64	... la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très importante	... il n'y a pas de drain souterrain ou quand la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très faible	Avant impact		Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.		■		■	■	■	■			
				Avec impact envisagé		Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.										
				Après impact												

L'érosion					
Rareté du ravinement	66	… la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très importante	… il n'y a pas de ravines, ou quand la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très faible	Avant impact	Absence de ravinement.
				Avec impact envisagé	Absence de ravinement.
				Après impact	
Végétalisation des berges	71 et 72	… la part du linéaire de berges érodée ou non stabilisée est très importante	… la part du linéaire de berges végétalisée ou stabilisée par des aménagements est très importante	Avant impact	Berges nues très réduites (0 %).
				Avec impact envisagé	Berges nues très réduites (0 %).
				Après impact	
Le sol					
Acidité du sol 1	73	… le pH moyen du sol est très acide ou très basique	… le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	Avant impact	Sol généralement assez acide ou assez basique.
				Avec impact envisagé	Sol généralement assez acide ou assez basique.
				Après impact	
Acidité du sol 2	73	… le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	… le pH moyen du sol est très acide ou très basique	Avant impact	Sol généralement assez acide ou assez basique.
				Avec impact envisagé	Sol généralement assez acide ou assez basique.
				Après impact	
Matière organique incorporée en surface	73	… l'épisolum humifère en surface est absent ou très peu épais	… l'épisolum humifère en surface est très épais	Avant impact	Episolum humifère très mince (moy.=3 cm).
				Avec impact envisagé	Episolum humifère très mince (moy.=4 cm).
				Après impact	
Matière organique enfouie	73	… il n'y a pas d'horizon humifère enfoui ou très peu épais	… l'horizon humifère enfoui est très épais	Avant impact	Absence d'horizon humifère enfoui.
				Avec impact envisagé	Absence d'horizon humifère enfoui.
				Après impact	
Tourbe en surface	73	… il n'y a pas d'horizon histique ou très peu épais et/ou très décomposé	… l'horizon histique est épais et peu décomposé	Avant impact	Absence d'horizon histique (tourbe).
				Avec impact envisagé	Absence d'horizon histique (tourbe).
				Après impact	
Tourbe enfouie	73	… il n'y a pas d'horizon histique enfoui ou très peu épais et/ou très décomposé	… l'horizon histique enfoui est épais et peu décomposé	Avant impact	Absence d'horizon histique (tourbe).
				Avec impact envisagé	Absence d'horizon histique (tourbe).
				Après impact	
Texture en surface 1	73	… la texture est principalement limoneuse entre 0 et 30 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse et/ou sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact	Granulométrie intermédiaire.
				Avec impact envisagé	Granulométrie intermédiaire.
				Après impact	
Texture en surface 2	73	… la texture est principalement sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact	Granulométrie intermédiaire.
				Avec impact envisagé	Granulométrie intermédiaire.
				Après impact	
Texture en profondeur	73	… la texture est principalement sableuse entre 30 et 120 cm de profondeur	… la texture est principalement argileuse entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant impact	Granulométrie intermédiaire.
				Avec impact envisagé	Granulométrie intermédiaire.
				Après impact	
Conductivité hydraulique en surface	73	… la conductivité hydraulique est très réduite entre 0 et 30 cm de profondeur	… la conductivité hydraulique est très importante entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact	Très forte conductivité hydraulique en surface.
				Avec impact envisagé	Assez faible conductivité hydraulique en surface.
				Après impact	
Conductivité hydraulique en profondeur	73	… la conductivité hydraulique est très réduite entre 30 et 120 cm de profondeur	… la conductivité hydraulique est très importante entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant impact	Très forte conductivité hydraulique en profondeur.
				Avec impact envisagé	Assez faible conductivité hydraulique en profondeur.
				Après impact	
Hydromorphie	73	… l'hydromorphie est très réduite (traits rédoxiques)	… l'hydromorphie est très élevée (traits histiques)	Avant impact	Très faible hydromorphie.
				Avec impact envisagé	Faible hydromorphie.
				Après impact	

| **Les habitats** | | |

TABLEAU 5 : DETAILS DE LA VALEUR DES INDICATEURS DANS L'ENVIRONNEMENT DES SITES

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher la valeur des indicateurs dans :

X	l'environnement du site impacté avant impact, avec impact envisagé (simulation) et après impact (observation sur le terrain).
	ou
	l'environnement du site de compensation avant action écologique, avec action écologique envisagée (simulation) et après action écologique (observation sur le terrain).

Plus le rectangle noir est important, plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'opportunité relative de réaliser la fonction associée est importante vu cet indicateur.
Il est possible d'afficher la valeur de l'indicateur dans les rectangles (clique droit --> Format de cellule --> Onglet "Nombre", sélectionnez catégorie : Nombre).

Note : avec cette version de la méthode, aucune conclusion n'est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs dans l'environnement du site.

Propriétés générales de l'indicateur				Mesures de l'indicateur dans l'environnement du site impacté			Sous-fonctions associées									
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...		Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie de l'environnement du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
							Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.									
Dans la zone contributive du site																
Surfaces cultivées	13	… la part de la zone contributive qui est en cultures est très faible	… la part de la zone contributive qui est en cultures est très forte	Avant impact		Part cultivée très réduite (19.7 %).										
				Avec impact envisagé		Part cultivée très réduite (19.7 %).										
				Après impact												
Surfaces enherbées	13	… la part de la zone contributive qui est enherbée est très faible	… la part de la zone contributive qui est enherbée est très forte	Avant impact		Part enherbée très réduite (2.4 %).										
				Avec impact envisagé		Part enherbée très réduite (2.4 %).										
				Après impact												
Surfaces construites	15	… la part de la zone contributive qui est construite est très faible	… la part de la zone contributive qui est construite est très forte	Avant impact		Part construite très importante (5.3 %).										
				Avec impact envisagé		Part construite très importante (5.3 %).										
				Après impact												
Infrastructures de transport	16	… la densité d'infrastructures de transport est très faible dans la zone contributive	… la densité d'infrastructures de transport est très forte dans la zone contributive	Avant impact		Densité d'infrastructures de transport très importante (7.4 km/100ha).										
				Avec impact envisagé		Densité d'infrastructures de transport très importante (7.4 km/100ha).										
				Après impact												
Dans la zone tampon du site																
Dévégétalisation de la zone tampon	19	… la part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent est très forte	… la part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent est très faible	Avant impact		Couvert vég. permanent assez important (55 %).										
				Avec impact envisagé		Couvert vég. permanent important (70 %).										
				Après impact												
Sur le cours d'eau associé au site																
Sinuosité du cours d'eau	43	… le cours d'eau associé au site est rectiligne	… le cours d'eau associé au site est méandriforme	Avant impact		Cours d'eau sinueux (coef. sin.=1.07).										
				Avec impact envisagé		Cours d'eau sinueux (coef. sin.=1.07).										
				Après impact												
Proximité au lit mineur	42	… le site est très éloigné du cours d'eau	… le site est très proche du cours d'eau	Avant impact		Site très proche du cours d'eau (distance moy.=0 m).										
				Avec impact envisagé		Site très proche du cours d'eau (distance moy.=0 m).										
				Après impact												
Incision du lit mineur	69	… le cours d'eau est fortement incisé	… le cours d'eau est très peu incisé	Avant impact		Cours d'eau très peu incisé (haut. pleins bords < 0,2 m).										
				Avec impact envisagé		Cours d'eau très peu incisé (haut. pleins bords < 0,2 m).										
				Après impact												

Dans le paysage du site						
Richesse des grands habitats du paysage	22	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 dans le paysage est très réduit	… le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 dans le paysage est très important	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	[redacted]	Nombre de grands habitats très important (7 habitats). Nombre de grands habitats très important (7 habitats).
Equipartition des grands habitats du paysage	22	… un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres dans le paysage	… la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres dans le paysage	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	[redacted]	Equitabilité de répartition des grands habitats assez réduite (E=0.51). Equitabilité de répartition des grands habitats assez réduite (E=0.51).
Corridors boisés	24, 25 ou 26	… la densité et la superficie de haies est très faible dans le paysage	… la densité et la superficie de haies est très forte dans le paysage	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	[redacted]	Densité de corr. boisés assez réduite (2.5 km/100ha). Densité de corr. boisés assez réduite (2.7 km/100ha).
Corridors aquatiques permanents	27	… la densité de corridors aquatiques permanents est très faible dans le paysage	… la densité de corridors aquatiques permanents est très forte dans le paysage	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	[redacted]	Densité de corr. aq. perm. très importante (1.5km/100ha). Densité de corr. aq. perm. très importante (1.5km/100ha).
Corridors aquatiques temporaires	27	… la densité de corridors aquatiques temporaires est très faible dans le paysage	… la densité de corridors aquatiques temporaires est très forte dans le paysage	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	[redacted]	Densité de corr. aq. temp. assez importante (1.3 km/100ha). Densité de corr. aq. temp. importante (1.4 km/100ha).
Rareté des grandes infrastructures de transport	29	… la densité de grandes infrastructures est très forte dans le paysage	… la densité de grandes infrastructures est très faible dans le paysage	Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Densité de grandes infrast. de transp. très importante (2.2 km/100ha). Densité de grandes infrast. de transp. très importante (2.3 km/100ha).
Rareté des petites infrastructures de transport	32	… la densité de petites infrastructures est très forte dans le paysage	… la densité de petites infrastructures est très faible dans le paysage	Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Densité de petites infrast. de transp. très importante (13.7 km/100ha). Densité de petites infrast. de transp. très importante (13.3 km/100ha).

ANNEXE 7 : AVIS D'EXPERT RELATIF L'HYDROGÉOLOGIE DU LOT 13 - GINGER-CEBTP – 25/09/2024

De: Christophe MARIN <c.marin@groupeginger.com>
Envoyé: mercredi 25 septembre 2024 17:18
À: srigaud
Cc: Faustine.ESCOFFIER@eiffage.com; Gilles.ROLLAND@eiffage.com; Charlotte Modiano
Objet: RE: 16874-TECHNOCENTRE HENRI FABRE - débit d'exhaure

Indicateur de suivi: Assurer un suivi
État de l'indicateur: Avec indicateur

Bonjour,

Au stade de l'AVP, le projet ne comprend qu'un terrassement général limité pour l'insertion de la plateforme du bâtiment (-0.4 m maximum). Ils ne devaient donc pas recouper la nappe.
Seules les fouilles de fondations qui iront chercher le substratum imperméable pourront recouper la nappe. Elles ne seront toutefois ouvertes que très ponctuellement (temporellement et spatialement).Par ailleurs, l'aquifère des colluvions est par expérience peut perméable (de l'ordre 10-6 m/s sur des mesures réalisées dans le secteur).

⇨ Les débits liés au drainage pour les travaux décrits précédemment seront donc faibles et le volume annuel bien inférieur au seuil de 10 000m3.

Nous n'avons pas effectué une analyse qualitative des eaux sur ce projet.

Je reste disponible pour tout complément et vous souhaite une bonne journée.

Cordialement

Christophe MARIN LEROY
Chef de Service
Service Ingénierie Géotechnique
M +33 (0) 6 11 05 56 54
T +33 (0) 4 42 99 27 02

Ginger CEBTP - Agence d'Aix-en-Provence
1030 rue JRGG de la Lauzière
Les Milles
13290 AIX-EN-PROVENCE
www.groupe-cebtp.com

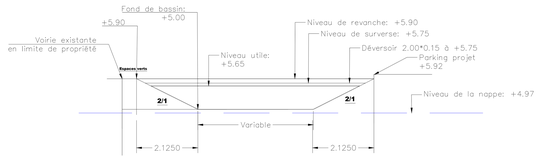
ANNEXE 8 : PLAN DE RÉSEAUX EP ET RÉTENTION EP

ARTELIA - 22/03/2023

Plan en A0 joint.

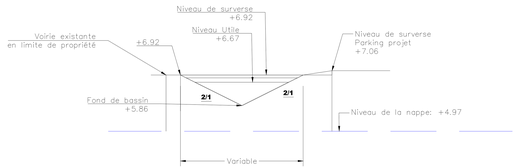
Bassin Z2: Volume utile 393m3

Bassin Z2a



Volume utile = 195m3

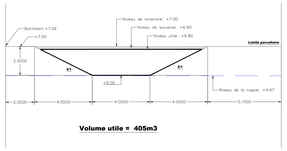
Bassin Z2b



Volume utile = 198m3

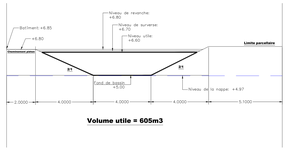
Bassin Z1: Volume utile 1650m3

Bassin Z1a



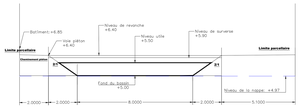
Volume utile = 405m3

Bassin Z1b



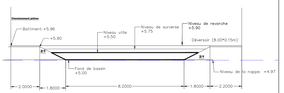
Volume utile = 605m3

Bassin Z1c

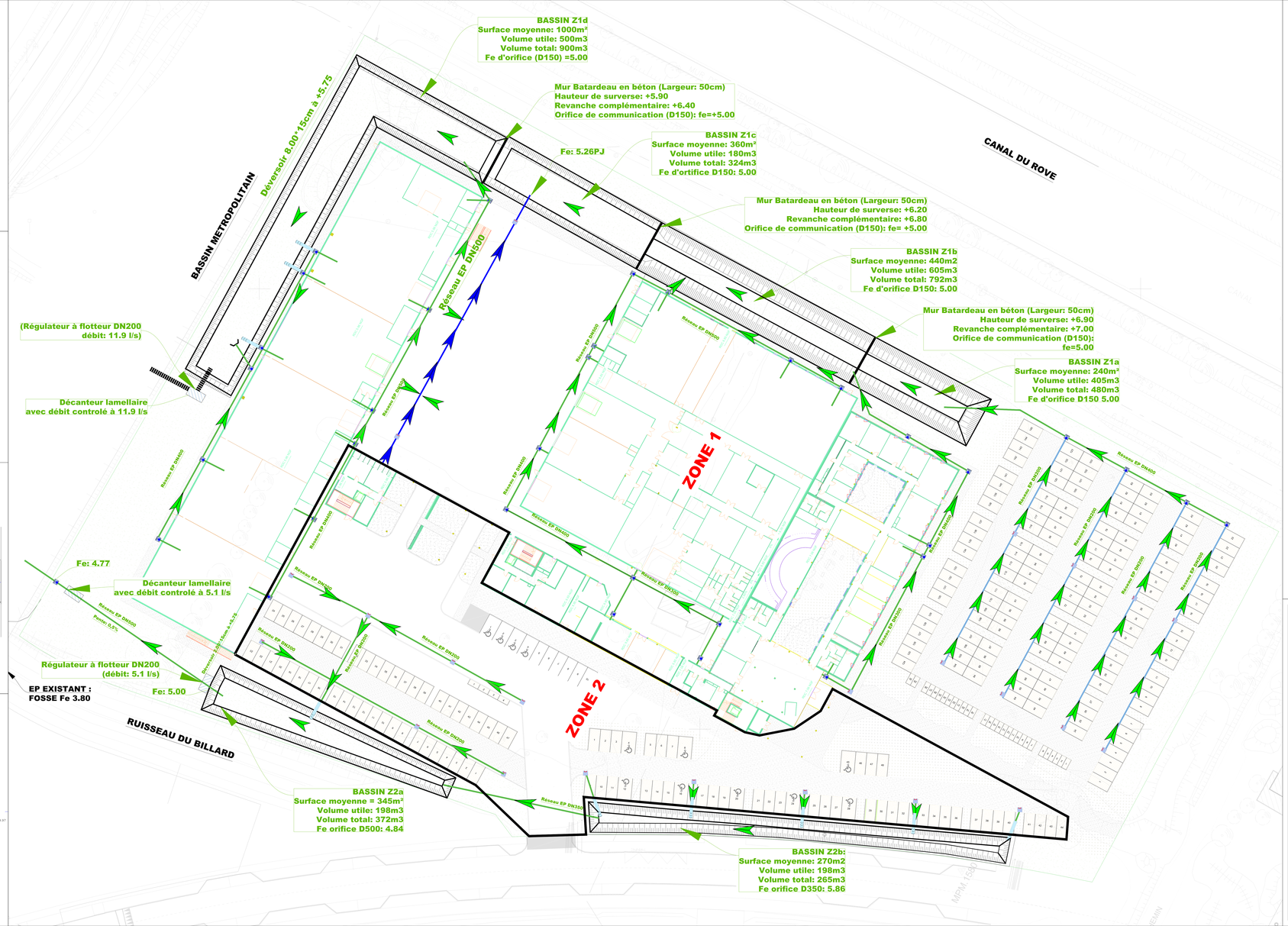


Volume utile = 180m3

Bassin Z1d



Volume utile = 500m3



Légende Eaux Pluviales

- Regard EP DN500*500 voirie
- Regard EP50*50 facade
- EP-ex — Réseau EP existant
- Caniveau grille D400
- Réseau EP 400
- Bassin de rétention des EP
- Sens d'écoulement des EP
- Réseau EP pour récupération des EP du parking VL
- 7.06 PJ — Côte au niveau NGF

ARCHITECTE : TEAM HENRI FABRE
BUREAU D'ETUDES : ARTELIA, even
MAITRE D'OUVRAGE : soleam
PAYSAGISTE :
SPACE PLANNER :
MAINTENEUR : ENGIE
ENTREPRISES : EIFFAGE CONSTRUCTION, EIFFAGE, CLÉVIA

PROJET
CONCEPTION, RéALISATION ET MAINTENANCE EN BIM POUR LA CONSTRUCTION DU TECHNOCENTRE HENRI FABRE à MARIGNANE (13700)

PLAN DE RESEAUX EP & RETENTION EP

IND	DATE	ETABLI PAR	VALIDé PAR	APPROUVé PAR	
1	22/03/2023	JDA	SSO	JAI	MISE A JOUR DES BASSINS EP
0	19/12/2022	JDA	SSO		

ECHELLE : 1/250 — DATE : 22/03/2023
PHASE : APD
DIFFUSION :
EMETTEUR : ARTELIA Passion & Solutions

TYPE	ZONE	ACTIVITE	DOMAINE	NUMERO	IND
				32	0

ANNEXE 9 : PLANNING DES TRAVAUX PROJETÉS D'AMÉNAGEMENT DU TECHNOCENTRE SUR LE LOT 13 – EIFFAGE CONSTRUCTION PROVENCE 26/09/2024

