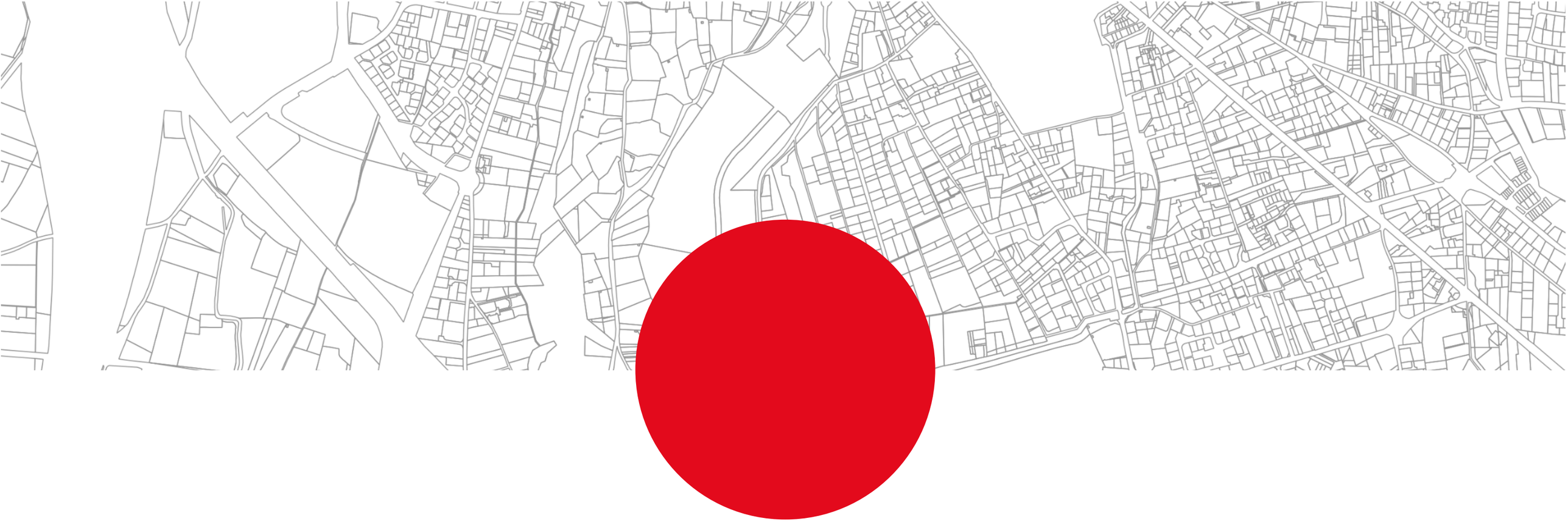


ANNEXES

ANNEXE 1 : ETUDE HYDRAULIQUE - INGESURF

Document technique

Maître d'ouvrage		*IMMOBILIS* *Siège social* *23, Avenue De Lattre de Tassigny* *CP Ville: 13870 Rognonas* *Tel / Mail :*
BET VRD / Hydraulique		*INGÉSURF* *4 Plan du Nega Cat* *34 970 LATTES* *Tel : 09 52 52 55 70* *Courriel : ingesurf@ingesurf.fr*

Opération	*Opération d'aménagement urbain*
Localisation	*Commune : Orange* *Département : Vaucluse*

ETUDE HYDRAULIQUE

BAIE DES PRINCES, NATURAL RESORT - ORANGE (84)

Vue de la carrière actuelle (secteur Sud)

Pièce 1 : Note technique	Pièce 2 : Étude hydraulique	Pièce 3 :	Pièce 4 :	Pièce 5 :

RECAPITULATIF

	Date	Version	Corrections
Dossier minute	27/01/2025	Version 1	
Dossier finalisé	04/02/2025	Version 2	Coquilles
Dossier finalisé	07/03/2025	Version 3	Compléments suite aux remarques de la DDT84 Coquilles sur le plan 3 et 5
Dossier finalisé	06/05/2025	Version 4	Compléments suite aux remarques de la DDT84
Dossier finalisé	22/05/2025	Version 5	Compléments suite au mail de M.PURPAN du 22/05/2025

FICHE SIGNALÉTIQUE

Référence :	2024-063-P02
Version :	Version 4
Réalisation :	Patrice CABANE / Marie NURISSO
Type de document :	Document technique
Pour :	IMMOBILIS
Date :	06 mai 2025
Nom du fichier :	2025-05-22 P02 EH Baie des Princes Orange Textes Annexes v5

ABRÉVIATIONS – SIGLES - ACRONYMES

BV : Bassin Versant

DN : Diamètre Nominal

OAP : Orientations d'Aménagement et de Programmation

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PPRi : Plan de Prévention du Risque Inondation

PaC : Porter à Connaissance

PHE : Plus Hautes Eaux

RD : Route Départementale

SSBV : SouS Bassin Versant

Table des matières

CHAPITRE I - **PRÉAMBULE**.....Page 5
1. Objet, Contexte, Localisation, et Objectifs de la mission.....Page 7
1.1. Contexte.....Page 7
1.2. Éléments de localisation et de compréhension.....Page 8
1.3. Objectifs de la mission.....Page 10
CHAPITRE II - **CONFIGURATION ACTUELLE**.....Page 11
1. Analyse bibliographique.....Page 13
1.1. Listing des documents recueillis.....Page 13
1.2. Fiches.....Page 14
2. Analyse Réglementaire.....Page 28
2.1. Liste des réglementations en vigueur.....Page 28
2.2. Détails des règles.....Page 28
2.3. Synthèse.....Page 34
3. Analyse pluviométrique.....Page 35
3.1. Pluie centennale.....Page 35
3.2. Pluie de 2002.....Page 35
4. Analyse Géologique.....Page 36
4.1. Contexte général secteur de l'Étang.....Page 36
4.2. Géologie locale de l'Étang.....Page 37
4.3. Valeurs de perméabilités des terrains.....Page 38
5. Analyse hydrogéologique.....Page 39
5.1. Nappe « Molasses miocènes de Comtat ».....Page 39
5.2. Nappe « Calcaires et marnes crétacés et jurassiques du BV Lez, Eygues/Aigues et Ouvèze ».....Page 42
5.3. Hydrogéologie locale.....Page 44
6. Hydrologie.....Page 46
6.1. Système hydrographique.....Page 46
6.2. Description du bassin versant du secteur.....Page 46
6.3. Description des sous bassins versants du secteur.....Page 46
6.4. Découpage en unités hydrologiques.....Page 49
7. Analyse hydraulique.....Page 50
7.1. Infrastructure hydraulique existante.....Page 50
7.2. Calculs hydrauliques de la carrière.....Page 56
7.3. Interprétation des résultats.....Page 58
8. Dire d'expert.....Page 59
CHAPITRE III - **CONFIGURATION FUTURE**.....Page 61
1. Présentation du projet.....Page 62
1.1. Descriptif.....Page 62
1.2. Analyse vis-à-vis de la réglementation.....Page 63
2. Dimensionnement des aménagements.....Page 63
2.1. Règles et principe de dimensionnement.....Page 63
2.2. Outils de dimensionnement.....Page 65
2.3. calculs.....Page 65
3. Aménagements accompagnant le projet.....Page 66
3.1. Transparence des ruissellements amont.....Page 66
3.2. Réduction de la vulnérabilité des nouveaux aménagements.....Page 66
3.3. Assainissement du projet.....Page 68
4. Réserves.....Page 69
5. Entretien.....Page 69
5.1. Ouvrages enterrés.....Page 69

5.2. Ouvrages aériens de décantation....Page 70
5.3. Talus....Page 70
CHAPITRE IV - **CONCLUSIONS**....Page 71
1. ÉTAT INITIAL....Page 73
1.1. Description....Page 73
1.2. Inondabilité....Page 73
2. CONFIGURATION FUTURE....Page 73
2.1. Rappel du projet....Page 73
2.2. Impact du projet....Page 73
2.3. Aménagements....Page 73
2.4. Impact des aménagements....Page 74
Annexe 1: **PLANCHES GRAPHIQUES**....Page 75
Graphique 1: Localisation de la zone d'étude....Page 77
Graphique 2: Localisation par rapport au bassin versant....Page 79
Graphique 3: Découpage en sous bassins versants naturels....Page 81
Graphique 4: Découpage en unité hydrologique....Page 83
Graphique 5: Réseau pluvial du site et du secteur....Page 85
Graphique 6: Projet de l'extension du site – Unités hydrologiques du projet. Page 87
Graphique 7: Projet de l'extension du site – Schéma directeur pluvial....Page 89
Annexe 2: **PHOTOGRAPHIES**....Page 91
Annexe 3: **DOCUMENTS**....Page 93
1. PLUVIOMÉTRIE UTILISÉE....Page 95
2. PLAN TOPOGRAPHIQUE....Page 97
3. ÉTUDES DE SOL – 2013 – 2018 - 2024....Page 99
Annexe 4: **RÉGLEMENTATION**....Page 101
1. SDAGE RHÔNE MÉDITERRANÉE....Page 103
2. PGRI – RHÔNE MÉDITERRANÉE....Page 105
3. DDT 84....Page 107
4. PLU....Page 109
5. CCPRO....Page 111
6. ATLAS DES ZONES INONDABLES....Page 113
Annexe 5: **CONFIGURATION ACTUELLE**....Page 115
1. RELATION HAUTEUR - SURFACE DANS LE FOND DE LA CARRIÈRE....Page 117
2. PLUVIOMÉTRIE - HYDROLOGIE - HYDRAULIQUE....Page 119
Annexe 6: **CONFIGURATION FUTURE**....Page 121
1. CALCULS....Page 123
2. DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS (PROJET)....Page 125
3. DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS (HYDRAULIQUE)....Page 127

CHAPITRE I - PRÉAMBULE

1. OBJET, CONTEXTE, LOCALISATION, ET OBJECTIFS DE LA MISSION

1.1. CONTEXTE

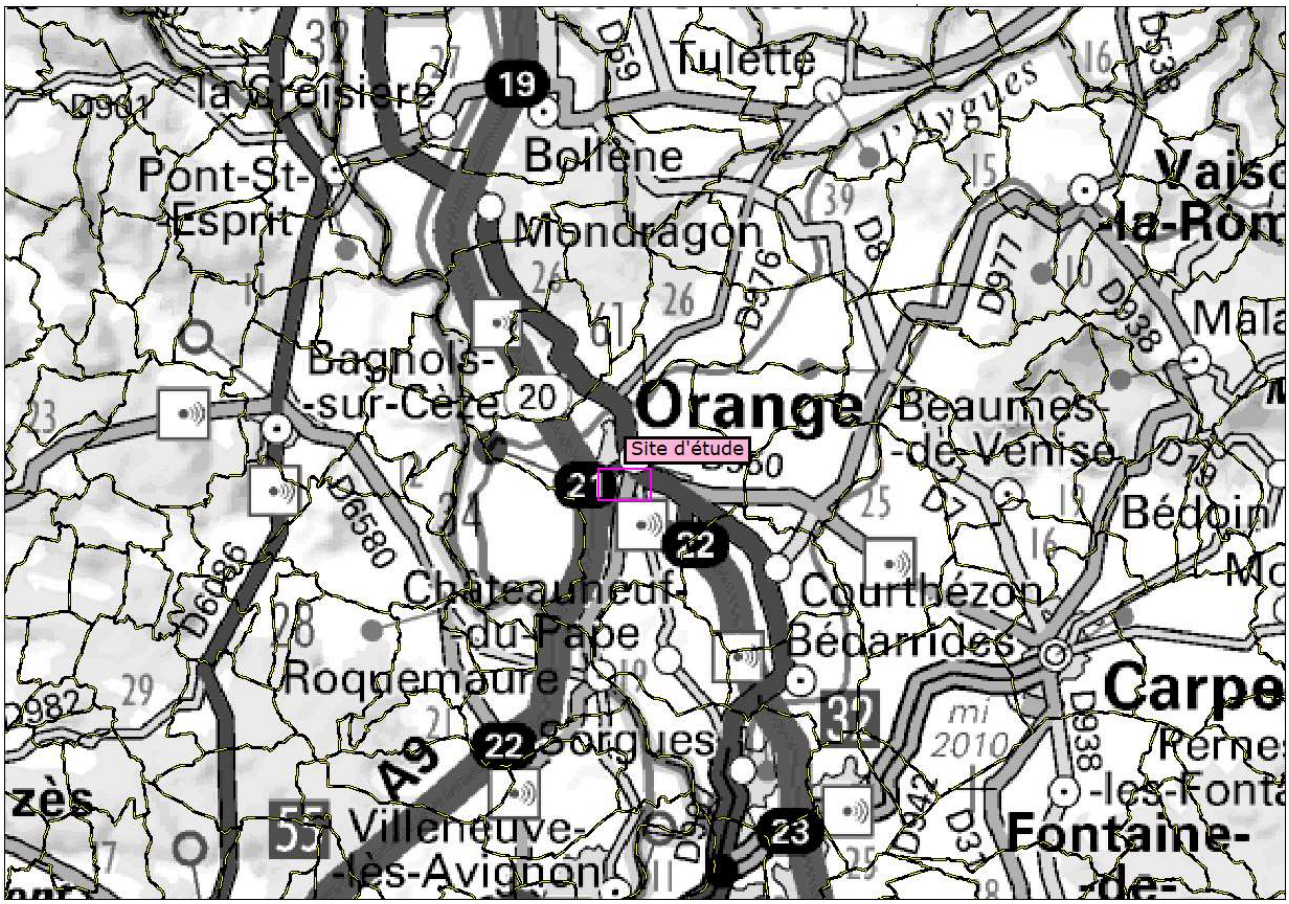
La société IMMOBILIS porte un projet d'aménagement urbain exemplaire, résilient , véritable lieu de créativité et d'audace. Il s'inscrit à la fois à une échelle locale contribuant au dynamisme économique, à l'attractivité de la Ville d'Orange et de son bassin de vie, mais aussi à une échelle départementale et régionale en constituant une portée d'entrée du tourisme durable et d'excellence notamment au travers du cyclotourisme. D'intérêt général, Orange Baie des princes a pour objectif de requalifier l'ancienne friche industrielle de la carrière Saint Eutrope, au sud-est de la colline qui porte le même nom. Cette carrière a été abandonnée dans les années 1970 et depuis, elle a été reconquise par diverses formes de végétation ainsi qu'une faune et une flore particulières.

En cœur de ville, à proximité immédiate de l'ensemble des dessertes (routières, auto routières (A7/A9), ferroviaires (pôle multi modal Orange Centre), mobilités douces (cœur de la liaison des Véloroutes Via Rhôna - Via Venissia). En raison de son emplacement privilégié au centre des et des ambitions départementales et régionales sur le développement du vélo comme atout majeur de l'attractivité touristique Baie des princes, Natural Resort a pour objectif de mette en œuvre un projet d'exception dans un site d'exception qui met en lumière le concept du slow tourisme, du tourisme durable, de l'immersion, de l'authenticité et se traduit dans les évolutions des consommations, fonctionnements et innovations sans oublier de faire d'Orange un hub européen du cyclo tourisme Européen .

C'est en ce sens que Baie des princes ne peut être considéré comme une simple opération de promotion immobilière classique ; il est bien plus qu'une approche basique qui prend en compte l'ensemble des enjeux locaux et sociétaux afin de lancer le ORANGE de 2050. Cela suppose de l'envisager dans un mouvement socio-économique et psycho-sociologique global. Baie des princes se veut le marqueur du passage du monde d'hier à celui de demain. Cela est lié à la notion de transition énergétique et environnementale, aux nouvelles attentes et aux très nombreuses demandes et aux avancées du développement durable non plus comme enveloppe de théorie intellectuelle et politique mais comme réalité portée par les citoyens et les tourismes de demain.

Dans ce contexte de mutation profonde, Baie des princes met en avant comme préalable les changements du rapport au temps à l'échelle tant individuelle que collective. Pour eux et pour ceux qui expérimentent cette transformation dans le monde, ce n'est pas tant l'idée d'aller plus lentement mais de trouver le « temps juste », de redonner du temps, de surtout privilégier la qualité, quel que soit le domaine. Baie des princes se veut pointer dans la démarche et les objectifs, donner à l'individu et ses futurs hôtes un havre de paix, marqueur de la résilience et de la rupture avec le passé. De par son approche et son modèle Baie des princes se veut unique avec pour ambition de promouvoir un contrat moral, social, écologique mais aussi économique et essentiellement fondé, réfléchi et construit sur le seuil principe de la durabilité.

Dans le cadre de l'instruction du permis d'aménager, le maître d'ouvrage souhaite une étude hydraulique expliquant le dimensionnement et le fonctionnement du système pluvial accompagnant l'opération. Ce présent rapport constitue l'étude hydraulique.



Localisation du site d'étude – Source IGN 1/200 000ème

1.2. ÉLÉMENTS DE LOCALISATION ET DE COMPRÉHENSION

- Planche graphique 1
- Planche graphique 2

L'opération projetée se situe au cœur de la commune d'Orange (84), sur l'ancienne carrière de la colline Sainte Eutrope. Les parcelles préemptées pour le projet sont les parcelles section O numéro 1308, 195, 1309, 1310, pour un total de 13 ha environ.

Pour permettre une meilleure localisation du territoire, quelques points de repères sont définis :

Chemin de Bel Enfant	Chemin de la colline
Canal de Pierrelatte	Mayre de l'étang puis mayre ou canal de la Mine
Canal de Pierrelatte enterré	Collège et lycée privé Saint Louis

Mayre ou Canal de la Mine – Entrée au niveau du chemin de Bel Enfant – Exutoire du secteur de l'Étang

Localisation du secteur d'étude – Source Google Earth

1.3. OBJECTIFS DE LA MISSION

L'objectif de cette mission est de rédiger une note hydraulique permettant de comprendre le fonctionnement futur du réseau pluvial accompagnant le projet d'aménagement urbain – Baie des Princes, Natural Resort - en réhabilitant l'ancienne carrière de la colline Sainte Eutrope au Sud de la commune d'Orange (84).

CHAPITRE II - CONFIGURATION ACTUELLE

1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. LISTING DES DOCUMENTS RECUEILLIS

Plusieurs documents ont été consultées aux archives départementales, aux archives communales et au syndicat d'aménagement de la Meyne. Les études existantes sur la zone concernent le réseau pluvial de la commune mais la Meyne et sa traversée dans l'agglomération. L'objet de ces études est axé sur la déviation de la Meyne en amont d'Orange par pompage et réinjection en aval de l'agglomération.

	Étude - Titre	BET	Date
A	Déclassement du canal de la Mine	Syndicat Meyne	1944
B	Plan de la galerie 1980	Syndicat de la Meyne	Av 1980
C	Plan du réseau de la ville d'Orange	SAUR	Déc 1994
D	AVP du bassin de la station Labouche (Parcelle 132)	B&R Ing	Août 2002
E	Résultats des tests à la fumée – Mai 2002	SAUR	Nov 2002
F	Étude de sol pour le bassin 132	Fondasol	Fév 2003
G	Avis défavorable du bassin 132	Syndicat Meyne	Mai 2003
H	Dossier d'autorisation au titre de l'antériorité des réseaux	Ville	Oct- 2007
I	Étude de faisabilité du projet de déviation de la Meyne	DDAF	Juin- 2008
J	Refus de la vente de la parcelle 75	Mairie Orange	Avril 2009
K	Profil en long et en travers du canal de la Mine	Syndicat Meyne	2010
L	Compte rendu de la présentation de l'étude EGIS au Yéti Parc	Mairie Orange	Fév 2010
M	Étude hydraulique du quartier de l'Étang	EGIS	Mars 2010
N	Dossier Loi sur l'eau – Quartier des Sables Ouest	AQUABANE	Déc - 2012
O	Dossier Loi sur l'eau – ER48	PURE Environnement	Sept - 2013
P	Suivi piézométrique de la carrière	FONDASOL	Mai - 2013
Q	Étude hydraulique du quartier de l'Étang	AQUABANE	Déc - 2013
R	Dossier Loi sur l'eau – Extension du lycée	Naturascop	2020
S	Étude hydraulique du projet	ARTELIA	2022
T	Tests de perméabilité	ASH Ingénierie	2024

Chacune de ces études est synthétisée par une fiche.

1.2. FICHES

1.2.1. Document A : Déclassement du canal de la Mine

Le document A de 1944 fait état d'un déclassement du canal de la Mine sur 400 m en aval de la route de Châteauneuf au titre que cette branche ne reçoit que des eaux de ruissellement, les autres branches recevant des eaux de sources. Le Syndicat garde donc la gestion de toutes les branches aériennes du quartier de l'Étang excepté 250 ml en aval du réseau pluvial communal enterré (point rejet 6 sur les plans – les 150 ml complétant les 400 ml de 1944 sont aujourd'hui réseau pluvial communal béton de diamètre nominal allant de 600 mm à 500 mm en aval de la rue de l'Étang). Le Syndicat de la Meyne normalement gestionnaire du canal de la Mine sur la totalité du linéaire.

1.2.2. Document B : Plan de la galerie

Ces plans ne sont pas datés avec précision. Le Syndicat de la Mine les a retrouvé suite à l'inspection de la galerie de la Mine en avril 1980. Ce jour là, la galerie est inspectée depuis la rue du Bel Enfant (coté Est - amont) jusqu'au chemin de Bel Enfant (coté Ouest - aval). Aucune mesure n'a été réalisée lors de la visite.

1.2.3. Document C : Plan de la SAUR

Plan de la SAUR indiquant la localisation et les diamètres du réseau sous l'avenue de Verdun et sous la route de Châteauneuf du pape.

1.2.4. Document D, F et G : AVP pour un bassin N°132

Une étude hydrologique et hydraulique sommaire conclut à la réalisation d'un bassin de rétention sur les parcelles 132 et 84 (parcelles juste en dessous de la Rue de l'Étang situées légèrement plus hautes que l'Étang) pour l'amélioration de la situation vis-à-vis des inondations. Ce projet de bassin d'un volume de 1 450 m^3 pour une occurrence décennale a fait l'objet d'une étude géotechnique par la société FONDASOL. Les niveaux rencontrés sont tourbeux, limoneux et sableux sur plus de 4 m. Le niveau d'eau a été atteint de 1.10 m. Ce projet a reçu un avis défavorable de la part du Syndicat de la Meyne (gestionnaire de l'exutoire du bassin de rétention sur la parcelle 132).

1.2.5. Document E : Test à la fumée SAUR

Le rapport met en évidence des mauvais raccordement du réseau d'eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées. Le poste de relevage de l'Aglanet est souvent en surcharge.

1.2.6. Document K : Profil en long du canal de la mine

Le Syndicat de la Meyne a fait lever le canal de la mine sur le secteur de l'Étang. On note un léger point haut à 30 m de l'entrée de la galerie à 36.58 m NGF. Un levé de la sortie au niveau du chemin de Bel Enfant a été enregistré à 33.88 m NGF. Le canal de la Mine est très plat en amont de la galerie (pente à 1 ‰).

Remarques : Dans la galerie, la pente moyenne est de 4 ‰ (chiffre après la visite de terrain du 25 août 2013) mais cette pente n'est pas représentative du profil en long de la galerie. En effet, sur les 20 premiers mètres, la pente est de 8% environ puis de 1.23 ‰ sur les 610 ml restants.

1.2.7. Document H : Dossier d'autorisation au titre de l'antériorité des réseaux

Titre	**Dossier d'autorisation au titre de l'antériorité des réseaux**		
Maître d'œuvre	Ville d'Orange – Service Renouvellement urbain		
Maître d'ouvrage	Ville d'Orange – Service Environnement		
Commandé :	2006	Rendu	Oct 2007
Lieu de stockage :	ST Orange	Format :	Papier

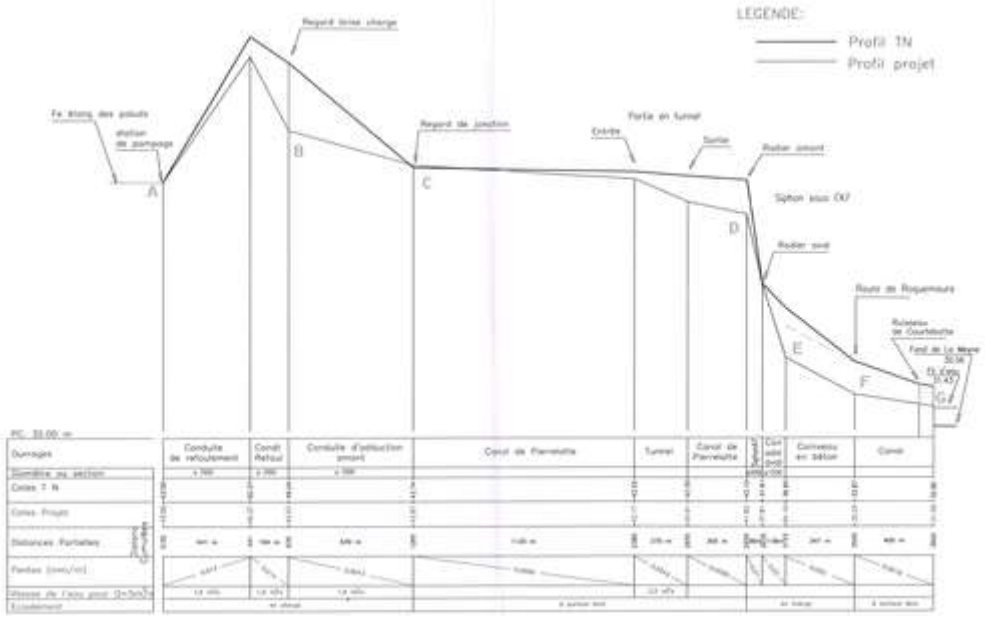
Résumé
Ce document déposé en DDAF a pour but de déclarer les réseaux pluviaux de la Ville. Le document comprend un plan général de la commune et des fiches par point de rejet. Les données sont issues du fermier (plans SADE d'octobre 1996).
Le plan liste 11 points de rejets principalement dans la Meyne. Le réseau pluvial aérien n'est pas déclaré (fossés ou caniveau). Le canal de Pierrelatte n'est pas déclaré comme exutoire pluvial.

Critiques & Points clés :
Le dossier d'antériorité liste 11 points de rejet. Le document comprend beaucoup d'erreurs sur le plan général (oubli de nombreux réseaux, mauvaises dimensions de conduite, erreur de calcul des surfaces connectées).

1.2.8. Document I : Mise à jour du projet de déviation de la Meyne

Titre	**Mise à jour de la déviation de la Meyne**		
Maître d'œuvre	DDAF		
Maître d'ouvrage	Syndicat de la Meyne		
Commandé :		Rendu	01/06/08
Lieu de stockage :	Syndicat de la Meyne	Format :	Papier

Résumé
Cette étude a pour objet d'étudier la faisabilité du projet de déviation de la Meyne émis par Geoplus dans le schéma de protection vis à vis de la Meyne (avril 1999). Depuis les années 80, le Syndicat de la Meyne a élaboré dans son plan de gestion du bassin versant de la Meyne l'implantation d'ouvrages de rétention en amont de l'agglomération d'Orange. La protection inclus également la déviation de 5 m^3/s de la Meyne en amont de l'agglomération et la réalisation d'un bassin de rétention de 75 000 m^3 dans l'ancienne carrière de l'Étang. Cette déviation se ferait par pompage dans le bassin des Paluds (directement connecté avec la Meyne) pour les remonter sur la RN7 et les faire descendre vers le quartier de l'Étang puis vers la Meyne à l'aval d'Orange. Pour cela, la localisation et le profil en long du projet sont étudiés dans cette étude.
Ainsi :



Le pompage est réalisé dans une conduite en DN 2000 mm jusqu'à la RN7. Gravitairement, les eaux s'écoulent via une conduite en DN 2000 mm empruntant la future voie ER48a jusqu'à la RD68 (Rte de Châteauneuf), puis via le canal de Pierrelatte (après recalibrage) jusqu'au siphon de l'A7, puis quitte le tracé du canal, prend la direction de l'Ouest vers la Meyne après avoir franchi la Mayre de la Mine et la Mayre de Courtebotte.

Points clés & Critiques :

Le tracé de déviation de 5 m^3/s passe à travers le quartier des Sables Ouest (emprise de l'ER48a) et à travers le quartier de l'Étang (emprise du canal de Pierrelatte). Les pentes affichées sur le profil en long ne correspondent pas aux relevés de terrain réalisés par le cabinet ATGTSM (levés du canal depuis la RD68 jusqu'au déversoir du Lampourdier). Les pentes annoncés sont plus fortes que les pentes réelles du canal.
De même, le siphon sous l'autoroute A7 n'est pas de diamètre DN 2000 mm mais DN 1800 mm.

1.2.9. Document L : Compte rendu de la réunion YETIPARC

L'objectif était de présenter l'étude EGIS Eau dont le résumé suit ci-après. La présentation des contraintes est simple. La réserve foncière nécessaire à la réalisation d'un bassin de rétention pour réduire les inondations au niveau décennal est de 15 000 m^2. S'ajoute à cette contrainte, la nécessité de réserver également une emprise pour le Syndicat de la Meyne afin de créer un bassin de rétention de 75 000 m^3 (projet de déviation d'un débit maximal de 5 m^3/s de la Meyne).

1.2.10. Document M : Étude hydraulique de l'Étang

Titre	**Étude hydraulique de l'Étang**		
Maître d'œuvre	EGIS Eau		
Maître d'ouvrage	Marie d'Orange		
Commandé :		Rendu	2010
Lieu de stockage :	Marie d'Orange	Format :	Papier + Informatique

Résumé
Cette étude a pour objet l'étude hydraulique du quartier de l'Étang (soit 128 ha et non 35 ha comme annoncé en page 4). La réflexion est menée sans informations précises sur le canal de Pierrelatte et sur l'état structurel et fonctionnel de la galerie de la Mine.
Les conclusions du diagnostic de l'étude sont :
- mauvais branchement sur le réseau pluvial sous la RN7
- déversoir des eaux pluviales vers les eaux usées sous la RN7
- inondations dans le quartier des Sables Ouest (canal de Pierrelatte et voirie en contre-bas)
- inondations dans la cuvette de l'Étang dues à une contre pente sur le canal de la Mine avant l'entrée dans la galerie
- inondations dans le lotissement des Chèvrefeuilles dues aux ruissellements Sud et à la faible capacité du réseau sous Albin Durand

Le diagnostic hydraulique atteste que :
- le tronçon le plus problématique est le tronçon juste avant l'entrée dans la galerie de la Mine
- le tronçon en DN 600 mm allant de la Route de Chauffante à la rue de l'Étang est aussi un secteur débordant dès l'occurrence 5 ans
- l'un des tronçons de l'Étang recevant les eaux du Nord (lycée) créant une contre-pente dans le réseau de fossés de l'Étang déborde aussi dès 5 ans

Les aménagements proposés sont :

4.2.2.1.2 Résultats

Les volumes de rétention ainsi calculés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Période de retour	T = 10 ans		T = 20 ans		T = 30 ans		T = 50 ans	
C_{imp} Yeti Parc	70 %	90 %	70 %	90 %	70 %	90 %	70 %	90 %
Volume (m³)	10 600	11 200	16 300	17 000	20 700	21 400	27 700	28 500

Tableau 7 : Volumes calculés pour le bassin versant ancienne carrière + lycée

- un bassin de rétention d'un volume variable selon l'occurrence de protection et le débit de fuite dans le canal de la Mine de 330 l/s (hypothèse d'un projet YETIPARC avec un coefficient d'imperméabilisation de 0.7 ou 0.9). Les résultats volumiques de l'étude sont :
- la déconnexion de tous les réseaux pluviaux du Sud (quartier Coudoulet / Albin Durand et Sables Ouest) dans le canal de Pierrelatte et un bassin de rétention d'un volume variable pour réguler le débit de fuite de tous ces réseaux à 5 m^3/s, soit un débit de 10 m^3/s dans le canal de Pierrelatte (ajout des 5 m^3/s de déviation de la Meyne). Les résultats volumiques de l'étude sont :

4.2.2.2.2 Résultats

Les volumes de rétention ainsi calculés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Période de retour	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 30 ans	T = 50 ans
Volume (m³)	3 700	10 500	16 700	27 400

Tableau 8 : Volume calculé pour le bassin versant connecté au canal de Pierrelatte

Ainsi pour une protection 50 ans, le volume global est de 55 100 m^3 (27 700 + 27 400). Ceci porterait à 130 100 m^3 pour une protection décennale de la Meyne et 50 ans du quartier de l'Étang. L'étude conclut que beaucoup de tronçons du réseau pluvial déborde dès l'occurrence 5 ans et que quelque soit les aménagements proposés la zone de l'Étang reste inondable pour des forts événements.

Points clés & Critiques :

L'étude dimensionne des aménagements de rétention à 55 100 m^3 pour une protection 50 ans. Elle préconise un raccordement des quartiers Sud (Coudoulet, Albin Durand) dans le canal de Pierrelatte.

A notre sens, l'étude oubli une reconnaissance de terrain plus complète :

- visite des ouvrages de rétention existants dont elle ne parle pas et dont elle ne tient pas compte dans la modélisation,
- visite de la galerie de la mine, point essentiel d'un dimensionnement correct des aménagements,
- visite des réseaux pluviaux dont elle fait la modélisation sans vérifier les diamètres ou la profondeur

L'étude apparaît caduque aujourd'hui en raison :
- des aménagements réalisés en 2013 sur le quartier des Sables (connexion du réseau pluvial du quartier sur le canal de Pierrelatte)
- de la réglementation (demande de la part des services de l'état d'une compensation par rapport à l'imperméabilisation pour une occurrence centennale)
- de la visite de la galerie de la mine

1.2.11. Document N : Dossier de déclaration du quartier des Sables Ouest

Titre	**Dossier de déclaration de l'aménagement du quartier des Sables Ouest**		
Maître d'œuvre	AQUABANE		
Maître d'ouvrage	Orange		
Commandé :	2012	Rendu	01/12/12
Lieu de stockage :	ST Orange	Format :	Informatique

Résumé
Ce dossier réglementaire a pour objet l'aménagement du quartier des Sables Ouest. Il a été approuvé par les services de l'État. Le projet ne prévoit pas d'imperméabilisation nouvelle. Le réseau pluvial du quartier se rejette entièrement dans la Mayre de la Mine. Celle-ci étant saturée, le projet de réaménagement du réseau pluvial du quartier prévoit :
- une rétention (1 600 m^3) dans le canal sur la partie actuellement remblayée (rue des Ardennes et des Jonquilles). Le canal est ouvert sur 410 ml. Des casiers sont posés dans son lit. Le canal est refermé afin de conserver la fonction de cheminement doux.
- des nouvelles antennes pluviales sur l'impasse du Massif Central, la future ER48a, la rue des Vosges, la rue des Ardennes
- une connexion de tous ces réseaux sur la rétention dans le canal
- un changement d'exutoire de ces réseaux après rétention dans le canal (1 600 m^3) depuis le réseau pluvial (600 mm) positionné sous la route de Châteauneuf ayant pour exutoire la Mayre de la Mine vers la branche à ciel ouvert du canal de Pierrelatte.
- une rétention (2 500 m^3) dans le canal de Pierrelatte après travaux de confortement des berges
- un ouvrage de régulation dans le canal de Pierrelatte avant son passage sous la colline de Saint Eutrope
- un ouvrage de surverse vers la Mayre de la Mine afin de rétablir les débits initiaux dans le canal de Pierrelatte

Les dernier ouvrages de régulation et de surverse seront éventuellement modifiés au vu des conclusions de l'étude hydraulique de ce présent rapport (augmentés ou réduits selon la capacité hydraulique du canal à l'aval)

Critiques & Points clés :
Le projet ne prévoit pas d'imperméabilisation nouvelle. Les rejets vers la Mayre de la Mine sont réduits entre la RD68 et l'entrée sous la colline Saint Eutrope. Le canal de Pierrelatte a une fonction de transit et de rétention (environ 4 100 m^3) des eaux pluviales pour le quartier des Sables.
Ce dossier a été approuvé par les services de l'État.

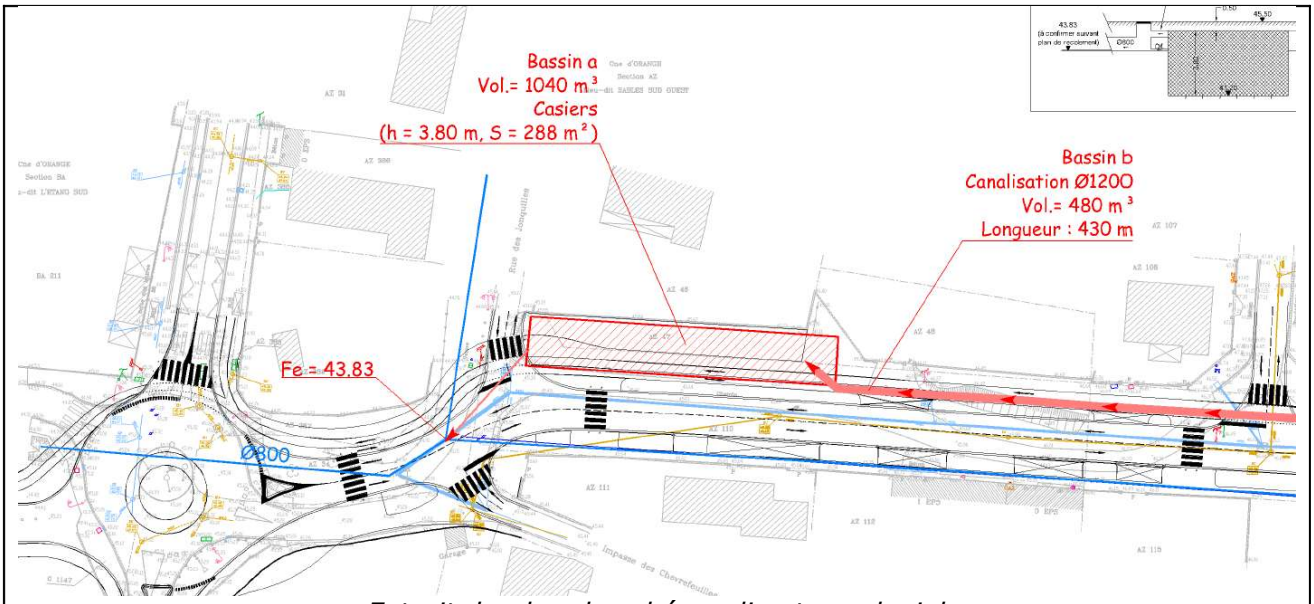
1.2.12. Document 0 : Dossier de déclaration de l'aménagement ER48 (ER48a et ER48b)

Titre	**Dossier de déclaration de l'aménagement de l'aménagement ER5**		
Maître d'œuvre	PURE Environnement		
Maître d'ouvrage	Mairie d'Orange		
Commandé :	2012	Rendu	26/09/13
Lieu de stockage :	ST Orange	Format :	Informatique

Résumé
Ce dossier réglementaire a pour objet l'aménagement des deux emplacements réservés ER48a et ER48b. L'ER48a se situe au Nord de l'avenue Albin Durand entre la RN7 et la route de Châteauneuf du pape (RD68). L'ER48b se situe au Sud du tracé du canal de Pierrelatte entre la route de Châteauneuf du pape (RD68) et le chemin de Bel Enfant. Les opérations ER48a et ER48b comprennent :
- une liaison routière entre la RN7 et le chemin de Bel Enfant via la RD68 (1 400 ml)
- trois giratoires (un sur la RN7 / un sur la RD68 / un sur le chemin de Bel Enfant)
- un pont cadre sur le canal de Pierrelatte

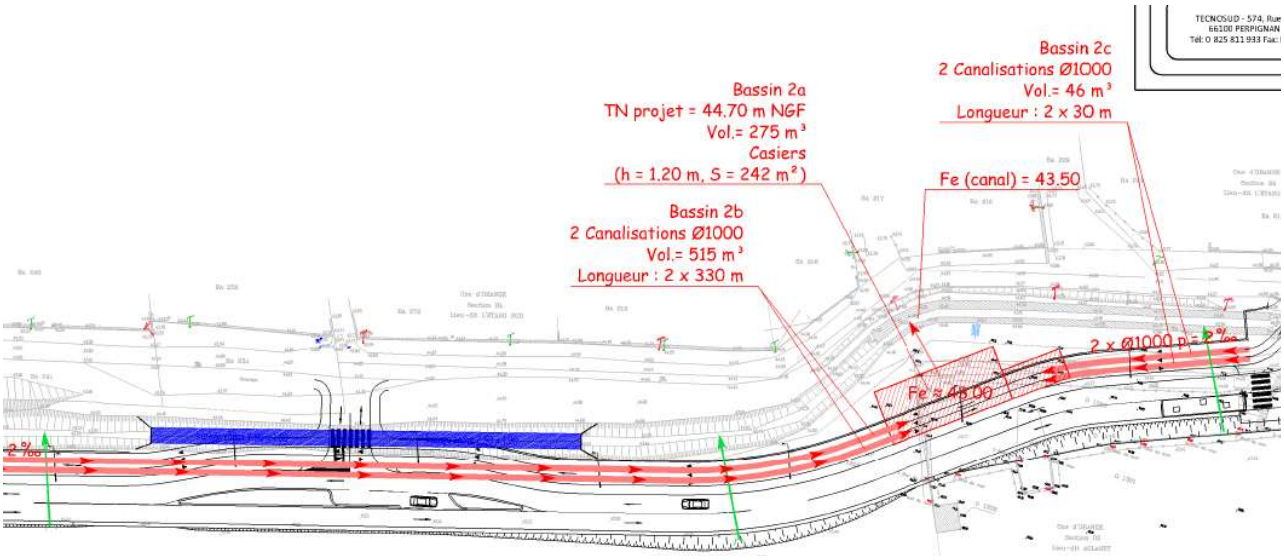
Extrait du plan de situation – PURE Environnement

La capacité des exutoires du projet (réseau pluvial en DN800 mm sous la rue des Jonquilles (nouvellement posé dans le cadre des travaux « Quartier Sables Ouest ») pour ER48a) est estimée à 650 l/s et (canal de Pierrelatte pour ER48b) au droit du projet est estimé à 1.25 m^3/s
Le système pluvial accompagnant l'opération comprend :
- un réseau pluvial et des bassins de rétention (3 BR)
- une couverture du canal de Pierrelatte sur 70 ml avec un cadre de dimension (HxL = 1 m x 2.5 m)
- tous les points de rejet sont prévus dans le canal de Pierrelatte (même le réseau **supposé** en 800 mm sur le plan suivant qui est en réalité en 1000 mm) dont l'exutoire est le canal de Pierrelatte juste après son passage sous la RD68).
- Un point de rejet est créé pour ER48a
  - après rétention dans la conduite en 1200 mm sur 430 m (volume de 480 m^3)
- après rétention dans le bassin a (casiers sous voirie de 1040 m^3)
- rejet calibré à 19.8 l/s et surverse à 336 l/s



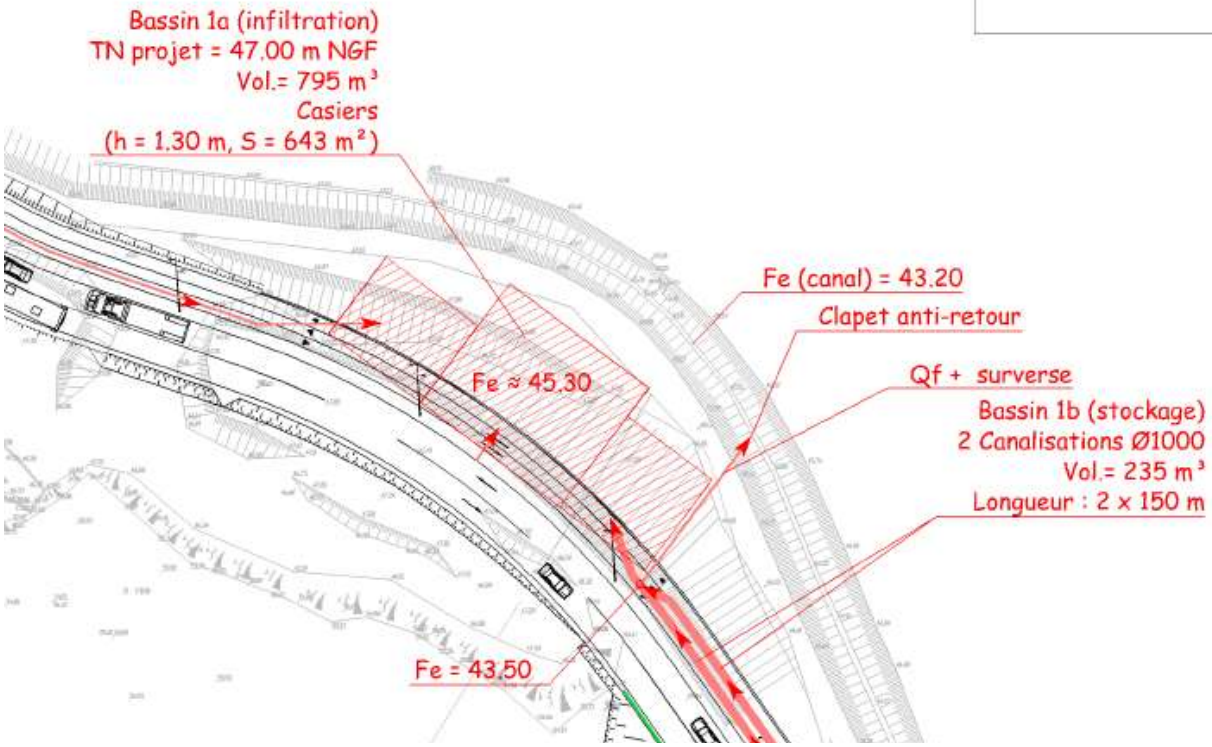
Extrait du plan du schéma directeur pluvial

- Un point de rejet est créé pour ER48b (zone de stockage 2)
  - après rétention dans deux conduites en 1000 mm sur 360 m (volume de 46 m³ + 515 m³)
  - après rétention dans le bassin 2a (casiers sous voirie de 275 m³)
  - rejet calibré à 10.7 l/s et surverse à 164 l/s



Extrait du plan du schéma directeur pluvial

- Un second point de rejet est créé pour ER48b (zone de stockage 1)
  - après rétention dans deux conduites en 1000 mm sur 150 m (volume de 235 m³)
  - après rétention dans le bassin 1a (casiers sous voirie de 795 m³)
  - rejet calibré à 10.5 l/s et surverse à 243 l/s



Extrait du plan du schéma directeur pluvial

Critiques & Points clés :

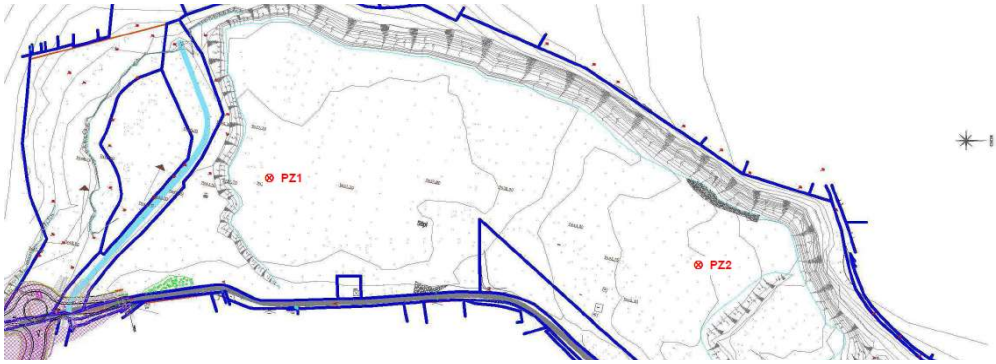
Le dossier est cours d'instruction auprès des services de la DDT de Vaucluse. Des nouveaux points de rejet sont créés dans le canal de Pierrelatte. Ceux-ci sont régulés après rétention pour accueillir une crue centennale.
Un volume de 1 520 m³ est mis en place sous la voirie de l'ER48a. Un volume de 1 866 m³ est mis en place sous la voirie de l'ER48b.

Le réseau communal posé dans le cadre des travaux du quartier des Sables est une conduite en 1000 mm et non en 800 mm comme le stipule le dossier. La capacité du cadre définie par le dossier (HxL : 1 m x 2.5 m) n'est pas en adéquation avec le dimensionnement du canal. Le cadre posé dans le cadre du réaménagement du chemin de Bel Enfant a pour dimension (HxL : 1.75 m x 3 m). Une section identique doit être prévue.

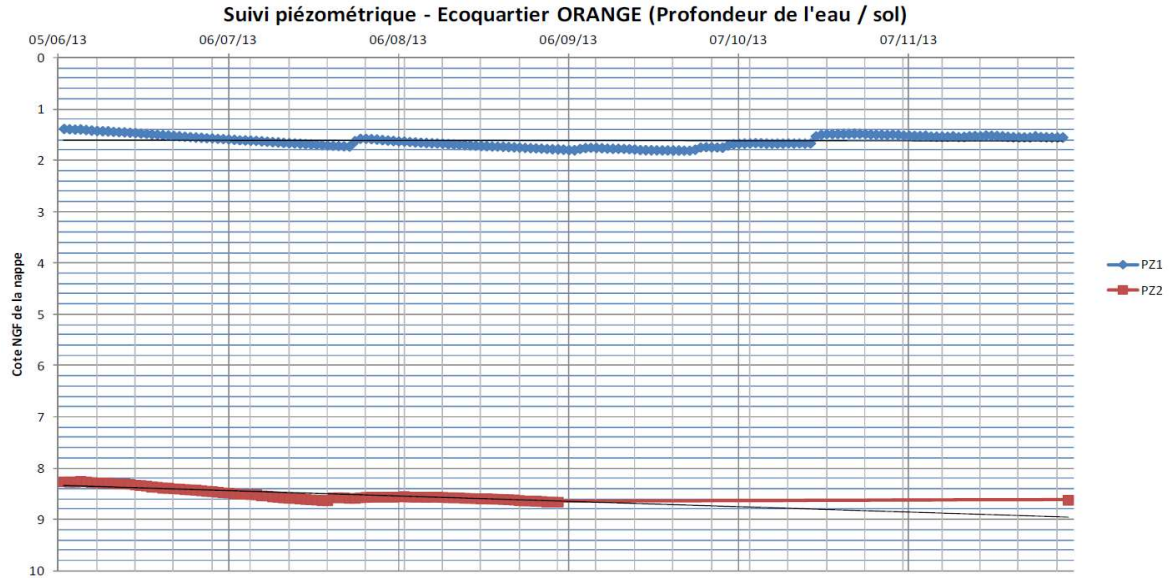
1.2.13. Document P : Suivi piézométrique de la carrière

Titre	**Suivi piézométrique de la carrière**		
Maître d'œuvre	FONDASOL		
Maître d'ouvrage	IMMOBILIS		
Commandé :	2022	Rendu	Avril 2022
Lieu de stockage :	IMMOBILIS	Format :	Informatique

Résumé
Cette étude est réalisée dans le cadre du projet IMMOBILIS dans la carrière. Le dimensionnement des ouvrages est conforme à la doctrine DDT84. Le dimensionnement est centennal limité à 13 l/s/ha.



Vue des deux piézomètres



Niveaux des deux piézomètres

Le niveau de la nappe est globalement stable. Il a une forte déclivité Nord → Sud. Il est compris entre 1.4 et 1.8 m environ dans le fond de la carrière et entre 8.2 et 8.6 m environ sur le haut de la carrière. La cote maximale de nappe est de 36.17 m en fond de carrière (partie Sud - Pz1).

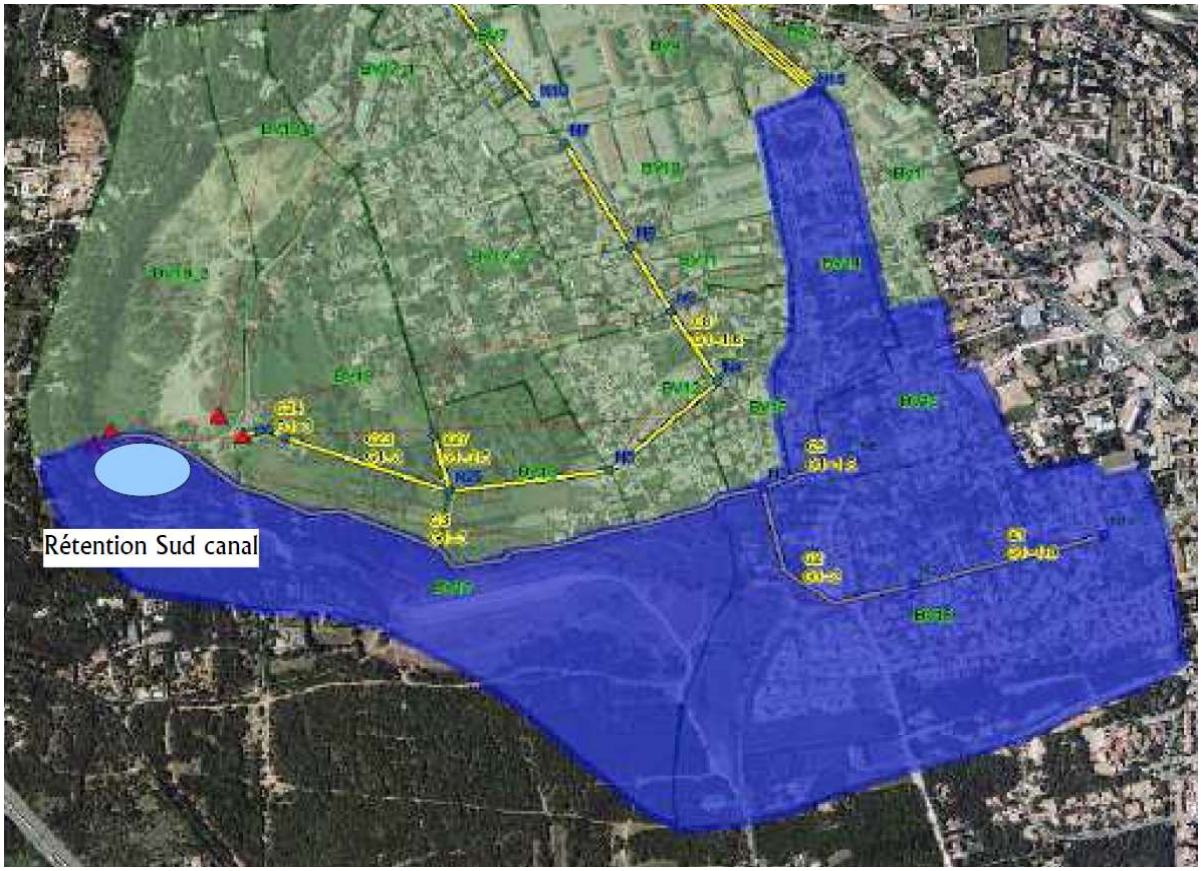
Points clés & Critiques :
La nappe est à moins de 2 m de profondeur sur le secteur Sud (fond de fouille de la carrière).

1.2.14. Document Q : Étude hydraulique du quartier de l'Étang

Titre	**Étude hydraulique du quartier de l'Étang**		
Maître d'œuvre	AQUABANE		
Maître d'ouvrage	Ville d'Orange – Service Environnement		
Commandé :	2013	Rendu	Déc 2013
Lieu de stockage :	ST Orange	Format :	Informatique

Résumé

Cette étude est réalisée juste 3 ans après l'étude EGIS. La mairie d'Orange voulait s'assurer des hypothèses prises par le BET et de la prise en compte des nouveaux travaux sur le réseau pluvial.



Vue de la partie du bassin versant (bleu) dévié vers le canal de Pierrelatte

L'étude conclut que le secteur de l'étang est inondable dès les pluies quinquennale. Ceci est du aux capacités limitées des exutoires que sont le canal de la Mine et le canal de Pierrelatte. Le BET propose plusieurs variantes dont un rejet après rétention dans le canal de Pierrelatte de toute la partie Sud du bassin versant de l'étang (dévoiement du réseau Albin Durand). La rétention proposée est de 20 000 m^3 pour résoudre la plus grande partie des inondations pour une pluie décennale. Les apports au canal de la Mine doivent être limités également (selon variante 28 000 m^3).

Critiques & Points clés :

Les exutoires ont un débit très limitant (canal de Pierrelatte et canal de la Mine). La zone est inondée dès 5 ans. Pour une protection décennale, il convient de remettre en fonction le canal de Pierrelatte et de dévier la partie Sud du bassin versant dans le canal après rétention (environ 20 000 m^3). Les apports au canal de la Mine doivent être limités également (selon variante 28 000 m^3).

1.2.15. Document R : Dossier Loi sur l'eau - Extension du Lycée

Titre	**Dossier Loi sur l'eau - Extension du Lycée**		
Maître d'œuvre	NATURASCOP - ABESOL		
Maître d'ouvrage	OGEC Saint Louis		
Commandé :	2013	Rendu	Déc 2013
Lieu de stockage :	ST Orange	Format :	Informatique

Résumé
Ce dossier contient les éléments techniques des aménagements proposés pour compenser l'imperméabilisation nouvelle induite par l'extension du lycée. Nous ne détaillerons pas ces aménagements ici car ce projet est aujourd'hui a priori caduque. Par contre, le dossier contient des éléments intéressants concernant les possibilités d'infiltration sur les sols du secteurs (versant Sud de la colline de Saint Eutrope). Ces éléments (ABESOL) sont les suivants :

4.1.4.4 - Capacités d'infiltration du sous-sol au droit du projet

Les valeurs de perméabilité ont été mesurées par ABESOL en date du 4 juillet 2018, au droit du projet d'extension du lycée et par PAYSAGEO, au droit de l'aire sportive, en date du 29 juillet 2019 :

Type d'essai	Référence	Profondeur d'investigation [m]	Perméabilité [mm/h]
Pelle mécanique	S1	1,4	156
Pelle mécanique	S3	1,1	288
Pelle mécanique	S4	1,2	140
ABESOL	EP1	0,5	11,95
ABESOL	EP2	0,6	6,98
ABESOL	EP3	0,55	5,04

Nous notons des valeurs de perméabilité qui varient de 5 à 288 mm/h.

Extrait du dossier

Les perméabilités sont très variables. Elles sont globalement faibles à très faibles sur le premier horizon.

Critiques & Points clés :
Les perméabilités sont faibles sur le premier horizon.

1.2.16. Document S : Étude hydraulique du projet

Titre	**Étude hydraulique du projet (version 2022)**		
Maître d'œuvre	ARTELIA		
Maître d'ouvrage	IMMOBILIS		
Commandé :	2022	Rendu	Avril 2022
Lieu de stockage :	IMMOBILIS	Format :	Informatique

Résumé
Cette étude est réalisée dans le cadre du projet IMMOBILIS dans la carrière. Le dimensionnement des ouvrages est conforme à la doctrine DDT84. Le dimensionnement est centennal limité à 13 l/s/ha.

Le plan esquisse servant de base à l'aménagement est présenté ci-dessous

Vue de la partie du bassin versant (bleu) dévié vers le canal de Pierrelatte

L'étude conclut que le bassin versant intercepté est de 13.76 ha par le fond de la carrière. L'aménagement immobilier comprend 6.04 ha au sien de la carrière. Avec un débit de fuite autorisé de 13 l/s/ha, le volume de rétention est de 10 500 m³. Un bassin de rétention en fond de carrière (radier à 35.30 m NGF) stocke les ruissellements. Le rejet se fait dans le canal de la Mine via une conduite béton.

Points clés :
Le bassin versant intercepté ajouté du projet est de 19.8 ha (13.76 ha + 6.04 ha). Le débit de fuite est de 257 l/s (13 l/s/ha). Le volume de rétention est de 10 500 m³ pour une pluie centennale.

Critiques :
L'étude ne considère pas plusieurs points cruciaux : l'état actuel du fonctionnement hydraulique de la carrière car le rejet des eaux recueillies en fond de la carrière s'infiltre. Le rejet direct dans le canal de la Mine ne peut être conforme à la réglementation du code civil. Le niveau de la nappe est bien trop haut pour un bassin de rétention à -1.80 m / TN alors que le niveau est de – 1.40 m / TN (valeurs FONDASOL 2013 – document P) . Enfin, il est possible que le débit d'infiltration soit plus faible que 13 l/s/ha d'apport (soit 257 l/s). Il convient donc de l'approximer et de garder ce débit de fuite pour ne pas aggraver la situation hydraulique du canal de la Mine et indûment le fonctionnement d'évacuation du quartier de l'étang. Le volume centennal de 10 500 m³ est donc caduque.

1.2.17. Document T : Tests de perméabilité - 2024

Titre	**Tests de perméabilité**		
Maître d'œuvre	ASH Ingénierie		
Maître d'ouvrage	IMMOBILIS		
Commandé :	2024	Rendu	Octobre 2024
Lieu de stockage :	IMMOBILIS	Format :	Informatique

Résumé
Ces tests ont été réalisés au Sud de la carrière dans la zone qui reçoit les eaux de ruissellement de la colline et de la carrière.

Vue de la localisation des sondages

Les tests ont été effectués en surface ou à faible profondeur puisqu'il était envisagé de réaliser un ouvrage de rétention sans altérer les terrains.

Les résultats sont :

Test	P1	P2	P3	P4
Sondage	S1	S2	S3	S4
Horizon d'infiltration	Limons	Blocs gréseux	Sables	
Profondeur de l'essai (m/Terrain actuel)	0,20	0,30	0,20	0,30
Coefficient de perméabilité (mm/h ou L/m²/h)	85	21	159	113
Coefficient de perméabilité (m/s)	2,36E-05	5,83E-06	4,42E-05	3,14E-05

Points clés :
Les perméabilités des terrains au Sud de la carrière sont évalués à 1.10^{-5} m/s environ. La valeur la plus basse ($5.83.10^{-6}$ m/s) a été retenue pour les calculs.

Remarques / Critiques :
Aucune remarque particulière.

Des extraits de certaines études sont reportés en annexe 3 « Documents ».

2. ANALYSE RÉGLEMENTAIRE

2.1. LISTE DES RÉGLEMENTATIONS EN VIGUEUR

La réglementation en vigueur est la suivante :

Codes	Code de l'Environnement Code Civil Code de l'Urbanisme
Norme	Norme NF-EN-752
SDAGE	SDAGE RM 2022-2027
Plan de Gestion des Risques Inondation	PGRi Rhône Méditerranée Tri Avignon
Règlement MISE	Règlement de la Police de l'Eau - DDT 84
SAGE	Aucun SAGE
PPRI	PPRi de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu approuvé le 30 juin 2021
POS / PLU	PLU de la commune d'Orange (15 février 2019)
Zonage pluvial communal	Aucune règle spécifique dans le zonage d'assainissement
Règlement d'assainissement	Règlement pluvial CCPRO
Règlement de zone (ZAC / Lotissement)	Aucun règlement de zone
Porter à connaissance	Atlas des zones inondables DREAL – PACA Zones environnementales remarquables

2.2. DÉTAILS DES RÈGLES

2.2.1. Codes

Au niveau national, le projet s'inscrit dans le cadre du :

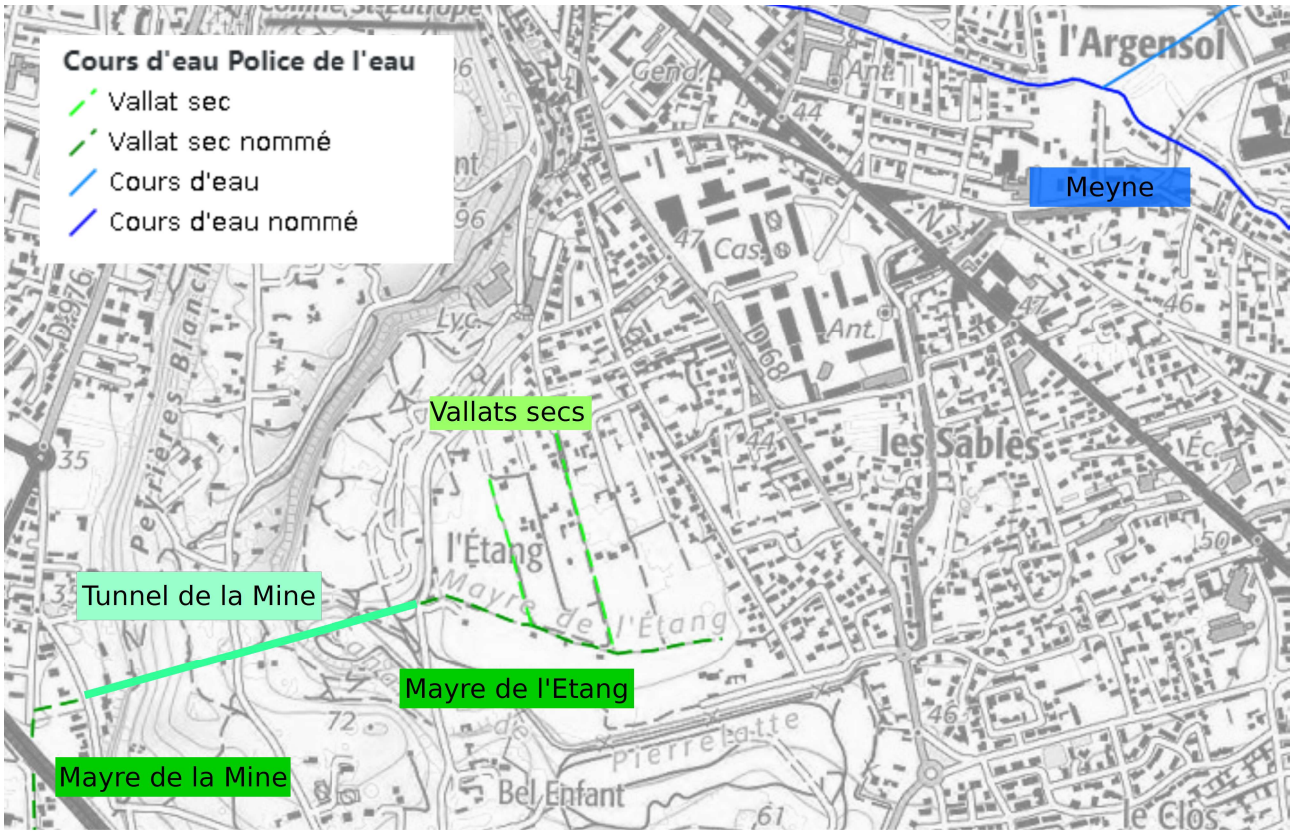
- **Code de l'Environnement**

Articles L214-1 à L214-6 et décrets d'application

« Sont soumis aux dispositions des articles L. 214-2 à L. 214-6 les installations, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants. »

Le projet est, à priori, soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau seuil autorisation (surface de voirie drainée par le réseau pluvial supérieure à 20 ha).

Le projet se situe à proximité de deux vallats secs et un cours d'eau, d'un vallat sec nommé la Mayre de l'Étang puis en prolongement la Mayre de la Mine et de la Meyne (au Nord).



Extrait de la cartographie des cours d'eau - DDT84

Articles R122-2

« Les projets relevant d'une ou plusieurs rubriques énumérées dans le tableau annexé au présent article font l'objet d'une évaluation environnementale, de façon systématique ou après un examen au cas par cas ».

Le projet est, à priori, soumis à la rubrique 39b - Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha. Une évaluation environnementale est demandée pour le projet.

- **Code civil**

Articles L640 - 641

Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur.

2.2.2. NORME NF-EN-752

La norme NF-EN-752 (partie NF-EN-752-2) régit le dimensionnement des ouvrages d'assainissement et de rétablissement des écoulements naturels en fonction de la nature des projets. Le tableau ci-dessous indique le dimensionnement nécessaire en fonction du contexte du projet :

Lieu	Fréquence de mise en charge	Fréquence d'inondation
Zones rurales	1 an	1 tous les 10 ans
Zones résidentielles	1 tous les 2 ans	1 tous les 20 ans
Centre-ville / ZAC -si risque inondation vérifié - si risque inondation non vérifié	 1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	1 tous les 30 ans
Passages souterrains routiers ou ferrés	1 tous les 10 ans	1 tous les 50 ans

Résumé de la norme FN EN 752-2

2.2.3. SDAGE RM – 2022- 2027

Les orientations définies dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée en vigueur depuis le 21 mars 2022 sont les suivantes :

- S'adapter aux effets du changement climatique ;
- Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau ;
- Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
- Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les surfaces dangereuses et la protection de la santé ;
- Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;
- Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le site d'étude est localisé sur le bassin versant administratif de la Meyne (DU_11_05). Les orientations spécifiques proposées pour ce bassin versant par le SDAGE RM 2022-2027 portent sur la réduction des pollutions par les nutriments urbains et industriels, les pesticides, les substances toxiques (hors pesticides), et sur l'amélioration de la morphologie des cours d'eau.

Les orientations spécifiques proposées pour la masse d'eau souterraine FRDG218 - Molasses miocènes du Comtat portent sur la réduction des pollutions par les pesticides et sur la gestion des prélèvements d'eau.

Le SDAGE indique également vis-à-vis du projet, les dispositions suivantes :

- 5A-04 « Éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisée »
- 8-05 « Limiter le ruissellement à la source ».

2.2.4. PGRI RHÔNE MÉDITERRANÉE

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du bassin Rhône Méditerranée a été arrêté le 21 mars 2022. Le projet doit être compatible avec le PGRI.

Il définit 5 grandes priorités :

- 1. Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation
- 2. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques
- 3. Améliorer la résilience des territoires exposés
- 4. Organiser les acteurs et les compétences
- 5. Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation

Le projet est inclus dans le Territoire à Risque Important d'Avignon – plaine du Tricastin – basse vallée de la Durance.

2.2.5. DOCTRINE DDT 84

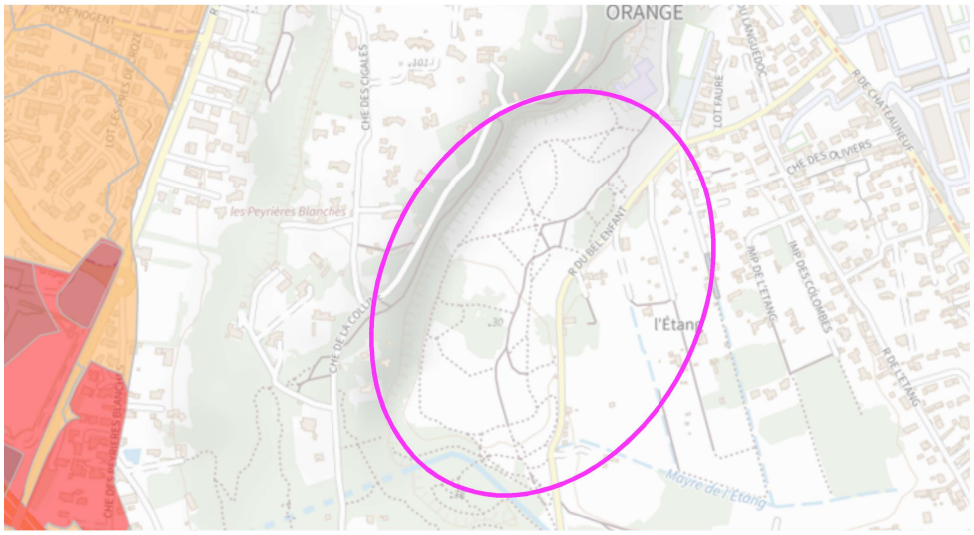
Les règles sont réunies dans la doctrine de gestion des eaux pluviales dans le département de Vaucluse découlant de l'application des articles de loi L214-1 à L214-6 du Code de l'environnement. Les aménagements doivent être dimensionnés sur la base des indications de la doctrine.

En particulier, sur le bassin versant de la Meyne, les indications depuis le 16 septembre 2011 (décision du CODERST de Vaucluse) sont pour les ouvrages de rétention :

- débit de fuite : rejet de 13 l/s/ha
- volume de rétention : dimensionnement pour accueillir **une pluie centennale pour les opérations relevant de la rubrique 2.1.5.0.**

2.2.6. PPRI

Le PPRI du bassin versant de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu a été approuvé le 30 juin 2021 sur la commune d'Orange. Le secteur du projet ne se trouve pas en zone inondable définie par le PPRi.



Extrait du PPRi de la commune d'Orange

2.2.7. PLU de la commune d'Orange

Le PLU classe le secteur d'étude en zone 1AUt. Le projet a fait l'objet d'une déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU et la création d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation : OAP de l'écopole touristique Saint Eutrope, approuvé le 19 septembre 2023.

Il est indiqué dans l'OAP ainsi que dans le règlement du PLU stipule que la gestion des eaux pluviales doit se faire en respectant les préconisations de la Communauté de Communes du Pays Réuni d'Orange (CCPRO). Les projets dont la surface d'apport des eaux pluviales est supérieure à 1ha doivent respecter les règles de la doctrine de la DDT 84, c'est à dire que le dimensionnement des d'ouvrages doit se faire sur la base de :

- débit de fuite : rejet de 13 l/s/ha
- volume de rétention : dimensionnement pour accueillir **une pluie centennale.**

L'OAP précise que l'aménagement du secteur joue un rôle dans la gestion de l'eau pluviale à l'échelle du bassin versant. Il devra améliorer la situation existante.

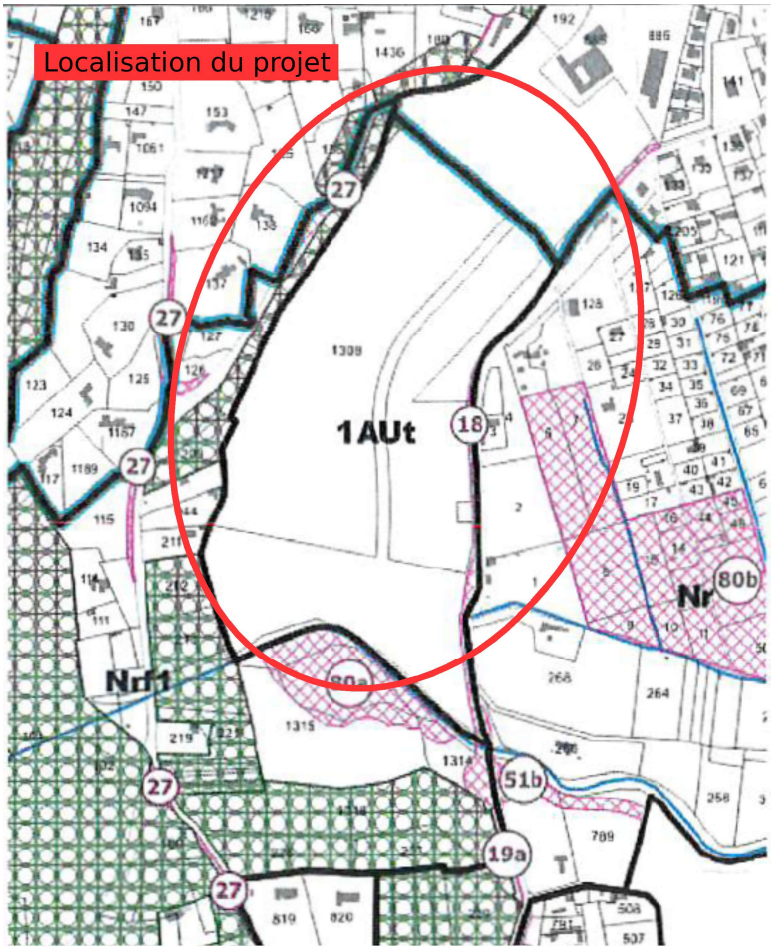
Le site se trouve sur l'emplacement réservé :

- n°18 : élargissement de la Rue du Bel Enfant entre la Rue de Châteauneuf du Pape situé sur toute la partie est des parcelles section O n°195 et n°1309.

Le site se trouve à proximité d'un emplacement réservé :

- n°80a : création d'un bassin de rétention des eaux pluviales dans le quartier de l'Étang est, au sud de la parcelle n°1309.

L'emplacement réservé n° 44 anciennement situé au nord de la zone de projet a été supprimé lors de l'approbation de l'OAP.



Extrait du PLU de la commune d'Orange

2.2.8. Règlement pluvial CCPOP (ex CCPRO)

La Communauté de Communes du Pays d'Orange en Provence (CCPOP – ex CCPRO) a été établi un règlement concernant la gestion des eaux pluviales. Les projets dont la surface d'apport des eaux pluviales est supérieure à 1ha doivent respecter les règles de la doctrine de la DDT 84, c'est à dire que le dimensionnement des d'ouvrages doit se faire sur la base de :

- débit de fuite : rejet de 13 l/s/ha
- volume de rétention : dimensionnement pour accueillir **une pluie centennale.**

2.2.9. Autres réglementations

- **Atlas des Zones Inondables**

Le site d'étude n'est pas en zone inondable cartographiée dans l'Atlas des Zones Inondables (AZI) de la DREAL PACA.

- **Captages**

Le secteur d'étude ne se situe à proximité d'un captage ou d'un périmètre de protection d'un captage.

Zones remarquables

Le site se situe dans la réserve de biosphère FR6500006 : Mont Ventoux (zone de transition).
Les autres zones environnementales proche du site sont :

- Site NATURA 2000 Directive Habitats : FR9301576 - L'Aygues (ou Eygues ou Aigues), à 3,3 km environ,
- ZNIEFF de type 2 : 930012388 – L'Aygues, à 3,3 km environ.
- Site NATURA 2000 Directive Habitats : FR9301590 - Le Rhône aval, à 5,1 km environ,
- ZNIEFF de type 2 : 930012343 – Le Rhône, à 5,1 km environ.

Des détails de ces règlements et des cartographies sont reportés en annexe 4 « Réglementation ».

2.3. SYNTHÈSE

Le secteur d'étude se trouve à proximité de deux valats secs sans nom et d'un vallat sec appelé la Mayre de l'Étang puis Mayre de la Mine. Le site est en dehors des zones inondables définies par le PPRi et l'Atlas des Zones Inondables. Le PLU classe la zone en zone 1AUt et fait l'objet d'une OAP - écopôle touristique Saint Eutrope.

La surface interceptée par le projet est supérieure à 20 ha. Le projet est soumis à la rubrique 2.1.5.0 du Code de l'Environnement, seuil autorisation. La gestion des eaux pluviales doit se faire sur la base des règles de la doctrine de la DDT 84, c'est à dire que les ouvrages doivent être dimensionnés avec :

- débit de fuite : rejet de 13 l/s/ha,
- volume de rétention : dimensionnement pour accueillir **une pluie centennale.**

La surface du projet est supérieure à 10 ha. Le projet est soumis à la rubrique 39b du Code de l'Environnement (Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha).

Une dossier d'autorisation environnementale (DAE) incluant une évaluation environnementale est demandée pour le projet.

3. ANALYSE PLUVIOMÉTRIQUE

3.1. PLUIE CENTENNALE

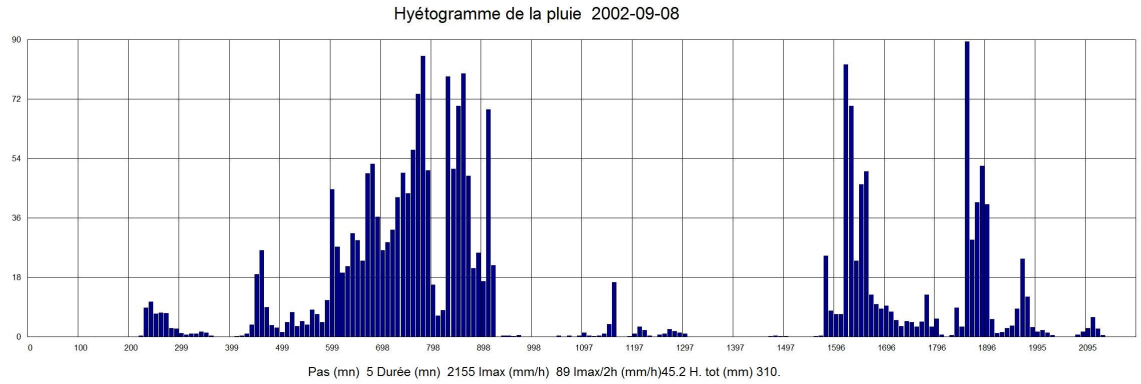
La pluviométrie retenue est celle d'Orange (84) (Météo France – 2024). Les coefficients de Montana (analyse pour la période 1994 - 2021) retenu pour les calculs sont :

Coefficient de Montana	T = 10 ans	T = 100 ans
a	4,72	5,58
b	0,372	0,313

Trois pluies centennales ont été testées en raison du stockage important sur le bassin versant (stockage de plusieurs milliers de m3 dans la carrière). Les 3 pluies possèdent des durées de pluie intense de 15 minutes, 30 minutes et 60 minutes.

3.2. PLUIE DE 2002

La pluie de 2002 sur Orange a été récupérée. Elle possède des intensités fortes mais moins importantes que les pluies centennales. Par contre, elle possède un cumul très important sur une durée de 36 h environ.



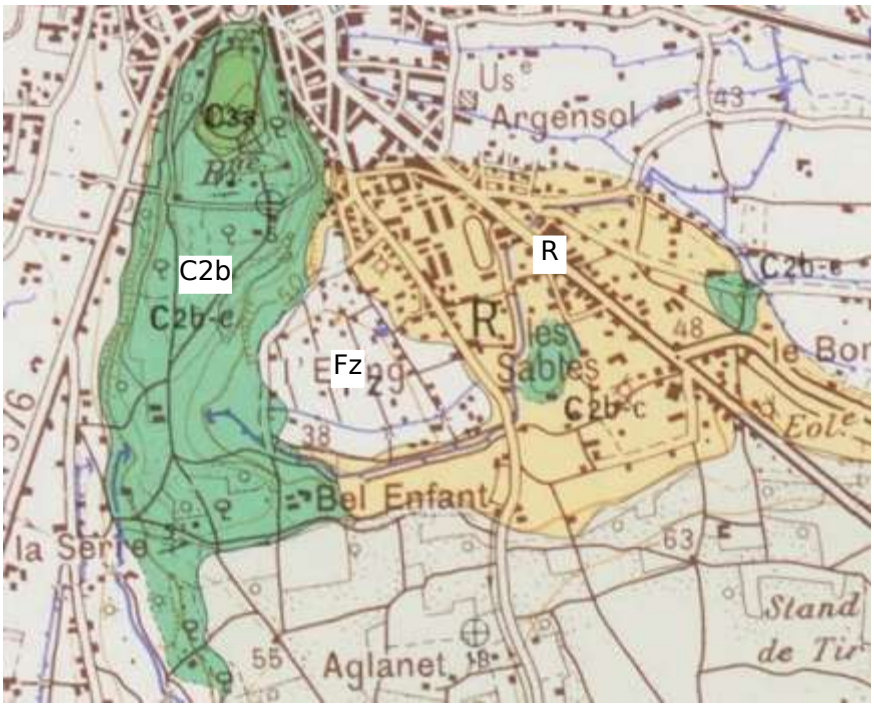
Hyétogramme de la pluie de 2002

Les coefficients de Montana sont reportés en annexe 3 « Documents ». La pluie 100 ans retenu 'pluie maximisante de 60 minutes de pluie intense et la pluie de 2002 sont reportées en annexe 5 « Configuration actuelle – Calculs ».

4. ANALYSE GÉOLOGIQUE

4.1. CONTEXTE GÉNÉRAL SECTEUR DE L'ÉTANG

Le site se situe sur un contexte géologique complexe. Les couches souterraines du quartier de l'Étang se situent dans les alluvions anciennes. Elles sont bordées à l'Ouest par la colline de Saint Eutrope (C2b) constituée de grès ou grès calcaires et à l'Est par le quartier des Sables (R) positionné sous des formations résiduelles.



Source BRGM – Infoterre ©

Fz : Quarternaire - Alluvions fluviatiles et torrentielles post-wurmiennes. Nappe alluviale et éluviale de cailloutis et de limons mis en place après la dernière glaciation. On y a rattaché certains dépôts remplissant des cuvettes alluviales situées parfois à des altitudes relativement importantes (massif d'Uchaux).

R : Formations résiduelles ou faiblement remaniées, indifférenciées. Peu développées, elles se sont formées aux dépens du substrat sous-jacent ou proche. Dans les régions de relief accentué, elles masquent souvent des limites de formations ou des faits tectoniques.

C2b : Grès et grès calcaires (Cénomanien). Faciès comparables à ceux de Mondragon mais avec des passées ligniteuses plus réduites.

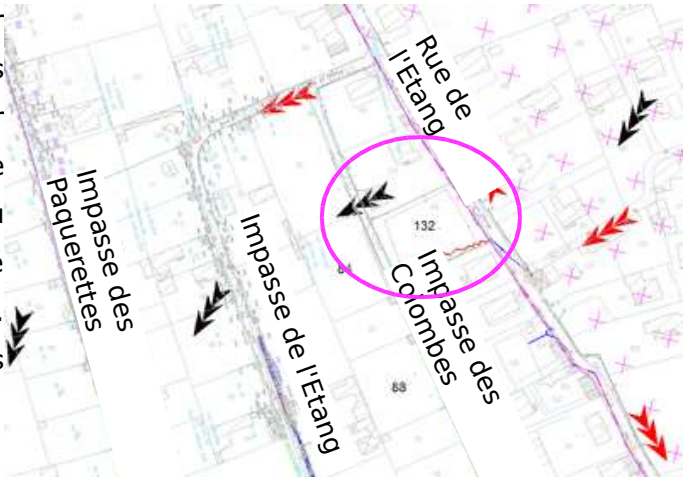
Il apparaît que la cuvette de l'Étang possède une couche importante (environ 4 m) de terrains marneux, limoneux et sableux. Les niveaux d'eau rencontrés sont très proches du sol (environ 1 m).

4.2. GÉOLOGIE LOCALE DE L'ÉTANG

La géologie du quartier de l'Étang est très spécifique. Deux études existent sur le secteur :

- un rapport de FONDASOL réalisé en 2003 dans le cadre des travaux prévus pour le bassin de rétention (bassin jamais réalisé) sur la parcelle N°132 située entre l'impasse des Colombes et la rue de l'Etang (pied du versant Ouest du quartier des Sables et début du quartier de l'Etang).

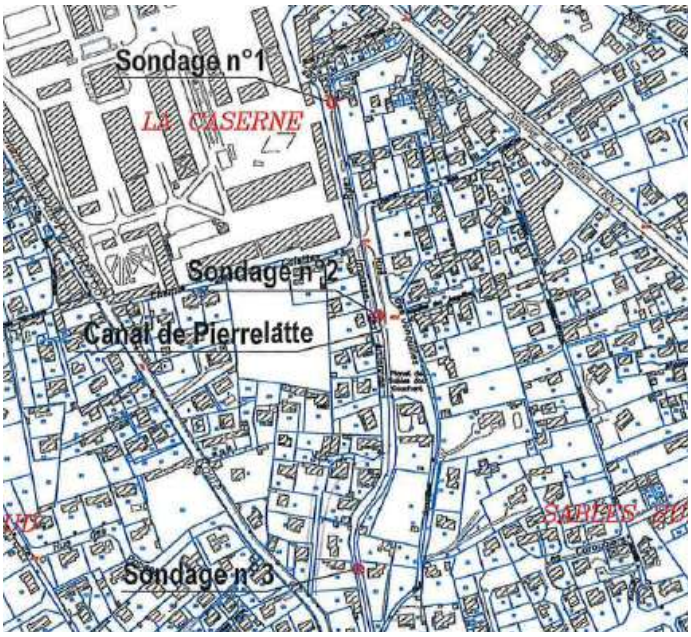
Les niveaux rencontrés sont tourbeux, limoneux et sableux sur des épaisseurs entre 4.10 m et 5.30 m. Les passages sableux restent minoritaires (de 0.5 à 0.8 m). En dessous, une formation sableuse pouvant présenter quelques graviers sur des profondeurs variant de 5.30 m à 6.20 m. Le dernier horizon rencontré est un substratum de molasse gréseuse (profondeur maximale du sondage à 9 m). Le niveau d'eau a été atteint autour de 1.10 m de profondeur. L'écoulement de la nappe s'effectue dans les niveaux de tourbes.



Vue de la localisation de la parcelle 132

- un rapport de GINGER réalisé en 2011 dans le cadre des travaux sur le canal de Pierrelatte dans le quartier des Sables Ouest

Les sondages ont réalisés sur le linéaire du canal (voie piétonne) le long de la rue des Jonquilles et de la rue des Ardennes. Les horizons rencontrés montrent tous des remblais des sables fins à grossiers avec galets de couleur beige et brunâtre à ocre sur 1.50 m de profondeur, puis faciès limoneux plus ou moins avec sables et galets brun ocre entre 1.50 m et 5.00 m de profondeur, puis des sables et galets avec passages argileux jusqu'à 7 m de profondeur (arrêt des sondages).