PLANNING PREVISIONNEL TECHNOCENTRE HENRI FABRE

	M1 SEPTEMBRE	M2 OCTOBRE	M3 NOVEMBRE	M4 DÉCEMBRE	M5 JANVIER	M6 FÉVRIER	M7 MARS	M8 AVRIL	M9 MAI	M10 JUIN	M11 JUILLET	M12 AOÛT	M13 SEPTEMBRE	M14 OCTOBRE	M15 NOVEMBRE	M16 DÉCEMBRE	M17 JANVIER	M18 FÉVRIER	M19 MARS	M20 AVRIL
Défavorabilisation du milieu																				
Préparation terrain / débroussaillage																				
Réalisation des fossés de collature et bassin permettant collecte des eaux de ruissellement phase travaux																				
Terrassements et préparation des plateformes des bâtiments																				
TERTIAIRE																				
Gros œuvre - structure																				
Etanchéité																				
Lots techniques																				
Lots architecturaux																				
PLATEFORME OUEST																				
Gros œuvre - structure																				
Travaux charpente																				
Travaux couverture étanchée																				
Façades																				
Lots techniques																				
Lots architecturaux																				
PLATEFORME CENTRE																				
Gros œuvre - structure																				
Travaux charpente																				
Travaux couverture étanchée																				
Façades																				
Lots techniques																				
Lots architecturaux																				
Travaux de VRD																				
Terrassements bassins et voiries																				
Réseaux secs et humides																				
Traitement fonds de bassins																				
Mise en service des bassins - raccordements																				
Revêtements de chaussées : voiries, cheminements etc																				
Aménagements paysagers																				
OPR + levées de réserves																				

ANNEXE 10 : ARRÊTÉ COMPLÉMENTAIRE À L'AP 48-2099-EA DU 25/03/2024 PORTANT DÉROGATION À L'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES

PRÉFET
DES BOUCHES-
DU-RHÔNE

Liberté
Égalité
Fraternité

Bureau de l'Utilité Publique, de la Concertation et de l'Environnement
Mission enquêtes publiques et environnement

Direction de la Citoyenneté, de la Légalité Et de l'Environnement

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Service Biodiversité, Eau et Paysages

ARRÊTÉ

Arrêté portant prescriptions complémentaires au titre des espèces et habitats protégés à l'arrêté préfectoral n°48-2009-EA du 15 octobre 2009 portant autorisation au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement concernant la création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) des Florides et de l'arrêté préfectoral du 3 août 2009 portant dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces végétales protégées dans le cadre du projet de la ZAC des Florides – Communes de Marignane et de Gignac-la-Nerthe (13)

VU le code de l'environnement et notamment son titre VIII du livre Ier et son titre Ier du livre V;

VU les articles L.181-1 et suivants, R.181-12 et 13 et 45, D 181-15-9 du code de l'environnement relatifs à l'autorisation environnementale ;

VU l'arrêté interministériel du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national ;

VU l'arrêté interministériel du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur ;

VU l'arrêté interministériel modifié du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvage protégées ;

VU l'arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU l'arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU l'arrêté interministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU l'arrêté interministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU l'arrêté préfectoral du 3 août 2009 portant dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces végétales protégées dans le cadre du projet de la ZAC des Florides à Marignane ;

VU l'arrêté préfectoral n°48-2009-EA du 15 octobre 2009 portant autorisation au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement concernant la création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) des Florides sur les communes de Marignane et de Gignac-la-Nerthe ;

VU l'arrêté du 17 mai 2018 portant création d'un traitement de données à caractère personnel relatif au versement ou à la saisie de données brutes de biodiversité dénommées « dépôt légal de données de biodiversité » ;

VU l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection ;

VU la demande de dérogation à la protection des espèces déposée le 17 janvier 2022 et complétée le 21 juin 2023 par la société en nom collectif Kaufman & Broad promotion 3, maître d'ouvrage, composée du dossier technique intitulé « Biotope, 2023, Dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées (13). Métropole Aix Marseille Provence 328 pages» daté du 21 juin 2023 et ses annexes, ainsi que les formulaires CERFA 13 614*01, 13 616*01 et 13 617*01 datés du 7 mars 2023 ;

VU l'avis en date du 18 septembre 2023 du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) ;

VU le mémoire en réponse du maître d'ouvrage du 17 novembre 2023 à l'avis du CSRPN intitulé « Biotope, 2023 – Mémoire en réponse à l'avis du Conseil National de la Protection de la Nature – Dossier de demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées – ZAC des Florides sur les communes de Marignane et Gignac-la-Nerthe (13) – Métropole Aix-Marseille Provence – 38 p – daté du 26 octobre 2023 et les formulaires CERFA 13 614*01, 13 616*01 et 13 617*01 datés du 7 mars 2023 ;

VU la consultation du public réalisée sur le site internet de la DREAL PACA du 22 décembre 2023 au 12 janvier 2024 ;

Considérant que la protection de l'environnement, notamment la protection des espaces naturels, la préservation des espèces animales et végétales, sont d'intérêt général ;

Considérant que la réalisation de ce projet implique la destruction d'habitats d'espèces protégées et la destruction et le dérangement de spécimens d'espèces animales et végétales protégées au titre de l'article L. 411-1 du code de l'environnement, espèces au sujet desquelles les inventaires réalisés dans le cadre de la demande de dérogation « espèces protégées » susvisée ont mis en évidence la présence et qui n'avaient pas été visées par l'arrêté préfectoral du 3 août 2009 portant dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces végétales protégées dans le cadre du projet de la ZAC des Florides à Marignane ;

Considérant que la réalisation de ce projet répond à une raison d'intérêt public majeur de nature sociale et économique aux motifs que celui-ci consiste à poursuivre l'aménagement de la zone d'aménagement concerté (ZAC) des Florides en favorisant le développement socio-économique, par la création d'emplois potentiels, la mise à disposition de terrains adaptés aux besoins des entreprises locales, son intégration dans la stratégie de développement économique validée par la Métropole en 2017 et sa conformité avec les documents de planification territoriale, le soutien à des initiatives structurantes qui amplifient le dynamisme et l'attractivité des filières d'excellence, et sa contribution au Plan de Mobilité de la Métropole, notamment à travers l'expansion du ZENIBUS BHNS, qui contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre tout en stimulant l'activité économique ;

Considérant l'absence d'autre solution satisfaisante après analyse de plusieurs variantes soulignant que la zone d'activité concernée était déjà autorisée et partiellement aménagée, mettant en avant l'historique justifiant le choix de l'emplacement de cette zone d'activité à travers, d'une part, les efforts déployés par la métropole dans le cadre de sa politique de développement économique initiée en 1997 et reflétée dans les documents de planification, et d'autre part, une évaluation comparative de diverses zones d'activités existantes, démontrant leur complémentarité et renforçant ainsi la pertinence du site choisi ;

Considérant l'avis du CNPN, selon lequel il est nécessaire de préciser les formulaires CERFA, d'ajuster les mesures de réduction et d'accompagnement, de renforcer les mesures de réduction, avec notamment l'installation d'une haie dense le long de la D9, de prolonger la durée des suivis pour au moins 40 ans, d'adopter des approches qualitatives pour la compensation basée sur une analyse phytosociologique, et d'utiliser des protocoles standardisés pour les mesures de suivi ;

Considérant que le mémoire établi par le maître d'ouvrage en réponse à l'avis du CNPN, ajuste les mesures de réduction et d'accompagnement, introduit une mesure complémentaire : l'installation d'une haie dense le long de la D9, prolonge la période des suivis à 40 ans et précise l'utilisation de protocoles de suivi standardisés ;

Considérant que les compléments et engagements apportés par le maître d'ouvrage, ainsi que les prescriptions du présent arrêté, sont de nature à répondre aux réserves citées dans l'avis du CNPN et aux observations du public ;

Considérant les engagements pris par le maître d'ouvrage en matière de mesures d'atténuation et de compensation des impacts du projet sur la biodiversité et de mesures d'accompagnement et de suivi, tels qu'ils figurent dans le dossier technique susvisé ;

Considérant que l'impact résiduel du projet ne remet pas en cause l'état de conservation favorable des populations des espèces concernées, sous réserve de la mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées par le maître d'ouvrage et prescrites dans le présent arrêté ;

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture des Bouches-du-Rhône,

ARRÊTE

Article 1 : Objet, identité du bénéficiaire et périmètre concerné par la dérogation

Article 1.1 : Objet et identité du bénéficiaire de la dérogation

Dans le cadre du projet d'achèvement de l'aménagement de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) des Florides, sur les communes de Marignane et de Gignac-la-Nerthe (13), le bénéficiaire de la dérogation est la Métropole d'Aix-Marseille-Provence société 58, 8 place Jeanne d'Arc – 13 626 Aix-en-Provence Cedex 1, ci-après dénommée le maître d'ouvrage.

Article 1.2 : Périmètre concerné

Cette dérogation est relative à la réalisation, par la Métropole d'Aix-Marseille-Provence, sur les communes de Marignane et de Gignac-la-Nerthe (13), de travaux d'aménagement sur un projet global de 87 ha, dont 48 ha ont déjà été aménagés. Ce développement préexistant comprend 27 ha d'espaces publics (voiries, réseaux humides/secs, et espaces verts) et 21 ha de lots, laissant une superficie de 39 ha, répartie sur 16 lots, encore à aménager.

Article 2 : Nature de la dérogation

Dans le cadre du projet visé à l'article 1, la dérogation porte, conformément aux formulaires CERFA susvisés, sur :

Espèces concernées		**Niveau d'impact résiduel, perte d'habitats en surface et nombre d'individus impactés**
Nom vernaculaire	*Nom latin*	
Flore (3 espèces)		
Bugrane sans épines	*Ononis mitissima*	Destruction et dégradation d'habitat d'espèce (13 000 m²) et destruction directe d'individus (20 pieds)
Phalaris paradoxal	*Phalaris paradoxa*	Destruction et dégradation d'habitat d'espèce (24 000 m²) et destruction directe d'individus (772 pieds)
Arbre au poivre	*Vitex agnus-castus*	Destruction et dégradation d'habitat d'espèce (600 m²) et destruction directe d'individus (1 pied)
Insectes (3 espèces)		
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	Destruction et dégradation d'habitats favorables (4 670 m²) et perturbation d'individus
Diane	*Zerynthia*	Destruction et dégradation d'habitats favorables (3,3 ha) et perturbation

	polyxena	d'individus
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Destruction et dégradation d'habitats favorables (4670 m²) et perturbation d'individus
Reptiles (8 espèces)		
Couleuvre à échelons	*Zamenis scalaris*	Destruction et dégradation d'habitats favorables (38,8 ha) et perturbation d'individus
Couleuvre de Montpellier	*Malpolon monspessulanus*	
Seps strié	*Chalcides striatus*	
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	Destruction et dégradation d'habitats favorables (0,8 ha) et perturbation d'individus
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Destruction et dégradation d'habitats favorables (3,6 ha) et perturbation d'individus
Tarente de Maurétanie	*Tarentola mauritanica*	
Amphibiens (4 espèces)		
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	Destruction et dégradation d'habitats favorables (4 670 m²) et perturbation d'individus
Grenouille de Pézez/Graf	*Pelophylax perezi & P. kl. grafi*	
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	Destruction et dégradation d'habitats favorables (8 064 m²) et perturbation d'individus
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	
Oiseaux (64 espèces)		
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Destruction et altération d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation (8,07 ha) et perturbation d'individus
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	
Serin cini	*Serinus serinus*	
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	
Fauvette mélanocéphale	*Sylvia melanocephala*	
Buse variable	*Buteo buteo*	
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	
Fauvette à tête noire	*Sylvia melanocephala*	
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	
Mésange charbonnière	*Parus major*	
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	

Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	
Petit-duc scops	*Otus scops*	
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	
Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	Destruction et altération d'habitats de repos et d'alimentation (8,07 ha) et perturbation d'individus
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	
Pie-grièche écorcheur	*Lanius colluro*	
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	Destruction et altération d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation (30,9 ha) et perturbation d'individus
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Destruction et altération d'habitats de repos et d'alimentation (30,9 ha) et perturbation d'individus
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	
OEdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	Destruction et altération d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation (30,9 ha) et perturbation d'individus
Outarde canepetière	*Tetrax tetrax*	Destruction et altération d'habitats de repos et d'alimentation (30,9 ha) et perturbation d'individus
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	
Alouette lulu	*Lullula arborea*	
Milan noir	*Milvus migrans*	
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	
Guêpier d'Europe	*Merops apiaster*	
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	Destruction et altération d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation (0,62 ha) et perturbation d'individus
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	
Crabier chevelu	*Ardeola ralloides*	Destruction et altération d'habitats de repos et d'alimentation (0,62 ha) et perturbation d'individus
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	
Mouette rieuse	*Larus*	

	ridibundus	
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo attis*	
Grand Cormoran	*Phalacrocorrax carbo*	
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	
Héron cendré	*Ardea cinerea*	
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*	
Héron garde-boeufs	*Bubulcus ibis*	
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	
Martinet noir	*Apus apus*	Destruction et altération d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation (8,3 ha) et perturbation d'individus
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	
Moineau domestique	*Passer domesticus*	
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	
Choucas des tours	*Corvus monedula*	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	
Martinet pâle	*Apus pallidus*	Destruction et altération d'habitats de repos et d'alimentation (8,3 ha) et perturbation d'individus
Martinet à ventre blanc	*Tachymarptis melba*	
Mammifères (10 espèces)		
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	Destruction et altération d'habitats de repos et d'alimentation (38,8 ha) et perturbation d'individus
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	Destruction et altération d'habitat de chasse et de transit (39,6 ha) et perturbation d'individus
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Destruction et altération d'habitat de chasse et de transit (39,6 ha) et bâtis favorables au gîtes / perturbation d'individus
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	
Noctule de Leisler	*Nyctalus lesleiri*	Destruction et altération d'habitat de chasse et de transit (39,6 ha) et perturbation d'individus
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Destruction et altération d'habitat de chasse et de transit (39,6 ha) et bâtis favorables au gîtes / perturbation d'individus
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	Destruction et altération d'habitat de chasse et de transit (39,6 ha) et perturbation d'individus
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	

Les atteintes aux espèces et habitats concernés seront exclusivement effectuées dans le cadre du chantier d'aménagement visé à l'article 1.

<u>Article 3</u> : Mesures de réduction et de compensation des impacts, et mesures d'accompagnement et de suivis

Conformément aux propositions contenues dans sa demande de dérogation, le maître d'ouvrage met en œuvre et prend intégralement en charge financièrement les actions qui suivent (actions détaillées dans le dossier technique susvisé).

Ces mesures seront mises en œuvre avant le démarrage de la phase de chantier, sauf mention contraire dans les articles 3.1 à 3.3 du présent arrêté.

Le chiffrage global de ces mesures est évalué à environ 4 779 818,00 € HT. Les objectifs de résultats de ces mesures, en termes d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité, l'emportent sur les objectifs de moyens. Les montants financiers indiqués dans le dossier technique susvisé sont prévisionnels et indicatifs. Les modifications des actions sont soumises à validation préalable de l'administration.

Une modification du projet pourra être répercutée sur les engagements du Maître d'ouvrage mentionnés dans le présent article. Les modifications sont soumises à validation préalable de l'administration.

Article 3.1 : Mesures d'évitement et réduction des impacts (détaillées dans le dossier technique et le mémoire en réponse, susvisés)

Une cartographie des mesures figure en annexe 2.

Mesure E01/ E02 : Évitement des secteurs à enjeux pour la flore et mise en défens des zones écologiquement sensibles

La mesure vise à éviter, sous l'encadrement de l'écologue en charge de l'assistance environnementale, les populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats, dans le but de préserver les stations les plus importantes de flore protégée et/ou patrimoniale en optimisant l'emprise du projet dès la phase de conception. Cela concerne spécifiquement des espèces telles que la Bugrane sans épines (Ononis mitissima), la Bugrane à fleurs courtes (Ononis breviflora), l'Alpiste bleuâtre (Phalaris coerulescens), l'Alpiste paradoxal (Phalaris paradoxa), l'Alpiste à épis courts (Phalaris brachystachys), la Luzerne cilliée (Medicago ciliaris), le Jonc strié (Juncus striatus), et le Réséda blanc (Reseda alba).
La mise en œuvre comprend l'évitement de 5,2 ha, sans aménagements sur ces surfaces qui seront gérées favorablement pour les espèces ciblées, en respectant les emprises du projet à toutes les phases de sa réalisation, avec un balisage clair des zones à éviter pendant la construction.

Les suivis de cette mesure incluent la vérification de la conformité de l'implantation réelle du projet avec les plans initiaux, le suivi des stations de flore préservées, et l'assurance qu'aucun individu des espèces visées ne soit détruit.

La mesure vise également à protéger l'intégrité des milieux sensibles et de leurs habitants (faune et flore) de toute altération directe ou indirecte découlant des activités de chantier, comme les pistes d'accès ou les zones de dépôt. Elle s'applique à tous les habitats naturels et groupes biologiques à proximité des zones de chantier, impliquant la maîtrise d'ouvrage, les entreprises de travaux, et le bureau d'études responsable de l'assistance environnementale. Les modalités de mise en œuvre incluent la limitation de l'emprise aux zones strictement nécessaires, l'interdiction de circulation ou de dégradations dans les zones sensibles hors projet, l'installation de barrières et de panneaux d'alerte avant le début des travaux, l'information du personnel via des cartes, et le suivi du balisage. Ces mesures visent à préserver des zones sensibles identifiées, avec un balisage et des clôtures maintenues même en phase d'exploitation pour éviter le piétinement, notamment autour de zones accueillant des espèces protégées comme la Bugrane sans épines.

Mesure R01 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue

La mesure prévoit une assistance environnementale en phase de chantier par un écologue, avec pour objectif de veiller à ce que les entreprises limitent leurs impacts sur les milieux naturels et respectent les mesures écologiques proposées. Cette assistance s'étend sur trois phases : la préparation, où l'écologue appuie l'ingénieur environnemental dans le suivi des espèces et habitats, la rédaction de prescriptions écologiques, et la sensibilisation des entreprises; la phase de chantier, impliquant un suivi continu des impacts sur la faune et la flore, l'assistance pour l'éradication d'espèces invasives, et l'adaptation des mesures selon les observations sur le terrain; et enfin, la phase de clôture, avec un bilan de suivi écologique.

L'assistance environnementale garantit une gestion proactive des effets du chantier sur l'environnement, la mise en œuvre effective des mesures d'atténuation, et une réactivité aux impacts imprévus, avec un protocole spécifique pour le déplacement sécurisé des espèces protégées découvertes sur le site.