Extrait du rapport GINGER - plan de localisation des sondages

Les niveaux d'eau rencontrés sont à 0.6 m ou 0.70 m de profondeur pour les deux sondages les plus au Sud (SP2 et Sp3 – voir carte ci-après).

4.3. VALEURS DE PERMÉABILITÉS DES TERRAINS

Les valeurs de perméabilité ont été évalués par plusieurs études :

- tests de 2018 dans le cadre de l'extension du lycée
- tests de 2024 dans le cadre du présente étude hydraulique

Les valeurs de 2018 réalisés au Nord de la carrière sont les suivantes :

Les données prises pour la modélisation sont différentes selon l'emplacement des bassins. Aussi, les perméabilités utilisées pour chacun des bassins sont compilées dans le tableau suivant :

Bassin	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
K (mm/h)	12	12	7	7	12	101	101

MAIRIE D'ORANGE

Tableau des valeurs dans les grès cenomaniens.

Les valeurs sont de l'ordre de 3.10^{-6} m/s.

Les valeurs de 2024 sont :

Test	P1	P2	P3	P4
Sondage	S1	S2	S3	S4
Horizon d'infiltration	Limons	Blocs gréseux	Sables	
Profondeur de l'essai (m/Terrain actuel)	0,20	0,30	0,20	0,30
Coefficient de perméabilité (mm/h ou L/m²/h)	85	21	159	113
Coefficient de perméabilité (m/s)	2,36E-05	5,83E-06	4,42E-05	3,14E-05

Les perméabilités des terrains au Sud de la carrière sont évalués à 1.10^{-5} m/s environ. La valeur la plus basse ($5.83.10^{-6}$ m/s) a été retenue pour les calculs. Elle est proche des valeurs mesurés dans la partie Nord de la carrière.

Des extraits de certaines études sont reportés en annexe 3 « Documents ».

5. ANALYSE HYDROGÉOLOGIQUE

Deux aquifères sont présents sous le secteur du quartier de l'Étang sur la commune d'Orange (84) :

- Nappe « Molasses miocènes de Comtat » (FRDG218),
- Nappe « Calcaires et marnes crétacés et jurassiques du BV Lez, Eygues/Aigues et Ouvèze» (FRDG528).

AU VU DU CARACTÈRE FERMÉ DE LA DÉPRESSION DE LA CARRIÈRE, L'EXUTOIRE DU PROJET EST LE SOUS-SOL. LA NAPPE MOLASSES MIOCÈNES DU COMTAT EST DONC L'EXUTOIRE DU PROJET.

5.1. NAPPE « MOLASSES MIOCÈNES DE COMTAT »

5.1.1. LIMITES GÉOGRAPHIQUES DE LA NAPPE

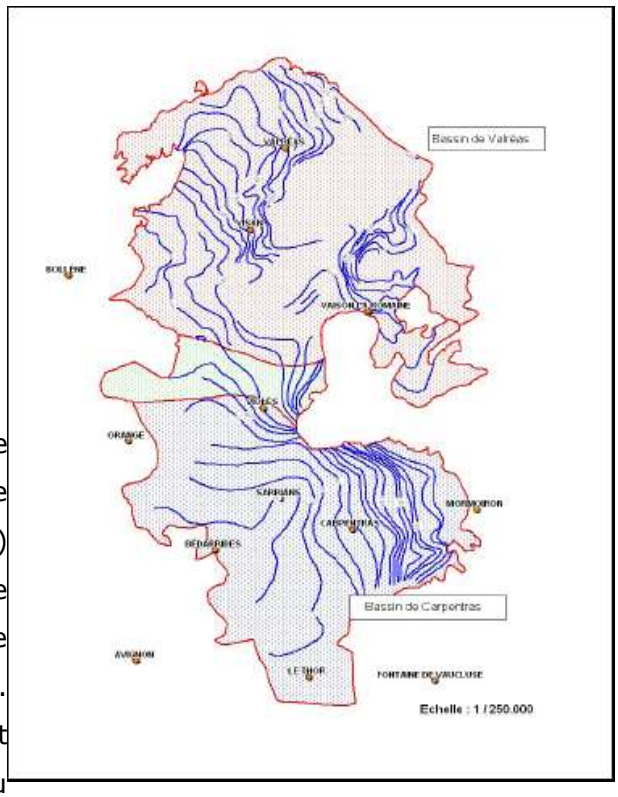


Illustration de la nappe – Sources: DDT de Vaucluse

Cette masse d'eau forme une dépression. Elle s'étend principalement sur le département de Vaucluse (au Sud de la commune de Carpentras) jusqu'à la Drôme (Nord de la commune de Valréas). Cette nappe comprend le bassin de Valréas et celui de Carpentras illustrés ci-dessous. Elle est entourée par d'imposants reliefs, surtout à l'Est. L'altitude moyenne de cette masse d'eau est de 150 m.

Les limites géographiques sont :

- limite Est : les Baronnies, la montagne de Bluye (1 062 m) et le Mont Ventoux (1 909 m).
- limite Nord : arc de cercle entre Bollène au nord/ouest et la Cluze du Nez au nord-est
- limite Ouest : le Rhône

- limite Sud : ville de Cavaillon, vallée de la Durance et du Coulon

La zone d'étude se situe sur le bassin de Carpentras.

5.1.2. Caractéristiques géologiques

L'aquifère est un remplissage molassique miocène multicouche. Il est composé d'une alternance de sables localement grésifiés, sables argileux, argiles. Les "safres" sont des lentilles sableuses alternant latéralement et verticalement avec des horizons marneux ou argileux. Celles-ci sont d'âge Langhien-Serralavien et ont une puissance d'environ 400 m dans le bassin de Carpentras. Les épandages fluviatiles de sables, graviers, galets (rivières l'Eygues, l'Ouvèze, l'Auzon), argiles et limons recouvrent une grande partie de la surface des bassins de Valréas et Carpentras.

5.1.3. Caractéristiques physiques et hydrauliques de la nappe

Le niveau piézométrique de la nappe FR 6218 est illustré par les piézomètres suivants :

N°BSS	Niveau nappe	Cote NGF du forage	Commune	Date
09404x0219/MONTEU	-2,61 m	31,27 m NGF	Monteux	01/03/11
09143x0128/PT1	-4,67 m	82,24 m NGF	Travaillan	02/03/11
09411x0235/PC1	-19,6 m	99,23m NGF	Carpentras	04/06/09
08915x0028/PMA-B1	-37,37 m	269,25 m NGF	Mirabel aux Barronnies (Drôme)	03/03/11
08907x1014/F2	-67,56 m	109,83 m NGF	Tulette (Drôme)	20/01/11

Dans le sous bassin de Carpentras (site concerné par l'étude), le niveau piézométrique est très souvent près du sol (1 - 5 m de profondeur) et faiblement jaillissant.

La surface totale de la nappe couvre une superficie d'environ 1 000 km² et son volume est estimé à 300 km^3 . En général, les horizons aquifères molassiques sont en charge et souvent à l'origine d'artésianisme en de nombreux points (Visan, Bouchet, Sainte-Cécile) : (jusqu'à +4 m dans certains forages avant l'exploitation intensive). Cet artésianisme est dû à la couverture argileuse du Pliocène, ou aux intercalations argileuses au sein des formations helvéniennes.

Les écoulements sont les suivants:

- Bassin de Valréas : écoulement Nord/Est vers le Sud/Ouest avec un drainage superficiel de la nappe par les cours d'eau
- Bassin de Carpentras : écoulement Nord/Est vers le Sud/Ouest en direction de Bédarrides et de la vallée du Rhône

Au vu des informations dont nous disposons, nous ne connaissons pas le niveau de la nappe sous notre site d'étude. Il n'y a à priori aucun piézomètre sur la zone et aucune référence de forage ne nous ont été communiquée.

5.1.4. Recharge de la nappe

La nappe se recharge naturellement de la façon suivante:

- infiltration des eaux de pluies (20 000 000 m^3/an)
- réalimentation de l'aquifère miocène par les drainances du karst urgonien (Carpentras) latéralement et en profondeur
- éventuellement par les niveaux gréseux latéraux du Crétacé supérieur, sables blancs (Valréas).

5.1.5. Source des données

Les données sont issues du SDAGE Rhône-Méditerranée, du BRGM et du site internet ADES, portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines.

5.1.6. Physico-chimie générale

Les eaux de l'aquifère miocène sont en général des faciès bicarbonatées calciques avec des pôles sulfatés et chlorés le long de la faille de Nîmes, mais généralement peu important pour le bassin de Valréas. Il y a ponctuellement une présence de fer. La température est de l'ordre de 12°C et la conductivité moyenne se trouve entre 300 et 800 µS/cm. L'eau est considérée comme de bonne qualité générale.

5.1.7. Altération nitrates

Dans le bassin de Carpentras, les concentrations en nitrates des eaux du miocène peuvent être importantes. Plus de 70 % des points de mesure présentent des teneurs < 10 mg/l. Cependant, des indices de contamination (pour 15 % des points) voire des dépassements de la norme AEP sont observés dans la partie Nord Ouest, Nord et Est. La qualité globale reste cependant BONNE (risque de qualité MOYENNE). Ces plus fortes concentrations pourraient s'expliquer grâce à la combinaison de différents facteurs que sont :

- la présence d'activité agricole qui est la source de production des nitrates (vignes, céréales),
- l'affleurement du Miocène à l'Est (nappe libre) qui autorise l'arrivée directe des eaux superficielles chargées en nitrates,
- et enfin, lorsque le Miocène est recouvert par les alluvions, la combinaison de forages non réalisés « dans les règles de l'art » et la surexploitation de la nappe, entraînent une drainance de la nappe superficielle chargée en nitrates vers la nappe profonde du Miocène.

5.1.8. Altération aux produits phyto-sanitaires

Concernant l'altération aux produits phyto-sanitaires, il existe très peu de données. La qualité de la masse d'eau est considérée comme moyenne.

5.1.9. USAGE DE L'EAU

L'intérêt économique est fort du point de vue de l'AEP et de l'irrigation. L'exploitation de cette masse d'eau est majoritairement à usage AEP et embouteillage (> 95 %) avec un prélèvement estimé à 4 108,9 milliers de m^3. La part des industriels reste faible avec un prélèvement de 55,3 milliers de m^3. Enfin l'irrigation prélève une quantité d'eau d'environ 19,1 milliers de m^3. Dans les bassins de Valréas et de Carpentras, dix captages importants sont comptés. Les ouvrages de captages destinés à l'AEP ou à l'irrigation sont sous-estimés dans cette même zone. Ceci est conclu par l'observation d'une baisse des phénomènes artésiens depuis une vingtaine d'année due à la multiplication des forages. En effet, les niveaux dynamiques sont rencontrés vers 50 à 80 m de profondeur, l'eau remonte alors à une cote inférieure à 30 m (nappe captive), ce qui facilite l'exploitation des forages.

5.2. NAPPE « CALCAIRES ET MARNES CRÉTACÉS ET JURASSIQUES DU BV LEZ, EYGUES/AIGUES ET OUVÈZE »

5.2.1. LIMITES GÉOGRAPHIQUES DE LA NAPPE

Le Diois et les Baronnies constituent la partie septentrionale des chaînes subalpines méridionales. C'est un vaste domaine de 70 km de long et de 40 km de large.

- Limite Nord : Vercors
- Limite Sud : Mont Ventoux
- Limite Est : vallées du Buech et de la Durance
- Limite Ouest : Dépression Rhodanienne

C'est un territoire essentiellement montagneux avec un relief très tourmenté. L'altitude des sommets est assez modeste, elle ne dépasse pas 2 000 mètres et se situe le plus souvent entre 1 000 et 1 500 mètres. Ce territoire englobe les bassins versants de la Drôme, traversant sur une centaine de kilomètres les montagnes du Diois, ainsi que ceux de l'Eygues et de l'Ouvèze.

5.2.2. CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES

- Au contact des horizons marneux, les formations calcaires ou gréseuses du Crétacé peuvent donner naissance à des sources plus ou moins importantes.
- Les bordures tertiaires : Miocène et Oligocène

Mais ce vaste domaine sédimentaire des Préalpes du Sud ne possède pas d'important système aquifère. De plus sa lithostratigraphie est très variée : alternance de marnes, argiles, calcaires marneux, sables, grès, calcaires du Crétacé et du Jurassique

5.2.3. Caractéristiques physiques et hydrauliques de la nappe

Le niveau piézométrique de la nappe FR 6608 est illustrée par les piézomètres suivants :

N°BSS	Niveau nappe	Cote NGF du forage	Commune	Date
08437X0027/Pz	-6,06	275,94	Espenel (26)	28/06/2011
09152X0012/P	-4,04	248,96	Mollans-sur-Ouvèze (26)	08/07/2011
09153X0024/S	-3,16	409,35	Plaisians (26)	31/07/2011

La superficie de la nappe couvre environ 3 924 km². Celle ci est libre avec une perméabilité très variable. Comme tout pays calcaire karstique, les systèmes aquifères du Diois et des Baronnies sont particulièrement vulnérables. Localement une couverture d'alluvions argilo-limoneuses à sablo-graveleuses est présente.

5.2.4. Recharge de la nappe

La recharge naturelle de la nappe se réalise par l'intermédiaire de 2 procédés:

- recharge pluviale sur tout l'aquifère (300 à 350 mm d'infiltration)
- recharge par pertes des cours d'eau par infiltration

5.2.5. Source des données

Les données sont issues du SDAGE Rhône-Méditerranée, du BRGM et du site internet ADES, portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines.

5.2.6. Physico-chimie générale

Toutes les eaux de la nappe sont essentiellement bicarbonatées-calciques avec des températures entre 9 et 12°C et une conductivité entre 300 et 400 µS.

5.2.7. Altération nitrates

La quasi-totalité des points de contrôle de la DDASS (ancienne ARS) sont en qualité très bonne (< 25 mg/l).

5.2.8. Altération aux produits phyto-sanitaires

Les quantités de pesticides sont inférieurs au seuil de détection définit par la Cellule Régionale d'Observation et de Prévention des Pollutions par les Pesticides (CROPPP). A l'exutoire du bassin versant de l'Ouvèze, les résultats montrent uniquement une contamination par les pesticides organo-chlorés et hexachlorocyclohexane avec des valeurs d'environ 0,029 microg/l. La contamination est considérée comme faible.

5.2.9. USAGE DE L'EAU

L'intérêt économique s'oriente surtout au niveau de l'AEP. L'exploitation de cette masse d'eau est majoritairement à usage AEP (85 %) avec un prélèvement estimé à 13 027 milliers de m^3. La part de l'industrie (5%) présente prélèvement de 722 milliers de m^3. Enfin l'irrigation prélève une quantité d'eau d'environ 1380 milliers de m^3 soit 10% des prélèvements. Il existe un grand nombre de forages (entre 300 et 400) sur l'ensemble de la masse d'eau. Les prélèvements pour l'irrigation sont plutôt des prises d'eau de surface que des forages.

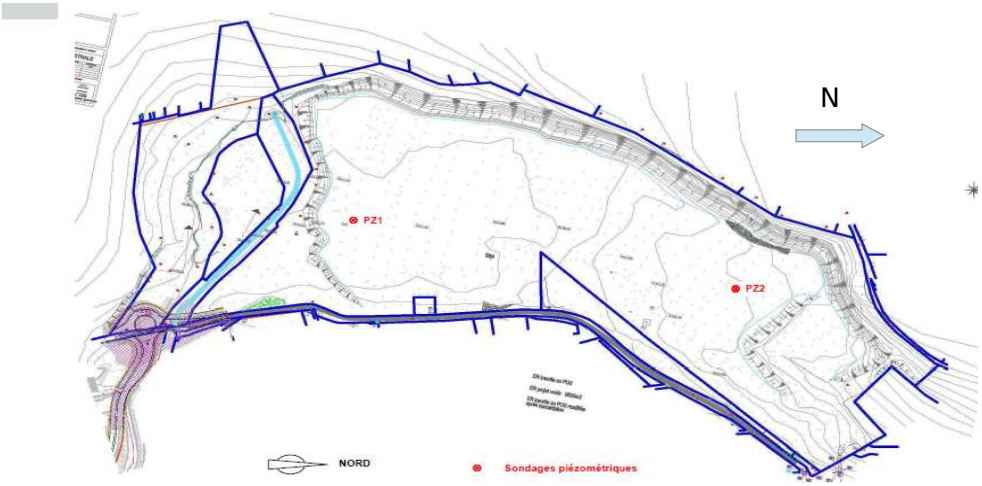
Une carte des aquifères et leurs fiches descriptives sont reportées en annexe 3 « Documents: Masse d'eau ».

5.3. HYDROGÉOLOGIE LOCALE

5.3.1. NIVEAUX DE NAPPES

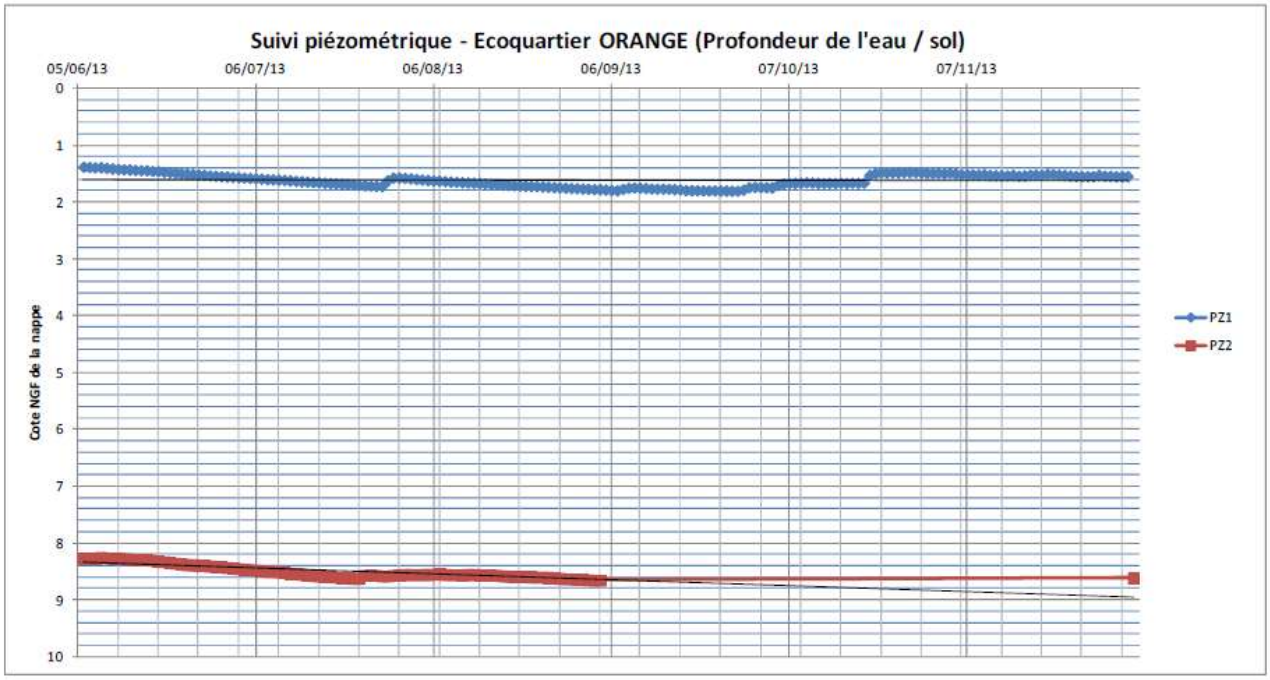
Lors des études antérieures, un sondage géotechnique de la société FONDASOL a été réalisé sur la parcelle 132. Le niveau d'eau est proche du terrain naturel (1.1 m). La parcelle se situe au pied du versant Est du quartier des Sables Ouest. Les niveaux dans la dépression de l'Étang sont aussi proches (les fossés de drainage possèdent des profondeurs maximales autour de 1 m et sont toujours en eau). Les eaux circulent dans les horizons tourbeux.

Sur la carrière, le BET FONDASOL a suivi le niveau de la nappe entre le juin 2013 et novembre 2013.
PZ1 se situe au Sud d et PZ2 au Nord.



Vue de la localisation des piézomètres

Les niveaux d'eau sont assez proches également dans la partie Sud. Les niveaux mesurés sont compris entre 1.40 m et 1.80 m.



Vue des niveaux de profondeurs de la nappe sous la carrière

5.3.2. Résurgences

Aucune résurgence n'est signalée dans le secteur du quartier de l'Étang. La zone est identifiée comme une zone de nappe sub-affleurante. De plus, lors de notre inspection dans la galerie de la Mine en 2014, nous avons observé sur un linéaire important des infiltrations d'eau essentiellement sur la partie droite de la paroi (rive droite).

Nous avons constaté lors de notre passage en septembre 2024 (passage après une pluie de faible hauteur mais ayant provoqué des ruissellements) que la Mayre de la mine était sèche avant la galerie et en eau après la galerie.

Il semble donc que la galerie de la Mine draine l'ensemble de l'ancienne carrière au pied du versant Est de la colline de Saint Eutrope.

6. HYDROLOGIE

- Planche graphique 3
- Planche graphique 4

6.1. SYSTÈME HYDROGRAPHIQUE

Le site d'étude se situe sur le bassin versant de la Meyne. Cette rivière a pour exutoire le système hydrographique suivant : Contre-canal du Rhône → Rhône → Mer Méditerranée

6.2. DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT DU SECTEUR

Le bassin versant concerné correspond aux surfaces dont les eaux sont drainées par la Meyne. La rivière draine une surface d'environ 70 km².

Le bassin versant de la Meyne

La Meyne appartient également au grand sous bassin versant hydrographique du Rhône. La rivière prend sa source sur les communes voisines de Camaret sur Aigues (84) et Travaillan (84), point culminant (130 m environ) sur la commune de Châteauneuf du Pape (84). Ses écoulements ont pour direction Sud Ouest depuis Travaillan (84) vers la commune d'Orange (84). La rivière traverse l'agglomération d'Orange. Sa confluence avec le contre canal du Rhône se fait sur la commune d'Orange à 25 m d'altitude drainant une surface totale de 70.5 km^2. Le site d'étude est environ à 7.4 km de la confluence avec le contre canal du Rhône.

6.3. DESCRIPTION DES SOUS BASSINS VERSANTS DU SECTEUR

Le sous bassin versant concerné est en rive gauche de la Meyne. C'est un sous bassin versant un peu particulier de la Meyne puisqu'il est naturellement fermé (**dépression endoréique de l'étang**). Il est néanmoins relié à la Meyne via deux ouvrages creusés par la main de l'homme sous la colline Saint Eutrope. Les deux exutoires principaux de notre secteur d'étude sont :

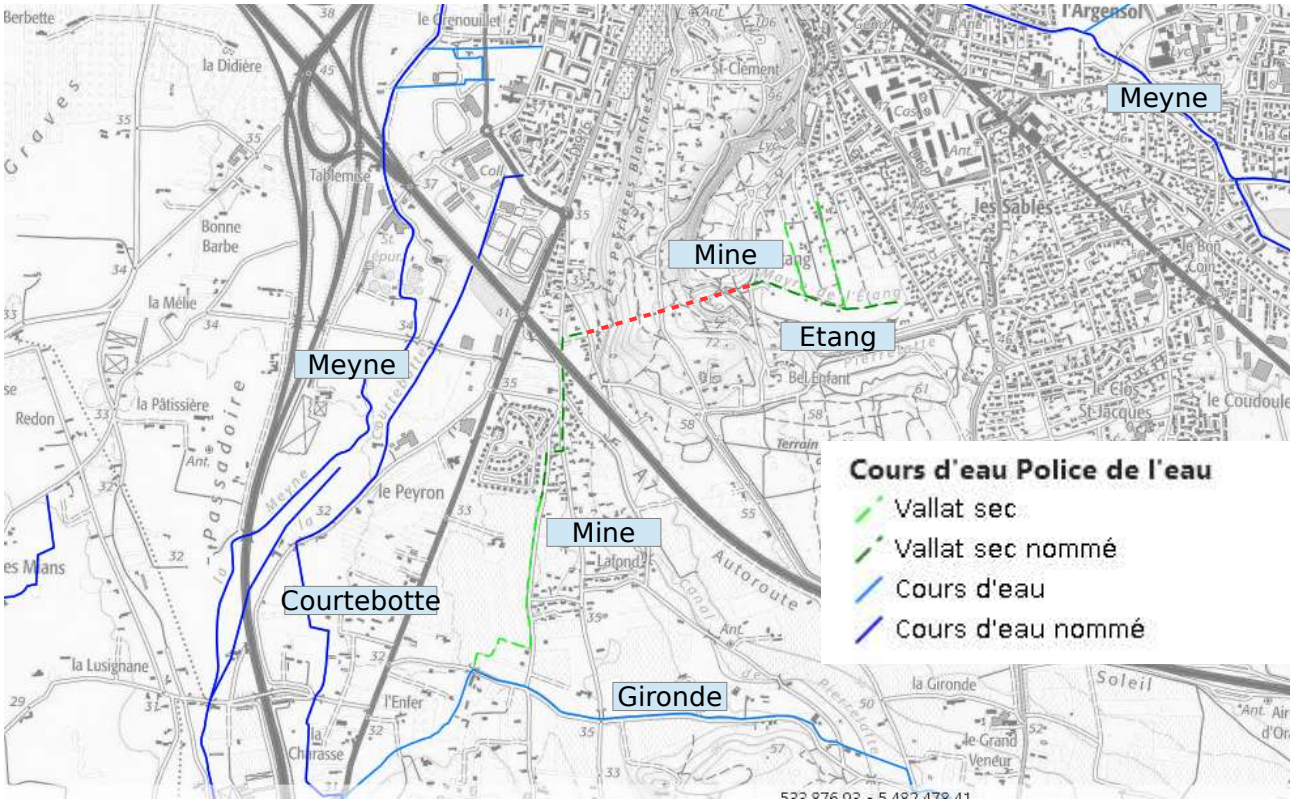
Mayre ou Canal de la Mine

La Mayre ou Canal de la Mine draine les terrains situés à l'Ouest de la RN7 sur le versant des quartiers des Sables Sud Ouest, de l'Étang, Le Peyron et Perrières Nonans. Elle débute par un filaire de drains dans le quartier de l'Étang réalisé au moyen age pour assainir cette zone humide. Elle passe sous la colline de Saint Eutrope direction Est → Ouest via un tunnel creusé à la même époque.

Vue de la galerie sur les premiers mètres

Cette galerie a fait l'objet d'une reconnaissance en août 2013. Les 634 ml ont été inspectés afin de vérifier l'état structurel et fonctionnel de la galerie.
Le cheminement après le passage en souterrain est alors Nord → Sud vers la Mayre de la Gironde. La confluence entre les deux Mayres a lieu à proximité des Mourgères ou Mourgues au Sud de la commune d'Orange en aval de l'agglomération. La Gironde rejoint ensuite la Meyne après avoir reçu en rive droite la Mayre de Courtebotte et franchit l'autoroute A9.

La Mayre de la Mine est considérée comme « Vallat sec » sur le linéaire suivant :



Extrait du plan de la DDT 84

Nous avons ajouté en rouge le linéaire sous la colline sur le plan car il n'est pas indiqué par la DDT 84.
Un plan et des éléments bibliographiques sur le canal de la Mine sont reportés en annexe 3 « Documents ».

Le canal de Pierrelatte

Le canal de Pierrelatte traverse la commune d'Orange de part en part du Nord (entrée à la limite avec Piolenc au niveau du chemin du Puits puis passage en siphon sous l'Aygues) vers le Sud (sortie vers la commune de Châteauneuf du Pape). Son linéaire représente environ 20 km. L'abandon de sa fonction d'irrigation depuis 1979 a permis d'autres fonctions sur son emprise.

De ce fait, sa continuité hydraulique n'est plus assurée en de nombreux endroits. Par exemple, la commune d'Orange propriétaire du canal depuis 1979 a réalisé sur son emprise des voies piétonnes (depuis le passage sur la Meyne jusqu'à la RD68). Néanmoins, le canal a conservé une continuité hydraulique depuis la RD68 ou route de Châteauneuf du Pape jusqu'au Lampourdier (soit un linéaire de 9 km environ) en raison de la fonction d'assainissement pluvial qu'il a toujours réalisée.

Le linéaire concerné par l'étude (environ 9 km) commence à l'Ouest de la RD68. Il a pour direction Est → Ouest en direction de la **rue du Bel Enfant**. Sur ce linéaire, le canal passe sous la colline Saint Eutrope comme le canal de la Mine et ressort à proximité du **chemin de Bel Enfant**. Le linéaire de galerie est moins important et plus facilement visitable (265 ml). Ainsi, le canal sur notre secteur draine les terrains compris entre le quartier de l'Étang et l'autoroute A7 (terrain militaire).

Après le chemin de Bel Enfant, son tracé comme le canal de la Mine est alors en direction du Sud. Il franchit successivement la Mayre de la Gironde, la Mayre de Merueilles, le thalweg du chemin des Fours. Une martelière au niveau du radier du canal après la carrière du Lampourdier (près de la RD976) permet le rejet de la totalité du canal vers la Meyne. Le canal s'étant effondré quelques mètres après la martelière du Lampourdier aucun débit ne part vers l'aval du canal de Pierrelatte.

Rejet du Lampourdier - Exutoire vers la Meyne

Un plan et des éléments bibliographiques sur le canal de Pierrelatte sont reportés en annexe 3 « Documents ».

Les tracés des systèmes hydrographiques ou pluviaux sont reportés sur la planche graphique 1 « Localisation de la zone d'étude » (voir annexe 1 – Planches graphiques). Le découpage du bassin versant est reporté sur la planche graphique 2 « Localisation à l'échelle du bassin versant » (voir annexe 1 – Planches graphiques).

6.4. DÉCOUPAGE EN UNITÉS HYDROLOGIQUES

Au sein du sous bassin versant endoréique de l'étang (environ 220 ha – limite en rouge sur l'illustration suivante), la carrière de la colline Saint Eutrope et son point bas sont également une dépression endoréique. Elle recueille un impluvium naturel d'environ 25.14 ha. Des ouvrages anthropiques comme la montée des princes de Nassau ou le canal de Pierrelatte intercepte une partie de ces écoulements. L'impluvium réel (coloré en rouge) est alors d'environ **17.8 ha** dont l'exutoire est le fond de la carrière (partie Sud). Celui-ci se remplit lors des pluies et les eaux s'infiltrent. Lors de notre inspection de la galerie de la Mayre de la Mine, nous avions observé un ré-essuyage important des eaux en pied de paroi de la galerie en particulier en rive gauche (coté carrière). Il est probable que les circulations hydrogéologiques après infiltration des eaux soient interceptées par la galerie de la Mayre de la Mine mais ces circulations ne sont pas connues précisément.

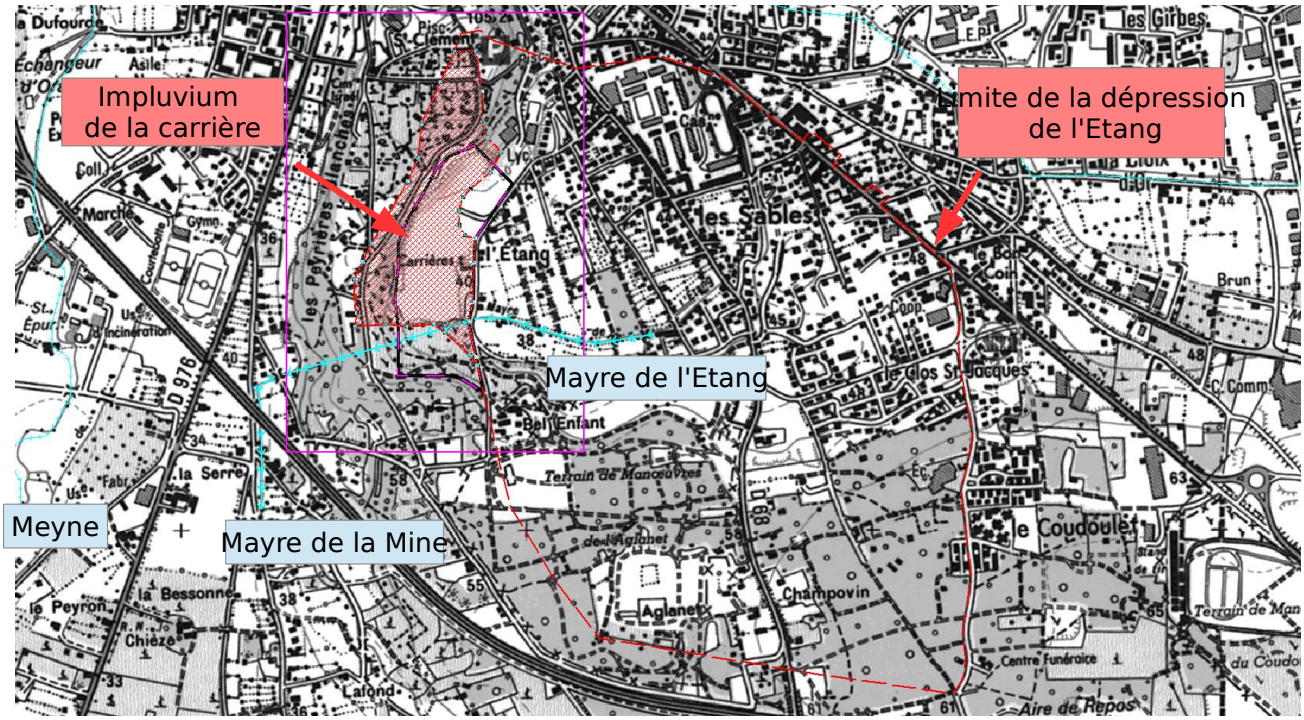


Illustration de la limite des unités hydrologiques

Le projet (limite magenta alterné noir) sur l'illustration ci-avant intercepte **un bassin versant naturel de 29.8 ha**. **L'exutoire de ce bassin versant naturel est le sous sol**. Une délimitation est reportée en annexe 1 « Planches graphiques – Planche 3 Sous bassin versant intercepté ».

Pour ce qui est des surfaces interceptées par le projet, les surfaces peuvent être décomposées comme ci :

Unités	Surface (ha)	Exutoire
Fond de la carrière « Est »	1.1	Nappe
Fond de la carrière « Ouest »	16.7	Nappe
Sud du canal de Pierrelatte	6.4	Nappe
Montée des princes de Nassau	0.9	Montée → Mayre de Courtebotte
Ruissellement vers le chemin de Bel Enfant (Nord)	0.3	Bel Enfant → Mayre de l'Etang
Ruissellement vers le chemin de Bel Enfant (Centre)	3.6	Bel Enfant → Mayre de l'Etang
Ruissellement vers le chemin de Bel Enfant (Sud)	0.8	Bel Enfant → Mayre de l'Etang
Total	29.8	

En bleu : impluvium du fond de la carrière

En rouge : surfaces interceptées par un ouvrage anthropique n'atteignant pas le projet

Une délimitation est reportée en annexe 1 « Planches graphiques – Planche 4 – Unités hydrologiques ».

7. ANALYSE HYDRAULIQUE

- Planche graphique 5

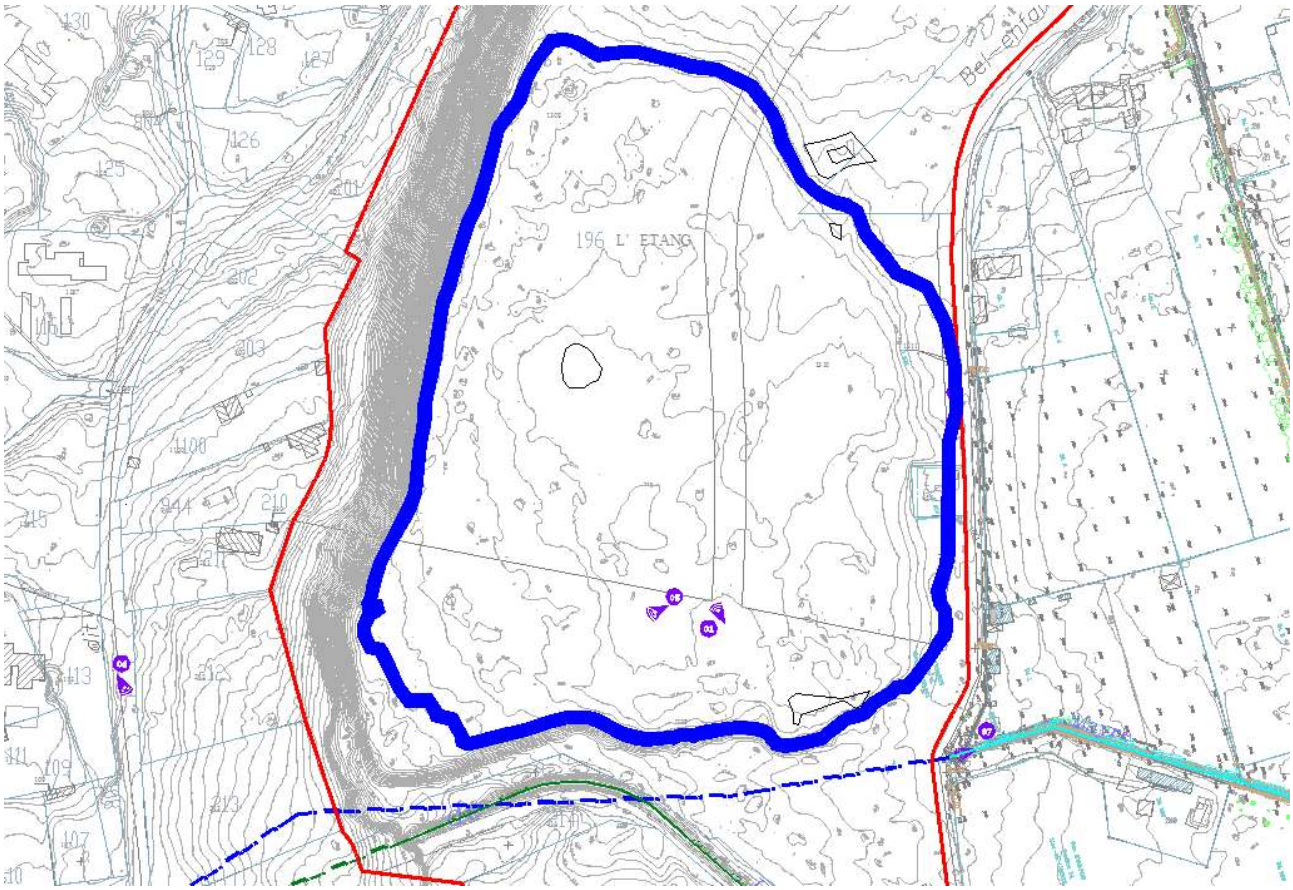
La description a été découpée en fonction des exutoires du secteur de l'Etang :

- Sous sol – Nappe Molasses miocènes du Comtat
- Canal de la Mine
- Canal de Pierrelatte

7.1. INFRASTRUCTURE HYDRAULIQUE EXISTANTE

7.1.1. Rétention actuelle du fond de la carrière

L'exutoire actuel de la carrière est le sous-sol via le fond de la carrière. Le fond de la carrière est à la cote de 37 m NGF. A la cote de débordement de la carrière à la cote 40.20 m NGF (cote basse de la voirie du chemin de Bel Enfant), la surface couvre 45 980 m^2.
Le volume maximal de stockage dans la carrière est estimé à 88 400 m^3.



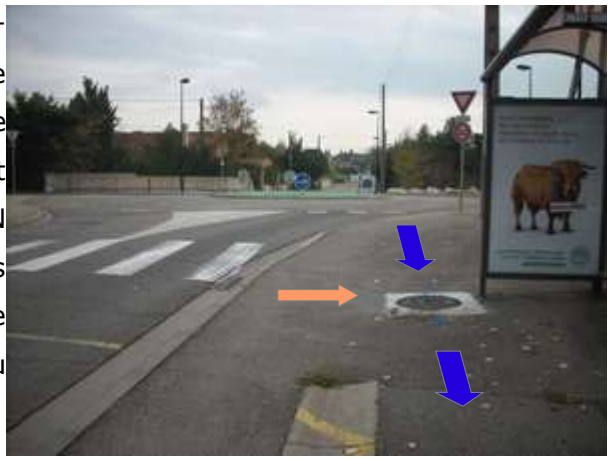
Vue de la surface totale de la dépression de la carrière – Surface 45 980 m²

7.1.2. Réseau du canal de la Mine

Ce réseau pluvial est composé de conduites circulaires et de plusieurs bassins de rétention :

- La branche principale Sud du réseau passe sous l'avenue Albin Durand (500 mm).
  - ➢Ce réseau reçoit les écoulements des réseaux des lotissements « Clos Saint Jacques » et « Le Clos des Princes ». Ces lotissements ont des rétentions (deux rétentions béton au Sud de l'avenue Albin Durand d'environ 1 200 m³ pour le lotissement « Clos Saint Jacques ») et (rétentions d'environ 500 m³ de petite taille pour le lotissement « Les Clos des Princes »). En bas de l'avenue Albin Durand (carrefour giratoire avec la RD68), un bassin de rétention public (1 450 m³) reçoit la branche Albin Durand et les eaux du giratoire. Ce bassin de rétention a pour exutoire une conduite en 500 mm. Celle-ci se connecte au réseau en 700 mm sous la RD68 ou route de Châteauneuf du Pape en direction du Nord. Le réseau pluvial passe en 700 mm au niveau du carrefour giratoire RD68 – Rue des Jonquilles. Il passe en dessous du réseau nouvellement posé pour l'assainissement du quartier des Sables Ouest (conduite béton à 5 ‰ en DN 1000 mm).

➢Juste après le carrefour giratoire RD68 – Rue des Jonquilles, le réseau venu de l'Ouest drainant l'espace en friche de l'ER48a du quartier des Sables Sud Ouest (DN 400 mm) se jette dans le réseau DN 700 mm. Le réseau draine 2 lotissements situés au Nord de l'ER48a. Il passe sous le nouveau réseau du quartier Ouest au carrefour ER48a et Rue des Jonquilles.



Arrivée du réseau ER48a sur la branche Sud en 700 mm

- La branche principale Nord du réseau passe sous la Route de Châteauneuf du Pape ou RD68. Le réseau est composé de conduites circulaires en 500 mm (direction Sud).

- Sur la Route de Châteauneuf du Pape, les deux branches Sud et Nord se joignent. Le réseau unifié traverse ensuite des fonds privés depuis la route de Châteauneuf du Pape jusqu'à la rue de l'Étang (début du canal de la Mine). Ce réseau a été déclaré dans sa majorité en 2007 au titre de l'antériorité excepté le bassin de rétention du giratoire RD68 / Avenue Albin Durand d'un volume de 1450 m^3.

Vue du bassin de rétention au niveau du carrefour Albin Durand / RD68

Entre la RD68 et la rue de l'Étang, le réseau pluvial (DN 600 mm et non DN 700 mm) passe sous fonds privés sur 100 m environ. Il suit ensuite l'allée Florès jusqu'à la rue de l'Étang. Le réseau enterré se réduit ensuite passant de DN 600 mm à DN 500 mm sans changement important de pente. Le réseau est ensuite aérien. Il reçoit les fossés en rive droite (réseaux de fossés drainant la dépression de l'Étang).

- Sur le chemin de Bel Enfant, le réseau pluvial est peu présent. Une grille au croisement de l'impasse des Pâquerettes collecte les eaux ruisselant de la colline et dirige les eaux vers un fossé en terre via un DN 300 mm.

Canal de la Mine

Fossé drainant la cuvette de l'Étang

Le canal de la Mine entre en souterrain sous la colline de la Mine au niveau de la Rue de bel Enfant (voir paragraphe sur la visite particulière de la galerie de la Mine) et ressort 635 ml plus loin sous le chemin de Bel Enfant (coté Ouest de la colline de Saint Eutrope).

Grille - Entrée de la galerie

Grille - Sortie de la Galerie

Passage sous l'A7

Le canal passe ensuite le long de l'ancienne Route du Grès avant de passer sous l'autoroute A7 (DN 800 mm). Après l'autoroute A7, le canal de la Mine passe le long du lotissement « Debussy ». Ce lotissement a déjà été inondé par le canal (en particulier en septembre 2002).

- Sur le chemin de la colline, un merlon de terre coté Sud retient les eaux sur le chemin et les dirigent de façon préférentielle vers la carrière. Deux cheminements ont été observés :
  - ➢un au Sud débouchant au Sud de la carrière

➢un au centre de la carrière

7.1.3. Canal de Pierrelatte

Le canal de Pierrelatte possède une fonction pluviale dans le secteur. En effet, dès sa mise en aérien (en aval de la route de Châteauneuf du Pape ou RD68, le canal récupère de nombreux bassin versant. Sa continuité hydraulique est assurée jusqu'au rejet du Lampourdier (soit un linéaire de 9 km environ). Il possède quelques surverses (chemin des Four à chaux, mayre de la Gironde, chemin des Anglaises).

Passage de la mayre de la Gironde

Ouvrage (chemin des Fours à chaux)

Surverse Chemin des Anglaises

Le canal se rejette in fine dans la Meyne car la continuité hydraulique n'est plus assurée après la martelière du Lampourdier (environ 20 m après).
La cote de départ de ce tronçon hydraulique est de 43.47 m NGF. Elle est figée au passage de la Rue de Bel Enfant à 43.13 m NGF. Elle descend avant le tunnel d'Orange à 42.80 m NGF, puis s'élève à 43.60 m NGF à l'entrée du tunnel. La pente est alors très faible sous le tunnel. La sortie se situe à 43.40 m NGF. La cote de l'ouvrage sous le chemin de Bel Enfant est figée à 43.17 m NGF. L'entrée du siphon sous l'autoroute A7 et la sortie sont sensiblement à la cote de 43.20 m NGF. Le premier pont sous le chemin de Bel air fige la cote du canal à 43.10 m NGF. La pente reste très faible jusqu'au chemin de Saint Jean (42.31 m NGF). Le canal remonte alors à la cote 42.90 m NGF sous le pont de la RD72. Il redescend à la cote 41.90 m NGF sous le chemin des Fours à Chaux. La cote du déversoir du Lampourdier (fin du tronçon T6) est alors à 41.05 m NGF. Le canal a une différence altimétrique de 2.42 m sur 8.782 km, soit une pente moyenne de 0.27 ‰.

Ouverture de la martelière du Lampourdier

Effondrement bloquant les écoulements juste après l'ouvrage

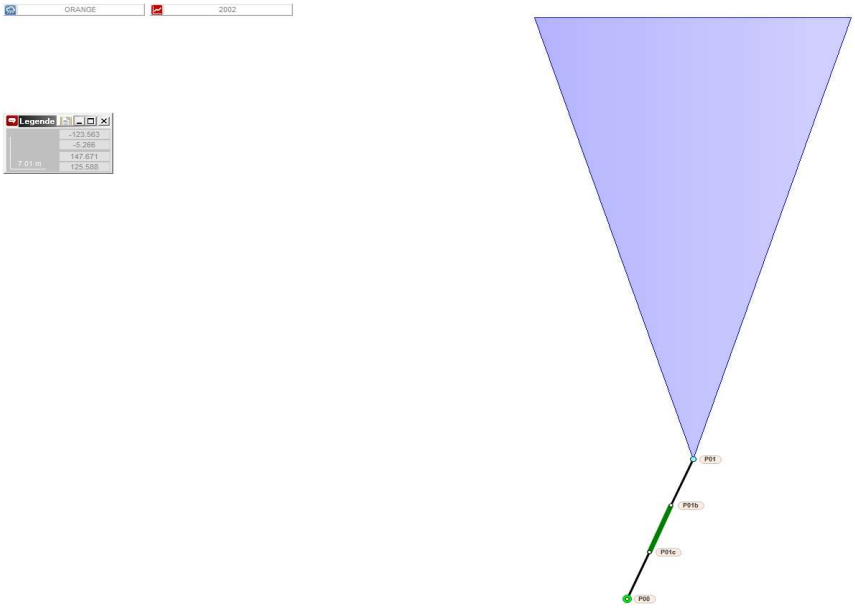
Des photographies de l'ouvrage et du point de rejet dans la Meyne sont reportées en annexe 2 « Photographies ».

Plus précisément sur le secteur, des travaux réalisés en mars 2013 ont permis de connecter un nouveau réseau drainant les voiries du quartier des Sables Ouest depuis la RN7 (Rue des Vosges ou chemin des Galettes) jusqu'à la rue des Jonquilles en passant par l'impasse du Massif Central ou la rue des Ardennes. Le réseau passe au dessus du seul réseau non connecté du secteur (réseau de l'ER48a en 400 mm encore connecté sur le réseau du canal de la Mine DN 700 de la Route de Chateauneuf du Pape). Ce nouveau réseau reprend également le réseau en DN 400 mm existant drainant le lotissement des « Chèvrefeuilles » (entre l'avenue Albin Durand et l'ER48a). Il se jette en aval immédiat du giratoire de la RD68 / Rue des Jonquilles dans le canal de Pierrelatte alors aérien (arrivée du réseau en DN 1 000mm). Le rejet dans le canal est régulé (140 l/s pour une pluie centennale). Une rétention en casier sous la voie piétonne de 1 600 m^3 a été réalisée sur 410 ml (voir dossier loi sur l'eau – AQUABANE).
Ne connaissant pas la capacité exacte du canal de Pierrelatte à l'aval, le projet était accompagné d'une rétention dans le canal sur sa section ouverte entre la RD68 et l'entrée sous le tunnel d'Orange, soit 970 ml. La régulation du débit dans le canal sous le tunnel était limité à 750 l/s pour une pluie décennale. Cette proposition est modifiée dans le cadre de ce dossier en raison de l'étude sur le canal de Pierrelatte à l'aval du quartier de l'Étang.
Des futurs travaux (ER48a et ER48b) prévoit également de nouveaux rejets dans le canal. Ces rejets seront régulés pour la pluie centennale. Pour ER48a, le rejet est calibré à 20 l/s. Et pour l'ER48b, les rejets sont calibrés à 22 l/s en deux points (11 l/s chacun).

7.2. CALCULS HYDRAULIQUES DE LA CARRIÈRE

7.2.1. OUTIL DE MODÉLISATION

Le logiciel utilisé a été le logiciel français CANOE ©. Il est développé par l'école d'Ingénieur INSA à Lyon. Patrice Cabane responsable de la modélisation a été formateur sur ce logiciel pendant 4 ans au sein du pôle développement du logiciel à l'INSA de Lyon.



Extrait de la modélisation schématique CANOE ©

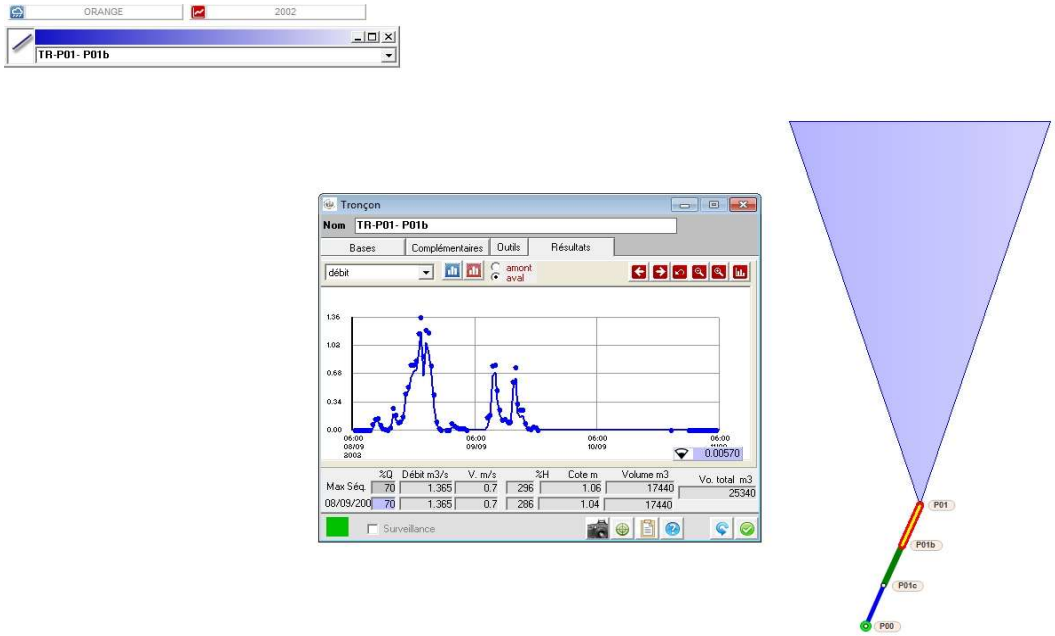
7.2.2. MODÉLISATION RÉALISÉE

Nous avons modélisé de façon schématique le fonctionnement de l'unité hydrologique de 16.7 ha qui ruisselle jusqu'au fond de la carrière afin de définir le fonctionnement de la zone de rétention (partie Sud de la carrière). Nous avons estimé **le débit de vidange par infiltration** (**98 l/s**) avec une loi de Darcy.

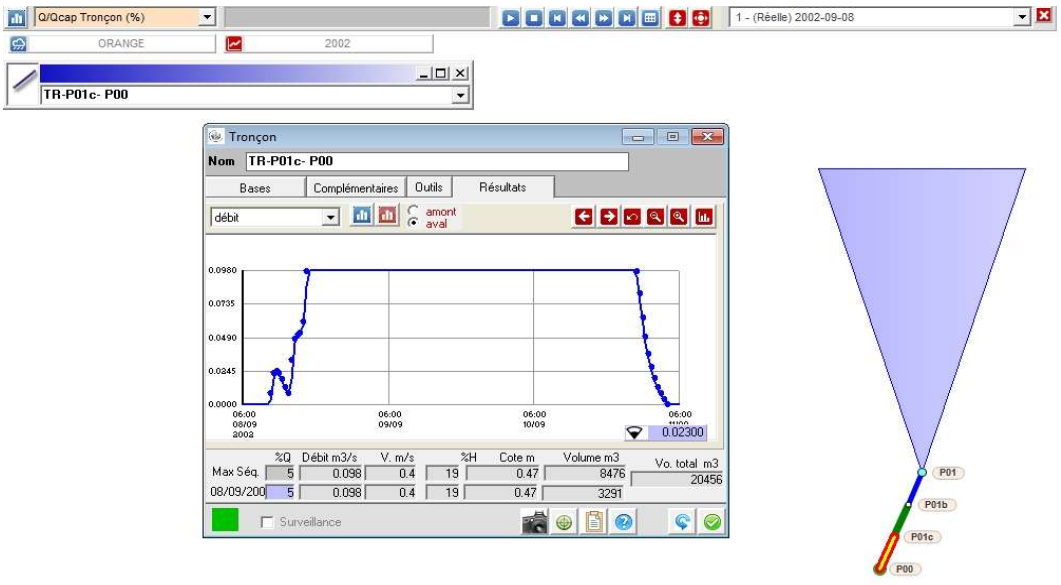
Deux calculs ont été menés :

- perméabilité de 2.6. 10^{-5} m/s (moyenne des 4 perméabilités mesurées en 2024) avec un coefficient de sécurité de 50% (colmatage). La perméabilité calculée est donc de 47.2 mm/h. Le débit de vidange par infiltration est de 329 l/s (surface infiltrante de 25 070 m^2).
- perméabilité de 5.8. 10^{-6} m/s (perméabilité la plus faible mesurée en 2024) avec un coefficient de sécurité de 33% (colmatage). La perméabilité calculée est donc de 7 mm/h. Le débit de vidange par infiltration est alors de 98 l/s (surface infiltrante de 25 070 m^2).

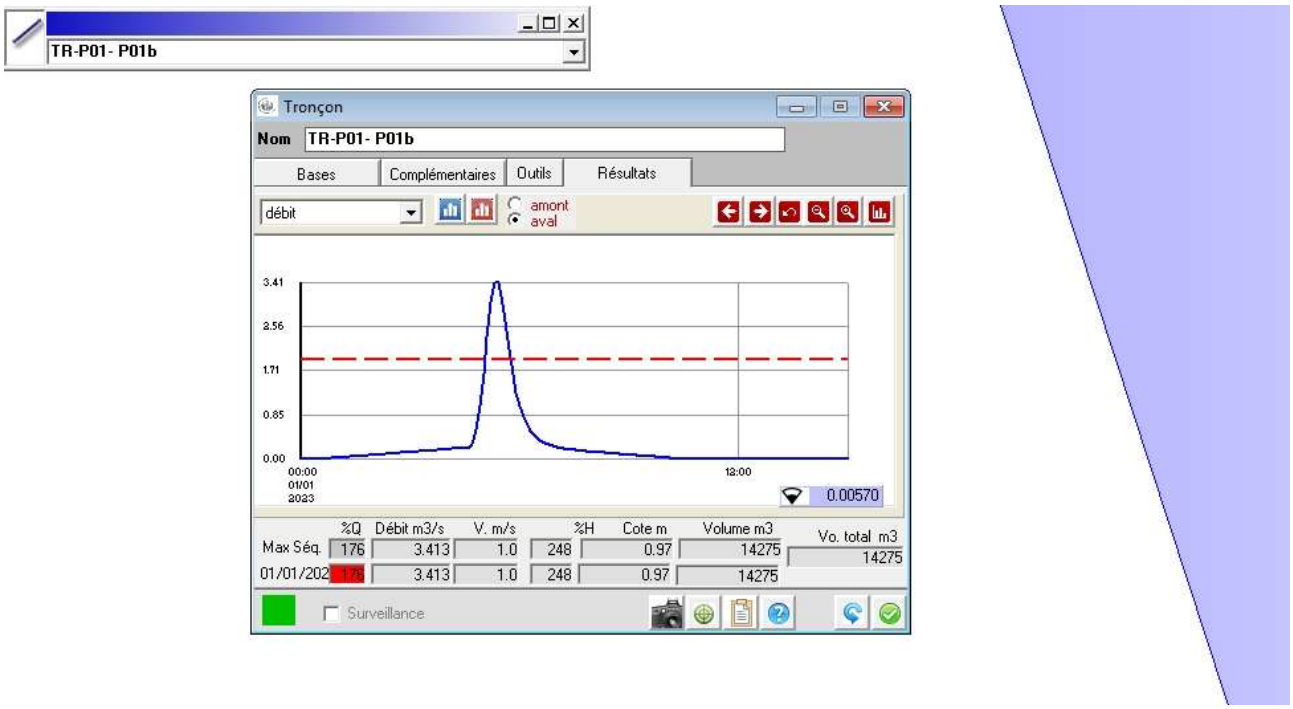
PAR SÉCURITÉ, NOUS AVONS RETENU UNE PERMÉABILITÉ DE 7 MM/H FIXANT UN LE DÉBIT DE VIDANGE PAR INFILTRATION À 98 L/S.



Vue de l'hydrogramme pour l'événement 2002 en entrée de la zone de rétention de la carrière



Vue de l'hydrogramme pour l'événement 2002 en sortie de la zone de rétention de la carrière



Vue de l'hydrogramme de la pluie centennale

Les calculs d'infiltration sont reportés en annexe 5 « Configuration actuelle - Calculs ». Les résultats de la modélisation sont reportés en annexe 5 « Configuration actuelle - Calculs ».

7.3. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

7.3.1. RÉSULTATS POUR UNE PLUIE CENTENNALE

Les résultats sont :

- débit de pointe en entrée de la carrière de 3.4 m^3/s
- volume stocké entre 9 780 m^3 et 11 700 m^3 pour les trois pluies centennales testées et deux méthodes de calcul (période de pluie intense de 15 minutes, 30 minutes et 60 minutes)

7.3.2. RÉSULTATS POUR UNE PLUIE DE TYPE 2002

Les résultats sont :

- débit de pointe en entrée de la carrière de 1.36 m^3/s,
- volume stocké de 14 150 m^3 pour la pluie de 2002 ayant un cumul beaucoup plus important que les trois pluies centennales testées.

7.3.3. SYNTHÈSE

Nous retiendrons les chiffres suivants :

- inondation maximale en volume de la carrière pour une pluie de type 2002 avec un stockage en fond de la carrière de **14 150 m^3**,

- Débit de pointe maximal à l'entrée de la carrière pour une pluie centennale de période intense de 60 minutes avec un débit de **3.4 m³/s**.

Avec un volume de 14 150 m³, la hauteur d'eau dans la carrière est de 38.09 m NGF. Cette valeur a été obtenue par la construction d'un MNT en fond de la carrière. Cette interpolation hauteur / volume / surface a permis de définir la surface occupée par les **14 150 m³**. Elle est de **25 000 m²** environ et est reportée sur la planche graphique 5 (annexe 1 – Planches graphiques).

La relation est reportée en annexe 5 « Configuration actuelle- Calculs ».

8. DIRE D'EXPERT

A notre sens, **la carrière permet une zone tampon** entre le haut du versant de la colline Saint Eutrope et l'étang. Le volume produit par une pluie centennale se stockent dans la carrière entièrement **sans débordement même pour une pluie de type 2002 ou centennale** (le chemin de Bel Enfant faisant office de point haut surtout dans la partie Sud de la carrière). Il s'infiltre et est ré-essuyé par le canal de la Mine. Les observations lors de la visite d'août 2013 et de septembre 2024 du canal de la Mine confirment ce fonctionnement.

Dans le cadre du projet de la Baie des Princes, il convient de conserver l'ensemble des eaux dans la carrière comme actuellement sur toute la partie Sud. Le projet ayant pour objectif d'améliorer la situation existante (OAP), **nous préconisons de dévier et de stocker des ruissellements supplémentaires** (en particulier ceux de la partie Nord qui ruissellent jusqu'au chemin de Bel enfant).

CHAPITRE III - CONFIGURATION FUTURE

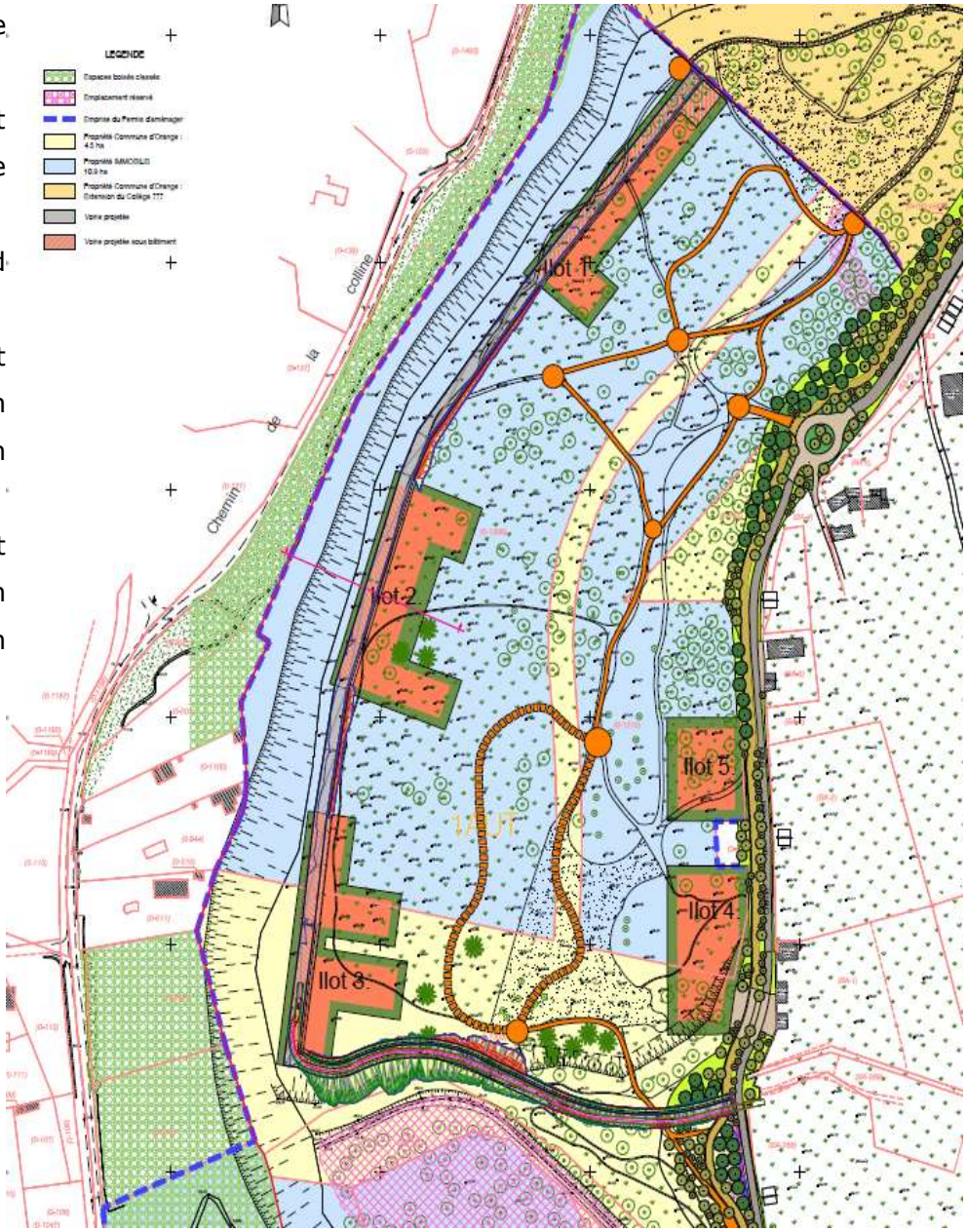
1. PRÉSENTATION DU PROJET

1.1. DESCRIPTIF

Le projet comprend :

- un îlot 1 au Nord de la carrière
- un îlot 2 à l'Ouest de la carrière (partie centrale)
- un îlot 3 au Sud Ouest de la carrière
- un îlot 4 au Sud Est de la carrière en bordure du chemin de Bel Enfant
- un îlot 5 au Sud Est de la carrière en bordure du chemin de Bel Enfant

Vue du futur plan masse



Au global, **le nouveau projet créé** une balance de surfaces nouvellement imperméabilisées d'environ +13 125 m².

Les surfaces du projet interceptées par le futur bassin sont :

- surfaces imperméables (projet) : 13 125 m²
- surfaces perméables et imperméables déjà raccordées : 167 000 m² (16.7 ha).
- surfaces imperméables (hors projet – 330 m du chemin de Bel Enfant) : 2 000 m²
- surfaces perméables non raccordées actuellement (amélioration de la situation) : 0.8 ha + 3.6 ha = 4.4 ha.

La surface active raccordée à la future rétention pour une pluie centennale est estimée à environ 102 600 m² (21 125 m² imperméabilisé dont environ 8 000 m² déjà imperméabilisé - ruissellement d'environ 40% des surfaces perméables).

Au global :

UH	Superficie m²	Imperméabilisation m²	Exutoire
UH1	3 000	600 (chemin Bel Enfant)	Bel Enfant
UH2	36 000	200 (chemin Bel Enfant)	Bassin
UH3	8 000	600 (chemin Bel Enfant)	Bassin
UH4	11 000	600 (chemin Bel Enfant)	Carrière
UH5	167 000	13 125 + 6 000 = 19 125	Carrière
Total	**225 000**	**21125**	**Divers**

L'EXUTOIRE DU PROJET RESTE LE SOUS-SOL (REJET UNIQUEMENT PAR INFILTRATION) VIA LE FOND DE LA CARRIÈRE.

Un plan des unités hydrologiques en état projet est reporté en annexe 1 « Planches graphiques – Planche 06 ».

1.2. ANALYSE VIS-À-VIS DE LA RÉGLEMENTATION

Le projet devra se contraindre aux obligations suivantes :

- règlement du PLU de la commune d'Orange
- règlement de la DDT 84

2. DIMENSIONNEMENT DES AMÉNAGEMENTS

2.1. RÈGLES ET PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Les règles de dimensionnement sont :

- dimensionnement centennal des aménagements

- débit de fuite de 13 l/s/ha de surface active
- dimensionnement pour les ouvrages de collecte sur la base d'une **pluie centennale** (débit de pointe obtenu plus fort que pour la pluie 2002)
- dimensionnement pour les ouvrages de rétention sur la base d'une **pluie 2002** ayant des cumul plus important que les pluies centennales testées.

Pour rappel, les coefficients de Montana pour les occurrences inférieures ou égales à la centennale sont reportés en annexe 3 « Documents ». La pluie virtuelle de projet centennale et 2002 sont reportées en annexe 5 et en 6.

Le principe de dimensionnement a été le suivant :

- conservation du fonctionnement gravitaire du site
- conservation **de l'infiltration dans la carrière**
- **infiltration dans la carrière avec un probable ré-essuyage dans le canal de la mine après circulation dans le sous sol avec conservation de la surface d'infiltration afin de ne pas aggraver la situation hydraulique du canal de la Mine.**

Vue du passage de la Mayre de la Mine sous A7

Vue de la Mayre de la Mine en amont de l'A7

2.2. OUTILS DE DIMENSIONNEMENT

L'outil de dimensionnement utilisé est le modèle MNT réalisé au sein de la carrière (partie Sud) afin d'approximer la relation hauteur / volume / surface. La relation est reportée en annexe 6 « Configuration future - Calculs ».

2.3. CALCULS

Dans le cadre de la réduction des incidences liées aux nouvelles imperméabilisations du projet d'une part (13 125 m^2) et aux imperméabilisations actuelles non raccordées au fond de la carrière actuellement (2 000 m^2 du chemin de Bel Enfant sur 330 ml), nous avons calculé le volume nouvellement stocké au fond de la carrière.

Ce volume est de 1 960 m^3 pour l'imperméabilisation liée au projet (soit un ratio de 150 l/m^2 – ratio déjà calculé dans le cadre de la déviation d'Orange). Le volume nécessaire au projet est donc de 16 110 m^3 au fond de la cuvette. Il est porté 19 000 m^3, soit environ 2 890 m^3 supplémentaire si l'on connecte le chemin de Bel enfant sur 330 ml et les ruissellements colinaires aboutissant sur le chemin sur ces 330 ml.

Ce volume de **19 000 m^3** (soit **+ 4 850 m^3** par rapport à l'existant) réduit bien les incidences liées au projet d'une part et **améliore la situation du chemin de Bel enfant et du quartier de l'étang en connectant au fond de la carrière UH1 + UH2 + UH3 + chemin de Bel enfant sur 330 ml soit 0.3 ha + 3.6 ha + 0.8 ha + 0.2 ha = 4.9 ha**. Sur la base de ces 19 000 m^3 et avec les installations du projet (îlot 2 / îlot 4 et îlot 5) réduisant la surface d'infiltration, la cote PHE au fond de la carrière pour 2002 est de **38.25 m NGF**. La surface occupée par la zone de rétention est de **25 200 m^2**. Le débit de fuite par infiltration est équivalent à la situation actuelle soit **98 l/s**.

Remarques :

Il n'est pas possible de recueillir l'unité hydrologique de 4.3 ha (lycée) ainsi que la partie Nord du chemin de Bel Enfant car l'imperméabilisation trop forte et les surfaces de grande taille engendreraient non pas un stockage impossible dans le fond de la carrière car le fond de la carrière est bien en dessous du chemin de Bel Enfant (40.20 m NGF contre une PHE de 38.25 m NGF en situation projet) mais **la surface occupée par le nouveau volume engendreraient une infiltration supérieure à la situation actuelle**.

Pour une pluie centennale, moins importante en cumul que la pluie 2002, les approximations de stockage dans le fond de la cuvette indique une rétention volumique de 17 014 m^3 (inférieur au 19 000 m^3 prévu).

Un détail du calcul est reporté en annexe 6 « Configuration future - Calculs ».

3. AMÉNAGEMENTS ACCOMPAGNANT LE PROJET

- Planche graphique 6
- Planche graphique 7

3.1. TRANSPARENCE DES RUISSELLEMENTS AMONT

La transparence est gérée par :

- la mise en place d'un réceptacle enroché de 70 m^2 permettant de recueillir les eaux amont à la carrière (positionnement à l'angle Nord Ouest de l'îlot 1)
- des caniveaux béton entre le projet et la falaise
  - ➢HxL : 0.5 m x 0.5 m
  - ➢pente minimale de 2.5 %
- un cadre béton sous chaussée
  - ➢HxL : 0.6 m x 1.40 m
  - ➢capacité de 4.1 m^3/s soit 20% de plus que le débit centennal (3.4 m^3/s)
  - ➢pente minimale de 2.5 %

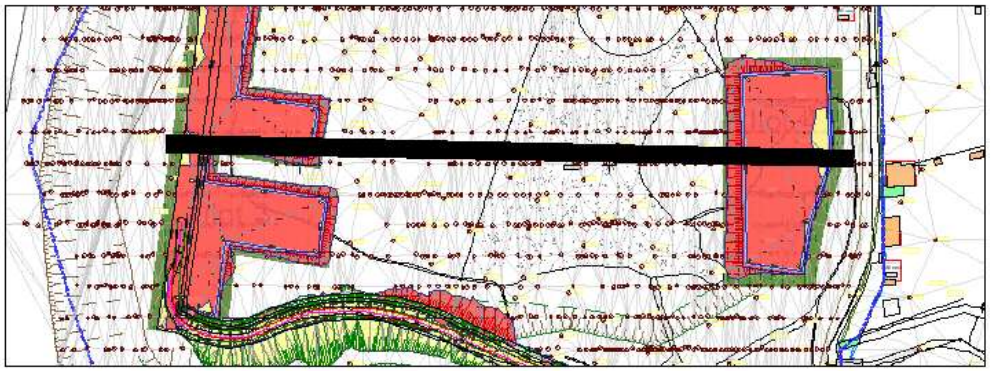
Les caniveaux béton seront interrompus et reliés au cadre béton tous les 100 m environ. Les points de raccordement sont positionnés sur la planche graphique 7 « Proposition des aménagements pluviaux ».

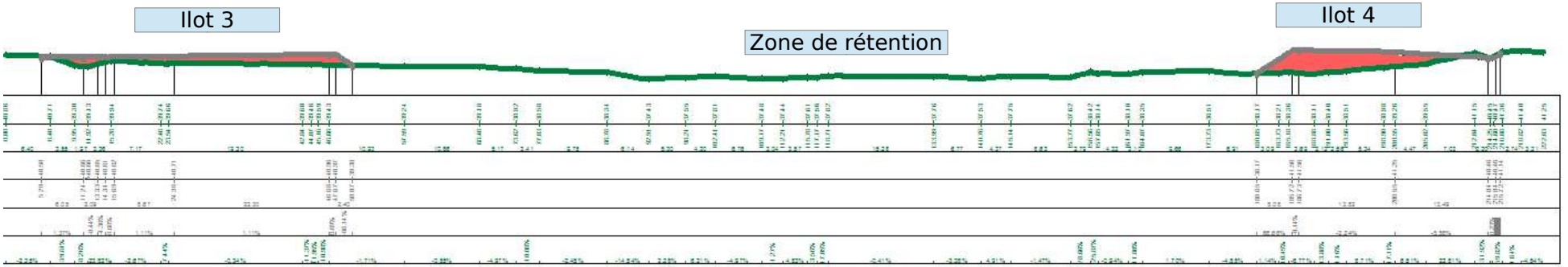
3.2. RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES NOUVEAUX AMÉNAGEMENTS

Dans le cadre du stockage de 19 000 m3 et de la cote atteinte dans le fond de la carrière pour un événement 2002 (38.25 m NGF), les îlots seront calés à **une cote minimale de 40.00 m NGF** soit +1.75 m au-dessus de la cote de référence. Les talus et les îlots permettent ainsi de conserver une surface d'infiltration équivalente à la surface actuelle.

Concernant les talus, ils seront pentés à 3H/2V. Ils seront stabilisés avec un géotextile de type jute coco et des essences locales de petites tailles comme le Juniperus oxycedrus, le Pistacia terebinthus ou des graminées de type Ephedra distachya subsp. Distachya ou Fumana procumbens.

Deux profils en long Ouest – Est de l'opération sont reportés en annexe 6 « Détails des aménagements ». Un des deux profils en long Ouest – Est est reporté ci-après. Un exemple d'une coupe type des talus de l'îlot 2 est reportée en annexe 6 « Détails des aménagements – Pièce A63 ».





Profil Ouest – Est de l'opération (talus entourant l'îlot 3 et l'îlot 4)

3.3. ASSAINISSEMENT DU PROJET

3.3.1. DESCRIPTION

L'assainissement du projet est réalisé par :

- les caniveaux béton déjà cités
- le cadre déjà cité
- un DN 600 mm exutoire des caniveaux protégeant l'îlot 3,
  - ➢rejet dans la zone de stockage
  - ➢pente de 2.5 %
- des descentes d'eau qui tomberont directement dans la zone de rétention pour les îlots du projet 4 et 5
- des fossés sur la partie Sud de la voie (chemin de Bel enfant - îlot 3)
  - ➢Hauteur x Base x Gueule : 0.3 m x 0 m x 1.0 m
  - ➢rejet dans la zone de stockage
- **quatre zones tampon de décantation** entre les points de rejet (voiries) et la zone de stockage
  - ➢Hauteur x Base x Gueule : 0.5 m x 1.0 m x 2.5 m
  - ➢Longueur : 15 ml environ

- **Zone de rétention / infiltration laissée en l'état afin de conserver la bio diversité**
  - ➢Surface : 25 200 m^2
  - ➢Hauteur utile :1.25 m (entre 37.00 m NGF – 38.25 m NGF)
  - ➢Hauteur maximale 1.25 m
  - ➢Volume **19 000 m^3 (soit + 4 850 m^3)**
  - ➢Infiltration possible par le fond de l'ouvrage
  - ➢Débit d'infiltration : 98 l/s (avec un taux de colmatage de 33% sur la perméabilité mesurée la plus faible)

3.3.2. FONCTIONNEMENT POUR DES PLUIES INFÉRIEURES À LA PLUIE DÉCENNALE

Les eaux de ruissellement des zones imperméables et des zones perméables sont captées par les caniveaux et le réceptacle au Nord de l'îlot 1. Les eaux sont acheminées jusqu'à la zone de stockage / infiltration. Les eaux de voirie cheminent par les zones tampons de décantation. Pour une pluie décennale, la vidange de l'ouvrage se fait en 32 h.

3.3.3. Fonctionnement pour une occurrence supérieure à la pluie décennale jusqu'à la centennale

Le fonctionnement est identique à la pluie décennale. Le réseau a été dimensionné pour capter la pluie centennale et stocker la pluie 2002. Les eaux se stockent au fond de la carrière. Le débit de fuite (par infiltration) est de 98 l/s pour une pluie 2002. La vidange du système se fait en 52 h. La capacité de la carrière étant considérable avant d'atteindre les niveaux des futurs bâtis, la capacité de rétention après 48 h est largement supérieure à 19 000 m^3. **Il est possible de stocker 4 fois le volume centennal** (plus de 80 000 m^3) avant d'atteindre un niveau NGF de 40.10 m NGF soit 0.5 m en dessous du point le plus bas du futur projet.

3.3.4. Synthèse

Au global, le site a une rétention de **19 000 m^3** compensant les 13 125 m^2 imperméabilisés du projet. **L'exutoire reste le sous-sol**. Le volume très important est justifié par :

- une situation existante où le stockage est déjà présent (14 150 m^3)
- le raccordement de nouvelles surfaces dont des surfaces déjà imperméabilisées afin d'améliorer la situation du quartier de l'étang conformément à l'OAP du projet.

Des détails des aménagements sont reportés en annexe 6 « Configuration future ».

4. RÉSERVES

Le projet a été conçu avec un échantillonnage des valeurs de perméabilités. Il conviendra de refaire les tests si des durées de stockage plus importantes que celles calculées dans le fond de la carrière sont observées. Les plans définitifs du réseau pluvial seront élaborés en phase AVP et PRO du projet dans sa globalité.

5. ENTRETIEN

5.1. OUVRAGES ENTERRÉS

Les ouvrages enterrés seront vérifiés afin d'assurer la continuité des écoulements. Les ouvrages enterrés sont visitables (regards de visite tous les 40 m). Les ouvrages seront surveillés après chaque épisode important. Une fois par an, une inspection visuelle sera faite en descendant dans l'ouvrage.

5.2. OUVRAGES AÉRIENS DE DÉCANTATION

Les ouvrages aériens ne sont pas enherbés ou paysagers afin de conserver la nature des sols et la qualité de la biodiversité. L'entretien se limitera aux zones de décantation et aux préconisations des naturalistes pour conserver le caractère exceptionnel de la carrière.

5.3. TALUS

Les talus autour de l'espace de rétention / infiltration étant paysagés (végétalisation pour la stabilisation des terrains), il seront entretenus régulièrement en tant qu'espaces verts.

CHAPITRE IV - CONCLUSIONS

1. ÉTAT INITIAL

1.1. DESCRIPTION

Le site préempté pour le projet est dans le secteur de la dépression endoréique de l'Étang. Le site ruisselle jusqu'au chemin de Bel enfant sur la partie Nord. Il ruisselle au sein même de la carrière sur la partie Sud. Le site reçoit un bassin versant de 29.8 ha environ (projet compris). Les eaux s'infiltrent en totalité même pour une pluie centennale.

1.2. INONDABILITÉ

Il est inondable par ruissellement. Un stockage de 14 150 m^3 se fait dans le fond de la carrière pour une pluie de 2002. Cette inondation a été constatée en 2002. Le chemin de Bel Enfant fait obstacle et pour une pluie de référence, aucun ruissellement de la partie Sud de la carrière ne traverse le chemin en direction du quartier de l'Étang.

2. CONFIGURATION FUTURE

2.1. RAPPEL DU PROJET

Le projet (création de 5 îlots reliés par une voirie pour 3 d'entre eux - imperméabilisation sur 13 125 m^2) induit :

- la création d'un réseau pluvial sur l'ensemble des îlots,
- la sanctuarisation du fond de la carrière existante pour infiltrer les eaux pluviales.

2.2. IMPACT DU PROJET

L'impact du projet est l'imperméabilisation des sols. L'exutoire (le sous-sol) reste identique.

2.3. AMÉNAGEMENTS

Les aménagements mis en place pour accompagner le projet sont pour la transparence :

- la mise en place d'un réceptacle enroché de 70 m^2 permettant de recueillir les eaux amont à la carrière (positionnement à l'angle Nord Ouest de l'îlot 1)
- des caniveaux béton entre le projet et la falaise
- un cadre béton sous chaussée

Les aménagements mis en place pour accompagner le projet sont pour l'assainissement du projet est réalisé par :

- les caniveaux béton déjà cités
- le cadre déjà cité
- un DN 600 mm exutoire des caniveaux protégeant l'îlot 3,
- des descentes d'eau qui tomberont directement dans la zone de rétention pour les îlots du projet 4 et 5,
- des fossés sur la partie Sud de la voie (chemin de Bel enfant - îlot 3),
- **quatre zones tampon de décantation** entre les points de rejet (voiries) et la zone de stockage,
- **Zone de rétention / infiltration laissée en l'état afin de conserver la bio diversité de 19 000 m³.**

Au global, le site a une rétention de **19 000 m³ (soit plus de 4 850 m³)** compensant l'imperméabilisation de 13 125 m². **L'exutoire est le sous-sol comme actuellement**.

2.4. IMPACT DES AMÉNAGEMENTS

L'impact des aménagements est important. Il est positif pour le fonctionnement du quartier de l'Étang, il y a moins d'apport sur le chemin de Bel Enfant et le quartier de l'étang (déviation de 4.9 ha de surface vers le fond de la carrière). Pour une pluie centennale, le stockage de 19 000 m³ n'engendre pas de débit d'infiltration supplémentaire dans le sous-sol (98 l/s).