Mesure R02 : Adaptation du calendrier des travaux au cycle biologique des espèces

Les travaux préalables de défavorabilisation des pierriers (cf. mesure R03) et la défavorabilisation des bâtiments si nécessaire (cf.mesure R04) devront être réalisés avant les périodes de reproduction ou d'hivernage des espèces concernées, idéalement en fin d'été ou début d'automne, lorsque les espèces sont moins susceptibles d'utiliser ces habitats pour la reproduction ou comme abris hivernaux. Le débroussaillement devra être planifié pour éviter les périodes de nidification des oiseaux et la période de reproduction des reptiles et amphibiens, généralement en automne, lorsque l'impact sur ces communautés est le plus faible, au mois de septembre.

Comme pour le débroussaillement, le terrassement devrait être réalisé en dehors des périodes sensibles pour les espèces présentes, préférablement entre début septembre et fin novembre, à condition que cela n'affecte pas négativement les espèces en hibernation.

Après avoir effectué les interventions initiales sensibles (défavorabilisation, débroussaillement, terrassement), les travaux pourront se poursuivre en veillant toujours à minimiser les impacts sur l'environnement et à respecter les périodes les moins sensibles pour les travaux subséquents.

En cas de pause du chantier, en période de reproduction de l'avifaune, le passage d'un écologue sera effectué avant son redémarrage, de façon à s'assurer de l'absence d'espèces reproductrices sur site. Le rapport de visite de l'écologue incluant ses préconisations pour la reprise du chantier sera tenu à la disposition de la DREAL PACA.

Mesure R03 : Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise

La mesure vise à défavorabiliser écologiquement la zone d'emprise du chantier pour protéger principalement reptiles et amphibiens en éliminant leurs caches potentielles. Le protocole exige qu'un écologue identifie et marque ces caches avant le début des travaux, prévu entre mi-août et septembre. Les opérations de retrait, effectuées manuellement ou mécaniquement avec une mini pelle, viseront à minimiser la mortalité de la faune. Les matériaux retirés seront réévalués pour leur réutilisation comme gîtes artificiels ou évacués conformément aux directives écologiques.

Mesure R04 : Inspection préalable des bâtis (recherche de gîtes à chiroptères) et défavorabilisation avant travaux

Afin de réduire l'impact sur la faune et notamment les chiroptères potentiellement présents au sein des bâtis les actions suivantes devront être mises en œuvre :

- **Inspection préalable :** avant le début des travaux, une inspection détaillée des bâtiments et des arbres à cavité dans la zone concernée sera réalisée. Cette inspection vise à identifier les gîtes potentiels de chiroptères ou d'oiseaux. Elle devra être effectuée par un expert écologue à l'aide d'outils adaptés comme un endoscope pour examiner les cavités et fissures ;
- **Installation de dispositifs anti-retour :** si des gîtes sont découverts ou si leur présence ne peut être exclue, des dispositifs anti-retour seront installés sur les cavités. Ces dispositifs permettront aux chiroptères de quitter les lieux, mais les empêcheront de les réintégrer. Il est crucial de placer ces dispositifs au moins une semaine avant le début des travaux, et leur installation devra être évitée durant la période de reproduction des chiroptères (entre mai et août) pour ne pas mettre en danger les jeunes ;
- **Gîtes de substitution :** à proximité des zones de travaux, des gîtes de substitution seront installés pour offrir aux chiroptères et aux oiseaux délogés un nouvel habitat temporaire. Les caractéristiques et l'emplacement de ces gîtes de substitution seront déterminés en collaboration avec l'écologue responsable de l'accompagnement écologique du chantier. Cette étape sera achevée avant le début des travaux ;
- **Fermeture des cavités en l'absence de chiroptères :** si l'inspection révèle que les cavités ne sont pas occupées par des chiroptères, elles seront fermées pour éviter une future colonisation. Différentes techniques pourront être utilisées, y compris le bouchage avec du papier journal, de la mousse expansive, ou l'utilisation de géotextile pour les cavités plus grandes.

Mesure R05 : Débroussaillage et défrichement selon une méthode permettant la fuite de la faune

Le débroussaillage et le défrichement devront être réalisés de manière à permettre la fuite de la faune, dans le but de limiter le risque de destruction des individus avant le début des travaux, et s'appliquent à toutes les zones nécessitant un débroussaillage, comme les bords de route, les voiries, les futurs bassins, et les zones de stockage de matériel. Les dispositions suivantes devront être respectées :

- Le débroussaillage devra être réalisé au cours des périodes favorables (cf.mesure R2) ;
- Le débroussaillage devra être réalisé manuellement de préférence ou à l'aide d'engins légers. La vitesse de fauche/débroussaillage ne doit pas excéder les 10 km/h ;
- La hauteur de coupe devra être de 30 cm minimum ;
- Les rémanents devront être broyés et la majorité exportée, une partie pouvant servir à amender la terre végétale locale ;
- Le débroussaillage devra être réalisé progressivement, traitant les secteurs l'un après l'autre plutôt que simultanément, et se faire de l'intérieur vers l'extérieur de la zone ou d'une extrémité à l'autre.

Mesure R06 : Adaptation des pratiques pour réduire les impacts du chantier sur la faune et la flore

Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, l'organisation de chantier devra respecter les modalités suivantes :

- **Localisation des zones de stockage et bases de vie :** elles devront être établies dans des aires spécifiques, confinées et éloignées des milieux sensibles pour prévenir la pollution par la poussière et les eaux de ruissellement ;
- **Gestion de l'eau :** les zones seront étanchéifiées avec un système de collecte des eaux de lessivage menant à un bassin de décantation pour empêcher la diffusion de polluants dans l'environnement naturel ;
- **Maintenance des véhicules :** les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent ;
- **Stockage sécurisé :** les huiles, les carburants, et les autres substances potentiellement polluantes seront stockés dans des zones réservées, éloignées des milieux écologiquement sensibles ;
- **Gestion des déchets :** aucun déchet ne sera brûlé sur place ; ceux-ci seront exportés pour être traités de manière écologiquement responsable. Les déchets seront collectés dans des conteneurs hermétiques ;
- **Traitement des eaux usées :** avant leur relâche, les eaux usées, y compris sanitaires, seront traitées ;
- **Canalisation des eaux de ruissellement :** elles seront dirigées vers des bassins d'assainissement provisoires pour décantation et traitement régulier ;
- **Restauration des terrains :** après les travaux, les zones terrassées seront rapidement ensemencées suivant les recommandations écologiques.

Pour éviter les pièges écologiques sur les chantiers, les mesures suivantes devront être mises en œuvre :

- **Sensibilisation du personnel :** le personnel du chantier sera sensibilisé sur les dangers des pièges écologiques et sera informé des consignes pour les éviter, avec un accent mis sur la prévention de leur création. L'écologue du chantier jouera un rôle clé dans cette sensibilisation et le suivi.
- **Prévention :** la création de pièges tels que bidons ouverts, tuyaux, poteaux ouverts, et autres structures pouvant accumuler de l'eau ou servir de cachettes, qui sont dangereuses pour les animaux, sera évitée ;
- **Réhabilitation post-travaux :** à la fin du chantier, il est essentiel d'effacer toutes les traces des activités de construction. Cela inclura le nettoyage complet du site, la réhabilitation des zones utilisées par la replantation, et l'élimination appropriée de tous les déchets générés pendant les travaux.

Mesure R07 : Suivi et déplacement des amphibiens en phase travaux

Afin d'éviter la formation de milieux favorables à la reproduction des amphibiens au sein du chantier (ornières, flaques, etc.) et de procéder si nécessaire aux déplacements des individus/pontes en dehors des emprises du chantier, les actions suivantes seront mises en œuvre :

- Surveiller et gérer les formations d'ornières et de dépressions susceptibles de se remplir d'eau, particulièrement durant et après les épisodes pluvieux, pour éviter qu'elles deviennent des zones de reproduction pour les amphibiens ;
- La surveillance sera intensifiée dès le début de la période de reproduction en février et maintenue tout au long de l'année, car les amphibiens peuvent coloniser ces habitats temporaires en tout temps.
- En cas de détection d'ornières ou de dépressions sèches, celles-ci seront comblées immédiatement. Si elles contiennent de l'eau, une inspection par l'écologue du chantier est nécessaire pour vérifier l'absence d'amphibiens avant de procéder au comblement ;
- Si la présence d'amphibiens est confirmée, la zone sera sécurisée avant le déplacement des individus ou des pontes. Les amphibiens adultes seront capturés soit à l'aide de filets, soit manuellement dans les zones peu profondes, et des nasses seront utilisées pour les zones plus aquatiques ;
- Un protocole d'hygiène strict sera appliqué pour éviter la transmission de pathogènes entre les sites. Les amphibiens seront transportés dans des contenants appropriés vers des zones adaptées pour leur relâchement.

Mesure R08 : Réduction de la pollution lumineuse

Compte tenu de l'importance de réduire la pollution lumineuse durant l'exploitation du projet, les mesures suivantes devront être appliquées :

- L'ensemble des installations lumineuses extérieures devra se conformer à l'arrêté du 27 décembre 2018 sur la prévention, la réduction et la limitation des nuisances lumineuses, tout en respectant les normes de sécurité et de santé au travail ;
- Les dispositifs d'éclairage devront minimiser leur impact sur la faune, notamment en évitant les sources lumineuses diffuses, en privilégiant les éclairages dirigés vers le bas et en limitant l'éclairage des zones végétalisées ou la réverbération ;
- Les lumières utilisées devront être de couleur jaune ambré ou des lampes à sodium, moins attractives pour les espèces sensibles telles que les insectes, les chiroptères et les oiseaux. L'activation de ces éclairages sera contrôlée par des détecteurs de mouvement ou des horloges astronomiques pour réduire leur fonctionnement à des périodes critiques ;
- Durant la phase de chantier, tout travail de nuit sera interdit pour éviter des perturbations supplémentaires sur la faune locale.

Mesure R9 : Réflexion sur la trame verte et bleue du site

La mesure vise à assurer l'intégration des enjeux de continuité écologique dans la conception de la ZAC des Florides, par le biais de la création de corridors écologiques, afin de prévenir la fragmentation des habitats et de soutenir la biodiversité. Les actions suivantes devront être mises en œuvre :

1) Planification et conception
   - Étude préliminaire : réaliser une évaluation écologique initiale pour identifier les habitats naturels existants, les espèces présentes, et les zones potentielles pour l'établissement des corridors écologiques ;
   - Conception des corridors : définir le tracé des corridors écologiques en fonction des zones sensibles identifiées, en s'assurant de leur connectivité avec les habitats naturels avoisinants et les cours d'eau.
   - Validation écologique : soumettre les plans de conception des corridors à l'écologue en charge pour validation, en veillant à ce que les mesures proposées soient adaptées aux besoins spécifiques de la faune et de la flore locales ;
2) Plantation et aménagements
   - Sélection des espèces : choisir des espèces végétales autochtones adaptées aux conditions écologiques du site, en privilégiant la diversité pour renforcer la résilience et la qualité écologique des haies ;
   - Préparation du terrain : effectuer les travaux de préparation nécessaires, tels que le décompactage du sol et le dessouchage, pour favoriser la reprise des plants ;
   - Plantation : mettre en terre les plants selon un schéma de plantation défini, respectant les distances entre rangs et entre plants recommandées pour optimiser la fonctionnalité des haies pour la faune ;
   - Protection et suivi : installer des protections autour des jeunes plants et mettre en place un programme d'arrosage et de soin pour les deux premières années, afin d'assurer leur bonne croissance ;
3) Aménagements spécifiques pour la faune
   - Banquettes à faune et collecteurs : construire des banquettes à faunes adaptées aux caractéristiques hydrauliques des cours d'eau et installer des collecteurs le long des voiries pour guider la faune vers les passages sécurisés ;
   - Clôtures perméables : Installer des clôtures conçues pour permettre le passage de la faune tout en protégeant les zones sensibles, en évitant toute obstruction des corridors écologiques ;
4) Suivi, évaluation et ajustement
   - Monitoring écologique : mettre en place un suivi écologique régulier pour évaluer l'efficacité des corridors en termes de biodiversité et de connectivité écologique ;
   - Rapports et ajustements : rédiger des rapports périodiques basés sur les observations du suivi écologique et procéder aux ajustements nécessaires pour améliorer la fonctionnalité des corridors ;
5) Communication et sensibilisation
   - Information des acteurs : informer tous les acteurs impliqués dans le projet (maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises de construction, autorités locales) sur l'importance des corridors écologiques et sur les pratiques à adopter pour leur préservation ;
   - Sensibilisation du public : organiser des actions de sensibilisation à destination du grand public pour promouvoir l'importance de la biodiversité et le rôle des corridors écologiques.

Mesure R10 : Conception et gestion des espaces verts favorables à la biodiversité

La mesure vise à concevoir et gérer les espaces verts de manière à favoriser la biodiversité au sein de la ZAC des Florides. L'approche adoptée pour l'entretien des espaces verts, des cours d'eau, des noues paysagères, des fossés, et des bassins d'infiltration sera orientée vers une gestion écologique qui prend en compte les besoins des espèces et des habitats naturels présents sur le site.

1) Entretien et gestion des cours d'eau, noues paysagères, et fossés :
- Curage réalisé tous les 5 ans et à sec, sans recalibrage et en préservant la connectivité écologique ;
- Gestion des boues et déchets dans le respect des considérations écologiques et réglementaires, avec élimination appropriée des macro-déchets ;

2) Entretien des berges :
- Débroussaillage et fauche recommandés en mars, mi-août ou en septembre, en conservant une végétation d'au moins 30 cm de hauteur ;
- Maintien d'une végétation riveraine stratifiée et diversifiée, sans introduction d'espèces exotiques ou horticoles ;

3) Gestion du bassin d'infiltration :
- Faucardage par rotation pour maintenir des zones refuges, avec fauche des berges à 30 cm et exportation des rémanents après 2 jours ;
- Fauche réalisée au maximum une fois tous les 3 ans et si nécessaire, avec une approche manuelle pour minimiser l'impact sur le sol ;

4) Gestion des espaces verts :
- Adoption d'un fauchage raisonné, avec des fauches tardives et partielles, évitant les coupes rases ;
- Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires, chimiques ou de synthèse ;

5) Sélection des espèces végétales :
- La palette végétale du projet inclura des essences adaptées à chaque strate végétale et milieu spécifique, avec une préférence pour les espèces natives contribuant à la biodiversité et à la qualité paysagère du site, telles que l'Aulne glutineux, le Tilleul argenté, le Micocoulier de Provence, ou encore le Saule tortueux pour la strate arborée. La strate arbustive et les plantes pour milieux humides seront également choisies en fonction de leur compatibilité écologique et de leur contribution à la biodiversité.

Ces prescriptions seront intégrées dans le cahier de cession des terrains pour assurer une gestion durable et écologique des espaces verts.

Mesure R11 : Mise en place d'échappatoires dans le réseau de gestion des eaux pluviales

La présente mesure vise à limiter le risque de piégeage de la petite faune au sein du réseau de gestion des eaux pluviales du site selon des modalités suivantes :
- Installation d'échappatoires : les systèmes de canalisation étanches seront équipés d'échappatoires tous les 50 mètres dans les secteurs en remblai, avec une conception adaptée (pente douce inférieure à 45° et texture rugueuse) pour permettre à la faune de regagner le milieu naturel ;
- Dimensions et entretien : les échappatoires, de dimensions approximatives 50/60 × 20/30 cm, feront l'objet d'un entretien régulier pour éviter leur obstruction par des détritus ou des feuilles mortes, assurant ainsi leur efficacité continue ;
- Aménagements des bassins de rétention : les rives des bassins de rétention seront équipées de dispositifs permettant à la faune de s'extraire, tels que des grillages à mailles fines, pour éviter que ces espaces ne deviennent des pièges mortels.

Mesure R12 : Création d'une haie occultante le long de la D9

Cette mesure vise à renforcer les corridors écologiques en guidant la faune vers des zones plus sûres, grâce à la plantation d'une haie dense sur un linéaire de 1 069 mètres, avec une distance de 5 à 10 mètres de la route pour réduire les risques de collision. La sélection des plantes privilégie des espèces d'arbres et d'arbustes méditerranéens locaux, à fort pouvoir de recouvrement et adaptées à l'écosystème régional, tout en évitant les espèces invasives ou non indigènes. La plantation est conçue pour offrir une densité et une occultation maximales, avec des arbres jeunes de deux mètres de hauteur plantés à intervalles réguliers, alternant avec des groupes d'arbustes pour une structure variée et efficace.

L'entretien de la haie devra garantir sa pérennité et son efficacité en tant que barrière écologique. Il débute par une préparation minutieuse du sol, incluant un désherbage et un décompactage pour favoriser l'enracinement des jeunes plants. Les plantations se réalisent en dehors des périodes de gel, avec un paillage pour conserver l'humidité du sol et, si nécessaire, un enrichissement en matière organique pour stimuler la croissance. Un suivi annuel permet d'identifier et de remplacer les plants morts, assurant ainsi le développement continu de la haie. L'élagage, effectué tous les 2 à 3 ans durant la période de repos physiologique des arbres, maintient la structure et la densité de la haie, avec un entretien par rotation pour minimiser l'impact sur la biodiversité locale.

Article 3.2 : Mesures compensatoires en faveur de la biodiversité (détaillées dans le dossier technique et le mémoire en réponse, susvisés)

Afin de compenser les impacts résiduels des travaux sur les espèces végétales et animales protégées et plus largement sur le milieu naturel, le bénéficiaire met en œuvre, sur une surface d'environ 80 ha, une restauration puis un entretien des milieux sur les terrains localisés sur la carte en annexe 3. Le programme de compensation se déroule sur sept zones représentant une superficie d'environ 43 ha sur des parcelles à proximité du projet (commune de Marignane) et sur le site naturel de compensation (SNC) Cossure, sur la commune de Saint-Martin-de-Crau, avec en particulier l'acquisition de 38 unités (soit 38 ha). Une cartographie de la localisation de ces mesures figure en annexe 3.

Site	Localisation de la mesure	Surface
MC01	Secteurs évités au sein de la ZAC	4,8 ha
Mesure C02	Commune de Marignane section BX parcelles n° 0002, 0003, 0005, 0006, 0007, 0013, 0014, 0015, 0018, 0019, 0023, 0024, 0025, 0039, 0045, 0046, 0047 et section BY parcelles n°0001, 0002, 0003	12,98 ha
Mesure C03	Commune de Marignane section BX parcelles n° 0012, 0028, 0029, 0030, 0031	3,37 ha
Mesure C04	Commune de Marignane section BY parcelles n° 0005, 0006, 0007, 0008, 0009, 0010, 0011, 0012, 0013, 0014, 0015	3,68 ha
Mesure C05	Commune de Marignane section CD parcelles n° 0180, 0181, 0182, 0183, 0185, 0187, 0188	3,14 ha
Mesure C06	Commune de Marignane section BT parcelles n° 0005, 0006, 0007, 0008, 0009, 0010 et section BY parcelle 0023	1,89 ha
Mesure C07	Commune de Marignane section 0Z parcelles n° 0110, 0111, 0112, 0114, 0115, 0116, 0117, 0123, 0125, 0131, 0132, 0133, 0155, 0259, 0260 et section BR parcelles 0046, 0048, 0049, 0051, 0052, 0053, 0054, 0055, 0056, 0057, 0058, 0059, 0060, 0081, 0112, 0113	13,78 ha
Mesure C08 – SNC Cossure	Site naturel de compensation Cossure, agréé par arrêté ministériel du 24 avril 2020 – Achat d'unités compensatoires (UC) Cossure	38 UC

Sur les terrains situés sur les sites C2, C3, C4, C5,C6 et C7 (sus-visés), les mesures de gestion devront être appliquées pendant une durée de 40 ans, soit jusqu'au 31 décembre 2064, ou 40 ans à compter de la validation des plans de gestion

Cette gestion vise à apporter une plus-value significative aux populations d'espèces protégées visées par la dérogation. Cette plus-value significative devra se traduire par l'augmentation significative de la population de ces espèces présentes sur le site de compensation. Les objectifs de performance relatifs aux espèces végétales et animales protégées présentes ou potentielles et aux fonctionnalités écologiques devront être précisés dans les plans de gestion.

Mesure C1 : Gestion de parcelles dans la ZAC des Florides.

Cette mesure consistera à mettre en place une gestion écologique sur les secteurs évités au sein de la ZAC sur une superficie d'environ 4 ha, pour favoriser la faune et la flore spécifiques et restaurer les continuités écologiques, incluant des actions comme la gestion des espèces invasives, la plantation de haies, la création de mares et la mise en place d'hibernaculums.

Mesure C2 : Restauration de milieux ouverts sur la plaine de Marignane

Cette mesure consistera à acquérir, restaurer et gérer environ 12,98 hectares de milieux ouverts à Marignane, avec pour objectif leur rétrocession au Conservatoire du Littoral pour une gestion écologique similaire sur celle des terrains limitrophes. Elle prévoiera un diagnostic agro-écologique, pour évaluer les actions d'entretien et de

réhabilitation nécessaires, en fonction de l'état de conservation des écosystèmes. Les interventions pourront inclure le soutien aux pratiques agricoles durables, le débroussaillage et l'élimination des espèces invasives, ainsi que la création de zones tampons humides artificielles.

Mesure C3 : Restauration de milieux ouverts et humides sur la plaine de Marignane

La mesure consiste en l'acquisition, la restauration et la gestion de 3,37 hectares de milieux ouverts et humides sur la commune de Marignane avec pour objectif leur rétrocession au Conservatoire du Littoral. L'action cible spécifiquement des terrains compromis par la présence d'espèces invasives et l'accumulation de déchets sauvages, en vue de leur réhabilitation écologique. L'objectif est d'empêcher toute dégradation future de ces zones, tout en les transformant en espaces tampons qui feront la liaison entre les milieux naturels préservés et les secteurs urbanisés environnants.

Un plan de gestion sera mis en œuvre et comprendra notamment un diagnostic hydro-écologique pour identifier les interventions nécessaires à la réhabilitation de l'écosystème. Ce plan comprendra le débroussaillage, l'élimination des espèces invasives, la création de zones humides tampon et l'application de mesures spécifiques adaptées à l'état des écosystèmes, assurant ainsi leur préservation et leur valorisation écologique.

Mesure C4 : Restauration de milieux semi-ouverts et boisés humides

La mesure consistera en l'acquisition, la restauration et la gestion de 3,68 ha de milieux semi-ouverts et boisés humides sur la commune de Marignane, ciblant la restauration d'habitats pour des espèces telles que l'Habitat de la Diane, diverses couleuvres, le Seps strié, et des faunes d'oiseaux et mammifères typiques. Elle inclura un plan de gestion avec mise en défens, reconquête végétale, suivi écologique, et surveillance, complété par une rétrocession au conservatoire du littoral.

Mesure C5 : Restauration de milieux en bordure du canal du Rove

La mesure consistera en l'acquisition, la restauration et la gestion de 3,14 hectares de milieux ouverts et humides le long du canal du Rove, pour compenser les impacts du projet sur ces habitats. Elle inclura un plan de gestion avec des diagnostics hydro-écologiques, des travaux de réhabilitation et sera complété par une rétrocession des parcelles au conservatoire du littoral.

Mesure C6 : Restauration de milieux pour la continuité écologique

La mesure consistera en l'acquisition, la restauration et la gestion de parcelles de terrains ouverts et semi-ouverts, sur une superficie d'environ 1,89 ha. Située à proximité immédiate du périmètre du projet, elle aura pour objectif de rétablir la continuité écologique entre la ZAC des Florides et l'Étang de Bolmon. Un plan de gestion écologique devra être mis en place, spécifiant diverses actions telles que la fauche, le pâturage adapté, et la création de mares végétalisées, afin de promouvoir cette continuité écologique.

Mesure C7 : Restauration de milieux ouverts sur le secteur du TOES

La mesure vise à acquérir, restaurer et gérer des parcelles de milieux ouverts pour renforcer la continuité écologique dans le secteur du TOES. Située à proximité du périmètre du projet et de sa mesure d'évitement (cf. mesure E01), elle aura pour objectif de réhabiliter des prairies et des friches propices aux outardes, créant ainsi un habitat de substitution pour ces espèces. Elle inclura un plan de gestion qui devra comprendre notamment la fauche, la plantation de haies pluristrates et la création de mares, des actions essentielles pour soutenir la biodiversité et offrir des ressources vitales aux espèces locales.

Mesure C8 : Achat d'unités compensatoires Cossure

Le bénéficiaire devra acquérir 38 unités de compensation (soit 38 ha) sur le site naturel de compensation « Cossure, au cœur de La Crau sèche », agréé par arrêté ministériel du 24 avril 2020, auprès de la Caisse de Dépôt et Consignation Biodiversité, qui seront restaurés et gérés jusqu'en 2038. L'acquisition des 38 unités devra être réalisée avant le 31 décembre 2024.

<u>Article 3.3</u> : Mesures d'accompagnement et de suivi (détaillées dans le dossier technique et le mémoire en réponse, susvisés):

Les résultats des mesures de compensation (article 3.2) font l'objet de mesures de suivi pour s'assurer de l'efficacité de ces actions pour la conservation et le développement des populations d'espèces protégées visées par la dérogation.

Les mesures d'accompagnement à mettre en œuvre sont définies ci-dessous :

Mesure A0 : Gestion des parcelles acquises lors de la phase 1 du projet

La mesure vise à mettre en œuvre des mesures de gestion pendant 40 ans supplémentaires (cf. mesures C2 et C3) sur les parcelles compensatoires rétrocédées au Conservatoire du Littoral en 2009, acquises par la Métropole lors de la phase 1 du projet de ZAC et prescrit par l'arrêté préfectoral du 3 août 2009 portant dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces végétales protégées dans le cadre du projet de la ZAC des Florides – Communes de Marignane et de Gignac-la-Nerthe (13).

Mesure A1 – Déplacement des espèces végétales protégées

La mesure vise le déplacement des espèces végétales protégées (Bugrane sans épine, Bugrane à fleurs courtes, Jonc strié, Luzerne ciliée, Achillée visqueuse, Orobanche crénelée, Alpiste bleuissant, Alpiste paradoxal, Alpiste à épi court, Arbre au poivre, Réséda blanc, Hélianthème à feuilles de Lédum) pour éviter leur destruction lors de travaux dans des zones impactées. Elle s'articule autour de quatre étapes principales visant à préserver ces espèces en les relocalisant dans des milieux écologiquement adaptés :

- **Repérage des espèces :** les espèces concernées seront identifiées lors d'inventaires de terrain et marquées (piquet coloré, bombe ou rubalise) pour préciser leur emplacement ;
- **Choix des zones de réimplantation :** les sites de réimplantation, sélectionnés en fonction des besoins écologiques spécifiques de chaque espèce, seront préparés pour accueillir les plantes dans de bonnes conditions. Par exemple, certaines espèces nécessitent des milieux secs et ensoleillés, tandis que d'autres se développent mieux dans des environnements humides ;
- **Modalité de prélèvement :** la transplantation mécanique impliquera le déplacement de sections du sol de 1 m² et d'au moins 30 cm de profondeur pour préserver le système racinaire des plantes. Cette opération sera réalisée de manière à maintenir l'intégrité des couches du sol et de préférence effectuée après la floraison pour minimiser l'impact sur les plantes ;
- **Réimplantation et suivi :** les plantes seront réintégrées dans des sites préparés à leur accueil, avec une attention particulière à la reconstitution du sol. Un arrosage post-transplantation est recommandé pour favoriser le développement des espèces. Un suivi biologique à long terme sera ensuite mis en place pour évaluer la réussite de la transplantation.

Mesure A2 – Sensibilisation des usagers aux enjeux écologiques du site

La mesure vise à sensibiliser les futurs usagers de la ZAC aux enjeux écologiques du site, en particulier à la biodiversité présente. L'objectif est d'assurer une intégration et une prise en compte durables de la biodiversité dans la gestion du site. Cette mesure cible tous les habitats naturels et groupes de faune et flore sur le chantier et le projet.

Modalités de mise en œuvre :

- **Panneaux de sensibilisation :** installation de panneaux informatifs concernant les espèces présentes, leur importance, et les mesures de gestion environnementale appropriées à proximité des zones clés ;
- **Formations à la biodiversité :** organisation de sessions de formation par des associations de protection de la nature, destinées aux entreprises, pour diffuser des connaissances sur la faune et la flore locales et encourager des pratiques respectueuses de l'environnement ;
- **Installation de nichoirs :** accompagnement des entreprises pour la mise en place de nichoirs pour l'avifaune et les chiroptères sur les bâtiments existants, favorisant ainsi la préservation de ces espèces.
- **Construction de gîtes pour la faune :** activités pratiques telles que la construction de tas de bois ou de murets de pierres sèches, encadrées par un écologue, pour sensibiliser de manière ludique aux enjeux de biodiversité.

En complément de ces actions de sensibilisation, les mesures de gestion favorables à la biodiversité et les prescriptions pour la préservation de celle-ci lors de l'entretien des espaces verts devront être intégrées dans le cahier de cession des terrains.

Mesure A3 : Gestion des espèces exotiques envahissantes

La mesure vise à mettre en place un ensemble d'actions pour la gestion des espèces exotiques envahissantes, en intégrant à la fois des mesures préventives et des interventions curatives. Elle cible spécifiquement les espèces suivantes : Buddleia de David, Vergerette à fleurs nombreuses, Arroche maritime, Aster subulé, Sauge de Jérusalem, Jonc ténu, Chrysanthème couronné, Souchet vigoureux, Crépide à feuilles de capselle, Canne de Provence. Ces actions suivantes devront être déployées sur toutes les zones affectées par des travaux.

Avant le début des travaux :

- Identification et marquage : localisation et balisage des zones affectées par les espèces invasives, y compris les installations temporaires et zones de stockage ;
- Procédure de gestion : élaboration d'un plan détaillant les méthodes de gestion, de stockage temporaire, et les filières de traitement des espèces invasives ;
- Sélection végétale : définition d'une sélection de plantes exemptes d'espèces exotiques envahissantes pour les réaménagements paysagers et la création d'espaces verts.

Durant les travaux :

- Application des procédures : mise en œuvre des mesures préventives, avec isolation et protection des zones contaminées pour empêcher la dissémination ;
- Nettoyage du matériel : propreté du matériel en contact avec les zones contaminées avant, pendant, et après les travaux sur le site ;
- Gestion des terres contaminées : interdiction de déplacer les terres contaminées hors du site. Réutilisation sur le site sous conditions spécifiques et après validation par un écologue.

Après les travaux et durant l'exploitation du site :

- Surveillance écologique : suivi régulier par un écologue pour identifier toute recolonisation par des espèces exotiques envahissantes ;
- Protocole d'éradication : en cas de recolonisation, mise en place d'un plan d'éradication spécifique, exécuté par des professionnels agréés.

Mesure A4 : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels

La mesure vise à recréer des habitats favorables à la nidification et au gîte des espèces ciblées, par l'aménagement de nichoirs et de gîtes artificiels sur les nouveaux bâtiments de la ZAC selon les modalités suivantes :

- Matériaux : utiliser des matériaux durables, tels que le béton de bois, pour la fabrication des nichoirs afin de garantir leur longévité ;
- Types et nombre de nichoirs : installer différents types de nichoirs adaptés aux besoins spécifiques des espèces cibles, en respectant le nombre minimal requis pour chaque catégorie (Hirondelles : 30, Moineaux : 20, Martinets : 30, Rougequeue noir et Bergeronnette grise : 40, Choucas des tours : 20, Gîtes pour chauves-souris : 30) ;
- Emplacement : les nichoirs seront placés à des hauteurs et orientations précises, suivant les recommandations écologiques pour chaque espèce, et leur emplacement devra être validé par un écologue ;
- Entretien : un entretien périodique, incluant le nettoyage des nichoirs, sera réalisé selon les besoins spécifiques de chaque type de nichoir.

Les mesures de suivi à mettre en œuvre sont définies ci-dessous.

Mesure A5 : Acquisition et rétrocession des parcelles compensatoires

Les parcelles des mesures de compensation C2, C3, C4, C5, C6 et C7 devront faire l'objet d'une acquisition par la Métropole d'Aix-Marseille-Provence, avant 31 décembre 2025. Les parcelles des mesures de compensation C2, C3, C4 et C5 devront être rétrocédées au conservatoire du littoral, avant le 31 décembre 2026.

Mesures S1/S2 : Suivi de la gestion des terrains compensatoires et de son efficacité

Un suivi avec un protocole BACI (Before (avant mise en œuvre de la mesure) After (après mise en œuvre) Control (secteur témoin non modifié) Impact) pour les parcelles de compensation (MC1 et MC3) devra être mis en place. Des zones témoins devront être définies (sans gestion) afin de pouvoir juger l'efficacité de la mesure compensatoire et de la gestion proposées sur l'espèce. Pour cela, les secteurs témoins seront comparés aux secteurs de compensation dans le même laps de temps afin de mesurer l'effet réel des mesures de compensation et de la gestion mises en place.

Cette mesure vise à suivre l'évolution de la recolonisation des terrains compensatoires restaurés par les espèces cibles, la naturalité des habitats, la présence d'espèce envahissante. Les mesures de suivi à mettre en œuvre sont les suivantes :

- Suivi des mesures de compensation pour la flore et les habitats

Ce suivi doit permettre d'évaluer l'évolution, la dynamique des habitats et la pérennité des espèces transplantées.

- Modalités de mise en œuvre : utilisation de méthodes par transect ou placette pour couvrir la diversité végétale du site, en se concentrant sur chaque grand type d'habitat et les espèces sensibles, y compris les espèces exotiques envahissantes. Le suivi inclut l'analyse phytosociologique des habitats compensés, détaillant les communautés végétales présentes, et un suivi floristique spécifique, adapté aux différents taxons et basé sur des périodes d'inventaire prédéfinies. Une attention particulière sera accordée aux habitats et espèces les plus sensibles, ainsi qu'aux espèces exotiques envahissantes, afin de garantir une compensation efficace et écologiquement viable ;
- Périodicité : les protocoles de suivi et les périodes d'inventaire sont adaptés en fonction des espèces et reproductibles d'année en année, avec deux passages annuels (un en avril-mai et un en juillet-août) ;
- Fréquence / durée : le suivi est réalisé sur une durée minimale de 40 ans (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30), N+35, N+40).

– sur les parcelles compensatoires, suivi entomofaune :

Suivi des Rhopalocères (MC02 ; MC03 ; MC04 ; MC05 ; MC06 ; MC07) :

- Modalités de mise en œuvre : le suivi sera réalisé selon le protocole du Suivi Temporel des Rhopalocères de France (STERF), avec 5 à 15 transects par site, adaptés aux habitats des espèces cibles. Les transects, d'une durée de suivi de 10 minutes, seront fixés dès le premier passage pour garantir la cohérence temporelle ;
- Périodicité : 6 passages annuels seront effectués par transect, d'avril à septembre, espacés d'au moins 15 jours, sous conditions météorologiques favorables. Les suivis se dérouleront entre 10 h et 18 h dans des conditions météorologiques favorables (vent inférieur à 30 km/h ; couverture nuageuse inférieure à 50 % ; température d'au moins 13 °C en conditions ensoleillées ou 17° en temps nuageux) ;
- Identification : tous les imagos et adultes seront décomptés et identifiés (à vue ou par capture au filet) sur une largeur de 5 m de part et d'autre du transect. Une attention particulière sera portée pour les espèces cibles de la compensation. Les observations au-delà des 5 m seront précisées en « comptage opportuniste » ;
- Fréquence / durée : le suivi est réalisé sur une durée minimale de 40 ans (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30, N+35, N+40).

Suivi des Odonates (MC01 ; MC02 ; MC03 ; MC06 ; MC07) :

- Modalités de mise en œuvre : le suivi sera réalisé par transect selon le Suivi Temporel des Libellules (STELI), avec 1 à 3 transects par site, espacés d'au moins 500 mètres pour couvrir tous les habitats favorables ;
- Périodicité : 3 passages annuels par transect, à des périodes spécifiques avant le 15 juin, entre le 16 juin et le 31 juillet, et après le 1er août, avec des conditions météorologiques optimales. Les passages seront réalisés dans des conditions météorologiques optimales en début ou fin de journée, afin d'éviter de très fortes chaleurs, et seront évités après un jour de forte pluie ou d'orage ;
- Identification : l'ensemble des individus seront identifiés et décomptés, les identifications se feront à vue ou au filet et seront caractérisés selon la typologie SFO ;
- Fréquence / durée : le suivi sera réalisé sur une durée minimale de 40 ans (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30, N+35, N+40).