ANNEXE 1: PLANCHES GRAPHIQUES

Graphique 1: Localisation de la zone d'étude

INGESURF
INFRASTRUCTURE - HYDRAULIQUE - ENVIRONNEMENT

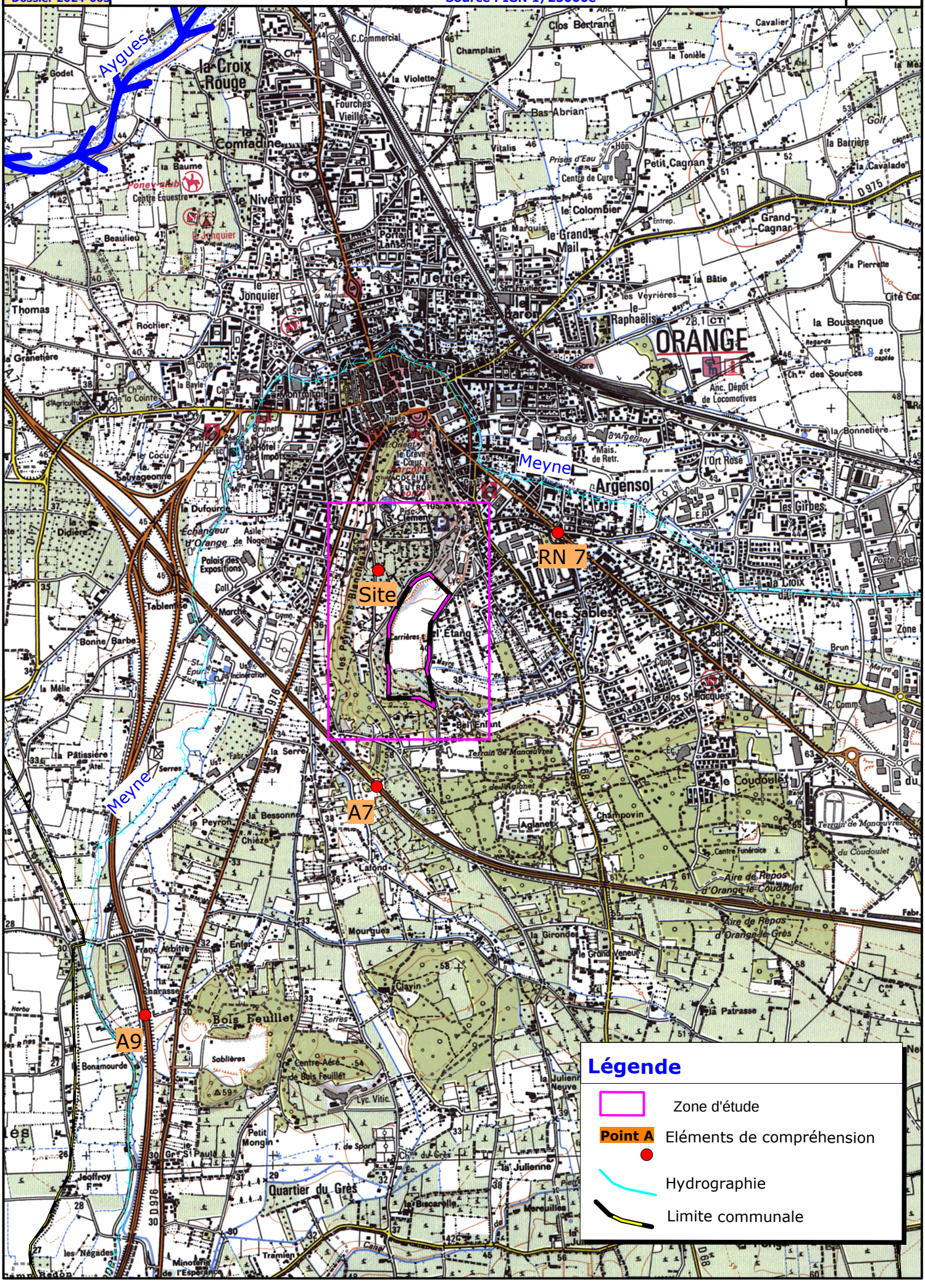
Dossier 2024-063

Localisation - IGN

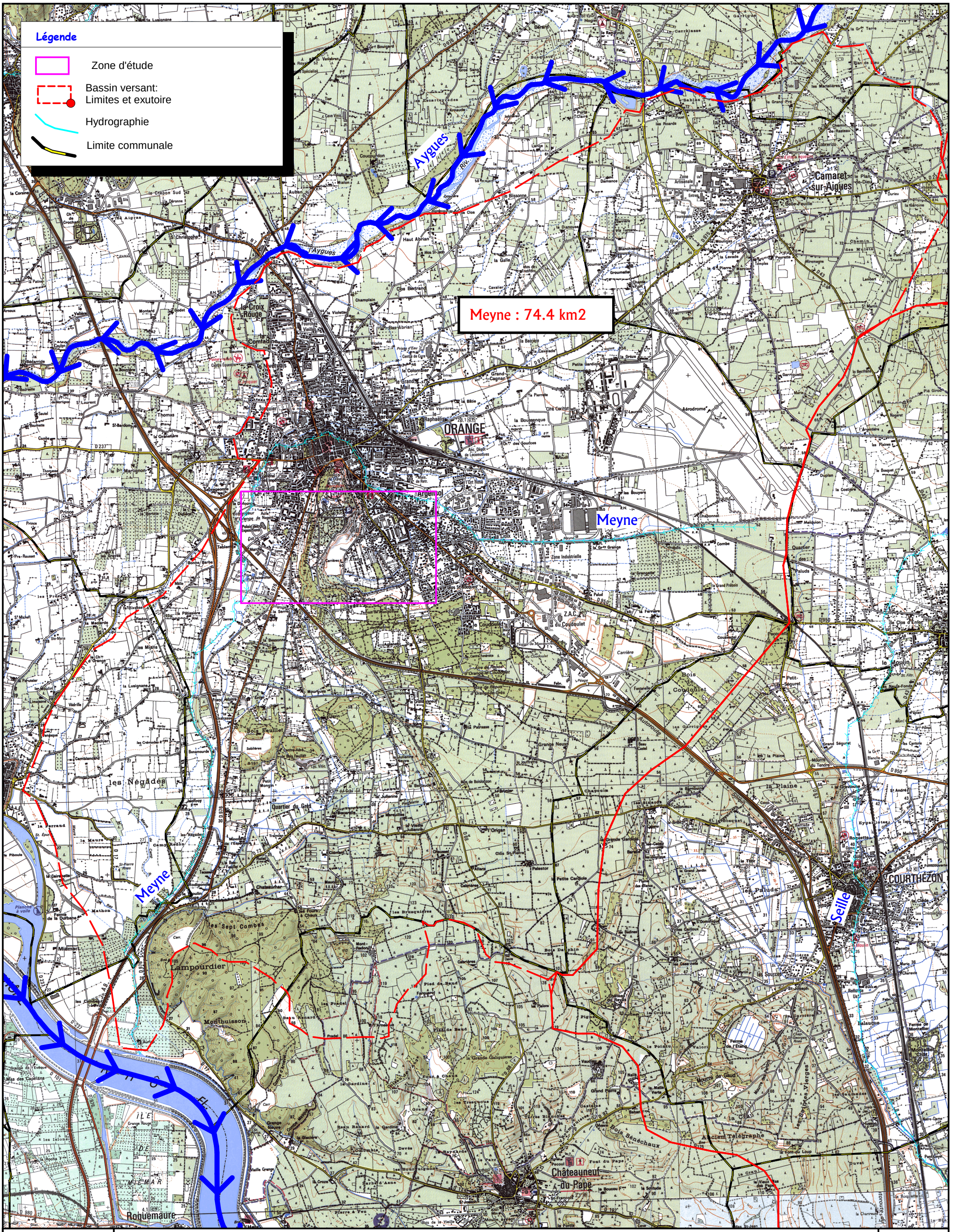
Echelle : 1 / 25 000e

Source : IGN 1/25000e

1



Graphique 2: Localisation par rapport au bassin versant



INGESURF
INFRASTRUCTURE · HYDRAULIQUE · ENVIRONNEMENT

Dossier 2024-063

Localisation à l'échelle des bassins versants

Echelle : 1 / 40 000e

Source : IGN 1/25000e

2

Graphique 3: Découpage en sous bassins versants naturels

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes

Découpage du sous bassin versant naturel

Surface :
Sous bassin versant naturel
Surface : 29.8 ha

Surface :
Périmètre de l'opération
Surface : 11.97 ha

Surface :
Unité foncière
Surface : 14.56 ha

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Chemin de la colline

Zone inondable :
Surface : 25 100 m2
Volume : 14 150 m3
Cote : 38.09 m NGF
Débit infiltré : 102 l/s

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Réseau pluvial :
Canal de la Mine
Arche bâti dans la roche

Localisation :
Canal de Pierrelatte

Réseau pluvial :
Mayre de la Mine
Section trapézoïdale

Réseau pluvial :
Fossé de la Mine
Section trapézoïdale

LES PEYRIERES

L ETANG NORD

L ETANG SUD

INGÉSURF - Bureau d'études techniques
Infrastructure - Hydraulique - Environnement
4, Plan du Néga Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
Tél. : 09 52 52 55 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr

Ech : 1 / 4000 ème

Pièce
N°- 3

Affaire : N° 2024-063

Graphique 4: Découpage en unité hydrologique

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes

Découpage en unités hydrologiques - état actuel

Surface :
Sortie
Surface : 0.9 ha

0.9 ha

Surface :
Sous bassin versant naturel
Surface : 29.8 ha

Surface :
Périmètre de l'opération
Surface : 11.97 ha

Localisation :
Chemin de la colline

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Surface :
Unité foncière
Surface : 14.56 ha

3.6 ha

3.8 ha

16.7 ha

0.3 ha

0.8 ha

1.1 ha

Réseau pluvial :
Fossé de la Mine
Section trapézoïdale

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Réseau pluvial :
Canal de la Mine
Arche bâti dans la roche

Réseau pluvial :
Mayre de la Mine
Section trapézoïdale

Localisation :
Canal de Pierrelatte

Surface :
Sortie
Surface : 6.4 ha

6.4 ha

INGÉSURF - Bureau d'études techniques
Infrastructure - Hydraulique - Environnement
4, Plan du Néga Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
Tél. : 09 52 52 55 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr

Ech : 1 / 4000 ème

Pièce
N°- 4

Affaire : N° 2024-063

Graphique 5: Réseau pluvial du site et du secteur

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes

Réseau pluvial - Réseau d'irrigation - Réseau hydrographique

Légende :

- Ruissellement surfacique sur voirie
- Espace de rétention
- Réseau pluvial
  - conduite
  - fossé
  - cours d'eau
- Réseau pluvial
  - séparateur
  - grille
  - regard
- Réseau pluvial mal connu
- Ecoulements surfaciques
- Fiche "point clé" 01
- Fiche "enquête riverain" Can

Surface :
Unité foncière
Surface : 14.56 ha

Réseau pluvial :
Grille
DN 300 mm vers Etang

Surface :
Périmètre de l'opération
Surface : 11.97 ha

Réseau existant:
DN 300 mm
Impasse des Paquerettes

Surface :
Sous bassin versant naturel
Surface : 29.8 ha

Localisation :
Chemin de la colline

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

L' ETANG

14 150 m3

Zone inondable :
Surface : 25 100 m2
Volume : 14 150 m3
Cote : 38.09 m NGF
Déblt Infiltré : 102 l/s

Réseau pluvial :
Merlon en terre le long du chemin
Rejet dans les fonds privés

Réseau pluvial :
Fossé de la Mine
Section trapézoïdale

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Réseau hydrographique :
Canal de la Mine
Arche bâti dans la roche

Réseau hydrographique :
Mayre de la Mine
Section trapézoïdale

Localisation :
Canal de Pierrelatte

INGÉSURF - Bureau d'études techniques
Infrastructure - Hydraulique - Environnement
4, Plan du Néga Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
Tél. : 09 52 52 55 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr

Ech : 1 / 4000 ème

Pièce

N°- 5

Affaire : N° 2024-063

Graphique 6: Projet de l'extension du site – Unités hydrologiques du projet

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes

Découpage en unités hydrologiques - Etat projet

Surface :
Sous bassin versant naturel
Surface : 29.8 ha

Surface :
Périmètre de l'opération
Surface : 11.97 ha

Surface :
Unité foncière
Surface : 14.56 ha

Localisation :
Chemin de la colline

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Canal de Pierrelatte

Réseau pluvial :
Canal de la Mine
Arche bâti dans la roche

Réseau pluvial :
Fossé de la Mine
Section trapézoïdale

Réseau pluvial :
Mayre de la Mine
Section trapézoïdale

3.6 ha

4.3 ha

16.7 ha

0.3 ha

0.8 ha

1.1 ha

6.4 ha

INGÉSURF - Bureau d'études techniques
Infrastructure - Hydraulique - Environnement
4, Plan du Néga Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
Tél. : 09 52 52 55 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr

Ech : 1 / 4000 ème

Pièce
N°- 6

Affaire : N° 2024-063

Graphique 7: Projet de l'extension du site – Schéma directeur pluvial

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes

Propositions des aménagements pluviaux

Légende :

- Espace de rétention à créer
- Réseau pluvial à créer
  - conduite
  - grille
  - regard
- Cheminement des eaux par surverse
- Réseau pluvial existant mal connu
- Réseau existant aérien
- Réseau existant enterré

Aménagement à créer:
Réceptacle enroché
Surface : 70 m2

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Aménagement à créer:
Caniveau béton
Rejet dans la cadre

Aménagement à créer:
Cadre béton HxL : 0.6 m x 1.4 m
Capacité : 3.5 m3/s

Aménagement à créer:
Caniveau béton
Rejet dans la cadre

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Aménagement à créer:
Caniveau béton
Rejet dans la cadre

Zone de décantation :
Pré-traitement des eaux de pluie

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Aménagement à créer:
Conduite PEHD
DN 600 mm - p : 2.5%

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Aménagement à créer:
Talus de protection
Hauteur : 3.25 m

Aménagement à créer:
Talus de protection
Hauteur : 3.25 m

Aménagement à créer:
Talus de protection
Hauteur : 3.25 m

Aménagement à créer:
Cadre béton HxL : 0.6 m x 1.4 m
Capacité : 3.5 m3/s

Zone inondable et d'infiltration:
Surface : 25 070 m2
Volume : 19 000 m3
Cote : 38.25 m NGF
Débit d'infiltration : 98 l/s

Aménagement à créer:
Fossé enherbé
HxBxG : 0.3 m x 0 m x 1.0 m

Aménagement à créer:
Fossé enherbé
HxBxG : 0.3 m x 0 m x 1.0 m

Aménagement possible :
Réseau pluvial - Ch de Bel Enfant
Longueur : 330 ml depuis le canal de la Mine

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Canal de la Mine

Localisation :
Canal de Pierrelatte

Localisation :
Canal de Pierrelatte

Localisation :
Mayre de la Mine

Ilot 2

Ilot 3

Ilot 5

INGÉSURF - Bureau d'études techniques
Infrastructure - Hydraulique - Environnement
4, Plan du Néga Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
Tél. : 09 52 52 55 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr

Ech : 1 / 2000 ème

Pièce
N°- 7

Affaire : N° 2024-063

ANNEXE 2: PHOTOGRAPHIES

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes

Localisation des photographies

Emprise de l'unité foncière :
Surface : 14.56 ha

Emprise du projet :
Surface : 12 ha

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Canal de Pierrelatte

Localisation :
Canal de la Mine

Localisation :
Mayre de la Mine

L' ETANG

Chemin

Cigales

Colline

Bel-enfant

du Solcil Couchant

< ARCHE

<CANAL<

<FOSSE<

Mayre de la Mine

Ech : 1 / 2000 ème

Pièce

N°- A21

Affaire : N° 2024-063

INGÉSURF - Bureau d'études techniques
Infrastructure - Hydraulique - Environnement
4, Plan du Néga Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
Tél. : 09 52 52 55 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr

Photo N° 1 Vue de la carrière – Secteur Sud

Photo N° 2 Vue du chemin de Bel Enfant au niveau de la carrière secteur Nord

Photo N° 3 Vue du chemin de Bel Enfant au niveau de la carrière secteur Sud

Photo N° 4 Vue de la carrière – Secteur Nord

Photo N° 5 Vue de la carrière – Secteur Sud

Photo N° 6 Vue d'une sortie pour les ruissellements du chemin de la colline

Photo N° 7 Vue du canal de la Mine (exutoire par ré-essuyage de la carrière)

ANNEXE 3: DOCUMENTS

1. PLUVIOMÉTRIE UTILISÉE

COEFFICIENT DE MONTANA

PLUIE 2002

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1994 − 2021

ORANGE (84)

Indicatif : 84087001, alt : 57 m., lat : 44°08'40"N, lon : 4°51'39"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t :**

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 30 minutes.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 28 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 30 minutes

Durée de retour	a	b
5 ans	4.268	0.389
10 ans	4.718	0.372
20 ans	5.009	0.351
30 ans	5.196	0.342
50 ans	5.365	0.328
100 ans	5.585	0.313

Edité le : 20/06/2024

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO−FRANCE

Météo−France
73 avenue de Paris − 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 − Email : contactmail@meteo.fr

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1994 − 2021

ORANGE (84)

Indicatif : 84087001, alt : 57 m., lat : 44°08'40"N, lon : 4°51'39"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t :**

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 1 heure et 3 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 28 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 1 heure à 3 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	10.772	0.646
10 ans	12.007	0.626
20 ans	12.709	0.602
30 ans	12.999	0.586
50 ans	13.189	0.566
100 ans	13.144	0.535

Edité le : 20/06/2024

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO−FRANCE

Météo−France
73 avenue de Paris − 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 − Email : contactmail@meteo.fr

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1994 − 2021

ORANGE (84)

Indicatif : 84087001, alt : 57 m., lat : 44°08'40"N, lon : 4°51'39"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t :**

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 heures et 24 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 28 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 heures à 24 heures

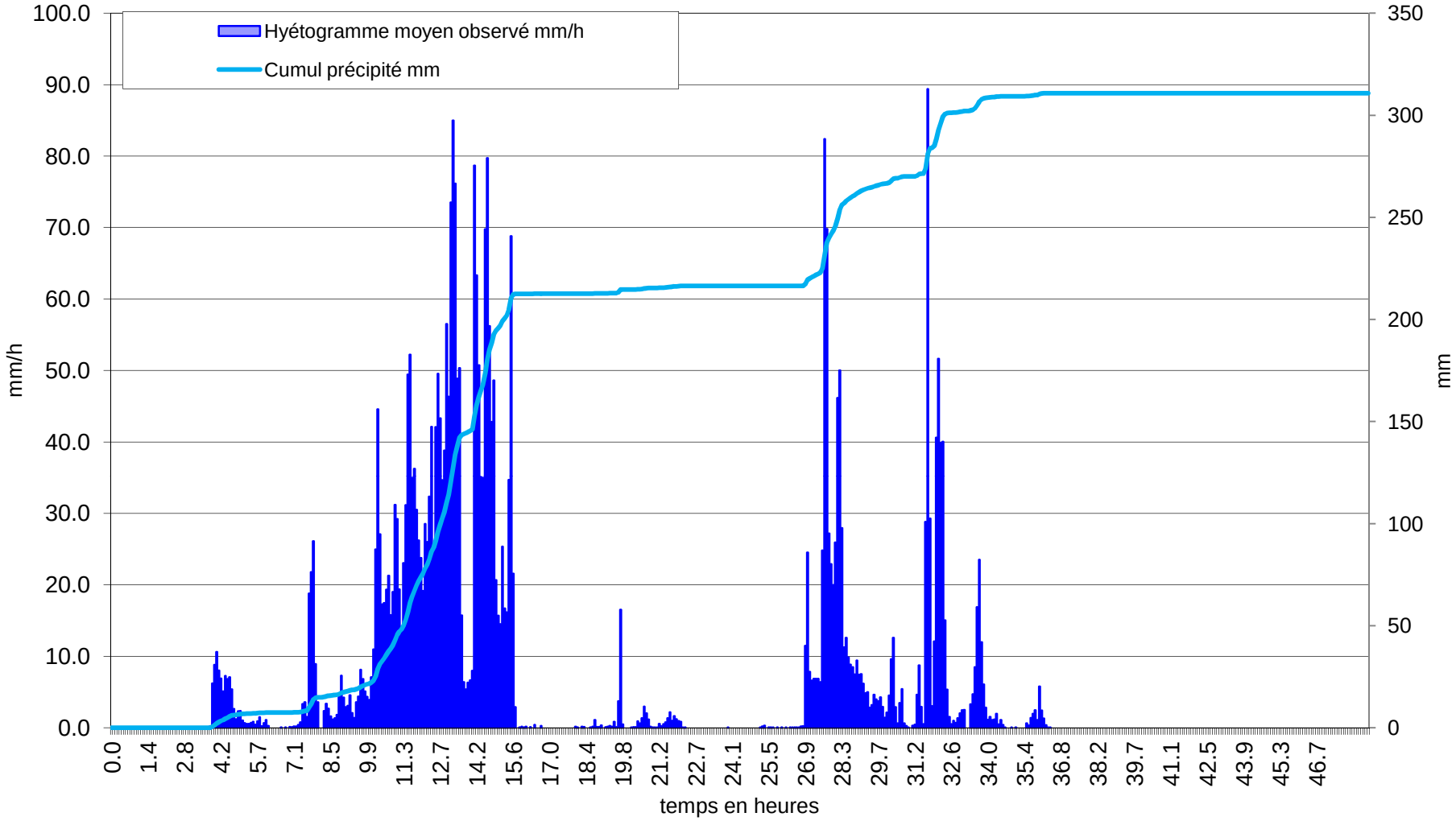
Durée de retour	a	b
5 ans	21.526	0.776
10 ans	27.945	0.786
20 ans	35.926	0.798
30 ans	41.263	0.805
50 ans	49.411	0.816
100 ans	62.739	0.83

Edité le : 20/06/2024

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO−FRANCE

Météo−France
73 avenue de Paris − 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 − Email : contactmail@meteo.fr

Lame d'eau théorique à stocker pour l'événement de 2002 avec un débit de fuite de 13 l/s/ha



2. PLAN TOPOGRAPHIQUE

LEGENDE

- Espace boisé classé
- Périmètre de droit de prémemption urbain
- Zone 1AUt destiné à une urbanisation future à court terme

LÉGENDE SYMBOLES TOPOGRAPHIQUES :

ASSAINISSEMENT
- Tampon
- Grille
- Regard
- Regard de visite
- Regard Avaloir Eaux Pluviales
- Avaloir Eaux Pluviales

RESEAUX PTT
- Poteau PTT Simple
- Poteau PTT Double
- Armoire PTT
- Coffret PTT
- Chambre LT1
- Chambre LT (multiples)

RESEAU EDF
- Poteau bois
- Poteau béton
- Armoire
- Regard
- Compteur EDF

RESEAU GDF
- Bouche Gaz
- Regard
- Borne Gaz
- Poste de détente
- Compteur Gaz
- Réseau Gaz

DIVERS
- Pilastre
- Regard
- Socle BA
- Station
- Repère de nivellement
- Escalier
- S: Altitude Seuil
- T: Altitude Tampon

RESEAU D'EAU
- Bouche à eau
- Point d'eau
- Réseau d'eau
- Bouche Incendie
- Borne Incendie
- Regard
- Bouche de lavage

RESEAU D'ECLAIRAGE
- Candélabre
- Candélabre double
- Candélabre moderne
- Point lumineux
- Lampadaire
- Regard

MOBILIER URBAIN
- Boîte aux lettres
- Arrêt Bus
- Abris Bus
- Pompe à essence
- Poubelle
- Jardinière
- Fontaine à Eau
- Plot anti stationnement
- Bordure anti stationnement
- Banc
- Banc double
- Barrière

VEGETATION
- Feuillu
- Résineux
- Arbuste
- Haie
- Contour d'arbre
- Regard d'arrosage
- Souche

ORANGE

(84100 Vaucluse)

Chemin du bel enfant

PLAN PERIMETRIQUE

Cadastre : Section O n^{os} 195, 214, 659, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315

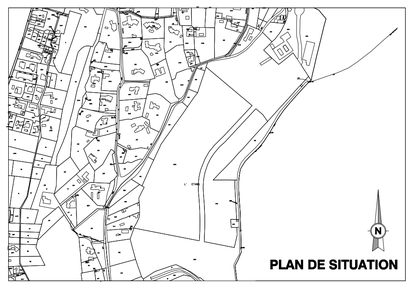
ECHELLE : **1/1000**

Client

IMMOBILIS
23 Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
13870 Rognonas

NIVELLEMENT :

Les coordonnées X, Y sont rattachées au système de projection RGF93 - Conique Conforme 44



PLAN DE SITUATION

Indice	Date	Modification	Par
0	29/04/24	Date d'intervention	FC
A	13/05/24	Première Diffusion	ARH
B	13/0924	Deuxième Diffusion	FC
C	18/09/24	Troisième Diffusion	LG

Fichier Informatique saisi sous AUTOCAD
Mission : M24/003515 - Lieu : LI/0060688 - Indice : C

FICHIER INFORMATIQUE
FICHIER CTB

M24003515_ORANGE_TOPO _INDC.dwg
00-Gex2019.ctb

GEXPERTISE

Bordeaux aquitaine@gexpertise.fr +33 5 57 51 41 15
Lille nord@gexpertise.fr +33 3 66 72 61 28
Paris contact@gexpertise.fr +33 1 46 26 14 23
Toulon paca@gexpertise.fr +33 4 94 20 38 55

www.gexpertise.fr

Périmètre Baie des PRINCES

Echelle 1/1000
0 10m 20m 30m
5m

Nota :
- La précision des données numériques extraites du fichier de dessin informatique dépend de l'échelle graphique pour laquelle le plan a été établi; cette précision respecte les tolérances définies dans le dévis.
- Les limites de propriétés correspondent à la possession apparente. Aucune délimitation contradictoire, ni étude de titre n'a été effectuée.
- Ni l'application cadastrale, ni l'indication des signes de la possession ne pourront être utilisés pour un projet d'implantation. Nous conseillons fortement de procéder à une opération de bornage.
- La limite de propriété sur le domaine public n'a pas fait l'objet d'une demande d'arrêté d'alignement ou de procédure de bornage concourant à la délimitation du domaine public.

3. ÉTUDES DE SOL – 2013 – 2018 - 2024

2013 : VALEURS PIÉZOMÉTRIQUES – FONDASOL

2018 : VALEURS DE PERMÉABILITÉ – ABESOL

2024 : VALEURS DE PERMÉABILITÉ – ASH INGÉNIERIE

2. Résultats du suivi piézométrique

2.1. Tableaux récapitulatifs des mesures par piézomètre

Piézomètre SP1

Date	Profondeur de l'eau (m) / sol	Cote de la nappe
06/06/13	1.38	36.17 NGF
07/06/13	1.388	36.16 NGF
08/06/13	1.393	36.16 NGF
09/06/13	1.391	36.16 NGF
10/06/13	1.401	36.15 NGF
11/06/13	1.412	36.14 NGF
12/06/13	1.421	36.13 NGF
13/06/13	1.425	36.13 NGF
14/06/13	1.43	36.12 NGF
15/06/13	1.437	36.11 NGF
16/06/13	1.443	36.11 NGF
17/06/13	1.447	36.10 NGF
18/06/13	1.455	36.10 NGF
19/06/13	1.461	36.09 NGF
20/06/13	1.47	36.08 NGF
21/06/13	1.477	36.07 NGF
22/06/13	1.486	36.06 NGF
23/06/13	1.493	36.06 NGF
24/06/13	1.503	36.05 NGF
25/06/13	1.509	36.04 NGF
26/06/13	1.518	36.03 NGF
27/06/13	1.524	36.03 NGF
28/06/13	1.533	36.02 NGF
29/06/13	1.54	36.01 NGF
30/06/13	1.548	36.00 NGF
01/07/13	1.554	36.00 NGF
02/07/13	1.561	35.99 NGF
03/07/13	1.565	35.99 NGF
04/07/13	1.574	35.98 NGF
05/07/13	1.579	35.97 NGF
06/07/13	1.585	35.97 NGF
07/07/13	1.592	35.96 NGF
08/07/13	1.6	35.95 NGF
09/07/13	1.605	35.95 NGF
10/07/13	1.609	35.94 NGF
11/07/13	1.613	35.94 NGF
12/07/13	1.622	35.93 NGF
13/07/13	1.63	35.92 NGF
14/07/13	1.637	35.91 NGF
15/07/13	1.644	35.91 NGF
16/07/13	1.652	35.90 NGF
17/07/13	1.658	35.89 NGF
18/07/13	1.663	35.89 NGF
19/07/13	1.669	35.88 NGF
20/07/13	1.676	35.87 NGF
21/07/13	1.683	35.87 NGF
22/07/13	1.689	35.86 NGF
23/07/13	1.694	35.86 NGF
24/07/13	1.702	35.85 NGF

Date	Profondeur de l'eau (m) / sol	Cote de la nappe
25/07/13	1.708	35.84 NGF
26/07/13	1.714	35.84 NGF
27/07/13	1.719	35.83 NGF
28/07/13	1.724	35.83 NGF
29/07/13	1.621	35.93 NGF
30/07/13	1.573	35.98 NGF
31/07/13	1.572	35.98 NGF
01/08/13	1.578	35.97 NGF
02/08/13	1.587	35.96 NGF
03/08/13	1.598	35.95 NGF
04/08/13	1.607	35.94 NGF
05/08/13	1.614	35.94 NGF
06/08/13	1.623	35.93 NGF
07/08/13	1.627	35.92 NGF
08/08/13	1.636	35.91 NGF
09/08/13	1.644	35.91 NGF
10/08/13	1.649	35.90 NGF
11/08/13	1.655	35.90 NGF
12/08/13	1.659	35.89 NGF
13/08/13	1.664	35.89 NGF
14/08/13	1.669	35.88 NGF
15/08/13	1.678	35.87 NGF
16/08/13	1.682	35.87 NGF
17/08/13	1.688	35.86 NGF
18/08/13	1.693	35.86 NGF
19/08/13	1.7	35.85 NGF
20/08/13	1.707	35.84 NGF
21/08/13	1.711	35.84 NGF
22/08/13	1.716	35.83 NGF
23/08/13	1.721	35.83 NGF
24/08/13	1.724	35.83 NGF
25/08/13	1.728	35.82 NGF
26/08/13	1.733	35.82 NGF
27/08/13	1.739	35.81 NGF
28/08/13	1.744	35.81 NGF
29/08/13	1.75	35.80 NGF
30/08/13	1.755	35.80 NGF
31/08/13	1.76	35.79 NGF
01/09/13	1.765	35.79 NGF
02/09/13	1.771	35.78 NGF
03/09/13	1.775	35.78 NGF
04/09/13	1.777	35.77 NGF
05/09/13	1.783	35.77 NGF
06/09/13	1.791	35.76 NGF
07/09/13	1.794	35.76 NGF
08/09/13	1.77	35.78 NGF
09/09/13	1.753	35.80 NGF
10/09/13	1.748	35.80 NGF
11/09/13	1.75	35.80 NGF

Date	Profondeur de l'eau (m) / sol	Cote de la nappe
12/09/13	1.756	35.79 NG
13/09/13	1.763	35.79 NG
14/09/13	1.766	35.78 NG
15/09/13	1.767	35.78 NG
16/09/13	1.769	35.78 NG
17/09/13	1.776	35.77 NG
18/09/13	1.78	35.77 NG
19/09/13	1.792	35.76 NG
20/09/13	1.794	35.76 NG
21/09/13	1.795	35.76 NG
22/09/13	1.798	35.75 NG
23/09/13	1.798	35.75 NG
24/09/13	1.798	35.75 NG
25/09/13	1.8	35.75 NG
26/09/13	1.802	35.75 NG
27/09/13	1.803	35.75 NG
28/09/13	1.804	35.75 NG
29/09/13	1.784	35.77 NG
30/09/13	1.741	35.81 NG
01/10/13	1.736	35.81 NG
02/10/13	1.738	35.81 NG
03/10/13	1.743	35.81 NG
04/10/13	1.744	35.81 NG
05/10/13	1.703	35.85 NG
06/10/13	1.677	35.87 NG
07/10/13	1.669	35.88 NG
08/10/13	1.665	35.89 NG
09/10/13	1.664	35.89 NG
10/10/13	1.658	35.89 NG
11/10/13	1.66	35.89 NG
12/10/13	1.665	35.89 NG
13/10/13	1.668	35.88 NG
14/10/13	1.667	35.88 NG
15/10/13	1.666	35.88 NG
16/10/13	1.664	35.89 NG
17/10/13	1.666	35.88 NG
18/10/13	1.663	35.89 NG
19/10/13	1.665	35.89 NG
20/10/13	1.664	35.89 NG
21/10/13	1.526	36.02 NG
22/10/13	1.495	36.06 NG
23/10/13	1.484	36.07 NG
24/10/13	1.483	36.07 NG
25/10/13	1.48	36.07 NG
26/10/13	1.479	36.07 NG
27/10/13	1.477	36.07 NG
28/10/13	1.474	36.08 NG
29/10/13	1.478	36.07 NG
30/10/13	1.481	36.07 NG

Date	Profondeur de l'eau (m) / sol	Cote de la nappe
31/10/13	1.489	36.06 NGF
01/11/13	1.49	36.06 NGF
02/11/13	1.491	36.06 NGF
03/11/13	1.497	36.05 NGF
04/11/13	1.487	36.06 NGF
05/11/13	1.498	36.05 NGF
06/11/13	1.51	36.04 NGF
07/11/13	1.514	36.04 NGF
08/11/13	1.515	36.04 NGF
09/11/13	1.52	36.03 NGF
10/11/13	1.513	36.04 NGF
11/11/13	1.528	36.02 NGF
12/11/13	1.53	36.02 NGF
13/11/13	1.531	36.02 NGF
14/11/13	1.533	36.02 NGF
15/11/13	1.524	36.03 NGF
16/11/13	1.538	36.01 NGF
17/11/13	1.536	36.01 NGF
18/11/13	1.522	36.03 NGF
19/11/13	1.518	36.03 NGF
20/11/13	1.522	36.03 NGF
21/11/13	1.509	36.04 NGF
22/11/13	1.511	36.04 NGF
23/11/13	1.519	36.03 NGF
24/11/13	1.526	36.02 NGF
25/11/13	1.537	36.01 NGF
26/11/13	1.543	36.01 NGF
27/11/13	1.546	36.00 NGF
28/11/13	1.546	36.00 NGF
29/11/13	1.544	36.01 NGF
30/11/13	1.525	36.03 NGF
01/12/13	1.538	36.01 NGF
02/12/13	1.542	36.01 NGF
03/12/13	1.548	36.00 NGF
04/12/13	1.547	36.00 NGF
05/12/13	1.547	36.00 NGF
04/10/13	1.744	35.81 NGF
05/10/13	1.703	35.85 NGF
06/10/13	1.677	35.87 NGF
07/10/13	1.669	35.88 NGF
08/10/13	1.665	35.89 NGF
09/10/13	1.664	35.89 NGF
10/10/13	1.658	35.89 NGF
11/10/13	1.66	35.89 NGF
12/10/13	1.665	35.89 NGF
13/10/13	1.668	35.88 NGF
14/10/13	1.667	35.88 NGF
15/10/13	1.666	35.88 NGF
16/10/13	1.664	35.89 NGF

Date	Profondeur de l'eau (m) / sol	Cote de la nappe
17/10/13	1.666	35.88 NGF
18/10/13	1.663	35.89 NGF
19/10/13	1.665	35.89 NGF
20/10/13	1.664	35.89 NGF
21/10/13	1.526	36.02 NGF
22/10/13	1.495	36.06 NGF
23/10/13	1.484	36.07 NGF
24/10/13	1.483	36.07 NGF
25/10/13	1.48	36.07 NGF
26/10/13	1.479	36.07 NGF
27/10/13	1.477	36.07 NGF
28/10/13	1.474	36.08 NGF
29/10/13	1.478	36.07 NGF
30/10/13	1.481	36.07 NGF
31/10/13	1.489	36.06 NGF
01/11/13	1.49	36.06 NGF
02/11/13	1.491	36.06 NGF
03/11/13	1.497	36.05 NGF
04/11/13	1.487	36.06 NGF
05/11/13	1.498	36.05 NGF
06/11/13	1.51	36.04 NGF
07/11/13	1.514	36.04 NGF
08/11/13	1.515	36.04 NGF
09/11/13	1.52	36.03 NGF
10/11/13	1.513	36.04 NGF
11/11/13	1.528	36.02 NGF
12/11/13	1.53	36.02 NGF
13/11/13	1.531	36.02 NGF
14/11/13	1.533	36.02 NGF
15/11/13	1.524	36.03 NGF
16/11/13	1.538	36.01 NGF
17/11/13	1.536	36.01 NGF
18/11/13	1.522	36.03 NGF
19/11/13	1.518	36.03 NGF
20/11/13	1.522	36.03 NGF
21/11/13	1.509	36.04 NGF
22/11/13	1.511	36.04 NGF
23/11/13	1.519	36.03 NGF
24/11/13	1.526	36.02 NGF
25/11/13	1.537	36.01 NGF
26/11/13	1.543	36.01 NGF
27/11/13	1.546	36.00 NGF
28/11/13	1.546	36.00 NGF
29/11/13	1.544	36.01 NGF
30/11/13	1.525	36.03 NGF
01/12/13	1.538	36.01 NGF
02/12/13	1.542	36.01 NGF
03/12/13	1.548	36.00 NGF
04/12/13	1.547	36.00 NGF
05/12/13	1.547	36.00 NGF

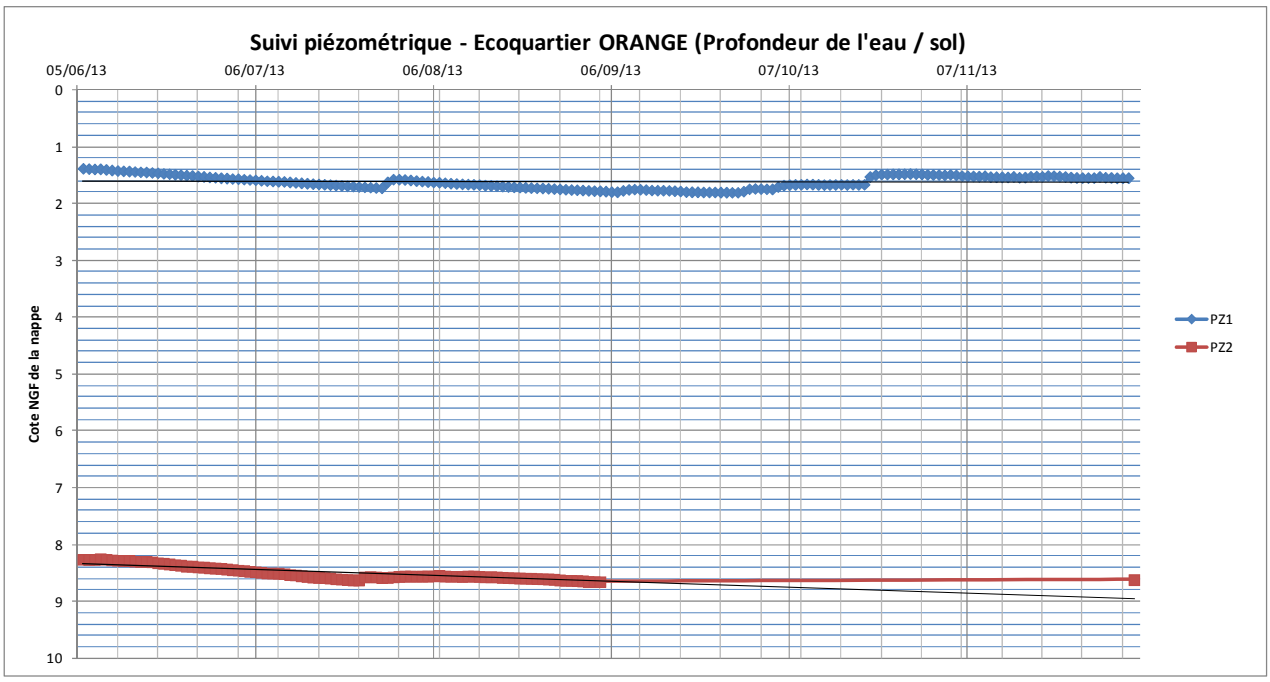
Piézomètre SP2

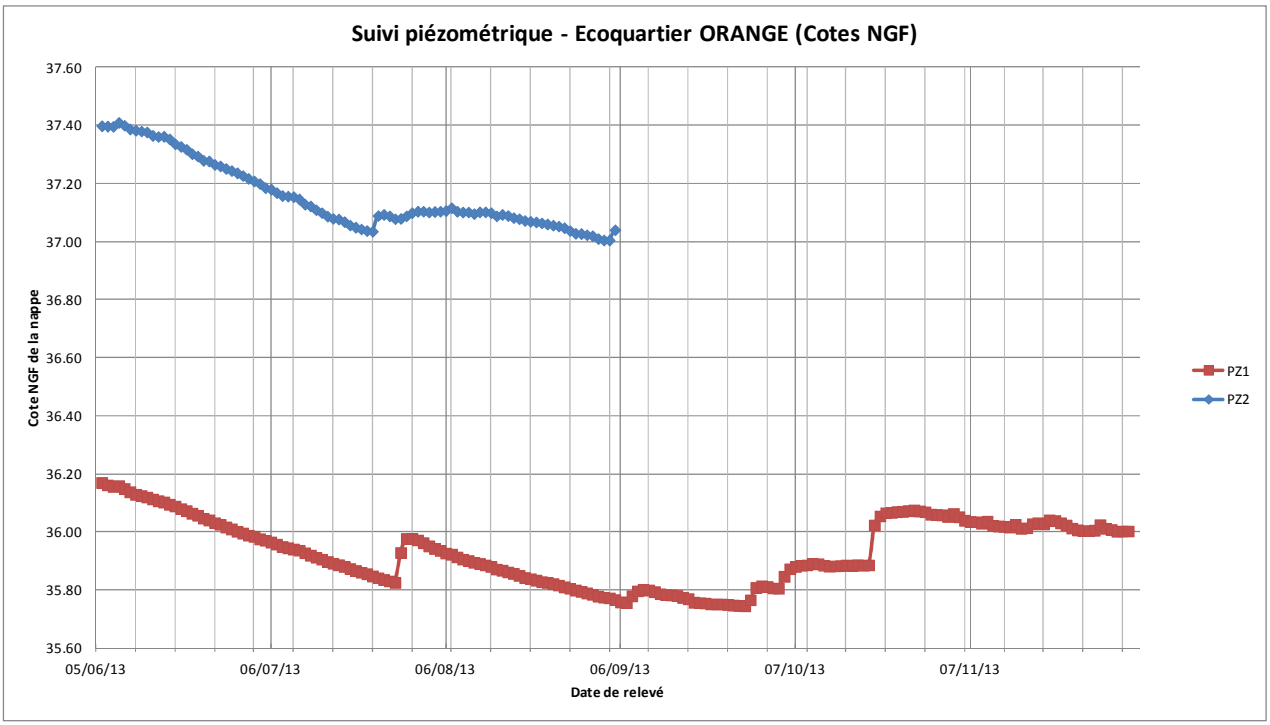
Date	Profondeur de l'eau (m) / sol	Cote de la nappe
06/06/13	8.262	37.40 NGF
07/06/13	8.263	37.40 NGF
08/06/13	8.264	37.40 NGF
09/06/13	8.25	37.41 NGF
10/06/13	8.26	37.40 NGF
11/06/13	8.273	37.39 NGF
12/06/13	8.277	37.38 NGF
13/06/13	8.28	37.38 NGF
14/06/13	8.283	37.38 NGF
15/06/13	8.295	37.37 NGF
16/06/13	8.299	37.36 NGF
17/06/13	8.298	37.36 NGF
18/06/13	8.307	37.35 NGF
19/06/13	8.324	37.34 NGF
20/06/13	8.333	37.33 NGF
21/06/13	8.343	37.32 NGF
22/06/13	8.358	37.30 NGF
23/06/13	8.366	37.29 NGF
24/06/13	8.381	37.28 NGF
25/06/13	8.383	37.28 NGF
26/06/13	8.395	37.27 NGF
27/06/13	8.4	37.26 NGF
28/06/13	8.409	37.25 NGF
29/06/13	8.416	37.24 NGF
30/06/13	8.424	37.24 NGF
01/07/13	8.433	37.23 NGF
02/07/13	8.443	37.22 NGF
03/07/13	8.452	37.21 NGF
04/07/13	8.461	37.20 NGF
05/07/13	8.475	37.19 NGF
06/07/13	8.48	37.18 NGF

Date	Profondeur de l'eau (m) / sol	Cote de la nappe
07/07/13	8.492	37.17 NGF
08/07/13	8.502	37.16 NGF
09/07/13	8.504	37.16 NGF
10/07/13	8.506	37.15 NGF
11/07/13	8.514	37.15 NGF
12/07/13	8.532	37.13 NGF
13/07/13	8.538	37.12 NGF
14/07/13	8.551	37.11 NGF
15/07/13	8.561	37.10 NGF
16/07/13	8.573	37.09 NGF
17/07/13	8.581	37.08 NGF
18/07/13	8.583	37.08 NGF
19/07/13	8.592	37.07 NGF
20/07/13	8.604	37.06 NGF
21/07/13	8.611	37.05 NGF
22/07/13	8.617	37.04 NGF
23/07/13	8.623	37.04 NGF
24/07/13	8.625	37.04 NGF
25/07/13	8.571	37.09 NGF
26/07/13	8.567	37.09 NGF
27/07/13	8.572	37.09 NGF
28/07/13	8.582	37.08 NGF
29/07/13	8.581	37.08 NGF
30/07/13	8.572	37.09 NGF
31/07/13	8.561	37.10 NGF
01/08/13	8.556	37.10 NGF
02/08/13	8.556	37.10 NGF
03/08/13	8.559	37.10 NGF
04/08/13	8.557	37.10 NGF
05/08/13	8.556	37.10 NGF
06/08/13	8.554	37.11 NGF

Date	Profondeur de l'eau (m) / sol	Cote de la nappe
07/08/13	8.544	37.12 NGF
08/08/13	8.556	37.10 NGF
09/08/13	8.559	37.10 NGF
10/08/13	8.559	37.10 NGF
11/08/13	8.564	37.10 NGF
12/08/13	8.558	37.10 NGF
13/08/13	8.558	37.10 NGF
14/08/13	8.561	37.10 NGF
15/08/13	8.572	37.09 NGF
16/08/13	8.567	37.09 NGF
17/08/13	8.571	37.09 NGF
18/08/13	8.578	37.08 NGF
19/08/13	8.582	37.08 NGF
20/08/13	8.588	37.07 NGF
21/08/13	8.591	37.07 NGF
22/08/13	8.593	37.07 NGF
23/08/13	8.596	37.06 NGF
24/08/13	8.6	37.06 NGF
25/08/13	8.604	37.06 NGF
26/08/13	8.607	37.05 NGF
27/08/13	8.613	37.05 NGF
28/08/13	8.623	37.04 NGF
29/08/13	8.632	37.03 NGF
30/08/13	8.633	37.03 NGF
31/08/13	8.637	37.02 NGF
01/09/13	8.64	37.02 NGF
02/09/13	8.65	37.01 NGF
03/09/13	8.655	37.01 NGF
04/09/13	8.655	37.01 NGF
06/12/13	8.62	37.04 NGF

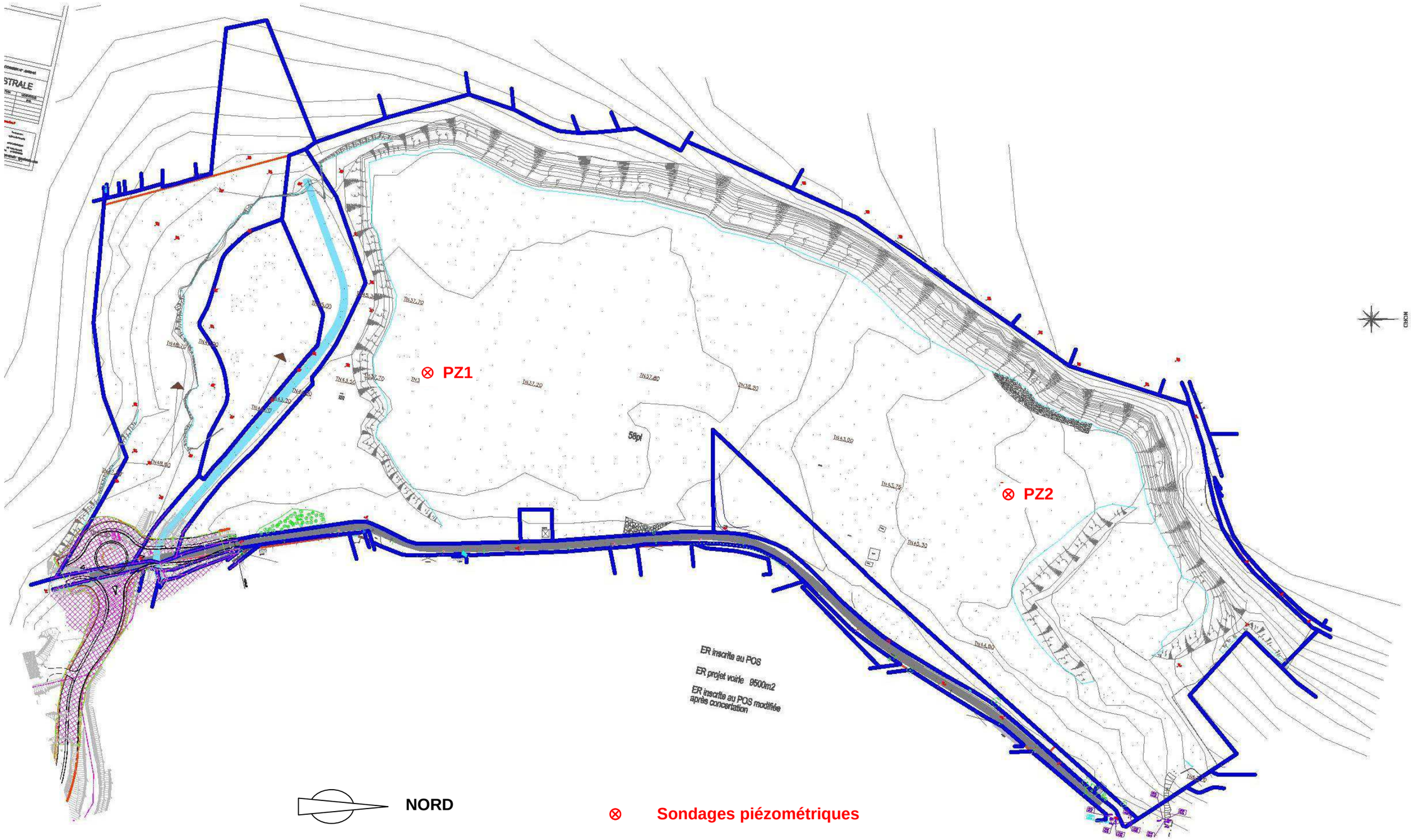
2.2. Représentations graphiques des mesures par piézomètre





Ce compte rendu conclut la mission de relevé prévue sur 6mois.

Plan d'implantation



fondasol GÉOTECHNIQUE

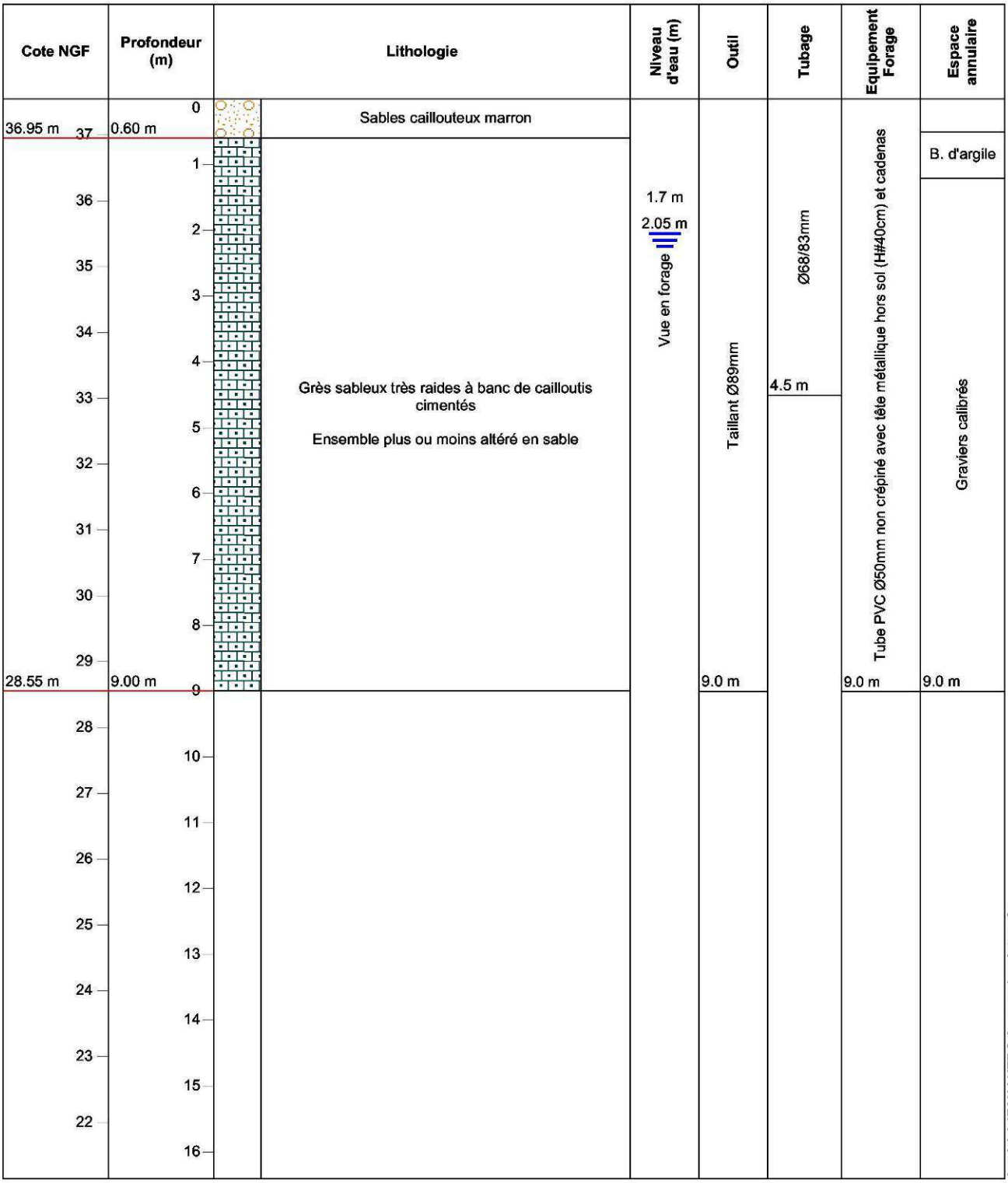
n° affaire EA.13.0114

ECO QUARTIER - SAFEGE
ORANGE

Date : **13/05/2013** Cote NGF : **37.55** Profondeur : **0.00 - 9.00 m**
Machine : **WD**

Sondage : PZ1

EXGTE 2.30/GTE



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

fondasol GÉOTECHNIQUE

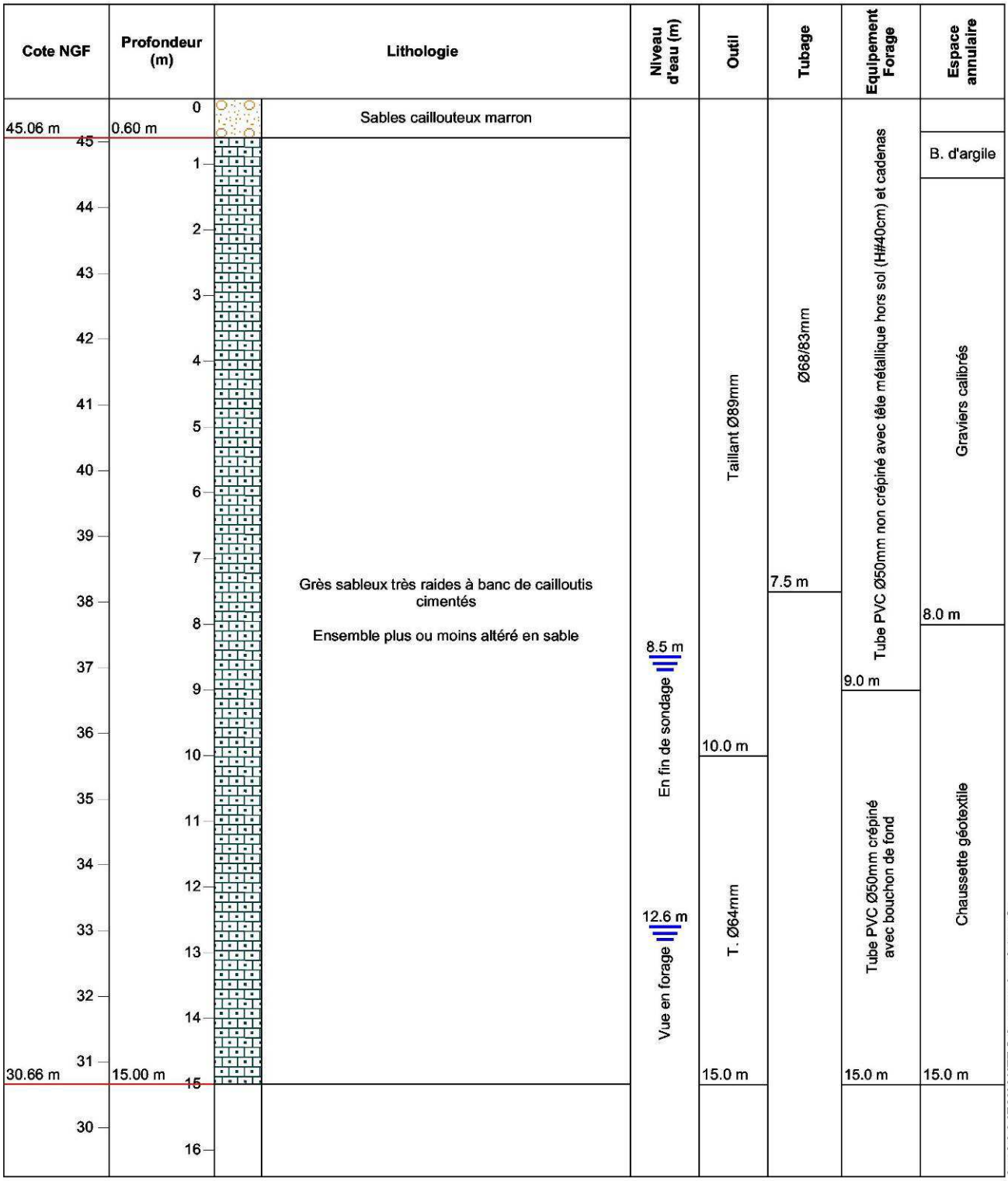
n° affaire EA.13.0114

ECO QUARTIER - SAFEGE
ORANGE

Date : **13/05/2013** Cote NGF : **45.66** Profondeur : **0.00 - 15.00 m**
Machine : **WD**

Sondage : PZ2

EXGTE 2.30/GTE



MAIRIE D'ORANGE
0 9 MARS 2020
URBANISME-HABITAT

4.1.4.2 - Hydrogéologie

De nombreux puits ou forages sont recensés (cf. coupe dans 4.1.3 - Géologie). Ils sont exploités pour l'irrigation ou l'eau potable. L'eau présente en profondeur correspond aux nappes présentes dans les grés du cénomanien.

Le recensement donne les connaissances suivantes :

Ouvrage	Référence BSS	Altitude (m NGF)	Profondeur (m/TN)	Piézométrie (m/TN)	
				Date	Niveau
Forage	BSS 002 CNBG	58,00 m	70 m		
Forage	BSS 002 CMXD	64,00 m	70 m		
Forage	BSS 002 CMXK	58,00 m	103 m		
Forage	BSS 002 CNBM	58,00 m	108 m		
Forage	BSS 002 CNBK	58,00 m	46 m		
Forage	BSS 002 CMCW	58,00 m	53 m	15/1/1973	- 17 m
Forage	BSS 002 CMXA	60,00 m	70 m		

Tableau récapitulatif des données des puits et forages à proximité du projet (Source : Infoterre.fr – BRGM)

Sur le site du projet, les sondages réalisés ont montré l'absence d'eau entre 0 et 3 mètres de profondeur. Il est possible que des écoulements intermittents existent sur le toit des grés. Ils resteront liés aux volumes des précipitations.

4.1.4.3 - Captage AEP:

Le projet est éloigné des captages d'eau potable d'Orange :
- Base aérienne « Caritat »,
- Champ captant de Russamp dans les alluvions de l'Aygues.

Plusieurs captages privés sont présents et déclarés sur la commune d'Orange. Le plus proche référencé est à 1,2 km à l'est sur le plateau de Coudoulet, soit en amont hydraulique du projet.

Les autres ouvrages recensés par le BRGM (cf. BSS – infoterre.fr) ne sont pas utilisés pour l'eau potable.

4.1.4.4 - Capacités d'infiltration du sous-sol au droit du projet

Les valeurs de perméabilité ont été mesurées par ABESOL en date du 4 juillet 2018, au droit du projet d'extension du lycée et par PAYSAGEO, au droit de l'aire sportive, en date du 29 juillet 2019 :

Type d'essai	Référence	Profondeur d'investigation [m]	Perméabilité [mm/h]
Pelle mécanique	S1	1,4	156
Pelle mécanique	S3	1,1	288
Pelle mécanique	S4	1,2	140
ABESOL	EP1	0,5	11,95
ABESOL	EP2	0,6	6,98
ABESOL	EP3	0,55	5,04

Nous notons des valeurs de perméabilité qui varient de 5 à 288 mm/h.

Dans les grés du cénomanien, nous obtenons des perméabilités comprises entre 5 et 12 mm/h et dans les remblais de l'aire sportive, nous obtenons des valeurs comprises entre 140 et 288 mm/h.

Ces valeurs ont été mesurées par temps sec. Nous utiliserons donc un coefficient de pondération prenant en compte le climat effectif pendant les mesures et le risque de colmatage lors de l'exploitation des ouvrages.

Les données prises pour la modélisation sont différentes selon l'emplacement des bassins. Aussi, les perméabilités utilisées pour chacun des bassins sont compilées dans le tableau suivant :

Bassin	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
K (mm/h)	12	12	7	7	12	101	101

MAIRIE D'ORANGE
0 9 MARS 2020
Direction URBANISME-HABITAT

4.1.5 - Les eaux superficielles

En plus des cours d'eau naturels comme l'Aigues et la Meyne, le territoire de la commune d'Orange est aussi traversé par des canaux, notamment le canal de Pierrelatte.

4.1.5.1 - Bassin versant considéré

- Incidence actuelle du site

Le projet est situé dans le bassin versant de la Meyne. Néanmoins, les eaux pluviales sont dirigées vers le sud et le quartier de l'étang.

Aujourd'hui, nous pouvons distinguer deux sous-bassins versants principaux sur le terrain :

- Sous bassin versant de la carrière (ouest du site) : les eaux de ruissellement descendent du chemin de la Colline et de la falaise de Saint-Eutrope sont dirigées vers le sud par un petit fossé appartenant à la carrière abandonnée.
- Sous bassin versant du Collège (nord, sud et est du site) : Le bassin versant comprend une partie des pentes de la colline Saint-Eutrope, le collège, une partie des abords du collège, la descente du Lycée Saint-Louis – voirie communale avec un réseau incomplet – le gymnase et ses abords. Ces eaux de ruissellement rejoignent la rue du Bel enfant qui les emmène vers le sud et l'ancien étang.

Le projet modifie cet état des lieux en connectant les 2 bassins versants décrits ci-dessus sans influer sur la descente du Lycée Saint-Louis. Le projet va permettre de diminuer les apports d'eau sur la rue du Bel Enfant.

Estimation des débits de pointe de ruissellement de la zone de projet avant aménagement

Les débits de pointe calculés ci-après sont issus de l'étude du bassin versant du projet (surfaces imperméabilisées, pente moyenne, longueur du plus long chemin hydraulique, temps de concentration, etc.). Les calculs sont basés sur des méthodes d'hydrologie classique, à savoir, la formule de Montana pour caractériser les pluies statistiques et la méthode rationnelle pour évaluer les débits de pointe de ruissellement.

III – RÉSULTATS DES TESTS DE PERMÉABILITÉ

Quatre tests de percolation ont été réalisés selon la méthode de Matsuo au droit des sondages précités.

Test	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**
Sondage	S1	S2	S3	S4
Horizon d'infiltration	Limons	Blocs gréseux	Sables	
Profondeur de l'essai (m/Terrain actuel)	0,20	0,30	0,20	0,30
Coefficient de perméabilité (mm/h ou L/m²/h)	**85**	**21**	**159**	**113**
Coefficient de perméabilité (m/s)	**2,36E-05**	**5,83E-06**	**4,42E-05**	**3,14E-05**

Soit des valeurs de perméabilité caractéristiques d'un sol peu perméable dans les blocs gréseux et très perméable dans les sables gréseux et les limons. Notons toutefois qu'elles s'entendent sans application de coefficient de sécurité (pour colmatage).

IV – HYDROGÉOLOGIE

Nous n'avons pas observé d'eau ou traces d'hydromorphie dans nos sondages jusqu'à une profondeur de – 0,30 m/TA.

Précisons qu'il s'agit d'observations instantanées et ponctuelles, qui ne permettent pas d'estimer la présence ou non de circulations d'eau à d'autres périodes de l'année ou lors de fortes précipitations.

Toutefois, d'après le contexte géologique local, aucune arrivée d'eau n'est susceptible d'être observée à de si faibles profondeurs.

ash ingenierie	**Plan d'implantation des sondages**					2
Dossier	24-1040	Version	1	Date	25/10/2024	
Client	SARL IMMOBILIS	Commune	ORANGE (84)			

Sondage S1

Sondage S2

Sondage S3

Sondage S4

ash ingenierie	**Planche photographique**					3
Dossier	24-1040	Version	1	Date	25/10/2024	
Client	SARL IMMOBILIS	Commune	ORANGE (84)			

ANNEXE 4: RÉGLEMENTATION

1. SDAGE RHÔNE MÉDITERRANÉE

Altération de la continuité écologique		
MIA0301	Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)	BE

Méouge - DU_13_17

Pression dont l'impact est à réduire significativement		Objectifs environnementaux visés
Pollutions par les nutriments urbains et industriels		
ASS0302	Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)	ZPB
Prélèvements d'eau		
RES0201	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture	BE
RES0202	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités	BE
RES1001	Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau sur la ressource	BE
Altération du régime hydrologique		
MIA0203	Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes	BE
RES0201	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture	BE
RES0202	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités	BE
RES1001	Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau sur la ressource	BE
Altération de la continuité écologique		
MIA0204	Restaurer l'équilibre sédimentaire et le profil en long d'un cours d'eau	BE

Meyne - DU_11_05

Pression dont l'impact est à réduire significativement		Objectifs environnementaux visés
Pollutions par les nutriments urbains et industriels		
ASS0201	Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement	BE
ASS0302	Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)	BE
ASS0402	Reconstruire ou créer une nouvelle STEP hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)	BE
Pollutions par les pesticides		
AGR0303	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire	BE, SUB
Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)		
IND0201	Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée)	BE, SUB
IND0901	Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur	BE, SUB
Altération de la morphologie		
MIA0101	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver les milieux aquatiques	BE
MIA0202	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau	BE
MIA0602	Réaliser une opération de restauration d'une zone humide	BE

Moyenne Durance amont - DU_13_12

Pression dont l'impact est à réduire significativement		Objectifs environnementaux visés
Prélèvements d'eau		
RES0101	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver la ressource en eau	BE
RES0201	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture	BE
RES0202	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités	BE
RES0303	Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau	BE
Altération du régime hydrologique		
RES0201	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture	BE
RES0202	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités	BE
RES0801	Développer une gestion stratégique des ouvrages de mobilisation et de transfert d'eau	BE

Molasses miocènes du Bas Dauphiné plaine de Valence et Drôme des collines - FRDG251

Pression dont l'impact est à réduire significativement			Objectifs environnementaux visés
Pollutions par les nutriments agricoles			
AGR0202	_	Limiter les transferts d'intrants et l'érosion au-delà des exigences de la Directive nitrates	BE ZPC
AGR0302	_	"Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation; au-delà des exigences de la Directive nitrates"	BE ZPC
AGR0401	_	"Mettre en place des pratiques pérennes (bio; surface en herbe; assolements; maîtrise foncière)"	BE ZPC
AGR0503	_	Elaborer un plan d'action sur une seule AAC	BE ZPC
AGR0801	_	Réduire les pollutions ponctuelles par les fertilisants au-delà des exigences de la Directive nitrates	BE ZPC
DNO3	_	Pression traitée par la mise en œuvre de la Directive nitrates (mesure non territorialisée)	BE
RES0802	_	Améliorer la qualité d'un ouvrage de captage	BE
Pollutions par les pesticides			
AGR0202	(PR)	Limiter les transferts d'intrants et l'érosion au-delà des exigences de la Directive nitrates	BE ZPC SUB
AGR0303	(PR)	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire	BE ZPC SUB
AGR0401	(PR)	"Mettre en place des pratiques pérennes (bio; surface en herbe; assolements; maîtrise foncière)"	BE ZPC SUB
AGR0802	(PR)	Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles	BE ZPC SUB
RES0802	(PR)	Améliorer la qualité d'un ouvrage de captage	BE SUB

Molasses miocènes du Comtat - FRDG218

Pression dont l'impact est à réduire significativement			Objectifs environnementaux visés
Pollutions par les pesticides			
AGR0303	_	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire	BE ZPC SUB
AGR0401	_	"Mettre en place des pratiques pérennes (bio; surface en herbe; assolements; maîtrise foncière)"	BE ZPC SUB
AGR0503	_	Elaborer un plan d'action sur une seule AAC	BE ZPC SUB
Prélèvements d'eau			
RES0101	_	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver la ressource en eau	BE
RES0201	_	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture	BE
RES0202	_	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités	BE
RES0303	_	Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau	BE
RES1001	_	Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau sur la ressource	BE

			Objectif d'état quantitatif				Objectif d'état chimique			
Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Catégorie de la masse d'eau	Objectif d'état	Echéance	Motifs en cas de recours aux dérogations	Raison(s)	Objectif d'état	Echéance	Motifs en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation
FRDG418	Formations variées du bassin versant du Buëch	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG422	Formations variées du bassin versant du moyen Verdon	Eau souterraine affleurante	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG423	Formations variées du Haut Verdon et Haut Var	Eau souterraine affleurante	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG513	Formations variées du bassin versant de la Touloubre et de l'étang de Berre	Eau souterraine affleurante	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG528	Calcaires et marnes crétacés et jurassiques du BV Lez, Eygues/Aigue et Ouvèze	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG531	Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG534	Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires en rive droite de la moyenne Durance	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG536	Marno-calcaires et grès Collines Côte du Rhône rive gauche et de la bordure du bassin du Comtat	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2021			Bon état	2021		

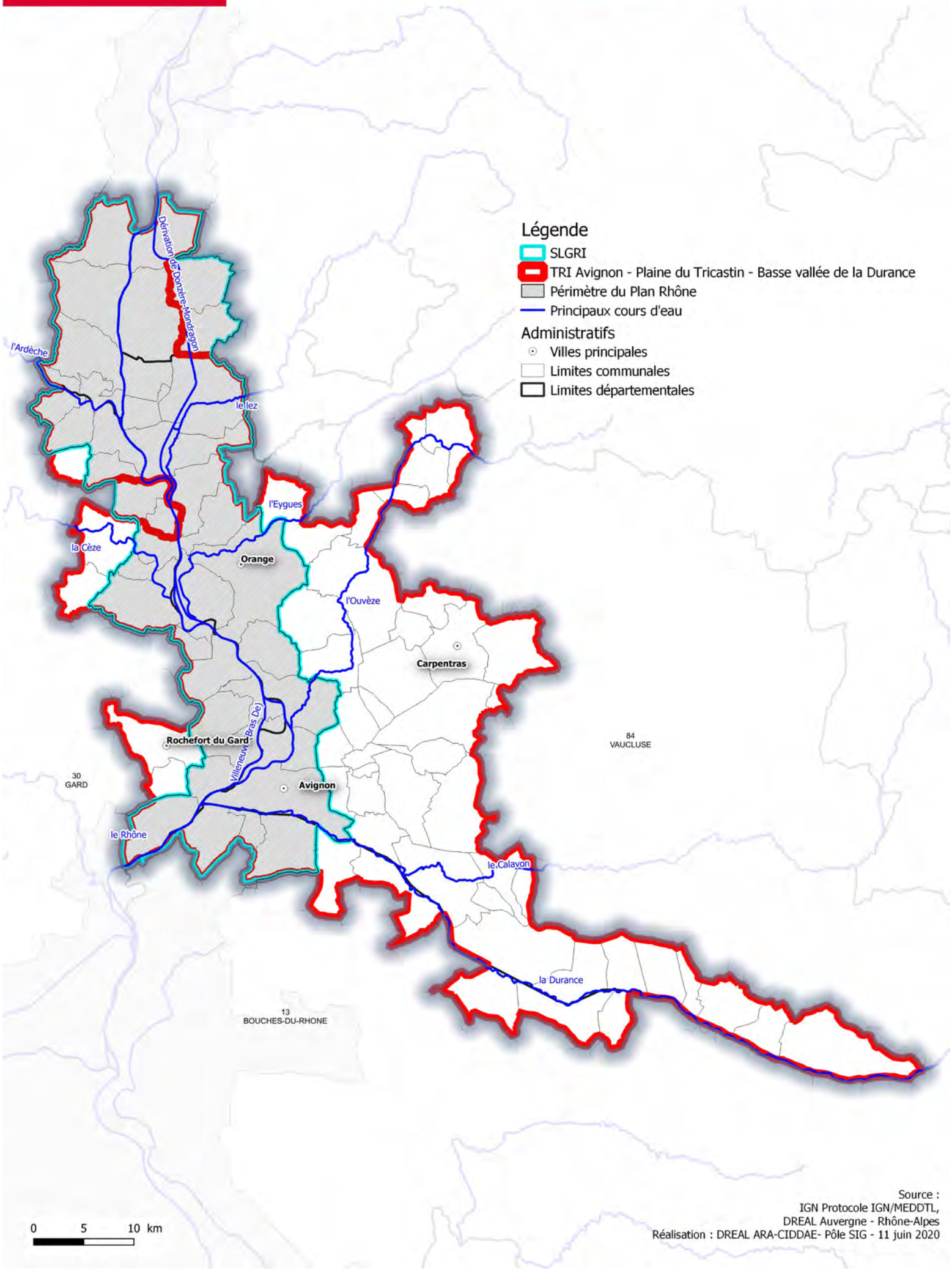
			Objectif d'état quantitatif				Objectif d'état chimique			
Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Catégorie de la masse d'eau	Objectif d'état	Echéance	Motifs en cas de recours aux dérogations	Raison(s)	Objectif d'état	Echéance	Motifs en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation
7 - Durance										
FRDG108	Massif calcaire crétacé du Dévoluy	Eau souterraine affleurante	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG130	Calcaires urgoniens du plateau de Vaucluse et de la Montagne de Lure	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG133	Calcaires crétacés de la montagne du Lubéron	Eau souterraine affleurante	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG139	Plateaux calcaires des Plans de Canjuers, de Tavernes-Vinon et Bois de Pelenq	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG163	Massif calcaire du Cheiron	Eau souterraine affleurante	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG165	Massif calcaire Mons-Audibergue	Eau souterraine affleurante	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG166	Massif calcaire de la Sainte-Victoire	Eau souterraine affleurante	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG174	Calcaires du Crétacé supérieur des hauts bassins du Verdon, Var et des affluents de la Durance	Eau souterraine affleurante	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG179	Unités calcaires Nord-Ouest varois (Mont Major, Cadarache, Vautubière)	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG209	Conglomérats du plateau de Valensole	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2015			OMS	2027	FT	2,6-Dichlorobenzamide
FRDG213	Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Basse Durance	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2015			Bon état	2015		
FRDG218	Molasses miocènes du Comtat	Eau souterraine affleurante et profonde	OMS	2027	FT	Déséquilibre prélèvements/ressource	OMS	2027	FT	Déisopropyl-déséthyl-atrazine, Somme des pesticides totaux
FRDG226	Calcaires urgoniens sous couverture du synclinal d'Apt	Eau souterraine profonde	Bon état	2015			Bon état	2015		

				Objectif d'état écologique				Objectif d'état chimique				
Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Catégorie de masse d'eau	Statut	Objectif d'état	Echéance	Motifs en cas de recours aux dérogations	Eléments de qualité faisant l'objet d'une adaptation	Objectif d'état	Echéance avec ubiquiste	Echéance sans ubiquiste	Motifs en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation
FRDR10852	ruisseau l'hérin	Cours d'eau	MEN	OMS	2027	FT, CD	Concentration en nutriments, Faune benthique invertébrée	Bon état	2021	2021		
FRDR11219	torrent des vachères	Cours d'eau	MEN	Bon état	2027	FT		Bon état	2015	2015		
FRDR11776	canal du comte	Cours d'eau	MEN	Bon état	2027	FT, CN		Bon état	2015	2015		
FRDR11833	rivière la coronne	Cours d'eau	MEN	OMS	2027	FT, CD	Bilan de l'oxygène, Concentration en nutriments, Polluants spécifiques, Faune benthique invertébrée, Phytobenthos	Bon état	2015	2015		
FRDR406a	Le Lez de la Coronne au contre-canal du Rhône à Mornas	Cours d'eau	MEFM	OMS	2027	FT, CD	Ichtyofaune, Phytobenthos	Bon état	2021	2015		
FRDR407	Le Lez du ruisseau des Jaillets à la Coronne	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR408	Le Lez de sa source au ruisseau des Jaillets	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
Méouge - DU_13_17												
FRDR10124	ruisseau de villefranche	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR10173	ruisseau le riançon	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR11054	ruisseau l'auzance	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR282	La Méouge	Cours d'eau	MEN	Bon état	2027	FT		Bon état	2015	2015		
Meyne - DU_11_05												
FRDR1251	La Meyne / Mayre de Raphelis / Mayre de Merderic	Cours d'eau	MEFM	OMS	2027	FT, CD	Ichtyofaune	Bon état	2021	2015		
Moyenne Durance amont - DU_13_12												
FRDR10588	torrent de clapouse	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR11168	ruisseau le riou	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR11628	torrent le déoule	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR11741	ravin de la grave	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR11749	riou de jabron	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR11763	torrent le beynon	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR11810	torrent le mouson	Cours d'eau	MEN	Bon état	2015			Bon état	2015	2015		
FRDR278	La Durance du Buëch au canal EDF	Cours d'eau	MEFM	OMS	2027	FT, CD	Ichtyofaune	Bon état	2015	2015		
FRDR289	La Durance du torrent de St Pierre au Buëch	Cours d'eau	MEFM	OMS	2027	FT, CD	Ichtyofaune	Bon état	2033	2015	FT, CN	Benzo(g,h,i)perylene

2. PGRI – RHÔNE MÉDITERRANÉE

PGRI 2022-2027

Stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) du Rhône (TRI d'Avignon - plaine du Tricastin - basse vallée de la Durance)



Source :
IGN Protocole IGN/MEDDTL,
DREAL Auvergne - Rhône-Alpes
Réalisation : DREAL ARA-CIDDAE- Pôle SIG - 11 juin 2020

2 - Synthèse des objectifs de la stratégie locale

GRAND OBJECTIF 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation

1.1 Respecter les principes d'un aménagement du territoire intégrant les risques d'inondations

1.1.1 Prise en compte du risque inondation dans les documents d'urbanisme et de planification
1.1.2 Couverture en PPRI par débordement du Rhône
1.1.3 Poursuite du portage des grands principes de la prévention réglementaire en matière d'inondation

1.2. Connaissance et réduction de la vulnérabilité du territoire

1.2.1 Poursuite de la réduction de la vulnérabilité agricole dans les champs d'expansion des crues du Rhône du TRI d'Avignon
1.2.2 Recommandation : lancement de dispositifs expérimentaux, sur la base de la démarche de vulnérabilité territoriale (ReViTer) pour les enjeux habitat et activités économiques

GRAND OBJECTIF 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

2.1 Assurer la pérennité des ouvrages de protection / améliorer la gestion des ouvrages de protection

2.1.1 Réalisation des opérations déjà identifiées dans le cadre du Plan Rhône de sécurisation des digues de protection existantes

GRAND OBJECTIF 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés

3.1 Agir sur la surveillance et l'alerte

3.1.1 Développer les systèmes de surveillance et d'alerte

3.2 Se préparer à la crise et apprendre à mieux vivre avec les inondations

3.2.1 Recommander aux gestionnaires de réseaux et de bâtiments publics d'évaluer la vulnérabilité de leurs services en cas de crise majeure

3.3 Développer la conscience du risque par la sensibilisation, le développement de la mémoire et l'information

3.3.1 Poursuivre la capitalisation sur les projets de culture du risque et de vulgarisation de la connaissance technique, en continuant à innover et à expérimenter, comme gage d'efficacité en matière d'interpellation des populations et de mobilisation des acteurs

GRAND OBJECTIF 4 : Organiser les acteurs et les compétences

4.1 Favoriser la constitution d'un système de protection unique pour une même zone protégée / conforter la place des structures de gestion par bassin / accompagner l'évolution des structures existantes gestionnaires d'ouvrages de protection vers la mise en place de la compétence GEMAPI

4.1.1 Mobilisation et structuration des gestionnaires d'ouvrages de protection

GRAND OBJECTIF 5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation

5.1. Développer et partager la connaissance des zones inondées potentiellement pour différentes gravités de crues et accompagner la mise en place de référents départementaux inondations

5.2 Compléter l'ensemble des éléments de connaissance nécessaire à la bonne gestion des ouvrages de protection

5.3 Mise à jour et appropriation par les collectivités et leurs groupements de la connaissance relative aux enjeux exposés par les débordements du Rhône

Le Plan Rhône met en œuvre les grands objectifs de la présente stratégie.

3. DDT 84

IMPRIME N° 6

GESTION DES EAUX PLUVIALES

dans les projets d'aménagement
à usage d'habitat

1) PREAMBULE

Les projets d'urbanisation modifient la configuration naturelle des terrains sur lesquelles ils s'implantent (imperméabilisation des sols, création de réseaux de collecte, dépôts de substances polluantes).

Ces modifications ont des conséquences sur l'écoulement des eaux pluviales du site (diminution de l'infiltration naturelle, accélération des eaux, concentration des ruissellements, lessivage des polluants accumulés sur les voiries…) ce qui entraîne des impacts sur les milieux naturel dans lesquels ces eaux pluviales se rejettent in fine (augmentation des volumes transférés et des débits de pointe donc du risque d'inondation et d'érosion, dégradation de la qualité des eaux).

Le présent document n'introduit pas de nouvelles règles, son objectif est d'apporter des précisions sur l'application de la réglementation existante afin de proposer aux maîtres d'ouvrages et leurs bureaux d'études des solutions de gestion d'eaux pluviales à appliquer à leurs projets, tant sur le plan quantitatif que qualitatif, afin de diminuer les impacts de ces projets sur les milieux naturels et ainsi de répondre aux objectifs fixés à l'article L211-1 du Code de l'Environnement (gestion équilibrée de la ressource).

La présente note annule et remplace la précédente doctrine MISE 84 du 14 juin 2007.

2) PRINCIPES GENERAUX

La présente doctrine est rédigée en application de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature sur l'eau codifiée à l'article R214-1 du code de l'environnement :

« Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement :

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 :

1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;

2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D). »

Les principes généraux sont les suivants :

- L'imperméabilisation des sols doit être corrigée par une rétention d'eaux pluviales calculée sur la base de la pluie décennale (P 10ans) ou centennale (P 100ans) selon les cas (voir 4.1.3) avec un débit de fuite maximum calibré à 13 l/s/ha (débit moyen décennal en Vaucluse des bassins versants non aménagés).
- Lorsqu'un traitement des eaux est nécessaire, le calcul se fera sur la base de la pluie annuelle (P 1an) ;
- Le rejet vers les eaux superficielles est à privilégier (pour tenir compte de la relativement faible perméabilité des sols en Vaucluse ainsi que de la proximité de la nappe sur beaucoup de secteur du département) et ceci de façon gravitaire (les système de relevage par pompe doivent rester l'exception) ;
- Les rejets en plan d'eau sont à éviter en raison des phénomènes d'accumulation de polluants et de leurs conséquences, ils seront donc l'exception en cas d'impossibilité démontrée de rejet dans un autre milieu et moyennant des traitements poussés.
- Les rejets en canaux ne sont pas souhaitables sauf à s'assurer du respect des normes de qualité compatibles avec l'usage des eaux du canal (irrigation en général) et d'obtenir l'accord du gestionnaire du canal ;
- La gestion collective des eaux pluviales de l'ensemble du site (parties communes + parcelles privatives) est la règle.

3) CHAMP D'APPLICATION

La présente note s'applique lorsque les 3 critères cumulatifs suivants sont remplis :

► Critère n° 1) Le projet est un aménagement à usage d'habitat (type lotissement),
A noter que cette note peut également s'appliquer à des constructions neutres (non polluantes) comme des serres par exemple (à condition que les eaux de ferti-irrigation soient séparées des eaux pluviales);

► Critère n° 2) La surface d'apport des eaux pluviales est supérieure à 1 ha (surface du projet + surface des zones extérieures collectées vers le système pluvial du projet);
Remarque : S'il s'agit de l'extension d'une zone existante, les surfaces imperméables existantes sont à prendre en compte si elles ne disposent pas de leur propre système de gestion des eaux pluviales régulièrement déclaré ou autorisé.

► Critère n° 3) Le rejet a lieu dans le milieu naturel, par infiltration et/ou rejet superficiel dans un cours d'eau ou un fossé.

Remarque : Lorsque le rejet a lieu dans un réseau pluvial (tuyau) alors :

Si le rejet final du réseau dans le milieu naturel est déjà autorisé (déclaration ou autorisation loi sur l'eau) :

- ➔ l'opération envisagée était prévue dans ce cadre : aucune démarche n'est nécessaire (sauf prescriptions particulières de l'acte d'autorisation ou du récépissé de déclaration).
- ➔ l'opération n'était pas prévue dans le dossier initial : une déclaration doit être déposée **par le gestionnaire du réseau** (collectivité en général) en raison de la modification de son rejet global autorisé (en vertu de l'article R214-8 du CE pour les ouvrages soumis à autorisation ou de l'article R214-40 du CE dans le cas d'une déclaration). Le service de police de l'eau statue alors sur la suite à donner : enregistrement de la modification, prescriptions nouvelles, nouvelle demande d'autorisation.

Si le rejet final du réseau n'est pas encore autorisé :

- ➔ le gestionnaire du réseau doit régulariser son installation existante au titre de l'antériorité (article R214-53 du CE) en intégrant le projet en cause et les futurs projets connus (dépôt d'un dossier réglementaire).

Dans les deux cas le dossier sera déposé par le gestionnaire du réseau, **il devra montrer que le débit rejeté dans le réseau est compatible à la fois avec la capacité du réseau lui-même** et également avec le milieu récepteur dans lequel il se déverse. En outre, le gestionnaire devra délivrer son accord écrit (convention possible) à l'aménageur pour accepter le raccordement à son réseau, cet accord sera joint au dossier d'autorisation ou de déclaration réglementaire.

4) MODALITES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES : MAITRISE DES DEBITS

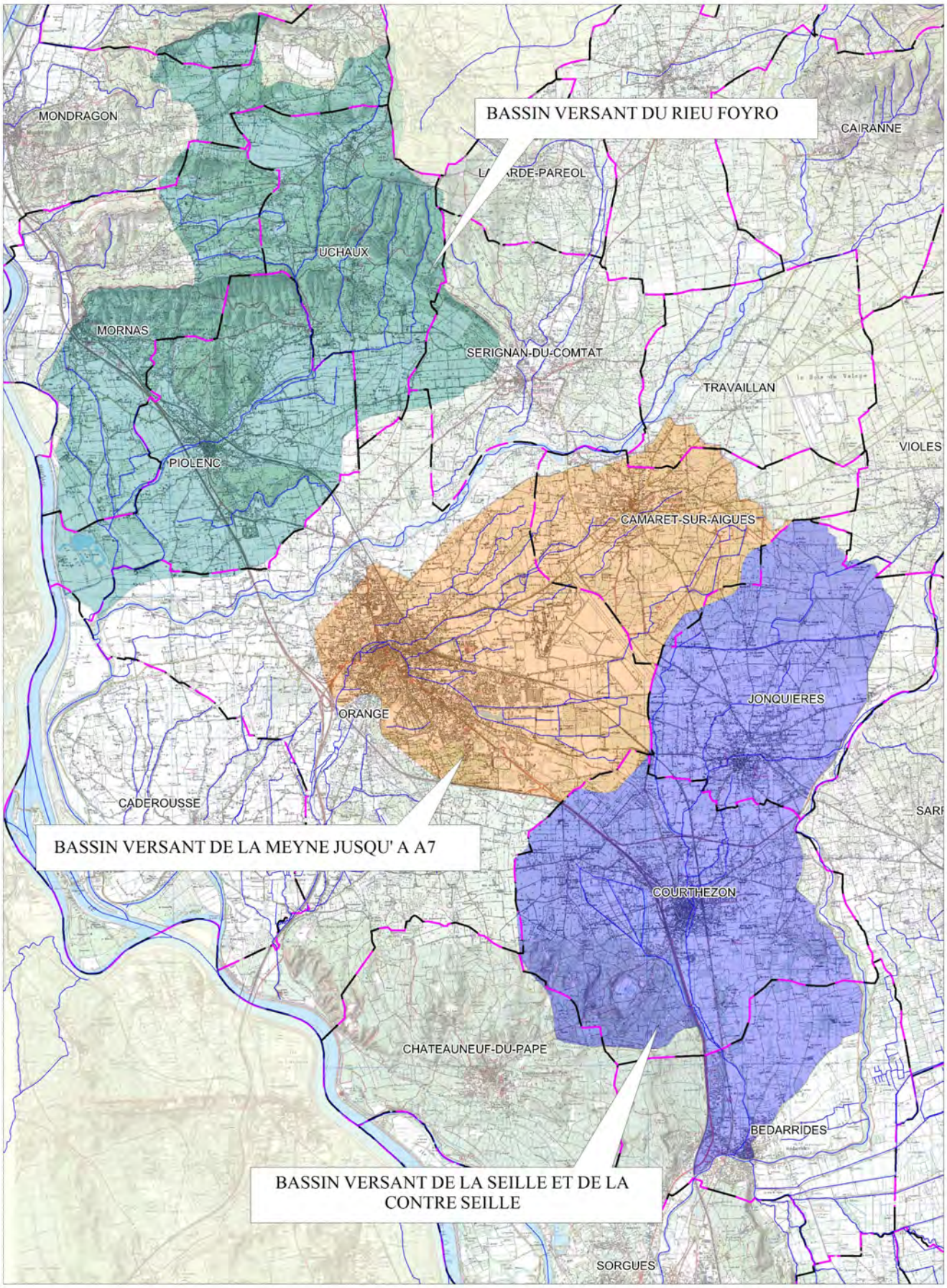
Le dossier doit décrire (avec une cartographie adaptée) les écoulements d'eaux pluviales du secteur en l'état actuel en précisant notamment :

- Les cours d'eau, fossés et canaux qui traversent ou bordent le site et les zones inondées par les cours d'eaux si elles sont connues (préciser dans ce cas les fréquences de débordement et hauteurs d'eau).
- Les dysfonctionnements connus (ouvrages sous-dimensionnés...).
- Les ruissellements extérieurs (amont) qui pénètrent sur le site (dans ce cas une délimitation des bassins versants extérieurs est demandée). ATTENTION : pour que les apports extérieurs ne soient pas pris en compte il faudra démontrer que des ouvrages présents en l'état initial (fossés, digues, muret...) empêchent physiquement les ruissellements amont de traverser le site et ceci jusqu'à l'occurrence de pluie retenue (10 ans ou 100 ans selon les cas voir paragraphe 4,1,3).
- Les zones d'accumulation des eaux pluviales sur le terrain du projet qu'elles soient naturelles ou anthropiques (dépressions, casiers...) et les volumes retenus par ces zones.
- Le dossier précisera également la présence éventuelle de zones humides (dans ce cas la rubrique 3.3.1.0[1] du code de l'environnement peut être concernée).