Suivi des Orthoptères (MC06 ; MC07) :

- Modalités de mise en œuvre : un transect de 20 m sera placé dans chaque habitat de structure homogène favorable (méthode par indice linéaire d'abondance). Ces transects seront fixés la première année de suivi et maintenus dans le temps. Les prospections seront effectuées entre mi-juillet et fin septembre, de 10 h à 17 h par ciel dégagé, vent faible et température supérieure à 20 °C ;
- Périodicité : les prospections se feront entre mi-juillet et fin septembre, de 10 h à 17 h, par temps clair, avec peu de vent et des températures supérieures à 20 °C ;

- Identification : l'ensemble des individus seront identifiés (à la vue, l'ouïe ou au filet) et décomptés sur une largeur de 1 m de part et d'autre du transect. En cas d'identification au filet, les individus seront identifiés à la fin du transect puis relâchés ;
- Fréquence / durée : le suivi sera réalisé sur une durée minimale de 40 ans (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30, N+35, N+40).

- sur les parcelles compensatoires, suivi amphibien (MC01 ; MC02 ; MC03 ; MC05 ; MC06 ; MC07) :

- Modalités de mise en œuvre : ce suivi devra être réalisé selon le protocole « OPAmphibien : Communauté » de 2020 et concernera l'ensemble des zones aquatiques favorables à l'accueil des amphibiens. Lors de la première année de suivi, l'ensemble des aires d'études seront précisément identifiées. En cas de nouveaux sites favorables venant à se créer au cours du temps, il conviendra de les ajouter à l'aire d'étude tout en maintenant un effort de prospection similaire d'une année sur l'autre ;
- Périodicité : chaque zone sera prospectée pour une durée d'environ 1 h, 3 passages par site par an seront réalisés (un en février-mars (de jour ou en soirée), un en avril-mai (suivi nocturne) et un en septembre-octobre (de jour)) ;
- Identification : l'identification des amphibiens se fera premièrement par un point d'écoute de 5 min (après le coucher du soleil pour les prospections nocturnes), puis visuel (avec lampe torche lors des suivis nocturnes) ;
- Fréquence / durée : le suivi sera réalisé sur une durée minimale de 40 ans (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30, N+35, N+40).

– sur les parcelles compensatoires, suivi herpétofaune (MC01 ; MC02 ; MC03 ; MC04 ; MC05 ; MC06 ; MC07) :

- Modalités de mise en œuvre : pour le suivi des populations de reptiles, un protocole spécifique sera mis en place dès la première année sur les sites de compensation selon le protocole « POPReptile 3 : Habitats & Gestion » de 2020. Des transects de 60 à 150 mètres incluant des micro-habitats seront mis en place, équipés de quatre plaques par transect, espacées de 20 à 50 mètres, placées en zones ensoleillées. Ces plaques, uniformes en taille (80 × 80 cm ou 100 × 50 cm) et en matériel (tapis de carrière de 1 cm, tôle, ou fibrociment), seront soutenues par deux morceaux de bois en croix dessous pour attirer les reptiles ;
- Périodicité : 5 passages par an seront réalisés entre mi-avril et mi-juin, avec une vitesse de marche d'environ 20 m par minute. L'identification se fera à vue en soulevant des plaques reptiles et par observations opportunistes. Les prospections se feront dans des conditions favorables d'observation (journées ensoleillées, en évitant les périodes trop chaudes (> 25 °C) ainsi que les journées froides ou venteuses) ;
- Identification : l'identification des amphibiens se fera premièrement par un point d'écoute de 5 min (après le coucher du soleil pour les prospections nocturnes), puis visuel (avec lampe torche lors des suivis nocturnes) ;
- Fréquence / durée : le suivi est réalisé sur une durée minimale de 40 ans (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30, N+35, N+40).

- sur les parcelles compensatoires, suivi mammifères :

- suivi Hérisson (MC02 ; MC06) :

- Modalités de mise en œuvre : le suivi des hérissons utilisera le protocole « mission hérisson », avec des tunnels à empreintes disposées dans les zones de passage proches des habitats favorables. Espacés d'au moins 1 km (500 m pour des installations rapprochées), ces tunnels contiennent des appâts (croquettes pour chat) et un dispositif de marquage pour capturer les empreintes sur du papier installé à leurs extrémités. Les tunnels resteront en place 5 jours pour le relevé régulier des empreintes, permettant ainsi d'évaluer la présence des hérissons ;
- Fréquence / durée : le suivi sera réalisé sur une durée minimale de 40 ans (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30, N+35, N+40).

- suivi Chiroptère (MC01 ; MC02 ; MC03 ; MC04 ; MC05 ; MC06 ; MC07) :

- Modalités de mise en œuvre : le protocole recommandé pour le suivi nocturne des chiroptères devra s'inspirer du protocole « Point fixe – Suivi Vigie Chiro », utilisant environ dix enregistreurs acoustiques (type SM2BAT) déployés dans divers habitats favorables tels que mares, corridors écologiques, gîtes, et zones d'alimentation ;

- Périodicité : les appareils seront placés pour enregistrer durant 3 nuits entre mai et septembre, en prenant soin d'éviter les intempéries, le vent supérieur à 30 km/h, et en assurant une température minimale de 15 °C ;
- Fréquence / durée : le suivi sera réalisé sur une durée minimale de 40 ans (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30, N+35, N+40).

- sur les parcelles compensatoires, suivi de l'avifaune :

- suivi avifaune nicheuse (MC01 ; MC02 ; MC03 ; MC04 ; MC05 ; MC06 ; MC07) :

- Modalités de mise en œuvre : le suivi de l'avifaune s'effectuera via le protocole « Indice Ponctuel d'Abondance », avec 1 à 3 points d'écoute par site, espacés d'au moins 300 mètres, identifiés dès la première année ;
- Périodicité : 2 passages par point seront réalisés, un précoce début de printemps (avant le 25 avril) et un tardif (entre mi-mai et mi-juin). Les comptages seront réalisés par temps calme, non pluvieux et non venteux, de 30 minutes jusqu'à 4 heures maximum après le lever du jour ;
- Fréquence / durée : le suivi sera réalisé sur une durée minimale de 40 ans (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30, N+35, N+40).

- suivi avifaune hivernants (MC01 ; MC02 ; MC03 ; MC04 ; MC05 ; MC06 ; MC07) :

- Modalités de mise en œuvre : le suivi de l'avifaune s'effectuera via le protocole par indice kilométrique d'abondance adapté du « Protocol SHOC ». Pour chaque site, 1 à 10 transects d'une longueur de 300 mètres seront définis, chaque transect traversant un habitat homogène ;
- Périodicité : 2 passages seront réalisés par an, un en décembre et un en janvier. Au cours de ces prospections, tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux seront notés sans limitation de distance. Les dates de passages sont fixées la première année et seront conservées d'une année à l'autre (+/- 3 j). Les comptages seront réalisés entre 8h00 et 13h00 en l'absence de vent fort et/ou pluie forte ;
- Fréquence / durée : le suivi sera réalisé sur une durée minimale de 40 ans (N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+25 ; N+30, N+35, N+40).

Les données brutes recueillies lors de l'état initial et des suivis naturalistes seront versées au système d'information sur la nature et les paysages (base régionale SILÈNE) et sur la plate-forme de dépôt légal des données de biodiversité (www.projets-environnement.gouv.fr) par le Maître d'ouvrage. Pour chaque lot de données, le Maître d'ouvrage fournira à la DREAL PACA (service Biodiversité, Eau, Paysage) l'attestation de versement correspondant signée par l'administrateur de données SILÈNE.

Article 4 : Mesures correctives et complémentaires

Si le suivi prévu à l'article 3 met en évidence une insuffisance des mesures prescrites pour garantir le maintien dans un bon état de conservation des espèces protégées concernées, le bénéficiaire sera tenu de proposer à la DREAL PACA (service Biodiversité, Eau, Paysage) des mesures correctives et des mesures compensatoires complémentaires. Le préfet fixera, s'il y a lieu, des prescriptions complémentaires.

Article 5 : Information des services de l'État et publicité des résultats

Le maître d'ouvrage transmet sans délai à la DREAL PACA (service Biodiversité, Eau, Paysage) les données cartographiques relatives à l'aménagement et aux mesures prévues à l'article 3, dans un format compatible avec l'outil cartographique GeoMCE déployé au niveau national pour le suivi de ces mesures.

Il informe la DREAL PACA (service Biodiversité, Eau, Paysage) et la direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) des Bouches-du-Rhône du début et de la fin des travaux.

Le maître d'ouvrage et l'encadrant écologique sont tenus de signaler à la DREAL PACA (service Biodiversité, Eau, Paysage) et à la DDTM des Bouches-du-Rhône les accidents ou incidents intéressant les installations, ouvrages, travaux ou activités faisant l'objet de la présente dérogation qui sont de nature à porter atteinte aux espèces protégées.

En janvier de chaque année de suivi, le maître d'ouvrage rend compte à la DREAL PACA sous la forme d'un rapport de synthèse (comprenant notamment les résultats des suivis et les coûts estimatifs des mesures) de l'état d'avancement de la mise en œuvre des mesures prescrites à l'article 3.

Il adresse une copie des conventions passées avec ses partenaires techniques ou scientifiques pour la mise en œuvre des mesures prescrites à l'article 3 et des bilans produits à la DREAL PACA pour information.

Les résultats des suivis et bilans peuvent être utilisés par la DREAL PACA afin de permettre l'amélioration des évaluations d'impacts et le retour d'expérience pour d'autres projets en milieu équivalent.

Article 6 : Durée de validité de la dérogation

La présente dérogation est accordée pour la durée des travaux liés au projet visé à l'article 1, dans la limite de 5 ans à compter de la signature du présent arrêté.

Article 7 : Mesures de contrôle

La mise en œuvre du présent arrêté peut faire l'objet de contrôle par les agents chargés de constater les infractions mentionnées à l'article L.415-3 du code de l'environnement.

Article 8 : Sanctions

Le non-respect du présent arrêté est puni des sanctions définies à l'article L.415-3 du code de l'environnement.

Article 9 : Délais et voies de recours

La présente décision peut être déférée auprès du tribunal administratif de Marseille dans un délai de deux mois à compter de la date de sa notification ou de sa publication. Elle peut faire l'objet d'un recours gracieux ou hiérarchique dans ce même délai, qui prolonge de deux mois le délai ci-dessus mentionné.
Le tribunal administratif de Marseille – 31, rue Jean-François LECA – 13 235 Marseille cedex 02 – peut être saisi, non seulement par courrier, mais également par l'application informatique « Télérecours citoyens », accessible par le lien www.telerecours.fr.

Article 10 : Exécution

Le secrétaire général de la préfecture des Bouches-du-Rhône, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement PACA, le directeur départemental des territoires et de la mer des Bouches-du-Rhône et le directeur régional de l'Office Français de la Biodiversité, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui est publié au recueil des actes administratifs de la préfecture des Bouches-du-Rhône et mis en ligne sur le site internet de la DREAL PACA.

Fait à Marseille, le 25 MARS 2024

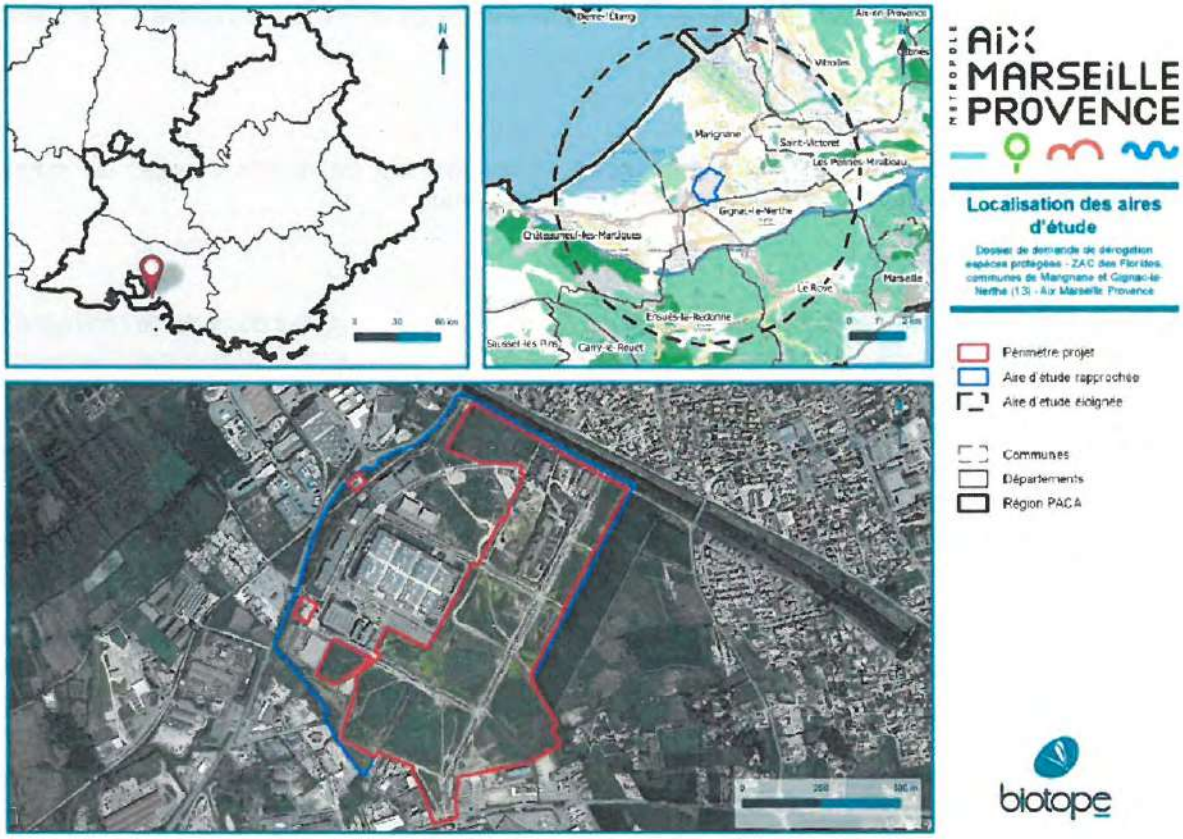
Pour le Préfet
La Secrétaire Générale adjointe

Marie-Pervenche PLAZA

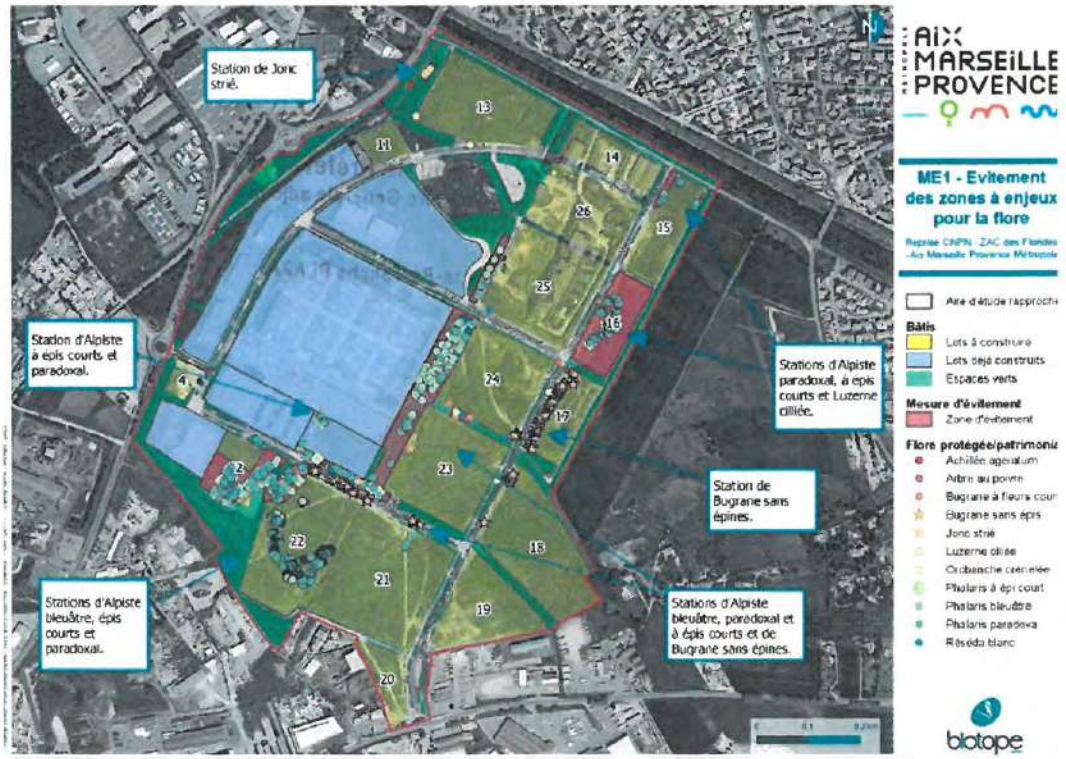
ANNEXES :

Annexe 1 : cartographie des zones concernées par la dérogation (1p.)
Annexe 2 : cartographie des mesures d'évitement et de réduction (2p.)
Annexe 3 : cartographie des mesures de compensation (1p.)