1 Rubrique 3310 assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :
1°Supérieure ou égale à 1 ha (Autorisation) ;
2°Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (Déclaration)

ANNEXE 2 : CARTES DES BASSINS VERSANTS OU LE STOCKAGE EST DIMENSIONNE SUR LA BASE DE L'ORANGE CENTENNAL

(annexe commune aux imprimés n° 6 et n° 7)


BASSIN VERSANT DU RIEU FOYRO
MONDRAGON
CAIRANNE
UCHAUX
MORNAS
SERIGNAN-DU-COMTAT
TRAVAILLAN
VIOLES
PIOLENC
CAMARET-SUR-AIGUES
JONQUIERES
ORANGE
CADEROUSSE
BASSIN VERSANT DE LA MEYNE JUSQU' A A7
COURTHEZON
CHATEAUNEUF-DU-PAPE
BEDARRIDES
BASSIN VERSANT DE LA SEILLE ET DE LA CONTRE SEILLE
SORGUES

4. PLU

Document de travail
01 06 2022

PLU PLAN LOCAL D'URBANISME d'Orange

PLU approuvé le 15 février 2019

Déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU approuvé le

Déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU

Orientation d'Aménagement et de Programmation
OAP de l'écopole touristique Saint Eutrope

OAP n°10 : Ecopôle touristique Saint Eutrope

a. Localisation et caractéristiques

Située au sud de la colline Saint-Eutrope et à l'ouest du quartier de l'Etang, l'OAP Saint Eutrope est identifiée en zone à urbaniser ouverte à vocation touristique et d'équipement public.

b. Enjeux / Objectifs

Cette OAP vise à programmer le développement d'un projet urbain exemplaire répondant aux enjeux locaux et supra-communaux suivants :

- L'urbanisation d'un site qui répond aux objectifs de développement de la commune : Ville attractive, dynamique, durable et connectée
- Renforcer le tourisme culturel, sportif, de bien-être et paysager : le projet doit permettre de promouvoir **un tourisme durable** en misant sur les qualités du territoire (œnotourisme, cyclotourisme, ville historique…). Le projet de la colline Saint-Eutrope s'inscrit dans une démarche touristique à l'échelle de la commune et de la CCPRO. Des synergies seront mises en œuvre entre les pôles d'attractivités afin de proposer **une expérience touristique**;
- Le projet devra permettre de **diffuser les pratiques** de mobilités durables et améliorer la circulation aux abords du site pour favoriser l'utilisation des modes doux et des transports propres ;
- Le projet devra viser l'exemplarité en matière de transition énergétique et environnementale ;
- Le projet s'inscrit dans la logique de l'aménagement des liaisons européennes majeures (EuroVéloroutes) Cyclo-Tourisme : Via Rhona et Via Venaissia ;

DOCUMENT DE TRAVAIL

c. Principe d'aménagement

PERIMETRE ET LIMITES

Périmètre du site

VOCATION PREVISIONNELLE DES ESPACES / DESTINATION DU BATI

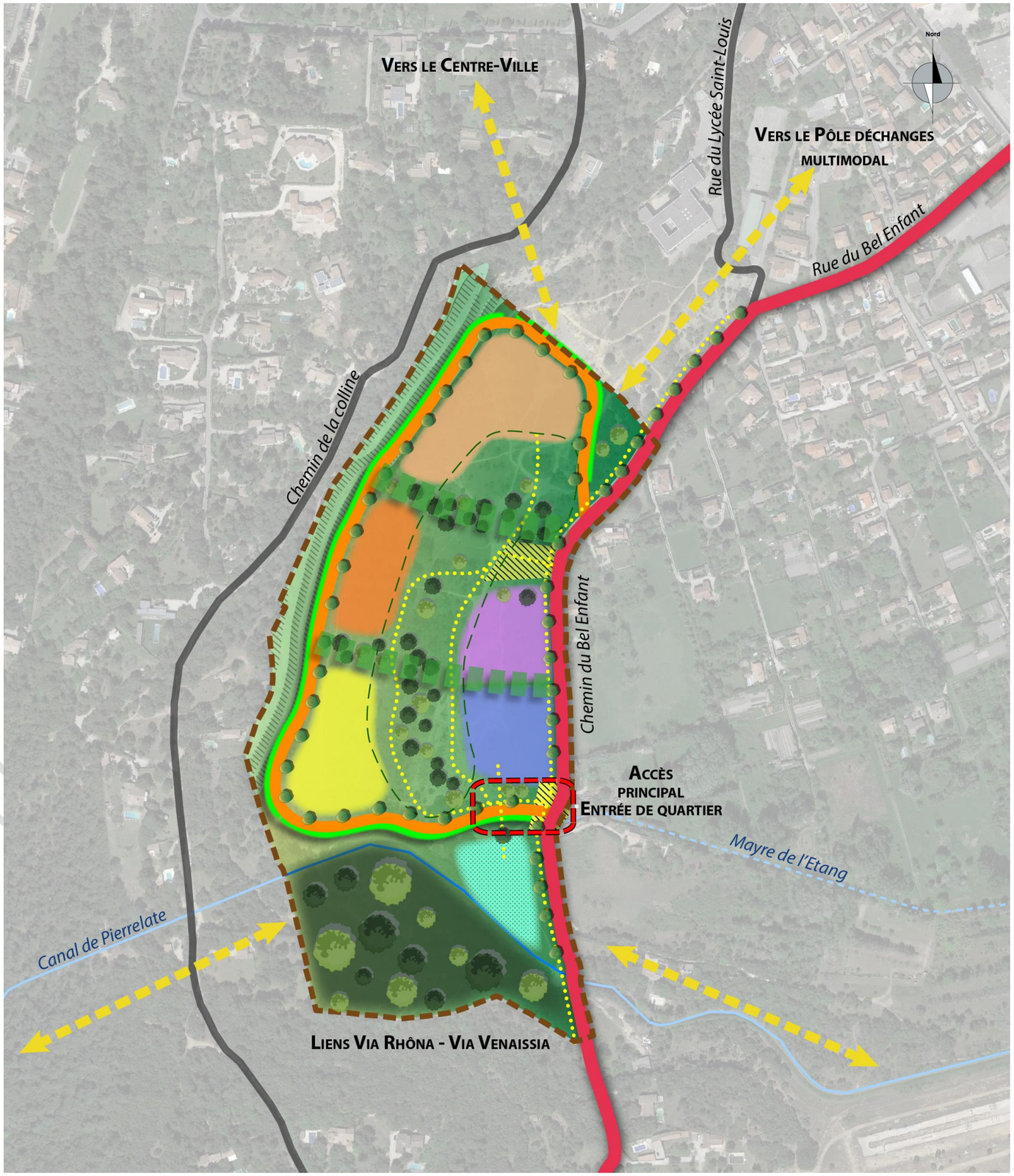
- Complexe hôtelier signature, résidence d'affaires, espace bien-être, vinothèque, art lyrique-masterclass, restaurant
- Résidences séniors touristique
- Résidences para hotielière
- Pole santé, éducation, formation, bureaux et artisanat
- Equipement Public / SPA Thermo Ludique
- Pôle de gestion des flux avec stationnements

CIRCULATION ET DEPLACEMENTS

- Principe d'accès
- Principe de desserte principale
- Principe de desserte secondaire
- Principe de desserte en mobilité douce
- Principe de liaisons en mobilité douce
- Principe de zone de rencontre / Transports en commun

PAYSAGE / GESTION DES INTERFACES

- Maintien de la zone arborée Sud / Mesures environnementales Biodiversité
- Préservation de la pente - espace sanctuarisé
- Frange paysagère - protection des espaces
- Aménagement d'un parc urbain paysager / gestion de l'eau / protection écologique (Mesures environnementales)
- Zone paysagère préservée de la circulation automobile
- Maintenir des percées visuelles



DOCUMENT

Qualité de l'insertion architecturale, urbaine et paysagère

QUALITÉ URBAINE DU PROJET

Au regard de la configuration du site et de connaissances actuelles, un principe de fonctionnement a été défini pour intégrer le futur projet dans son environnement paysager. L'OAP fixe donc les principes suivants:

- **Conserver la lisière boisée** entre la colline Saint-Eutrope et le projet ;
- **Maintenir le caractère naturel de l'espace situé de part et d'autre du canal de Pierrelatte**;
- **Privilégier une orientation nord-sud des bâtiments** pour un ensoleillement maximum et une utilisation des courbes de niveau qui ont une orientation globalement similaire sur l'ensemble du terrain ;
- **Appuyer le bâti sur la topographie en pente pour offrir des vues sur le grand paysage** depuis le point haut du site. L'implantation de résidences touristiques sera privilégiée sur cet espace ;
- **Conserver les points de vue de qualité depuis le grand paysage et depuis les abords du site** à l'aide de percées visuelles sur le front de taille et de l'adaptation des hauteurs **;**
- **Proposer une architecture innovante et intégrée dans le contexte paysager.**

ESPACES VERTS / ESPACES NATURELS

Le projet s'insère dans un contexte naturel sensible : friche d'activité recolonisée partiellement par la biodiversité. Le projet doit donc pleinement s'inscrire dans la logique « Éviter-Réduire-Compenser ».

L'OAP fixe le principe d'un parc paysager ouvert au public d'au moins 4ha en cœur de site qui aura pour rôle la gestion des eaux de ruissellement de l'ensemble du bassin versant et la préservation de la biodiversité locale.

Ainsi, les aménagements paysagers devront être créés pour répondre au double objectif :

- **De protection** des zones naturelles les plus sensibles (présence d'espèces protégées) ;
- **De création d'espaces verts permettant une gestion optimale des eaux pluviales.**

Le coefficient d'emprise au sol (CES) de l'ensemble du périmètre de l'OAP est fixé à 30% sur la totalité de l'emprise du projet.

DOCUMENT DE TRAVAIL

Paysage

Sur l'ensemble du site, un traitement qualitatif des franges urbaines devra être assuré. Une attention particulière devra être donnée aux clôtures au sein du site.

Les constructions devront être réalisées de manière à préserver des percées visuelles vers la colline depuis le chemin du Bel Enfant et s'intégrer dans le grand paysage.

En termes de hauteurs, les bâtiments resteront en dessous de la crête du front de taille. Un gradient de hauteur Est-Ouest est prévu pour envisager des hauteurs plus basses (R+3/R+4) le long du chemin du Bel Enfant et des hauteurs plus élevées et ne dépassant le front de taille à l'ouest du site.

Types de matériaux

Les matériaux locaux seront privilégiés. En lien avec la performance environnementale (ci-dessous), les matériaux devront permettre la mise œuvre du bioclimatisme et la limitation des besoins énergétiques des bâtiments (confort d'hiver et d'été).

Mixité fonctionnelle et sociale

Programmation globale

Le projet d'aménagement proposera une offre mixte (équipements, hébergements touristiques, activités, commerces, etc.) permettant de répondre aux besoins de la CCPRO et de la commune. L**e projet d'aménagement de la carrière St Eutrope devra se décomposer de la manière suivante :**

- **Une zone dédiée à l'hôtellerie composée d'un complexe hôtelier comprenant notamment un restaurant, un centre de soin ou encore des équipements d'accueil des séminaires d'entreprises…**
- **Un secteur tourné vers la culture et la formation liées à l'Art, à la santé ou au bien-être. Ce secteur pourra accueillir des bureaux et de l'artisanat ;**
- **Un Centre Thermo Ludique ;**
- **3 pôles de résidences services thématiques : cyclotourisme, séniors, affaires.**

La zone pourra accueillir des commerces d'accompagnement à l'activité touristique ou spécifiques aux projets déployés sur la zone.

Un dernier espace, en entrée de secteur, sera dédié à la gestion des flux. En effet, afin de limiter les déplacements motorisés dans le site, ce secteur permettra d'accueillir un parking mutualisé et une zone de chargements/déchargements (ramassage des déchets, logistiques des produits nécessaires au fonctionnement des hôtels, résidences et restaurants…).

La programmation prévoit environ 50 000m² de Surface de Plancher.

DOCUMENT DE TRAVAIL

- Qualité environnementale et prévention des risques

Gestion de l'eau

Les espaces libres et espaces verts devront être végétalisés au maximum afin de favoriser l'infiltration naturelle et de limiter l'écoulement des eaux de pluie sur le domaine public.

La gestion de l'eau participe aux aménagements paysagers de la zone.

L'aménagement du secteur joue un rôle dans la gestion de l'eau pluviale à l'échelle du bassin versant. Il devra améliorer la situation existante.

Conformément à la MISE 84 (bassin versant de la Meyne – amont A7) : l'imperméabilisation des sols devra être corrigée par une rétention d'eaux pluviales calculée sur la base de la pluie centennale (P 100 ans) avec un débit de fuite maximum calibré à 13l/s/ha (débit moyen en Vaucluse des bassins versants non aménagés).

Risque

Le site n'est pas soumis au risque d'inondation.

Performance énergétique

Le projet va devoir viser l'exemplarité en matière énergétique, avec un objectif d'autonomie énergétique.

La limitation des besoins énergétiques est le premier axe de travail avec une conception bioclimatique et la limitation des ilots de chaleur.

Les systèmes collectifs (électricité ou chaleur) approvisionnés par les énergies renouvelables devront être mis en œuvre afin de rationaliser les besoins et de mutualiser les solutions techniques sur plusieurs bâtiments.

Ainsi, l'utilisation d'énergies renouvelables est à favoriser ainsi, les constructions pourront être équipées (panneaux photovoltaïques en toiture, récupération de chaleur…) de façon à être source de production d'énergie.

Déchets

Les déchets seront idéalement retraités sur le site (bio-déchets notamment) et gérés indépendamment du système de collecte publique

Besoin en matière de stationnement

Le stationnement devra préférentiellement être mutualisé éventuellement grâce à un parking type « **parking silo** » à l'entrée du secteur.

L'objectif est de limiter voire supprimer l'accès aux véhicules au sein de la zone pour atteindre le **« zéro émission** ». Il s'agit d'inciter à l'utilisation des modes doux ou des navettes collectives « propres ».

DOCUMENT DE TRAVAIL

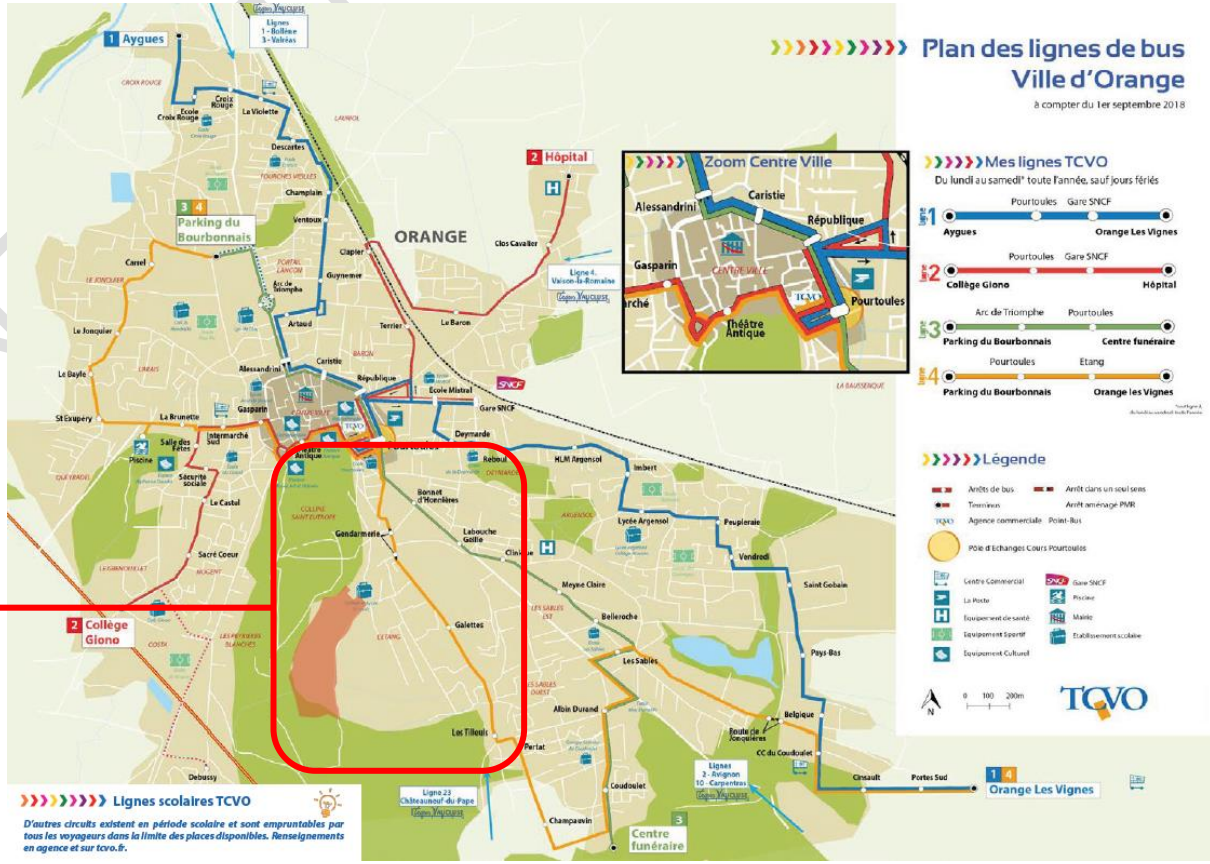
Desserte par les transports en commun

Le réseau de transport en commun sur Orange est géré par deux entités :

- La CCPRO gère 4 lignes de bus sur la commune d'Orange (cf. plan ci-dessous) ;
- La région PACA gère le transport interurbain de voyageurs.

L'arrêt de Bus le plus proche du périmètre se situe sur la ligne 4, arrêt gendarmerie. Celui-ci est à 450m, soit environ 5 minutes de marche de l'entrée du quartier (collèges et lycées).

Compte-tenu de l'accroissement significatif de la population touristique dans le futur quartier la faisabilité d'une desserte en transport en commun (navette vers le centre) sera à étudier.



TRAVAIL EN

Desserte des terrains par les voies et réseaux

RÉSEAU VIAIRE

L'accès en véhicules au site se fera par le Sud depuis le chemin Venissat.

L'intégration du projet dans le tissu urbain devra se faire via le principe de mobilité suivant :

- **Intégrer le projet dans la dynamique « eurovéloroute » Via Rhôna-Venaissia par une voie verte sécurisée.**
- **Accès au secteur par le chemin du Bel Enfant, axe de desserte principal du projet ;**
- **Créer une voie de bouclage** faisant le tour du périmètre du projet afin de desservir le bâti situé côté ouest tout en libérant l'espace central du futur quartier ;
- **Promouvoir un quartier zéro carbone :** limiter drastiquement l'accès des véhicules à moteur thermique dans le secteur.

LA PLACE FAITE AUX MODES DOUX :

La réflexion sur les modes doux est au cœur du projet. En effet, il s'agit de proposer un circuit touristique « modes doux » et « transports en commun ».

Les déplacements « zéro carbone » seront la règle au sein du secteur. Le projet et la réflexion communale doivent permettre la mise en œuvre d'itinéraires modes doux vers le pôle multimodal et vers le centre-ville.

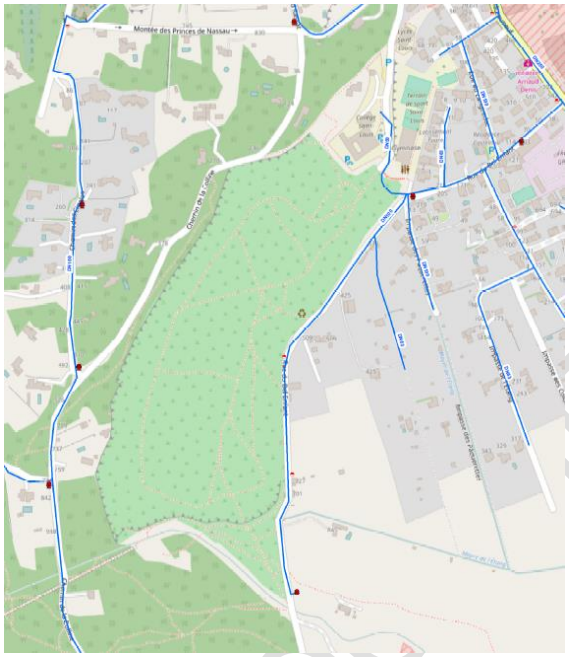
DOCUMENT DE TRAVAIL

DESSERTE DES RÉSEAUX

Le secteur est facilement raccordable au réseau d'eau potable et au réseau d'eaux usées qui se situent à proximité.

Le quartier se veut vertueux en matière de consommation d'eau. Les bâtiments devront viser la sobriété en matière de maîtrise de consommation d'eau potable en phase construction et en phase fonctionnement.

L'utilisation de l'eau brute pour des usages non domestiques ainsi que le retraitement sur site des eaux pourront être étudiés.



Réseau d'eau potable

Réseau d'eaux usées

DOCUMENT DE T

5. CCPRO

DÉPARTEMENT DE VAUCLUSE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

* * * *

EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS DU CONSEIL MUNICIPAL

N° 694/2023

SEANCE DU 19 SEPTEMBRE 2023

Nombre de membres

• En exercice :	35
• Présents :	25
• Votants :	33
Pour :	25
Contre :	06
Abstention :	02

La présente délibération peut faire l'objet d'un recours devant le Tribunal Administratif de Nîmes dans un délai de deux mois à compter de sa publication

Acte publié le : 29.09.23

L'an deux mille vingt-trois, le dix-neuf septembre à neuf heures, le Conseil municipal de la Commune d'Orange, légalement convoqué par le maire le treize septembre deux mille vingt-trois, s'est réuni au nombre prescrit par la loi, à l'Espace Alphonse Daudet à Orange ;

Sous la présidence de Monsieur Yann BOMPARD, Maire.

Etaient présents

M. Yann BOMPARD, M. Denis SABON, Mme Marie-Thérèse GALMARD, M. Jonathan ARGENSON, Mme Marcelle ARSAC, Mme Joëlle EICKMAYER, Mme Muriel BOUDIER, Mme Catherine GASPA, M. Xavier MARQUOT, M. Patrice DUPONT, M. Armand BEGUELIN, Mme Christiane LAGIER, Mme Christine JOUFFRE Mme Chantal GRABNER, Mme Valérie ANDRES, M. Patrick PAGE, M. Jean-Michel BOUDIER, Mme Joëlle CHALANDON, Mme Aline LANDRIN, Mme Céline BEYNEIX, M. Jean-Pierre PASERO, M. Bernard VATON, Mme Carole NORMANI, M. Patrick SAVIGNAN, Mme Fabienne HALOUI

Absents représentés

M. Claude BOURGEOIS représenté par Mme Catherine GASPA
M. Michel BOUYER représente par M. Jean-Michel BOUDIER
Mme Yannick CUER représentée par M. Jean-Pierre PASERO
M. Christian GASTOU représenté par M. Bernard VATON
M. Cédric ARCHIER représenté par Mme Valérie ANDRES
M. Jean-Dominique ARTAUD représenté par M. Denis SABON
M. Pierre MARQUESTAUT représenté par Mme Joëlle EYCKMAYER
M. Nicolas ARNOUX représenté par M. Jonathan ARGENSON *à partir de 10 heures*

Absents

M. Ronan PROTO
Mme Marie-France LORHO

Conformément à l'article L 2121-15 du Code Général des Collectivités Territoriales, Mme Céline BEYNEIX est nommée secrétaire de séance à l'unanimité.

N° 694/2023
Rapporteur : M. Denis SABON

APPROBATION DE LA DECLARATION DE PROJET N°1 VALANT MISE EN COMPATIBILITE DU PLU

LE CONSEIL MUNICIPAL

Vu le Code de l'urbanisme et notamment les articles L.153-54 à L.153-59, L.103-2. et L.300-6 ;

Vu le Code de l'environnement ;

Vu la révision générale du plan local d'urbanisme approuvé le 15 février 2019 ;

Vu la délibération du 7 juin 2021 lançant la procédure de déclaration de projet n°1 du plan local d'urbanisme ;

Vu la délibération du 29 mars 2022 tirant le bilan de la concertation publique et approuvant les nouvelles modalités de concertation ;

Vu la délibération du 20 mars 2023 tirant le nouveau bilan de la concertation ;

Vu l'enquête publique qui s'est déroulée du 2 mai 2023 au 6 juin 2023 ;

Vu le rapport du Commissaire enquêteur en date du 22 juin 2023 ;

Considérant que par délibération en date du 7 juin 2021, le Conseil municipal a lancé la procédure de déclaration de projet n°1 valant mise en compatibilité du plan local d'urbanisme visant à permettre le développement d'un éco quartier sur le site de l'ancienne carrière « Saint Eutrope ».
Considérant que l'opération envisagée sur ce site, a pour objectif de répondre à des besoins de la commune et de l'intercommunalité en terme d'équipements touristiques, de sport, de loisirs, de détente et de formation, en créant une réelle dynamique de développement économique et en renforçant l'attractivité de la Ville, par l'aménagement d'une zone qualitative, respectueuse des règles du développement durable et de la biodiversité.

Considérant que l'évolution du plan local d'urbanisme de la commune d'Orange est indispensable pour la réalisation d'un tel projet d'aménagement.

Considérant qu'aujourd'hui la zone est classée en 2AUt et est fermée à l'urbanisation. Aucun projet ne peut être réalisé actuellement.

Considérant qu'afin de permettre la mise en œuvre du projet, le plan local d'urbanisme doit être ajusté sur les éléments suivants :

- Modification du zonage : changement de zone vers une zone ouverte à l'urbanisation ;
- Création d'une zone 1AUt dans le Règlement et suppression de la zone 2AUt ;
- Ajustement de la liste des ER ;
- Création d'une OAP afin de fixer les objectifs d'aménagement de performance environnementale.

Considérant que par délibération en date du 7 juin 2021, il a été décidé que la concertation soit organisée du lundi 6 septembre 2021 au vendredi 8 octobre 2021 inclus.

Considérant que la concertation a permis de recueillir 14 avis dans le registre et 75 par mails.

Considérant qu'à l'issue de la concertation, le bilan de la concertation préalable a été tiré par le Conseil municipal le 29 mars 2022.

Considérant que suite à cette concertation, des précisions ont été apportées sur l'approche technique, en ce qui concerne particulièrement l'étude hydraulique, ainsi que sur l'orientation d'aménagement et de programmation ainsi que sur les hauteurs, permettant de répondre aux interrogations d'une partie de la population.

Considérant qu'une nouvelle concertation a été organisée à partir du 18 avril 2022 et qu'elle a permis de recueillir 2 avis dans le registre et 10 avis par mails.

Considérant qu'un bilan de cette concertation a été tiré le 20 mars 2023 en Conseil municipal.

Considérant qu'une réunion d'examen conjoint a été organisée le 22 septembre 2022 réunissant les personnes publiques associées. Un procès-verbal a été rédigé suite à cette réunion.

Considérant que la DDT a émis un avis favorable le 29 novembre 2022 avec recommandations.

Considérant que le projet a également reçu un avis favorable de la CDPENAF le 17 janvier 2023, de la Chambre de commerce le 22 novembre 2023, du Syndicat mixte du SCoT du Bassin de Vie d'Avignon le 12 décembre 2022, des communes de Sérignan et Camaret le 22 septembre 2022.

Considérant que suite à sa saisine au titre de l'évaluation environnementale relative à la déclaration de projet, la MRAE a rendu un avis le 14 décembre 2022 dans lequel elle émet des critiques sur le contenu de l'évaluation environnementale.

Considérant que dans un mémoire en réponse à cet avis, la commune d'Orange a apporté des éléments de réponse qu'elle a joints à l'enquête publique.

Considérant que par une décision en date du 13 février 2023 de la Présidente du Tribunal administratif de Nîmes, Monsieur Bruno Espieux a été désigné en qualité de Commissaire enquêteur, en charge de l'enquête publique afférente à la déclaration de projet.

Considérant que par arrêté du 4 avril 2023, Monsieur le Maire a prescrit l'enquête publique de la déclaration de projet.

Considérant qu'une enquête publique a été organisée du 2 mai 2023 au 6 juin 2023, à l'issue de laquelle Monsieur le Commissaire enquêteur a rendu son rapport assorti d'un avis favorable sans réserves le 22 juin 2023. Dans ses conclusions, il indique que l'enquête a « *été marquée par une très forte participation du public. Au regard de la démocratie participative locale, elle a été incontestablement un succès* ».

Considérant que 69 observations ont été portées sur le registre d'enquête, 19 courriers ont été adressés au Commissaire enquêteur et 38 courriels ont été adressés au Commissaire enquêteur.

Considérant que les observations de la population peuvent être synthétisées de la manière suivante :

- Observations défavorables au projet : Le projet porterait une atteinte grave à l'environnement et à la biodiversité. A cet égard, ils jugent très incomplète l'étude d'impact. Ils considèrent que le projet ne prend pas en compte les risques d'inondation, d'incendie, d'éboulement rocheux et de nuisances sonores. Ils pensent que le site ne se prête pas à une densification de la circulation automobile. Enfin, certains estiment que la réalisation du projet aurait un impact négatif sur les finances de la ville.
- Observations favorables au projet : Le projet constitue une opportunité pour la ville d'Orange et notamment de son développement touristique de la ville d'Orange. Ils estiment que ce projet répond bien à un intérêt général, qu'il est compatible avec la préservation de l'environnement et de la biodiversité d'autant qu'il contribuera à la préservation du site.

Considérant que pour répondre à ces observations, la commune d'Orange a établi un mémoire en réponse au PV du commissaire enquêteur, joint en annexe de la présente.

Considérant qu'aucune modification n'a été apportée au projet remettant en cause l'économie générale du Plan Local d'Urbanisme.

Considérant que la Commune a pris en compte les enjeux de biodiversité, d'aménagement, de limitation de la consommation foncière, du risque inondation et qu'elle sera extrêmement vigilante sur la qualité architecturale, environnementale, ainsi qu'au respect de la qualité de vie des Orangeois, du ou des projets (permis d'aménager, permis de construire, déclaration préalable) qui seront déposés à l'instruction.

Considérant que la déclaration de projet telle qu'elle est présentée au Conseil est prête à être approuvée, au vu de l'ensemble des observations et avis rendus.

A la majorité (2 abstentions : M. Yannick CUER, M. Jean-Pierre PASERO, 6 oppositions : M. Christian GASTOU, Mme Fabienne HALOUI, Mme Carole NORMANI, M. Bernard VATON, M. Patrick SAVIGNAN, M. PAGE),

DECIDE

Article 1 : d'approuver la déclaration de projet valant mise en compatibilité du plan local d'urbanisme d'Orange.

Article 2 : d'autoriser le Maire à signer tous les actes et à prendre toutes les dispositions nécessaires à la mise en œuvre de la présente délibération.

Article 3 : d'indiquer :

- Que la présente délibération fera l'objet des formalités prévues les articles R.153-20 et R.153-21 du Code de l'urbanisme : affichage en Mairie durant un mois, d'une mention dans un journal diffusé dans le département et d'une mention au recueil des actes administratifs.
- Que la délibération d'approbation et le dossier de déclaration de projet seront publiés au Géoportail de l'urbanisme, conformément à l'article L.153-23 du Code de l'urbanisme.
- Que la délibération d'approbation et le dossier de déclaration de projet seront exécutoires à compter de sa transmission à Monsieur le Préfet et après accomplissement de la publication au Géoportail de l'Urbanisme.
- Que le dossier de déclaration de projet sera tenu à disposition du public en mairie d'Orange ainsi que dans les locaux de la Préfecture, conformément à l'article L.153-22 du Code de l'urbanisme.
- Que le rapport et les conclusions du commissaire-enquêteur sont également tenus à la disposition du public en mairie d'Orange.

Le Secrétaire de séance
Celine BEYNEIX

Le Maire
Yann BOMPARD

MAIRIE D'ORANGE
VAUCLUSE
AFFAIRES JURIDIQUES

Communauté de Communes des Pays de Rhône et Ouvèze

PRISE EN COMPTE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME (PLU)

BASSINS VERSANTS*

Rhône, Aygues, Ouvèze, Sorgues, Sud-Ouest Mont Ventoux, Meyne (aval A7)

SURFACE D'APPORT DES EAUX PLUVIALES < 1 HECTARE (10 000 M2)

PRECONISATIONS PROPOSEES PAR LA CCPRO		
FONCIER	**TYPE D'HABITAT**	**PRECONISATIONS**
absence (centre ancien)	habitat individuel	raccordement au milieu récepteur sans système d'infiltration/rétention à la parcelle
	habitat collectif	
< 300 m2 (zone d'habitat dense)	habitat individuel	raccordement au milieu récepteur sans système d'infiltration/rétention à la parcelle
	habitat collectif	
300 m2 < foncier < 1000 m2	habitat individuel	traitement à la parcelle (infiltration / rétention) sur la base de 2m3 / 50 m2 imperméabilisés, avant raccordement au milieu récepteur
	"opération d'ensemble" d'habitat	traitement à la parcelle et/ou collectif (infiltration / rétention) sur la base de 2m3 / 50 m2 imperméabilisés par lot, voirie commune comprise, avant raccordement au milieu récepteur
	habitat collectif	traitement collectif (infiltration / rétention) sur la base de 2m3 / 50 m2 imperméabilisés, stationnement compris, avant raccordement au milieu récepteur
	activités économiques	traitement collectif (infiltration / rétention) sur la base de 2m3 / 50 m2 imperméabilisés, stationnement et voirie compris, avant raccordement au milieu récepteur
1000 m2 < foncier < 10000 m2	habitat individuel	traitement à la parcelle (infiltration/rétention) sur la base de 2m3 / 50 m2 imperméabilisé, avant raccordement au milieu récepteur
	"opération d'ensemble" d'habitat	traitement collectif (infiltration / rétention) avec dimensionnement des ouvrages hydrauliques sur la base de la pluie journalière décennale (Pj10ans) et les méthodes de calcul présentées dans doctrine MISE 84 (méthode des pluies / test de perméabilité / débit de fuite), partie privative et partie commune incluses, avant raccordement au milieu récepteur
	habitat collectif	
	activités économiques	

Remarques : L'infiltration seule, l'infiltration/rétention seront, dans la mesure du possible, privilégiées par rapport à la rétention seule avant rejet vers le milieu récepteur avec débit de fuite calibré ou non calibré

SURFACE D'APPORT DES EAUX PLUVIALES > 1 HECTARE (10 000 M2)

RAPPEL DES OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES		
surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés la le projet > 10 000 m2	projet d'aménagement à usage d'habitat	instruction du dossier par la MISE 84 conformément à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214.3 du code de l'environnement dit "dossier loi sur l'eau"
	projet d'aménagement de zones ou parcs d'activités, artisanaux, commerciaux, industriels ou agricoles et les nouveaux projets routiers	

* bassins versants entrant dans le cas général de la doctrine MISE 84 soit la pluie décennale (Pj 10 ans)

Communauté de Communes des Pays de Rhône et Ouvèze

PRISE EN COMPTE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME (PLU)

BASSINS VERSANTS*

Rhône, Aygues, Ouvèze, Sorgues, Sud-Ouest Mont Ventoux, Meyne (aval A7)

SURFACE D'APPORT DES EAUX PLUVIALES < 1 HECTARE (10 000 M2)

PRECONISATIONS PROPOSEES PAR LA CCPRO		
FONCIER	**TYPE D'HABITAT**	**PRECONISATIONS**
absence (centre ancien)	habitat individuel	raccordement au milieu récepteur sans système d'infiltration/rétention à la parcelle
	habitat collectif	
< 300 m2 (zone d'habitat dense)	habitat individuel	raccordement au milieu récepteur sans système d'infiltration/rétention à la parcelle
	habitat collectif	
300 m2 < foncier < 1000 m2	habitat individuel	traitement à la parcelle (infiltration / rétention) sur la base de 2m3 / 50 m2 imperméabilisés, avant raccordement au milieu récepteur
	"opération d'ensemble" d'habitat	traitement à la parcelle et/ou collectif (infiltration / rétention) sur la base de 2m3 / 50 m2 imperméabilisés par lot, voirie commune comprise, avant raccordement au milieu récepteur
	habitat collectif	traitement collectif (infiltration / rétention) sur la base de 2m3 / 50 m2 imperméabilisés, stationnement compris, avant raccordement au milieu récepteur
	activités économiques	traitement collectif (infiltration / rétention) sur la base de 2m3 / 50 m2 imperméabilisés, stationnement et voirie compris, avant raccordement au milieu récepteur
1000 m2 < foncier < 10000 m2	habitat individuel	traitement à la parcelle (infiltration/rétention) sur la base de 2m3 / 50 m2 imperméabilisé, avant raccordement au milieu récepteur
	"opération d'ensemble" d'habitat	traitement collectif (infiltration / rétention) avec dimensionnement des ouvrages hydrauliques sur la base de la pluie journalière décennale (Pj10ans) et les méthodes de calcul présentées dans doctrine MISE 84 (méthode des pluies / test de perméabilité / débit de fuite), partie privative et partie commune incluses, avant raccordement au milieu récepteur
	habitat collectif	
	activités économiques	

Remarques : L'infiltration seule, l'infiltration/rétention seront, dans la mesure du possible, privilégiées par rapport à la rétention seule avant rejet vers le milieu récepteur avec débit de fuite calibré ou non calibré

SURFACE D'APPORT DES EAUX PLUVIALES > 1 HECTARE (10 000 M2)

RAPPEL DES OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES		
surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés la le projet > 10 000 m2	projet d'aménagement à usage d'habitat	instruction du dossier par la MISE 84 conformément à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214.3 du code de l'environnement dit "dossier loi sur l'eau"
	projet d'aménagement de zones ou parcs d'activités, artisanaux, commerciaux, industriels ou agricoles et les nouveaux projets routiers	

* bassins versants entrant dans le cas général de la doctrine MISE 84 soit la pluie décennale (Pj 10 ans)

6. ATLAS DES ZONES INONDABLES

INGESURF
INFRASTRUCTURE HYDRAULIQUE ENVIRONNEMENT

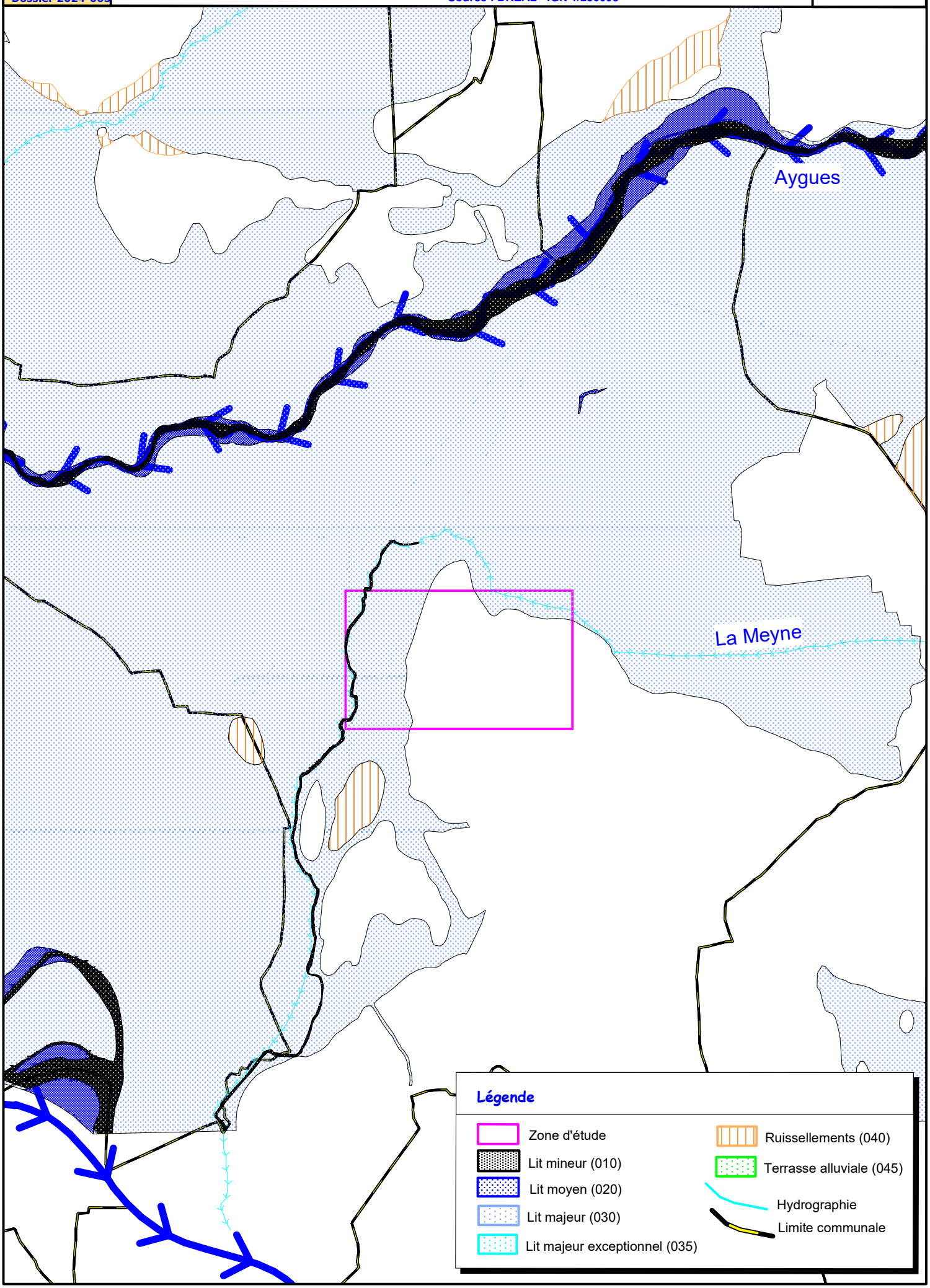
Dossier 2024-063

Atlas des zones inondables

Echelle : 1 / 50 000e

Source : DREAL - IGN 1/25000e

A41



ANNEXE 5: CONFIGURATION ACTUELLE

1. Relation Hauteur - Surface dans le fond de la carrière

Cote fond : 36.73

Cote Max : 40.14

Surface BV : 167458

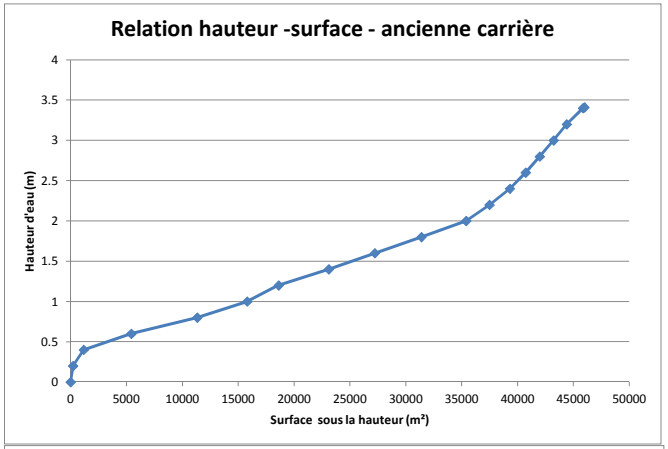
	Aire (m²)	Hauteur (m)	Cote NGF	Volume cumulé (m³	Hauteur (m)
1	1	0	36.73	0.1	0.001
2	218	0.2	36.93	22	0.2
3	1173	0.4	37.13	161.1	0.4
4	5427	0.6	37.33	821.1	0.6
5	11327	0.8	37.53	2496.5	0.8
6	15797	1	37.73	5208.9	1
7	18620	1.2	37.93	8650.6	1.2
8	23108	1.4	38.13	12823.4	1.4
9	27221	1.6	38.33	17856.3	1.6
10	31397	1.8	38.53	23718.1	1.8
11	35395	2	38.73	30397.3	2
12	37487	2.2	38.93	37685.5	2.2
13	39308	2.4	39.13	45365	2.4
14	40724	2.6	39.33	53368.2	2.6
15	41980	2.8	39.53	61638.6	2.8
16	43224	3	39.73	70159	3
17	44394	3.2	39.93	78920.8	3.2
18	45845	3.4	40.13	87944.7	3.4
19	45982	3.41	40.14	88403.835	3.41

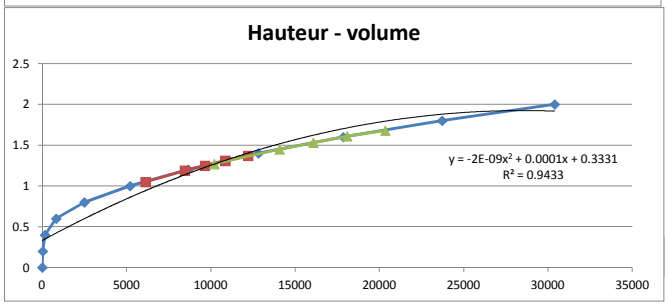
Cr = 0.3

Durée de pluie	Hauteur précipitée (mm)	Volume ruisselé (Cr=0.3)	Hauteur (m)	**Cote PHE (m NGF)**
2h	121.77	6117	1.05	**37.78**
4h	168.08	8444	1.19	**37.92**
12h	191.99	9645	1.25	**37.98**
24h	216.00	10851	1.31	**38.04**
48h	243.02	12209	1.37	**38.10**
2002	300.00	15071	1.5	**38.23**

Cr = 0.5

Durée de pluie	Hauteur précipitée (mm)	Volume ruisselé (Cr=0.5)	Hauteur (m)	**Cote PHE (m NGF)**
2h	121.77	10196	1.27	**38.00**
4h	168.08	14073	1.45	**38.18**
12h	191.99	16075	1.53	**38.26**
24h	216.00	18085	1.61	**38.34**
48h	243.02	20347	1.68	**38.41**
2002	300.00	25119	1.85	**38.58**





Interpolation de la cote		
x	14000	m3
y	1.34	m
Cote NGF	38.07	m NGF

Interpolation de la cote		
x	16500	m3
y	1.46	m
Cote NGF	38.19	m NGF

Interpolation de la cote		
x	19000	m3
y	1.54	m
Cote NGF	38.27	m NGF

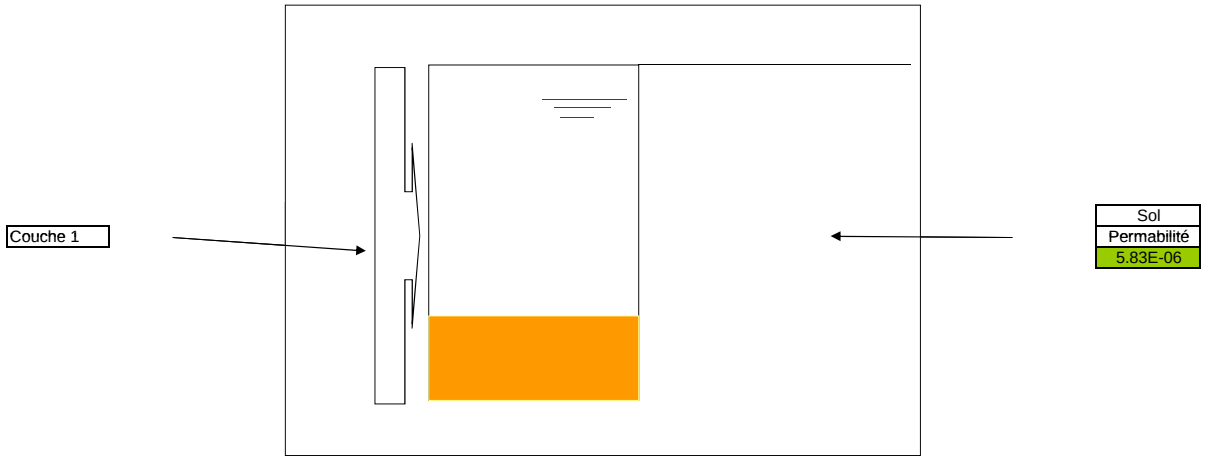
Interpolation de la cote		
x	28300	m3
y	1.84	m
Cote NGF	38.57	m NGF

2. PLUVIOMÉTRIE - HYDROLOGIE - HYDRAULIQUE

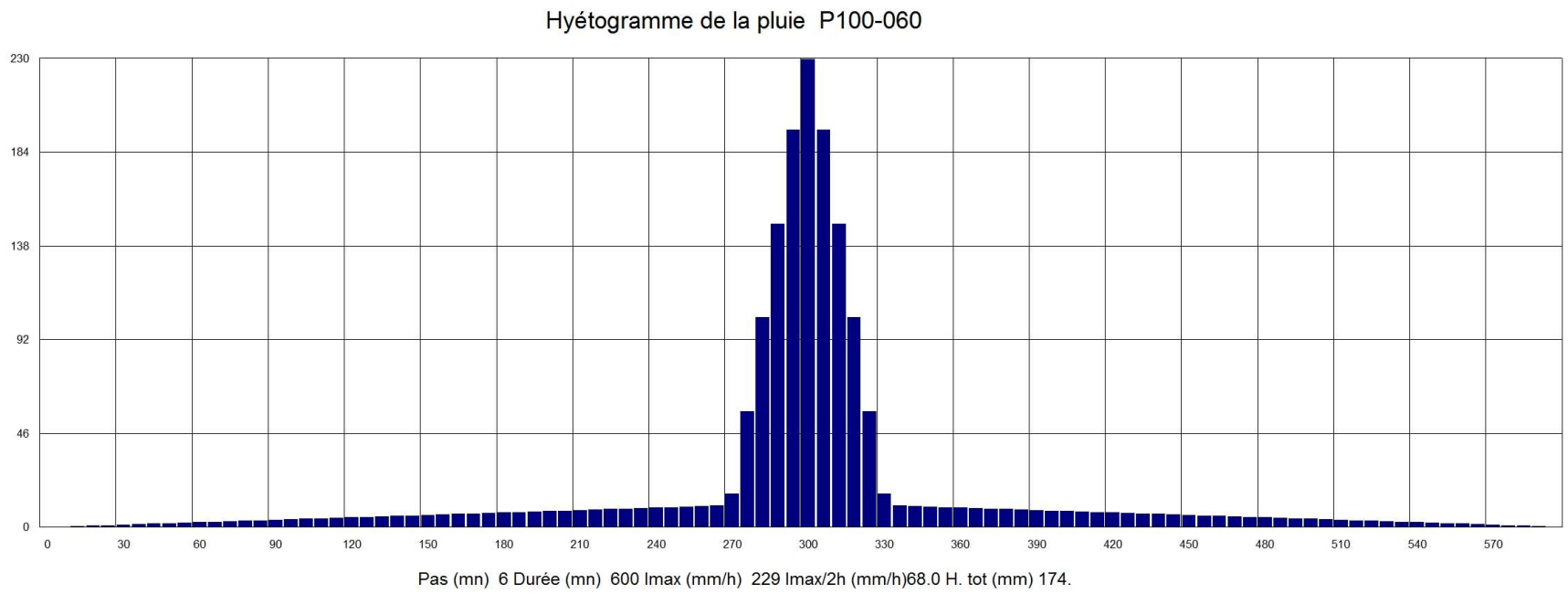
Bassin			
	Hypothèse 1	Hypothèse 2	
Largeur (m)	139.3	139.3	
Longueur (m)	180	180	
Surface	25074.00	25074.00	
Surface fond	25074.00	25074.00	
Taux de colmatage	0.33	0.5	
Surface d'infiltration effective (avec colmatage)	16799.58	12537.00	

	Couche 1	Couche 1	
Perméabilité des sols (mm/h)	21.0	94.5	
Perméabilité des sols (K m/s)	5.83E-06	2.63E-05	
Hauteur (m)	1.4	1.56	

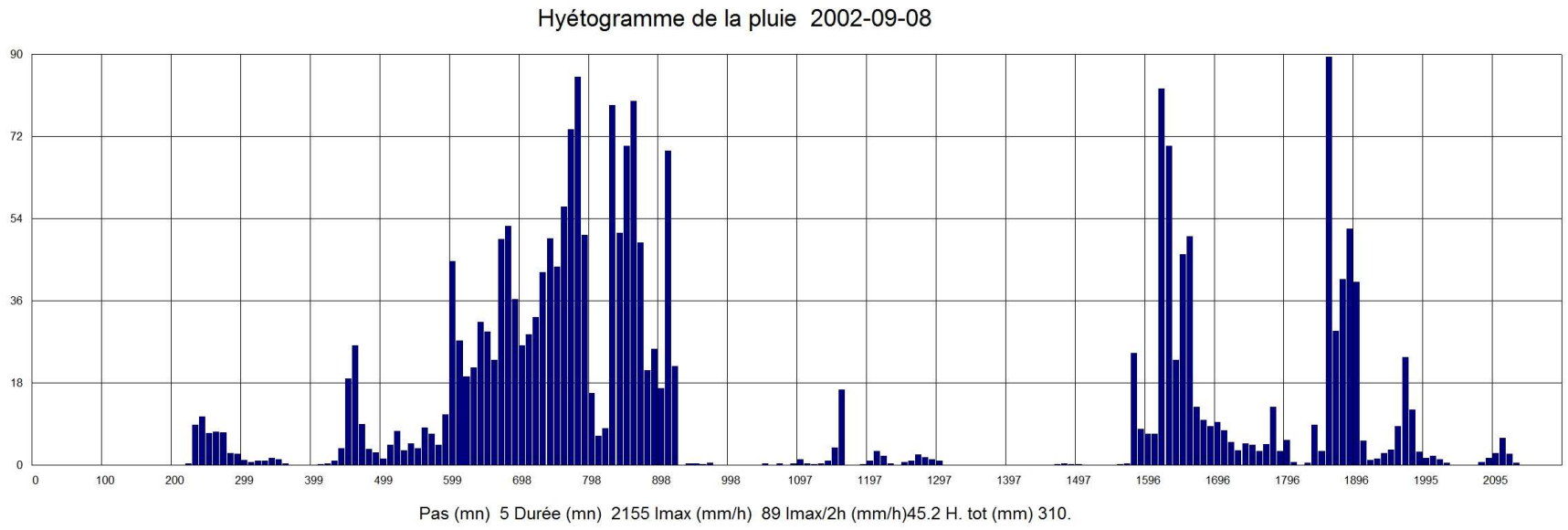
Débit (m3/s)	0.09800	0.32910	
Débit (l/s)	98.00	329.10	
Volume	14000	19000	
Temps de vidange (h)	39.7	16.0	



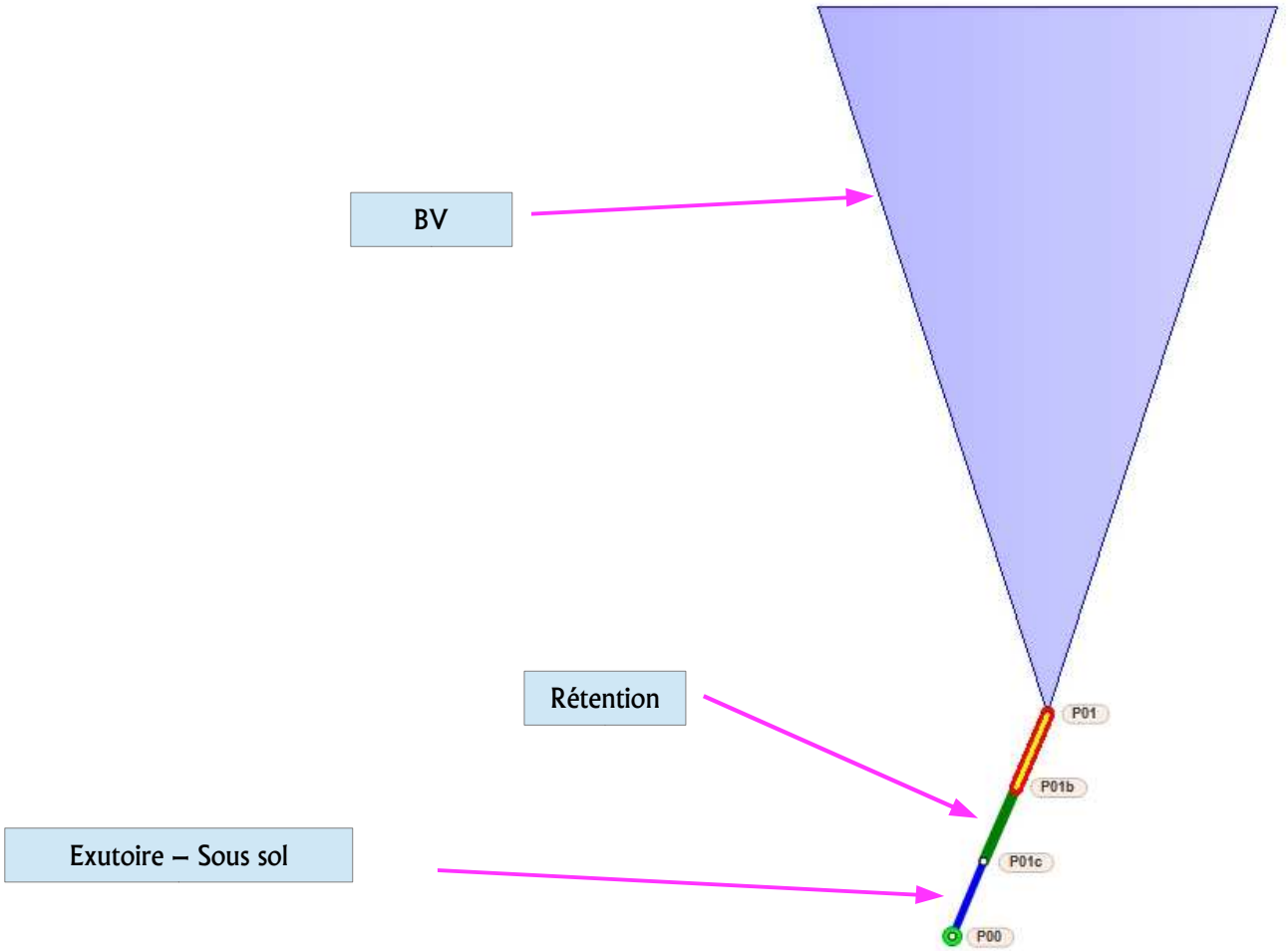
INGESURF
INFRASTRUCTURE - HYDRAULIQUE - ENVIRONNEMENT



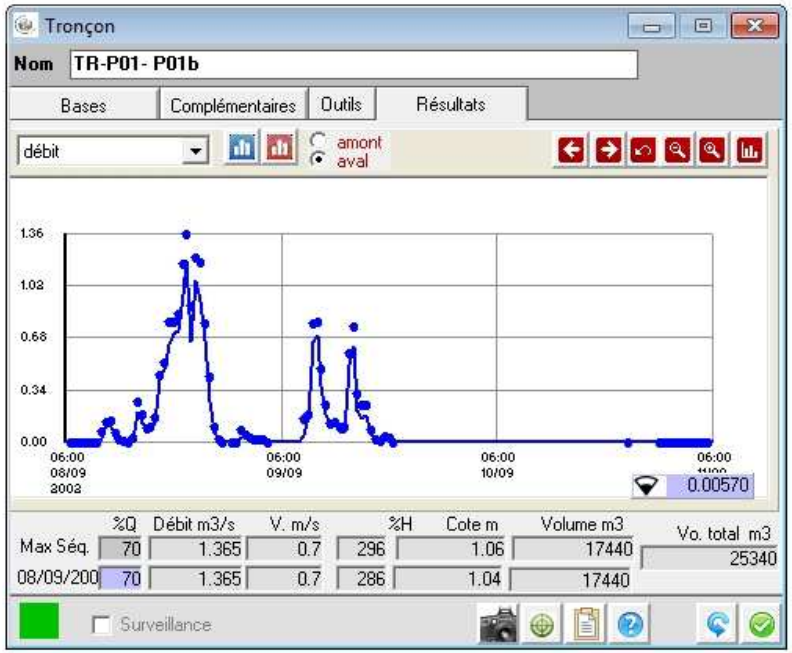
Pluie centennale – Station Météo France d'Orange – Cumul 174 mm – 10 h

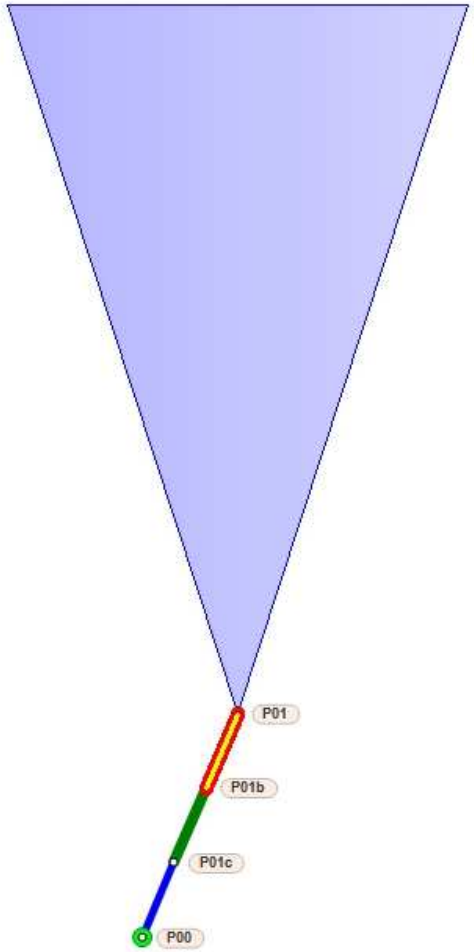


Pluie 2002 – Orange – Cumul 310 mm – 36 h

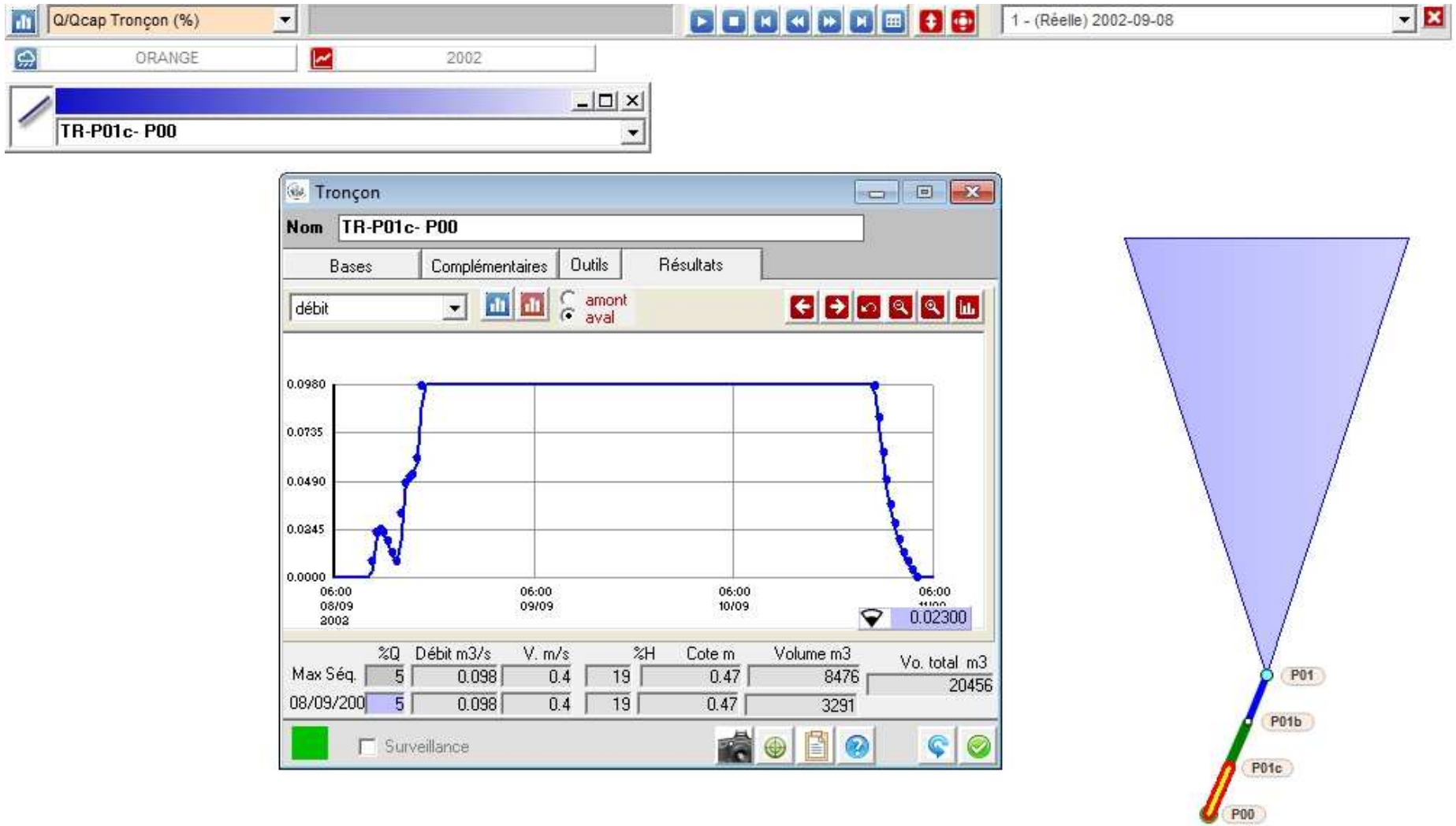


Modélisation conceptuelle du sous bassin versant ruisselant jusqu'au fond de la carrière

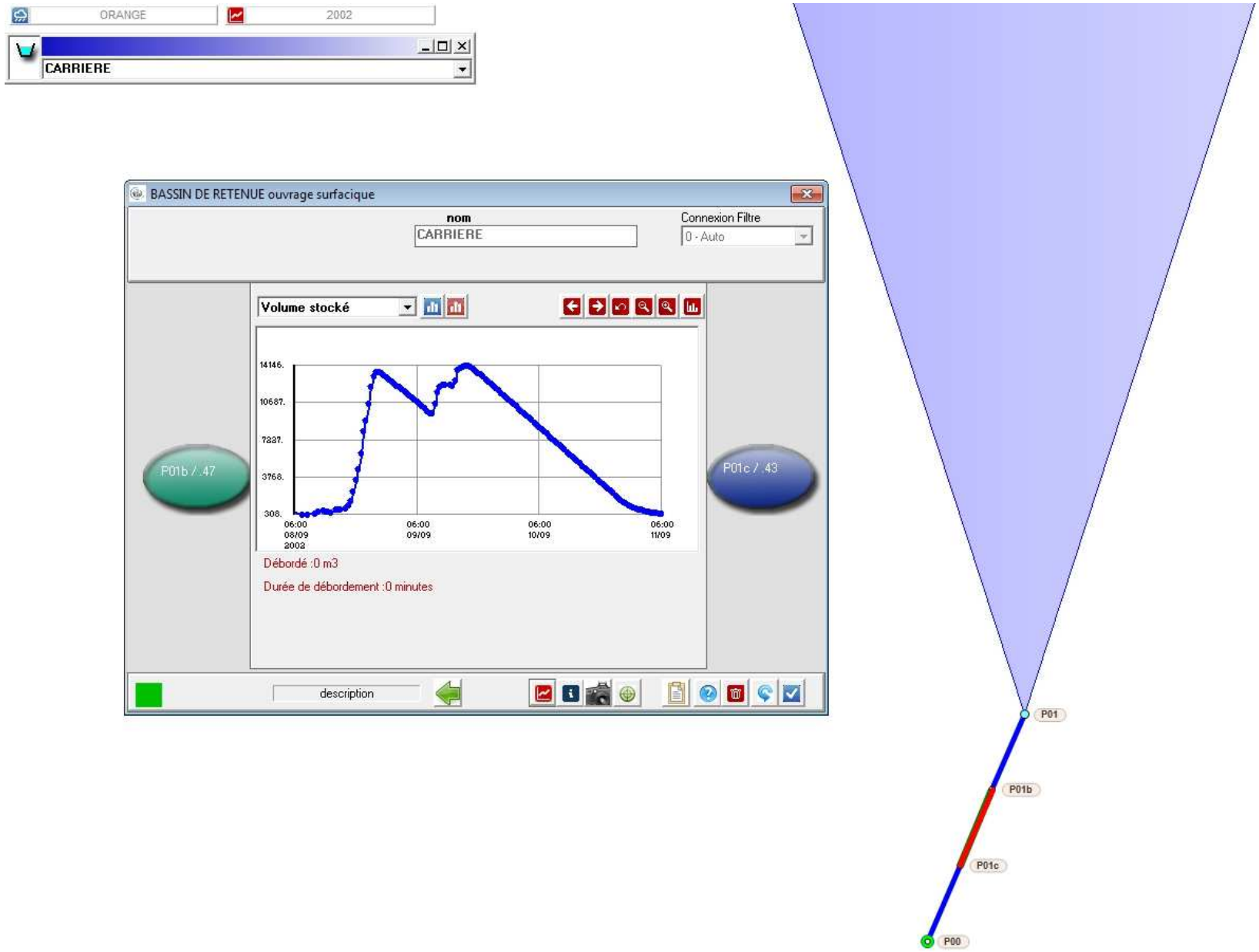




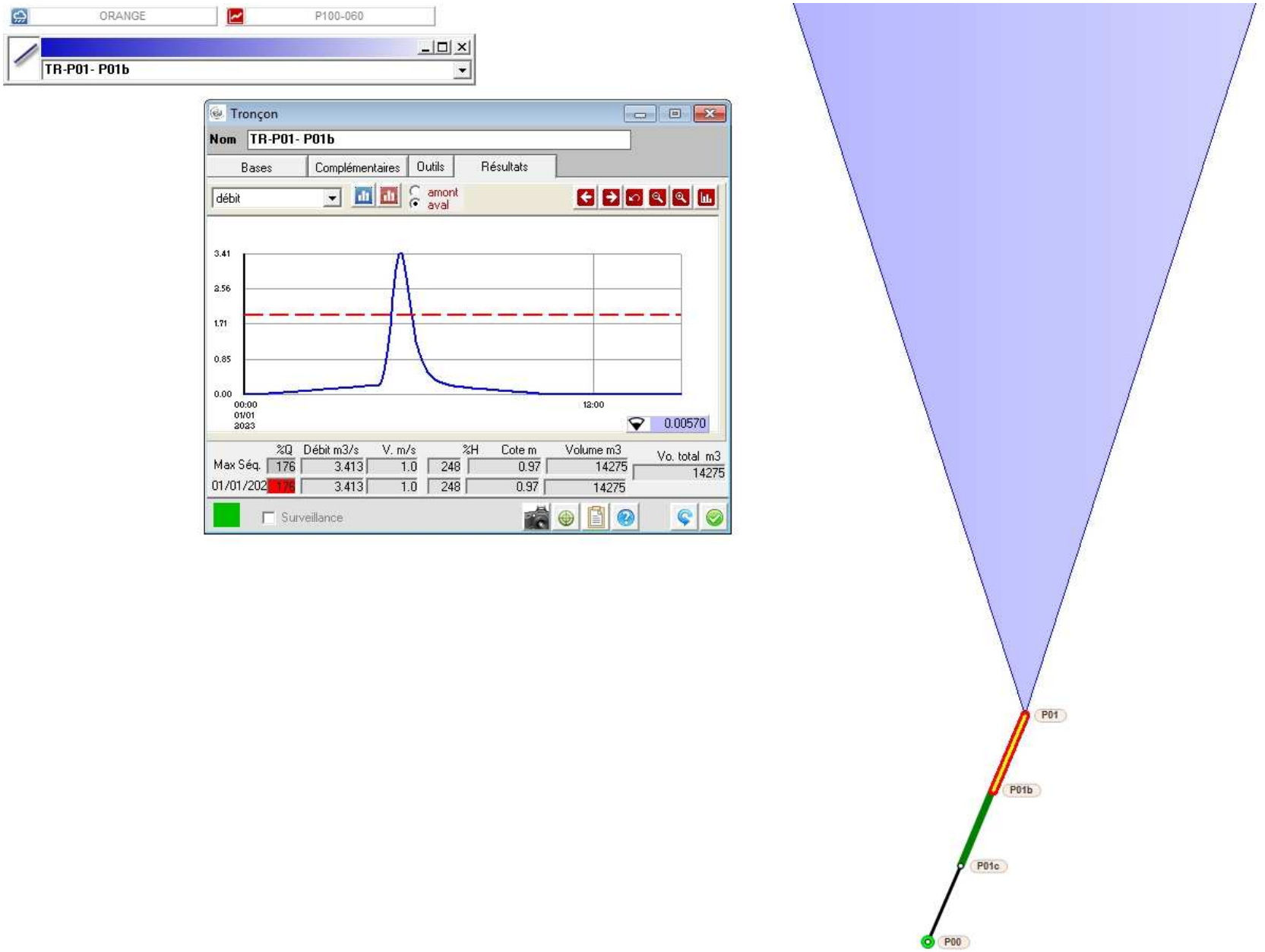
Hydrogramme d'entrée du fond de la carrière pour un événement de type 2002 – 1.4 m3/s



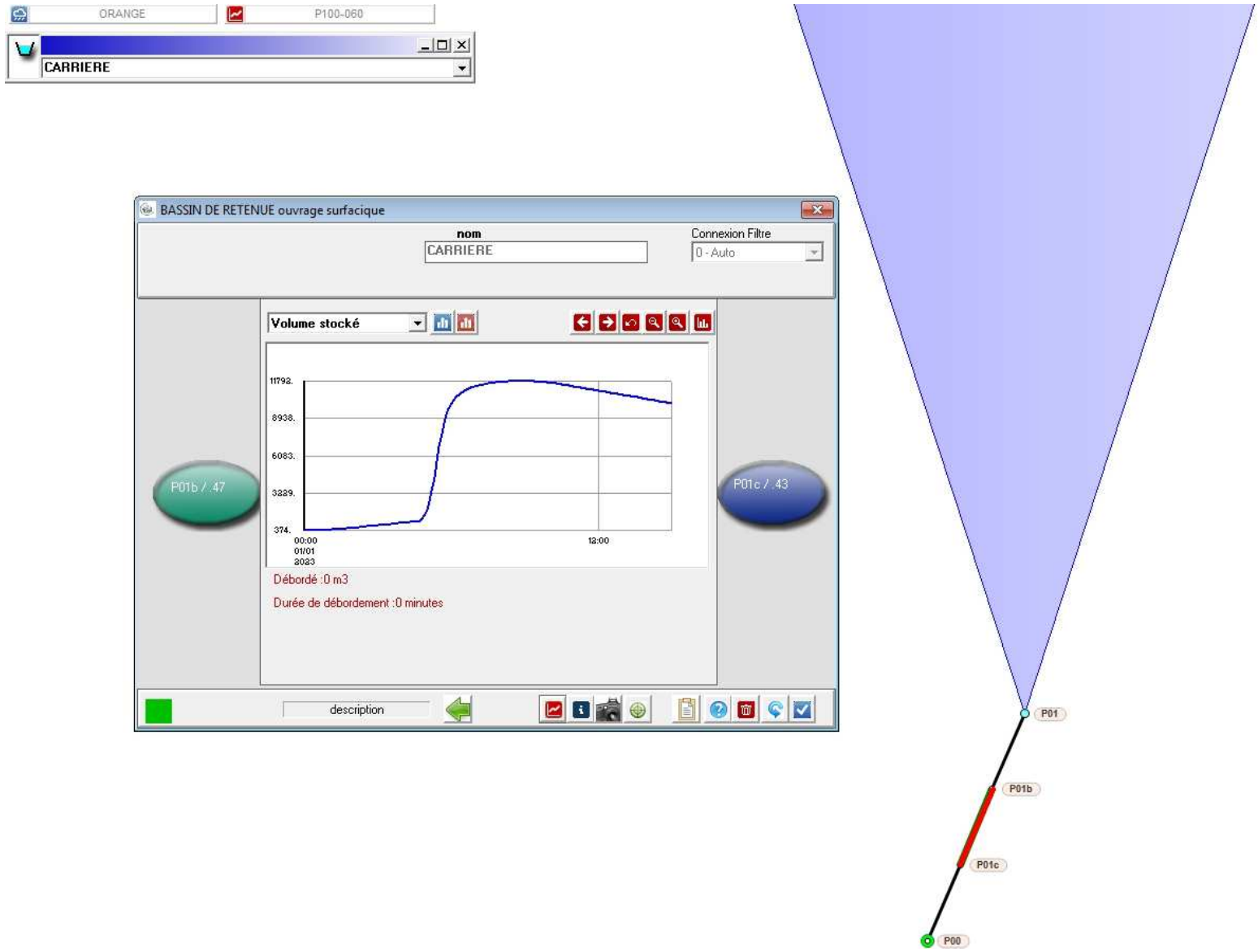
Hydrogramme de sortie (98 l/s) du fond de la carrière pour un événement de type 2002



Volume stocké dans le fond de la carrière pour un événement de type 2002 - – Volume 14 150 m3



Hydrogramme d'entrée de la carrière pour un événement centennal – 3.4 m^3/s



Volume stocké dans le fond de la carrière pour un événement de type centennal – Volume 11 800 m3

Bassin de rétention - dimensionnement méthode des pluies - secteur Orange (84) - méthode DDT84

Feuille de calcul pour minimiser l'erreur liée à l'approximation associée à l'ajustement Montana

Pluviométrie			
plage d'ajustement (heures)		Montana Orange 100 ans	
Dmin	Dmax	a	b
0.1	1	5.8524	0.333
0.5	2	9.4367	0.462
1	3	13.144	0.535
2	6	30.127	0.703
3	12	54.412	0.808
6	24	62.739	0.83
0.5	24	22.692	0.671

1994-2021 - Météo-France ; I (mm/min) = a t ^ (-b)

Unité hydrologique	
Nom	SSBV actuel

Surface contributive	
Surface brute (totale) m²	**167458**
Imperméabilisation m² (Cr=1)	6000
Cr part non imperméabilisée	0.4
Cr global	0.42
Surface nette équivalente m²	**70583.2**
Temps de concentration (min)	20

Débit de fuite					
l/s	m3/min	m3/h	mm/min	l/s/ha-brut	l/s/ha-imp.
98	5.880	352.800	0.083	5.9	163.3

Minimum 5 l/s

	Plage d'ajustement Montana		Calcul du volume à stocker maximisé selon les coefficients de Montana					
Solutions analytiques - Identification des plages de Montana valides - Résultats	Dmin (h)	Dmax (h)	Durée pour volume max (heures)	Lame à stocker max (mm)	**Stock max (m3)**	**Durée de vidange (heure)**	Validité plage Montana	Validité par rapport au temps de c.
	0.1	1	1734.7	4328.8	**305537.6**	866.0	hors plage	-
	0.5	2	121.7	522.4	**36873.5**	104.5	hors plage	-
	1	3	51.1	294.1	**20758.8**	58.8	hors plage	-
	2	6	12.9	152.7	**10781.4**	30.6	hors plage	-
	3	12	6.6	138.6	**9781.8**	27.7	ok	ok
	6	24	5.8	140.7	**9929.7**	28.1	hors plage	-
	0.5	24	13.5	138.0	**9740.5**	27.6	ok	ok

Juillet 2024

Dossier n° 2024-063

INGESURF
INFRASTRUCTURE - HYDRAULIQUE - ENVIRONNEMENT

ANNEXE 6: CONFIGURATION FUTURE

1. CALCULS

Cote fond : 36.73

Cote Max : 40.14

Surface BV : 167458

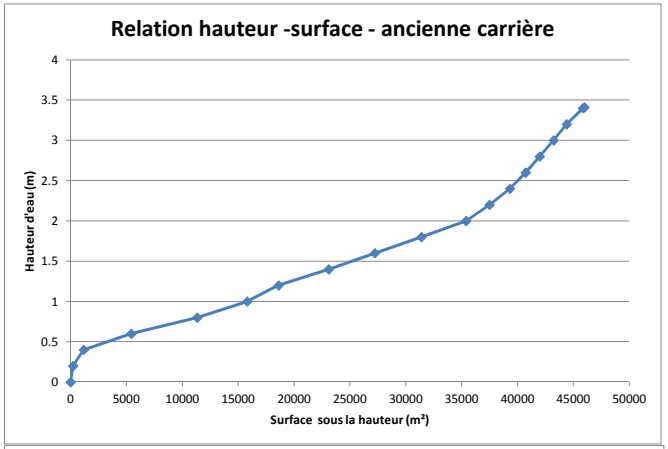
	Aire (m²)	Hauteur (m)	Cote NGF	Volume cumulé (m³	Hauteur (m)
1	1	0	36.73	0.1	0.001
2	218	0.2	36.93	22	0.2
3	1173	0.4	37.13	161.1	0.4
4	5427	0.6	37.33	821.1	0.6
5	11327	0.8	37.53	2496.5	0.8
6	15797	1	37.73	5208.9	1
7	18620	1.2	37.93	8650.6	1.2
8	23108	1.4	38.13	12823.4	1.4
9	27221	1.6	38.33	17856.3	1.6
10	31397	1.8	38.53	23718.1	1.8
11	35395	2	38.73	30397.3	2
12	37487	2.2	38.93	37685.5	2.2
13	39308	2.4	39.13	45365	2.4
14	40724	2.6	39.33	53368.2	2.6
15	41980	2.8	39.53	61638.6	2.8
16	43224	3	39.73	70159	3
17	44394	3.2	39.93	78920.8	3.2
18	45845	3.4	40.13	87944.7	3.4
19	45982	3.41	40.14	88403.835	3.41

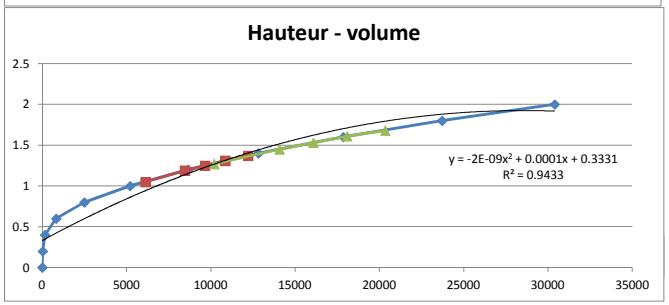
Cr = 0.3

Durée de pluie	Hauteur précipitée (mm)	Volume ruisselé (Cr=0.3)	Hauteur (m)	**Cote PHE (m NGF)**
2h	121.77	6117	1.05	**37.78**
4h	168.08	8444	1.19	**37.92**
12h	191.99	9645	1.25	**37.98**
24h	216.00	10851	1.31	**38.04**
48h	243.02	12209	1.37	**38.10**
2002	300.00	15071	1.5	**38.23**

Cr = 0.5

Durée de pluie	Hauteur précipitée (mm)	Volume ruisselé (Cr=0.5)	Hauteur (m)	**Cote PHE (m NGF)**
2h	121.77	10196	1.27	**38.00**
4h	168.08	14073	1.45	**38.18**
12h	191.99	16075	1.53	**38.26**
24h	216.00	18085	1.61	**38.34**
48h	243.02	20347	1.68	**38.41**
2002	300.00	25119	1.85	**38.58**





Interpolation de la cote		
x	14000	m3
y	1.34	m
Cote NGF	38.07	m NGF

Interpolation de la cote		
x	16500	m3
y	1.46	m
Cote NGF	38.19	m NGF

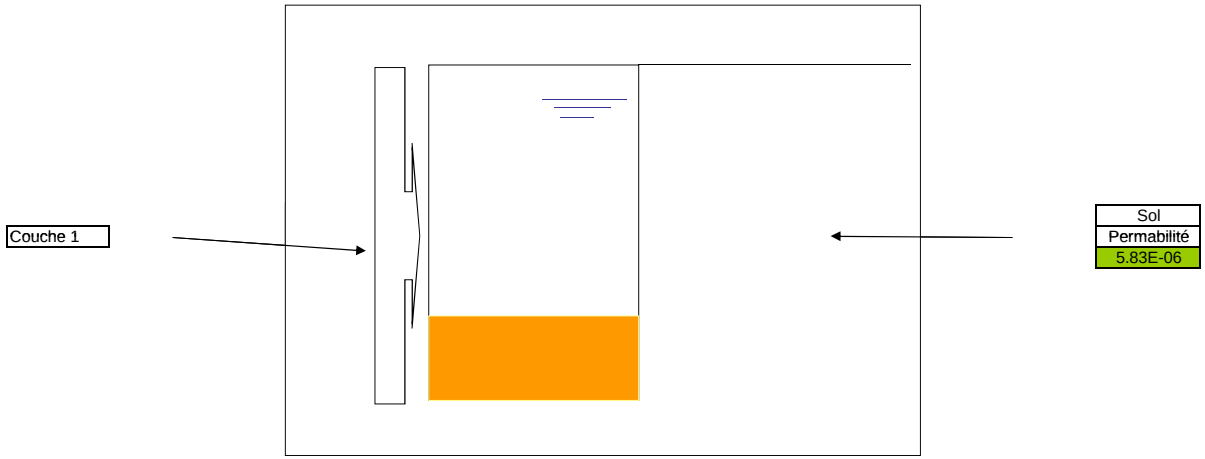
Interpolation de la cote		
x	19000	m3
y	1.54	m
Cote NGF	38.27	m NGF

Interpolation de la cote		
x	28300	m3
y	1.84	m
Cote NGF	38.57	m NGF

Bassin			
	Hypothèse 1	Hypothèse 2	
Largeur (m)	139.3	139.3	
Longueur (m)	180	180	
Surface	25074.00	25074.00	
Surface fond	25074.00	25074.00	
Taux de colmatage	0.33	0.5	
Surface d'infiltration effective (avec colmatage)	16799.58	12537.00	

	Couche 1	Couche 1	
Perméabilité des sols (mm/h)	21.0	94.5	
Perméabilité des sols (K m/s)	5.83E-06	2.63E-05	
Hauteur (m)	1.56	1.56	

Débit (m3/s)	0.09800	0.32910	
Débit (l/s)	98.00	329.10	
Volume	19000	19000	
Temps de vidange (h)	53.9	16.0	



INGESURF
INFRASTRUCTURE - HYDRAULIQUE - ENVIRONNEMENT

Bassin de rétention - dimensionnement méthode des pluies - secteur Orange (84) - méthode DDT84

Feuille de calcul pour minimiser l'erreur liée à l'approximation associée à l'ajustement Montana

Pluviométrie			
plage d'ajustement (heures)		Montana Orange 100 ans	
Dmin	Dmax	a	b
0.1	1	5.8524	0.333
0.5	2	9.4367	0.462
1	3	13.144	0.535
2	6	30.127	0.703
3	12	54.412	0.808
6	24	62.739	0.83
0.5	24	22.692	0.671

1994-2021 - Météo-France ; I (mm/min) = a t ^ (-b)

Unité hydrologique	
Nom	SSBV futur

Surface contributive	
Surface brute (totale) m²	**225000**
Imperméabilisation m² (Cr=1)	21125
Cr part non imperméabilisée	0.4
Cr global	0.46
Surface nette équivalente m²	**102675**
Temps de concentration (min)	20

Débit de fuite					
l/s	m3/min	m3/h	mm/min	l/s/ha-brut	l/s/ha-imp.
98	5.880	352.800	0.057	4.4	46.4

Minimum 5 l/s

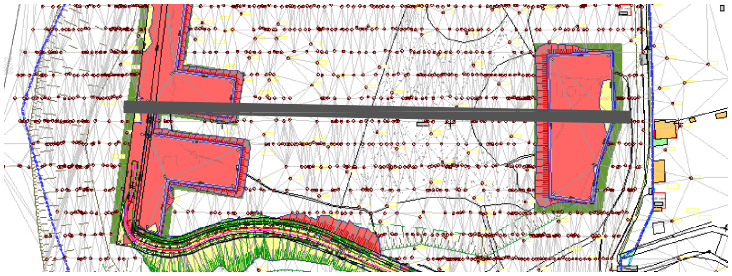
	Plage d'ajustement Montana		Calcul du volume à stocker maximisé selon les coefficients de Montana					
Solutions analytiques - Identification des plages de Montana valides - Résultats	Dmin (h)	Dmax (h)	Durée pour volume max (heures)	Lame à stocker max (mm)	**Stock max (m3)**	**Durée de vidange (heure)**	Validité plage Montana	Validité par rapport au temps de c.
	0.1	1	5345.6	9170.2	**941550.3**	2668.8	hors plage	-
	0.5	2	273.9	808.3	**82988.1**	235.2	hors plage	-
	1	3	103.0	407.4	**41824.7**	118.6	hors plage	-
	2	6	22.0	179.0	**18373.9**	52.1	hors plage	-
	3	12	10.5	151.5	**15554.6**	44.1	ok	ok
	6	24	9.1	151.9	**15596.8**	44.2	ok	ok
	0.5	24	23.7	165.8	**17027.4**	48.3	ok	ok