Annexe 1 : cartographie des zones concernées par la dérogation
(Source : cartographie extraite du dossier technique)

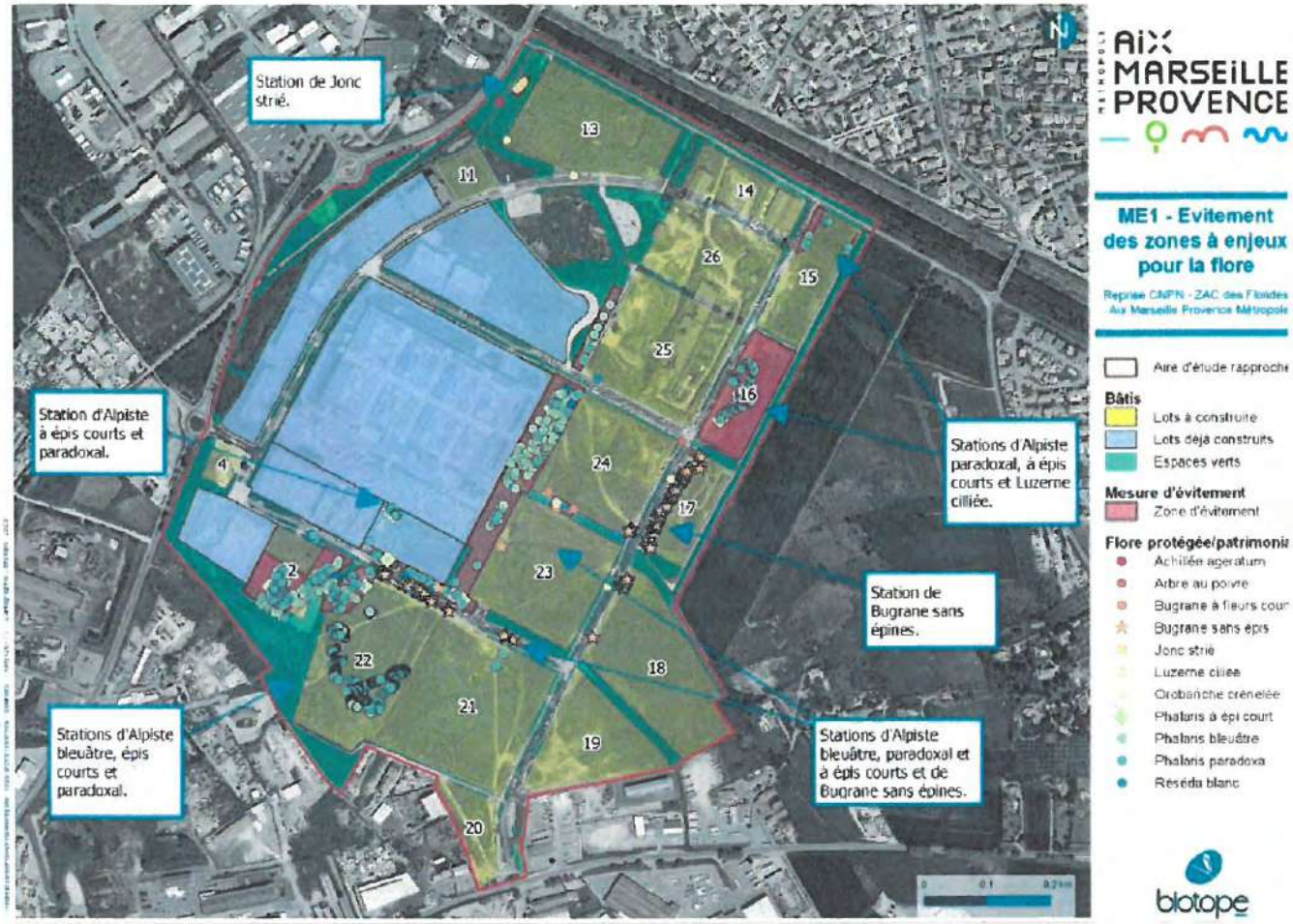


Carte 1: Localisation du projet (1/2)



Carte 2: Localisation du projet (2/2)

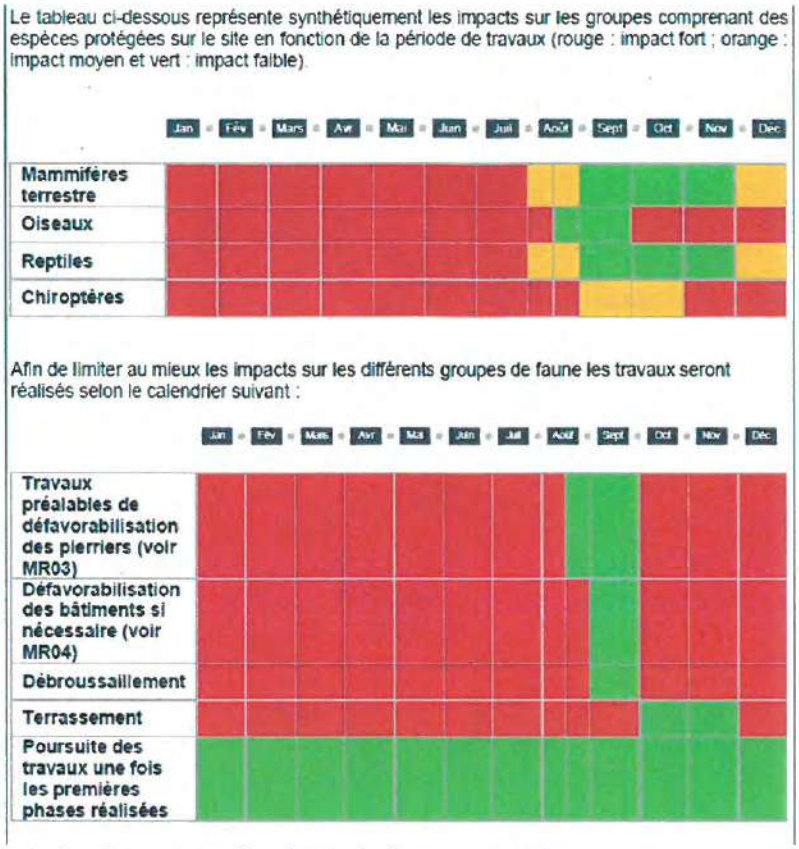
Annexe 2 : cartographie des mesures d'évitement et de réduction
(source : cartographie extraite du dossier technique)



Carte 3: Localisation de la mesure E1 (1/2)

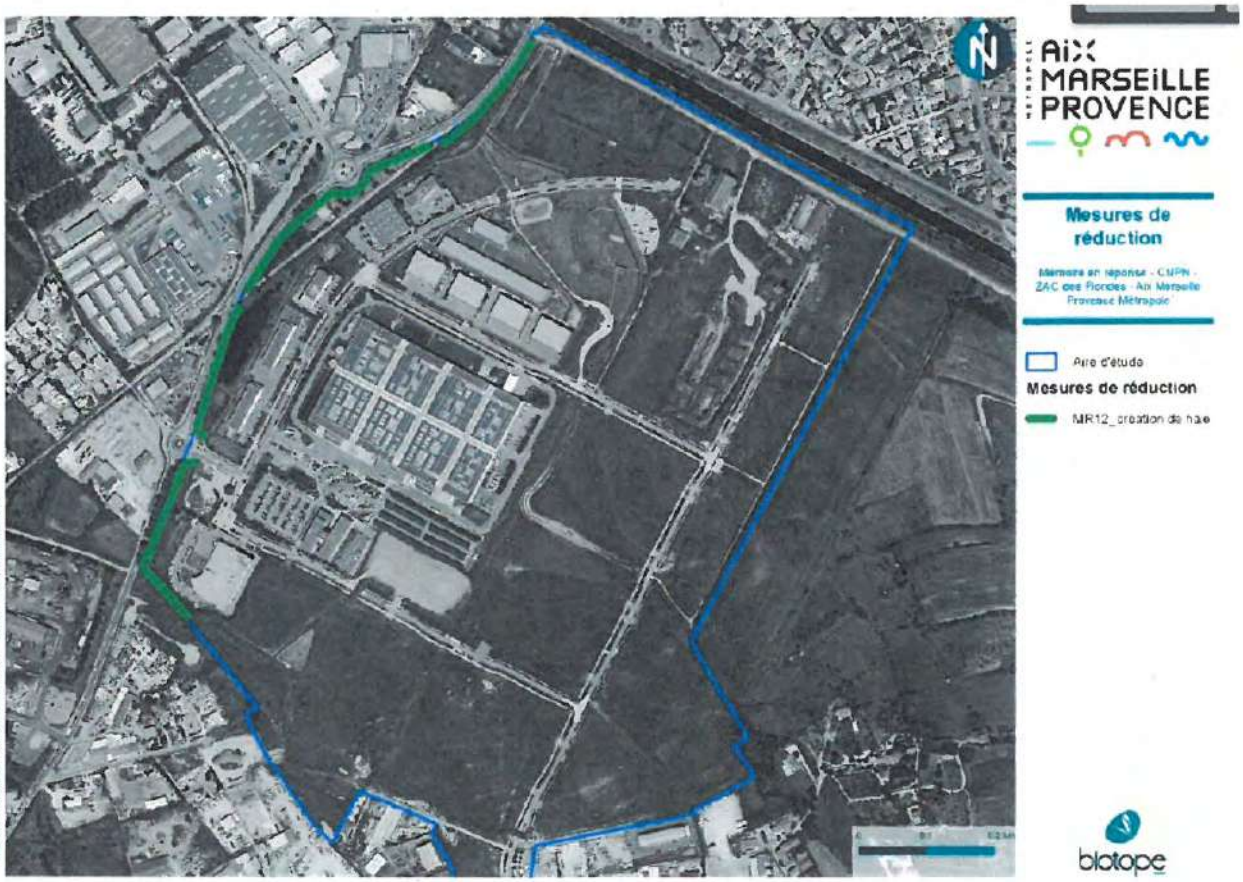
Carte 4: Localisation de la mesure E1 focus (2/2)

Le tableau ci-dessous représente synthétiquement les impacts sur les groupes comprenant des espèces protégées sur le site en fonction de la période de travaux (rouge : impact fort ; orange : impact moyen et vert : impact faible).



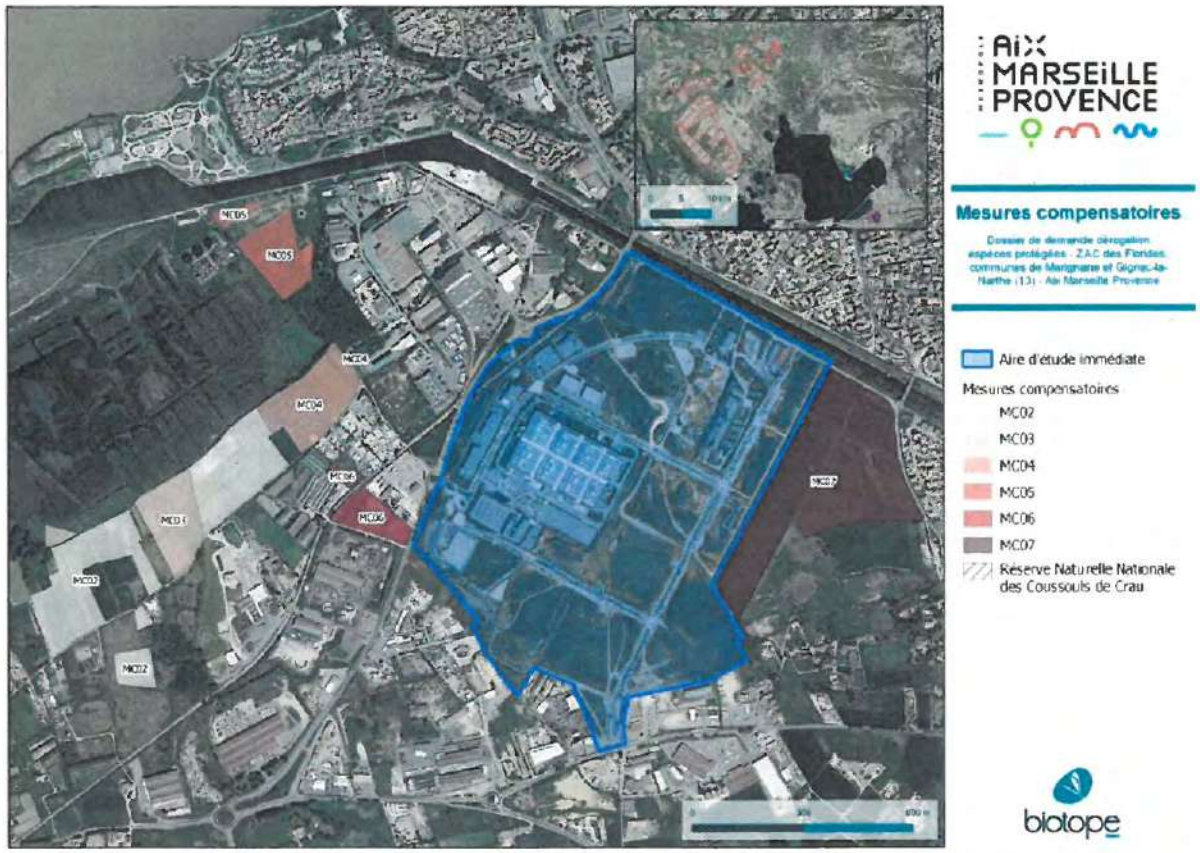
Afin de limiter au mieux les impacts sur les différents groupes de faune les travaux seront réalisés selon le calendrier suivant :

Calendrier 1: Calendrier de la mesure R02



Carte 5: Localisation de la mesure R12

Annexe 3 : cartographie des zones concernées par la dérogation
(Source : cartographie extraite du dossier technique)



Carte 6: Localisation des mesures compensatoires MC02, MC03, MC04, MC05, MC06 et MC07

ANNEXE 11 : PRÉDIAGNOSTIC DE 5 PARCELLES À DES FINS D'AIDE À LA DÉCISION EN AMONT DU PROJET - BIOTOPE/SOLTIS – 12/12/2024

Projet de compensation lié à l'aménagement de la ZAC des Florides à Marignane (13)

Prédiagnostic de 5 parcelles à des fins d'aide à la décision en amont du projet

Décembre 2024

LA METROPOLE AIX-MARSEILLE-PROVENCE

saltis environnement

CONTACT ET SUIVI L'ÉTUDE

Libellé de la mission	Projet de compensation lié à l'aménagement de la ZAC des Florides à Marignane (13). Prédiagnostic de 5 parcelles à des fins d'aide à la décision en amont du projet.
Maître d'ouvrage	BIOTOPE
Interlocuteurs	Axel Bergeon Mail: abergeon@biotope.fr Aurelia Labedan Mail: alabedan@biotope.fr
Rédacteur et contrôle qualité	Jérôme Pinta Mail : jpinta@soltis-environnement.com Dr. Florence BAPTIST Mail: fbaptist@soltis-environnement.com
Date de réalisation	12/12/2024
Citation recommandée	Soltis Environnement. 2024. Projet de compensation lié à l'aménagement de la ZAC des Florides à Marignane (13). Prédiagnostic de 5 parcelles à des fins d'aide à la décision en amont du projet.

SOMMAIRE

Contexte de l'étude ____ *2*

A. Contexte du projet ____ **2**

Étude documentaire ____ *3*

A. Contexte environnementale ____ **3**

1. Topographie ____ 3
2. Géologie ____ 4
3. Pédologie ____ 5
4. Contexte hydrographique et zone contributive ____ 5
5. Zonages du patrimoine naturel ____ 6
6. Risques naturels et technologiques ____ 7

B. Contexte historique ____ **7**

Étude terrain ____ *9*

A. Conditions de l'intervention ____ **9**

B. Occupation du sol ____ **9**

1. Chemin de terre ____ 10
2. Remblai « haut » ____ 10
3. Pinède ____ 11
4. Remblai « bas » ____ 11
5. Zones immergées (phragmitaie) ____ 12
6. Plan d'eau ____ 13

Prédiagnostic ____ *14*

A. Diagnostic de contexte ____ **14**

B. Potentiel de restauration ____ **16**

1. Fonctions hydrologiques ____ 16
2. Accomplissement du cycle des espèces ____ 17

Conclusion ____ *17*

ANNEXE 1 – Rapport de risques naturels et technologiques ____ *19*

Contexte de l’étude

A. Contexte du projet

La ZAC des Florides se situe sur la commune de Marignane. Elle a fait l’objet d’un dossier loi sur l’eau en 2009 qui préconisait des modalités de gestion des eaux pluviales articulées entre une gestion « à la parcelle » (dans les îlots) et une gestion collective via le programme des équipements publics, pour les voiries publiques.

Une étude menée par Biotope en 2023 à mise en évidence la présence de 3,89 ha de zones humides (correspondant aux critères habitats, flore et sol). Sur ces surfaces, il a été estimé que 3,08 ha de zones humides seront détruits, soit 79 % de la surface totale de zones humides (par la suite nommé comme étant «le site impacté »). En cas de présence avérée de zones humides, l’application de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) permet la conception de projets dits « de moindre impact environnemental » (articles L110-1, L163-1 et suivants du code de l’environnement).

Le schéma directeur d’aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée-Corse 2022 - 2027 prescrit que les IOTA entraînant une détérioration partielle ou totale de zones humides doivent s’accompagner de mesures compensatoires permettant la restauration, la réhabilitation et la création de zones humides équivalentes sur le plan des fonctions.

Afin de compléter le dossier loi sur l’eau sur le sujet « zones humides », la métropole d’Aix-Marseille a missionné le bureau d’étude BIOTOPE ainsi que sa filiale SOLTIS ENVIRONNEMENT pour dimensionner les mesures de la séquence ERC.

Figure 1. Localisation du site d’étude.

Afin de préparer la compensation, un site potentiel de compensation a été identifié sur la commune de Châteauneuf-les-Martigues (13026), il comprend les parcelles cadastrales BZ 7, BY 39, BY 40, BY 41 et BY 42 (Figure 1) pour une surface totale de 6,54 ha, dont 6,25 ha en zones humides. Le travail présenté ici a eu pour objectif la réalisation d'un prédiagnostic du site afin de vérifier qu'il correspond aux besoins de la compensation engendrés par le projet d'aménagement.

Étude documentaire

A. Contexte environnementale

1. Topographie

Le site d'étude est situé en bordure de l'étang de Berre, dont il est séparé par une route surélevée. Son altitude varie entre 1,8 m et 8,5 mNGF, tandis que celle de l'étang avoisine 0 mNGF.

L'environnement du site se caractérise par une topographie particulièrement variée, résultant d'aménagements anthropiques successifs et de la présence de falaises au sud, induisant une variation d'altitude de plus de 100 mNGF sur 1 km.

Au sein du site, les variations d'altitude s'expliquent principalement par la présence de dépôts de remblais et d'excavations effectuées dans le terrain naturel. Ces variations influencent directement la diversité des habitats, avec la présence de zones basses périodiquement submergées, tandis que les zones plus élevées demeurent totalement sèches.