Juillet 2024

Dossier n° 2024-063

INGESURF
INFRASTRUCTURE - HYDRAULIQUE - ENVIRONNEMENT

2. DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS (PROJET)

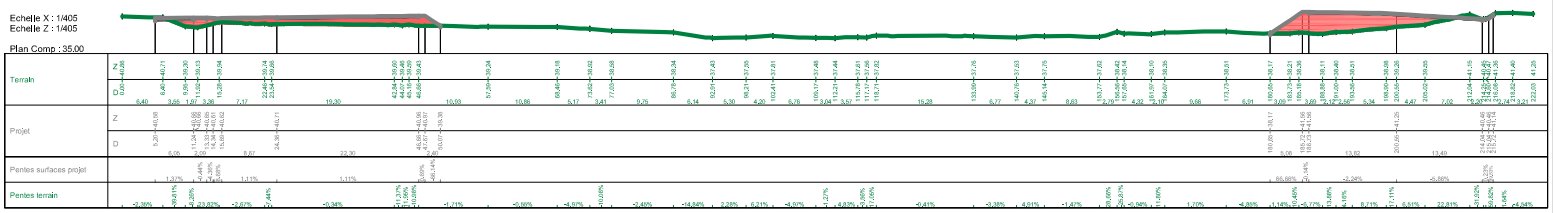


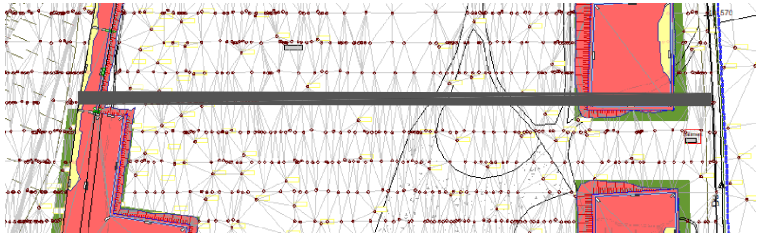
Légende décaissement :

- Enrobés
- GB 0/14
- GNT 0/31.5
- Dallage béton
- Hérisson 0/31.5

Echelle X : 1/405
Echelle Z : 1/405

Plan Comp : 35.00



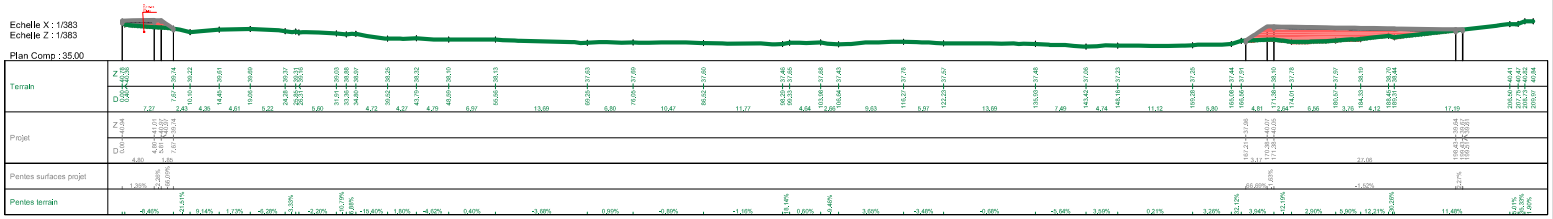


Légende décaissement :

- Enrobés
- GB 0/14
- GNT 0/31,5
- Terre Végétale
- Dallage béton
- Hérisson 0/31,5

Echelle X : 1/383
Echelle Z : 1/383

Plan Comp : 35,00



3. DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS (HYDRAULIQUE)

Baie des Princes
Dimension des ouvrages

Dimension caniveau
Dimension cadre - exutoire Ilot 1 et 2
Dimension exutoire Ilot 3

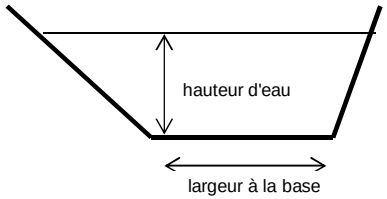
INGESURF
INFRASTRUCTURE - HYDRAULIQUE - ENVIRONNEMENT

Caractéristiques du canal		
Strickler	**80.00**	
largeur à la base	**0.50**	**m**
pente parement gauche	**9999.00**	**%**
pente parement droit	**9999.00**	**%**
Hauteur utile	**0.50**	**m**
Hauteur totale	**0.50**	**m**
Pente	**0.0250**	**m/m**

Rh = S / P

V = K * Rh * I (m/s)

Q = V * S (m3/s)



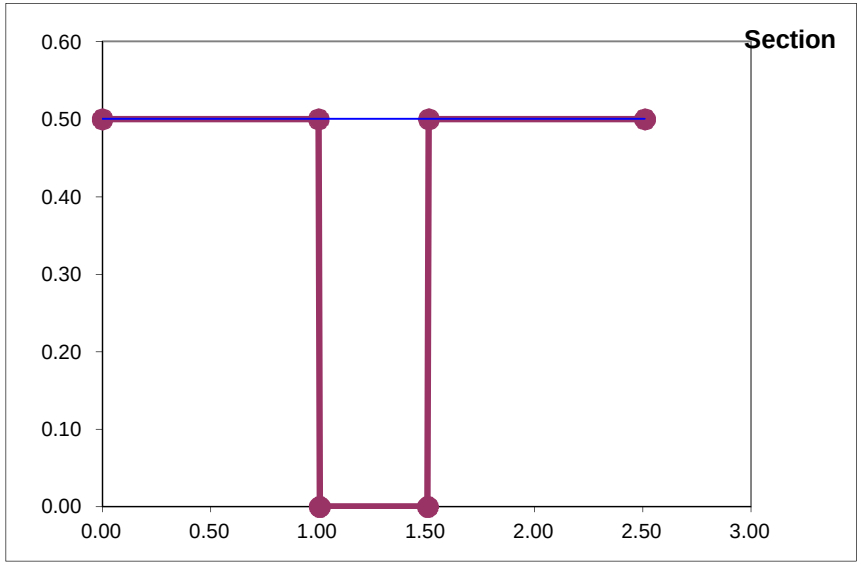
INGESURF
INFRASTRUCTURE - HYDRAULIQUE - ENVIRONNEMENT

0.973	**<- Q (m3/s)**
3.854	***<- V (m/s)***

Largeur au miroir	**0.51**	**m**
Largeur en gueule	**0.51**	**m**

Section utile	**0.25**	**m2/m**
Section maximale	**0.25**	**m2/m**

Dimension des ouvrages
Dimension caniveau



Ecoulement dans les conduites rectangulaires
Coef de Chezy calculé par Manning-Strickler

Caractéristiques de la conduite		
largeur	1400	mm
hauteur	600	mm
Strickler	70	
Pente	2.5	%

Débit maximum	**4.082**	**m3/s**
Vitesse maximum	**5.115**	**m/s**

Dimension des ouvrages

Dimension cadre - exutoire Ilot 1 et 2

INGESURF
INFRASTRUCTURE - HYDRAULIQUE - ENVIRONNEMENT

H (mm)	Q (m3/s)	V(m/s)	*H (%)*	*S (m2)*	*Rh (m)*
60	0.135	1.606	*0.1*	*0.1*	*0.1*
90	0.258	2.051	*0.15*	*0.1*	*0.1*
120	0.407	2.423	*0.2*	*0.2*	*0.1*
150	0.577	2.745	*0.25*	*0.2*	*0.1*
180	0.763	3.029	*0.3*	*0.3*	*0.1*
210	0.965	3.283	*0.35*	*0.3*	*0.2*
240	1.180	3.512	*0.4*	*0.3*	*0.2*
270	1.406	3.720	*0.45*	*0.4*	*0.2*
300	1.642	3.910	*0.5*	*0.4*	*0.2*
330	1.888	4.086	*0.55*	*0.5*	*0.2*
360	2.141	4.247	*0.6*	*0.5*	*0.2*
390	2.401	4.398	*0.65*	*0.5*	*0.3*
420	2.668	4.538	*0.7*	*0.6*	*0.3*
450	2.941	4.668	*0.75*	*0.630*	*0.2739*
480	3.219	4.790	*0.8*	*0.672*	*0.2847*
489	3.304	4.826	*0.82*	*0.685*	*0.2879*
510	3.502	4.905	*0.85*	*0.714*	*0.2950*
540	3.790	5.013	*0.9*	*0.756*	*0.3048*
570	4.082	5.115	*0.95*	*0.798*	*0.3142*
600	3.285	3.910	*1*	*0.840*	*0.2100*

Ecoulement dans les conduites cylindriques
Evaluation du coef de Chezy par Manning-Strickler

Caractéristiques de la conduite		
Diamètre	600	mm
Coef de rugosité Strickler	90	m(1/3)/s
Pente	2.5	%

Débit maximum	**1.221 m3/s**
Vitesse maximum	**4.580 m/s**

Type	
Ciment lisse	
Pierre de taille	75
Beton sans enduit	60
Ouvg dévégétalisés	55
Ouvg unis d'herbe	50
Ouvg végétation dense	20

H (mm)	Q (m3/s)	V(m/s)	*H (%)*	*teta (rad)*	*teta (°)*	*S (m2)*	*Rh (m)*	Fr	Chezy m(1/2)/s
60	0.024	1.612	*0.1*	*1.3*	*73.7*	*0.0*	*0.0*	2.10	52.21
90	0.055	2.076	*0.15*	*1.6*	*91.1*	*0.0*	*0.1*	2.21	55.62
120	0.099	2.471	*0.2*	*1.9*	*106.3*	*0.0*	*0.1*	2.28	58.10
150	0.156	2.815	*0.25*	*2.1*	*120.0*	*0.1*	*0.1*	2.32	60.02
180	0.222	3.118	*0.3*	*2.3*	*132.8*	*0.1*	*0.1*	2.35	61.58
210	0.299	3.387	*0.35*	*2.5*	*145.1*	*0.1*	*0.1*	2.36	62.86
240	0.383	3.624	*0.4*	*2.7*	*156.9*	*0.1*	*0.1*	2.36	63.94
270	0.473	3.834	*0.45*	*2.9*	*168.5*	*0.1*	*0.1*	2.36	64.84
300	0.568	4.017	*0.5*	*3.1*	*180.0*	*0.1*	*0.2*	2.34	65.60
330	0.665	4.175	*0.55*	*3.3*	*191.5*	*0.2*	*0.2*	2.32	66.24
360	0.763	4.308	*0.6*	*3.5*	*203.1*	*0.2*	*0.2*	2.29	66.76
390	0.859	4.416	*0.65*	*3.8*	*214.9*	*0.2*	*0.2*	2.26	67.17
420	0.951	4.499	*0.7*	*4.0*	*227.2*	*0.2*	*0.2*	2.22	67.48
450	1.036	4.554	*0.75*	*4.2*	*240.0*	*0.2*	*0.2*	2.17	67.69
480	1.110	4.579	*0.8*	*4.4*	*253.7*	*0.2*	*0.2*	2.11	67.78
489	1.130	4.580	*0.82*	*4.5*	*258.1*	*0.2*	*0.2*	2.09	67.79
510	1.170	4.569	*0.85*	*4.7*	*268.9*	*0.3*	*0.2*	2.04	67.75
540	1.211	4.517	*0.9*	*5.0*	*286.3*	*0.3*	*0.2*	1.96	67.55
570	1.221	4.399	*0.95*	*5.4*	*308.3*	*0.3*	*0.2*	1.86	67.11
600	1.136	4.017	*1*	*6.3*	*360.0*	*0.28*	*0.2*	1.66	65.60

INGESURF
INFRASTRUCTURE - HYDRAULIQUE - ENVIRONNEMENT

Dimension des ouvrages
Dimension exutoire Ilot 3

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes

Détails - Propositions des aménagements pluviaux

Légende :

- Espace de rétention à créer
- Réseau pluvial à créer
  - conduite
  - grille
  - regard
- Cheminement des eaux par surverse
- Réseau pluvial existant mal connu
- Réseau existant aérien
- Réseau existant enterré

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Aménagement à créer:
Caniveau béton
Rejet dans la cadre

Aménagement à créer:
Cadre béton HxL : 0.6 m x 1.4 m
Capacité : 3.5 m3/s

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Aménagement à créer:
Cadre béton HxL : 0.6 m x 1.4 m
Capacité : 3.5 m3/s

Aménagement à créer:
Caniveau béton
Rejet dans la cadre

Aménagement à créer:
Talus de protection
Hauteur : 3.25 m

Zone de décantation :
Pré-traitement des eaux de pluie

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Aménagement à créer:
Conduite PEHD
DN 600 mm - p : 2.5%

Zone de décantation :
Pré-traitement des eaux de pluie

Zone de décantation :
Pré-traitement des eaux de pluie

Aménagement à créer:
Talus de protection
Hauteur : 3.25 m

Aménagement à créer:
Talus de protection
Hauteur : 3.25 m

Aménagement possible :
Réseau pluvial - Ch de Bel Enfant
Longueur : 330 ml depuis le canal de la Mine

Zone inondable et d'infiltration:
Surface : 25 070 m2
Volume : 19 000 m3
Cote : 38.25 m NGF
Débit d'infiltration : 98 l/s

Aménagement à créer:
Fossé enherbé
HxBxG : 0.3 m x 0 m x 1.0 m

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Mayre de la Mine

Localisation :
Canal de la Mine

Ilot 5

Ilot 4

Ilot 3

1AUT

L' ETANG

<Caniveau<

<FOSSE<

<ARCHE<

<CADRE<

<Busé<

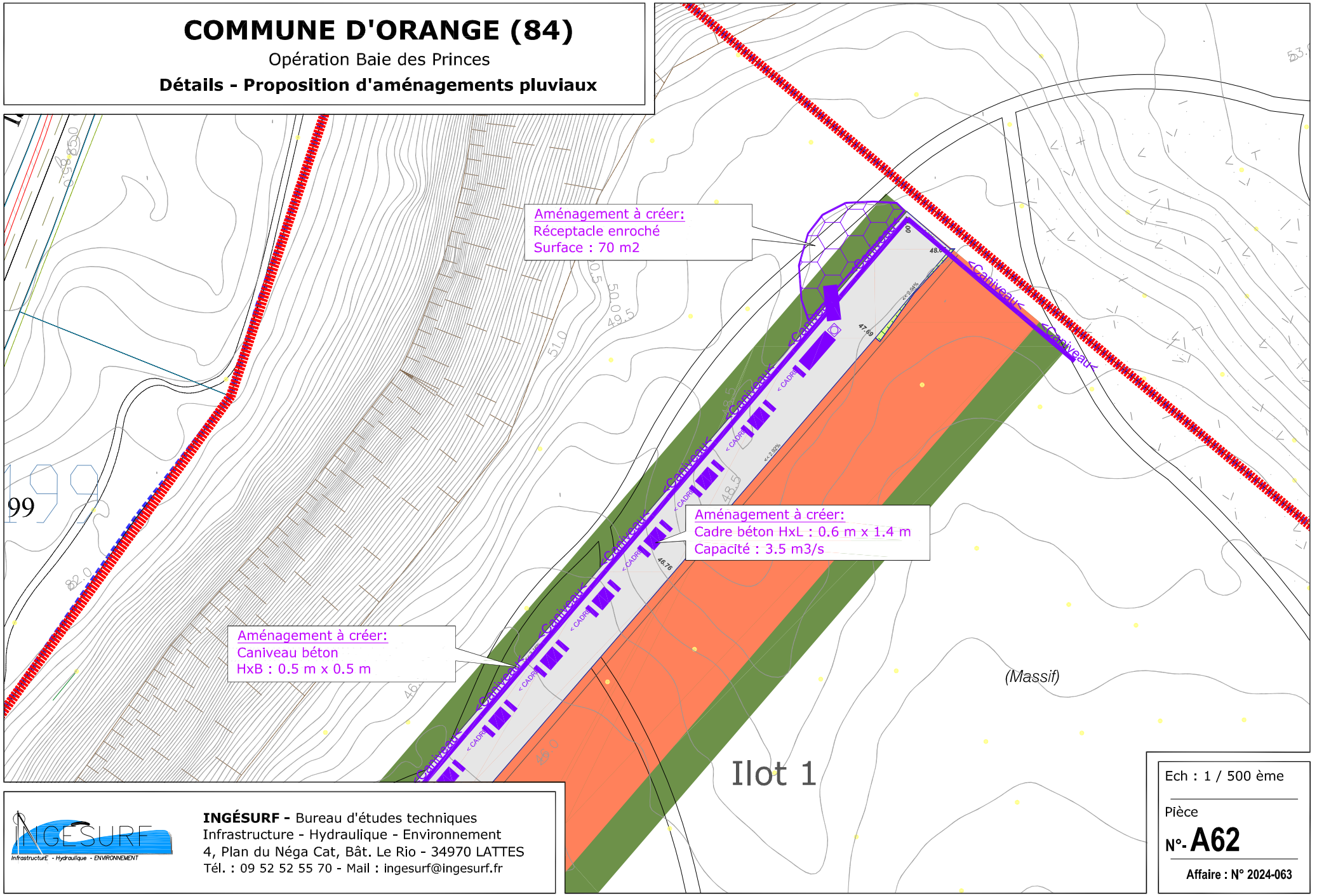
<Busé<

<Busé

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes

Détails - Proposition d'aménagements pluviaux



INGÉSURF - Bureau d'études techniques
Infrastructure - Hydraulique - Environnement
4, Plan du Néga Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
Tél. : 09 52 52 55 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr

Ech : 1 / 500 ème

Pièce

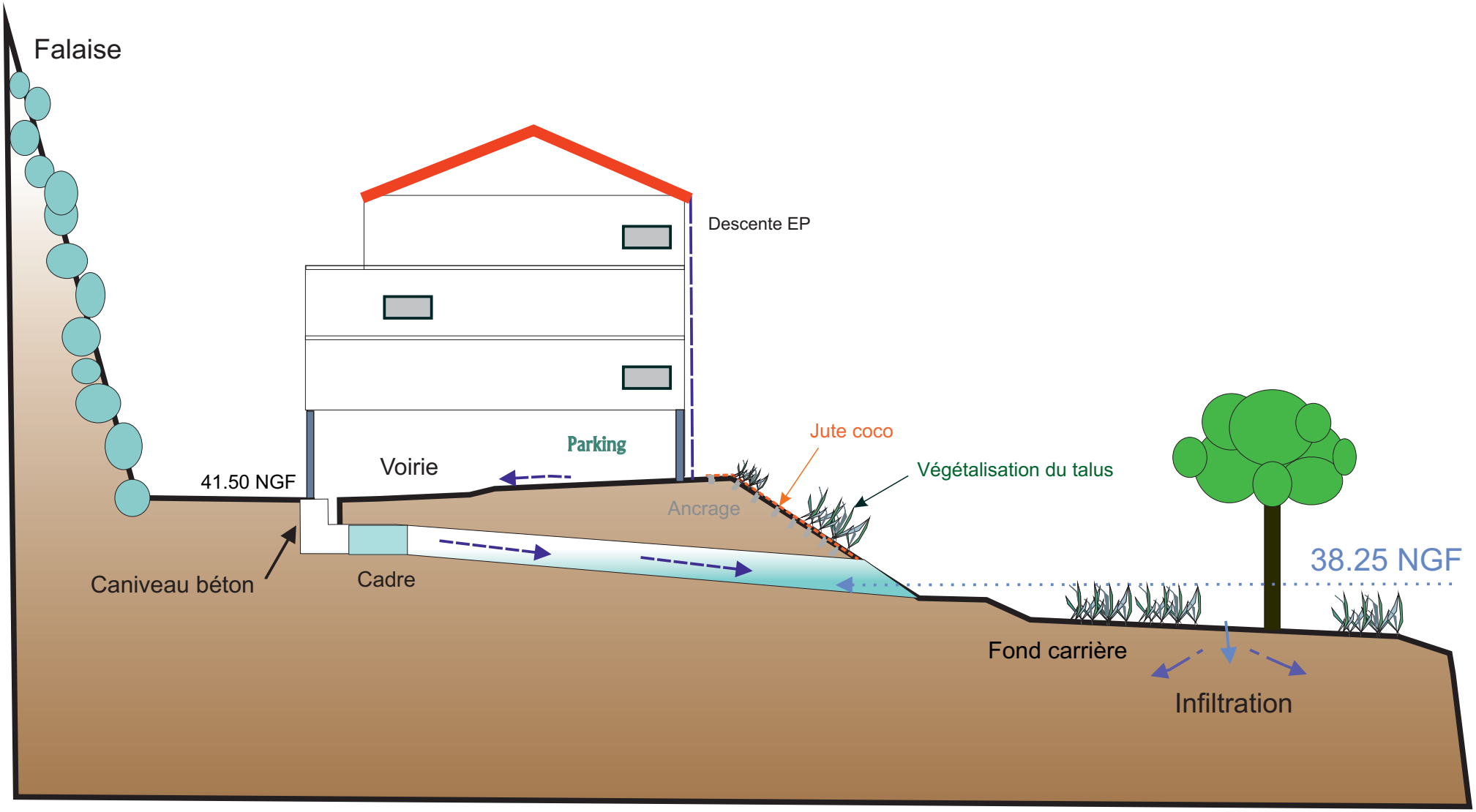
N°- **A62**

Affaire : N° 2024-063

A63

Profil type Nord - Sud
Ilot 2

INGESURF
INFRASTRUCTURE · HYDRAULIQUE · ENVIRONNEMENT



INGÉSURF
Le Rio
4, Plan Nega Cat
34 970 LATTES

Tel : 09 52 52 55 70
Port : 06 20 68 43 68 / 06 21 96 25 48

ANNEXE 2 : VOLET NATUREL – NATURALIA

2025

NATURALIA
ingénierie en écologie

PROJET « ORANGE BAIE DES PRINCES NATURAL RESORT»

Commune d'Orange – 84

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

POUR LE COMPTE DE

Immobilis

Réf. : PA20230210-GD1

NATURALIA ENVIRONNEMENT SASU – Agence PACA Corse
Site Agroparc 60 rue Jean Dausset BP 31285 - 84 911 AVIGNON Cedex 9
SIRET : 502 629 009 0015
www.naturalia-environnement.fr

PROJET « ORANGE BAIE DES PRINCES NATURAL RESORT»

Commune d'Orange – 84

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Rapport remis le

12 juillet 2025

Pétitionnaire

Immobilis
220 Rue 4 Gendarmes d'Ouvéa
84000 Avignon
m: (+33)6.59.48.44.88

IMMOBILIS
FONDER DEMAIN

Équipe Naturalia-Environnement

Coordination	Guy DURAND, chef de projet
Équipe technique	Thomas CROZE – Botaniste
	Sylvain FADDA et Samuel GUIRAUDOU – Entomologistes
	Mattias PEREZ, Antoine COQUIS - Herpétologues
	Charlie BODIN et Guy DURAND - Ornithologues
	Mathieu FAURE– Mammalogiste
Cartographie	Caroline AMBROSINI et Florian PERIMONY

Suivi des modifications

Date	Version	Contenu	Émetteur
25.04.2025	1	Rapport initial	G. Durand
20.05.2025	2	Rapport repris suite aux remarques d'Adaltys	G. Durand

Sommaire

1. Introduction 11
1.1. Contexte 11
1.2. Situation géographique 11
2. Présentation du projet 13
2.1. Le contexte local 13
2.2. Un site menacé par des usages non maitrisés 13
2.3. La philosophie du projet 14
2.4. Un projet déclaré d'intérêt général par une déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU 15
2.5. Les dossiers de demande de permis d'aménager et d'autorisation environnementale 16
2.6. Le devenir de la parcelle 1309 (partie nord) 17
2.7. Le projet d'aménagement 17
2.7.1. L'aménagement, la répartition des espaces, intégrant plusieurs pôles fonctionnels 18
2.7.2. Circulations et Mobilités 18
3. Méthodologie 20
3.1. Groupes étudiés et implications règlementaires 20
3.1.1. Habitats naturels et semi-naturels 20
3.1.2. Zones humides 20
3.1.3. Flore 20
3.1.4. Faune 22
3.2. Définition de l'aire d'étude / zone prospectée 22
3.3. Les phases d'étude 24
3.3.1. Diagnostic écologique 24
3.3.2. Calendrier des prospections, effort d'échantillonnage et méthodologies de prospections 25
3.3.3. Définition des enjeux 28
4. Etat initial 29
4.1. Bilan des périmètres d'intérêt écologique 29
4.2. Considérations éco-paysagères et fonctionnelles 36
4.3. Habitats naturels et semi-naturels 40
4.4. Zones humides 47
4.5. « Peuplements floristiques 49
4.5.1. Analyse bibliographique 49
4.5.2. Résultats des investigations de terrain 52
4.5.3. Bilan des enjeux 53
4.6. Peuplements faunistiques 60
4.6.1. Insectes et autres arthropodes 60
4.6.2. Amphibiens 66
4.6.3. Reptiles 70
4.6.4. Avifaune 75
4.6.5. Mammifères non volants 80
4.6.6. Chiroptères 81
4.7. Espèces invasives 87
4.7.1. Flore 87
4.7.2. Faune 89
4.8. Synthèse des enjeux écologiques et réglementaires 89
5. Évaluation des impacts 93
5.1. Qualification des impacts 93
5.1.1. Types d'impacts 93
5.1.2. Durée des impacts 94
5.2. Superposition des emprises projet et des enjeux 94
5.3. Évaluation des impacts bruts du projet sur le milieu naturel 105

5.3.1. Sur les habitats naturels 105
5.3.2. Sur les zones humides 106
5.3.3. Sur la flore 107
5.3.4. Sur la faune 109
6. Les mesures d'évitement et de réduction d'atteintes 115
6.1. Typologie des mesures 115
6.1.1. Les mesures d'évitement 117
6.1.2. Les mesures de réduction 119
7. Analyse des impacts résiduels 139
7.1. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats remarquables 139
7.2. Evaluation des impacts résiduels sur les zones humides 140
7.3. Évaluation des impacts résiduels sur la flore et la faune 140
7.4. Autres projets connus – effets cumulés 146
7.4.1. Définition et méthode 146
7.4.2. Avis de l'autorité environnementale disponibles 146
7.5. Réévaluation des effets résiduels 149
8. La compensation 150
8.1. Généralités 150
8.2. Le besoin compensatoire 151
8.3. Les mesures de compensation 151
8.3.1. La mesure compensatoire principale 151
8.3.2. Les mesures accompagnatrices de la compensation 154
9. Les mesures d'accompagnement 162
9.1. Généralités 162
9.2. Présentation des mesures 162
10. Conclusions 170
Annexes 171
Annexe I : Éléments méthodologiques 171
Annexe II : Descriptions générales des différents types de documents d'alerte 174
Annexe III – Equipe retenue pour cette expertise écologique 177

Table des illustrations

Figure 1. Localisation du projet 12
Figure 2. Présentation de l'OAP 15
Figure 3. Plan masse du projet dans le permis d'aménager 17
Figure 4. Insertion du projet dans son environnement 19
Figure 5. Aire d'étude principale 23
Figure 6. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des périmètres d'inventaires et des zones humides 30
Figure 7. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des sites gérés par le CEN 31
Figure 8. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des périmètres Natura 2000 32
Figure 9. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des périmètres du PNA Lézard ocellé 33
Figure 10. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des Réserves de Biosphère 34
Figure 11. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des sites classés et inscrits 35
Figure 12. Évolution diachronique des milieux sablo gréseux (actuellement à gauche et en 1952, à droite) 37
Figure 13. L'archipel sablo-gréseux de l'Albien-Cénomanien en Vaucluse (aplat jaune) et part détruite et dégradée au cours du siècle dernier par l'emprise de l'urbanisation et des usages agricoles et extractivites (aplat gris). Fond cartographie modifié : carte géologique 1/50 000ème harmonisée BRGM ; OCSOL 2017. 38
Figure 14. Vue sur trois ensembles archipelagiques sablo-gréseux significatifs de l'Albien-Cénomanien en Vaucluse. Aplat gris = emprise agricole et artificialisation ; aplat jaune = écosystème résiduel. Fond cartographie modifié : carte géologique 1/50 000ème harmonisée BRGM ; OCSOL 2017. 39
Figure 15. Vues sur quelques végétations et habitats cénomaniens 43
Figure 16. Cartographie des habitats naturels et semi-naturels 45
Figure 17. Cartographie des habitats : légende 46
Figure 18. Localisation des zones humides avérées 48
Figure 19. Données SILENE-Flore disponibles sur et aux abords du site 49
Figure 20. Répartition en PACA de quelques plantes remarquables relevées sur et à proximité du site (source SILENE) 52
Figure 21 : quelques flores psammophiles rares et remarquables observées sur le site 57
Figure 22. Cartographie des enjeux floristiques (1/2, espèces protégées) 58
Figure 23. Cartographie des enjeux floristiques (2/2, espèces patrimoniales) 59
Figure 24. Anthaxia hypomeleana, Trachypteris picta et Trachys minutus 60
Figure 25 : Azuré du thym, Citron de Provence, Sylvain azuré 61
Figure 26. Habitat favorable (à gauche) au Criquet des dunes (à droite). Photos sur site : Naturalia – Répartition du Criquet des dunes en PACA (source Silene Faune) 62
Figure 27. Magicienne dentelée et Scorpion languedocien au sein de l'aire d'étude. Photos sur site : Naturalia 62
Figure 28. Localisation des enjeux entomologiques avérés dans l'aire d'étude 65
Figure 29. Individus de Crapaud calamite trouvés sous un bloc rocheux. Photos sur site : Naturalia 67
Figure 30. Localisation des enjeux batrachologiques 69
Figure 31. Exemple d'habitats du Psammodrome d'Edwards présents sur site. Photos : Naturalia 71
Figure 32. Psammodromes d'Edwards observés sur site en mars 2024. Photo sur site : Naturalia 71
Figure 33. Localisation des enjeux herpétologiques 74
Figure 34. Localisation des enjeux ornithologiques 79
Figure 35. Galeries souterraines présentes sur la zone d'étude 82
Figure 36. Ouvrage d'art et îlot boisé 82
Figure 37. Zone sableuse ouverte 83
Figure 38. Cartographie des enjeux mammalogiques 86
Figure 39. Représentativité des PEE par nombre d'occurrence sur le site 87

Figure 40. Plantes exotiques recensées 88
Tableau 21. Bilan des enjeux fonctionnels et taxonomiques pour la flore et les habitats (encadrés noirs : végétations et espèces ciblées par le PNA pelouses sableuses) 90
Figure 41. Emprises du projet sur les habitats naturels 95
Figure 42. Emprises du projet sur les zones humides 96
Figure 43. Emprises du projet sur les enjeux floristiques protégés 97
Figure 44. Emprises du projet sur les enjeux floristiques non protégés 98
Figure 45. Emprises du projet sur les espèces végétales exotiques envahissantes 99
Figure 46. Emprises du projet sur les enjeux entomologiques 100
Figure 47. Emprises du projet sur les enjeux batrachologiques 101
Figure 48. Emprises du projet sur les enjeux herpétologiques 102
Figure 49. Emprises du projet sur les enjeux ornithologiques 103
Figure 50. Emprises du projet sur les enjeux mammalogiques 104
Figure 51. Présentation de l'OAP n°10 117
Figure 52. Types de parcours à suivre pour un débroussaillage respectueux de la biodiversité 124
Figure 53. Zonage du plan de débroussaillage 133
Figure 54. Coupe des pins d'Alep dans la zone A 134
Figure 55. Vue de la zone A après la coupe des pins 134
Figure 56. Délimitation de l'espace naturel protégé (aplat vert clair) 153
Figure 57. Exemples de cheminements et platelages bois avec cantonnement par ganivelle et pieux battus, et chicane en rondin (source : La Compagnie des forestiers / menuiserie Bertin). 160
Figure 58. Photo identification via Hotspotter et marquage d'individus de Psammodrome d'Edwards. Sources : Joyeux 2011 pour la photo de gauche et Renet et al. 2023 à droite. 164
Figure 59. Cartographie des quadrats (20mx20m) envisagés au sein du périmètre travaux (vert) et en dehors (sites témoins, orange)... 165
Figure 60. Illustration d'un exemple de périmètre grillagé avec portail (Némoz.MNHN) 168

Table des tableaux

Tableau 1. Structures et personnes ressources 24
Tableau 2. Bilan des périmètres écologique vis-à-vis de l'aire d'étude 29
Tableau 3. Évolution de l'archipel sablo-gréseux de l'Albien-Cénomanien en Vaucluse 37
Tableau 4. Évolution de trois ensembles archipélagiques sablo-gréseux significatifs de l'Albien-Cénomanien en Vaucluse 38
Tableau 5. Habitats remarquables 43
Tableau 6. Autres habitats relevés sur le site 44
Tableau 7. Composition des habitats classés « zones humides » 47
Tableau 8. Espèces végétales protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 50
Tableau 9. Espèces végétales protégées ou patrimoniales recensées au sein de l'aire d'étude 53
Tableau 10. Espèces d'arthropodes protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique .. 60
Tableau 11. Espèces d'amphibiens protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique ... 66
Tableau 12. Espèces d'amphibiens protégées d'enjeu local faible recensées au sein de l'aire d'étude 67
Tableau 13. Espèces de reptiles protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 70
Tableau 14. Espèces de reptiles protégées d'enjeu local faible recensées au sein de l'aire d'étude 73
Tableau 15. Espèces d'oiseaux protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 75
Tableau 16. Espèces d'oiseaux protégées d'enjeu local faible recensées au sein de l'aire d'étude 77
Tableau 17. Espèces des mammifères terrestres protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 80

Tableau 18. Espèces de mammifères d'enjeu local faible recensées au sein de l'aire d'étude 80
Tableau 19. Espèces des mammifères protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 81
Tableau 20. Plantes exotiques envahissantes recensées au sein de l'aire d'étude 87
Tableau 22. Bilan des enjeux pour la faune 91
Tableau 23. Évaluation des impacts sur les grands habitats naturels et semi-naturels 105
Tableau 24. Évaluation des impacts sur les zones humides 106
Tableau 25. Évaluation des impacts sur les espèces végétales à enjeu 107
Tableau 26. Évaluation des impacts sur les espèces animales à enjeu 109
Tableau 27. Synthèse des mesures E et R retenues 115
Tableau 28. Périodes sensibles pour la biodiversité par compartiment biologique 121
Tableau 29. Mesures préconisées pour la conservation des habitats et atteintes résiduelles 139
Tableau 30. Mesures préconisées pour la conservation de la faune et de la flore et atteintes résiduelles 140

Liste des abréviations

APPB : *Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope*

CNPN : *Conseil National de la Protection de la Nature*

CSRPN : *Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel*

DREAL : *Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement*

DH : *Directive « Habitats »*

DH II : *Annexe II de la Directive « Habitats »*

DH IV : *Annexe IV de la Directive « Habitats »*

DO : *Directive « Oiseaux »*

DO I : *Annexe I de la Directive « Oiseaux »*

ENS : *Espace Naturel Sensible*

ERC : Éviter, réduire, compenser

LRN : *Liste rouge nationale* / **LRR** : *Liste rouge régionale*

DD = *Données insuffisantes*

LC = *Préoccupation mineure*

NT = *Quasi menacée*

VU = *Vulnérable*

EN = *En danger d'extinction*

CR = *En danger critique d'extinction*

EW = *Espèces disparue à l'état sauvage*

EX = *Espèce disparue*

NA = *Non applicable*

NE = *Non évaluée*

PLU : *Plan Local d'Urbanisme*

PN : *Protection nationale*

PNA : *Plan National d'Action*

PNN : *Parc Naturel National*

PNR : *Parc Naturel Régional*

PR : *Protection Régionale*

Rem. / Det. ZNIEFF : *Remarque ou Déterminante ZNIEFF*

SCOT : *Schéma de Cohérence territoriale*

SDAGE : *Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux*

SRCE : *Schéma régional de cohérence écologique*

TVB : *Trames Verte et Bleue*

ZH : *Zone humide*

ZNIEFF : *Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique*

ZPS : *Zone de Protection Spéciale*

ZSC : *Zone Spéciale de Conservation*

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

La société IMMOBILIS porte un projet d'aménagement urbain exemplaire, résilient , véritable lieu de créativité et d'audace. Il s'inscrit à la fois à une échelle locale contribuant au dynamisme économique, à l'attractivité de la Ville d'Orange et de son bassin de vie, mais aussi à une échelle départementale et régionale en constituant une portée d'entrée du tourisme durable et d'excellence notamment au travers du cyclotourisme. D'intérêt général, Orange Baie des princes a pour objectif de requalifier l'ancienne friche industrielle de la carrière Saint Eutrope, au sud-est de la colline qui porte le même nom. Cette carrière a été abandonnée en 1964 et depuis, elle a été reconquise par diverses formes de végétation ainsi qu'une faune et une flore particulières.

Dans le cadre de ce projet d'aménagement de la carrière, une demande de permis d'aménager doit être déposée, incluant une étude d'impact. Naturalia s'est vu confier la réalisation du volet naturel de cette étude d'impact, mission encadrée par le Code de l'Environnement (Articles R122-1 à R122-16). Dans cette mission, les objectifs sont d'identifier les enjeux écologiques présents sur le site du projet afin que le Maître d'Ouvrage puisse concevoir son aménagement dans le souci du moindre impact environnemental. Cette expertise se base sur l'analyse de l'état initial comprenant des investigations de terrain sur les milieux naturels, la faune et la flore, en plus de la consultation des données bibliographiques existantes.

Ainsi, dans un premier temps, un état initial faunistique et floristique a été réalisé et caractérise :

- les habitats naturels ;
- les cortèges et les enjeux floristiques ;
- les cortèges et les enjeux faunistiques.

Dans un second temps, l'estimation des impacts bruts relatifs au projet a été effectuée sur la base d'u projet optimisé conçu en relation avec les enjeux biologiques identifiés

Enfin, dans un troisième temps, ont été élaborées les diverses mesures permettant de supprimer, réduire, ou atténuer les impacts attendus du projet sur le milieu naturel.

1.2. Situation géographique

Région :	Provence-Alpes-Côte d'Azur
Département :	Vaucluse
Commune :	Orange
Lieu-dit :	Saint-Eutrope

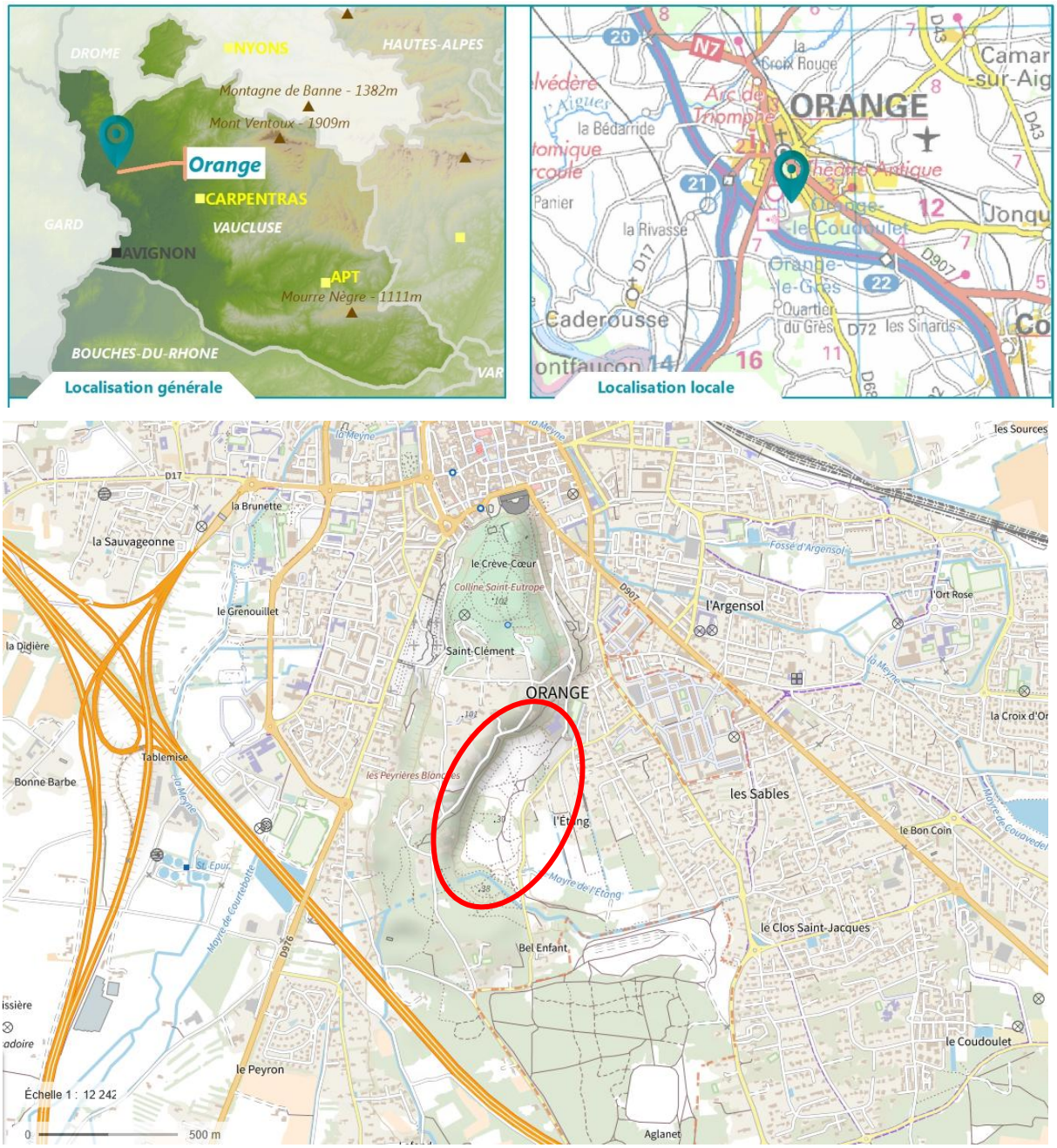


Figure 1. Localisation du projet

2. PRESENTATION DU PROJET

2.1. Le contexte local

La carrière de Saint-Eutrope, située au sud du centre-ville d'Orange, constitue un site emblématique marqué par son héritage historique et son cadre naturel unique. Mise en activité après la seconde guerre mondiale pour l'extraction de sable destiné à la reconstruction des habitations locales, elle a progressivement cessé son activité dans le milieu des années 1960, laissant place à un espace en friche. Aujourd'hui, ce site présente un relief escarpé caractéristique, avec des falaises abruptes (front de taille) et des plateaux intermédiaires (carreaux), recouverts d'une végétation qui alterne entre la pelouse rase et les bosquets boisés et arbustifs.

Sur le plan urbain, la proximité du cœur historique d'Orange et de son théâtre antique, une desserte autoroutière unique (liaison A7 / A9) et un carrefour majeur du cyclotourisme Européen les VIA RHONA – VIA VENISSIA sont autant d'atouts pour développer sur ce site singulier un pôle d'écotourisme durable, référent et véritable vitrine en matière d'innovation urbaine et de conservation et préservation de la biodiversité menacée à ce jour.

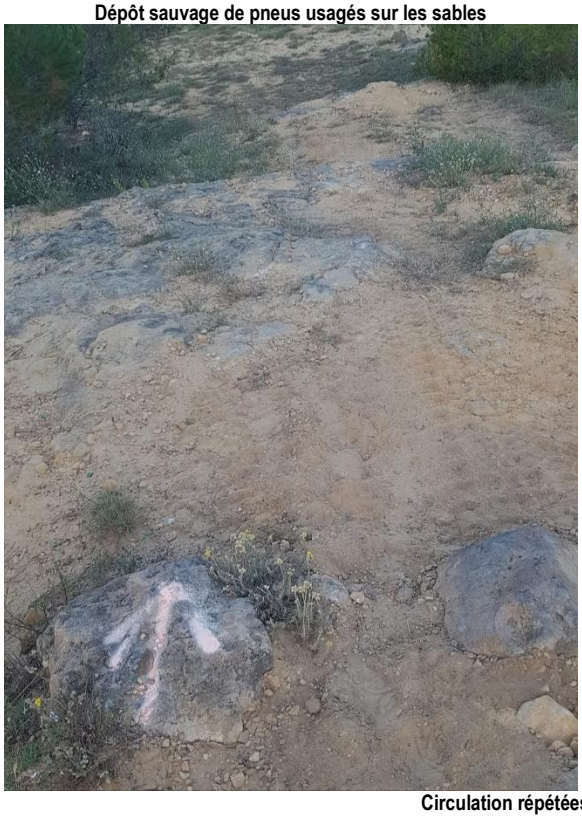
L'enjeu du projet d'aménagement « Baie des Princes » est ainsi de redonner vie à cette ancienne carrière en la réhabilitant en un espace mixte favorisant le développement hôtelier, les activités touristiques et la préservation et la valorisation du patrimoine paysager et écologique.

2.2. Un site menacé par des usages non maitrisés

Malgré son statut de propriété privée, l'ancienne carrière de Sainte-Eutrope n'est pas clôturée et il est très aisé d'y pénétrer sans aucun contrôle d'aucune sorte. Depuis la fin de l'exploitation dans les années 1960, la carrière est devenue un site de promenade, de déambulation, de refuge, de tranquillité aussi bien que de dépôt d'encombrants et autres déchets verts, de motocross sauvage, de parcours sportifs improvisés, de WC à ciel ouvert pour chiens et parfois de vidange des piscines de la colline sainte Eutrope.

Depuis ces dernières années, les infractions se multiplient et à côté des dépôts sauvages de pneus, on peut citer le ramassage régulier du sable (par camion ou directement dans le coffre des voitures), la coupe de bois, le jet de déchets de toutes sortes et une fréquentation de plus en plus importante des recoins végétalisés de la carrière mais aussi des crêtes des fronts de taille par les lycéens tout proches. Il a même été interrompu de manière fortuite le faucardage de la station d'*Ephedra dystachia* par les services municipaux

Dépôt sauvage de pneus usagés sur les sables



Piétinement intense des sables

Circulation répétées de véhicules lourds

2.3. La philosophie du projet

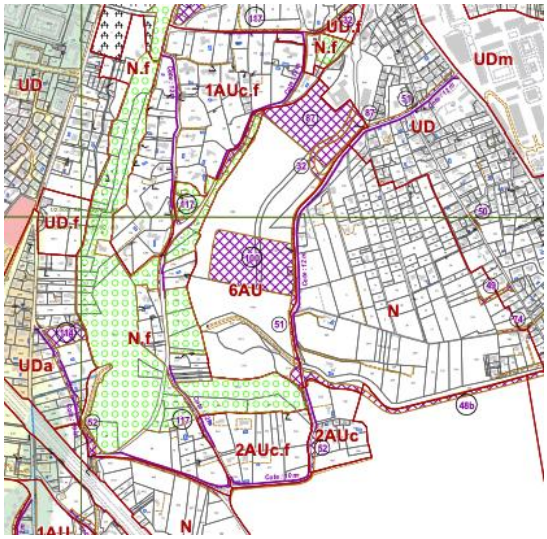
Il s'agira en premier lieu de comprendre et protéger les écosystèmes remarquables qui se sont établis dans la carrière depuis l'arrêt de l'activité industrielle en 1964 en proposant au titre du permis d'Aménagement de son étude d'impact associée un schéma directeur d'Aménagement qui offrira et permettra au paysage de s'exprimer, à la biodiversité de se développer, se régénérer et se dupliquer. Comme dans la haute couture, la dimension architecturale doit s'insérer dans le site avec humilité, en jouant sur la topographie, le relief et les caractéristiques du site (adossement au front de taille) tout en préservant les espaces de plus haute valeur biologique et en jouant sur la présence du couvert végétal.

L'idée maitresse du projet est donc de réduire au maximum les emprises de l'aménagement pour valoriser un espace naturel protégé à vocation conservatoire.

L'approche est donc celle de la sobriété et de l'intégration, en restant le plus économe possible en infrastructures et en emprises artificialisées pour consacrer l'énergie à la valorisation du site dans sa naturalité mais en même temps être un levier fort du développement économique pour la Ville, son bassin de Vie et la région.

2.4. Un projet déclaré d'intérêt général par une déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU

Les évolutions du règlement d'urbanisme démontrent depuis 2010, année d'acquisition des parcelles par IMMOBILIS, une véritable attention pour les enjeux du site et sa préservation :



En 2013, au titre du règlement du PLU opposable, les parcelles sont inscrites en zonage 6AU mais avec des emplacements réservés qui sont susceptibles d'apporter un risque majeur de dégradation de la biodiversité. En effet, le document d'urbanisme indique qu'un bassin de rétention de plus 25 000 m³ (ER 100) doit être construit au titre de l'intérêt général et de l'utilité publique dans le cadre de la lutte contre la crue centennale sur le bassin Orangeois (ci-contre).

Face à ce constat IMMOBILIS va mener pendant plus de trois ans des études afin de démontrer aux acteurs locaux que la crue centennale peut se gérer différemment que par une dérivation d'une partie des eaux au cœur de la carrière.

En 2019, une modification du PLU supprime cet immense bassin de rétention et classe les parcelles en zonage 2Aut, mais toujours fermée à l'urbanisation à vocation touristique.

En 2021, la Ville d'Orange et son conseil municipal décident de proposer l'ouverture de la zone à l'urbanisation (2Aut) par une déclaration de projet avec mise en compatibilité du document d'urbanisme justifiée par l'intérêt général du projet. Une Évaluation Environnementale au titre du PLU est proposée, qui permet de définir une OAP sur le secteur.

Cette Évaluation Environnementale a été menée par NATURALIA sur la base d'un état initial faune/flore/habitats entamé en 2017. Elle offre à la population au titre de la phase de concertation (2021 – 2023) et de l'Enquête publique, une connaissance des enjeux en matière de biodiversité.

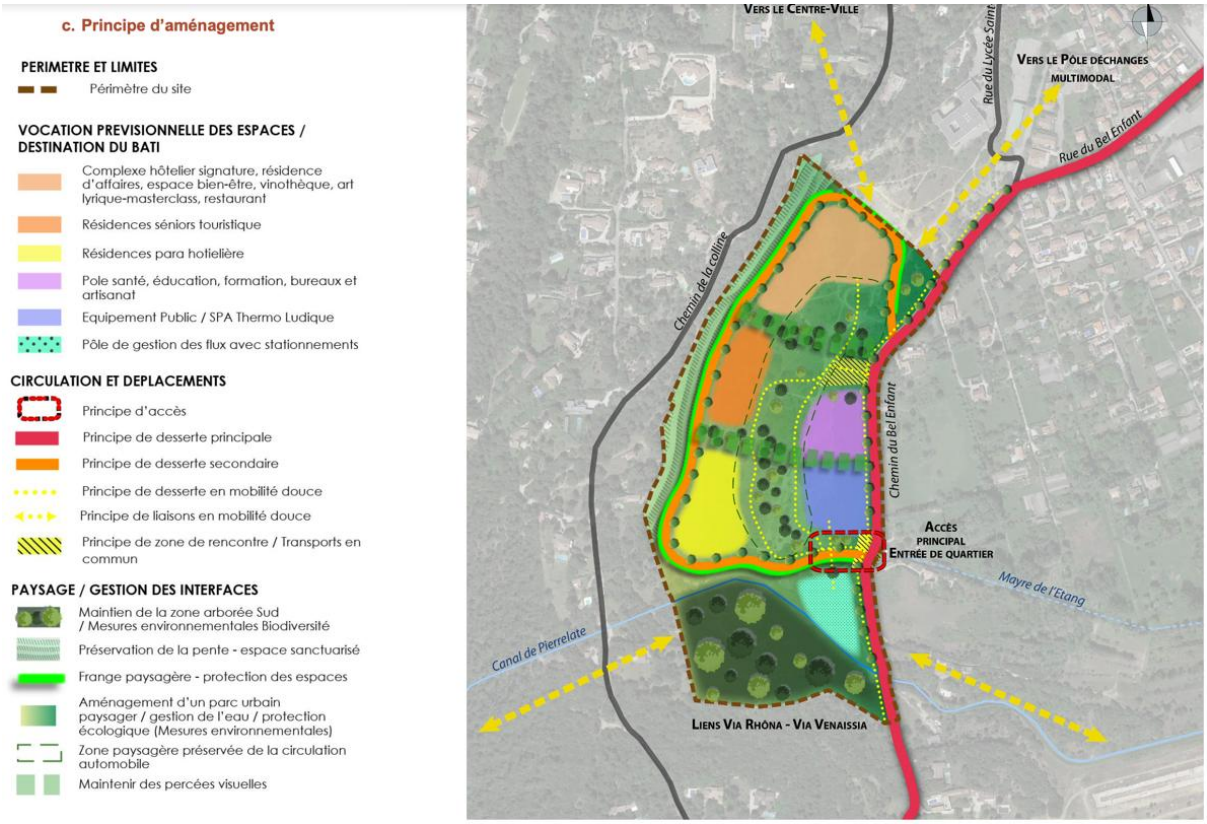


Figure 2. Présentation de l'OAP

Le règlement de l'OAP retient l'évitement des espèces végétales protégées et la préservation des milieux sableux. Il rend à la nature plus de 5 hectares au sud du canal de Pierrelatte et propose un aménagement urbain en périphérie des enjeux les plus importants avec un espace naturel protégé de plus de 5 hectares en cœur de carrière.

Par une délibération en date du 19 septembre 2023, le conseil municipal de la commune d'Orange approuve la déclaration de projet n°1 valant mise en compatibilité du PLU.

2.5. Les dossiers de demande de permis d'aménager et d'autorisation environnementale

La zone de l'ancienne carrière Sainte Eutrope étant ouverte à l'urbanisation, le dépôt d'un dossier de demande de permis d'aménager a ensuite été envisagé

Une demande d'Autorisation Environnementale est par ailleurs requise par application de la rubrique 2.5.1.0 de la nomenclature Loi sur l'eau, la surface du bassin versant étant > 20 hectares.

Le projet étant soumis à une évaluation environnementale, les dossiers de demande de permis d'aménager et d'Autorisation Environnementale doivent comporter une étude d'impact avec un volet naturel traitant des enjeux patrimoniaux de biodiversité.

Le schéma directeur a été conçu de mai à novembre 2024, soit après plus de 7 mois de réunions, d'échanges, de partage avec l'ensemble des acteurs pour aboutir à une proposition d'aménagement cohérente vis-à-vis des enjeux du site.

Outre la prise en compte des enjeux de biodiversité, l'enjeu hydraulique et notamment celui de la gestion de la gestion de la pluie centennale a aussi été considéré comme élément majeur du schéma directeur. Il a été demandé par le maître d'ouvrage à son cabinet INGESURF de proposer une gestion hydraulique sans mise en œuvre d'ouvrages susceptibles de venir porter atteinte aux enjeux de biodiversité, notamment au cœur de la carrière. Le parti retenu à ce sujet consistera donc à intégrer sous les ilots à bâtir et sous la voirie, tous les ouvrages nécessaires à la prise en compte des écoulements de surface. Cette conception originale permettra d'éviter l'inondation dans la carrière et surtout le déversement des eaux dans le quartier de l'Étang tout en préservant l'intégrité topographique actuelle de l'intérieur de la carrière. Cette démarche a été validée par les services de la DDT84.

Enfin, outre les volets biodiversité et hydraulique, la conception du parti d'aménagement s'est faite en adéquation avec les contraintes de la programmation et des usages futurs.

L'OAP actuelle (sur 15,3 ha) autorise une artificialisation des sols à hauteur de 30 % de sa surface, soit 4, 5 ha et à l'intérieur de chaque ilot, 70% d'emprise bâtie, soit 3,15 ha. Le plan de masse du permis d'aménager se veut bien plus réducteur venant ainsi renforcer les enjeux initiaux puisque **seulement 1.74 ha seront aménagés (bâtiments + voirie + ouvrages hydrauliques), soit 11% du site (fig. 3).**

intégrant des principes de sobriété foncière, de biodiversité préservée et d'autonomie énergétique. Les prescriptions suivantes ont pour objectif de décrire et orienter la future démarche architecturale globale des îlots. Elles définissent les principes directeurs visant à assurer une cohérence esthétique, fonctionnelle et environnementale dans l'aménagement du site.

2.7.1. L'aménagement, la répartition des espaces, intégrant plusieurs pôles fonctionnels

- Un complexe hôtelier véritable hub du tourisme durable, expérientiel qui propose des prestations adaptées aux différents besoins, dans une architecture intégrée au paysage environnant.

- Des équipements touristiques, favorisant l'accueil et l'attractivité du site à travers des hébergements et des espaces de loisir.

- Des espaces dédiés aux services et aux commerces, assurant le dynamisme économique et la complémentarité des usages.

2.7.2. Circulations et Mobilités

L'accès principal au site sera aménagé depuis le chemin du Bel Enfant, garantissant une liaison fluide avec le réseau routier existant. L'axe principal d'accès au site sera aménagé depuis le chemin du Bel Enfant et desservira les îlots 1, 2 et 3, situés le long de la falaise, à l'ouest de la carrière. Cette voie principale, conçue en double sens, assurera une circulation fluide et sécurisée, tout en préservant le cœur de la carrière, qui restera entièrement dégagé afin de réduire l'impact des flux motorisés et de favoriser le respect de la faune et de la flore locales. L'îlot 4, quant à lui, bénéficiera d'un accès direct au chemin du Bel Enfant, du fait de son positionnement stratégique le long de cette voie.

Par ailleurs, le projet met l'accent sur une mobilité apaisée, avec :

- Des cheminements piétons et cyclables sécurisés, reliant les différents secteurs et favorisant les déplacements doux.

- Des espaces de stationnement mutualisés, limitant l'emprise des infrastructures routières et évitant la surcharge automobile sur le site.

- Une connexion optimisée aux transports en commun, avec la mise en place de solutions de desserte adaptées.

L'objectif est de réduire l'usage des véhicules motorisés, en favorisant une approche où les circulations internes se font en priorité à pied ou à vélo ainsi que limitées aux véhicules « zéro émission », tout en maintenant une accessibilité efficace pour les services et les visiteurs.

2.6.3. Intégration Paysagère et Environnementale

Un traitement paysager renforcé est au cœur du projet, garantissant une intégration douce et cohérente avec le cadre naturel.

Cela se traduit par :

- Des espaces verts tampons, placés entre les différentes zones d'aménagement afin de préserver l'intimité et d'atténuer l'impact visuel des nouvelles constructions.

- Une revalorisation des espaces naturels, avec la conservation des boisements existants et la plantation d'essences locales adaptées au climat méditerranéen.

- La mise en place d'un réseau écologique, permettant le maintien des corridors naturels et la préservation de la biodiversité présente sur le site

2.6.4. Gestion Durable des Ressources

La gestion des eaux pluviales sera assurée par un système d'infiltration naturelle, basé sur :

- La rétention et l'absorption des eaux à la parcelle, évitant tout ruissellement excessif et limitant le risque d'érosion des sols.

- Une gestion naturelle des eaux pluviales avec la réalisation d'ouvrages mineurs en adéquation avec le Dossier d'Autorisation Loi sur l'EAU, ouvrages qui ne viendront pas porter atteinte à la biodiversité.

Figure 4. Insertion du projet dans son environnement

En parallèle, le projet vise une performance énergétique et environnementale élevée, avec des constructions optimisées en matière d'efficacité thermique, l'utilisation de matériaux biosourcés, et l'intégration d'énergies renouvelables dans la conception des bâtiments et des infrastructures.

3. METHODOLOGIE

3.1. Groupes étudiés et implications règlementaires

3.1.1. Habitats naturels et semi-naturels

Sont pris en considération les habitats naturels, semi-naturels et anthropiques, soit l'ensemble des couvertures du terrain, végétalisées, minérales, aquatiques, perturbées ou imperméabilisées. Une attention particulière est portée aux éléments naturels et semi-naturels qui peuvent présenter un intérêt patrimonial notable (endémiques, rares, relictuels, fonctionnels ou menacés) et de surcroit, présenter un enjeu réglementaire en tant que :

- **Habitats d'intérêt communautaire** : Annexe I de la Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- **Habitats caractéristiques de « zones humides » :** Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

3.1.2. Zones humides

En France, le Code de l'Environnement qualifie de façon précise les zones humides de « *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* » (Art. L.211-1).

La loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 et son article 23 reprennent le contenu de l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement : les critères pédologique et végétation deviennent à nouveau **alternatifs**. Si l'expertise de la flore et des habitats naturels concluent en la présence d'une zone humide, ces résultats ne doivent donc plus être validés par l'approche pédologique.

A l'échelle nationale, l'arrêté du 24 juin 2008, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement, précise alors les critères qui permettent la définition et la délimitation d'une zone humide :

- La présence de **communautés végétales hygrophiles** ;
- La présence d'**espèces végétales hygrophiles** ;
- Les indices d'**hydromorphie des sols**.

Les prospections pédologiques peuvent être effectuées toute l'année, toutefois les sondages estivaux sont plus difficiles à mettre en œuvre : sècheresse des sols (horizon plus friable et plus compact), absence d'engorgement. C'est pourquoi, les périodes automnale, hivernale et printanière sont les plus propices à la mise en œuvre des inventaires pédologiques.

Dans un premier temps une **analyse bibliographique** est réalisée pour définir la potentialité de présence de zone humide sur le secteur (http://sig.reseau-zones-humides.org/). Cette analyse est ensuite complétée par une **carte des communautés végétales caractéristiques de zone humide**.

En effet, lorsque 50% du recouvrement végétal est composé d'espèces hygrophiles selon la liste d'espèces caractéristiques de l'annexe 2 de l'Arrêté du 24 juin 2008, on peut considérer qu'il s'agit d'une zone humide. Il en est de même si les habitats naturels (Bissardon *et al.,* 1997 ; Louvel *et al.*, 2013) ou les végétations (Bardat *et al.*, 2004) apparaissent dans la liste à l'annexe 2 de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié.

La loi sur la création de l'Office français de la biodiversité (26/07/2019, article 23), rétablit le caractère **alternatif** des critères pédologique et floristique pour déterminer la présence de zone humide. Ainsi désormais l'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 n'a plus d'effet, de même que la note technique du 26 juin 2017, et la nouvelle définition s'impose sur tous les dossiers de demande d'autorisation déjà déposés et à venir. Le critère pédologique n'est donc strictement nécessaire que sur les secteurs où la végétation n'est pas spontanée (cultures…) et les secteurs dont la végétation ne témoigne pas de la présence d'une zone humide.

3.1.3. Flore

Sont pris en considération les taxons indigènes et archéophytes, mais aussi les espèces exotiques et plus particulièrement celles considérées comme envahissantes. Parmi les taxons indigènes et archéophytes, une attention particulière est portée aux éléments présentant un enjeu de conservation notable en région (endémiques, rares, relictuels et menacés) et de surcroit, bénéficiant d'un statut légal de protection ou relevant de la Directive 92/43/CEE :

- **Espèces protégées en région ou département** (en toutes circonstances) : Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur ;

- **Espèces protégées en France** (en toutes circonstances) **:** Annexes 1 et 2 de l'Arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire ;
- **Espèces d'intérêt communautaires** (dans le cas de site Natura2000) : Annexes II et IV de la Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;

3.1.4. Faune

L'étude s'est focalisée sur tous les vertébrés supérieurs (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres dont les chiroptères) et les invertébrés protégés et/ou patrimoniaux parmi les coléoptères, les orthoptères, les lépidoptères et les odonates. Sont considérées comme patrimoniales, les espèces bénéficiant d'une législation ou d'une réglementation :

- **Les conventions internationales :** Annexe II de la **Convention de Berne** relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, 19/09/1979,
- **Les textes communautaires :**
    - Annexe I de la Directive « Oiseaux », Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 et ses directives modificatives concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats de reproduction ;
    - Annexes II et IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore », Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- **La législation nationale :**
    - Arrêté du 22 juillet 1993 du relatif à la **liste des insectes protégés** sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 23 avril 2007) ;
    - Arrêté du 12 février 1982 relatif à la **liste des poissons protégés** sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 8 décembre 1988) ;
    - Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la **liste des reptiles et amphibiens protégés** sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 08 janvier 2021) ;
    - Arrêté du 17 avril 1981 relatif à la l**iste des oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 29 octobre 2009) ;
    - Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la **liste des mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Elles sont complétées par les espèces ne bénéficiant pas de protection mais figurant dans les livres ou listes rouges (nationales ou à une échelle plus fine), les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF, les taxons endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine, ou ceux présentant une aire disjointe.

3.2. Définition de l'aire d'étude / zone prospectée

Dans le cadre de ce projet, l'aire d'étude a été définie ainsi :

- Une **aire d'étude principale** qui inclut tout le foncier maitrisé d'Immobilis ainsi que la parcelle communale 1309 tel qu'il a été pris en compte dans l'OAP du PLU communal d'Orange. Il comprend l'aire d'implantation de l'aménagement ainsi que les habitats connexes depuis la falaise de la carrière à l'ouest, jusqu'au chemin du Bel Enfant à l'est, de la limite parcellaire 1308/1309 au nord, jusqu'au canal de la Mine au sud. C'est au sein de cette aire qu'ont été établis les inventaires les plus exhaustifs sur les compartiments faunistiques et floristiques et qu'une la cartographie des habitats naturels a été réalisée.
- Une d'étude élargie (ou fonctionnelle), non formalisée ici, qui prend en compte les abords de l'aire d'étude principale pour considérer fonctionnellement les espèces notamment susceptibles d'évoluer plus ou moins occasionnellement dans la carrière pour une partie de leur cycle biologique. Certaines espèces ont en effet une partie de leur cycle biologique qui se déroule dans des biotopes différents, notamment l'**avifaune** et les **chiroptères**. Il convient donc d'évaluer aussi ces connexions et les axes de déplacement empruntés pour des mouvements locaux mais aussi plus largement à l'échelle de quelques dizaines de mètres autour du site.

Figure 5. Aire d'étude principale

3.3. Les phases d'étude

3.3.1. Diagnostic écologique

3.3.1.1. Recueil bibliographique / Consultation de personnes ressources

L'analyse de l'état des lieux a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'État, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, INPN, etc.), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Les données sources proviennent essentiellement :

L'analyse de l'état des lieux a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'État, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, INPN, etc.), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Les données sources proviennent essentiellement :

Tableau 1. Structures et organismes consultés

Structure	Logo	Consultation	Résultat de la demande
CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles)		L'analyse de l'état des lieux a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'État, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, INPN, etc.), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Les données sources proviennent essentiellement : Bases de données en ligne flore et faune http://flore.silene.eu	Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude.
CEN PACA	Conservatoire d'espaces naturels Provence-Alpes-Côte d'Azur	Bases de données Silène Expert : https://expert.silene.eu/	Localisation des espèces patrimoniales floristiques et faunistiques à proximité de la zone d'étude.
DREAL PACA / GCP	Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement PROVENCE ALPES-CÔTE D'AZUR	Carte d'alertes chiroptères	Cartographie communale par espèce
LPO-PACA	LPO	Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques

Structure	Logo	Consultation	Résultat de la demande
NATURALIA	NATURALIA ingénierie en écologie	Base de données professionnelle	Liste et statut d'espèces élaborés au cours d'études antérieures sur le secteur
ONEM (Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens)	ONEM	Base de données en ligne http://www.onem-france.org (en particulier Atlas chiroptères du midi méditerranéen)	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales.
Observado		Base de données en ligne http://observado.org/	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques
INaturalist		Base de données en ligne : https://www.inaturalist.org/home	Localisation de données faunistiques et floristiques
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage	http://www.oncfs.gouv.fr/Cartographie-ru4/Le-portail-cartographique-de-donnees-ar291	Base de données faunistique

3.3.2. Calendrier des prospections, effort d'échantillonnage et méthodologies de prospections

Des sessions de prospections se sont déroulées entre 2017 et 2019 sur un plus large périmètre incluant l'aire d'étude, puis **une mise à jour des inventaires a été entreprise entre 2023 et 2024, ciblée sur les espèces à enjeu identifiée au préalable et au sein de l'aire d'étude impliquée par le projet**. Une attention particulière a été portée aux espèces floristiques remarquables pour effectuer un relevé le plus précis possible, au Grand-duc d'Europe pour statuer sur sa présence dans l'ancienne carrière et au Criquet des dunes pour affiner les effectifs et sa répartition.

Toutes les sessions d'inventaires ont donc permis de prendre en compte la totalité des compartiments présents dans leur principales phases d'expression : la floraison des principales espèces de plantes, la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d'observation des chiroptères, des insectes et des reptiles.

Compartiment biologique	Eléments de méthodologie	Intervenants Dates de passage	
Habitats naturels	- Photo-interprétation à partir des photos aériennes orthonormées (BD Ortho®), superposées au fond Scan25® IGN 1/25 000 et aux cartes géologiques ; - Identification des grands ensembles définis selon la nomenclature CORINE Biotopes, EUNIS et EUR 27 - Diagnostic des zones humides sur critère végétationnel uniquement	Thomas CROZE	Thomas CROZE
Flore	- Établissement de la composition en espèces patrimoniales (géoréférencement par pointages GPS) ; - Identification des espèces selon l'index synonymique de la flore de France de KERGUELEN (1993) ; - Attention particulière portée aux espèces végétales exotiques envahissantes ; - Cartographie des espèces patrimoniales et protégées.	22.09.2017 06.06.2018 05.09.2018 10.04.2019	25.04.2019 10.05.2019 19.06.2019 18.05.2022

Invertébrés	- Parcours linéaire, aux heures les plus chaudes de la journée, à la recherche d'individus actifs, identifiés à vue ou après capture au filet (orthoptères); - Recherche des lépidoptères rhopalocères associée à une recherche de plantes-hôtes, de pontes, et de chenilles. - Inventaire des lépidoptères hétérocères par la recherche des imagos (adultes volants) et des chenilles en utilisant une nappe de battage. - Attention particulière portée aux orthoptères protégés et/ou patrimoniaux lors des journées et nuits estivales chaudes	Guillaume AUBIN 02.07.2018 15.04.2019 20.05.2019	Sylvain FADDA et Samuel GUIRAUDOU 13/07/2022 13/08/2024
Reptiles	- Réalisation de transects répétés sur plusieurs journées selon des horaires et des dates de prospections adaptés à l'écologie des reptiles (journées ensoleillées, prospections en fin d'après-midi ou pendant les périodes de moindre chaleur comme c'est le cas généralement au printemps). - Attention particulière portée aux mues et aux cadavres le long des infrastructures linéaires situées en bordure du site.	Mattias PEREZ 26.03.2019 12.04.2019 30.04.2019	Antoine COQUIS et Guy DURAND 19.03.2024 12/04/2024 13/05/2024 18/06/2024
Amphibiens	- Inspection et géolocalisation des points d'eau du site : secteurs d'écoulement des eaux de pluie, souilles de cerfs, bauges de sangliers, traces laissées par les véhicules, … ; - Recherches et identifications visuelles directes des pontes et individus dans les points d'eau (temporaires comme permanents) et des individus s'abritant sous des pierres (Urodèles) ; - Sessions d'écoutes nocturnes, pendant et/ou après les premiers épisodes pluvieux, afin de déterminer les éventuels sites de ponte et axes de déplacements ; - Attention particulière portée aux cadavres le long des infrastructures linéaires situées à proximité des sites.		
Oiseaux	- Mise en place de points d'écoute et d'observation diurnes et nocturnes dans et à l'extérieur de la carrière - Observations aléatoires, à différentes saisons. Des sorties matinales ont été réalisées au moment le plus propice à l'activité des oiseaux, quand les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades…) ; - Attention particulière portée à l'avifaune nicheuse, dont les rapaces nocturnes, nichant tôt en saison, dès l'hiver (Grand-duc d'Europe et Chevêche d'Athéna).	Charlie BODIN 01.04.2019 15.04.2019 03.06.2019 19.06.2019	Guy DURAND ou Samuel GUIRAUDOU 27.09.2023 05.12.2023 27.12.2023 10.01.2024 19.03.2024 12.04.2024 13.05.2024 18.06.2024
Chiroptères	Recherche et localisation des gîtes d'hivernage, d'estivage et de transit :	Matthieu FAURE	

	- Inspection des cavités souterraines connues et des bâtis accessibles favorables au stationnement des chiroptères au sein ou aux abords de l'aire d'étude ; - Recherche diurne d'arbres et cavités favorables à l'accueil des chauves-souris (anfractuosités ; fissures, écorces décollées et trous de pics notamment) ; - Observations crépusculaires directes depuis un point dégagé afin d'observer d'éventuels individus sortant de leur gîte. - Réalisation de sessions d'écoutes ultrasonores passives, selon le protocole point fixe VigieChiro (nuits d'écoute complètes à l'aide de détecteurs-enregistreurs automatisés de type SM3/SM4 Bat)	12.06.2019 28.08.2019 02.09.2019	15/01/2024 13/05/2024 17/06/2024
Mammifères	- Collecte d'informations auprès des associations (naturalistes, chasseurs, …) ; - Recherche ciblée d'indices de présence (traces, fèces, reliefs de repas, terriers, etc.) ; - Attention particulière portée aux cadavres le long des infrastructures linéaires situées à proximité des sites ; - Observations aléatoires au lever du jour ou au crépuscule ;		

Chaque expert mandaté dans le cadre de cette prestation est spécialisé dans un groupe taxonomique donné. Toutefois, leurs compétences de reconnaissance des espèces s'étendent à plusieurs taxons, permettant d'augmenter de manière significative la collecte de données lors de chaque passage d'expert sur les sites d'étude.

Le tableau ci-avant indique donc les dates de passages spécifiques à chaque taxon, bien que les données sur les espèces remarquables aient été collectées de manière transversale.

3.3.3. Définition des enjeux

Deux types d'enjeux sont nécessaires à l'appréhension de la qualité des espèces : le niveau d'enjeu intrinsèque et le niveau d'enjeu local.

L'enjeu de conservation régional : il s'agit du niveau d'enjeu propre à l'espèce en région PACA. Ce niveau d'enjeu se base sur des critères caractérisant l'enjeu de conservation (Rareté/Etat de conservation).

Le niveau d'enjeu local : Il s'agit d'une pondération du niveau d'enjeu intrinsèque au regard de la situation de l'espèce dans l'aire d'étude. Les notions de statut biologique, d'abondance, ou de naturalité des habitats y sont appréciées à l'échelle de l'aire d'étude. Il se décline également de très faible à très fort, avec un niveau supplémentaire « négligeable » pour l'appréciation minimale.

Les méthodes de hiérarchisation des enjeux ainsi que les explications des différentes classes utilisées sont précisées en Annexe I.

4. ETAT INITIAL

4.1. Bilan des périmètres d'intérêt écologique

Le tableau suivant récapitule les différents périmètres réglementaires, contractuels ou d'inventaires présents dans un rayon de 5 km. Il s'attache également à analyser les liens écologiques entre l'aire d'étude et ces différents périmètres. Les informations sur les documents d'alertes sont issues du site de la DREAL.

Le tableau ci-après récapitule les périmètres d'inventaires, contractuels et à portée réglementaire qui se trouvent dans et à proximité de l'aire d'étude.

Tableau 2. Bilan des périmètres écologique vis-à-vis de l'aire d'étude

Dénomination		Identifiant	Surface (ha) / Longueur (m)	Distance sur 2 km
Contractuel				
ENS 30 - Inventaires départementaux	Le grand Rhône	71	10568,29	4771,73
Natura 2000 ZSC	L'Aigues (ou Eygues ou Aygues)	FR9301576	822,17	3175,29
	Le Rhône aval	FR9301590	12576,11	4713,88
PNA Lézard Ocellé	Présence hautement probable (p>=0,5)	2	42540,48	0
	Présence probable (0,25<=p<0,5)	1	13389,54	0
	Présence peu probable (p<0,25)	0	1699,34	47,38
Sites classés	Colline Saint-Eutrope à Orange	93C84009	25,95	139,20
Sites du conservatoire des espaces naturels PACA	Marais du Grès	CENPAC108	4,84	2356,33
	Terrain militaire bases aériennes orange - Travaillan	CENPAC079	456,64	2873,57
Sites inscrits	Les façades des immeubles entourant la place des Frères Mounet	93I84002	0	838,37
Inventaire				
ZNIEFF de type I	Le vieux Rhône de la Piboulette et des Broteaux	930012387	222,52	4717,77
ZNIEFF de type II	L'Aygues	930012388	783,04	2812,09
	Le Rhône	930012343	7556,82	4717,77
Zones humides PACA	L'Étang	84CEN0073	17,52	4,18
	La Meyne	84CEN0181	41,46	574,39
	La Courtebotte	84CEN0149	14,4	726,29
	Mayre de Couavedel	84CEN0150	148,94	1466,86
	Étang de la Croix d'Or	84CEN0072	6,45	1559,94
	Marais du Grès	84CEN0177	128,31	1688,87
	Étang du Grès	84CEN0074	0,72	2538,41
	L'Aigues	84CEN0192	901,28	2809,95
	Étang de la Grande Grange	84CEN0071	1,98	2917,93
	La Blissonne	84CEN0068	0,13	4276,59
	Lône de Caderousse, plan d'eau du Revestidou, lône des Capelans	84CEN0024	113,96	4691,67
	Les Paluds de Courthézon	84CEN0013	130,89	4918,84
Frayères PACA	Poisson liste 2 La Meyne	084I000017	3263,15 m	3436,88
	Poisson liste 1 Meyne	084I000018	5089,90 m	4304,57
	Poisson liste 2 La Grande Mayre	084I000024	4240,71 m	4678,37
Réglementaire				
Réserves de Biosphère	Mont Ventoux (zone de transition)	FR6500006	55096,33	4124,53
TOTAL DE SITES	**29**			

La zone d'étude n'intercepte que deux périmètres écologique concernant le PNA Lézard ocellé, avec les aires de probabilité de présence hautement probable et probable. Elle est également limitrophe de la zone humide PACA de « l'Etang » et située à près de 500 m de celle de « la Meyne ».

Figure 6. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des périmètres d'inventaires et des zones humides

Figure 7. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des sites gérés par le CEN

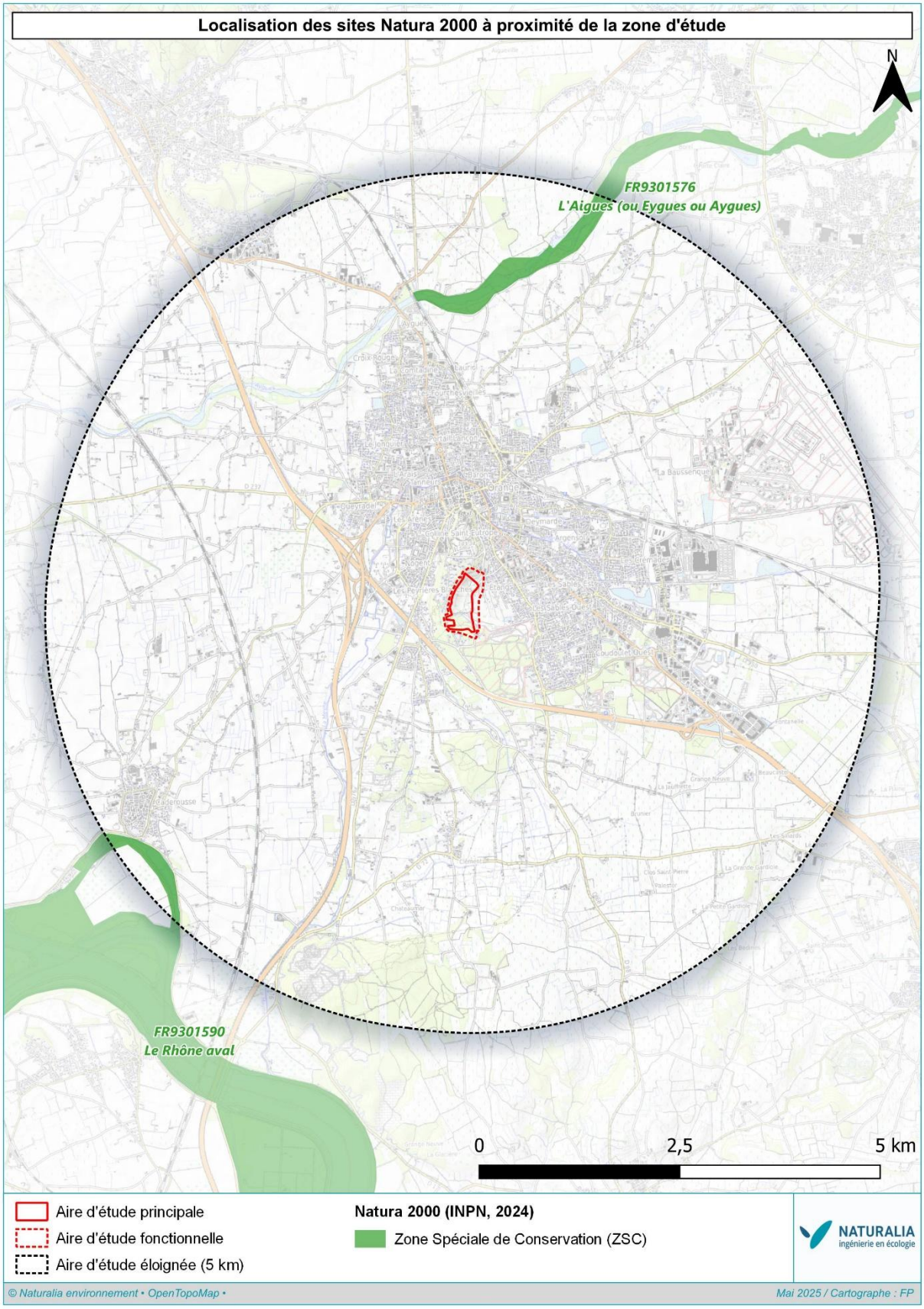


Figure 8. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des périmètres Natura 2000

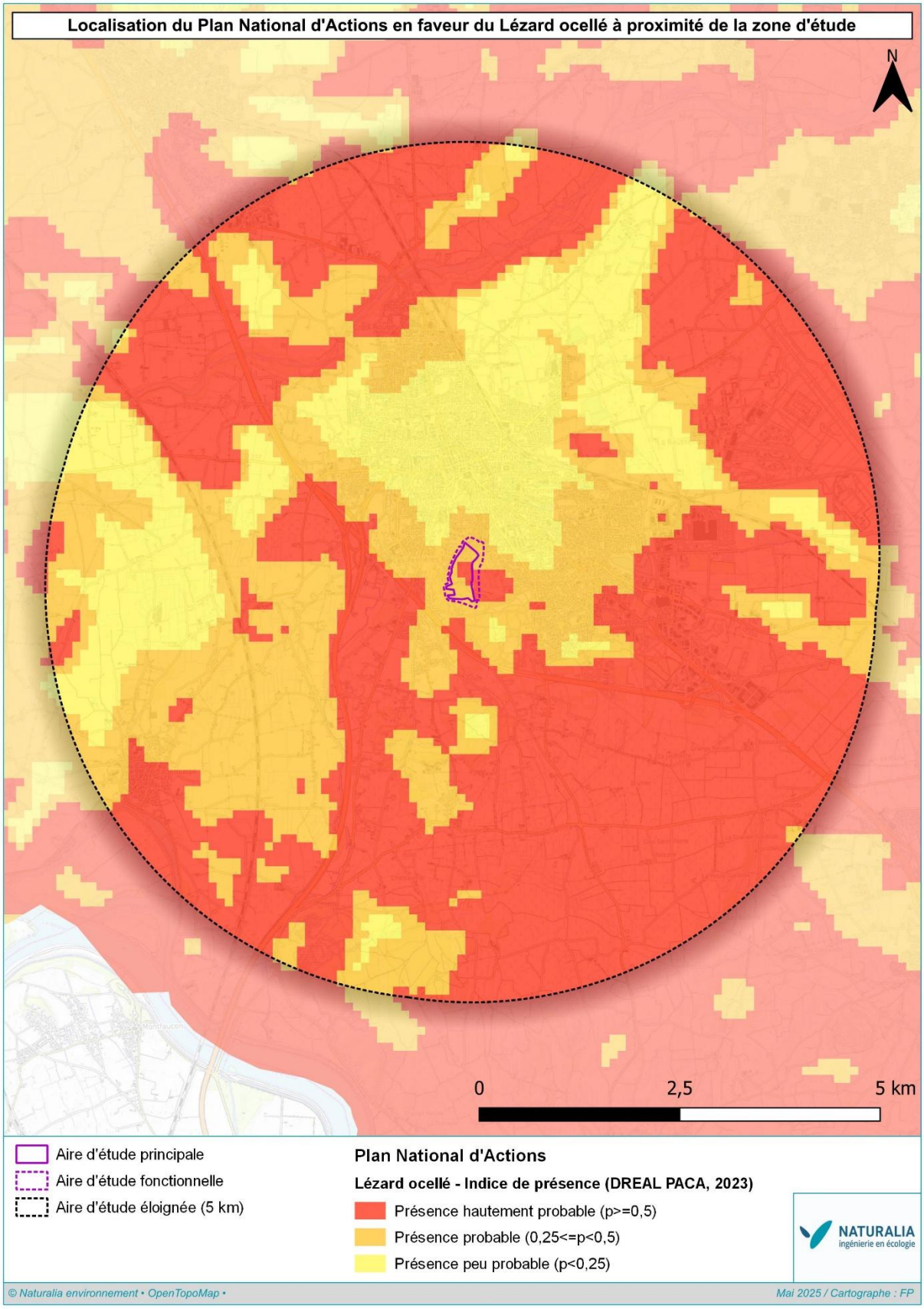


Figure 9. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des périmètres du PNA Lézard ocellé

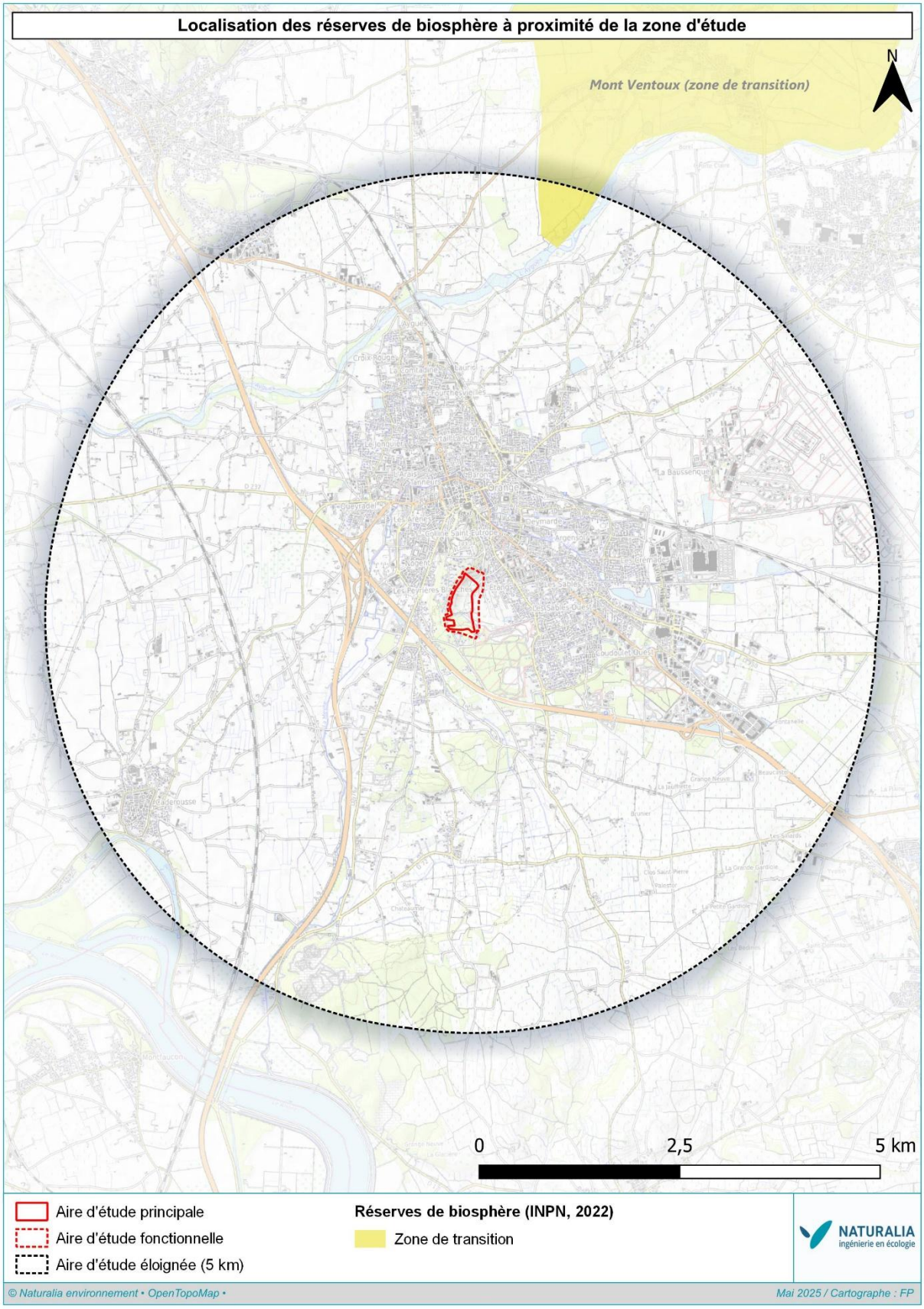


Figure 10. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des Réserves de Biosphère

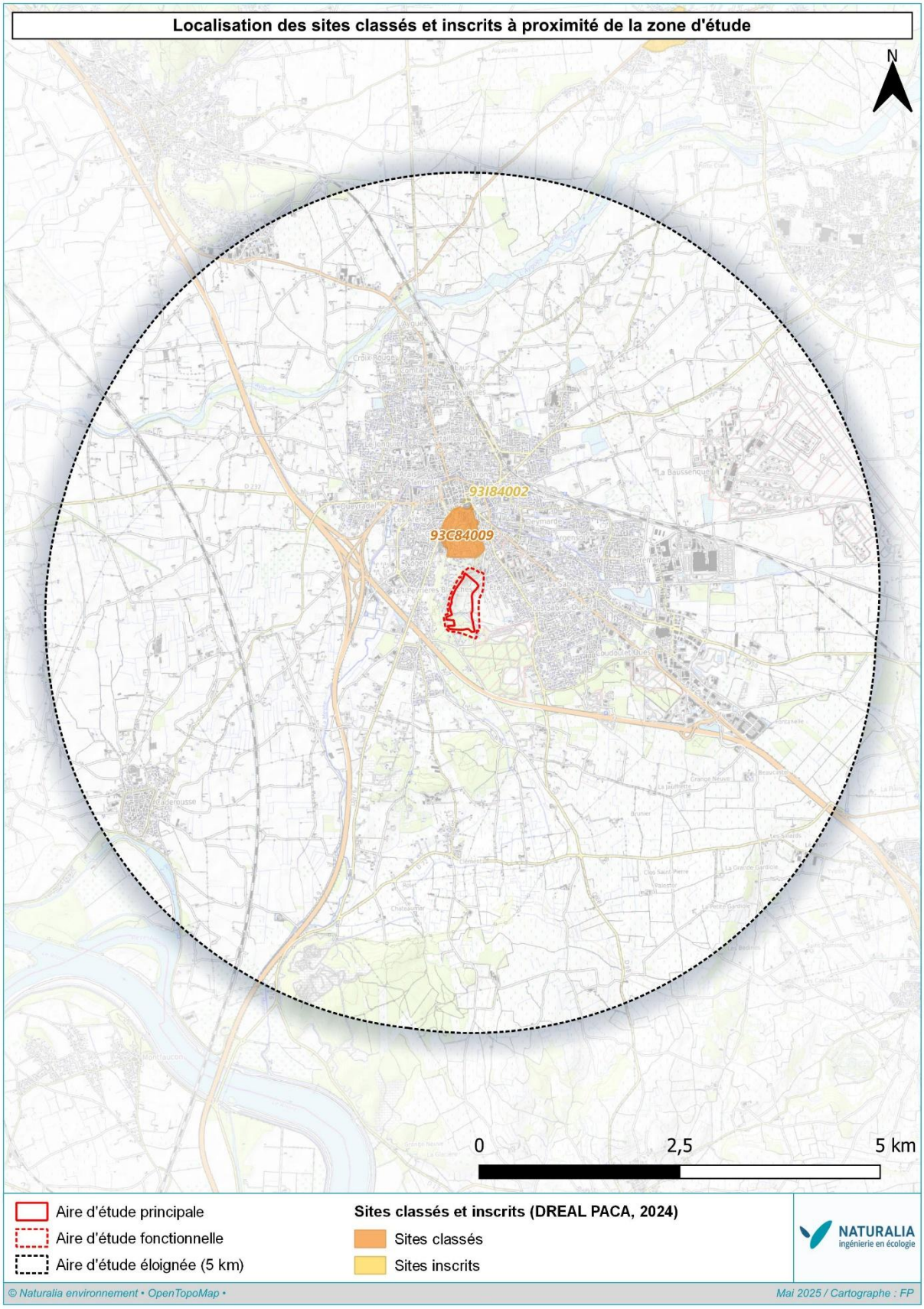


Figure 11. Situation de l'aire d'étude dans le contexte des sites classés et inscrits

4.2. Considérations éco-paysagères et fonctionnelles

Le site à l'étude s'inscrit au sein d'une colline et ses piedmont aux substrats sablo-gréseux de l'Albien-Cénomanien (≃ −113 à ≃ -93,9 Ma).

Cette entité à la géologie particulièrement remarquable retiendra ici notre attention. Elle coïcincide avec la colline Saint-Eutrope, son irradiation sud-orientale au lieu-dit Bel Enfant, se poursuivant ponctuellement dans le quartier des Sables, anciennement dénommé les Sablas chez Cassini.

Fruits d'un passé géologique et climatique complexe et rarement aussi bien représentées en région méditerranéenne française que dans le département du Vaucluse, les ponctuations sablo-gréseuse de l'Albien-Cénomanien constituent des espaces extrêmement singuliers, ayant contribué au travers des âges à forger l'identité écologique, esthétique, économique et culturelle de ce territoire.

Ces espaces composés de grés et sables plus ou moins siliceux sont isolés et rares au sein d'une trame géologique à dominante calcaire. Ils représentent, d'un point de vue écologique, des îles en chapelets et aux conditions pédologiques très particulières assurant l'existence d'un patrimoine biologique (taxonomique, génétique et évolutif) unique en son genre et qui ne peut exister au-delà de leurs frontières.

L'archipel Albien-Cénomanien vauclusien joue à la fois un rôle de refuge pour des espèces endémiques, mais aussi un rôle de carrefour biogéographique pour nombre d'espèces rares et en limite d'aire de répartition. Il constitue un trait d'union avec des contrées lointaines (steppes pannoniques ou irano-touranienne…), et plus proches, comme les massifs siliceux des Cévennes, des Maures, ou encore avec les dunes fluviatiles ou les littoraux sablonneux méditerranéens et atlantiques.

L'archipel vauclusien Albien-Cénomanien, représente moins de 2% du territoire mais accueille près d'une centaine d'espèces végétales exclusives de ces ponctuations sablo-gréseuses, et près de deux cents autres qui trouvent là leur principal lieu de vie. Parmi ces plantes, près de soixante d'entre elles présentent un enjeu fort à très fort de conservation en région PACA et une vingtaine d'entre elles sont menacées d'extinction en région PACA. L'intégrité des écosystèmes inclus dans ce réseau de ponctuations sablo-gréseuse est primordiale pour le maintien durable de cette biodiversité, notamment au travers des qualités refuges et jalons de dispersion qu'elle implique.

Ces écosystèmes singuliers ont subi d'importantes atteintes au cours des siècles avec : développement d'une agriculture qui tend aujourd'hui à délaisser ces terrains souvent peu productifs, extraction de matériaux (carrière de sable), et artificialisation massive des plaines qui comprend notamment l'imperméabilisation des sols (infrastructures routières, habitations…). Ces modifications des modes d'usages des terres, intensifiées au siècle dernier, ont engendré la destruction, la fragmentation accrue et l'altération de plus de 2000 ha de ces écosystèmes uniques.

L'entité archipélagique d'Orange, comprend une dizaine d'îlots sablo-gréseux qui couvrent une étendue d'environ 250 ha. Cette entité est isolée par plusieurs kilomètres voire dizaines de kilomètres des plus proches ponctuations géologiquement équivalentes. Cette entité a été partiellement détruite et profondément altérée : les plus petits îlots, au nombre de sept, ont été totalement anéantis par l'urbanisation, l'imperméabilisation des sols ou leur mise en culture intensive. Restent les principaux îlots qui sont largement fragmentés par le développement de carrières d'extraction (anciennes et en activité), par l'emprise de l'urbanisation et les cultures vinicoles intensives.

Les terrains sablo-gréseux du site, pauvres et filtrants, n'ont pas pu être dédiés à l'agriculture ou alors seulement de manière très marginale, mais ont bien fait l'objet dans un lointain passé, d'activités pastorales et sylvicoles qui ont participé à maintenir ces milieux ouverts. On peut imaginer que ces terrains étaient voués aux pratiques d'affouage et seulement parcourus par les troupeaux au printemps, lorsque les maigres végétations qui s'y développaient pouvaient présenter une certaine appétence. Il y a encore une soixante d'années, le site présentait une bonne intégrité de ses sols et de ses végétations qui étaient probablement prolongés par des bois épars de chêne vert et chêne pubescent, des maquis à ciste à feuilles de sauge, des landines à armoise, des pelouses vivaces à corynéphore blanchâtre et éphèdre à chatons opposés et des voiles d'annuelles laissant largement apparaître les sols nus, comme peut l'illustre la vue aéroportée de 1952. L'âpreté de ces sols n'a pas suscité d'intérêt particulier dans l'économie des derniers siècles et par là-même a assuré la préservation de ce paysage. Mais les puissants bouleversements des modes d'usage des terres qui se sont opérés en quelques années sur, et en marge des sables et grès cénomaniens (arc de cercle rouge) de la colline St Eutrope et de Bel Enfant, ont engendré des dégâts considérables :

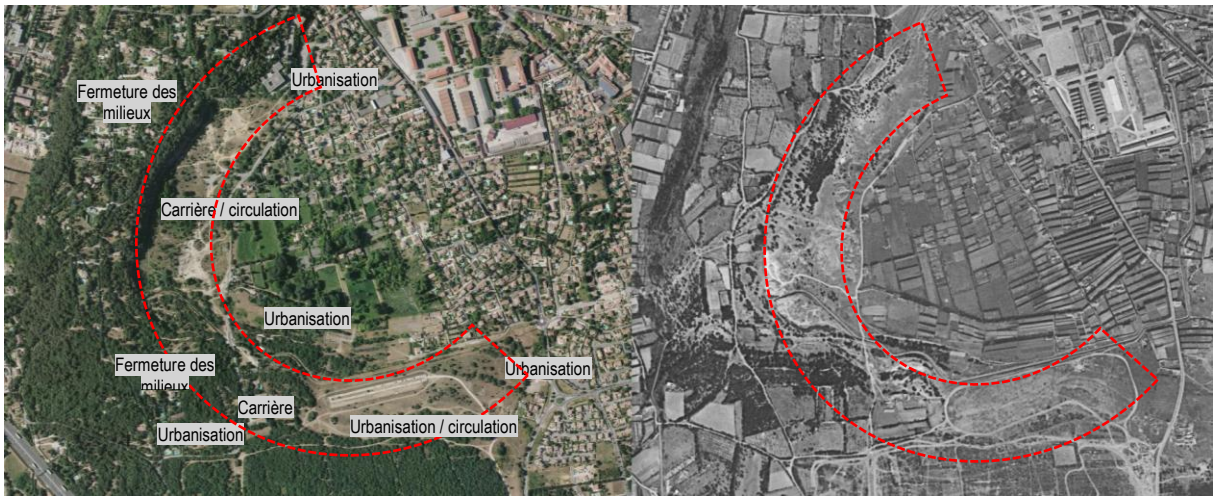


Figure 12. Évolution diachronique des milieux sablo gréseux (actuellement à gauche et en 1952, à droite)

- Perte nette de sols et végétations par urbanisation et imperméabilisation massive des sols (lotissement pavillonnaire, camp militaire, collège, voirie…) ;
- Destruction durable des sols et des végétations (carrière, circulation, agriculture) ;
- Transformation des sols et des végétations (abandon du pastoralisme et fermeture des milieux) ;
- Perturbation régulière des sols et des végétations (fréquentation, EVEE)

Sur les 50 hectares du gisement de sables et grès cénomaniens, étendu en arc sur les contreforts de la colline Saint-Eutrope, près de 15% ont été irrémédiablement détruits par l'urbanisation récente et 25% détruits par l'ouverture de la carrière et l'exploitation des ressources minérales. Si l'on ajoute les nombreuses pistes, cheminements motorisés et sentiers, les canaux, le développement d'EVEE, bien plus de la moitié de cet écosystème unique en son genre a été détruit ou dégradé par les activités humaines en quelques décennies.

Notre site d'étude recoupe une fraction significative de cette nature singulière et extrêmement relictuelle, et **au regard de l'histoire d'occupation de ces terres par les hommes, il semble que le caractère vestigial de ces dernières étendues sablonneuses et gréseuses constitue en ce sens un enjeu de conservation de premier ordre.**

Tableau 3. Évolution de l'archipel sablo-gréseux de l'Albien-Cénomanien en Vaucluse

Département de Vaucluse	**352 000 ha**	
Archipel sablo-gréseux de l'Albien-Cénomanien (source : carte géologique 1/50 000ème BRGM)	**5835 ha**	Soit 1,6% du territoire
Emprise agricole (source : OCSOL 2017)	-1410 ha	Soit 24 % de l'écosystème
Emprise artificialisation (source : OCSOL 2017)	-650 ha	Soit 11 % de l'écosystème
Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés *Extraction de matériaux* *Tissu urbain discontinu* *Espaces de bâti diffus et autres bâtis* *Équipements sportifs et de loisirs* *Zones d'activités et équipements* *Espaces ouverts urbains*		
Destruction de l'écosystème au cours du siècle dernier	-2060 ha	Soit 35 % de l'écosystème
Résidus de l'archipel sablo-gréseux de l'Albien-Cénomanien	3775 ha	Soit 1 % du territoire

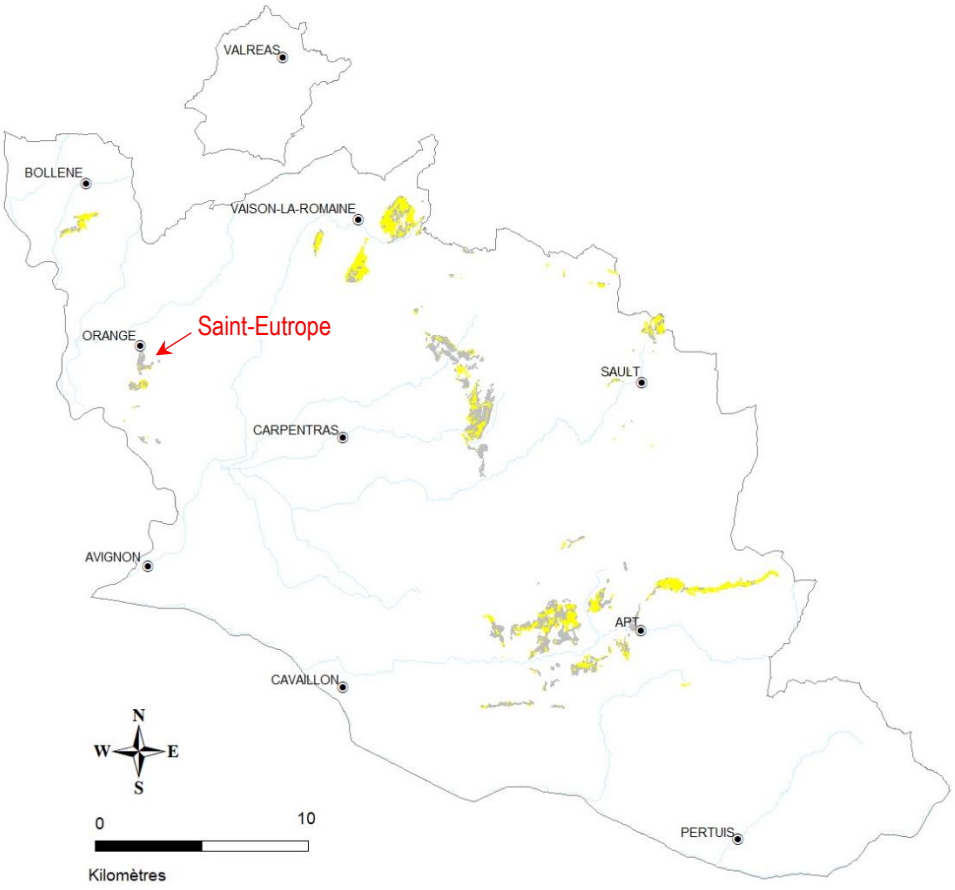


Figure 13. L'archipel sablo-gréseux de l'Albien-Cénomanien en Vaucluse (aplat jaune) et part détruite et dégradée au cours du siècle dernier par l'emprise de l'urbanisation et des usages agricoles et d'extraction (aplat gris). Fond cartographie modifié : carte géologique 1/50 000ème harmonisée BRGM ; OCSOL 2017.

Tableau 4. Évolution de trois ensembles archipélagiques sablo-gréseux significatifs de l'Albien-Cénomanien en Vaucluse

	Orange	**Bédoin-Mormoiron**	**Gignac-Roussillon**
Archipels sablo-gréseux de l'Albien-Cénomanien (source : carte géologique 1/50 000ème BRGM)	**250 ha**	**1326 ha**	**2660 ha**
Emprise agricole (source : OCSOL 2017)	-36 ha (-14%)	-500 ha (-37%)	-683 ha (-25%)
Emprise artificialisation (source : OCSOL 2017) *Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés* *Extraction de matériaux* *Tissu urbain discontinu* *Espaces de bâti diffus et autres bâtis* *Équipements sportifs et de loisirs* *Zones d'activités et équipements* *Espaces ouverts urbains*	-96 ha (-38%)	-213 ha (-16%)	-296 ha (-11%)
Destruction de l'écosystème au cours du siècle dernier	**-132 ha (-52%)**	**-713 ha (-53%)**	**-979 ha (-36%)**
Résidus des archipels sablo-gréseux de l'Albien-Cénomanien	**118 ha**	**613 ha**	**1681 ha**

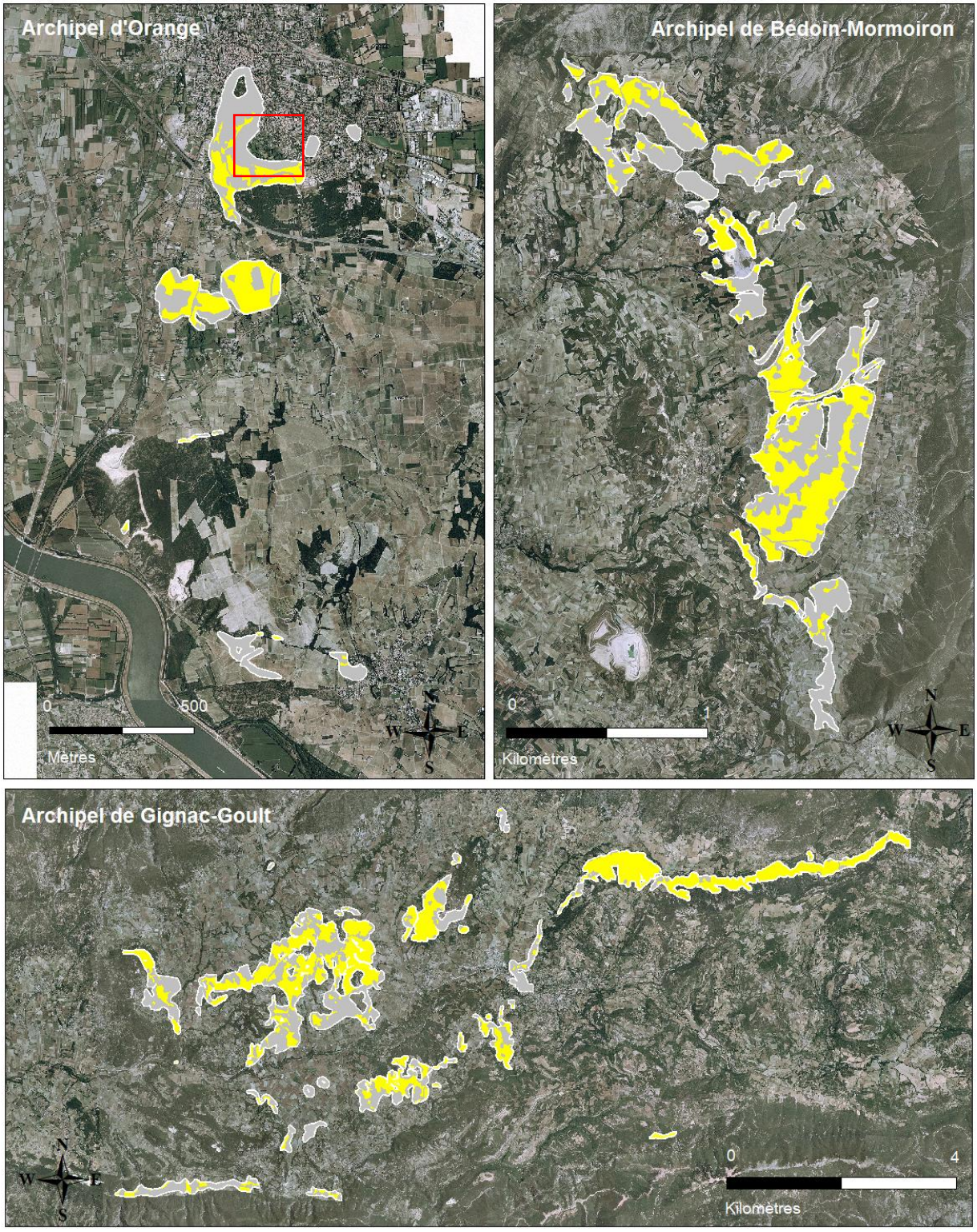


Figure 14. Vue sur trois ensembles archipélagiques sablo-gréseux significatifs de l'Albien-Cénomanien en Vaucluse. Aplat gris = emprise agricole et artificialisation ; aplat jaune = écosystème résiduel. Fond cartographie modifié : carte géologique 1/50 000ème harmonisée BRGM ; OCSOL 2017.

4.3. Habitats naturels et semi-naturels

L'aire d'étude s'inscrit en bordure orientale de la vallée du Rhône à près de 50 m d'altitude au sein de l'étage mésoméditerranéen. Elle englobe ces grés et sables cénomaniens sur ses marges occidentales et méridionales développant des sols sableux généralement pauvres et secs favorables au développement de yeuseraies.

Les stades évolués de la dynamique naturelle de végétation existent de manière ponctuelle et résiduelle sur le site. Ils sont généralement remplacés par des formations résultant de l'involution de ses systèmes, sous l'emprise des activités humaines qui ont été ici très virulentes (pastoralisme, extraction de matériaux…). En l'absence d'imperméabilisation des sols ou de remblaiement par des terres allochtones, la nature des lieux exprime toutefois une certaine résilience.

Les grès et les sables cénomaniens constituent le pourtour méridional et occidental de l'étang où ils atterrissent en croissant depuis les reliefs adjacents de la colline St Eutrope et le ressaut de Bel Enfant. L'extraction de matériaux sur le flanc oriental de la colline St Eutrope a généré une vaste plateforme partiellement recolonisée par des peuplements en phase avec la nature minérale de la roche mère. En effet, malgré le remblaiement en terres allochtones d'une partie de cette plateforme, elle conserve ailleurs un substrat naturel disponible pour l'établissement de peuplements végétaux qui cicatrisent ces couvertures de grés indurés et d'arènes, rappelant de manière atténuée les tapis végétaux des sables originels.

Les sables les plus pauvres sont investis par des pelouses vivaces psammophiles oligotrophes à corynéphore blanchâtre (*Corynephorus canescens*), scrophulaire de Provence (*Scrophularia provincialis*) et fumana à tiges retombantes (*Fumana procumbens*) auxquelles peuvent se mêler des voiles de thérophytes mésoxérohpiles à jasione des montagnes (*Jasiona montana*), corynéphore divariqué (*Corynephorus divaricatus*), sabline à rameaux fins (*Arenaria leptoclados*), érodium bec de grue (*Erodium cicutarium* subsp. *cicutarium*), pâturin des sables (*Catapodium rigidum* var. *majus*), vulpies à longues arêtes, vulpies fasciculée (*Vulpia membranacea, fasciculata*) minuartie à fleurs lâches (*Minuartia hybrida* subsp. *laxa*), cotonnière naine (*Filago minima*), porcelle glabre (*Hypochaeris glabra*), brome des toits (*Bromus tectorum*), luzerne du littoral (*Medicago littoralis*), céraiste nain (*Cerastium pumilum*), silène conique (*Silene conica*) sagine érigée (*Sagina apetala* subsp. *erecta*) et crassule fausse mousse (*Crassula tillaea*). À leur contact des affleurements gréseux et leurs débris se parent de placage à orpin acre et orpin de Nice (*Sedum acre, S. sediforme*). Les dalles gréseuses forment localement des systèmes endoréiques qui favorisent l'expression de tonsures éphémères rares à jonc ambigu et jonc des crapauds (*Juncus ranarius, J. bufonius*) qui profitent des sables temporairement humides. Ces formations s'insèrent au sein de formations vivaces à scirpe-jonc (*Scirpus holoschoenus* subsp. *holoschoenus*). Sur les points les plus hauts se rencontre les prairies steppiques à armoise des champs (*Artemisia campestris*), euphorbe de Séguier (*Euphorbia seguieriana* subsp. *seguieriana*), stipe capillaire (*Stipa capillata*) et orcanette des teinturiers (*Alkanna matthioli*) richement diversifiées.

Les faciès rocheux et rocailleux supportent des formations suffrutescentes écorchées à thym vulgaire (*Thymus vulgaris*), germandrée tomenteuse (*Teucrium polium subsp. polium*), immortelle des dunes (*Helichrysum stoechas*), bugrane minuscule (*Ononis minutissima*) et petites cistacées (*Fumana procumbens, F. thymifolia, Helianthemum hirtum*). Les faciès plus profonds et riches sont caractérisés par des friches à vipérine commune (*Echium vulgare*), mélique ciliée (*Melica ciliata*) et orlaya à grandes fleurs (*Orlaya grandiflora*), ou encore des praires de graminées annuelles comprenant des vulpies (*V. ciliata, myuros*), divers bromes (*B. sterilis, diandrus* subsp. *diandrus*) et des orges. Les peuplements arbustifs sont essentiellement représentés par des fourrés à spartier (*Spartium junceum*) et épine du christ (*Paliurus spinosa*) sur les terrains remblayés, alors que les peuplements arborés le sont par des accrus de peupliers noirs (*Populus nigra*) et peupliers blancs (*Populus* alba) dans les points bas et de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) sur les points hauts, localement par des formations subspontanées de robiniers (*Robinia pseudo-acacia*) et des chênaies vertes à viorne tin (*Quercus ilex* et *Viburnun tinus*) sur les sols préservés. Des communautés de friches subnitrophiles vivaces peuplent les remblais au sud-ouest de la plateforme et les abords de la route de Bel Enfant.

Affleurement de grès cénomaniens et fronts d'altération paléotropicale

Sables et cortège pionnier à orpin âcre, jasione des montagnes, …

Pelouses à corynéphore blanchâtre des sables meubles

Pelouses à corynéphore blanchâtre des sables fixés par muscinéees

Voile à corynéphore divariqué des sables meubles

Tonsure sablonneuse à crassule fausse mousse, sagine érigé, céraiste nain

Tonsure à crassule fausse mousse et polycarpe à quatre feuilles

Tonsure humide à jonc ambigu

Prairies à scirpe-jonc et affleurement des sables et grès originels

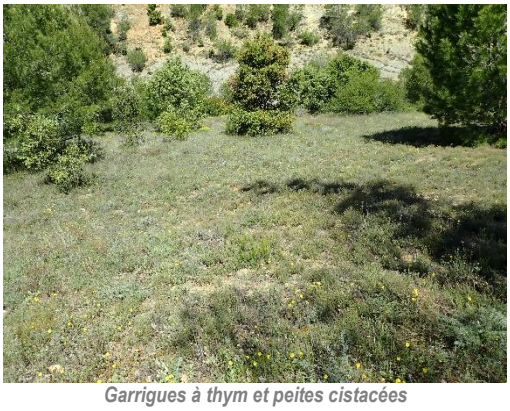
Pelouse steppique sur grès et sables à stipe, armoise et orcanette

Prairie à éphèdre à chatons opposés

Pelouse steppiques sur sables à armoise, euphorbe de Séguier, orcanette et orobanche de l'armoise

Friches sablonneuses à orlaya à grandes fleurs

Prairies subnitrophiles de graminées annuelles



Garrigues à thym et peites cistacées

Bois de chêne vert et viorne tin

Accrus de pin d'Alep

Accrus de peuplier noir

Friche et fourrés divers de recolonisation de remblais dans le quart sud-ouest de l'ancienne carrière

Bois subspontané de robinier sur friches à mélique ciliée et aristoloche clématite

Figure 15. Vues sur quelques végétations et habitats cénomaniens

Tableau 5. Habitats remarquables

Intitule de l'habitat	Code EUNIS	Code EUR	Syntaxon	Zone humide	Évolution	Habitat PNA Pelouse sableuse	Enjeu régional	Commentaire
Pelouses des sables fixés à *Ephedra distachya*	Non référencé (E1.94 E1.A1)	Non référencé (2330)	Pas de description disponible	-	En régression	-	**Très fort**	Formation psammophile continentale méconnue mais unique en son genre (exclusivité vauclusienne en France), rappelant les dunes grises littorales, en bonne état de conservation, impliquant un très fort enjeu de conservation et une responsabilité départementale tout aussi importante. A subie localement d'importantes atteintes et régressions (camp militaire, canal, urbanisation, piste, EVEE).
Pelouses sableuses vivaces à *Corynephorus canescens*	E1.94	2330	*Corynephorion canescentis*	-	En régression	X	**Très fort**	Formation psammophile continentale méconnue en domaine méditerranéen mais très rare en France et en PACA où elle n'est représentée qu'en Vaucluse, Drôme et Gard, menacée, avec un très fort enjeu de conservation et une responsabilité départementale tout aussi importante. A subie d'importantes atteintes et régressions dans le département (carrière, urbanisation, culture) et locale (camp militaire, canal, urbanisation, piste, EVEE). En voie de cicatrisation au cœur de la plateforme d'extraction et relictuelle par placette en lisière et clairière de la chênaie verte au sud
Pelouses sableuses annuelles à *Corynephorus divaricatus* et *Cerastium semidecandrum*	E1.A1	6120*	*Sileno conicae-Cerastion semidecandri*	-	En régression	X	**Très fort**	Formation psammophile continentale méconnue en domaine méditerranéen mais très rare en France et en PACA où elle n'est représentée qu'en Vaucluse, Drôme et Gard, menacée, avec un très fort enjeu de conservation et une responsabilité départementale tout aussi importante. A subie d'importantes atteintes et régressions dans le département (carrière, urbanisation, culture) et locale (camp militaire, canal, urbanisation, piste, EVEE). En voie de cicatrisation au cœur de la plateforme d'extraction et relictuelle par placette en lisière et clairière de la chênaie verte au sud
Prairies sablonneuses à *Artemisia campestris* et *Alkanna matthiolii*	E1.28	6210	*Koelerio macranthae-Phleion phleoides*	-	En régression	X	**Fort**	Formation psammophile continentale méconnue en domaine méditerranéen mais très rare en France et en PACA où elle n'est représentée qu'en Vaucluse (peut être en Drôme et Gard), menacée, avec un très fort enjeu de conservation et une responsabilité départementale tout aussi importante.
Pelouses pionnières vivaces des replats gréseux	-	-	*Sedion micrnahto-sediformis*	-	Stable	X	**Fort**	Formation pionnière des dalles gréseuses, rocailles, et sables à *Sedum sediforme, Sedum acre, Sedum album, Teucrium polium, Avenula bromoides, Helianthemum hirtum, Thymus vulgaris, Ononis minutissima, Fumana spp.*
Tonsures des sables humides à *Juncus ranarius* et *bufonius*	C3.5131 C3.421	3130	*Juncetea bufonii*	Avérée	En régression	-	**Fort**	Formation psammophile continentale temporairement humides très rarement représentées sous climat méditerranéen. Profite probablement ici des dépressions causées par l'extraction de matériaux. Menacée par la fermeture des milieux, le remblaiement, la circulation d'engins motorisés, l'urbanisation
Bois sableux à *Quercus ilex* et *Viburnum tinus*	G2.12	9340	*Quercion ilicis*	-	En régression	-	**Assez fort**	Faciès des sables et grès cénomaniens très rares d'autant plus à l'état mâture.

Intitule de l'habitat	Code EUNIS	Code EUR	Syntaxon	Zone humide	Évolution	Habitat PNA Pelouse sableuse	Enjeu régional	Commentaire
Bois sableux à *Pinus halepensis* et *Viburnum tinus*	G3.74	9340	*Quercion ilicis*	-	En régression	-	**Assez fort**	Faciès résineux des chénaies yeuses
Prairies sableuses à *Scirpus holochoenus*	-	-	-	Potentielle	?	-	**Assez fort**	Prairies vivaces colonisant les dépressions sableuses temporairement ennoyées.
Friches sablonneuses à *Artemisia campestris*, et *Orlaya grandiflora*	I1.5	-	Pas de description disponible	-	Modéré	-	**Assez fort**	Faciès de dégradation des végétations sabulicoles sur substrat cénomanien (anciennes cultures, délaissés de constructions), rare et exclusif du Vaucluse en PACA, menacé par l'urbanisation.

Tableau 6. Autres habitats relevés sur le site

Intitule de l'habitat	Code EUNIS	Évolution	Enjeu régional	Commentaire
Boisement thermophile mixte à Peupliers et Pins d'Alep	G1.7c	En progression	Modéré	Accrus de bois tendres introgressé de résineux présent dans le centre ouest du site
Fourrés caducifoliés	F3.22	Stable	Modéré à faible	Fourrés secs de recolonisation incluant *Crataegus laevigata, Cornus sanguinea, Ulmus minor, Prunus spinosa, Arundo donax, Spartium junceum, Paliurus spina christi, Rubus ulmilifolius*
Accrus de pin d'Alep	F5.143	En progression	Modéré à faible	Jeunes accrus forestiers colonisant les délaissés gréseux d'exploitation
Friches subnitrophiles	I1.5 J2.61	Stable	Modéré à faible	Forte résilience pour végétations qui se reconstituent rapidement après perturbation ; marqueur d'une trophie élevée des sols. Bord des pistes et des habitations.
Alignements d'arbres, petits bosquets, friches, prairies, jardins d'agréments et vivriers interstitiels aux zones urbanisées	I2 FA G5	Stable	Modéré à faible	Mosaïque de formations naturelles résiduelles ou spontanées intriquées à des espaces cultivés ou gérés de manières plus ou moins intensives, mais accueillant une diversité biologiques notables.
Ancien canal de Pierrelatte	J5.41	Stable	Faible	Fond et pente du chenal colonisés par des groupements végétaux incluant notamment *Ephedra distachya*
Bois subspontanés de muriers à papier	G1.C	En progression	Faible	-
Bois subspontanés de robinier	G1.C3	En progression	Faible	-
Habitations et proches abords anthropisés	J1.2	En progression	Nul	-
Surfaces imperméabilisées		En progression	Nul	-

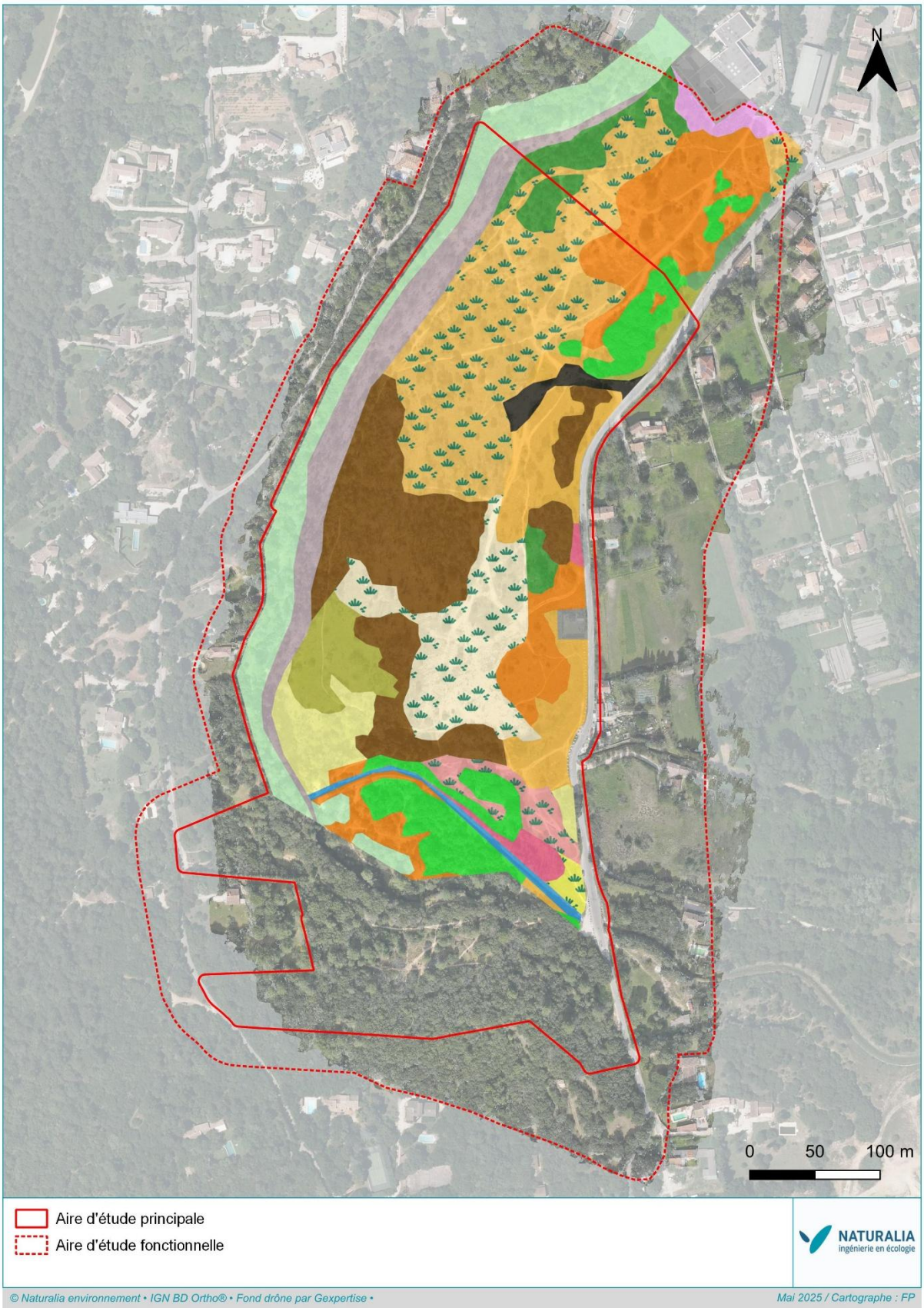


Figure 16. Cartographie des habitats naturels et semi-naturels

Figure 17. Cartographie des habitats : légende

4.4. Zones humides

Dans un premier temps, la caractérisation des communautés végétales de zones humides a été réalisée par interprétation des habitats naturels et semi-naturels humides retrouvés au sein de l'aire d'étude. Tous les habitats notés « H » dans la table B de l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 (précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement) peuvent directement être qualifiés d'humides.

Les relevés de terrain ont mis en exergue la présence de deux habitats considérés comme une **zone humide avérée** (noté « H ») au sein de l'aire d'étude, au sens du critère végétation « Habitat » de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. Ces habitats de tonsures des sables humides à *Juncus ranarius* et *bufonius*, prairies sableuses à *Scirpus holochoenus* représentent une superficie de **1,15 ha**.

De plus, d'après le même critère, 3 autres habitats sont considérés comme des zones humides potentielles (notées « p. »), d'une surface totale de 1,08 ha ; ils sont néanmoins à considérer comme non humide au regard des éléments géomorphologiques et de leurs composantes floristiques.

Les autres habitats n'appartiennent pas à la classification « zone humide » en raison de la nature des habitats naturels, de la nature non hygrophile de la végétation et de la nature des sols. Pour information, les sols de l'ancienne carrière sont exclusivement constitués de sable et d'affleurements gréseux, rendant très peu possible la stagnation de l'eau, hormis dans le point le plus bas de la carrière (au sud de la carrière) qui se met en eau quelques jours lors des épisodes pluvieux exceptionnels. L'étude hydraulique a également montré avec la pose de plusieurs piézomètres que la nappe phréatique se trouvait à des profondeurs minimales de 1.22m, soit au-delà des profondeurs de référence.

Tableau 7. Composition des habitats classés « zones humides »

Intitulé habitat	Code EUNIS	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Surface (ha)	Statut de l'habitat au regard de la réglementation
		Habitats	Flore spontanée hygrophile > 50%		
Tonsures des sables humides à *Juncus ranarius* et *bufonius* **Prairies sableuses à Scirpus holochoenus**	C3.5131 C3.421	H.	non	1,15 ha	Humide
Fourrés caducifoliés	F3.22	p.	non	0,5 ha	Non humide, développés sur remblais
Friches subnitrophiles	I1.5 J2.61	p.	non	0,5 ha	Non humide, faciès xériques
Alignements d'arbres, petits bosquets, friches…	I2 FA G5	p.	non	0,08 ha	Non humide, faciès xériques

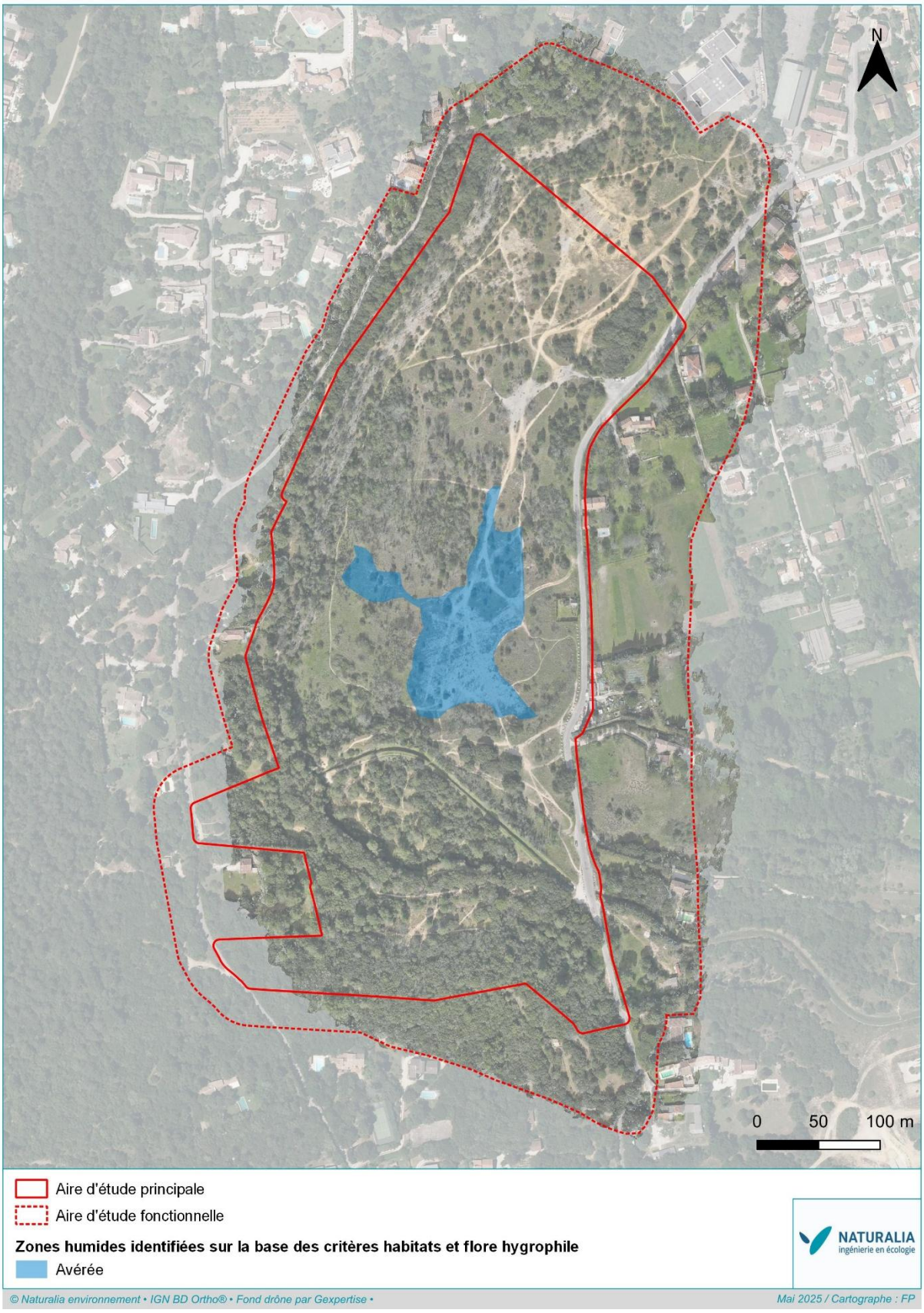


Figure 18. Localisation des zones humides avérées

4.5. « Peuplements floristiques

4.5.1. Analyse bibliographique

Un lot important d'espèces patrimoniales est recensé de longue date sur les sites emblématiques des sables cénomaniens d'Orange. L'illustre naturaliste Jean-Henri Fabre et le non moins prolifique Maurice Breistroffer, mentionnaient en leur temps la présence de flores rares et remarquables. Bernard Girerd, Jean-Pierre Roux et d'autres botanistes ont remis à jour une partie de ces connaissances avec la découverte ou la redécouverte récente de certains de ces taxons composant un patrimoine naturel exceptionnel (base de données SILENE Flore). Toutefois ces données récentes restent assez étroitement cantonnées au site militaire d'Aglanet – Bel Enfant, le reste du secteur paraissant peu prospecté. En effet aucune donnée précise d'espèces communes ou remarquables ne semble disponible sur le site même de l'ancienne carrière et ses proches abords, hormis ces issues des prospections menées en 2017 par Naturalia.

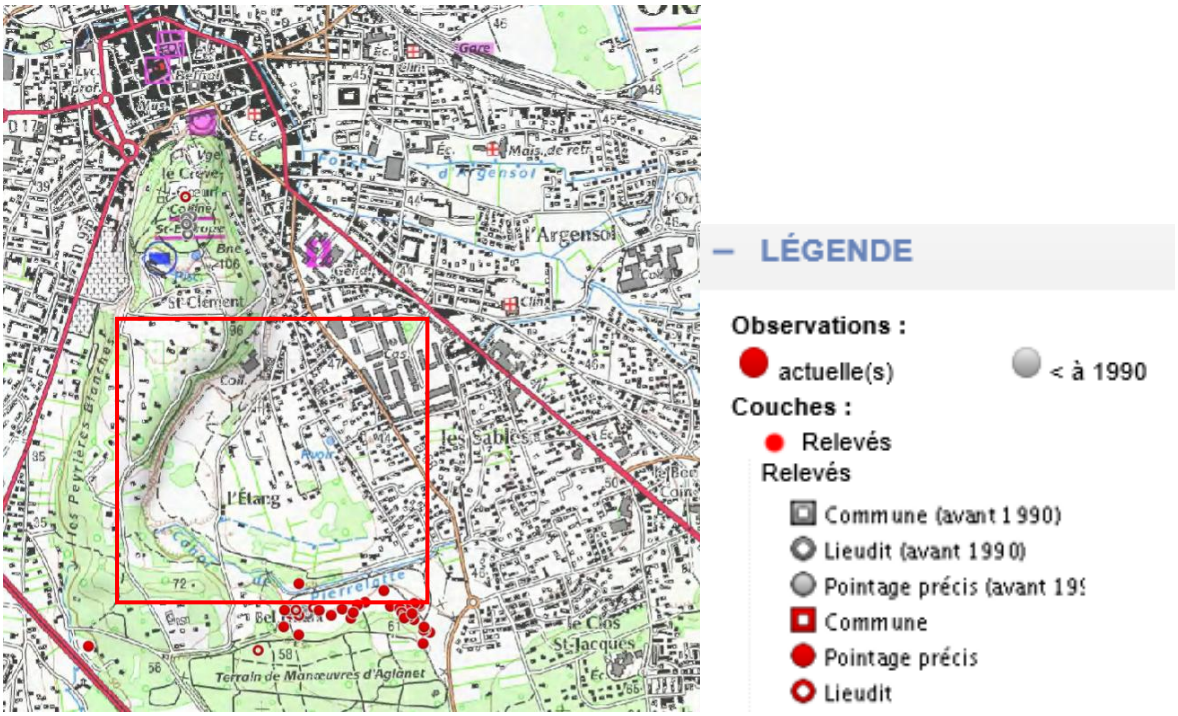


Figure 19. Données SILENE-Flore disponibles sur et aux abords du site

Les ponctuations de sable et de grès constituent un isolat biogéographique d'une grande valeur pour tout un panel d'espèces occupant préférentiellement les dunes littorales atlantiques ou méditerranéennes (Silène de Porto, Corynéphore, Loeflingie d'Espagne, Fléole des sables…) et qui atteignent pour certaines d'entre elles les limites septentrionales ou orientales de leur aire de répartition au sein de ces « îles » vauclusiennes ». Des espèces d'affinité steppique, originaires de contrées à climat continental centro-européen ou asiatique (Centaurée du Rhin, Éphèdre à chatons opposés) se déploient encore sur notre territoire grâce à l'existence de ces milieux sablonneux d'une grande rudesse qui rappellent ces lointains climats. En outre, ces îlots vauclusiens pourraient avoir joué un rôle évolutif notable avec la différenciation génétique de certaines populations isolées, de taille souvent réduite, et soumises à des régimes de stress puissants, ont pu développer certaines spécificités génétiques.

Tableau 8. Espèces végétales protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

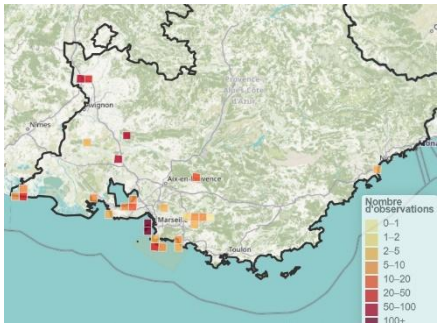
Espèce	Type chorologique	Cotation de menace en PACA	Statut ZNIEFF	Statut de protection	Espèce PNA Pelouse sableuse	Niveau d'enjeu régional	Exclusivité vauclusienne en PACA	Rareté en Vaucluse	Exclusivité des ponctuations sableuses en Vaucluse	Commentaire
Orcanette des sables *Onosma arenaria* subsp. *pyramidata* Braun-Blanq., 1917	Endémique vallée du Rhône	CR	Dét.	-	X	Très fort	x	RR	x	Anciennement observé sur la colline St Eutrope (SILENE)
Orcanette tinctoriale *Alkanna matthioli* Tausch, 1824	Sténoméditerranéen	LC	-	-	X	Fort	-	AC	x	Sur site (Naturalia 2017)
Anarrhine à feuilles de pâquerette *Anarrhinum bellidifolium* (L.) Willd., 1800	Européen W	EN	Dét.	-	-	Fort	x	RR	x	Récemment observé sur le site de Bel Enfant (SILENE)
Centaurée du Rhin *Centaurea stoebe* L., 1753	Européen	VU	Dét.	-	-	Fort	-	AR	(x)	Mentionnée par le passé par Fabre et Breistroffer sur la colline St Eutrope. Confirmée en marge du site (Naturalia 2017)
Corynéphore blanchâtre *Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv., 1812	Atlantique	LC	Dét.	-	-	Fort	x	AC	(x)	Sur site (Naturalia 2017)
Corynéphore articulé *Corynephorus divaricatus* (Pourr.) Breistr., 1950	Sténoméditerranéen W	LC	-	-	-	Fort	-	RR	x	Sur site (Naturalia 2017)
Éphèdre à chatons opposés Ephedra distachya L., 1753	Eurasiatique CW	NT	Dét.	PR	-	Fort	-	R	(x)	Sur site (Naturalia 2017)
Loeflingie d'Espagne *Loeflingia hispanica* L., 1753	Méditerranéen	EN	Dét.	PN	X	Fort	-	RR	x	Récemment observé sur la commune à Clavin (Naturalia 2017)
Fléole des sables *Phleum arenarium* L., 1753	Méditerranéo-Atlantique	NT	Dét.	-	X	Fort	-	R	(x)	À proximité, à Bel Enfant (Naturalia 2017)
Silène de Porto *Silene portensis* L., 1753	Méditerranéo-Atlantique	VU	Dét.	PR	X	Fort	x	RR	x	À proximité, à Bel Enfant (Naturalia 2017)
Vulpie des dunes *Vulpia membranacea* (L.) Dumort., 1824	Méditerranéo-Atlantique	LC	-	-	-	Fort	-	C	(x)	À proximité, à Bel Enfant (Naturalia 2017)

Espèce	Type chorologique	Cotation de menace en PACA	Statut ZNIEFF	Statut de protection	Espèce PNA Pelouse sableuse	Niveau d'enjeu régional	Exclusivité vauclusienne en PACA	Rareté en Vaucluse	Exclusivité des ponctuations sableuses en Vaucluse	Commentaire
Orobanche de l'Armoise des champs *Orobanche artemisii-campestris* Vaucher ex Gaudin, 1829	Eurasiatique CW	NT	-	-	X	Assez fort	-	RR	(x)	Sur site (Naturalia 2017)
Phélypée des sables *Phelipanche arenaria* (Borkh.) Pomel, 1874	Eurasiatique CW	VU	Dét.	-	X	Assez fort	-	RR	x	À proximité, à Bel Enfant (Naturalia 2017)
Crassule mousse *Crassula tillaea* Lest.-Garl., 1903	Atlantique	LC	-	-	-	Moyen	-	R	(x)	Sur site (Naturalia 2017)
Plantain caréné *Plantago holosteum* Scop., 1771	Méditerranéo-Atlantique	LC	-	-	-	Moyen	-	R	x	À proximité, à Bel Enfant (Naturalia 2017)
Trèfle de Cherler *Trifolium cherleri* L., 1755	Euryméditerranéenne	LC	-	-	-	Moyen	-	RR	-	À proximité, à Bel Enfant (Naturalia 2017)

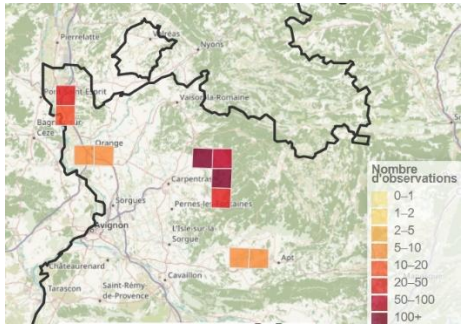
4.5.2. Résultats des investigations de terrain

Une vingtaine de plantes remarquables ont été relevées au sein de l'aire d'étude. La grande majorité de ces plantes à enjeu notable de conservation sont représentées parmi les affleurements gréseux et sableux. Leurs raretés, leurs affinités chorologiques, et leurs exigences écologiques marquées, soulignent l'intérêt biogéographique de ces milieux sableux qui permettent encore, et malgré l'extractivisme passé, l'expression de conditions écologiques particulièrement originales et favorables à leur l'existence. Si elles participent aujourd'hui à la structuration des végétations de cicatrisation des délaissés d'exploitation, et semblent ainsi témoigner d'une certaine résilience, elles demeurent néanmoins en situation extrêmement isolée et relictuelle au regard de ce que pouvaient représenter par le passé leurs populations, dont l'extension devaient couvrir localement des dizaines d'hectares sur les piedmonts de la colline St Eutrope. De plus un lot notable d'espèces remarquables et particulièrement exigeantes, par ailleurs connues dans les parages du site (ex : terrain militaire d'Aglanet) et qui étaient certainement présentes dans l'aire d'étude au début de siècle dernier, en sont aujourd'hui exclues (ex : *Silene portensis, Anarrhinum bellidifolium, Centaurea stoebe, Phleum arenarium, Phelipanche arenaria, Plantago holosteum* etc.). Dans le même ordre d'idée, l'Orcanette des sables (*Onosma arenaria* subsp. *pyramidata*), endémique de la vallée du Rhône, citée par Jean-Henri Fabre en 1871 de la colline St Eutrope, et qui pouvait il y a encore un siècle peupler les étendues sableuses du site, a semble-t-il définitivement disparue de ces espaces.

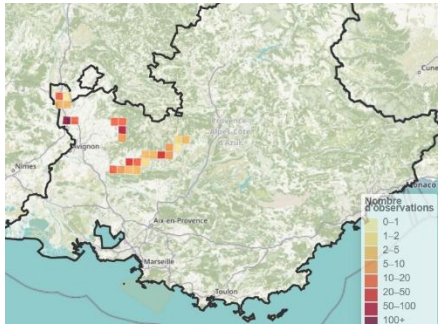
On recense ainsi au sein de l'aire d'étude un taxon protégé à enjeu local très fort (*Ephedra distachya* subsp. *distachya*) et sept taxons patrimoniaux à enjeu fort (*Alkanna matthioli, Corynephorus canescens, C. divaricatus, Orobanche artemisia-campestris*, *Medicago littoralis, Parapholis incurva* et *Vulpia membranacea*). On compte dans ce contingent fort à très fort deux taxons quasi-menacés en région PACA (*Ephedra distachya* subsp. *distachya, Orobanche artemisia-campestris*), et deux espèces ciblées par le plan national d'actions en faveur des pelouses sableuses continentales (*Orobanche artemisia-campestris, Alkanna matthioli*) (Bonnet et al., 2024). Ce contingent comprend également une espèce d'affinité littorale nouvellement découverte dans le département (*Parapholis incurva*). A noté la présence en marge sud de l'aire d'étude de *Silene portensis*, espèce protégée et vulnérable en PACA et visée par le PNA pelouse sableuse.



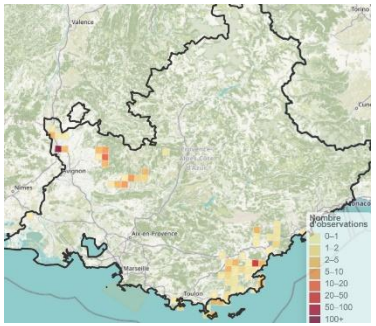
Ephedra distachya subsp. distachya



Silene portensis



Corynephorus canescens



Corynephorus divaricatus

Figure 20. Répartition en PACA de quelques plantes remarquables relevées sur et à proximité du site (source SILENE)

4.5.3. Bilan des enjeux

Tableau 9. Espèces végétales protégées ou patrimoniales recensées au sein de l'aire d'étude

Espèce	Type chorologique	Cotation de menace		Statut Znieff	Statut de protection	Espèce PNA Pelouse sableuse	Niveau d'enjeu régional	Exclusivité vauclusienne en PACA	Rareté en Vaucluse	Exclusivité des ponctuations sableuses en Vaucluse	Commentaire	Enjeu local
		PACA	FR									
Éphèdre à chatons opposés **Raisin de mer** *Ephedra distachya* L., 1753 *subsp. distachya*	Eurasiatique CW	NT	LC	Dét.	PR	-	Fort	-	R	(x)	Une seule station d'environ 600 m² comptant plusieurs centaines de ramettes (système colonial), représentée à l'extrémité sud-est du site. Se maintien au sein de pelouses sableuses cernées à l'est par la route et au sud par le canal, où elle colonise une partie des levées sablonneuses. Des sentiers de circulation piétonne et motorisée traversent la station. Un bosquet de robinier (PEE) frange l'ouest de la station. Avant le développement de l'exploitation des grés et des sables et l'emprise de l'urbanisation, cette plante devait couvrir de vastes étendues de la colline St Eutrope. Elle est aujourd'hui extrêmement relictuelle, et s'y manifeste encore en quelques rares stations du terrain militaire d'Aglanet et jusque sous les vieilles forêts de chêne vert bordant le quartier de l'étang. Cette plante archaïque, principalement représentée en France sur les sables littoraux atlantiques et méditerranéens, est rarissime en situation continentale. Son isolement biogéographique et certaines particularités morphologiques (chatons en partie verticillés) ont amenées Nouviant (spécialiste du Genre) à considérer ces populations relictuelles comme une espèce à part entière désignée sous l'appellation d'E. *delacourii ;* traitement pour l'instant abandonné et intégré dans le polymorphisme de *distachya*. A noter que les spécimens d'éphédra du site constituent une population hôte d'un diptère extrêmement rare en Europe de l'Ouest et en particulier en France, *Xerephedromiya ustjurtensis*. L'observation en 2017 de galles produites par le développement de la larve dans les rameaux de l'éphédra du site, constitue la première mention de cette espèce dans le sud-est de la France qui n'en compte actuellement que 2 avec celle, récente, de la St Baume.	**Très fort**
Silène de Porto *Silene portensis* L., 1753	Méditerranéo-Atlantique	VU	LC	Dét.	PR	X	Fort	Oui	RR	Oui	Thérophyte psammophile représenté en marge externe sud du site avec quelques dizaines de spécimens au sein de clairière sableuse entretenue par le passage d'engins motorisés. Semble absent du croisant d'extraction de la colline St Eutrope. Mais habitats favorables en présence. **Espèce ciblée par le PNA pelouses sableuses.**	**Fort**
Orcanette tinctoriale *Alkanna matthioli* Tausch, 1824	Sténoméditerranéen	LC	LC	-	-	X	Fort	-	AC	Oui	Population régulière et abondement fournies parmi les pelouses sablonneuses du site dont elle est une caractéristique. Plusieurs centaines d'individus encore représentés. Compagne des peuplements à armoise et euphorbe de Séguier. **Espèce ciblée par le PNA pelouses sableuses.**	**Fort**
Corynéphore blanchâtre *Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv., 1812	Atlantique	LC	LC	Dét.	-	-	Fort	Oui	AC	(x)	Caractéristique des pelouses psammophiles, cette graminée est représentée parmi les sables des délaissés d'extraction des matériaux de carrières, également au sein des clairières de la chênaie verte. Plusieurs centaines de spécimens sont recensés. Le Vaucluse est actuellement le seul département hébergeant cette espèce en région PACA.	**Fort**

Espèce	Type chorologique	Cotation de menace		Statut Znieff	Statut de protection	Espèce PNA Pelouse sableuse	Niveau d'enjeu régional	Exclusivité vauclusienne en PACA	Rareté en Vaucluse	Exclusivité des ponctuations sableuses en Vaucluse	Commentaire	Enjeu local
		PACA	FR									
Corynéphore articulé *Corynephorus divaricatus* (Pourr.) Breistr., 1950	Sténoméditerranéen W	LC	LC	-	-	-	Fort	-	RR	Oui	Cette annuelle strictement psammophile et particulièrement rare en France et dans le Vaucluse, où elle est exclusivement associée aux ponctuations sableuses, est originalement représentée parmi les étendues sableuses du site avec plusieurs centaines voire milliers d'individus.	**Fort**
Vulpie des dunes *Vulpia membranacea* (L.) Dumort., 1824	Méditerranéo-Atlantique	LC	LC	-	-	-	Fort	-	C	(x)	Ce thérophyte psammophile rare et en régression en PACA trouve dans les ponctuations sableuses du Vaucluse un refuge continental notable, et s'exprime de manière importante parmi les pelouses sablonneuses du croissant d'extraction de la colline St Eutrope avec plusieurs centaines de spécimens.	**Fort**
Orobanche de l'Armoise des champs *Orobanche artemisii-campestris* Vaucher ex Gaudin, 1829	Eurasiatique CW	NT	NT	-	-	X	Assez fort	-	RR	(x)	Plante parasite d'Artemisia campestris, très rare en France, en PACA et en Vaucluse, quasi-menacée en région PACA, presque exclusivement liée aux ponctuations sableuses du Vaucluse, et particulièrement abondante parmi les pelouses du site avec plusieurs centaines d'individus essentiellement représentés dans la moitié nord. **Espèce ciblée par le PNA pelouses sableuses.**	**Fort**
Luzerne littorale *Medicago littoralis* Rohde ex Loisel., 1810	Euryméditerranéen	LC	LC	-	-	-	Modéré	-	RRR	(x)	Thérophyte rarissime en Vaucluse, atteignant ici ses limites septentrionales continentales d'aire de répartition en France, et trouvant sur le site l'une de ses principales populations départementales avec plusieurs centaines d'individus régulièrement répartis parmi les pelouses sableuses écorchées.	**Fort**
Lepture courbé *Parapholis incurva* (L.) C.E.Hubb., 1946	Paléotempéré	LC	LC	-	-	-	Modéré	-	RRR	Oui	Espèce nouvelle pour le département découverte au cours de l'étude. Principalement représentée sur le littoral où elle affectionne les vases sableuses salées des schorres et les interstices des roches côtières soumises aux embruns, cette espèce est ici isolée par plus de 80 km de son foyer d'occurrence du delta rhodanien. Se développe au sein d'une légère dépression sableuse restant relativement fraiche au cours de l'hiver et du printemps et assurant le développement de tonsures à thérophytes psammophiles. Compte une centaine d'individus se mêlant par petits groupes à *Crassula tillaea, Juncus bufonius, Minuartia hybrida subsp. laxa, Poa annua, Trifolium scabrum subsp. scabrum, Catapodium rigidum, Erodium cicutarium subsp. cicutarium…* Population isolée, de faible envergure, en situation précaire et menacée (remblais, roulement, piétinement, urbanisation)	**Fort**
Psilurus aristé *Psilurus incurvus* (Gouan) Schinz & Thell., 1913	Euryméditerranéen	LC	LC	-	-	-	Assez fort	-	AR	(x)	Discret thérophyte évoluant au sein des pelouses psammophile du site	**Assez fort**

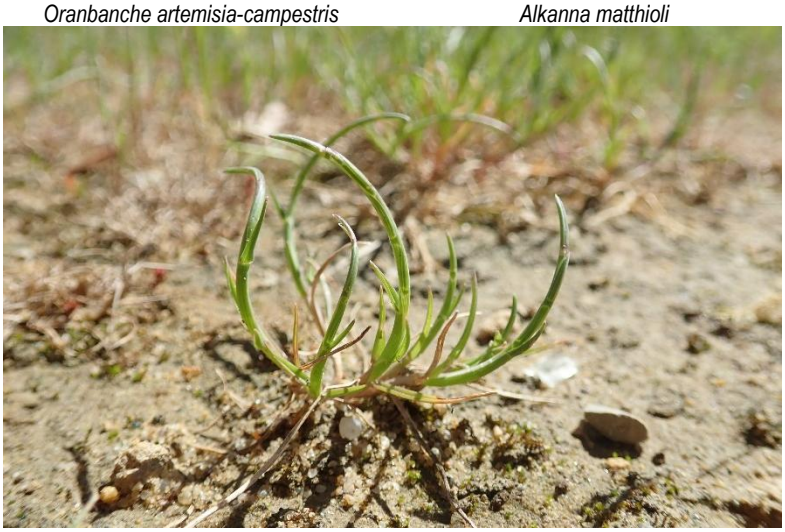
Espèce	Type chorologique	Cotation de menace		Statut Znieff	Statut de protection	Espèce PNA Pelouse sableuse	Niveau d'enjeu régional	Exclusivité vaucluse en PACA	Rareté en Vaucluse	Exclusivité des ponctuations sableuses en Vaucluse	Commentaire	Enjeu local
		PACA	FR									
Polycarpon à feuilles de sabline *Polycarpon tetraphyllum* (L.) L. subsp. *tetraphyllum*	Euryméditerranéen	LC	LC	-	-	-	Assez fort	-	C	-	Thérophyte rampant peuplant les sables piétinés dans la moitié sud du site	**Assez fort**
Mibora naine *Mibora minima* (L.) Desv., 1818	Ouest européen	LC	LC	-	-	-	Assez fort	-	AC	-	Thérophyte fugace abondant parmi les sables avec plusieurs centaines d'individus	**Assez fort**
Caucalis à grandes fleurs *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm., 1814	Européen centre-sud	LC	LC	-	-	-	Assez fort	-	C	-	Thérophyte abondement représenté au sein des friches et pelouses sablonneuses enrichies	**Assez fort**
Euphorbe épurge *Euphorbia lathyris* L., 1753	Méditerranéo-touranien	LC	LC	-	-	-	Fort	-	AC	-	Quelques rares spécimens ponctuant les terrains sableux de l'ancienne plateforme d'extraction de matériaux.	**Modéré**
Centaurée pectinée *Centaurea pectinata* L., 1763	Européenne sud-ouest	LC	LC	-	-	-	Assez fort	-	AC	-	Quelques rares spécimens sur le site au sein de pelouses sèches	**Modéré**
Crassule mousse *Crassula tillaea* Lest.-Garl., 1903	Atlantique	LC	LC	-	-	-	Modéré	-	R	(x)	Thérophyte d'affinité atlantique, rare dans le département, mais abondamment représenté parmi les tonsures psammophiles temporairement humides du site avec plusieurs centaines à milliers d'individus	**Modéré**
Trèfle de Cherler *Trifolium cherleri* L., 1755	Euryméditerranéenne	LC	LC	-	-	-	Modéré	-	RR	-	Thérophyte psammophile en limite septentrionale d'aire de répartition dans le nord Vaucluse et la basse Drôme où ses populations sont très rares et isolées, ici représentée des effectifs relativement conséquents au sein des pelouses sableuses avec plusieurs centaines d'individus.	**Modéré**
Grand pâturin rigide *Catapodium rigidum* var. *majus* (C.Presl) Laínz	Euryméditerranéenne	-	-	-	-	-	Modéré	-	R	(x)	Cette variété peu commune du pâturin rigide s'exprime tout particulièrement au sein de milieux sableux et trouve sur le site un lieu d'existence notable avec plusieurs centaines de spécimens répartis parmi les sables vifs.	**Modéré**

Espèce	Type chorologique	Cotation de menace		Statut Znieff	Statut de protection	Espèce PNA Pelouse sableuse	Niveau d'enjeu régional	Exclusivité vaucluse en PACA	Rareté en Vaucluse	Exclusivité des ponctuations sableuses en Vaucluse	Commentaire	Enjeu local
		PACA	FR									
Scrophulaire de Provence *Scrophularia provincialis* Rouy	Méditerranéo-Montagnarde-NW	-	LC	-	-	-	Modéré	-	AC	-	Cet endémique provençe-ligure forme des populations isolées parmi les ponctuations sableuses, représenté ponctuellement au cœur des zones sableuses du site.	**Modéré**
Scrofulaire aquatique *Scrophularia auriculata* L., 1753	Méditerranéo-Atlantique	LC	LC	-	-	-	Fort	-	AC	-	**Hors aire d'étude.** Quelques rares spécimens ponctuant les bords de canaux en marge est du site.	**Non applicable**
Guimauve officinale *Althaea officinalis* L., 1753	Eurasiatique centre-ouest	LC	LC	-	-	-	Assez fort	-	AC	-	**Hors aire d'étude.** Grande plante vivace abondamment représenté parmi les étendues humides (mésophile à mésohygrophile) de l'étang, fauchées annuellement, situées à l'est du site	**Non applicable**
Lysimaque nummulaire *Lysimachia nummularia* L., 1753	Eurasiatique	LC	LC	-	-	-	Assez fort	-	AR	-	**Hors aire d'étude.** Abondante sur les grèves des canaux exondés à l'est du site	**Non applicable**
Avoine lisse *Avenula pubescens* subsp. *laevigata* (Schur) Holub	Eurasiatique	LC	LC	-	-	-	Modéré	-	R	-	**Hors aire d'étude.** Observée en 1871 par Jean-Henri Fabre sur la commune d'Orange cette plante n'avait depuis plus été vue. Elle est observée dans les champs sableux au sud-est du site.	**Non applicable**
Plantain caréné *Plantago holosteum* Scop., 1771	Méditerranéo-Atlantique	LC	LC	-	-	-	Modéré	-	R	x	**Hors aire d'étude.** Ponctuellement représenté sur les corniches gréseuses de la colline St Eutrope à l'extrémité sud du site avec *Centaurea stoebe*	**Non applicable**

Oranbanche artemisia-campestris

Alkanna matthioli

Centaurea stoebe



Parapholis incurva

Corynephorus canescens

Ephedra distachya

Corynephorus divaricatus

Figure 21 : quelques flores psammophiles rares et remarquables observées sur le site

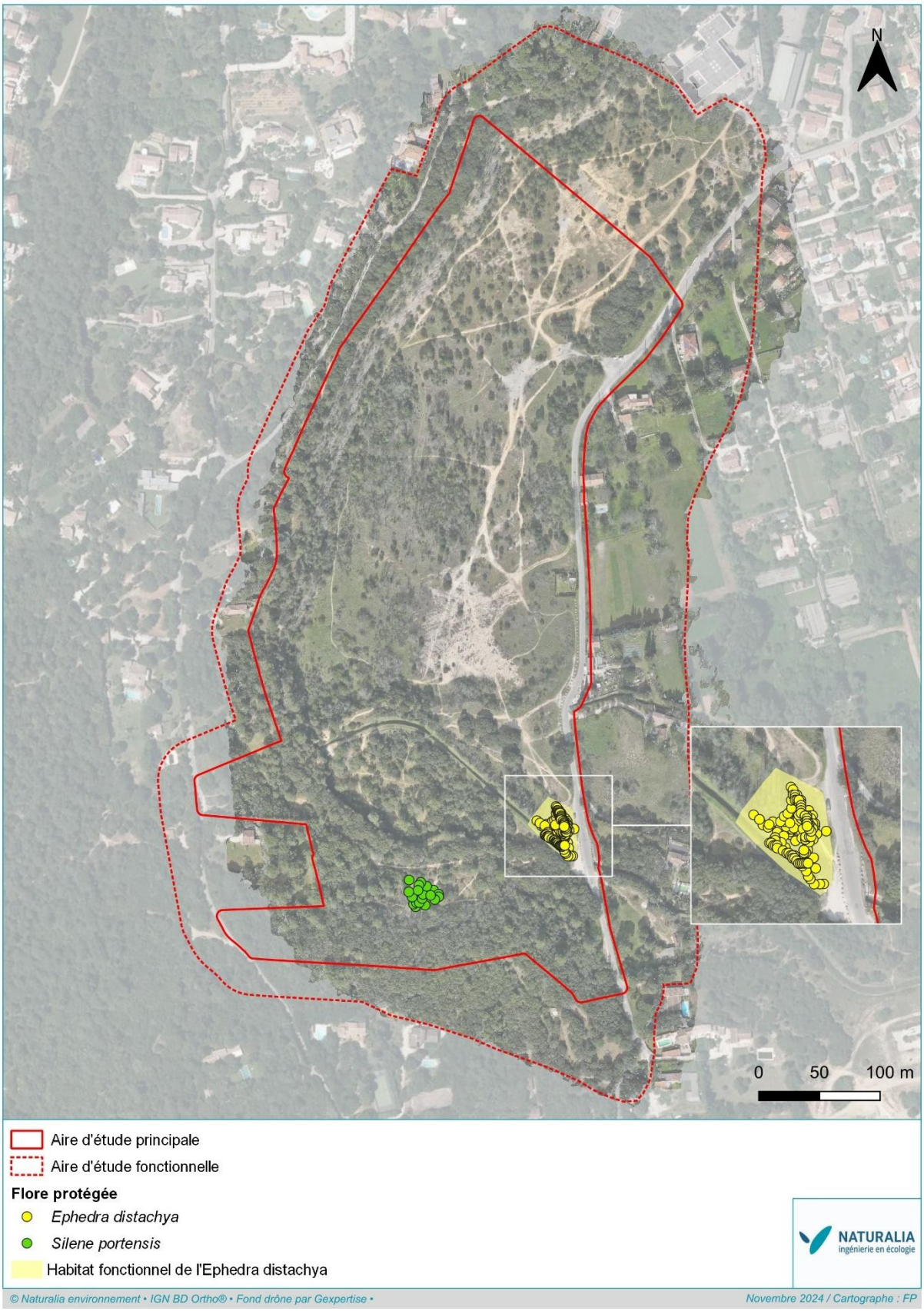


Figure 22. Cartographie des enjeux floristiques (1/2, espèces protégées)

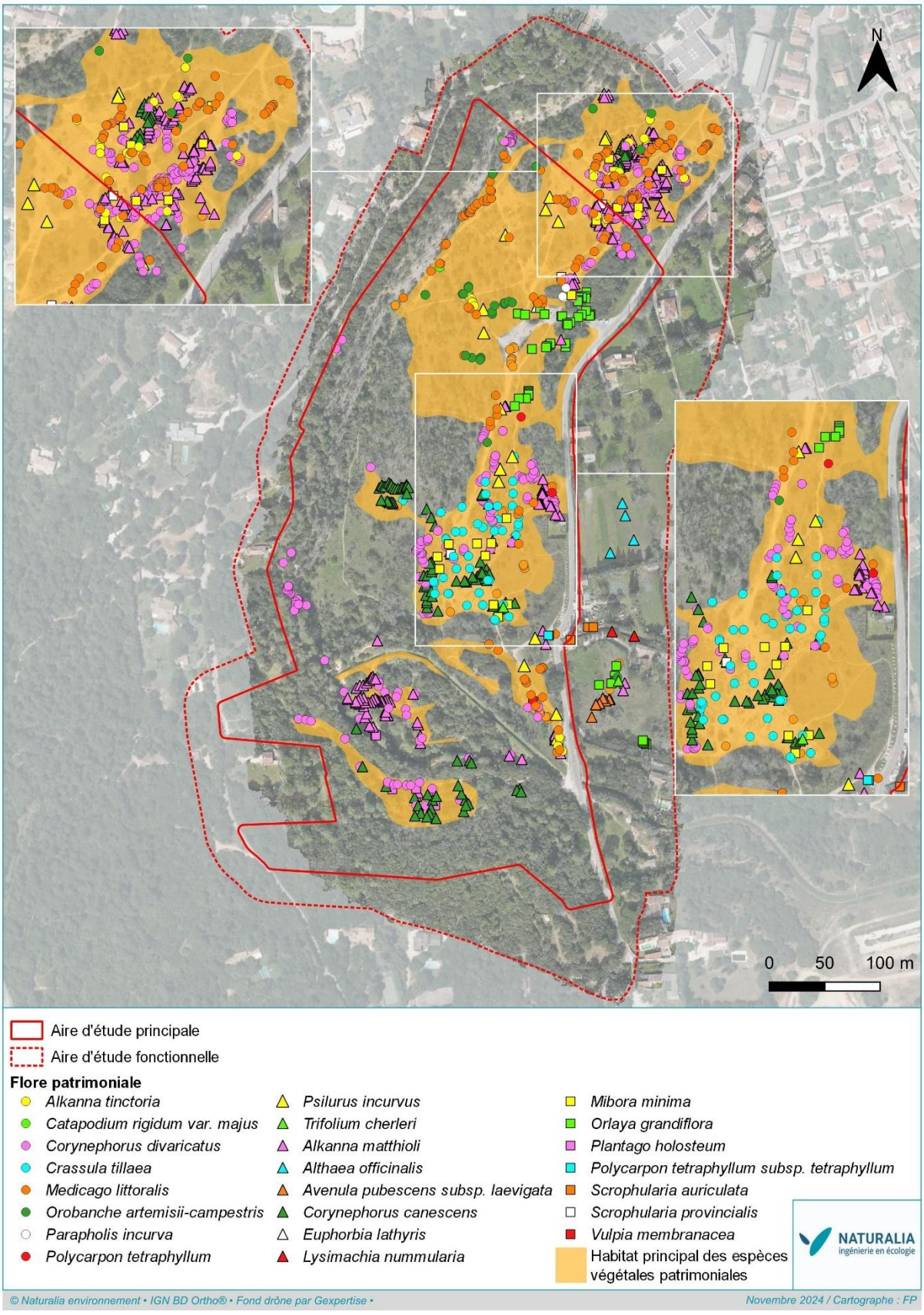


Figure 23. Cartographie des enjeux floristiques (2/2, espèces patrimoniales)

4.6. Peuplements faunistiques

4.6.1. Insectes et autres arthropodes

4.6.1.1. Analyse bibliographique

Le tableau suivant présente espèces patrimoniales connues sur la commune d'Orange ou ses alentours, susceptibles de se manifester au sein des habitats présents de l'aire d'étude et qui ont motivé les différentes périodes d'inventaires. Notons que Naturalia a procédé en 2017 et en 2019 à des inventaires sur un périmètre incluant l'aire d'étude actuelle et que les espèces remarquables identifiées dès lors sont reprises dans le tableau ci-dessous

Tableau 10. Espèces d'arthropodes protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Espèce	Statut	Source	Commentaires	Niveau d'enjeu régional
Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*	PN LRR : LC	Naturalia, Faune-PACA	Présent à l'est de la commune	**Modéré**
Criquet des dunes *Calephorus compressicornis*	LRR : EN	Faune-PACA (2017)	Une mention récente au sein de l'aire d'étude	**Fort**
Decticelle des ruisseaux *Roeseliana azami*	LRR : VU	SILENE Faune	Données récentes au lieu-dit des Aglanets	**Assez fort**
Diane *Zerynthia polyxena*	PN, DH4, Rem ZNIEFF	Naturalia	Plusieurs données récentes (2023) au sud de la commune	**Modéré**
Proserpine *Zerynthia rumina*	PN	Naturalia, SILENE	Donnée ancienne (sud du collège) + données récentes sur la commune	**Modéré**
Scorpion languedocien *Buthus occitanus*	-	SILENE Faune	Données récentes au sein de l'aire d'étude	**Modéré**

4.6.1.2. Résultats des inventaires

Lors des inventaires initiaux de 2018-2019 et des inventaires complémentaires de 2023 et 2024, ce sont près de 100 espèces qui ont pu être identifiées au sein de l'aire d'étude. Le cortège rencontré s'avère riche et caractéristique des espaces ouverts et xériques de basse-Provence.

Plus de la moitié des espèces rencontrées sont des Coléoptères. Sont ainsi présentes plusieurs espèces floricoles comme *Anthaxia hungarica*, *Dinoptera collaris*, *Stenopterus rufus*, *Stictoleptura cordigera*, *Cryptocephalus rugicollis*, *Cerocoma schaefferi*, *Mylabris variabilis*, *Oedemera flavipes*, *O. nobilis*, *Netocia morio*, *Oxythyrea funesta*. Il convient de relever la présence dans les espaces enfrichés à l'est de l'aire d'étude de *Trichodes octopunctatus*, Cleridae rare connu en PACA uniquement de quelques stations du Vaucluse. Une autre part est constituée d'espèces phytophages observées sur leur plante-hôte : *Anthaxia manca, Trachys minutus, Magdalis armigera* et *Xanthogaleruca luteola* sur Orme, *Crioceris duodecimpunctata* et *Crioceris paracenthesis* sur Asperge, *Chrysolina populi*, *Dorytomus longimanus* et *Trachypteris picta* sur peuplier, ou *Anthaxia hypomelaena* sur panicaut.

Figure 24. Anthaxia hypomeleana, Trachypteris picta et Trachys minutus

Un peu plus d'une vingtaine de Lépidoptères a été rencontrée, principalement des espèces communes telles que l'Hespérie des sanguisorbes (*Spialia sertorius*), l'Azuré des nerpruns (*Celastrina argiolus*), le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), le Bel-Argus (*Lysandra bellargus*), l'Azuré commun (*Polyommatus icarus*), l'Azuré du thym (*Pseudophilotes baton*), le Silène (*Brintesia circe*), le Procris (*Coenonympha pamphilus*), le Myrtil (*Maniola jurtina*), la Mélitée du plantain (*Melitaea cinxia*), la Mélitée des linaires (*Melitaea deione*), l'Ocellé de la Canche (*Pyronia cecilia*), le Flambé (*Iphiclides podalirius*), le Machaon

(*Papilio machaon*), l'Aurore de Provence (*Anthocharis euphenoides*), le Citron de Provence (*Gonepteryx cleopatra*), le Citron (*Gonepteryx rhamni*), ou la Piéride du navet (*Pieris napi*). Dans les secteurs plus frais et ombragés se rencontrent préférentiellement la Mégère (*Lasiommata megera*) et le Sylvain azuré (*Limenitis reducta*).

Figure 25 : Azuré du thym, Citron de Provence, Sylvain azuré

Le cortège des orthoptères est également composé d'espèces thermophiles notamment la Truxale occitane (*Acrida ungarica*), la Decticelle des sables (*Platycleis sabulosa*), le Caloptène ochracé (*Calliptamus barbarus*), le Criquet duettiste (*Chorthippus brunneus*), le Criquet des chaumes (*Dociostaurus genei*), l'Œdipode aigue-marine (*Sphingonotus caerulans*), le Criquet printanier (*Pyrgomorpha conica*) ou le Phanéroptère liliacé (*Tylopsis lilifolia*), ainsi que 3 espèces à enjeu, le **Criquet des dunes** (*Calephorus compressicornis*), abondant au sein des espaces sableux, l'Œdipode occitane (*Oedipoda charpentieri*), dans les pelouses sableuses au nord, et la **Magicienne dentelée** (*Saga pedo*), dont un spécimen a été observé au sein d'une pelouse à thym à proximité de l'établissement scolaire. La Decticelle des ruisseaux (*Roeseliana azami*) est quant à elle présente hors de l'aire d'étude, au sein des prairies humides à l'est. Compte-tenu des habitats, elle ne peut s'y retrouver.

Le cortège se complète par des Neuroptères comme *Libelloides coccajus*, des Mantes comme la Mante décolorée (*Ameles decolor*), ainsi que la Grande Scolopendre (*Scolopendra cingulata*) dont de nombreux individus ont été observés sous les pierres. Cette espèce typiquement méditerranéenne se raréfie au nord du Vaucluse et cette importante population mérite d'être signalée. Il en est de même pour le **Scorpion languedocien** (*Buthus occitanus*), espèce à enjeu régional modéré.

4.6.1.3. Bilan des enjeux

Trois espèces à enjeu ont été contactées :

- Le Criquet des dunes (*Calephorus compressicornis*) : déjà observé en quelques exemplaires lors des inventaires précédents, l'espèce semble avoir vu sa population croître depuis. Près de 90 individus ont ainsi été observés, localisé au sein des zones sableuses de l'aire d'étude. La présence de l'espèce est ici remarquable puisqu'il s'agit de l'unique population non littorale connue à ce jour de PACA.

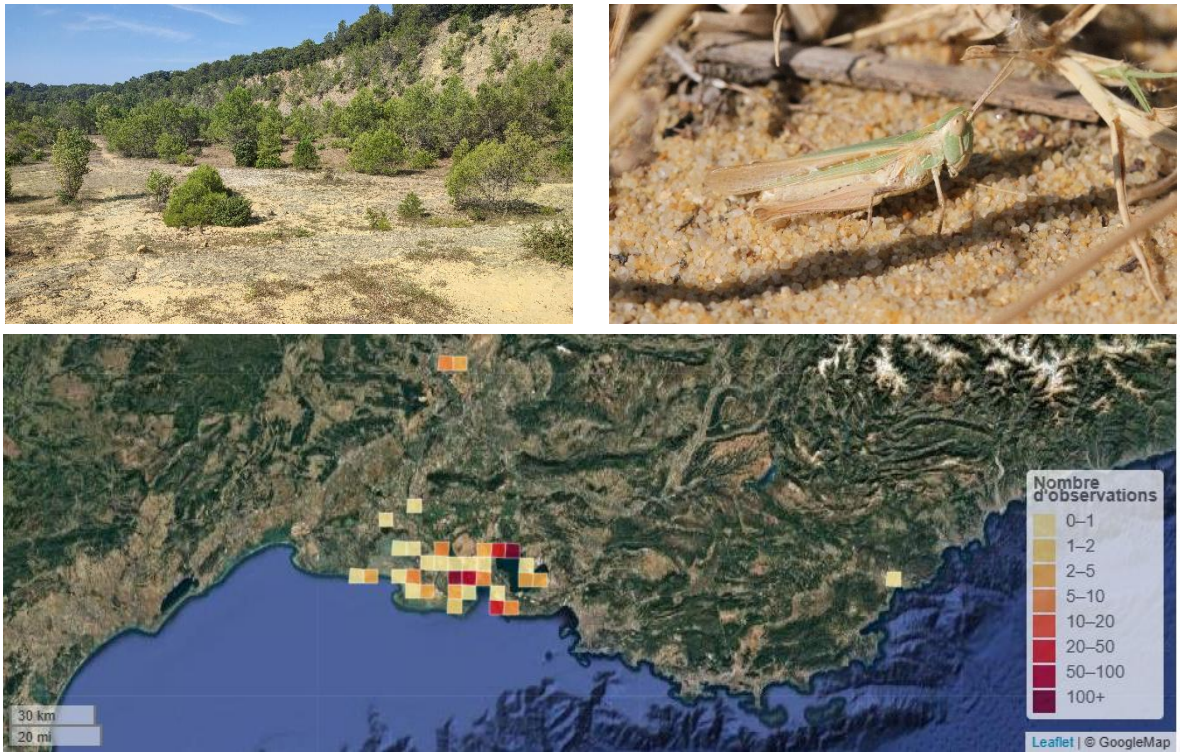


Figure 26. Habitat favorable (à gauche) au Criquet des dunes (à droite). Photos sur site : Naturalia – Répartition du Criquet des dunes en PACA (source Silene Faune)

- L'Œdipode occitane (*Oedipoda charpentieri*) : quelques spécimens ont été contactés au sein de la pelouse sableuse au nord de l'aire d'étude. A l'instar du Criquet des dunes, il s'agit d'une des rares populations de l'espèce continentale et connue dans le département ;
- La Magicienne dentelée (*Saga pedo*) : un seul spécimen a été observé sur une pelouse à thym sous le collège Saint-Louis, mais cette présence atteste de l'existence d'une population plus importante. Les habitats optimaux de l'espèce sont situés sur ce secteur. Mais cette espèce peut se rencontrer à plus large échelle dans différents types d'habitats ouverts plus dégradés (habitats secondaires).
- Le Scorpion languedocien (*Buthus occitanus*) : près d'une quinzaine d'individus ont été observé sous les pierres et différents éléments au sol. Cette grande espèce, qui s'est raréfiée au cours de ces dernières décennies, semble apprécier les espaces sableux et écorchés présents.