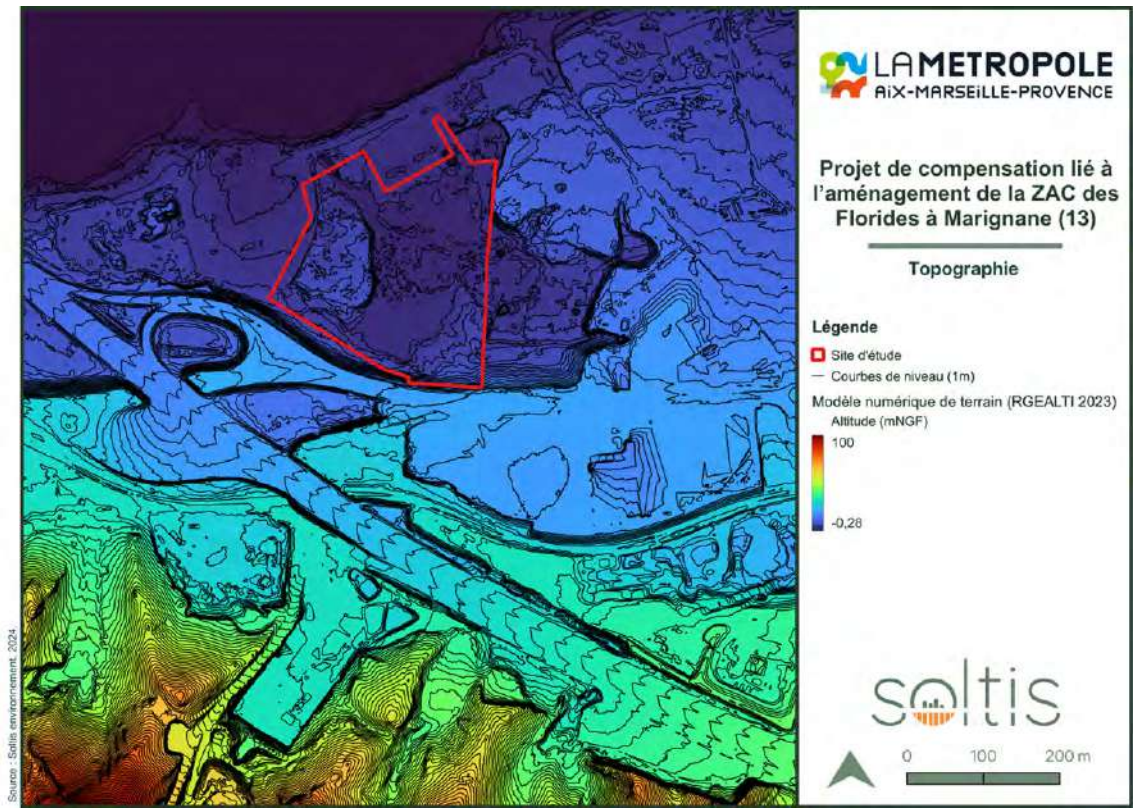


Figure 2. Topographie du site d'étude (carte réalisée à l'aide du RGEALTI fournie par l'IGN, à la résolution d'un mètre).

2. Géologie

La carte géologique (BD Charm-50) indique que le site d'étude repose principalement sur une formation de colluvions du Würm (Cy) et qu'il est bordé au nord par des sables de l'Holocène (Mz). Les reliefs environnants sont composés de formations sédimentaires, notamment des calcaires, conférant à la géochimie locale un caractère plutôt basique.

Il est également à noter que la présence de formations de colluvions est commune entre ce site et le site impacté.

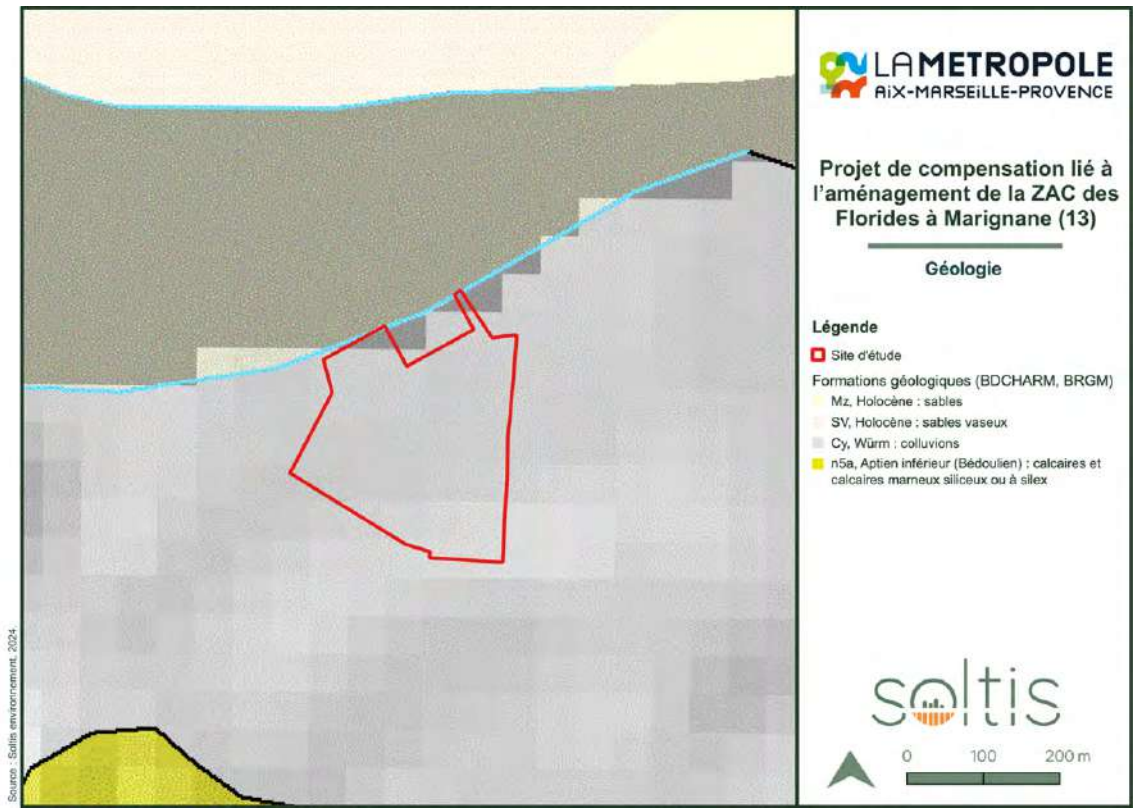


Figure 3. Carte géologique du site d'étude.

3. Pédologie

Le site d'étude se trouve sur l'UCS 42 (GisSol), comme le site impacté. Par conséquent, les types de sols naturels devraient être similaires, avec des **COLLUVIOSOLS** calcaires développés sur des colluvions, caractérisés par une texture équilibrée, non caillouteuse et des profils profonds.

Cependant, en raison du fort niveau d'anthropisation du territoire, il est probable que le site d'étude contienne également des **ANTHROPOSOLS** (sols remaniés). Par ailleurs, une partie du site étant complètement immergée, il est vraisemblable que des **REDUCTISOLS** ou des **HISTOSOLS** soient également présents.

4. Contexte hydrographique et zone contributive

Les informations obtenues par le biais de la BD TOPAGE indiquent que le site est parcouru par un cours d'eau (non nommé) (Figure 4). Ce cours d'eau semble prendre sa source directement sur le site, bien que cela n'ait pu être confirmé en raison de la densité de la végétation entourant ce qui pourrait être sa résurgence. Il se jette dans l'étang de Berre, au nord-ouest de la zone étudiée. La zone contributive topographique de ce cours d'eau est délimitée par les reliefs situés au sud et couvre une superficie d'environ 13,6 hectares. Aucun aménagement anthropique visant à canaliser l'eau depuis les zones imperméabilisées situées au sud n'a été identifié, bien que la présence de certains ouvrages ne puisse être exclue, compte tenu de l'engorgement observé sur le site. **Par ailleurs, l'embouchure de ce cours d'eau dans l'étang de Berre semble être équipée d'un ponceau, associé à un seuil destiné à réguler les débits (Figure 5).**

Figure 4. Contexte hydrographique et zone contributive associée au cours d'eau.

Figure 5. Ouvrage permettant l'évacuation de l'eau du site vers l'étang de Berre.

5. Zonages du patrimoine naturel

Le site est inclus dans la zone ZNIEFF de type 2 « ÉTANG DE BOLMON - CORDON DU JAÏ - PALUN DE MARIGNANE - BARLATIER - LA CADIÈRE ».

Il s'agit d'une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Ce zonage fait partie des inventaires du patrimoine naturel, utilisés principalement à titre d'avertissement pour les aménageurs, bien qu'il n'ait pas de valeur d'opposabilité. Les ZNIEFF de type II correspondent à de grands ensembles écologiquement cohérents, tandis que les ZNIEFF de type I concernent des secteurs de plus petite taille mais présentant un patrimoine naturel particulièrement remarquable. **Ce classement souligne l'importance écologique du site, notamment pour la faune et la flore locales**.

Figure 6. Zonage du patrimoine naturel dans les environs du site d'étude.

6. Risques naturels et technologiques

Selon la plateforme Géorisques (MTE/BRGM), le site potentiel de compensation, sa zone contributive et sa commune d'appartenance présentent 7 risques naturels et 3 risques technologiques (Annexe 1), dont notamment :

- Risque d'inondation existant : site potentiellement soumis à des remontées de nappe ;
- Risque de feu de forêt existant : site situé en partie dans un zonage informatif des obligations légales de débroussaillement ;
- Risque lié à la présence de canalisations de transport de produits chimiques à proximité directe du site et dans sa zone contributive ;
- Risque de pollution des sols dans le site et sa zone contributive.

B. Contexte historique

Le site d'étude a été fortement anthropisé depuis les années 1950. D'après les orthophotographies, il semble avoir été remblayé très tôt, probablement dans un premier temps pour faciliter le déplacement des engins, puis comme zone de dépôt de matériaux. À cette époque, les environs paraissent cultivés, avec des zones moins dépressionnaires qu'aujourd'hui.

Entre 1965 et 2010, le site a subi d'importantes modifications pour aboutir à sa configuration actuelle. La modification la plus récente, visible sur les images ci-dessous, concerne l'extension d'un camp de gens du voyage au nord-est qui a vraisemblablement impliqué un remblaiement supplémentaire du site. Cette extension a probablement eu lieu en 2024.

1950 - 1965

2006 - 2010

2011 – 2015

2024

Figure 7. Orthophotographies historiques du site d'étude.

Étude terrain

A. Conditions de l'intervention

Dans le cadre de cette étude, l'intervention a consisté à parcourir le site pour y relever les éléments remarquables en présence (remblais, déchets, etc.), en fonction des contextes rencontrés (pinède, phragmitaie, plan d'eau, etc.), et à réaliser un reportage photographique. Les conditions d'intervention sont détaillées dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1. Conditions de l'intervention.

Date	Experts	Météo
20/11/2024	Hugo Clément Jérôme Pinta	Ciel dégagé, temps chaud.

B. Occupation du sol

L'étude de terrain a permis de réaliser une cartographie de l'occupation du sol de la parcelle.

Figure 8. Occupation du sol observée sur la parcelle lors de l'étude sur le terrain.

À noter que la position et l'orientation des photos prises pendant l'étude sont disponibles en Figure 15.

1. Chemin de terre

Les chemins de terre se situent à l'ouest du site d'étude. Ils ont été remblayés et sont fortement tassés en raison du passage de divers véhicules. À l'est, le chemin est délimité par le remblai « haut », qui présente une élévation d'environ 2 m (Figure 9).

P1

P2

Figure 9. P1 : photo du chemin à l'entrée de la zone (vers le sud) ; P2 : photo de la dernière partie du chemin (vers le sud).

2. Remblai « haut »

Cette partie du site est dominée par un épais remblai, dont l'altitude est d'environ 2 m plus élevée que celle du chemin. À certains endroits, la zone surplombe de 3 à 4 m la phragmitaie située à l'est. La mésotopographie de ce secteur est particulièrement chaotique, avec de nombreux creux et monticules résultant de dépôts de matériaux (Figure 10).

La végétation est composée principalement de pins (*Pinus* sp.), de peupliers (*Populus* sp.), et de lauriers-tins (*Viburnum tinus*) en sous-bois. On note également la présence de Cannes de Provence (*Arundo donax*) à plusieurs endroits dans cette zone.

P3

P4

P5 **P6**

Figure 10. Photos de la partie remblayée « haute ». P3 : exemple d'un habitat ouvert ; P4 : monticule de matériaux du BTP sur la zone remblayée ; P5 : exemple d'un habitat fermé ; P6 : exemple de déchets, morceaux de dalle de béton dans le bosquet.

3. Pinède

Au sud du remblai haut et de la phragmitaie, se trouve une pinède parsemée de quelques peupliers (*Populus* sp.). À l'ouest de cette pinède, un centre d'activité dédié à l'airsoft a été aménagé, ce qui en fait une zone partiellement modifiée. Le reste de la pinède semble correspondre à un habitat forestier de bord de route, vraisemblablement installé sur des remblais qui ne pourront pas être modifiés en raison de la présence de la D568.

P7 **P8**

Figure 11. Photos du centre d'activité airsoft prises à l'ouest de la pinède.

Du fait de la faible densité d'arbres, cet habitat est globalement ouvert. Comme pour le remblai haut, il est ponctué de déchets, certains liés à l'aménagement du centre d'activité et d'autres plus anciens (pneus, morceaux de métal, déchets divers issus du BTP, etc.). Il convient également de noter la présence de nombreuses billes en plastique, caractéristiques de l'activité d'airsoft, éparpillées sur l'ensemble de du secteur.

4. Remblai « bas »

Le remblai bas encadre le chantier naval et la rive est du site d'étude. Il présente une élévation d'environ 1 m par rapport à la phragmitaie. Cette zone est globalement ouverte, avec la présence d'un sol

fortement tassé, ce qui semble limiter le développement de la végétation, laissant de nombreuses zones dégagées.

Les principaux végétaux observés sont des peupliers (*Populus* sp.), des pins (*Pinus* sp.), ainsi que de la Canne de Provence (*Arundo donax*) et de l'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*, espèce exotique envahissante), qui y sont particulièrement présentes.

P9

P10

Figure 12. Photo de la zone remblayée basse. P9 : entrée de la zone au nord du site à l'ouest du bâtiment du chantier naval ; P10 : ronciers proches de la phragmitaie.

5. Zones immergées (phragmitaie)

Le cœur du site d'étude se situe dans une zone plus basse topographiquement, avec des altitudes comprises entre 2 et 3 mNGF. Cette partie du site est partiellement immergée (entre 0,3 et 0,8 m) et abrite principalement un habitat dominé par les phragmites (*Phragmites* sp.). Toutefois, la mésotopographie de cette zone est assez variable. On y observe des monticules, probablement issus de dépôts de matériaux de BTP, ainsi que des déchets de nature divers. Sur ces dépôts, on trouve principalement des peupliers (*Populus* sp.) et des ronciers (*Rubus* sp.), mais aussi des joncs (*Juncus* sp.), du choin noirâtre (*Schoenus nigricans*) et de l'herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*, espèce exotique envahissante).

Enfin, des martins-pêcheurs d'Europe (*Alcedo atthis*, espèce protégée) ont été observés sur le site.

P11

P12

Figure 13. Photos de la zone immergée. P11 : phragmitaie ; P12 : surface du sol observé sur les monticules qui constellent la zone.

6. Plan d’eau

Le reste du site est constitué de plans d’eau, comprenant le lit du cours d’eau ainsi que de petites mares situées entre les remblais et la phragmitaie. Il convient de noter que la vitesse d’écoulement du cours d’eau est faible et semble être régulée par des infrastructures, ce qui pourrait expliquer la stagnation de l’eau dans cette zone.

Le lit du cours d’eau (0,17 ha) et les plans d’eau (0,12 ha) n’étant pas des zones humides, ils ne peuvent pas être inclus dans une démarche de compensation de zones humides.

P13 **P14**

Figure 14. Photos liées aux plans d'eau. P13 : vue nord du plus grand plan d’eau du site ; P14 : exutoire du cours d’eau vers l’étang de Berre.

Figure 15. Positions et orientations des photos.

Prédiagnostic

A. Diagnostic de contexte

Le diagnostic de contexte du site est issu de la mobilisation de la Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (MNEFZH) (Gayet *et al.*, 2023). Les cartes suivantes présentent la zone tampon (50 m autour de l'emprise) ainsi que le paysage bâti dans un rayon de 1 km autour de l'emprise, tel qu'attendu par la MNEFZH. Pour rappel, la zone contributive est illustrée en Figure 4.

Les principales caractéristiques du site impacté et du site de compensation sont résumées dans le Tableau 2 ci-dessous.

Il est difficile d'estimer précisément la surface remblayée du site en raison de la végétation et de l'absence d'étude pédologique. Cette surface a donc été approximée en tenant compte des zones remblayées évidentes, illustrées en Figure 7, et en estimant que 20 % du reste de la surface était partiellement remblayée (avec des monticules disposés de manière aléatoire). L'estimation repose également sur l'hypothèse que l'altitude de la surface du sol d'origine correspond à celle de la phragmitaie, bien que cela puisse être incorrect compte tenu des importants remaniements subis par le site.

Figure 16. Zone tampon liée au site.

Figure 17. Paysage du site.

Tableau 2.Diagnostic de contexte du site impacté et du site de compensation

Critères	Site impacté	Site de compensation envisagé	Bilan
Superficie du site	**3,08 ha** (en zones humides)	6,25 ha (surface du site excluant les plans d'eau), comprenant 3,226 ha de surface remblayée et 3,024 ha d'espace demandant une restauration via des mesures de gestion.	**Ratio surfacique de 203 %. Le ratio surfacique du SDAGE est donc respecté.**
Systèmes hydrogéomorphologiques	Alluvial	Alluvial	**Même système HGM**
Masses d'eau	FRDR12130 - Grand Vallat du Ceinturon	FRDT15c - Étang de Berre Bolmon	**Masses d'eau différentes**
Zones contributives et pressions anthropiques	**123,1 ha de pressions liées à l'agriculture, aux transports et aux aménagements**	**13,6 ha de pressions principalement liées aux aménagement routier et zones commerciales**	**Pressions anthropiques de natures différentes et tailles de zones contributives très différentes**
Paysages	Eau de surface continentale (C) – 2,4 % Tourbières hautes et bas marais (D) – 0,6 % Prairies, terrains dominés par des non graminoïdes (E) – 15,0 %	Habitats marins (A) – 30,0 % Habitats côtiers (B) – 10,0 % Eau de surface continentale (C) – 4,0 % Tourbières hautes et bas marais (D) – 4,0 % Prairies, terrains dominés par des non graminoïdes (E) – 7,0 %	**Les paysages sont plutôt différents, le site impacté se trouve en pleine ville, son paysage est marqué par le bâti. Le site envisagé se trouve entre l'étang et les falaises, son paysage est moins bâti, il y a plus de zones boisées et d'habitats marins notamment.**

Critères	Site impacté	Site de compensation envisagé	Bilan
Habitats	Landes, fourrés et toundras (F) – 6,0 % Bois, forêts et autres habitats boisés (G) – 4,0 % Habitats agricoles (I) – 1,0 % Zones bâties (J) – 71,0 %	Bois, forêts et autres habitats boisés (G) – 25,0 % Zones bâties (J) – 20,0 %	
	Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux (EUNIS : C3.2) : 10,4 % Formations riveraines à grandes Cannes (EUNIS : C3.3) : 28,1 % Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (EUNIS : I1.5) : 61,5 %	Aucun inventaire précis de réalisé. Toutefois seront retrouvées sur ce site des phragmitaies, des pinèdes, peupleraie et des friches.	**Les habitats observés sur les deux sites sont assez différents bien qu'on retrouve des formations similaires à Cannes de Provence et des friches.**

B. Potentiel de restauration

L'étude initiale du site impacté (cf. Rapport site impacté) indique que **les principales fonctions à cibler sont les fonctions hydrologiques et celles liées au cycle biologique des espèces**. **Selon le diagnostic fonctionnel du site impacté, les fonctions biogéochimiques présentent des opportunités et capacités d'expression modérées à faibles, et ne sont donc pas prioritaires**.

1. Fonctions hydrologiques

Il n'existe pas de zone à risque en aval pour l'atténuation des crues ni d'intérêt particulier à ralentir les ruissellements aux vues de la proximité de l'étang. **Concernant les fonctions hydrologiques, les éléments clés sont donc la rétention des sédiments et la recharge des nappes**. La recharge des nappes est déjà favorisée sur ce site grâce à l'écoulement lent du cours d'eau et la submersion des terrains les plus bas. Cependant, son intérêt est également limité, car le site est directement connecté à l'étang de Berre.

En ce qui concerne la rétention des sédiments, le site présente un bon potentiel intrinsèque. Cependant, son intérêt reste limité dans l'état actuel, en raison de la petite taille de la zone contributive et de la proximité de la source présumée du cours d'eau. Dans le cadre des mesures de compensation, il pourrait être pertinent de connecter le site aux écoulements provenant des reliefs situés au sud ainsi que des zones commerciales. Toutefois, avant de définir des stratégies, il est recommandé de réaliser une étude hydraulique afin de mieux caractériser l'alimentation en eau du secteur, et notamment d'identifier avec précision l'origine du cours d'eau.

2. Accomplissement du cycle des espèces

Le site offre un bon potentiel pour soutenir l'accomplissement du cycle biologique des espèces. Toutefois, la restauration de cette fonction pourrait nécessiter des investissements importants et un haut niveau d'ingénierie végétale.

Le niveau de l'eau dans la zone humide est fortement influencé par le niveau du ruisseau, lequel varie peu en raison de la proximité de son exutoire et de l'existence d'une infrastructure régulant son écoulement vers l'étang. Pour restaurer cette zone humide, il serait nécessaire d'excaver suffisamment les remblais afin d'atteindre un niveau proche de celui de l'eau, voire plus bas si un horizon de sol fertile doit être recréé.

Une estimation des volumes de remblais nécessaires à l'excavation a été réalisée. L'hypothèse d'un volume maximal, sans possibilité de réutilisation sur place, donne une estimation de 86 251 m³ (avec un coefficient de foisonnement de 1,2). Cette estimation repose sur l'hypothèse d'un terrain naturel à environ 2,8 mNGF, correspondant à la hauteur de la phragmitaie. **Il est important de souligner que l'excavation d'un tel volume de remblais pourrait rendre le projet difficilement réalisable. Le coût minimal, si les matériaux sont inertes, est estimé à environ 30 euros par m³, soit 2,5 millions d'euros**. **Si les matériaux sont non inertes, le coût augmente à environ 120 euros par m³, soit 10 millions d'euros. Par conséquent, avant de considérer ce site comme une zone de compensation, il est fortement recommandé de réaliser une étude agropédologique complète, accompagnée d'une analyse de la pollution des remblais (critère d'acceptation en centre ISDI). L'étude agropédologique permettra de déterminer le véritable niveau du terrain naturel et d'évaluer si certains remblais peuvent être réutilisés pour créer un sol fertile.**

Une fois cette étape réalisée, le site pourrait présenter un bon potentiel pour la restauration des habitats naturels humides. En effet, il pourrait être envisagé par le biais d'un travail de mésopotopgraphie, légèrement plus élevés, permettant ainsi d'introduire plusieurs strates végétales propices à l'accueil d'une faune et d'une flore diversifiées autour des plans d'eau. Ce site présente également un intérêt particulier en raison de sa localisation dans une zone de plus en plus urbanisée, offrant ainsi la possibilité de maintenir un écosystème fonctionnel. Il est envisageable de créer des habitats non fragmentés, hygrophiles et rares dans le paysage global.

Enfin, bien que la priorité soit donnée aux fonctions hydrologiques et écologiques, il est important de noter que ce site pourrait également jouer un rôle significatif pour les fonctions biogéochimiques, en contribuant à la protection de l'étang de Berre contre les pollutions provenant de sa zone contributive.

Conclusion

Le contexte du site d'étude est globalement cohérent avec celui du site impacté. Cependant, dans une zone aussi urbanisée que celle de Marignane, il est particulièrement difficile de trouver un site répondant totalement aux critères d'éligibilités pour de la compensation. Ce site potentiel de compensation présente un système hydrogéomorphologique (HGM) similaire à celui du site impacté et répond à la contrainte de ratio surfacique définit par le SDAGE. Toutefois, il appartient à une masse d'eau différente, et sa zone contributive n'est pas comparable à celle du site initial.

Les habitats actuellement observés sur ce site diffèrent également de ceux du site impacté. Néanmoins, il est théoriquement possible de reproduire des strates végétales similaires grâce à des aménagements appropriés.

En revanche, le prédiagnostic met en évidence plusieurs contraintes majeures susceptibles de compromettre la faisabilité de la compensation. D'une part, la réussite de l'opération dépend de la connexion du ruisseau avec les zones préférentielles d'écoulement situées en amont de la zone commerciale. D'autre part, les coûts associés au déblaiement de la zone risquent d'être importants, en

particulier si les remblais s’avèrent pollués. En outre, la réussite du projet repose également sur des travaux complexes d’ingénierie végétale et de génie pédologique, car il pourrait être nécessaire de recréer un sol fertile à la place des remblais existants (point à confirmer par la réalisation d’une étude pédologique).

Ainsi, bien que ce site présente un bon potentiel de restauration, il est également associé à de nombreuses contraintes. Il est indispensable de statuer définitivement sur son utilisation uniquement après avoir réalisé une étude agropédologique complète, une analyse approfondie de la pollution des remblais et une étude hydraulique.

ANNEXE 1 – Rapport de risques naturels et technologiques

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

GÉORISQUES

Rapport de risques

Adresse recherchée :

705 Route du Jai 13220
Châteauneuf-les-Martigues
(longitude 5.1301 ; latitude
43.3966) (parcelle : 000-
BZ-0007)

Ce rapport de risques est délivré à titre informatif.
Il a pour but de vous montrer une vision simplifiée des risques naturels et technologiques situés près de chez vous.

Vous pouvez consulter nos conditions d'utilisation sur :
georisques.gouv.fr/cgu

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Géorisques est réalisé en partenariat entre le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et le BRGM.

brgm

Page 1 / 18 - rapport édité le 13/12/2024

7 Risques naturels identifiés :

INONDATION	à mon adresse : EXISTANT	sur ma commune : EXISTANT
RISQUES CÔTIERS (SUBMERSION MARINE, TSUNAMI)	à mon adresse : INCONNU	sur ma commune : EXISTANT
SÉISME	à mon adresse : MODÉRÉ	sur ma commune : MODÉRÉ
MOUVEMENTS DE TERRAIN	à mon adresse : INCONNU	sur ma commune : EXISTANT
RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES	à mon adresse : IMPORTANT	sur ma commune : IMPORTANT
FEU DE FORÊT	à mon adresse : INCONNU	sur ma commune : EXISTANT
RADON	à mon adresse : FAIBLE	sur ma commune : FAIBLE

3 Risques technologiques identifiés :

INSTALLATIONS INDUSTRIELLES CLASSÉES (ICPE)	à mon adresse : NON CONCERNÉ	sur ma commune : CONCERNÉ
CANALISATIONS DE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES	à mon adresse : CONCERNÉ	sur ma commune : CONCERNÉ

POLLUTION DES SOLS

à mon adresse : CONCERNÉ

sur ma commune : CONCERNÉ

Risque d'inondation près de chez moi

Risque à mon adresse EXISTANT

Risque sur la commune EXISTANT

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau.

Zone à risque entrainant une servitude d'utilité publique

Risques liés aux remontées de nappe

Risque d'inondation près de chez moi

Informations détaillées :

REMONTÉE DE NAPPES :

Vous êtes situé dans une zone où il y a de fortes probabilités d'observer des débordements par remontée de nappe, ou au moins des inondations de cave.
- Votre niveau d'exposition est : Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe.
- L'indication de fiabilité associé à votre zone est : FAIBLE

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :
Inondation

9 inondations classées en catastrophe naturelle dans ma commune :

Une CATNAT est une Catastrophe Naturelle, liée à un phénomène ou conjonction de phénomènes dont les effets sont particulièrement dommageables. Lorsqu'une catastrophe naturelle frappe un territoire, on dit que "le territoire est en état de catastrophe naturelle".

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
IOME2301092A	Inondations et/ou Coulées de Boue	02/11/2022	07/02/2023
IOME2226252A	Inondations et/ou Coulées de Boue	16/08/2022	11/10/2022
INTE2034504A	Inondations et/ou Coulées de Boue	08/11/2020	22/12/2020
INTE1935602A	Inondations et/ou Coulées de Boue	02/11/2019	19/12/2019
INTE1503998A	Inondations et/ou Coulées de Boue	09/11/2014	04/03/2015
INTE0500698A	Inondations et/ou Coulées de Boue	10/09/2005	14/10/2005
INTE0300740A	Inondations et/ou Coulées de Boue	01/12/2003	13/12/2003
INTE9300574A	Inondations et/ou Coulées de Boue	22/09/1993	12/10/1993
NOR19821118	Inondations et/ou Coulées de Boue	06/11/1982	19/11/1982

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

GÉORISQUES

Rapport de risques

705 Route du Jai 13220 Châteauneuf-les-Martigues (longitude 5.1301 ; latitude 43.3966)

Risques côtiers près de chez moi

Risque à mon adresse INCONNU

Risque sur la commune EXISTANT

Les risques littoraux sont causés par plusieurs types de phénomènes.

- La submersion marine : c'est une inondation temporaire des zones côtières par la mer dans des conditions météorologiques et de marée défavorables (augmentation du niveau moyen de la mer pendant une dépression,déferlement de fortes vagues).
- Les tsunamis : ce sont des vagues de grande hauteur, provoquées par des séismes ou des séismes sous-marins. Les vagues peuvent atteindre plusieurs mètres de hauteur sur certains territoires d'outre-mer.
- Le changement climatique a pour conséquence une augmentation du niveau moyen de la mer, ce qui aggrave aussi les risques littoraux.

Zone à risque entrainant une servitude d'utilité publique

Informations détaillées :

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :

Inondation

Par submersion marine

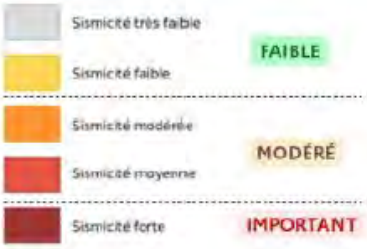
Risque de séisme près de chez moi

Risque à mon adresse MODÉRÉ

Risque sur la commune MODÉRÉ

Les tremblements de terre naissent généralement dans les profondeurs de l'écorce terrestre et causent des secousses plus ou moins violentes à la surface du sol. Généralement engendrés par la reprise d'un mouvement tectonique le long d'une faille, ils peuvent avoir pour conséquence d'autres phénomènes : mouvements de terrain, raz de marée, liquéfaction des sols (perte de portance), effet hydrologique.

Certains sites, en fonction de leur relief et de la nature du sol, peuvent amplifier les mouvements créés par le séisme. On parle alors d'effet de site. On caractérise un séisme par sa magnitude (énergie libérée) et son intensité (effets observés ou ressentis par l'homme, ampleurs des dégâts aux constructions).



Informations détaillées :

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :
Séisme

SÉISME : Échelle règlementaire et obligations associées

Sur l'échelle règlementaire, à votre adresse, le risque sismique est de **3/5**.
Pour votre sécurité, à partir d'un risque de niveau 2, des obligations en cas de travaux ou de construction sont liées à prévenir votre risque sismique.

Risque de mouvements de terrain près de chez moi

Risque à mon adresse INCONNU

Risque sur la commune EXISTANT

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol.
Les volumes en jeu peuvent aller de quelques mètres cubes à plusieurs millions de mètres cubes.
Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) à très rapides (quelques centaines de mètres par jour).
Généralement, les mouvements de terrain mobilisant un volume important sont peu rapides. Ces phénomènes sont souvent très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

Cave · Carrière · Naturelle · Indéterminée
Galerie · Ouvrage Civil · Ouvrage militaire · Puits
Souterrain · Glissement · Erosion des berges · Effondrement
Coulee · Eboulement

Informations détaillées :

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :

Mouvement de terrain
- Eboulement ou chutes de pierres et de blocs
- Glissement de terrain
- Tassements différentiels
- Recul du trait de côte et de falaises

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

GÉORISQUES

Rapport de risques

705 Route du Jai 13220 Châteauneuf-les-Martigues (longitude 5.1301 ; latitude 43.3966)

Risque de retrait gonflement des argiles près de chez moi

Risque à mon adresse IMPORTANT

Risque sur la commune IMPORTANT

Les sols qui contiennent de l'argile gonflent en présence d'eau (saison des pluies) et se tassent en saison sèche. Ces mouvements de gonflement et de rétractation du sol peuvent endommager les bâtiments (fissuration). Les maisons individuelles qui n'ont pas été conçues pour résister aux mouvements des sols argileux peuvent être significativement endommagées. C'est pourquoi le phénomène de retrait et de gonflement des argiles est considéré comme un risque naturel. Le changement climatique, avec l'aggravation des périodes de sécheresse, augmente ce risque.

Informations détaillées :

RGA : Échelle règlementaire et obligations associées

Sur l'échelle règlementaire, à votre adresse, le risque de gonflement des argiles et de **3/3**.
Pour votre sécurité, des obligations en cas de travaux ou de construction sont liées à prevenir le risque.

2 sécheresses classées en catastrophe naturelle dans ma commune :

Une CATNAT est une Catastrophe Naturelle, liée à un phénomène ou conjonction de phénomènes dont les effets sont particulièrement dommageables. Lorsqu'une catastrophe naturelle frappe un territoire, on dit que "le territoire est en état de catastrophe naturelle".

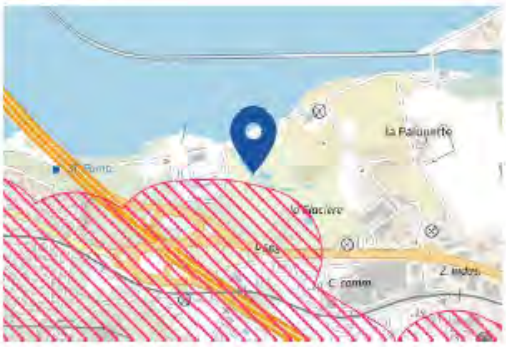
Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
IOME2415881A	Sécheresse	31/03/2023	01/07/2024
IOME2318045A	Sécheresse	31/03/2022	25/09/2023

Risque de feu de forêt près de chez moi

Risque à mon adresse INCONNU

Risque sur la commune EXISTANT

On parle d'incendie de forêt lorsqu'une forêt, un maquis ou une garrigue, d'une surface minimale de 0,5 hectares d'un seul tenant, est touché par le feu et qu'une partie au moins des arbres ou arbustes est détruite par l'incendie.



Zone à risque entrainant une servitude d'utilité publique

Zonage informatif des obligations légales de débroussaillement

Informations détaillées :

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :

Feu de forêt

Risque radon près de chez moi

Risque à mon adresse FAIBLE

Risque sur la commune FAIBLE

Le radon est un gaz radioactif naturel. Il est présent dans le sol, l'air et l'eau. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments.

Informations détaillées :

RADON : Potentiel radon faible: recommandation obligations associées

Sur l'échelle règlementaire dans votre commune, le potentiel radon est de **1/3**.
Pour votre sécurité, lorsque le potentiel radon est élevé, il existe des recommandations et une obligation d'informer les acquéreurs ou locataires.

Risque lié aux installations industrielles classées (ICPE) près de chez moi

Risque à mon adresse NON CONCERNÉ

Risque sur la commune CONCERNÉ

Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont les exploitations industrielles ou agricoles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains.
Les établissements Seveso stockent ou manipulent des quantités importantes de substances et mélanges dangereux.
Les établissements Seveso seuil haut stockent plus de substances et mélanges dangereux que les établissements Seveso seuil bas.
Les établissements relevant des rubriques 4XXX sont des établissements qui stockent ou manipulent des substances et mélanges dangereux et sont autorisés ou enregistrés pour cette activité.

Informations détaillées :

DDRM : DDRM13

Dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la préfecture a classé votre commune à risque pour les aléas et sous aléas :
Risque industriel
- Effet thermique
- Effet de surpression
- Effet toxique

4 installation(s) classée(s) manipulant des substances et mélanges dangereux sur la commune

Nom de l'établissement	Statut SEVESO
TOTALENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Seveso seuil haut
GEOSEL MANOSQUE	Seveso seuil haut
Ecoslops Provence	Seveso seuil bas
CARREFOUR Stations service SAS	Non Seveso

Canalisations de transport de matières dangereuses près de chez moi

Risque à mon adresse CONCERNÉ

Risque sur la commune CONCERNÉ

Les canalisations sont fixes et protégées. En général, elles sont enterrées à au moins 80 cm de profondeur. Les canalisations sont utilisées pour le transport sur grandes distances du gaz naturel (gazoducs), des hydrocarbures liquides ou liquéfiés (oléoducs, pipelines), de certains produits chimiques (éthylène, propylène) et de la saumure (saumoduc).

Risque de pollution des sols près de chez moi

Risque à mon adresse CONCERNÉ

Risque sur la commune CONCERNÉ

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.

Informations détaillées :

Les tableaux ci-dessous répertorient les sites pollués ou potentiellement pollués ainsi que les anciens sites industriels ou activités de service (base de données CASIAS) sur votre commune. Cliquer sur les liens de la colonne identifiant pour accéder à la fiche

1 sites pollués ou potentiellement pollués à moins de 250 m

Identifiant	Nom établissement	Statut instruction
SSP000739801	DEPOT ILLEGAL DE DECHETS (PALOMARES)	Clôturée

5 anciens sites industriels ou activités de service à moins de 500m

Identifiant	Nom établissement	Etat	Activité principale
SSP3992358	Pressing Blanc Marine	Indéterminé	
SSP3992081		Indéterminé	
SSP3991286		Indéterminé	
SSP3989182		Indéterminé	
SSP3986396		Indéterminé	

Soltis environnement

contact@soltis-environnement.com

06 09 42 38 81

CITADIA

CITADIA CONSEIL · CITADIA DESIGN · EVEN CONSEIL · AIREPUBLIQUE · MERCAT

www.citadia.com · www.citadiavision.com