La Decticelle des ruisseaux est présente dans la prairie humide à l'est de l'aire d'étude, mais ne peut se retrouver au sein des habitats présents dans l'aire d'étude. Elle ne constitue pas d'enjeu local notable. Il en est de même pour le Clairon à 8 points qui n'a été observé, pourtant en abondance, uniquement au sud-est de l'aire d'étude.

Figure 27. Magicienne dentelée et Scorpion languedocien au sein de l'aire d'étude. Photos sur site : Naturalia

Calephorus compressicornis – Criquet des dunes

LRR : EN, Det. ZNIEFF

Écologie : Espèce strictement inféodée aux surfaces sablonneuses littorales et alluviales.

Répartition : Espèce méditerranéenne. Se rencontre en France sur les littoraux atlantiques et méditerranéen et le long de la Loire. En PACA, elle se rencontre uniquement autour du golfe de Fos et de l'étang de Berre, de quelques stations en Camargue, et à Orange.

Dynamique, menaces : Autrefois répandu, l'espèce a vu son nombre de station drastiquement diminuer au cours des 10 dernières années en PACA. Ceci a motivé son classement EN (en danger) dans la liste rouge régionale.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Fort	Zones sableuses	Population reproductrice importante (près de 90 individus), isolée géographiquement	Habitat type en bon état de conservation	**Très fort**

Oedipoda charpentieri – Œdipode occitane

LRR : EN, Rem. ZNIEFF

Écologie : espèces des habitats ouverts xériques, de type steppique, avec de larges plages de sol nu ou caillouteux.

Répartition : répartition ouest-méditerranéenne, en Espagne, Portugal et France, où elle se rencontre toute la zone méditerranéenne (sauf dans les Alpes-Maritimes). En PACA, elle n'est connue que de Crau et ses environs, le plateau de Canjuers et au nord d'Orange.

Dynamique, menaces : largement répandue en Provence par le passé, l'espèce a aujourd'hui régressée et ses populations régionales sont sévèrement fragmentée et est considérée comme « en danger » (EN) dans la liste rouge régionale. L'espèce est sensible à la disparition de ses habitats (reconquête ligneuse, aménagements) et le piétinement.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Fort	Pelouses sur sable au nord	Population reproductrice, peu importante, isolée géographiquement	Habitat type en bon état de conservation	**Très fort**

Saga pedo – Magicienne dentelée

PN, DH IV, LRR : LC

Écologie : Espèce prédatrice qui fréquente une grande variété d'habitats ouverts (garrigues et maquis, pelouses, friches, etc.).

Répartition : Espèce méditerranéo-asiatique, depuis l'Espagne jusqu'à la chine. En France, elle est présente dans une large partie sud-est, ainsi qu'en Corse.

Dynamique, menaces : Plus discrète que rare, elle reste bien représentée dans ses habitats quoique vulnérable du fait de ses faibles capacités de déplacement. Elle est classée LC dans la liste rouge des Orthoptères de PACA.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Pelouse à thym au nord	Un seul individu	Habitats type en bon état de conservation mais déconnecté des autres espaces naturels	Modéré

Buthus occitanus – Scorpion languedocien

Rem. ZNIEFF

Écologie : thermophile, il affectionne les espaces ouverts plutôt xériques telles que les garrigues écorchées, les pelouses sèches ou les zones incultes et enfrichées.

Répartition : espèce ouest méditerranéenne, elle se rencontre en France uniquement dans le sud-est, en région méditerranéen. Si elle est assez fréquente en Occitanie, elle est plus rare et sporadique à l'est du Rhône, se rencontrant en populations isolées en PACA, principalement dans le Vaucluse et le Var

Dynamique, menaces : le Scorpion languedocien semble avoir décliné ces dernières décennies, notamment en PACA. Il a ainsi subitement disparu de la plaine de la Crau sans raison apparente dans les années 80. La destruction de ses habitats et la fragmentation des populations semblent être des raisons à ce déclin.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Disséminé au sein de l'aire d'étude	Une quinzaine d'individus dont des jeunes	Habitat anthropisé en assez bon état de conservation	**Modéré**

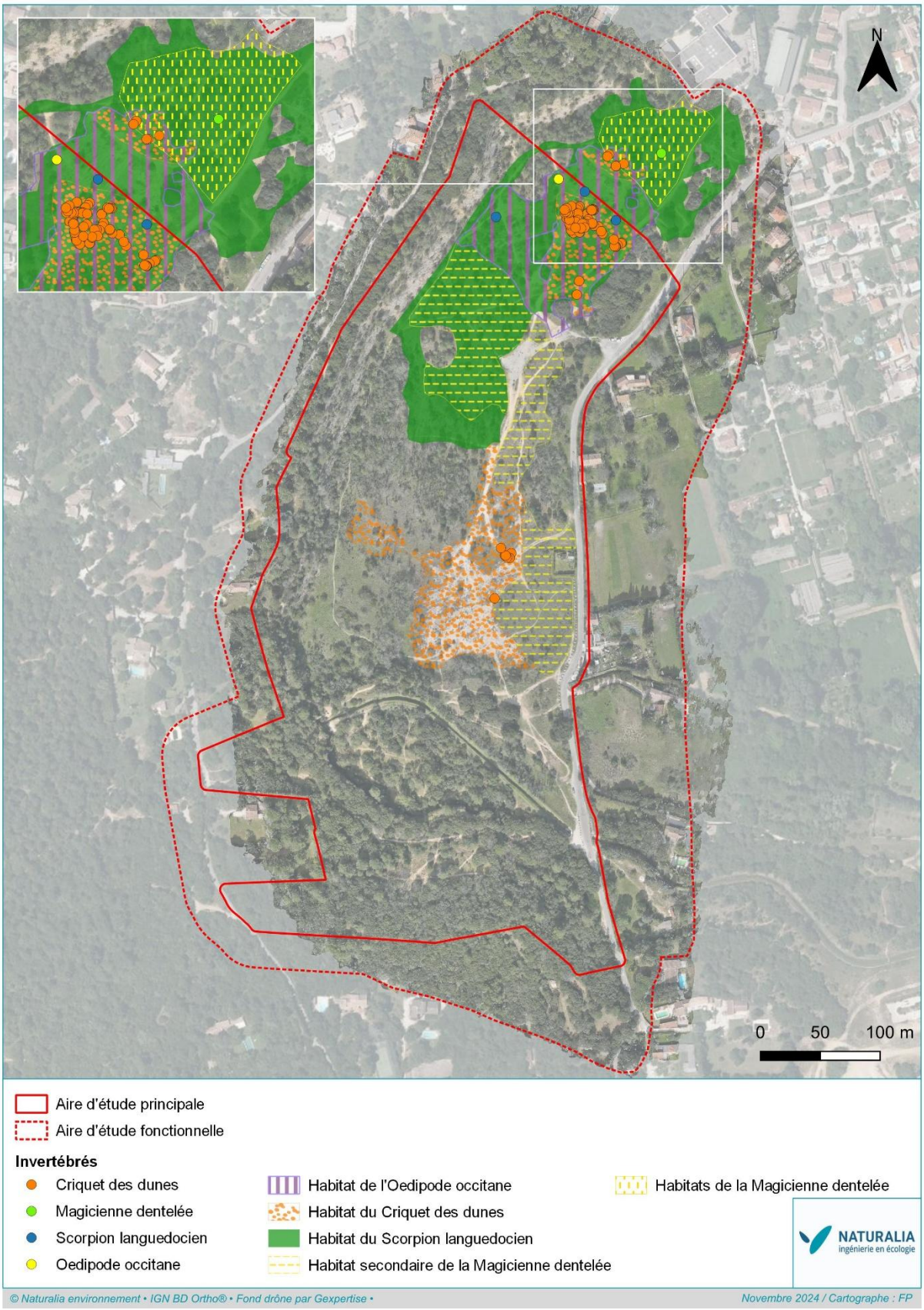


Figure 28. Localisation des enjeux entomologiques avérés dans l'aire d'étude

4.6.2. Amphibiens

4.6.2.1. Analyse bibliographique

La bibliographie fait état d'un cortège d'amphibiens diversifié sur la commune d'Orange. Cependant au regard du paysage et du contexte local, la présence des amphibiens s'avère limité sur site. Les habitats les plus intéressants pour ce cortège se situe en périphérie Est du site au sein des zones humides. Sur site, quelques mares et ornières temporaires semblent persistées. Le Crapaud calamite et la Rainette méridionale, espèces à enjeu modéré, sont d'ores et déjà avérées dans l'aire d'étude grâces aux nombreux diagnostics écologiques antérieurs. Les espèces susceptibles d'occuper le site d'étude sont mentionnées dans le recueil bibliographique ci-dessous. Seules les espèces d'enjeu régional égal ou supérieur à modéré y sont présentées.

Tableau 11. Espèces d'amphibiens protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Espèce	Source	Commentaires	Niveau d'enjeu régional
Alyte accoucheur *Alytes obstetricans*	BDD Naturalia Faune PACA SILENE Expert iNaturalist	Un chanteur potentiel au niveau de la gare d'Orange en 2017. Pas d'autres données communales. Peu probable sur site.	**Modéré**
Crapaud calamite *Bufo calamita*		Très nombreuses données au sein de l'aire d'étude en 2013 et 2019. Espèce avérée en reproduction sur site et dans des zones péri-urbaines d'Orange en 2019 et 2022 aux lieux-dits « Thomas », « Beaulieu », « Jonquier »	**Modéré**
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*		Quelques données au nord de l'aire d'étude en 2019. Espèce avérée en reproduction dans des zones péri-urbaines d'Orange en 2019 aux lieux-dits « Thomas », « Beaulieu », « Jonquier »	**Modéré**
Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus*		Peu de données à proximité de l'aire d'étude. Présent sur la commune en 2023 au lieudit de « Lampourdier » et en 2021 au « Marais du grés ».	**Modéré**
Triton palmé *Lissotriton helveticus*		Observé à l'est du site d'étude à quelques dizaines de mètres au sein de canaux agricole en 2019.	**Modéré**

4.6.2.2. Résultats des inventaires

Le site d'étude actuel est composé à son centre d'un espace sableux avec quelques dépressions maintenues à nu et en périphérie des quartiers pavillonnaires installés notamment à l'est sur une ancienne zone humide aujourd'hui asséchée et dont les seules traces visibles restent les sols assez meubles, hygromorphes, et quelques canaux agricoles végétalisés.

Lors des recherches sur le terrain, plusieurs espèces ont pu être contactées. Au cœur de l'aire d'étude, plusieurs individus de stade différents de Crapauds calamites ont pu être observés sous des blocs rocheux au sein des différentes pelouses sableuses. Cette espèce pionnière apprécie justement ces zones sableuses relativement pauvres en végétation et dont les dépressions servent de site de reproduction lorsque celles-ci sont en eau. Ce caractère temporaire est particulièrement apprécié de l'espèce. Dépendant de l'impluvium, ce dernier ne se reproduit pas chaque année. Il occupe ainsi la totalité du site d'étude, profitant majoritairement des différents blocs rocheux, des zones sableuses et des terriers ou souches pour l'ensemble de son cycle de vie en phase terrestre. Aujourd'hui cette population reste fragile au regard du contexte climatique mais également au vu de l'isolement de ce site vis-à-vis des autres populations de la commune. En effet, bien que cette espèce soit capable de grands déplacements, aujourd'hui aucune connectivité n'est existante avec les habitats périphériques qui lui sont favorables. En revanche, il est important de noter que l'espèce semble actuellement capable de se maintenir dans ces derniers habitats.

Figure 29. Individus de Crapaud calamite trouvés sous un bloc rocheux. Photos sur site : Naturalia

Concernant la Rainette méridionale, cette dernière peut passer relativement inaperçue durant les prospections diurnes. En effet, cette petite espèce a des mœurs discrètes et arboricoles durant la journée. Toutefois, les habitats correspondent bien à son écologie et cette dernière occupe assurément les ronciers et les végétations buissonnantes au moins au sud du site, à proximité des canaux périphériques où elle se reproduit possiblement. De plus, les données de 2019 proche du site prouvent que l'espèce pourrait être présente au sein de l'aire d'étude au moins en transit et en recherche alimentaire.

Notons la présence avérée du Triton palmé en périphérie à l'est du site au sein de canaux agricoles. Ce dernier est en revanche absent de l'aire d'étude restreinte actuelle. Il pourrait occuper le site de manière ponctuelle en phase terrestre.

Enfin, l'Alyte accoucheur et le Pélodyte ponctué n'ont pas été observés sur site. En effet, aucun individu adulte ni de têtard n'ont été détectés. Bien que les habitats pourraient leur être favorable, en l'absence d'observation directe sur site et en l'absence de données bibliographique à proximité directe de l'aire d'étude, ces deux espèces ne peuvent être considérées comme présentes en l'état.

4.6.2.3. Bilan des enjeux

Au sein de l'aire d'étude on retrouve une espèce d'amphibiens d'enjeu régional modéré : le Crapaud calamite. Ce dernier est présenté ci-dessous sous la forme d'une monographie détaillée.

***Epidalea calamita* – Crapaud calamite** PN, DH IV, LRR : LC

Écologie : Habitat de reproduction caractérisé par une bonne exposition une faible profondeur et une mise en eau temporaire qui exclut les prédateurs des têtards tels que les poissons et larves d'insectes.

Répartition : Espèce européenne lacunaire. Présente dans toute la France mais abondante seulement sur les régions littorales.

Dynamique, Menaces : L'espèce se raréfie de plus en plus vers le nord de sa distribution devenant particulièrement morcelée. Cela s'explique souvent par le réaménagement de site industriels, l'embroussaillement et l'urbanisation du littoral.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Présent en phase terrestre au sein de l'aire d'étude. Profite des blocs rocheux et autres petits abris en journée. Pourrait se reproduire dans quelques mares et ornières temporaires selon leur mise en eau. Reproduction également possible dans le quartier de l'Etang	Petite population reproductrice occasionnellement	Habitat de plutôt bonne qualité pour l'espèce malgré une dégradation par la fréquentation humaine et par l'enclavement du site lié à l'urbanisation locale.	**Modéré**

Tableau 12. Espèces d'amphibiens protégées d'enjeu local faible recensées au sein de l'aire d'étude

Taxon	Statuts	Enjeu régional	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	PN, DH4, LRR : LC	Modéré	Occupe en phase terrestre la végétation buissonnante et arbustive notamment au sud de l'aire d'étude.	**Faible**
Triton palmé *Lissotriton helveticus*	PN, LRR : NT	Modéré	Présent en reproduction en périphérie au sein des canaux à l'est du site. Présence plausible en phase terrestre dans l'aire d'étude.	**Faible**

Taxon	Statuts	Enjeu régional	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Grenouille verte « au sens large » *Pelophylax sp.*	PN, LRR : LC	Faible	Présence anecdotique en phase terrestre sur site. Population reproductrice en périphérie au sein des canaux à l'est du site.	**Faible**

Figure 30. Localisation des enjeux batrachologiques

4.6.3. Reptiles

4.6.3.1. Analyse bibliographique

Le site d'étude comporte un caractère peu fréquent dans le secteur avec une affinité méditerranéenne xérophile marquée notamment par la présence de zones sableuses. Par conséquent un cortège herpétologique typique de ces fasciés est attendu. Parmi elles, des espèces généralistes voire anthropophiles tel que la Tarente de Maurétanie ou bien encore le Lézard des murailles ou le Lézard vert à deux raies sont attendues. D'autres espèces plus patrimoniales liées à ces habitats comme les grandes couleuvres méditerranéennes ou le Psammodrome d'Edwards ressortent en bibliographie.

Les espèces qui présentent un niveau d'enjeu de conservation au moins égal à modéré sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 13. Espèces de reptiles protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Espèce	Source	Commentaires	Niveau d'enjeu régional
Lézard ocellé *Timon lepidus*	BDD Naturalia Faune PACA SILENE Expert iNaturalist	Connu sur les communes de Châteauneuf-du-Pape en 2018, ou encore à Courthézon en 2004. Observé entre 2013 et 2018 aux abords de la carrière de « Lampourdier ». Des données au sein de la carrière le mentionnent avant les années 2000. L'espèce semble avoir disparu du site.	**Fort**
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*		Connu sur la commune d'Orange dans plusieurs lieux-dits notamment à « Beaulieu » en 2018. Observée à proximité directe du site d'étude au sein d'un lotissement en 2020.	**Modéré**
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*		Données régulières sur la commune d'Orange. Observée sur sire en 2019. Des données communales la mentionne en 2023 en périphérie ouest de la commune.	**Modéré**
Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwardsianus*		Présent sur site dans les habitats ouverts sableux (lisières, garrigues…) en 2017 et 2019. Dernière population communale avec celle du « Lampourdier » (2023), vestige de garrigues locales.	**Modéré**
Seps strié *Chalcides striatus*		Connu au sein de l'aire d'étude en 2019. Des données de 2021 le mentionne sur la commune.	**Modéré**

4.6.3.2. Résultats des inventaires

Comme pressenti lors de l'analyse bibliographique et grâce aux études précédentes faites en 2017 et 2019, les effets lisières sont assez importants ici. En effet, bien que le site soit de plus en plus enclavé dans une matrice urbaine grandissante, ce dernier garde une richesse structurelle importante et favorable aux reptiles.

On retrouve notamment plusieurs espèces communes (toutes protégées en droit français) tel que le Lézard des murailles, la Tarente de Maurétanie ou le Lézard à deux raies. Celles-ci se retrouvent autant dans les zones avec une végétation spontanée qu'au près des habitations ou de jardins.

Également, d'autres espèces à enjeu ont été contactées et semblent plus sensibles à la qualité des habitats. C'est le cas notamment du Psammodrome d'Edwards et du Seps strié. Ces deux petits sauriens sont des espèces de milieux thermophiles et peu fréquents à l'échelle locale. Le premier apprécie les milieux ras (prairies et pelouses) avec de la végétation ou des sols nus et sableux avec une tendance xérique marquée. Ainsi il se retrouve sur la majorité des habitats présents sur site avec une nette préférence pour les lisières et les milieux sableux.

Figure 31. Exemple d'habitats du Psammodrome d'Edwards présents sur site. Photos : Naturalia

Concernant le Seps strié, ce dernier occupe les mêmes habitats que ceux utilisés par le Psammodrome d'Edwards mais en complément il fréquente les habitats enfrichés proposant un couvert herbacé dense. Il bénéficie également des effets lisières des milieux les plus fermés.

Figure 32. Psammodromes d'Edwards observés sur site en mars 2024. Photo sur site : Naturalia

Enfin, chez les serpents seule la Couleuvre de Montpellier a été contactée sur site. Cette dernière a été observée de manière régulière sur site entre 2017 et 2024, profitant de la quasi-totalité des habitats. En effet, celle-ci apprécie particulièrement les ronciers et les milieux enfrichés mais elle occupe également les autres habitats du site du moment que la qualité d'ensoleillement est importante et que les refuges comme des bosquets ou des patchs de végétation arbustives et buissonnantes sont présents. Des adultes et des juvéniles ont été observés permettant ainsi de mettre en évidence le statut reproducteur de l'espèce dans cette enclave.

Deux espèces attendues n'ont cependant pas été contactée. Il s'agit tout d'abord de la Couleuvre à échelons, serpent affectionne globalement les mêmes habitats que la Couleuvre de Montpellier. Toutefois, ses mœurs crépusculaires et nocturnes la rendent plutôt difficile à observer. Une donnée bibliographique au sein d'un lotissement à l'ouest du site mentionne l'espèce en 2020. Par conséquent, au regard des habitats de qualité en présence au sein de l'aire d'étude, cette dernière est considérée comme présente sur site.

Quant au Lézard ocellé, principalement attendu dans la partie sablonneuse dans les éboulis, ce dernier n'a pas non plus été observé est ne peut être considéré comme présent à ce stade. En effet, plusieurs facteurs permettent de l'écarter du site. Aucun indice de présence (crotte ou mue) n'a été relevé entre 2017 et 2024. De plus, les données bibliographiques de l'espèce localement sont éloignées de l'aire d'étude et la présence d'activités humaines régulières sur site couplé au positionnement dans la matrice urbaine d'Orange de l'aire d'étude rend peu probable la présence de l'espèce. Bien que des recherches ciblées aient été entreprises en 2017 et 2019, ce dernier ne peut pas être aujourd'hui considéré comme présent sur site et semble avoir disparu du secteur.

A noter également que des espèces communes non observées sur site tel que la Coronelle girondine, l'Orvet fragile, la Couleuvre helvétique ou bien encore la Couleuvre vipérine pourraient fréquenter de manière ponctuelle le site. Sans observations récentes à proximité directe de l'aire d'étude, ces dernières ne peuvent être considérées ici.

4.6.3.3. Bilan des enjeux

Bien qu'inclut au sein d'une matrice urbaine dense, l'aire d'étude est particulièrement intéressante pour l'herpétofaune locale. En effet, les populations présentes au sein du site sont des vestiges des anciens habitats naturels présents sur la commune d'Orange. On retrouve ainsi 4 espèces de squamates ayant un enjeu régional équivalent à modéré. Ces espèces sont présentées ci-dessous sous la forme de monographies détaillées.

Psammodromus edwarsianus – Psammodrome d'Edwards PN, Rem. ZNIEFF, LRR : NT

Écologie : Espèce de basse à moyenne altitude, il affectionne les milieux ouverts, pour lesquels la couverture au sol est faible et la strate arborée rare voir absente.

Répartition : Distribution ibéro-occitane. En France il occupe la région méditerranéenne. En Languedoc-Roussillon, surtout présent sur la côte et remonte jusqu'au sud de l'Ardèche via la vallée du Rhône. En Provence, limite septentrionale située au sud de la Drôme.

Dynamique, Menaces : L'espèce semble bien installée dans l'ensemble de son aire de répartition. Vulnérable face à l'embroussaillement des garrigues et l'urbanisation des zones littorales

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Habitats ouverts xériques dont majoritairement les zones sablonneuses et pelouses rases.	Population reproductrice vestige dense, l'une des deux dernières populations communales.	Habitat de bonne qualité pour l'espèce malgré un enclavement de la population et des dégradations liées à la fréquentation humaine.	**Assez fort**

Chalcides striatus – Seps strié PN, LRR : NT

Écologie : Animal très discret, il occupe les garrigues et maquis herbeux, les friches sèches, les bosquets touffus et les pelouses pas trop rases.

Répartition : Distribution typiquement ibéro-occitane. En France, sa répartition est essentiellement méditerranéenne. Il existe des populations relictuelles dans le sud-ouest et sur la côte Atlantique.

Dynamique, Menaces : la déprise agricole et ses effets réduisent les habitats qu'il affectionne. Les populations méditerranéennes semblent chuter plus lentement que dans le reste du pays.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Habitats ouverts xériques dont majoritairement les zones sablonneuses et pelouses rases ainsi que les friches bien enherbées.	Population reproductrice.	Habitat de bonne qualité pour l'espèce malgré un enclavement de la population et des dégradations liées à la fréquentation humaine.	**Modéré**

Malpolon monspessulanus - Couleuvre de Montpellier PN, LRR : NT

Écologie : Espèce ubiquiste qui affectionne les milieux ouverts et écotones qui offrent des abris potentiels. Sa thermophilie est un facteur limitant.

Répartition : Répartition ibéro-occitane. En France, l'espèce est inféodée uniquement au climat méditerranéen et se cantonne au sud-est du territoire. Elle occupe l'ensemble des départements méditerranéens.

Dynamique, Menaces : Elle voit son habitat de plus en plus fragmenté et subit une importante mortalité routière.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Majorité de l'aire d'étude avec une préférence nette pour les ronciers, les zones enfrichées et les pelouses rases xériques dont les milieux sableux.	Population reproductrice.	Habitat de bonne qualité pour l'espèce malgré un enclavement de la population et des dégradations liées à la fréquentation humaine.	**Modéré**

***Zamenis scalaris* - Couleuvre à échelons** PN, LRR : NT

Écologie : Elle occupe l'étage thermoméditerranéen et mésoméditerranéen. Elle affectionne les milieux secs, depuis les zones steppiques dépourvues de végétation arborée jusqu'aux milieux relativement boisés. Elle partage souvent les mêmes biotopes que la Couleuvre de Montpellier.

Répartition : Distribution ibéro-occitane. En France, l'espèce se cantonne strictement à la zone méditerranéenne. L'espèce est bien répandue et relativement abondante, du littoral jusqu'aux piémonts des principaux reliefs.

Dynamique, Menaces : On constate une raréfaction dans les milieux anthropisés et une mortalité routière importante. La fermeture des milieux en zone méditerranéenne constitue également une menace.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Majorité de l'aire d'étude avec une préférence nette pour les ronciers, les zones enfrichées et les pelouses rases xériques dont les milieux sableux.	Petite population reproductrice.	Habitat de bonne qualité pour l'espèce malgré un enclavement de la population et des dégradations liées à la fréquentation humaine.	**Modéré**

Tableau 14. Espèces de reptiles protégées d'enjeu local faible recensées au sein de l'aire d'étude

Taxon	Statuts	Enjeu régional	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	PN, LRR : LC	Faible	Espèce anthropophile occupant essentiellement les habitats thermophiles urbains ainsi que les éléments rocheux du site.	**Faible**
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	PN, DH4, LRR : LC	Faible	Espèces communes profitant essentiellement des effets lisières présents sur site et des habitats thermophiles.	**Faible**
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	PN, DH4, LRR : LC	Faible		**Faible**

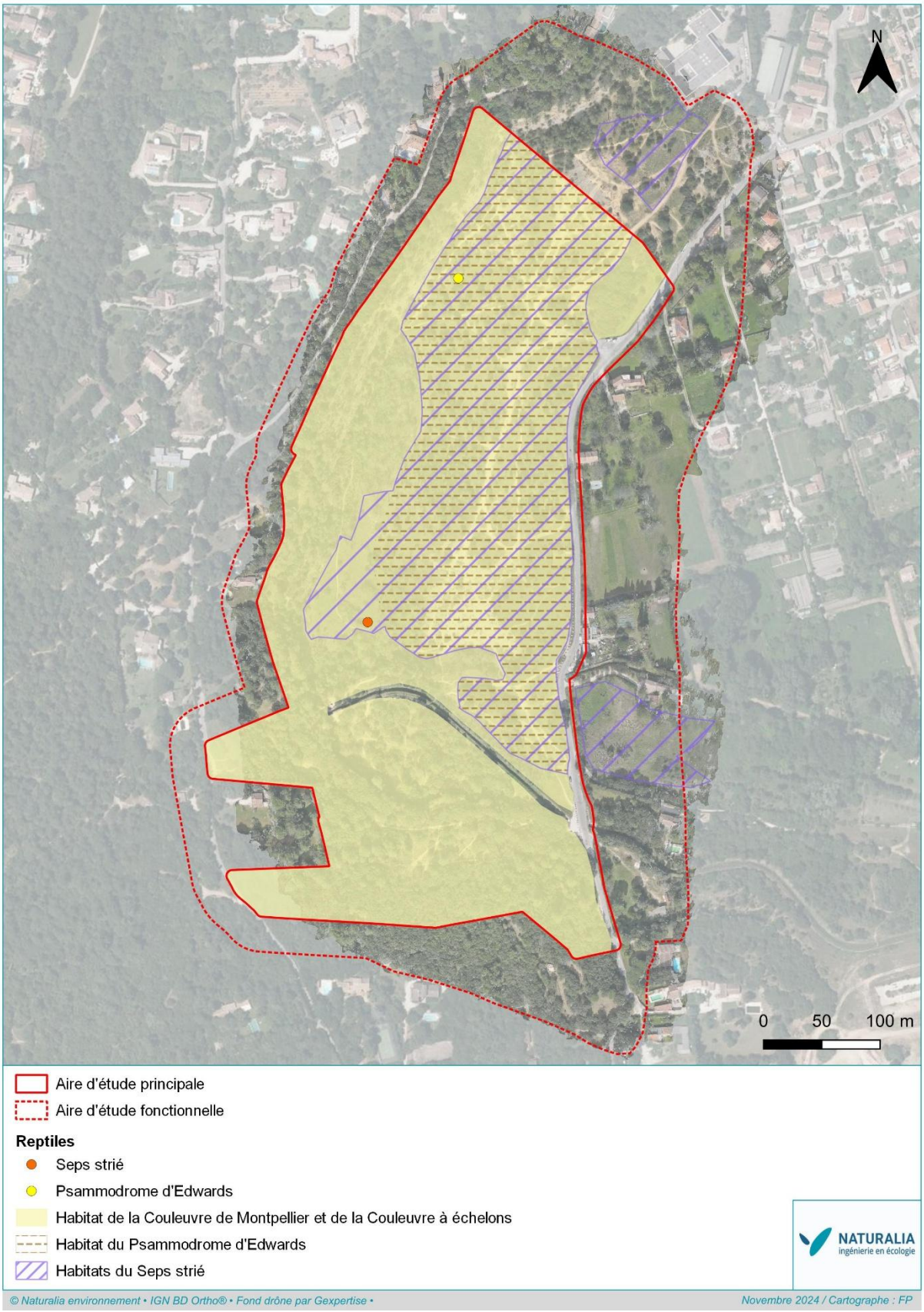


Figure 33. Localisation des enjeux herpétologiques

4.6.4. Avifaune

4.6.4.1. Analyse bibliographique

L'analyse du recueil bibliographique fait état d'une avifaune relativement diversifiée dans le secteur de la colline sainte Eutrope du fait d'une mosaïque d'habitats relativement préservés en contexte périurbain, de milieux naturels peu rongés par l'urbanisation (terrain militaire, terrains situés en zone inondable, ancien site industriel). Au sein de ce cortège se trouvent plusieurs espèces patrimoniales et à enjeu susceptibles d'être contactées sur la zone d'étude.

Tableau 15. Espèces d'oiseaux protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Espèce	Source	Statut local	Niveau d'enjeu régional
Circaète Jean-le-blanc *Circaetus gallicus*	Faune PACA	Observation au lieu-dit « aglanet » (2013).	**Assez fort**
Alouette lulu *Lullula arborea*	Faune PACA	Observée au lieu-dit « aglanet », « ancienne carrière » (2013, 2014, 2017).	**Modéré**
Chevêche d'Athéna *Athene noctua*	Faune PACA, Naturalia	Observée dans les parcelles agricoles (2017).	**Modéré**
Cochevis huppé *Galerida cristata*	Faune PACA	Observation sans lieu-dit défini à proximité du site d'étude (2013, 2017).	**Modéré**
Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*	Faune PACA, Naturalia	Observé aux « Peyrières Blanches » et à « l'Etang » (2016, 2017, 2018).	**Assez fort**
Guêpier d'Europe *Merops apiaster*	Faune PACA	Plusieurs observations aux lieux-dits « aglanet » et « route de Jonquières » (2003, 2012, 2013). En chasse à l' « Ancienne carrière » et posés à « l'Etang » (2014, 2017).	**Modéré**
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	Faune PACA	Plusieurs observations sans lieu-dit défini et à « aglanet » (2012, 2013, 2015, 2017).	**Modéré**
Huppe fasciée *Upupa epops*	Faune PACA, Naturalia	Observation à « l'Etang » en période de reproduction (2018).	**Modéré**
Milan noir *Milvus migrans*	Faune PACA, Naturalia	Observations en période de reproduction aux lieux-dits « aglanet », « ancienne carrière », « route de Jonquières » et « impasse des genets » (2013, 2016, 2017).	**Modéré**
Petit-duc scops *Otus scops*	Faune PACA, Naturalia	Contact aux lieux-dits « route de Jonquières », « Colline Saint-Eutrope », « Ancienne carrière », « l'Etang » (2003, 2011, 2017, 2018).	**Modéré**
Pipit rousseline *Anthus campestris*	Faune PACA	Observé au « terrain de manœuvre du coudoulet » (2013).	**Modéré**
Rollier d'Europe *Coracias garrulus*	Faune Paca	Plusieurs observations sans lieu-dit défini et à « aglanet » (2012, 2014, 2015).	**Modéré**
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	Faune PACA	Plusieurs observations sans lieu-dit défini et à « aglanet », « clavin » (2011, 2013, 2015).	**Modéré**

4.6.4.2. Résultats des inventaires

Le site d'étude s'inscrit dans une ancienne carrière, dont l'exploitation a cessé dans les années 1970 et qui s'est progressivement renaturée au fil des années faute d'entretien, d'exploitation ou de gestion. Aujourd'hui, l'ancienne carrière présente un ensemble relativement hétérogène de milieux en mosaïque, allant de plages de sable nu maintenues ouvertes par une fréquentation anthropique importante (moto cross, chiens, joggeurs, etc.), aux bosquets de peupliers blancs denses, en passant par des patchs de végétations arbustives et arborées qui ceinturent l'ancien carreau central. On notera une forte tendance au recouvrement par les résineux avec la présence marquée du Pin d'Alep mais aussi du Pin pignon et du Pin maritime et la colonisation par les Chênes verts sur les marges est et sud l'aire d'étude.

Dans ce contexte de transition entre milieux périurbains et collines, les patchs arbustifs et arborés essentiellement permettent d'accueillir une avifaune nicheuse surtout liée aux jardins et aux pinèdes. Les espèces les plus régulièrement contactées en période de reproduction sont la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla* et la Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*, suivies par les Mésanges bleue *Cyanistes caeruleus*, à longue queue *Aegithalos caudatus*, huppée *Lophophanes cristatus* et

charbonnière *Parus major.* Le Bruant zizi (*Emberiza cirlus*), le Serin cini (*Serinus serinus),* le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) sont également présents, ainsi que le Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus)* et le Pic épeiche *(Dendrocopos major)* dans les peupliers. Le Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), le Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*) et le Merle noir (*Turdus merula*) évoluent plus dans les parties plus buissonnantes, Le contexte anthropique est également favorable à la nidification d'espèces ubiquistes à l'image de la Pie bavarde (*Pica pica*), du Pigeon ramier (*Columba palombus*) voire de la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*). Ce cortège est renforcé en hiver par la Grive musicienne (*Turdus philomelos*), le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes)* voire le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*).

A l'intérieur de ce cortège d'espèces relativement communes et à faible enjeu de conservation, le site à l'étude voit évoluer aussi quelques plus patrimoniales. Ainsi, le **Petit-duc scops** (*Otus scops*), petit hibou migrateur transsaharien et estivant nicheur, chante régulièrement autour de la carrière dans les pinèdes de la colline et près des habitations du quartier de l'Etang. Idem pour la **Huppe fasciée** (*Upupa epops)* qui est parfois contactée dans la carrière, en train de s'alimenter mais sans que l'on ait pu prouver sa nidification. D'autres espèces à enjeu comme le **Milan noir** (*Milvus migrans*), le **Circaète Jean le blanc** (*Circaetus gallicus),* l'**Hirondelle rustique** *(Hirundo rustica)* ou la **Tourterelle des bois** *(Streptopelia turtur)* sont occasionnellement contactées, parfois en simple survol, parfois en alimentation au sol mais jamais en phase de nidification.

Quant aux autres espèces relevées dans le recueil bibliographique, elles n'ont pas ou plus été observées dans la carrière depuis plusieurs années et ne sont donc pas considérées comme des enjeux pour l'aire étudiée :

- Alouette lulu, cochevis huppé et Pipit rousseline ; non contactés pendant les diverses campagnes d'inventaire et pas de donnée bibliographique dans les diverses bases de données naturalistes. Ces espèces ne sont pas des enjeux pour l'aire d'étude et ne sont pas à prendre en compte.
- Chevêche d'Athéna : l'espèce avait été contactée en 2017 dans le quartier du Bel Enfant mais depuis, aucune donnée récente pour avérer de sa présence actuelle. Elle n'est donc pas considérée comme un enjeu dans l'aire d'étude et n'ai pas à prendre en compte.
- Grand-duc d'Europe : l'espèce a probablement fréquenté la carrière pendant plusieurs années (reproduction ?) mais depuis 2019, aucune nouvelle donnée n'est venue confirmer la présence actuelle de l'espèce. Une campagne d'observations pendant l'hiver 2023/2024 a été engagée pour statuer sur le sort de ce rapace mais aucun contact ou indice de présence n'a permis de le considérer comme encore présent dans le site.
- Rollier d'Europe : L'espèce n'a jamais été mentionnée directement dans la carrière mais à distance sur le territoire communal. Il n'est pas considéré comme un enjeu dans l'aire d'étude.

4.6.4.3. Bilan des enjeux

La diversité spécifique est intéressante dans cet ancien espace industriel rendu à la Nature. Les espèces se sont progressivement approprié le site et aujourd'hui un cortège varié y évolue. Parmi un ensemble majoritairement composé d'espèces de l'avifaune ordinaire, on compte deux espèces d'observation régulière qui présentent un enjeu patrimonial supplémentaire, la Huppe fasciée et le Petit-ducs scops.

***Upupa epops* – Huppe fasciée** PN, LRN : LC, LRR : LC

Écologie : la Huppe fasciée fréquente les zones agricoles extensives, les délaissés agricoles, les collines en cours de fermeture, riches en arbres sénescents ou morts.

Répartition : espèce d'affinité méditerranéenne, elle se rencontre dans toute l'Europe méridionale. En France, l'effectif national est estimé entre 20 000 et 30 000 couples. En PACA, l'espèce se rencontre dans toute la région mais en densité modeste.

Dynamique, Menaces : l'espèce est en diminution en France depuis les années 1970. Le déclin de l'espèce vient essentiellement des changements de pratiques agricoles et de la fermeture des milieux.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Parties ouvertes (pelouses, sables) à l'intérieur de l'ancienne carrière,	Quelques individus s'alimentent occasionnellement au printemps. Pas de preuve de nidification	Usage secondaire de la carrière qui doit faire partie intégrante du domaine vital installé non loin	**Faible**

***Otus scops* – Petit-duc scops** PN, LRN : LC, LRR : LC

Écologie : affectionne les milieux ouverts et semi-ouverts dotés d'arbres épars. Sa bonne plasticité écologique lui permet d'occuper indifféremment les lisières forestières donnant sur des espaces agricoles, des jardins ou encore des espaces verts en contexte urbain.

Répartition : en France, c'est dans les départements proches de la Méditerranée qu'il est le plus répandu même s'il occupe en moindres densités les deux-tiers nord du pays. En PACA, l'espèce est répartie dans tous les départements avec une préférence pour les départements littoraux.

Dynamique, Menaces : la déprise agricole, l'utilisation abondante d'insecticides contribuent à affecter la distribution de l'espèce tant au niveau national que régional. En régression constante depuis la fin du 19ème. L'espèce tend à disparaître de nombreux villages et campagnes.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Occupe les grands arbres et boisements essentiellement à l'ouest et au centre de l'aire d'étude	Pas de preuve de reproduction l'intérieur de la carrière mais l'espèce y chante et s'y alimente probablement. 1 à 2 mâles chanteurs	L'intérieur de la carrière est potentiellement un bon habitat pour cette espèce en raison des nombreux milieux ouverts et de ressources alimentaires suffisantes	**Faible**

***Streptopelia turtur* – Tourterelle des bois** DO2, LRN : VU, LRR : VU

Écologie : affectionne les zones présentant des boisements et fourrés plus ou moins denses connectés à des milieux ouverts. Elle peut occuper une grande diversité de ligneux tant que les dérangements anthropiques sont faibles ou nuls.

Répartition : se retrouve en reproduction dans une large partie de l'Europe jusqu'à l'Oural. Actuellement sa présence en PACA est plutôt homogène hormis dans le massif alpin.

Dynamique, Menaces : bioindicatrice de la qualité des habitats agricoles. Le déclin significatif de la population est parfaitement corrélé aux politiques agricoles de remembrement.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Lisières et espaces dégagés dans l'ancienne carrière	Observée occasionnellement en alimentation (1 à 2 individus max)	Habitat favorable à l'alimentation mais pas de cas de reproduction avérée	**Faible**

Tableau 16. Espèces d'oiseaux protégées d'enjeu local faible recensées au sein de l'aire d'étude

Taxon	Protection / Statut	Enjeu régional (nicheur)	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Bruant zizi *Emberiza cirlus*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Buse variable *Buteo buteo*	PN, LRR : LC	Faible	Survol alimentaire occasionnel.	**Non significatif**
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	PN, LRR : LC	Faible	Alimentation occasionnelle	**Faible**
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur possible.	**Faible**
Corneille noire *Corvus corone*	DOII/2 LRR : VU	Faible	Survol alimentaire occasionnel.	**Non significatif**
Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Geai des chênes *Garrulus glandarius*	DOII/2 LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Merle noir *Turdus merula*	DOII/2 LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**

Taxon	Protection / Statut	Enjeu régional (nicheur)	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Mésange charbonnière *Parus major*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Pic épeiche *Dendrocopos major*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Pic vert *Picus viridis*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Pigeon ramier *Columba palumbus*	DOII/1 LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Pinson des arbres *Fringilla coelebs*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*	PN, LRR : NT	Faible	Estivant nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Rougegorge familier *Erithacus rubecula*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Serin cini *Serinus serinus*	PN, LRR : NT	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	PN, LRR : VU	Faible	Sédentaire nicheur. Domaine vital principal.	**Faible**
Guêpier d'Europe *Merops apiaster*	PN, - LRR : LC	**Modéré**	Survol et halte migratoire	**Non significatif**
Choucas des tours *Coloeus monedula*	PN, DOII/2 LRR : LC	Faible	Survol occasionnel	**Non significatif**
Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*	DOII/2 LRR : LC	Faible	Nicheur à proximité. L'aire d'étude est utilisée marginalement pour l'alimentation	**Non significatif**
Grive musicienne *Turdus philomelos*	DOII/2 LRR : LC	Faible	Hivernante	**Faible**
Hirondelle de fenêtre *Delichon urbicum*	PN, LRR : LC	Modéré	Survol alimentaire	**Faible**
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	PN, LRR : NT	Modéré	Survol alimentaire en périodes migratoires	**Faible**
Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*	PN, LRR : VU	Modéré	Hivernant et migrateur.	**Non significatif**
Moineau domestique *Passer domesticus*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur à proximité au sein du bâti. Domaine vital secondaire.	**Faible**
Bergeronnette grise *Motacilla alba*	PN, - LRR : LC	**Faible**	Hivernant et migrateur	**Faible**
Pie bavarde *Pica pica*	DOII/2 LRR : LC	Faible	Alimentation et survol	**Faible**
Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*	PN, LRR : NT	Faible	Hivernant et migrateur	**Faible**
Roitelet à triple bandeau *Regulus ignicapilla*	PN, LRR : LC	Faible	Hivernage.	**Faible**
Rougequeue à front blanc *Phoenicurus phoenicurus*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur à proximité au sein du bâti. Domaine vital secondaire.	**Faible**
Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros*	PN, LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur à proximité au sein du bâti. Domaine vital secondaire.	**Faible**
Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*	DOII/2 LRR : LC	Faible	Sédentaire nicheur	**Faible**
Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes*	PN, LRR : LC	Faible	Hivernage.	**Faible**

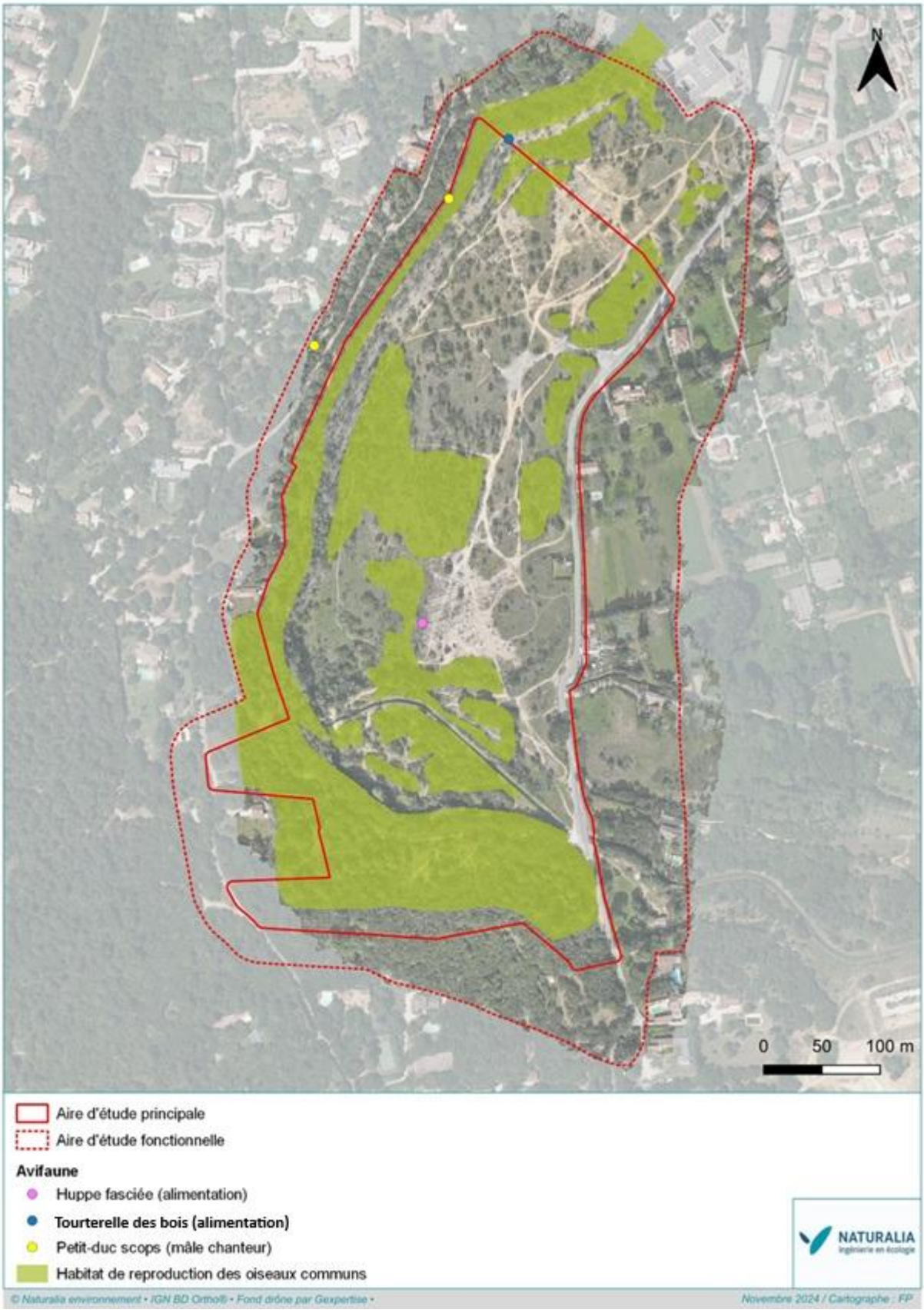


Figure 34. Localisation des enjeux ornithologiques

4.6.5. Mammifères non volants

4.6.5.1. Analyse bibliographique

La bibliographie locale fait état de plusieurs espèces de mammifères, dont certaines rares et protégées. C'est le cas du Castor d'Europe et de la Loutre qui exploitent le cours d'eau de l'Aygues. Toutefois, en l'absence de connexion ou d'habitats favorables, c'est deux dernières ne sont pas concernées par le présent diagnostic. Le Campagnol amphibie, ne fait l'objet d'aucune mention sur cette partie du Vaucluse. Ainsi, les seules espèces protégées et mentionnées dans la bibliographie sont le Hérisson d'Europe, la Genette commune et l'Écureuil roux.

Tableau 17. Espèces des mammifères terrestres protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut [1]	Source	Niveau d'enjeu régional	Commentaire
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	PN	Faune paca INPN	Faible	L'espèce est présente tout autour du tissu urbain d'Orange
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	PN	Faune paca	Faible	L'espèce est présente tout autour du tissu urbain d'Orange
Genette commune	*Genetta genetta*	PN	Faune Paca	Modéré	Avéré sur la partie nord-est du département y compris en plaine (Lapalud, bollène)

4.6.5.2. Résultats des inventaires

En ce qui concerne ce groupe d'espèces, une attention particulière a été portée au niveau du canal de Pierrelatte mais aussi des différents canaux présents sur la partie sud de l'aire d'étude. Néanmoins, ces canaux, malgré une attractivité certaine en période printanière sont systématiquement en assec à l'approche de la période estivale. Il s'agit d'un élément défavorable au Campagnol amphibie. Dans ces conditions au tenant compte de l'absence de zone humide pérenne, aucun enjeu particulier n'est à retenir pour cette espèce et plus largement pour l'ensemble des espèces semi-aquatiques.

Au niveau de l'ancienne carrière et plus largement sur l'ensemble de la zone sableuse, c'est la Genette commune qui a été recherchée. Sur le nord du département quelques données sont à signaler y compris en périphérie urbain, cas de Bollène par exemple. Là encore les résultats ont négatif et aucun individu ni aucune trace de fréquentation n'ont été identifié.

Au final, les espèces observées directement (à l'œil nu) ou indirectement (laissé, empreinte) appartiennent au cortège d'espèce communes sans réel enjeu de conservation. Parmi ces espèces il convient donc de citer, le Sanglier, le Renard roux, la Fouine ainsi que certains micros mammifères commun comme la souris grise, le Mulot sylvestre ou encore le Campagnol provençal.

Les deux espèces communes mais néanmoins protégées mentionnées dans la bibliographie sont bien présentes sur l'aire d'étude à savoir : l'Écureuil roux (secteurs arborés de pinèdes sur les marges) et le Hérisson d'Europe (ensemble de l'aire d'étude).

Focus sur les compléments d'inventaires 2024 :

Aucune nouvelle donnée significative n'est venue compléter le premier diagnostic de 2019. La Genette commune n'a toujours pas été identifiée et peux donc être définitivement considérée comme absente. A noter que l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe ont toutefois été confirmé en 2024, attestant une présente pérenne sur le site d'étude à minima en déplacement et alimentation.

4.6.5.3. Bilan des enjeux

Tableau 18. Espèces de mammifères d'enjeu local faible recensées au sein de l'aire d'étude

Espèce	Protection réglementaire	Statut patrimonial (Liste rouge nationale)	Statut biologique sur l'aire d'étude	Effectifs	Localisation	Niveau d'enjeu local
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	PN	LC	Déplacement, alimentation	Quelques individus	Avéré au niveau de la cuvette sud mais aussi sur la zone sableuse pour le Hérisson	Faible
Ecureuil roux *Sciurus vulgaris*	PN	LC				Faible

[1] Signification des sigles utilisés : PN : Protection nationale, LRN : Liste rouge nationale, LC : préoccupation mineure

4.6.6. Chiroptères

4.6.6.1. Analyse bibliographique

Le contexte bibliographique du nord-ouest Vauclusien demeure encore sous prospecté. Néanmoins, un certain nombre de colonies à enjeu fort sont d'ores et déjà connues notamment sur les communes de Piolenc ou Mornas. Les données bibliographiques locales les plus pertinentes sont détaillées ci-dessous :

Tableau 19. Espèces des mammifères protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut [2]	Source	Niveau d'enjeu régional	Commentaire
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	PN DH2 et 4	DREAL, Naturalia	Fort	Un gîte important pour l'espèce est présent sur la commune de Piolenc et un gîte d'hibernation sur Mornas. Ce dernier exploite pleinement en vol le nord Vaucluse
Petit murin	*Myotis blythii*	PN DH2 et 4	DREAL, Naturalia	Fort	Gîte à enjeu international sur la commune de Piolenc (plus important site de reproduction pour la région Sud)
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	PN DH2 et 4	DREAL, Naturalia	Assez fort	Quelques données sont localisées sur la commune de Jonquière (Ouvèze) ou Mornas
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	PN DH2 et 4	DREAL, Naturalia	Assez fort	L'espèce exploite ponctuellement l'Ouvèze au niveau de Jonquière
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	PN DH2 et 4	DREAL, Naturalia	Assez fort	L'espèce exploite ponctuellement l'Ouvèze au niveau de Jonquière

4.6.6.2. Résultats des inventaires

Tel que décrit en partie méthodologique, les prospections se sont consacrées en premier lieu à mettre en exergue les gîtes ou possibilité de gîte. Au regard des habitats qui composent la zone d'étude, plusieurs éléments ont fait l'objet d'une attention particulière :

Les cavités naturelles / artificielles : Le sud-ouest de la zone d'étude est caractérisé par une ancienne carrière. Ce type d'habitat abrite parfois des galeries minières aussi les éventuels ODJ (ouvrages débouchant au jour) ont été recherchés sur l'ensemble du secteur considéré. Au final, aucun volume souterrain accessible lié à cette ancienne activité de carrière n'a pu être observé. En revanche, sur l'extrémité ouest de l'aire d'étude, le canal de Pierrelatte est directement creusé dans la roche sur plusieurs centaines de mètres. Il s'agit d'un boyau souterrain très favorable aux chiroptères car de nombreuses fissures ou drains y sont présents sur toute sa longueur. Ce dernier a été inspecté en été 2019 et les résultats se sont avérés positifs pour deux espèces :

- L'Oreillard gris (1 individu observé proche de l'entrée est) ;
- Le Murin à oreilles échancrées (4 individus observés dans les différentes fissures).

La découverte de cette petite colonie de Murin à oreilles échancrées sur cette partie du Vaucluse est une donnée inédite car l'espèce y est peu commune et en mauvais état de conservation au regard de la fragmentation de ces habitats. Il convient de préciser que la fréquentation humaine au sein de cette galerie y est très importante comme en témoignent les nombreuses traces de pas ou bien les déchets laissés à l'intérieur. Au regard de cet important piétinement, il n'a pas été possible de relever des indices telles que les galettes de guano.

Un second ouvrage du même type est également présent au niveau du franchissement du Chemin de la Colline par le canal de Pierrelatte. Il s'agit là encore d'un ouvrage favorable aux chiroptères mais qui n'a pu être inspecté en raison des grilles qui en empêchent l'accès. Des chiroptères sont potentiellement présents à l'intérieur même si les grilles verticales actuellement installées limitent le passage en vol des chauves-souris.

[2] Signification des sigles utilisés : PN : Protection nationale, PR : protection régionale, LRN : Liste rouge nationale, LC : peu menacé, NT : presque menacé, VU : Vulnérable, DET ZNIEFF : Déterminant Znieff Paca, REM ZNIEFF : Remarquable Znieff Paca, DH4 : inscrit à l'annexe 4 de la Directive « Habitats », DH2 : inscrit à l'annexe 2 de la Directive « Habitats »

Figure 35. Galeries souterraines présentes sur la zone d'étude

Les ouvrages d'art / patrimoine bâti : mis à part les petits ouvrages d'art liés au canal de Pierrelatte, le site est globalement dépourvu de ce type d'habitat. D'ailleurs, ces ouvrages, composés de béton préfabriqué lisse et dépourvus d'anfractuosité, ne présentent aucun intérêt pour l'accueil en gîte des chiroptères.

Ce constat est également partagé pour les bâtiments car l'ensemble des bâtis sont habités et entretenus. Aucun bâtiment volumineux désaffecté et favorable aux chiroptères n'a été relevé.

Figure 36. Ouvrage d'art et îlot boisé

Les arbres à cavités : Les parties sableuses à l'ouest ainsi que les parties résidentielles au nord sont dépourvues d'arbres à cavité. En revanche, au niveau des zones irriguées sur la partie sud-ouest, des petites entités de Peupliers matures ont été notées. Les sujets sont sains mais certains d'entre eux sont composés de trous de Pic et autres caries pouvant accueillir des chiroptères cavicoles. Pour l'heure aucun gîte n'a été confirmé mais il convient de maintenir ces sujets en tant que gîtes potentiels (Cf. illustration ci-dessous).

La fréquentation chiroptérologique

Deux sessions de prospections acoustiques ont été engagées en phase nocturne, globalement sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les résultats ci-dessous représentent la fréquentation enregistrée dans trois habitats intéressants pour les chauves-souris, à savoir la cuvette sableuse (au sud), le bosquet de peupliers (au centre ouest) puis la galerie souterraine.

Figure 37. Zone sableuse ouverte

En termes de résultats globaux, ce sont 12 espèces de chiroptères qui ont été mis en évidence en effectifs très variables. L'ensemble des résultats sont détaillés ci-dessous :

Espèces	Zone sabl.	Cuvette inondée	Galerie souter.	Activité de l'espèce Faib. ● Mod. ●● Forte ●●●	Commentaire
Sérotine commune	✓		✓	●	L'espèce exploite la galerie souterraine (gîte)
Vespère de Savi	✓	✓		●	En effectifs faibles ce dernier exploite plus ou moins l'ensemble de l'aire d'étude
Minioptère de Schreibers	✓	✓		●	Contacté à plusieurs reprises
Noctule de Leisler	✓	✓		●●	Présence plus soutenue sur la partie boisée centrale avec des habitats d'alimentation qui lui correspondent bien
Pipistrelle de Kuhl	✓	✓		●●	Trio d'espèces les plus communes qui exploite l'ensemble de l'aire d'étude mais absentes des galeries
Pipistrelle commune	✓	✓		●	
Pipistrelle pygmée	✓	✓		●●	
Pipistrelle de Nathusius		✓		●	Contacts à quelques reprises en automne
Petit murin		✓	✓	●	L'espèce exploite la galerie souterraine (gîte)
Oreillard gris		✓	✓	●●	Présence soutenue dans la partie boisée centrale
Murin à oreilles échancrées		✓	✓	●●	Exploite la galerie souterraine même au milieu de la nuit et activité significative dans la partie boisée centrale (lisière arborée). Ses habitats d'alimentation les plus favorables se trouvent dans le quartier de l'Etang
Molosse de Cestoni	✓	✓		●●	Survol sur l'ensemble de l'aire d'étude
Totaux (nb de taxons)	**8**	**11**	**4**		

Parmi les 12 espèces contactées, il convient de mettre l'accent sur deux espèces patrimoniales qui de surcroit exploitent la galerie souterraine en gîte, il s'agit du Murin à oreilles échancrées ainsi que du Petit murin. L'activité chiroptérologique est globalement faible sur la partie sableuse qui ne renferme pas d'importantes ressources nutritives. Cette activité est plus importante (modérée) dans le quartier de l'Etang avec notamment la présence du Murin à oreilles échancrées au sein de ces habitats qui lui correspondent plus.

Au vu de ces résultats ainsi que des habitats qui composent le site, plusieurs espèces à enjeu sont considérées comme potentielles à l'image du duo de rhinolophe (Grand et Petit).

Focus sur les compléments d'inventaires 2024

Aucune campagne acoustique supplémentaire n'a été engagée dans le cadre de ce complément. En revanche, une attention particulière a été menée au niveau des gîtes et notamment de la galerie souterraine qui avait accueillie en 2019 plusieurs espèces patrimoniales. Cette galerie a été inspectée en hiver 2023-2024 puis au printemps 2024. Les résultats se sont cette fois avérés négatifs. Aucun individu n'a été observé que ce soit sur les parois de la galerie ni même dans les drains ou fissures. Malgré une fréquentation humaine importante de la galerie et donc un piétinement des éventuels guanos au sol, des traces de fréquentation récentes témoignent de l'occupation en gîte par les chiroptères (restes d'insectes consommés, guano, salissures dans les drains).

Néanmoins, au vu de cette fréquentation humaine et des dimensions restreintes de ce tunnel (dérangement significatif), seul des individus isolés en transit sont attendus, à l'image des effectifs de 2019. Aucun rassemblement d'individus (essaim), ni aucune hibernation ou reproduction n'est en l'état envisageable sur ce site.

4.6.6.3. Bilan des enjeux

Sur les 12 espèces contactées dans l'ancienne carrière et ses abords, 3 présentent un enjeu notable à l'échelle de l'aire d'étude eu égard à leur statut patrimonial et leur type d'occupation dans l'ancienne carrière.

***Miniopterus schreibersii* - Minioptère de Schreibers** PN, DH II, DH IV, Det. ZNIEFF, LRN : VU

Écologie : évolue dans l'ensemble des paysages méditerranéens mais préfère les zones karstiques où il trouve des gîtes.

Répartition : en région PACA, essentiellement présent en plaine et colline. Bien que rencontré un peu partout en activité de chasse sur la région en raison de sa grande capacité de déplacement, le nombre de site de reproduction est très limité. La région abrite 10 % de la population nationale.

Dynamique, Menaces : a connu une importante baisse de ses effectifs ces dernières années. Semble plus stable depuis 3-4 ans. Principalement menacé par le dérangement dans ses gîtes de reproduction et d'hibernation mais aussi par la fermeture des grottes.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Fort	Exploite en chasse et transit globalement l'ensemble de l'aire d'étude	Faible représentativité (quelques enregistrements / nuit d'inventaires	Habitats secondaires en état moyen de conservation	**Assez fort**

***Myotis blythii* - Petit murin** PN, DH II, DH IV, Det. ZNIEFF, LRN : NT

Écologie : plutôt attaché aux paysages ouverts et chauds, aux plateaux karstiques et aux zones agricoles extensives contrairement au Grand murin qui préfère les zones boisées.

Répartition : en France, il occupe toute la moitié sud du pays mais sa répartition reste encore mal définie. En région PACA, il est assez commun en plaine et en colline.

Dynamique, Menaces : menacé par la perte de ses habitats de chasse progressivement remplacés par des zones agricoles intensives ou par un dérangement accru des colonies en gîte.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Fort	Gite occasionnel dans la galerie du canal de la Mine. Exploite peu les milieux ouverts de l'ancienne carrière	Faible représentativité (quelques enregistrements / nuit d'inventaires et quelques individus en stationnement dans le tunnel du canal de de Pierrelatte)	Gîte secondaire et habitats peu favorables à l'alimentation dans l'ancienne carrière	**Assez fort**

***Myotis emarginatus* – Murin à oreilles échancrées** PN, DH II , DH IV, Det. ZNIEFF, LRN : LC

Écologie : habitats assez variés, avec globalement une préférence pour les biotopes présentant une diversité de structure avec de nombreux arbres et arbustes (Dietz *et al*, 2009).

Répartition : en France, il est noté dans les 22 régions du territoire mais avec de fortes disparités géographiques et saisonnières (SFEPM, 2007). En région PACA, bien que l'espèce demeure rare, les populations régionales sont importantes pour sa conservation (DREAL, 2009).

Dynamique, Menaces : sensible aux modifications de son environnement, à la disparition du bocage, au dérangement dans les cavités d'hibernation et à la multiplication des infrastructures routières (collision).

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Assez fort	Gite occasionnel dans la galerie du canal de la Mine. Exploite peu les milieux ouverts de l'ancienne carrière	Bonne représentativité (quelques enregistrements / nuit d'inventaires et quelques individus en stationnement dans la galerie de la Mine)	Gîte secondaire et habitats peu favorables à l'alimentation dans l'ancienne carrière	**Assez fort**

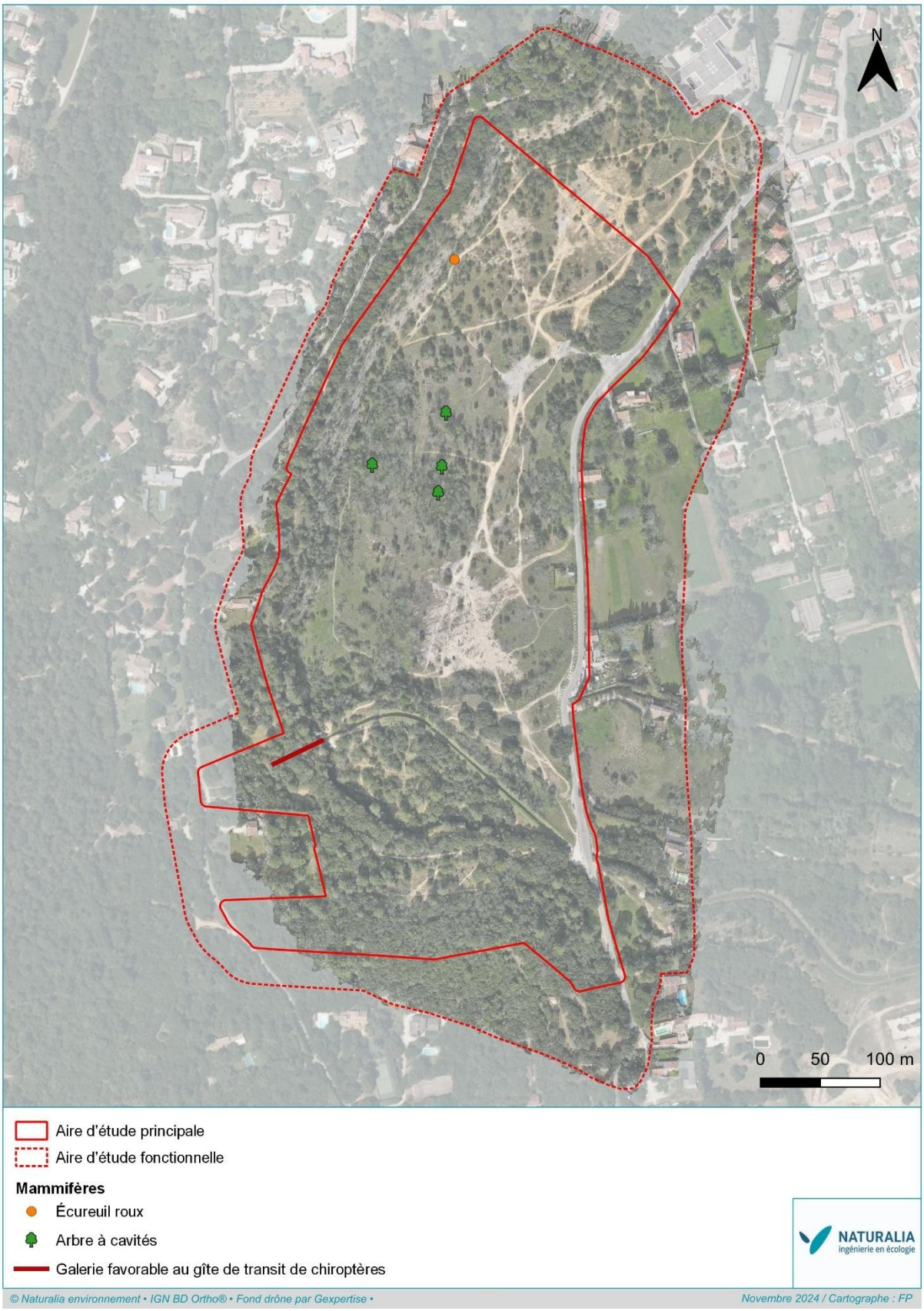


Figure 38. Cartographie des enjeux mammalogiques

4.7. Espèces invasives

4.7.1. Flore

Une quinzaine de plantes exotiques envahissantes (PEE) sont recensées sur ou en marge du site d'étude. Des espaces vivaces comme l'oponce oriental (cactus) et le buisson ardant (arbuste) sont très largement représentés sur le site et tout particulièrement parmi les pelouses sableuses et affleurements gréseux. Des arbres de la famille des fabacées comme le robinier et le févier d'Amérique apparaissent également dans l'aire d'étude. L'herbe de la Pampa, plante vivace forme un foyer préoccupant au cœur de la zone d'étude. Notons également la présence d'une plante annuelle comme l'ambroisie qui colonise volontiers les sables primaires peu stabilisés.

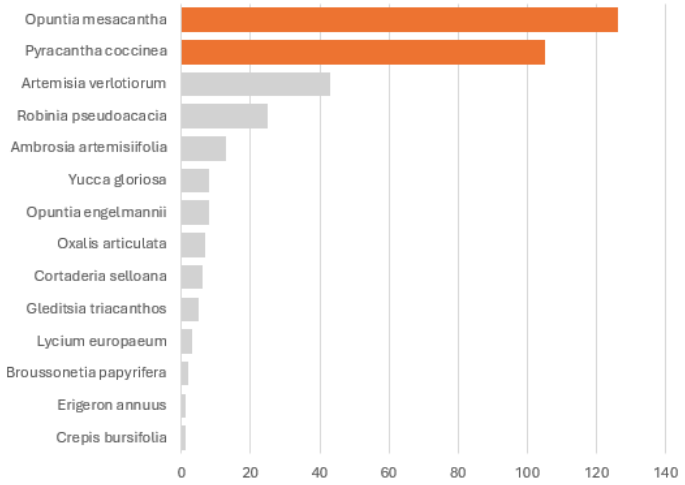


Figure 39. Représentativité des PEE par nombre d'occurrence sur le site

Tableau 20. Plantes exotiques envahissantes recensées au sein de l'aire d'étude

Nom scientifique	Statut PACA	Nb d'occurrence Sur site	Commentaire
Armoise des Frères Verlot *Artemisia verlotorium*	Majeure	43	Au sud-ouest du site parmi les anthroposols de terres allochtones
Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia*		25	Au nord et surtout au du site au long du canal
Ambroisie à feuilles d'armoise *Ambrosia artemisiifolia*		13	Au cœur du site parmi les pelouses sableuses
Oponce d'Engelmann *Opuntia engelmannii*		8	Au nord et surtout au sud-ouest du site
Herbe de la Pampa *Cortaderia selloana*		6	Un foyer au cœur du site
Érable négondo *Acer negundo*		1	Très ponctuellement en marge orientale du site en bordure de route
Buisson ardant *Pyracantha coccinea*	Modérée	105	Très largement répandu au cœur et au nord du site
Yucca glorieux *Yucca gloriosa*		8	Ponctuelle dans la partie sud du site, notamment sur les terres allochtones
Oxalis articulé *Oxalis articulata*		7	Fraction sud-occidentale du site sur les terrains rapportés
Mûrier à papier *Broussonetia papyrifera*		2	En marge externe nord du site
Crépide à feuilles de capselle *Crepis bursifolia*		1	Ponctuellement sur les zones piétinées en marge orientale du site
Vergerette annuelle *Erigeron annuus*		1	Ponctuellement au centre du site
Oponce orientale *Opuntia mesacantha*	Alerte	126	Essentiellement et abondamment représenté sur la portion nord du site, hors périmètre, au sein des affleurements gréseux et pelouses sableuses
Févier d'Amérique *Gleditsia triacanthos*		5	Ponctuellement au cœur du site
Lyciet d'Europe *Lycium europaeum*	Émergente	3	Ponctuel au nord à l'est et au sud

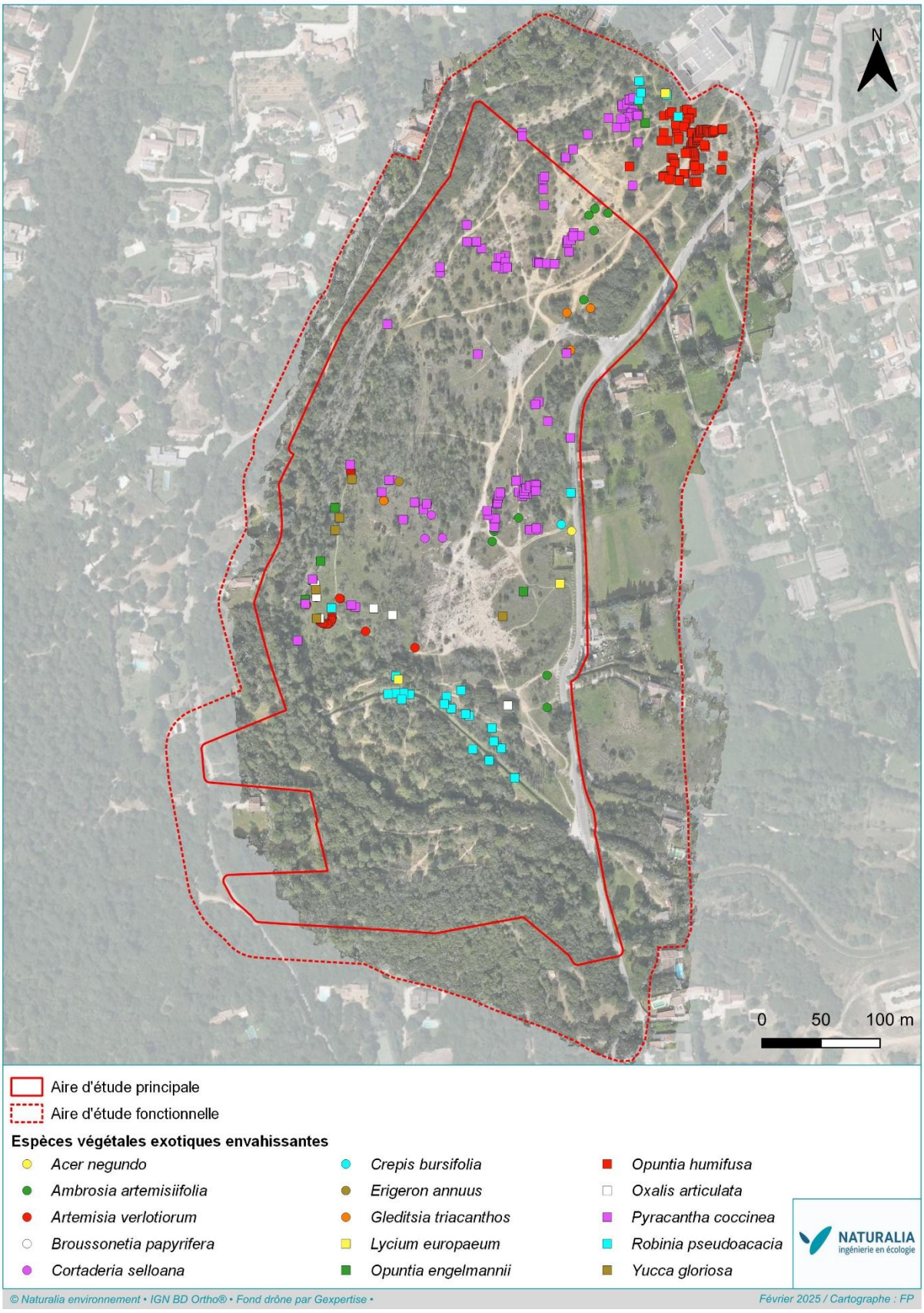


Figure 40. Plantes exotiques recensées

4.7.2. Faune

Aucune espèce introduite, exotique ou à tendance envahissante n'a été contactée dans l'aire d'étude et ses abords

4.8. Synthèse des enjeux écologiques et réglementaires

Sont ici présentés l'ensemble des habitats et espèces à enjeu, protégées et/ou patrimoniales dont la présence est avérée dans l'aire d'étude.

***Rappel des abréviations utilisées** : DH II : Annexe II de la Directive « Habitats » ; DH IV : Annexe IV de la Directive « Habitats ; DO I : Annexe 1 de la Directive « Oiseaux » ; LRN : Liste rouge nationale / LRR : Liste rouge régionale (DD = Données insuffisantes, LC = Préoccupation mineure, NT = Quasi menacée, VU = Vulnérable, EN = En danger d'extinction, CR = En danger critique d'extinction, NE = Non évaluée)*

Tableau 21. Bilan des enjeux fonctionnels et taxonomiques pour la flore et les habitats (encadrés noirs : végétations et espèces ciblées par le PNA pelouses sableuses)

Écosystème	Enjeu local	Trame fonctionnelle	Enjeu local	Habitat	Code EUNIS	Code EUR	ZH	Enjeu local	Espèces remarquables associées	Prot.	Menace PACA	Enjeu local
Grés et sables provençaux de l' Albo-Cénomanien	Très fort	Milieux ouverts secs	Très fort	Pelouses des sables fixés à *Ephedra distachya*	Non référencé (E1.94 / E1.A1)	Non référencé (2330)	-	Très fort	*Ephedra distachya*	PR	NT	Très fort
				Pelouses sableuses vivaces à *Corynephorus canescens*	E1.94	2330	-		*Corynephorus canescens*	-	-	Fort
				Pelouses sableuses annuelles à *Corynephorus divaricatus* et *Cerastium semidecandrum*	E1.A1	6120*	-		*Silene portensis*	PR	VU	Fort
									Corynephorus divaricatus	-	-	Fort
									Vulpia membranacea	-	-	Fort
									Medicago littoralis	-	-	Fort
									Psilurus incurvus	-	-	Assez fort
									Catapodium rigidum var. majus	-	-	Modéré
									Trifolium cherleri	-	-	Modéré
				Pelouses pionnières vivaces des replats gréseux	-	-	-	Fort	*Centaurea pectinata*	-	-	Modéré
				Prairies sablonneuses à *Artemisia campestris* et *Alkanna matthiolii*	E1.28	6210	-		*Alkanna matthiolii*	-	-	Fort
									Orobanche artemisii-campestris	-	NT	Fort
				Friches sablonneuses à *Artemisia campestris*, et *Orlaya grandiflora*	I1.5	-	-	Assez fort	*Orlaya grandiflora*	-	-	Assez fort
				Prairies sableuses à *Scirpus holochoenus*	-	-	Pot.		*Crassula tillaea*	-	-	Modéré
				Friches subnitrophiles	E1.5 / J2.61	-	-	Modéré	Flore commune	-	-	Modéré
		Milieux ouverts temporairement humides	Fort	Tonsures des sables humides à *Juncus ranarius* et *bufonius*	C3.5131 C3.421	3130	Av.	Fort	*Parapholis incurva*	-	-	Fort
		Milieux boisés secs	Assez fort	Bois sableux à *Quercus ilex* et *Viburnum tinus*	G2.12	9340	-	Assez fort	Flore commune	-	-	Modéré
				Bois sableux à *Pinus halepensis* et *Viburnum tinus*	G3.74	9340	-	Assez fort	Flore commune	-	-	Modéré
		Milieux boisés frais	Modéré	Peupleraies à Populus nigra et Populus alba	G1.31	-	-	Modéré	Flore commune	-	-	Modéré

Tableau 22. Bilan des enjeux pour la faune

Taxons	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu régional	Commentaire	Niveau d'enjeu local
Insectes et autres arthropodes				
Criquet des dunes *Calephorus compressicornis*	Det. ZNIEFF LRR : EN	Fort	Population reproductrice importante (près de 90 individus), isolée géographiquement, au sein des zones sableuses	**Très fort**
Œdipode occitane *Oedipoda charpentieri*	LRR : EN, Rem. ZNIEFF	Fort	Population reproductrice, peu importante, isolée géographiquement au sein des pelouses sur sable au nord	**Très fort**
Magicienne dentelée *Saga pedo*	PN, DH4, LRR : LC	Modéré	Un seul individu contacté dans une pelouse à thym au nord	**Modéré**
Scorpion languedocien *Buthus occitanus*	Rem. ZNIEFF	Modéré	Une quinzaine d'individus dont des jeunes disséminés au sein de l'aire d'étude	**Modéré**
Avifaune				
Huppe fasciée *Upupa epops*	PN, LRR : LC	Modéré	Alimentation seulement car aucune preuve ou indice de nidification découverts (1 à 2 individus)	**Faible**
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	PN ; LRR : LC	Modéré		**Faible**
Petit-duc scops *Otus scops*	PN ; LRR : LC	Modéré	Deux mâles chanteurs dans l'aire d'étude élargie en période de reproduction, notamment au-dessus de l'ancienne carrière, au sommet de la colline Sainte Eutrope. Possible en alimentation mais pas de reproduction avérée dans la carrière.	**Faible**
Cortège d'oiseaux communs Fauvette mélanocéphale, Fauvette à tête noire, Serin cini, Chardonneret élégant, Mésange charbonnière, Mésange bleue, Grimpereau des jardins, Pic épeiche, Pic vert, Rossignol philomèle, Bruant zizi…	PN ; LRR : LC	Faible	Moins de 5 couples de chaque espèce se reproduisent et s'alimentent dans les formations arbustives et arborées de la carrière et ses abords immédiats	**Faible**
Amphibiens				
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	PN, DH4, LRR : LC	Modéré	Présent en phase terrestre au sein de l'aire d'étude, profite des blocs rocheux et autres petits abris en journée.	**Modéré**
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	PN, DH4, LRR : LC	Modéré	Occupe en phase terrestre la végétation buissonnante et arbustive notamment au sud de l'aire d'étude.	**Faible**
Triton palmé *Lissotriton helveticus*	PN, LRR : NT	Modéré	Présent en reproduction en périphérie au sein des canaux à l'est du site. Présence plausible en phase terrestre dans l'aire d'étude.	**Faible**
Grenouille verte « au sens large » *Pelophylax sp.*	PN, LRR : LC	Faible	Présence anecdotique en phase terrestre sur site. Population reproductrice en périphérie au sein des canaux à l'est du site.	**Faible**
Reptiles				
Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwarsianus*	PN, Rem.ZNIEFF, LRR : NT	Modéré	**L'une des deux dernières populations reproductrices de la commune.** Occupe majoritairement les milieux sableux et les pelouses ouvertes xériques ainsi que les pinèdes et patchs arborés en période estivale. Effectifs significatifs.	**Assez fort**
Seps strié *Chalcides striatus*	PN, LRR : NT	Modéré	Population reproductrice. Occupe les habitats ouverts xériques dont majoritairement les zones sablonneuses et pelouses rases ainsi que les friches bien enherbées. Effectifs significatifs.	**Modéré**
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	PN, LRR : NT	Modéré	Populations reproductrices. Occupent la totalité des habitats naturels non bétonnés du site. Effectifs significatifs.	**Modéré**
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	PN, LRR : NT	Modéré		**Modéré**
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	PN, LRR : LC	Faible	Espèce anthropophile occupant essentiellement les habitats thermophiles urbains ainsi que les éléments rocheux du site.	**Faible**

Taxons	Statut de protection / patrimonial	Niveau d'enjeu régional	Commentaire	Niveau d'enjeu local
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	PN, DH4, LRR : LC	Faible	Espèces communes profitant essentiellement des effets lisières présents sur site et des habitats thermophiles.	**Faible**
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	PN, DH4, LRR : LC	Faible		**Faible**
Chiroptères				
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	PN, DH2 LRN : VU	Fort	Seules des activités de chasse et transit ont été enregistrés. Mais possibilité de gîter dans la galerie. Effectif faible	**Assez fort**
Petit Murin *Myotis blythii*	PN, DH2 LRN : NT	Fort	Activités de chasse et transit enregistrés, mais possibilité de gîter dans la galerie. Effectif faible.	**Assez fort**
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	PN, DH2 LRN : LC	Assez fort	Activités de chasse et transit enregistrées. Gîte dans un tunnel. Effectif faible.	**Assez fort**
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	PN, DH4 LRN : NT	Fort	L'espèce n'est pas attendue en gîte, mais exploite le site en chasse et transit	**Modéré**
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	PN, DH4 LRN : NT	Modéré	Avéré en 2019 (données acoustiques) dans la galerie	**Modéré**
Noctule de Leisler *Nyctalus leislerii*	PN, DH4 LRN : NT	Modéré	Activités de chasse et transit enregistrées, possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités	**Modéré**
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	PN, DH4 LRN : LC	Modéré	Avéré en gîte en 2019 dans la galerie.	**Modéré**
Cortège de chiroptères communs *(Groupe des Pipistrelles, Vespère de Savi, etc.)*	PN, DH4 LRN : LC	Faible	Cortège d'espèces avérées en déplacement et alimentation sur le site d'étude avec des possibilités de gîte au sein des divers arbres à cavités	**Faible**
Mammifères non volants				
Ecureuil roux *Sciurus vulgaris*	PN LRN : LC	Faible	Quelques individus peuvent évoluer dans les parties les plus arborées de l'intérieur de la carrière	**Faible**
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	PN LRN : LC	Faible	Présent dans l'ancienne carrière, à la faveur des quelques haies et des milieux boisés de feuillus	**Faible**

5. ÉVALUATION DES IMPACTS

5.1. Qualification des impacts

L'aménagement prévu dans le cadre de ce projet est susceptible d'entraîner divers impacts sur les habitats naturels, les espèces animales (et pour certaines sur leurs habitats) et les espèces végétales qui les occupent.

5.1.1. Types d'impacts

5.1.1.1. Les impacts directs

Ce sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut tenir compte de l'aménagement lui-même mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (les zones d'emprunt de matériaux, les zones de dépôt, les pistes d'accès, les places de retournement des engins...). Ils sont ainsi susceptibles d'affecter les espèces de plusieurs manières :

Destruction de l'habitats d'espèces

- **En phase « travaux »**

La construction de bâtiments et de leur voirie au sol dans les milieux naturels ou semi naturels a nécessairement des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Les travaux de préparation et de surfaçage préliminaires à l'implantation peuvent notamment conduire à la diminution ou à l'altération de l'espace vital des espèces présentes sur le site.

Les emprises des travaux associés aux places de retournement ou de stockage des matériaux ainsi que les voies d'accès au chantier, à la mise en place des réseaux peuvent avoir des influences négatives pour des espèces à petit territoire. Celles-ci verront leur milieu de prédilection, à savoir leur territoire de reproduction ou encore leur territoire de chasse, amputé ou détruit et seront forcées de chercher ailleurs un nouveau territoire avec les difficultés que cela représente (existence ou non d'un habitat similaire, problèmes de compétition intra spécifique, disponibilité alimentaire, substrat convenable…).

- **En phase « exploitation »**

L'essentiel de l'altération des habitats aura été faite en phase « travaux ». Aucune autre atteinte n'est envisagée sur les habitats naturels une fois le chantier terminé.

Destructions d'individus

- **En phase « travaux »**

Les travaux de préparation du site (débroussaillage, terrassement) ainsi que les mouvements d'engins sont autant d'occasion de nuire directement aux espèces qui fréquentent la zone à aménager.

Cet impact concerne évidemment la flore mais aussi la faune. Pour cette dernière, cela concerne au premier chef les espèces peu mobiles qui trouvent dans le sol ou sous la végétation leurs seuls abris. Ces espèces, peu aptes à fuir, sont systématiquement impactées par l'activité de chantier. Cela concerne d'abord les invertébrés, aussi bien les espèces volantes que les espèces aptères car selon la période de l'année, les travaux peuvent détruire les larves enfouies dans le sol ou bien les adultes à faible capacité volière.

Les reptiles et les amphibiens aussi sont souvent touchés car ils évoluent en majorité au sol, là où se trouvent notamment leurs abris. Ils peuvent donc être impactés par les travaux préparatoires.

Enfin, les oiseaux peuvent subir également de la destruction directe car si les travaux ont lieu en période de nidification, les couvées dans les arbres, au sol ou les oiseaux non volants peuvent être touchés. Cette atteinte peut également toucher des chiroptères qui gîtent dans des arbres voués à être abattus.

- **En phase « exploitation »**

L'essentiel des destructions directes attendues aura été faite en phase « travaux ». En phase d'exploitation, la destruction directe d'individus envisagée pourrait se limiter à l'écrasement par la circulation des véhicules sur la seule voie de circulation.

On peut également mentionner l'atteinte aux espèces lors des phases d'entretien des espaces verts paysagers. Les modalités de fauche par exemple des espaces enherbés ou la taille de certains arbres occupés par la faune peuvent engendrer des destructions si elles ne sont pas réalisées selon des modalités adaptées.

5.1.1.2. Les impacts indirects

Ce sont les impacts qui, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, en constituent des conséquences. Ils concernent aussi bien des impacts dus à la phase du chantier que des impacts persistant pendant la phase d'exploitation. Ils peuvent affecter les espèces de plusieurs manières :

Dérangement

- **En phase « travaux »**

Cette atteinte s'entend généralement par les nuisances sonores et visuelles inhérentes à toute activité de chantier. La circulation des engins et des personnels pendant les phases préparatoires puis de construction des bâtiments engendreront du bruit et des mouvements qui occasionneront une gêne et parfois une répulsion de la zone à aménager mais également de ses abords.

Cette activité nouvelle et répétée dans un contexte autrefois « tranquille » peut avoir pour conséquence d'effaroucher les espèces les plus sensibles et les amener à déserter le site. Cela concerne essentiellement les oiseaux qui ont besoin d'une certaine tranquillité (en période de reproduction notamment) et d'une certaine distance vis-à-vis des infrastructures humaines. L'apparition d'un chantier dans leur domaine vital peut diminuer la sensation de « quiétude » et entrainer parfois l'abandon des nichées.

- **En phase « exploitation »**

L'effet dérangement devrait être moindre que pendant la phase « travaux » mais potentiellement nuisible malgré tout. Un dérangement occasionnel peut être occasionné lors des déambulations des habitants ou des pensionnaires s'ils ne respectent pas le règlement intérieur de l'espace protégé (divagations de chiens, circulation hors des sentiers balisés, …).

Altération des fonctionnalités

La réalisation d'un projet au sein du milieu naturel peut modifier l'utilisation du site par les espèces. En particulier pour les déplacements… La modification des fonctionnalités des écosystèmes est difficile à appréhender mais est bien connue à travers de multiples exemples. L'écologie du paysage peut aider à évaluer cette incidence.

La construction d'un ensemble immobilier peut engendrer une modification de l'occupation actuelle de l'ancienne carrière car les espèces peuvent le considérer comme un obstacle et ce d'autant plus si une clôture doit ceinturer l'aménagement. Le changement de vocation de l'espace suite à la construction du projet immobilier peut diminuer temporairement l'attractivité de l'intérieur de la carrière mais également de ses abords.

5.1.2. Durée des impacts

5.1.2.1. Les impacts temporaires

Il s'agit généralement d'impacts liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires…). Il est très important de tenir compte des dérangements d'espèces animales par le passage des engins ou des ouvriers, la création de pistes d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaires de matériaux…

5.1.2.2. Les impacts permanents

Une fois le chantier terminé, une partie des impacts directs ou indirects vont perdurer le temps de l'exploitation (habitats perdus par la construction, dérangement, circulation de véhicules, …

5.2. Superposition des emprises projet et des enjeux

Les illustrations cartographiques suivantes servent à montrer l'inscription du projet sur les divers habitats à enjeux présents dans l'ancienne carrière. La superposition des emprises du projet avec les surfaces d'habitats naturels et d'habitats d'espèces sert à qualifier et quantifier les atteintes prévisibles du projet.

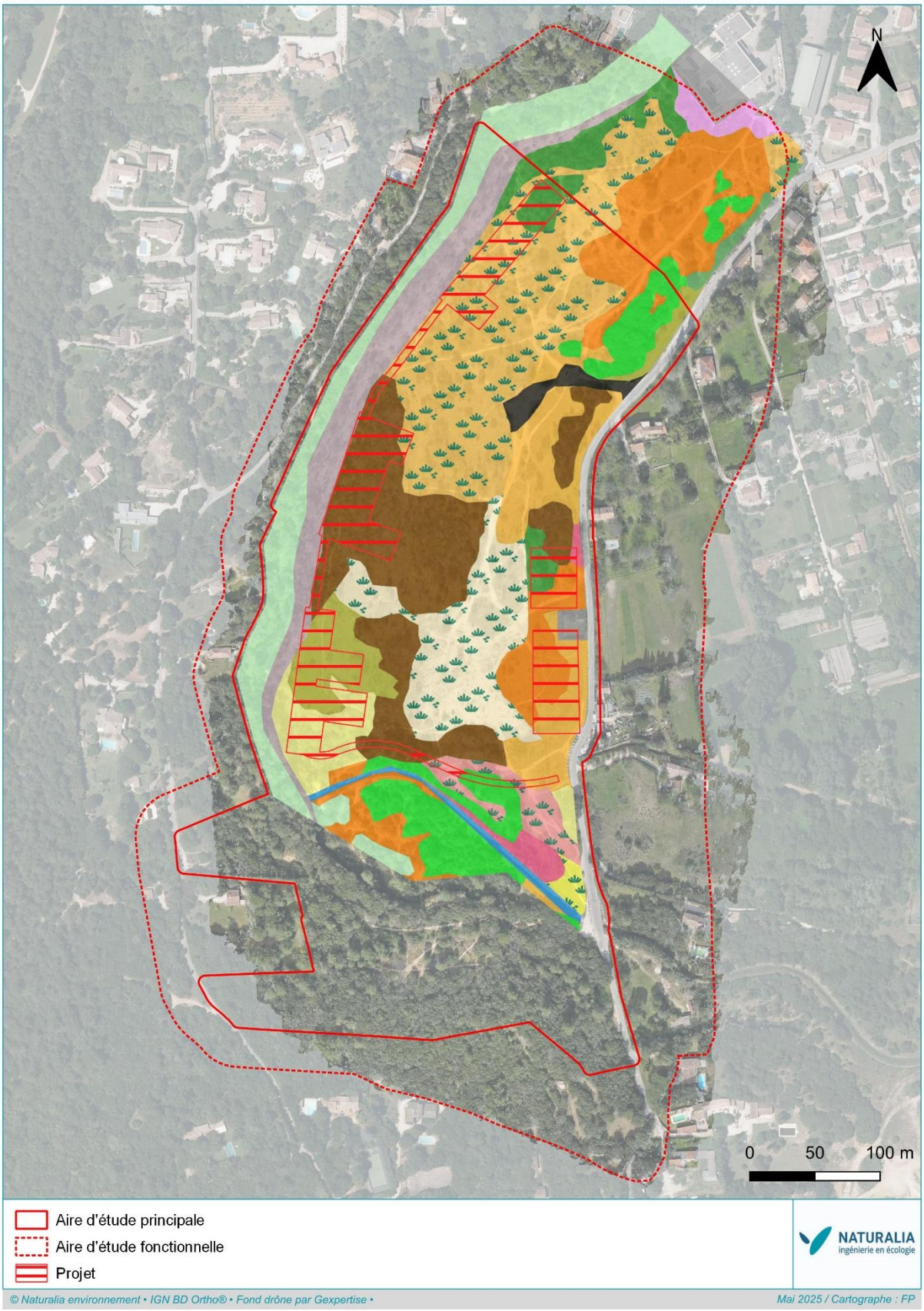


Figure 41. Emprises du projet sur les habitats naturels

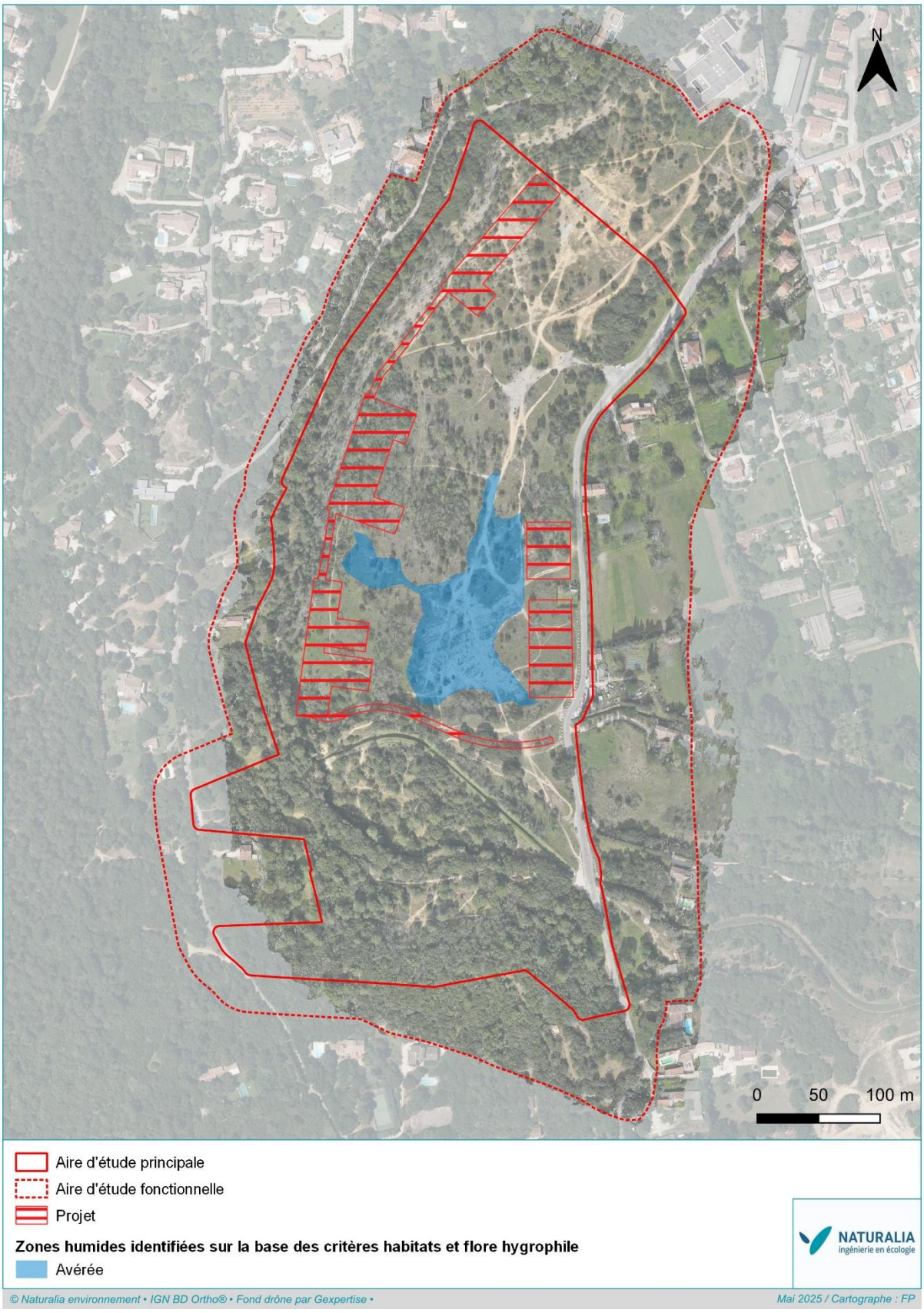


Figure 42. Emprises du projet sur les zones humides

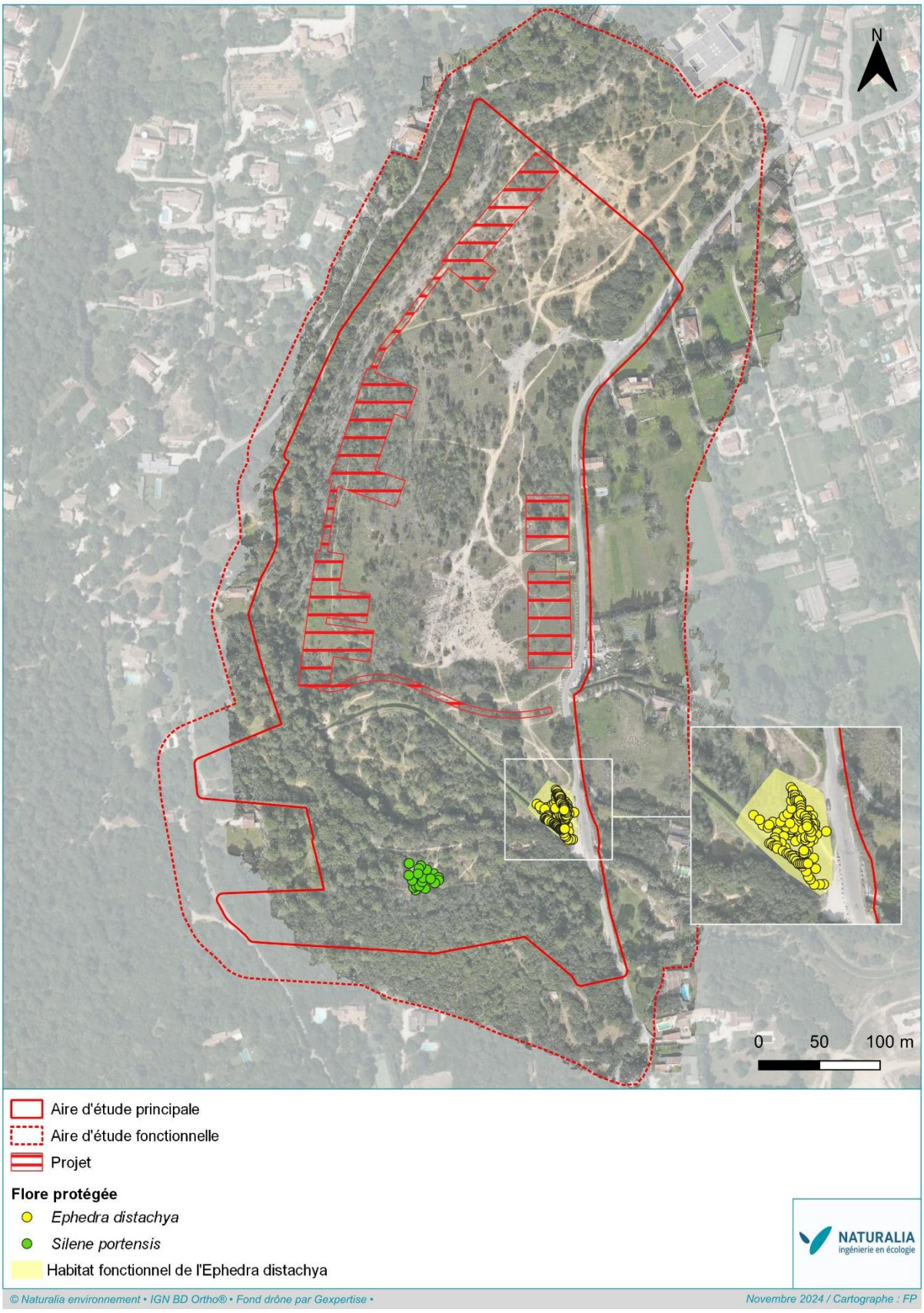


Figure 43. Emprises du projet sur les enjeux floristiques protégés

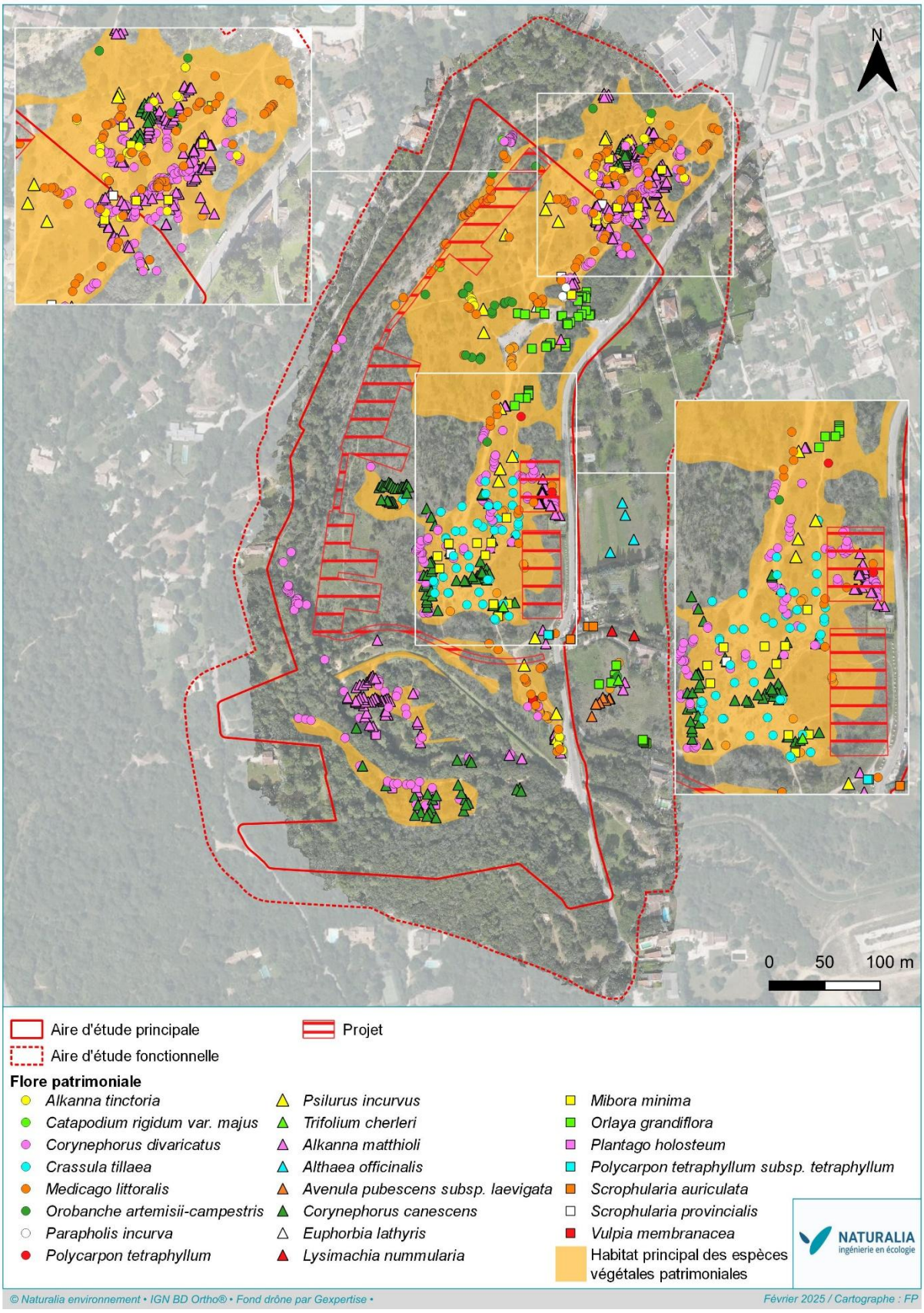


Figure 44. Emprises du projet sur les enjeux floristiques non protégés

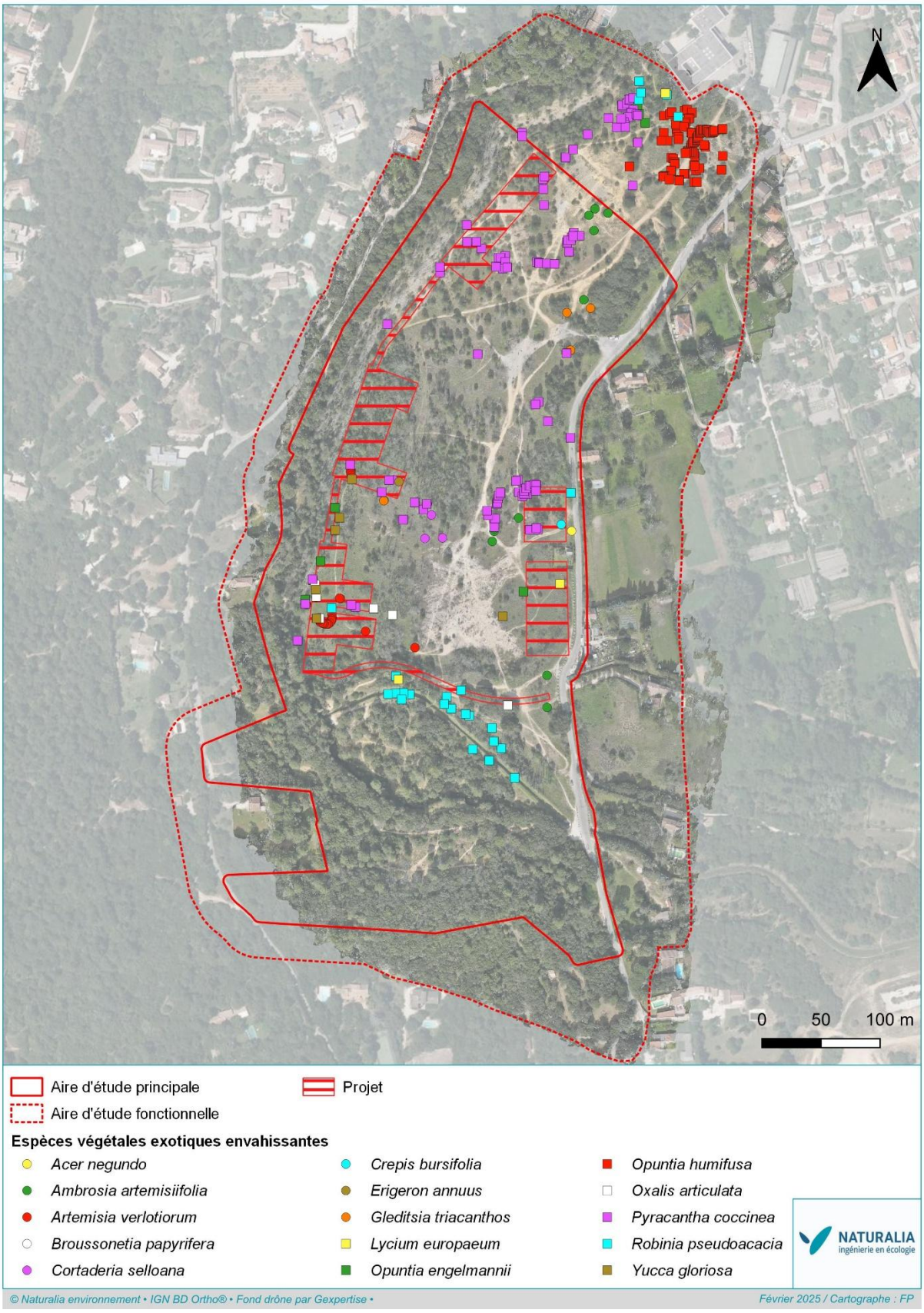


Figure 45. Emprises du projet sur les espèces végétales exotiques envahissantes

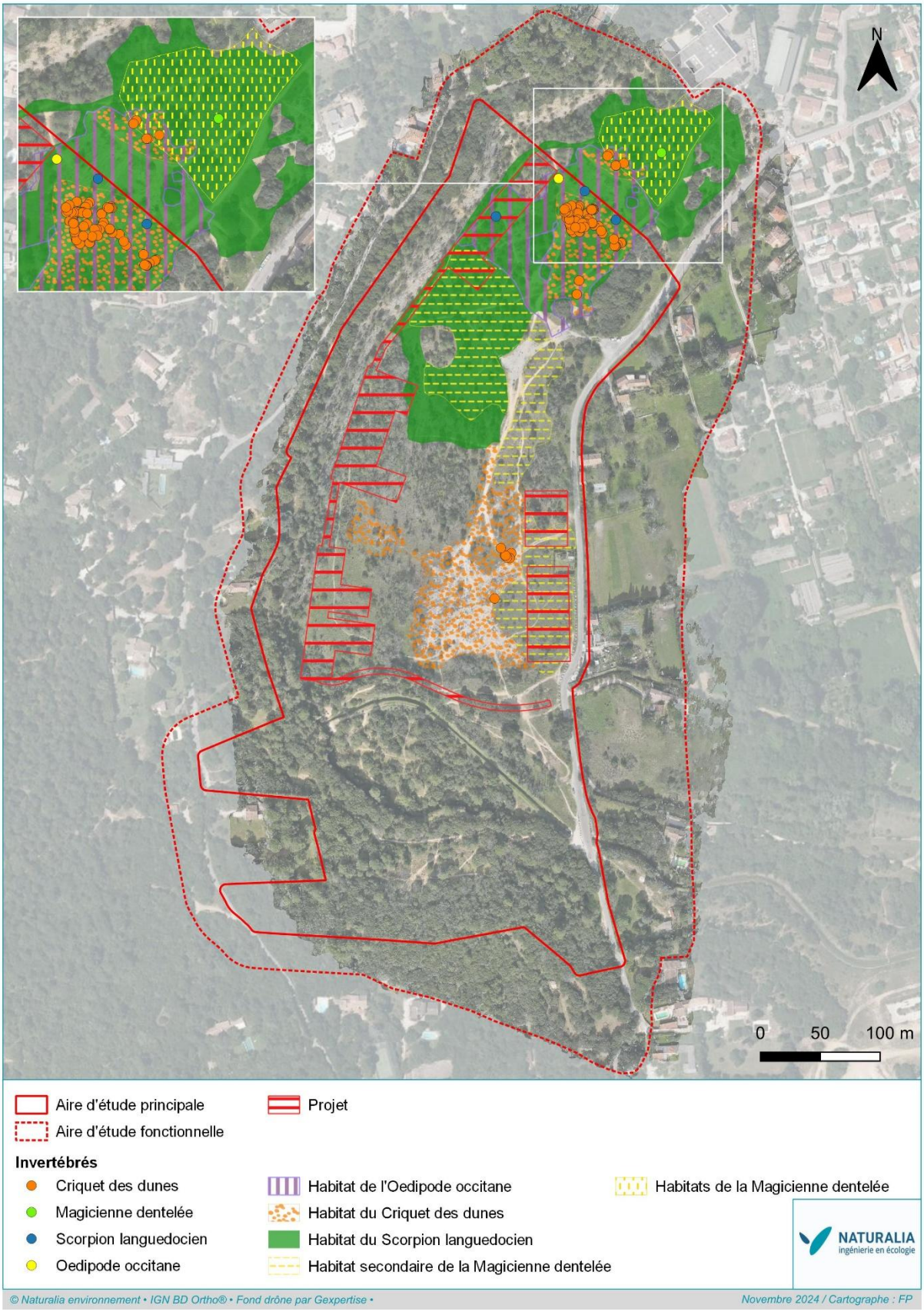


Figure 46. Emprises du projet sur les enjeux entomologiques

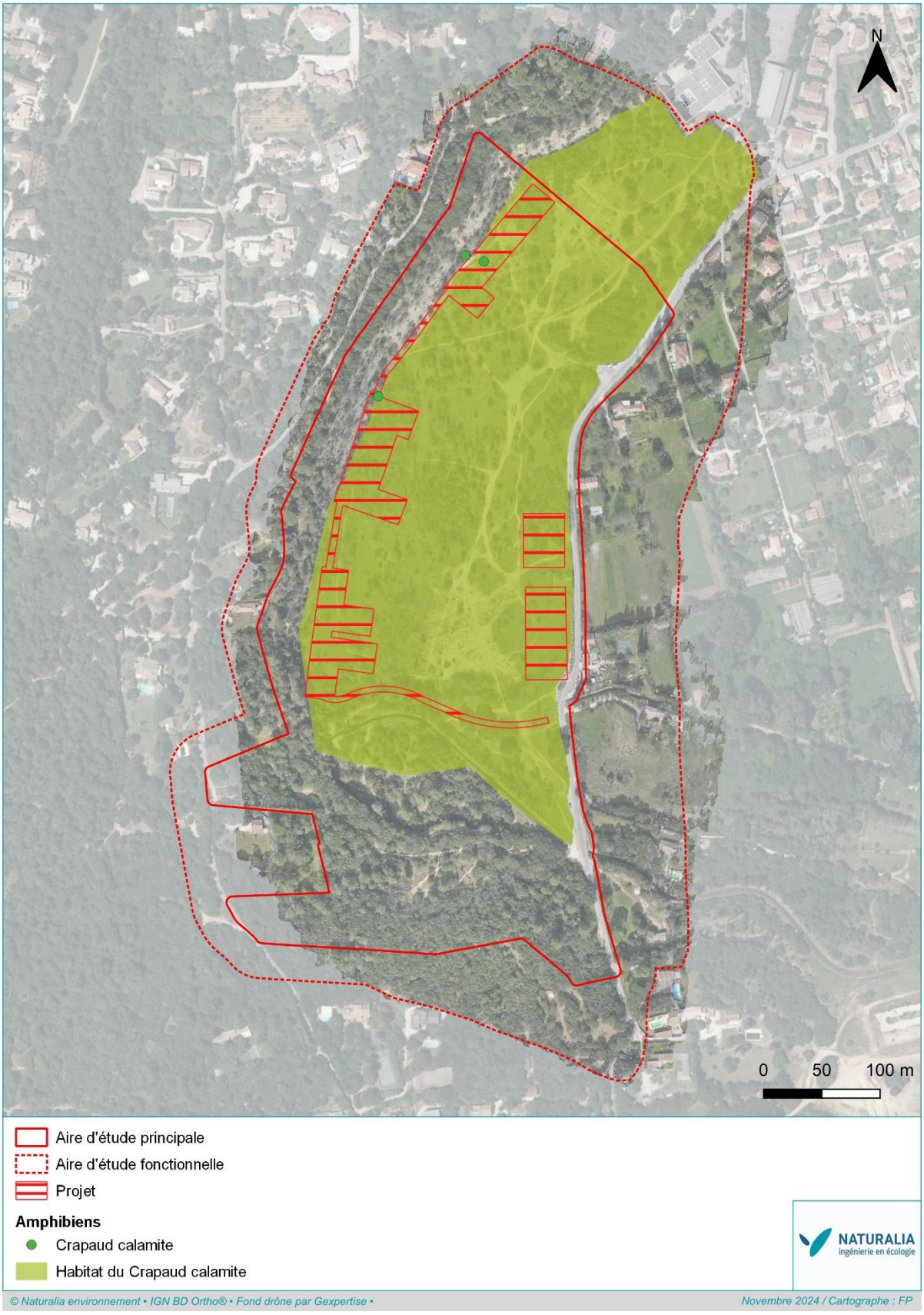


Figure 47. Emprises du projet sur les enjeux batrachologiques

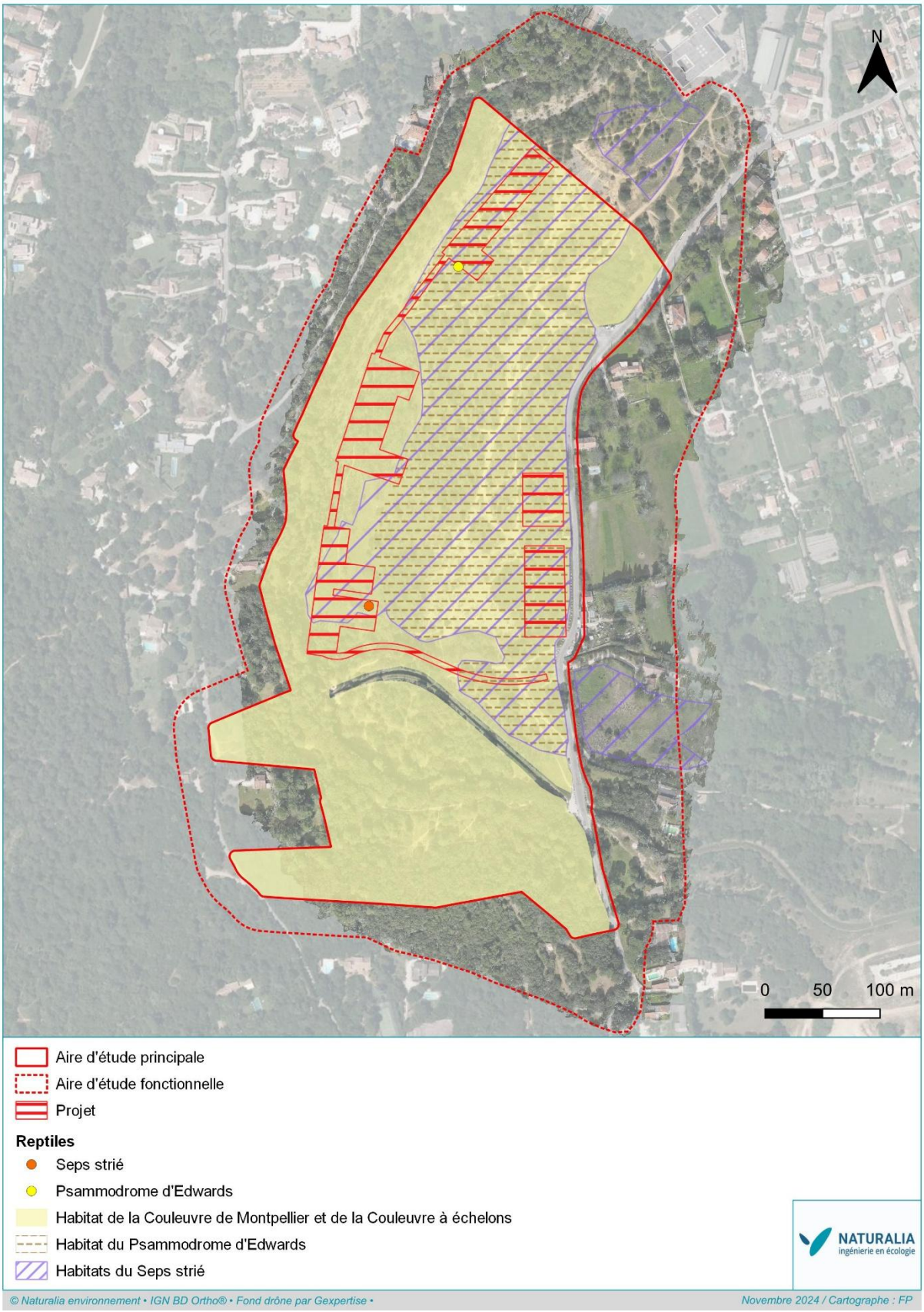


Figure 48. Emprises du projet sur les enjeux herpétologiques

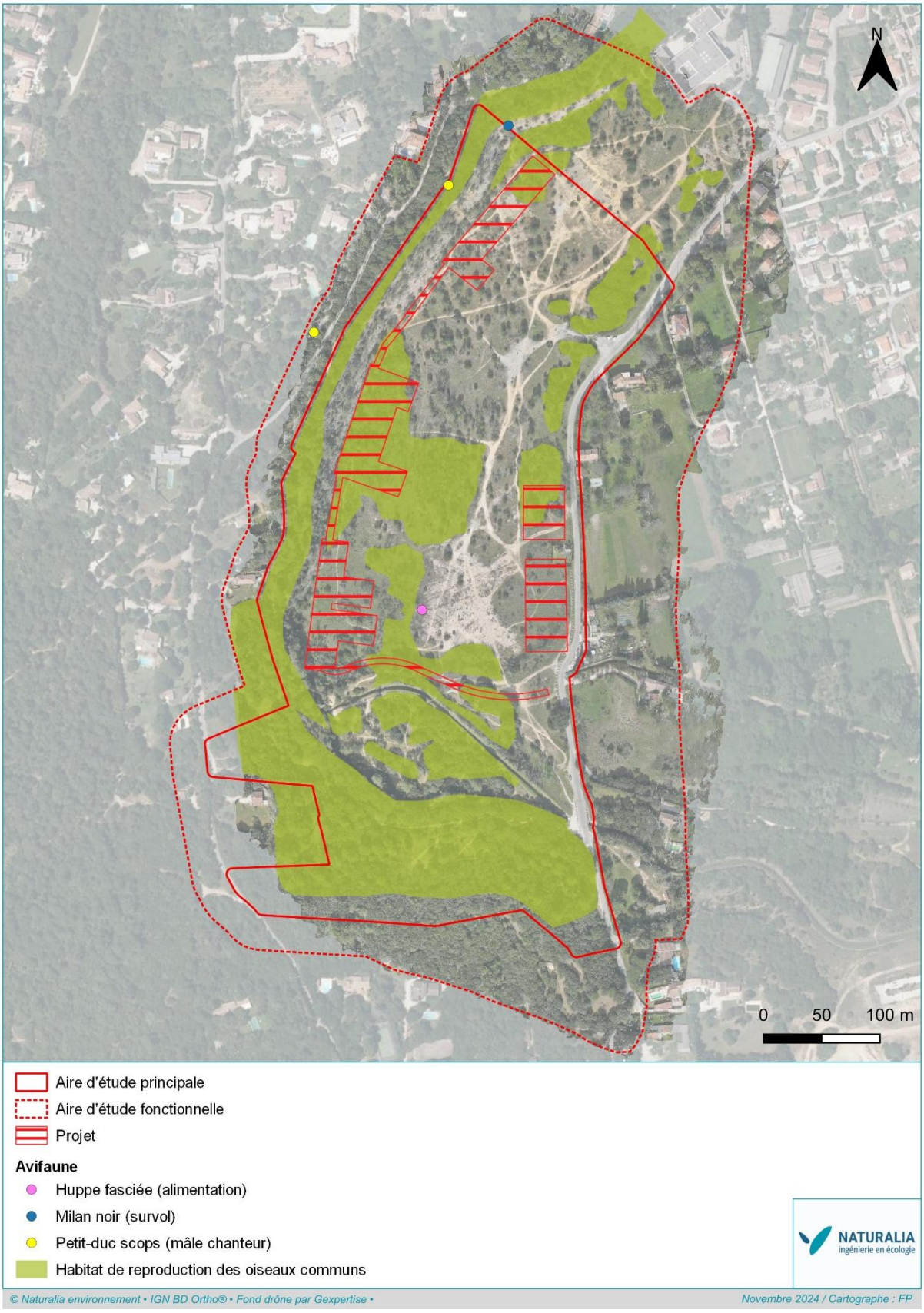


Figure 49. Emprises du projet sur les enjeux ornithologiques

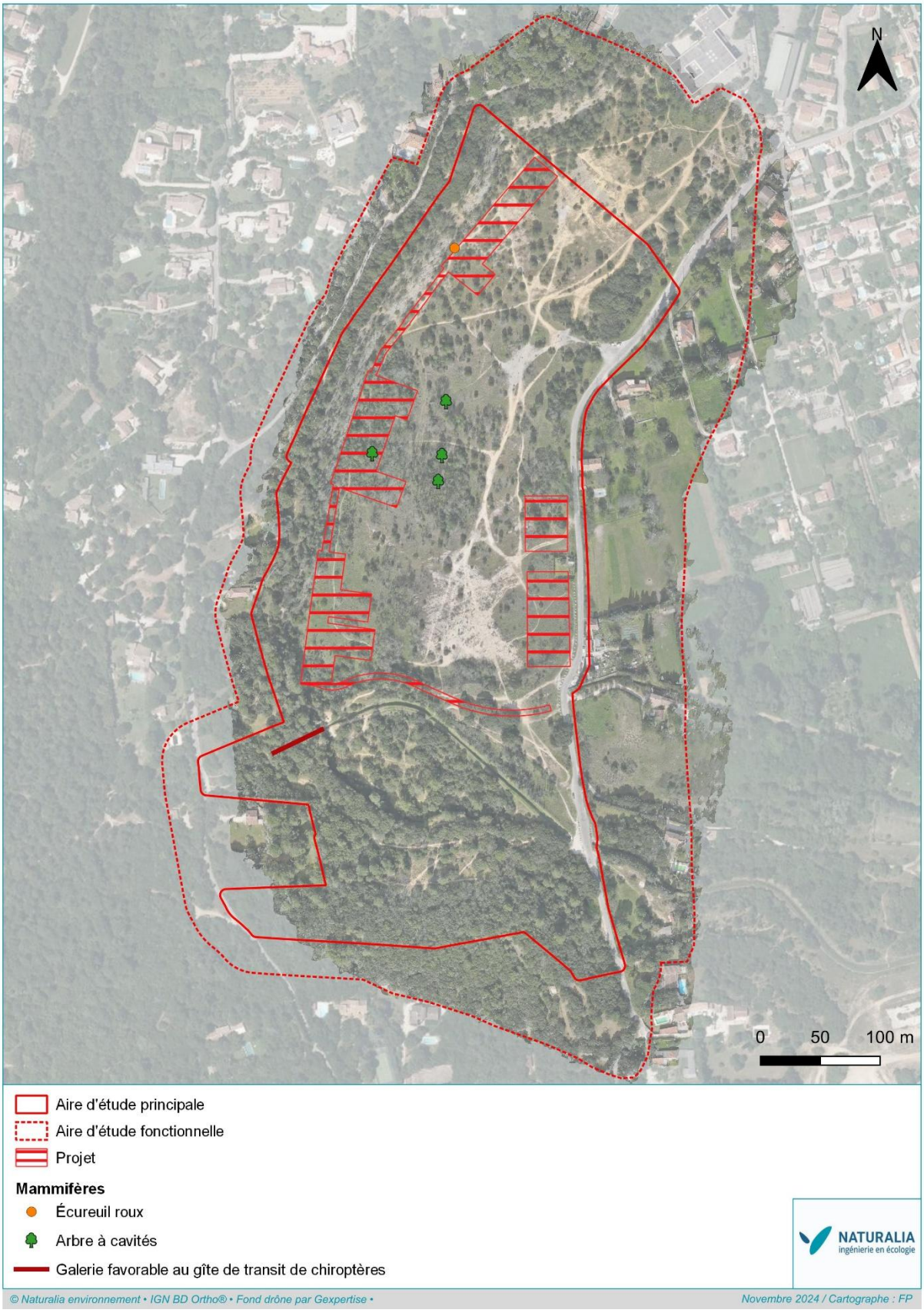


Figure 50. Emprises du projet sur les enjeux mammalogiques

5.3. Évaluation des impacts bruts du projet sur le milieu naturel

5.3.1. Sur les habitats naturels

Tableau 23. Évaluation des impacts sur les grands habitats naturels et semi-naturels

Intitule de l'habitat	Surface totale et enjeu local		Étape du projet	Vecteur d'impact	Impact attendu sur l'habitat *DI : direct ; IN : indirect ; P : permanent ; T : temporaire*			Commentaires	Impact brut	Nécessité de mesure
Pelouses sableuses *Pelouses des sables fixés à Ephedra distachya* *Pelouses sableuses vivaces à Corynephorus canescens* *Pelouses pionnières vivaces des replats gréseux* *Pelouses sableuses annuelles à Corynephorus divaricatus et Cerastium semidecandrum* *Tonsures des sables humides à Juncus ranarius et bufonius* *Prairies sablonneuses à Artemisia campestris et Alkanna matthiolii* *Prairies sableuses à Scirpus holochoenus* *Friches sablonneuses à Artemisia campestris, et Orlaya grandiflora*	5,64 ha	**Très fort**	Chantier	Emprise des travaux et débordement (terrassement, roulement d'engins, remblaiement, stockage de matériaux et matériel, imperméabilisation)	Destruction-fragmentation des sols, des végétations et communautés associées	DI / P	1,1 ha	Près de 20% de l'habitat représenté à l'échelle du site	**Modéré**	Oui
				Dépôts de poussières Dérangement des pollinisateurs	Altération des interactions biotiques	IN / T	-	Difficilement quantifiable		
			Exploitation	Fragmentation et isolement géographique Rudéralisation des marges Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée) Facilitation EVEE	Altération des fonctionnalités écologiques et des communautés pouvant engendrer la disparition localisée d'individus voire de populations	IN / P	4,5 ha	Effet difficilement quantifiable pouvant s'opérer sur les communautés les plus réduites de cet espace à l'enclavement croissant		
Peupleraies à Populus nigra et Populus alba	2 ha	**Modéré**	Chantier	Emprise des travaux et débordement (terrassement, roulement d'engins, remblaiement, stockage de matériaux et matériel, imperméabilisation)	Destruction-fragmentation des sols, des végétations et communautés associées	DI / P	0,6 ha	Près de 26% de l'habitat représenté à l'échelle du site	Négligeable	Non
			Exploitation	Fragmentation et isolement géographique Rudéralisation des marges Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée) Facilitation EVEE	Altération des fonctionnalités écologiques et des communautés pouvant engendrer la disparition localisée d'individus voire de populations	IN / P	-	Effet difficilement quantifiable pouvant s'opérer sur les communautés les plus réduites de cet espace à l'enclavement croissant		
Bois sableux à *Quercus ilex* et Pinus halepensis	1 ha	**Assez fort**	Chantier	Emprise des travaux et débordement (terrassement, roulement d'engins, remblaiement, stockage de matériaux et matériel, imperméabilisation)	Destruction-fragmentation des sols, des végétations et communautés associées	DI / P	0,01 ha	Près de 1% de l'habitat représenté à l'échelle du site	Négligeable	Non

5.3.2. Sur les zones humides

Tableau 24. Évaluation des impacts sur les zones humides

Intitule de l'habitat	Surface totale et enjeu local		Étape du projet	Vecteur d'impact	Impact attendu sur l'habitat *DI : direct ; IN : indirect ; P : permanent ; T : temporaire*			Commentaires	Impact brut	Nécessité de mesure
Peupleraies à Populus nigra et Populus alba	2 ha	**Modéré**	Chantier	Emprise des travaux et débordement (terrassement, roulement d'engins, remblaiement, stockage de matériaux et matériel, imperméabilisation)	Destruction-fragmentation des sols, des végétations et communautés associées	DI / P	0,5 ha	Près de 25% de l'habitat représenté à l'échelle du site	Faible	Oui
			Exploitation	Fragmentation et isolement géographique Rudéralisation des marges Report de fréquentation (pédestre, canine) Facilitation EVEE	Altération des fonctionnalités écologiques et des communautés pouvant engendrer la disparition localisée d'individus voire de populations	IN / P	-	Effet difficilement quantifiable pouvant s'opérer sur les communautés les plus réduites de cet espace à l'enclavement croissant		
Tonsures des sables humides à *Juncus ranarius* et *bufonius* **Prairies sableuses à Scirpus holochoenus**	1.15 ha	**Assez fort**	Chantier	Emprise des travaux et débordement (terrassement, roulement d'engins, remblaiement, stockage de matériaux et matériel, imperméabilisation)	Destruction-fragmentation des sols, des végétations et communautés associées	DI / P	0,0004 ha	Emprises négligeables	Négligeable	Non
			Exploitation	Rudéralisation des marges Report de fréquentation (pédestre, canine) Facilitation EVEE	Altération des fonctionnalités écologiques et des communautés pouvant engendrer la disparition localisée d'individus voire de populations	IN / P	-	-		

5.3.3. Sur la flore

Tableau 25. Évaluation des impacts sur les espèces végétales à enjeu

Taxon	Prot.	LRR	LRN	PNA Pelouses sableuses	Enjeu régional	Étape du projet	Vecteur d'impact	Impact attendu sur l'espèce *DI : direct ; IN : indirect ; P : permanent ; T : temporaire*	Commentaires	Impact brut	Nécessité de mesure
Orobanche de l'Armoise des champs *Orobanche artemisii-campestris*	-	**NT**	**NT**	**Espèce ciblée**	**Assez fort** Importante population Habitat : 1-2 ha Effectif : 11-100 ind.	Chantier	Emprise et débordement de chantier (terrassement, roulement d'engins, stockages de matériaux et matériels, imperméabilisation) Dépôts de poussières Dérangement des pollinisateurs	Destruction d'habitat (DI / P) Destruction de population (DI / P) Perturbation des processus physiologiques et de reproduction (DI / T) Perturbation des interactions biotiques (DI / T)	Emprise des travaux (hôtellerie haut de gamme, résidence sénior, parking, voirie d'accès et de retournement, jardin d'agrément) : Perte de 0,1 ha d'habitat fonctionnel Perte de quelques dizaines d'individus soit environ 10 % de la population locale	**Modéré**	Oui
						Exploitation	Rudéralisation des marges Fragmentation et fragilisation des habitats et des populations hôtes, des populations d'Orobanche, et des interactions biotiques bénéfiques (entomofaune pollinisatrice) Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée) Facilitation EVEE	Perturbation et fragilisation des habitats fonctionnels relictuels (IN / P) Perturbation et fragilisation de la dynamique des populations relictuelles (IN / P) avec risque d'extinction locale (dépression de consanguinité)	Réduction et fragmentation de l'habitat fonctionnel et de la population ; fragilisant d'autant les interactions avec sa plante hôte et ses pollinisateurs ; fragilisant les flux de gènes ; et reportant la fréquentation actuelle sur les espaces relictuels réduits et ses derniers fragments de population. Risque notable de d'extinction locale à moyen ou long terme pour cette population isolée.		
Orcanette tinctoriale *Alkanna matthioli*	-	LC	LC	**Espèce ciblée**	**Fort** Importante population Habitat : 1-3 ha Effectif : 101-1000 ind.	Chantier	Emprise et débordement de chantier (terrassement, roulement d'engins, stockages de matériaux et matériels, imperméabilisation) Dépôts de poussières Dérangement des pollinisateurs	Destruction d'habitat (DI / P) Destruction de population (DI / P) Perturbation des processus physiologiques et de reproduction (DI / T) Perturbation des interactions biotiques (DI / T)	Emprise des travaux (hôtellerie haut de gamme, résidence sénior, bain antique, patio parking, voirie d'accès et de retournement, jardin d'agrément) : Perte de 0,15 ha d'habitat fonctionnel Perte de plusieurs dizaines à centaines d'individus soit environ 10 % de la population locale	**Modéré**	Oui
						Exploitation	Rudéralisation des marges Fragmentation et fragilisation des habitats et des populations, et des interactions biotiques bénéfiques (entomofaune pollinisatrice) Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée) Facilitation EVEE	Perturbation et fragilisation des habitats fonctionnels relictuels (IN / P) Perturbation et fragilisation de la dynamique des populations relictuelles (IN / P) avec risque d'extinction locale (dépression de consanguinité)	Réduction et fragmentation de l'habitat fonctionnel et des populations ; fragilisant d'autant les interactions entre plantes hôtes et pollinisateurs ; fragilisant les flux de gènes ; et reportant la fréquentation actuelle sur les espaces relictuels réduits et leurs derniers fragments de population. Risque notable de d'extinction locale à moyen ou long terme pour ces populations isolées.		
Corynéphore blanchâtre *Corynephorus canescens*	-	LC	LC	-	**Fort** Importante population	Chantier	Emprise et débordement de chantier (terrassement, roulement d'engins, stockages de matériaux et matériels, imperméabilisation) Dépôts de poussières	Destruction d'habitat (DI / P) Destruction de population (DI / P) Perturbation des processus physiologiques et de reproduction (DI / T) Perturbation des interactions biotiques (DI / T)	Emprise des travaux (hôtellerie haut de gamme, résidence sénior, bain antique, patio parking, voirie d'accès et de retournement, jardin d'agrément) : Perte de 0,15 ha d'habitat fonctionnel	**Modéré**	Oui

Taxon	Prot.	LRR	LRN	PNA Pelouses sableuses	Enjeu régional	Étape du projet	Vecteur d'impact	Impact attendu sur l'espèce *DI : direct ; IN : indirect ; P : permanent ; T : temporaire*	Commentaires	Impact brut	Nécessité de mesure
Corynéphore articulé *Corynephorus divaricatus* **Vulpie des dunes** *Vulpia membranacea* **Luzerne littorale** *Medicago littoralis*					Habitat : 1-3 ha Effectif : 101-1000 ind.		Dérangement des pollinisateurs		Perte de plusieurs dizaines à centaines d'individus soit environ 10 % de la population locale		
						Exploitation	Rudéralisation des marges Fragmentation et fragilisation des habitats et des populations, et des interactions biotiques bénéfiques (entomofaune pollinisatrice) Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée) Facilitation EVEE	Perturbation et fragilisation des habitats fonctionnels relictuels (IN / P) Perturbation et fragilisation de la dynamique des populations relictuelles (IN / P) avec risque d'extinction locale (dépression de consanguinité)	Réduction et fragmentation de l'habitat fonctionnel et des populations ; fragilisant d'autant les interactions entre plantes hôtes et pollinisateurs ; fragilisant les flux de gènes ; et reportant la fréquentation actuelle sur les espaces relictuels réduits et leurs derniers fragments de population. Risque notable de d'extinction locale à moyen ou long terme pour ces populations isolées.	
Lepture courbé *Parapholis incurva*	'	LC	LC	-	**Fort** 1 station Habitat : 100 m² Effectif : 11-100 ind.	Chantier	Hors emprise	-		**Faible**	Oui
						Exploitation	Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée)	Perturbation et fragilisation des habitats et populations relictuels (IN / P)	Intensification de la fréquentation		
Éphèdre à chatons opposés *Ephedra distachya* L., 1753 subsp. *distachya*	**PR**	**NT**	LC	-	**Fort** 1 station 600 m²	Chantier	Hors emprise	-	Les projets connexes de voie verte et de recalibrage de la voirie pourraient néanmoins lui être préjudiciable	**Faible**	Oui
						Exploitation	Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée) Développement EVEE (Robinia)	Perturbation et fragilisation des habitats et populations relictuels (IN / P)	Intensification de la fréquentation Exclusion compétitive		
Silène de Porto *Silene portensis* L., 1753	**PR**	**VU**	LC	**Espèce ciblée**	**Fort** Petite population Habitat : 0,3 ha Effectif : 11-100 ind.	Chantier	Hors emprise	-	-	**Faible**	Oui
						Exploitation	Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée) Fermeture du milieu	Perturbation et fragilisation des habitats et populations relictuels (IN / P)	Intensification de la fréquentation Exclusion compétitive		

5.3.4. Sur la faune

Tableau 26. Évaluation des impacts sur les espèces animales à enjeu

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Insectes et autres arthropodes							
Criquet des dunes *Calephorus compressicornis*	Population assez importante (plus de 90 individus) 1,72 ha d'habitat favorable	Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Départemental	**Modéré**	Environ 0,01 ha (0,58%) d'habitat favorable à l'espèce sera directement concerné par le projet. Les habitats situés hors emprise restent néanmoins exposés à une surfréquentation de la zone	Oui
		Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent				
		Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent				
Œdipode occitane *Oedipoda charpentieri*	Population modeste (2 individus contactés) Environ 1,27 ha d'habitat favorable	Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Départemental	**Modéré**	Environ 0,17 ha (13,4 %) d'habitat favorable à l'espèce sera directement concernée par le projet. Les habitats situés hors emprise restent néanmoins exposés à une surfréquentation de la zone	Oui
		Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent				
		Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent				
Magicienne dentelée *Saga pedo*	Population reproductrice 1 seul individu contacté 0,48 ha d'habitat primaire 1,78 d'habitat secondaire	Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**	Le projet se situe en dehors des habitats principaux de l'espèces. Néanmoins, il concerne environ 0,69 ha d'habitats secondaires (39 %) Les habitats situés hors emprise restent néanmoins exposés à une surfréquentation de la zone	Oui
		Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent				
		Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent				
Scorpion languedocien *Buthus occitanus*	Population reproductrice disséminée au sein des espaces ouverts au nord de l'aire d'étude Environ 3,48 ha d'habitats favorables	Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Modéré**	Environ 0,58 ha (16 %) d'habitat favorable à l'espèce sera directement concernée par le projet. Les habitats situés hors emprise restent néanmoins exposés à une surfréquentation de la zone	Oui
		Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent				

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
			Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent				
Amphibiens								
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	Présent en phase terrestre au sein de l'aire d'étude, profite des blocs rocheux et autres petits abris en journée.		Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Modéré**	Environ 1.69 ha soit 15 % d'habitat terrestre favorable à l'espèce sera directement détruit par le projet. Les habitats situés hors emprise projet sont quant à eux exposés à une dégradation et altération notamment par une surfréquentation du secteur et par la création d'une voie de circulation.	Oui
			Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Local			
			Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent	Local			
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Occupe en phase terrestre la végétation buissonnante et arbustive notamment au sud de l'aire d'étude.		Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**	Environ 1 ha soit 10 % d'habitat terrestre favorable à l'espèce sera directement détruit par le projet. Les habitats situés hors emprise projet sont quant à eux exposés à une dégradation et altération notamment par une surfréquentation du secteur et par la création d'une voie de circulation	Oui
			Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Local			
			Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent	Local			
Triton palmé *Lissotriton helveticus*	Présent en reproduction en périphérie au sein des canaux à l'est du site. Présence plausible en phase terrestre dans l'aire d'étude		Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**	Le projet se situe en dehors des habitats principaux de l'espèce. Néanmoins, sa présence en phase terrestre n'est pas impossible sur site. Par conséquent une destruction d'individus et d'habitats terrestre sont possibles.	Oui
			Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Local			
Grenouille verte « au sens large » *Pelophylax sp.*	Présence anecdotique en phase terrestre sur site. Population reproductrice en périphérie au sein des canaux à l'est du site.		Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**	Risque de destruction d'individus erratiques en période printanière et estivale.	Oui
Reptiles								
Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwarsianus*	**L'une des deux dernières populations reproductrices de la commune.** Occupe majoritairement les milieux sableux et les pelouses		Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Assez fort**	Au total 0,85 ha soit 12.6 % d'habitat favorable à l'espèce sera directement détruit par le projet. Les habitats situés hors emprise projet sont quant à eux exposés à une dégradation et altération notamment par une surfréquentation du secteur et par	Oui
			Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Local			

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
	ouvertes xériques ainsi que les pinèdes et patchs arborés en période estivale. Effectifs significatifs.	Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent	Local		la création d'une voie de circulation. De plus, au regard de l'écologie de l'espèce (faible capacité de déplacement entre autres), la population sera d'autant plus en situation fermée et le devenir de cette dernière est mis en question.	
Seps strié *Chalcides striatus*	Population reproductrice. Occupe les habitats ouverts xériques dont majoritairement les zones sablonneuses et pelouses rases ainsi que les friches bien enherbées. Effectifs significatifs.	Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Modéré**	Au total 1.13 ha (13.4 %) d'habitat favorable à l'espèce sera directement détruit par le projet. Les habitats situés hors emprise projet sont quant à eux exposés à une dégradation et altération notamment par une surfréquentation du secteur et par la création d'une nouvelle voie de circulation. De plus, au regard de l'écologie de l'espèce tout comme le Psammodrome d'Edwards, la population sera d'autant plus en situation fermée et le devenir de cette dernière est aussi mis en question.	Oui
		Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Local			
		Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent	Local			
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	Populations reproductrices. Occupent la totalité des habitats naturels non bétonnés du site. Effectifs significatifs	Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Modéré**	1.77 ha soit 11.3 % d'habitats favorables à ces deux espèces sera directement détruit par le projet. Les habitats hors emprise projet sont quant à eux exposés à une dégradation et altération notamment par une surfréquentation du secteur et par la création d'une voie de circulation.	Oui
		Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Local			
		Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent	Local			
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*		Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Modéré**		Oui
		Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Local			
		Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent	Local			
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	Espèces communes profitant essentiellement des effets lisières présents sur site et des habitats thermophiles.	Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**	Une destruction des habitats de ces deux espèces communes sont attendus à ce stade du projet. La surfréquentation de la zone risque d'engendrer une altération des habitats actuellement présents. Enfin, une destruction d'individus est également attendue.	Oui
		Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Local			

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
			Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent	Local			
Lézard des murailles *Podarcis muralis*			Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**		Oui
			Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Local			
			Altération d'habitats	Indirect Exploitation Permanent	Local			
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	Espèce anthropophile occupant essentiellement les habitats thermophiles au niveau de l'ancien front de taille		Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**	La destruction d'individus est fort possible en phase travaux notamment lors des phases de déplacement d'éléments rocheux ou anthropiques.	Oui
Oiseaux								
Petit-duc scops *Otus scops* **Huppe fasciée** *Upupa epops* **Tourterelle des bois** *Streptopelia turtur*	Alimentation Moins de 3 individus Milieux arborés et espaces ouverts		Destruction d'habitats fonctionnel	Direct Chantier/exploitation Permanente	Local	**Faible**	Perte d'une partie de l'habitat fonctionnel d'alimentation et perturbation à attendre pendant la phase des travaux	Oui
			Dérangement par nuisances sonores	Direct Chantier Temporaire	Local			
			Impact 2	Direct Chantier Permanent	Local			
Cortège d'oiseaux communs (Fauvette mélanocéphale, Fauvette à tête noire, Serin cini, Chardonneret élégant, Mésange charbonnière, Mésange bleue, Grimpereau des jardins, Pic épeiche, Pic vert, Rossignol philomèle, Bruant zizi…)	Reproduction, alimentation, refuge De 1 à 5 c pour chaque espèce		Destruction d'habitats fonctionnels	Direct Chantier Temporaire	Local	**Faible**	0.65 ha soit 8 % d'habitats favorables à ces espèces sera directement détruit par le projet	Oui
			Destruction d'individus	Direct Chantier/exploitation Permanente	Local	**Faible**	La moitié des effectifs pourrait être touchée directement si les travaux de terrassement avaient lieu en période de nidification	Oui
			Dérangement	Direct Chantier/exploitation Temporaire	Local	**Faible**	Plus de la moitié des effectifs pourrait être touchée si les travaux avaient lieu en période de nidification car cela toucherait les effectifs sous emprises directes mais aussi celles qui nicheraient en périphérie	Oui
Mammifères								
Mammifères terrestres communs	Reproduction possible, alimentation, refuge dans les		Destruction d'habitats fonctionnels	Direct Chantier Temporaire	Local	**Faible**	Les travaux de débroussaillage et de terrassement vont consommer une partie des habitats fonctionnels de ces espèces et les artificialiser (environ 1 ha).	Oui

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
(Hérisson d'Europe, Ecureuil roux)	parties boisées et semi-ouvertes de la carrière. Effectifs difficilement estimables (moins de 10 individus pour chaque espèce)		Destruction d'individus	Direct Chantier/exploitation Permanente	Local		Les travaux de débroussaillage et de terrassement risquent de détruire des individus réfugiés dans la végétation du sol ou dans les arbres, notamment si les travaux sont effectués en période de sensibilité des espèces (printemps et hiver)	Oui
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersi*	Transit et chasse Peu représenté Peut évoluer dans toute l'aire d'étude		Destruction d'habitats fonctionnels	Direct Chantier Permanent	Local	**Négligeable**	1.3 ha d'habitats de chasse potentiels seront perdus mais l'espèce ne fréquente que très peu l'intérieur de la carrière. Par ailleurs, des habitats largement plus favorables se trouvent aux abords et notamment dans le quartier de l'Etang	Non
Petit Murin *Myotis oxygnatus*	Transit et chasse Peu représenté Peut évoluer dans les milieux ouverts		Destruction d'habitats fonctionnels	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**	Le gîte du tunnel ne sera pas touché et les habitats les plus ouverts non plus. Seul reste l'éclairage nocturne qui peut être problématique pour une espèce plutôt lucifuge	Oui
			Altération d'habitats fonctionnels	Direct Exploitation Permanent	Local			
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	Transit et chasse Assez présent Peut évoluer dans les milieux semi-ouverts et boisés mais recherche plutôt les milieux hygrophiles du quartier de l'Etang		Destruction d'habitats fonctionnels	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**	Le gîte du tunnel ne sera pas touché et les habitats les plus ouverts non plus. Seul reste l'éclairage nocturne qui peut être problématique pour une espèce plutôt lucifuge	Oui
			Altération d'habitats fonctionnels	Direct Exploitation Permanent	Local			
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	Quelques individus par nuit en chasse bien au-dessus des couvertures végétales		Destruction d'habitats fonctionnels	Direct Chantier Temporaire	Local	**Négligeable**	La disparition d'habitats au sol génère automatiquement des ressources alimentaires moindres mais cette espèce de haut vol n'est pas liée aux habitats de la carrière car son rayon d'action est très grand	Non
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	Quelques individus exploitent parfois le tunnel du canal de Pierrelatte. Très peu contactée par ailleurs sur le site d'étude, essentiellement en chasse/transit		Destruction d'habitats fonctionnels	Direct Chantier Permanent	Local	**Négligeable**	Le gîte du tunnel ne sera pas touché et les habitats les plus ouverts non plus. Seul reste l'éclairage nocturne qui peut être problématique pour une espèce plutôt lucifuge	Oui
			Altération d'habitats fonctionnels	Direct Exploitation Permanent	Local			
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	Transit et chasse Assez présent		Destruction d'habitats fonctionnels	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**	Le gîte du tunnel ne sera pas touché et les habitats les plus ouverts non plus. Seul reste l'éclairage	

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
	Peut évoluer dans les milieux semi-ouverts et boisés mais recherche plutôt les milieux hygrophiles du quartier de l'Etang		Altération d'habitats fonctionnels	Direct Exploitation Permanent	Local		nocturne qui peut être problématique pour une espèce plutôt lucifuge	Oui
Noctule de Leisler *Nyctalus leislerii*	Transit et chasse Présente dans l'ilot boisé central où elle pourrait trouver quelques cavités d'arbres pour gîter		Destruction d'habitats fonctionnels	Direct Chantier Permanent	Local	**Modéré**	La préparation des sols engendrerait l'abattage d'arbres dans lesquels l'espèce peut gîter. Les habitats arbustifs et arborés sous emprises sont aussi des habitats d'alimentation préférentiels pour l'espèce. Enfin, l'éclairage peut-être un facteur de désertion d'une partie de l'ilot boisé	Oui
			Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local			
			Altération d'habitats fonctionnels	Direct Exploitation Permanent	Local			
Cortège de chiroptères communs *(Groupe des Pipistrelles, Vespère de Savi, etc.)*	Transitent et chassent dans toute l'aire d'étude ; gîtent potentiel dans les quelques arbres à cavités de l'ilot boisé central Assez présents Absentes du tunnel du canal de Pierrelatte		Destruction d'habitats fonctionnels	Direct Chantier Permanent	Local	**Faible**	La préparation des sols engendrerait l'abattage d'arbres dans lesquels l'espèce peut gîter. Les habitats arbustifs et arborés sous emprises sont aussi des habitats d'alimentation préférentiels pour l'espèce. Enfin, l'éclairage peut-être un facteur de désertion d'une partie de l'ilot boisé	Oui
			Destruction d'individus	Direct Chantier Permanent	Local			
			Altération d'habitats fonctionnels	Direct Exploitation Permanent	Local			

6. LES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION D'ATTEINTES

Au titre de ses principes généraux, l'article L. 110-1-II-2° du Code de l'Environnement consacre *« le principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable ».* Ce principe *« implique d'éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit ; à défaut, d'en réduire la portée ; enfin, en dernier lieu, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées* ».

De ce principe découle un certain nombre d'outils comme l'Étude d'Impact, qui doit notamment décrire, aux termes de l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement :

> *« 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :*
>
> *– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
>
> *– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*
>
> *La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ; ».*

Après l'évaluation des impacts, il est nécessaire de proposer des mesures visant à éviter ou réduire les effets identifiés précédemment. Une fois ces mesures définies, une nouvelle évaluation des impacts doit être réalisée en intégrant ces actions, afin d'examiner les impacts résiduels. Si ces impacts résiduels présentent encore des atteintes significatives ou non négligeables, des mesures compensatoires devront alors être envisagées. Il est acquis que la mise en œuvre d'une mesure compensatoire ne peut se justifier en lieu et place d'une mesure d'évitement ou de réduction.

6.1. Typologie des mesures

LES MESURES DE SUPPRESSION

La suppression d'un impact implique parfois la modification du projet initial telle qu'un changement de site d'implantation. Certaines mesures très simples peuvent supprimer totalement un impact comme par exemple, le choix d'une saison particulière pour l'exécution des travaux.

LES MESURES DE RÉDUCTION

Lorsque la suppression n'est pas possible pour des raisons techniques ou économiques, on recherche au plus possible la réduction des impacts. Il s'agit généralement de mesures de précaution pendant la phase de travaux (limitation de l'emprise, planification et suivi de chantier…) ou de mesures de restauration du milieu ou de certaines de ses fonctionnalités écologiques (revégétalisation, passage à faune…).

Tableau 27. Synthèse des mesures E et R retenues

Code mesure	Code THEMA associé	Intitulé
Mesure d'évitement		
E1	E1.1a	Optimisation conceptuelle du projet
Mesures de réduction		
R1	R1.1a R1.1b R2.1a	Balisage des aires de chantier
R2	R3.1a	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces
R3	R2.1f	Traitement des espèces végétales invasives
R4	R2.1i	Défavorabilisation amont de la zone chantier
R5	R2.2c	Préconisations relatives à l'éclairage
R6	R2.2l	Création de microhabitats pour la petite faune

Code mesure	Code THEMA associé	Intitulé
R7	R2.1i	Modalités d'abattage doux des arbres à cavités
R8	R2.1i	Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)
R9	R2.1o	Déplacement d'individus de Scorpion languedocien
R10	R2.2l	Installation de nichoirs pour l'avifaune
R12	R2.2o	Entretien et gestion durable des espaces végétalisés et des emprises d'OLD

6.1.1. Les mesures d'évitement

E1	Code THEMA E1.1.a	Optimisation conceptuelle du projet

Contexte et objectifs de la mesure

Conformément à la doctrine du 6 mars 2012, la première étape de la séquence « Eviter / Réduire / Compenser » a été adoptée.

Au regard des nombreux enjeux écologiques rencontrés au sein de l'aire d'étude suite à la phase de diagnostic, un travail d'optimisation conception a été fait et validé par le maître d'ouvrage, pour retenir une version optimisée du projet. C'est sur cette version que l'évaluation des impacts bruts a été faite mais il est important tout le cheminement qui a conduit à cette version finalisée.

Tout d'abord de rappeler que le PLU d'Orange a été approuvé en février 2019, modifié, puis approuvé de nouveau le 13 décembre 2022. Le site du projet se situe en zone 1AUt : « Ecopôle Saint-Eutrope » qui correspond à une zone à urbaniser à court terme à dominante touristique. Le projet est concerné par l'OAP n°10 « Ecopôle touristique Saint Eutrope » (*fig. 44).*

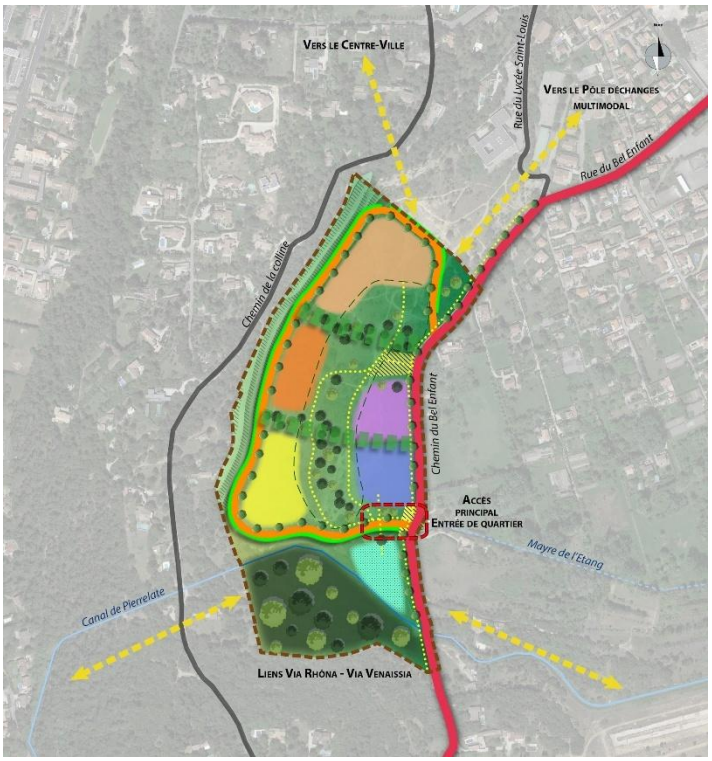


Figure 51. Présentation de l'OAP n°10

Une bonne partie de l'ancienne carrière était donc aménageable et un travail d'optimisation conception, tenant compte principalement de la présence d'enjeux forts de biodiversité mais aussi d'enjeux hydrauliques, a été fait pour privilégier les secteurs de moindres enjeux. Etant donné que les principaux enjeux de biodiversité sont liés aux habitats et cortèges des milieux sableux ouverts, ce sont principalement ces derniers qui ont été évités.

Modalités techniques de la mesure

Les différents stades d'optimisation conception présentés ci-après montrent que les surfaces d'emprises du projet ont été nettement réduites au cours des 6 mois qu'a duré cette phase d'optimisation, passant de 3.26 ha au départ à une emprise au sol de 1,7 ha, soit 11% de la zone aménageable (15 ha).

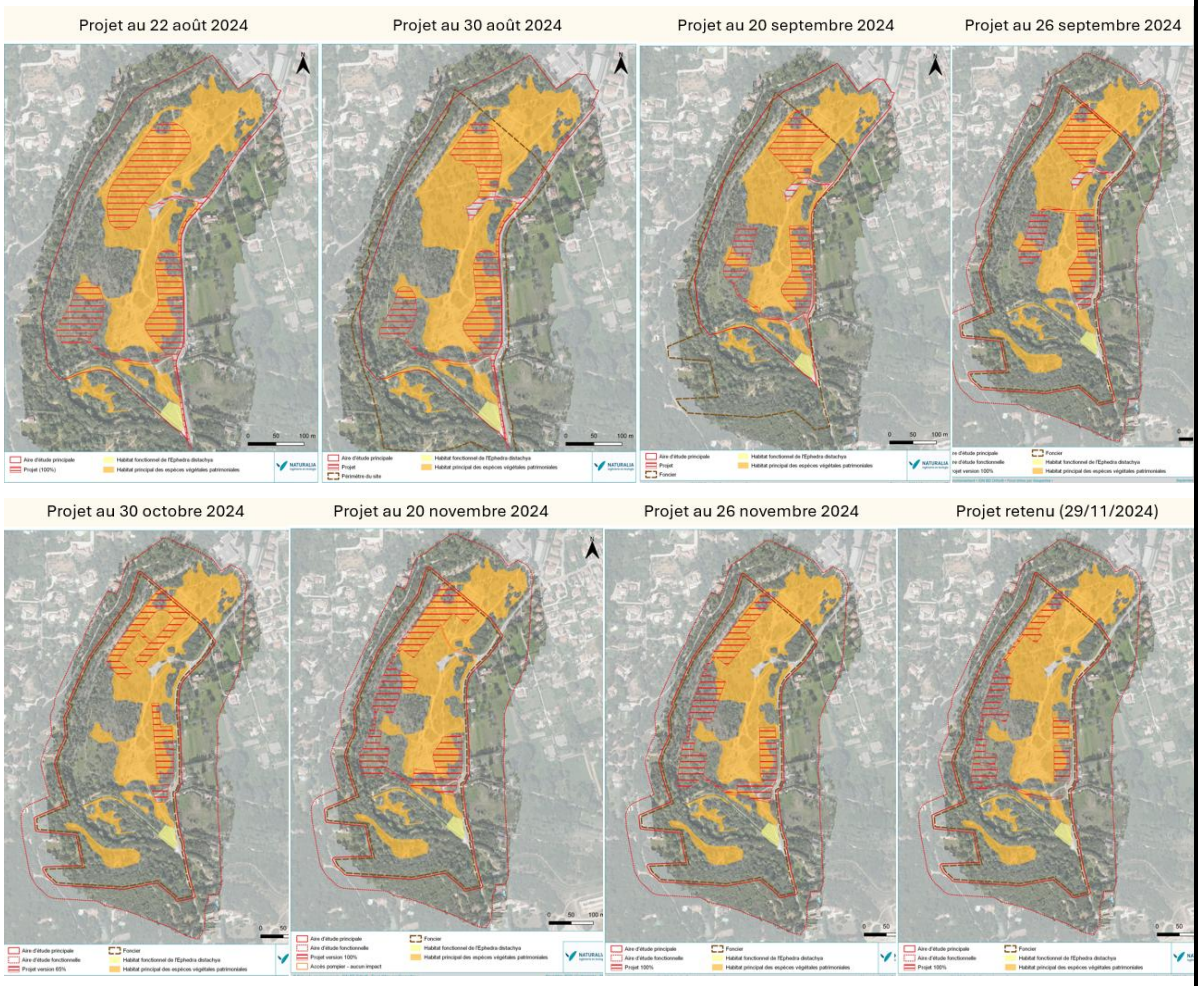
Sur la base des habitats les plus patrimoniaux et de leurs cortèges floristiques et faunistiques accompagnateurs (aplats orange et jaune sur les cartes), les premiers secteurs choisis positionnaient 3 grand îlots sur les marges de la carrière, avec un fil directeur intangible de ne pas empiéter sur l'intérieur de la carrière et de ne pas toucher les stations d'*Ephedra dystachias* non plus. Ce postulat a été tenu jusqu'au bout et après quelques repositionnements et réductions progressives des îlots, le choix définitif s'est arrêté sur un positionnement le plus calé possible sur les bordures de la carrière, là où les substrats sont les moins sableux mais surtout dans des secteurs recouverts d'une végétation beaucoup moins patrimoniale (bosquet de peupliers, fourrés arbustifs, pinèdes) voire rudérale (EVEE).

Outre l'implantation des îlots à bâtir, il a été acté également de n'avoir recours qu'à une seule voirie, qui relierait tous les îlots depuis le chemin du Bel-Enfant en longeant les fronts de taille sud et ouest, sans faire de boucle. Aucune voie circulée n'interceptera la carrière actuelle et seule cette voie autorisera la circulation des véhicules.

Cette voirie contiendra également toutes les canalisations nécessaires à la gestion de l'hydraulique, gestion qui verra également l'intégralité des aménagements nécessaires à la prise en compte des écoulements de surfaces sans aucun ouvrages aériens. Cela signifie que tous les bassins de rétention et autres ouvrages nécessaires au recueil des eaux se feront en souterrain, directement sous les différents bâtiments construits. L'intérieur de la carrière ne verra donc aucun aménagement hydraulique apparent ; les sols, la topographie et les écoulements de surface seront donc maintenus en l'état.

Précisons enfin que l'intégralité des travaux du chantier se dérouleront à l'intérieur des emprises figurant en hachuré rouge sur la dernière version du projet, sans aucun débordement autorisé sur les abords. Un contrôle de cet impératif sera assuré dans le cadre de la coordination environnementale de chantier.

Localisation de la mesure



Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Cette conception optimisée du projet aura donc permis d'éviter l'intégralité de la station d'*Ephedra dystachias,* l'intégralité de l'habitat principal de la Magicienne dentelée et du Criquet des dunes, sans compter la réduction des emprises réduites sur les habitats et les habitats d'espèces floristiques et faunistiques les plus patrimoniaux (pelouses, friches et tonsures sur sable, flore des pelouses sableuses, Psammodrome d'Edwards, orthoptères, …).

Modalités de suivi

Le contrôle des emprises sera assuré par le coordinateur environnement après leur balisage.

Estimatif financier

Pas de surcout

6.1.2. Les mesures de réduction

R1	THEMA R1.1a R1.1b R2.1a	Balisage des aires de chantier

Contexte et objectifs de la mesure

La consommation d'espaces en phase travaux peut largement excéder les strictes emprises nécessaires sans cadrage amont. Dans le cas où les habitats périphériques présentent un intérêt écologique notable, il est demandé aux entreprises en charge de la réalisation des travaux de respecter une consommation d'espaces réduite au strict nécessaire. En lien avec la mesure de suivi écologique du chantier (mesure A1), un itinéraire technique est mis en œuvre.

Modalités techniques de la mesure

Les emprises du chantier

L'emprise des travaux sera ainsi limitée aux espaces nécessitant un débroussaillage/défrichement préalable ainsi qu'aux annexes de chantier (pistes de circulation, piste d'accès à la base vie et sites de stockage de matériaux ou de parcage d'engins, …).

Pour assurer le respect des limites du chantier par les engins, étant donnée la naturalité des habitats recensés dans la zone du chantier et le risque élevé de débordement lors de ce type de travaux, un balisage des emprises chantier sera mis en place. Ce dernier sera réalisé sur l'entièreté des emprises figurant au plan de masse, pour les étapes de débroussaillage/défrichement puis pour la construction. Il interviendra avant toute opération mécanisée et son positionnement comme son intégrité seront vérifiés au cours des travaux par le biais du suivi environnemental.

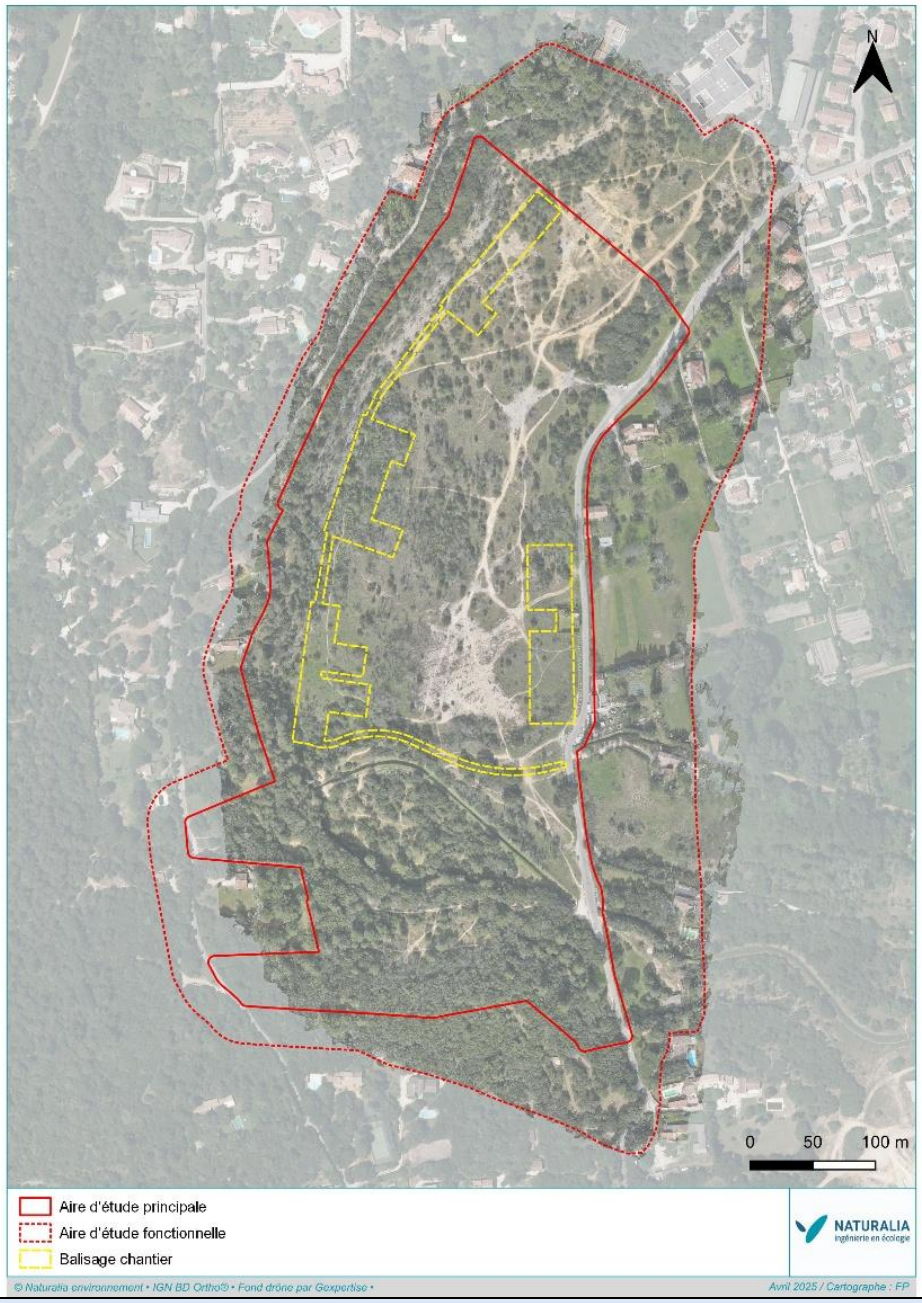
Une information des zones sensibles situées hors des emprises chantier sera également faite aux entreprises afin d'éviter tout dépôt de matériaux et autres mauvaises utilisations (parking de véhicules, lieu de repas, toilettes sauvages, …).

Ce balisage sera matérialisé par un dispositif adapté (barrière Heras par exemple). Il sera mis en place par l'entreprise en charge des travaux, accompagnée par le contrôle extérieur (suivi environnemental des travaux) qui s'assurera de l'intégrité du dispositif lors de visites régulières. Le non-respect du balisage appellera de potentielles destructions et/ou altérations du milieu naturel, qui seront constatées comme non conformités et relayées auprès des services instructeurs.

Les pistes de circulation

Les accès pendant le chantier se feront uniquement sur la future voie de circulation du projet. Les chemins, pistes et autres traces piétonnières dans la carrière ne seront pas utilisés dans le cadre des travaux si elles ne font pas partie du périmètre du chantier.

Localisation de la mesure



Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Ensemble des enjeux écologiques faunistiques et floristiques présents à l'intérieur de la carrière.

Modalité de suivi

Prévue dans le cadre de l'AMO environnement

Période optimale de réalisation

Avant la phase de terrassement/débroussaillage soit entre la fin septembre et la fin octobre

Estimatif financier

- Sensibilisation de l'entreprise retenue sur les enjeux écologiques locaux : coût intégré dans l'AMO environnement
- Balisage par l'entreprise retenue de ces emprises et validation par l'écologue assistant : coût intégré dans les travaux et dans l'AMO environnement
- Vérification de la conformité du balisage en phase chantier jusqu'à la réception des travaux : coût intégré dans l'AMO environnement

Coût du balisage : aucun surcout (les barrières Heras font souvent partie du matériel des entreprises de travaux).

R2	THEMA : R3.1a	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces

Contexte et objectifs de la mesure

En prenant en compte les différentes espèces floristiques et faunistiques impactées par le projet, il est possible de définir un calendrier d'intervention limitant les impacts en adaptant la période des travaux avec celles de plus fortes sensibilités des espèces concernées (reproduction notamment).

Modalité technique de la mesure

Ce phasage s'explique d'une manière particulière pour chacun des groupes intéressés :

- **Pour la flore** : travaux hors période de reproduction de la majorité des composantes floristiques afin de limiter les perturbations sur les interactions biotiques (poussière et pollinisation). Préférer une réalisation des travaux les plus impactants pour les sols entre septembre et fin février.
- **Pour les insectes** : les phases peu mobiles (larves) ou statiques (œufs) s'étalent tout au long de l'année. Il convient toutefois d'éviter la période entre avril et fin aout (voire fin septembre pour les derniers orthoptères), lorsque les adultes sont actifs.
- **Pour les amphibiens** : ces espèces sont mobiles et alertes uniquement aux inter-saisons, hors périodes de températures extrêmes. En effet elles entrent en léthargie en hiver et en été et s'enfouissent dans la vase, se réfugient dans des tas de feuilles, dans le sol, dans des terriers, sous des pierres ou bien encore dans des murets. Ces deux périodes sont à proscrire pour le démarrage des travaux car les amphibiens ne peuvent alors pas échapper à des impacts directs et le risque de mortalité est très élevé. Eviter donc les plages de temps entre novembre et fin février, puis entre juin et fin aout.
- **Pour les reptiles :** ces espèces à faible mobilité sont toujours présentes dans la zone projet ou juste autour, quels que soient les mois de l'année. Si aucune période de l'année ne peut être évitée, il est préconisé de ne pas débuter les travaux pendant la diapause hivernale, au moment où les individus sont incapables de fuir (de novembre à février). De plus, les travaux éviteront la période de mars à mi-avril, car, selon les espèces, les individus sont peu actifs (réveil, longue thermorégulation) et sont donc vulnérables. En somme, il s'agit de débuter les différentes phases de travaux aux périodes les plus propices à une fuite « rapide » des individus d'espèces, soit à la fin de l'été et début d'automne.
- **Pour l'avifaune :** les travaux sont de nature à occasionner un impact significatif sur les espèces utilisant le site et ses abords immédiats pour la reproduction, l'alimentation, le transit ou la dispersion. L'intensité de cet impact est conditionnée par les types de travaux réalisés, les cheminements empruntés, l'intensité des débroussaillages, des découpes, le calendrier d'intervention, etc. Toutes les interventions de travaux préliminaires (débroussaillage et terrassement) ne débuteront qu'en dehors de la période de la période de plus grande sensibilité à savoir la reproduction (mi-mars à fin juillet). La suite des travaux se dérouleront dans la continuité. De plus, le calendrier est adapté à l'avifaune commune présente sur site.
- **Pour les chiroptères** : Il faut éviter la phase d'hibernation au cas où un ou plusieurs individus auraient trouvé refuge au sein des différentes cavités arboricoles, ainsi que la période de gite estival s'étalant de mai à fin août. La phase de coupe d'arbres concentre l'essentiel des impacts et nécessite la plus grande attention dans le cadre de la définition du planning. De ce fait, les travaux débuteront par l'abattage d'arbres qui sera effectué en septembre.

Dans le cas d'un arrêt du chantier pour cause d'aléa climatique, technique ou autre durant la période de sensibilité élevée pour la biodiversité et d'une durée supérieure à 1 semaine, les travaux ne pourront reprendre qu'après le passage d'un écologue sur place validant l'absence d'enjeu écologique incompatible avec la reprise des travaux.

Tableau 28. Périodes sensibles pour la biodiversité par compartiment biologique

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Flore			■	■	■	■	■	■				
Reptiles et Amphibiens	■	■	■	■	■						■	■
Invertébrés				■	■	■	■	■				
Avifaune			■	■	■	■	■					
Chiroptères	■	■	■			■	■	■			■	■

■ Périodes à éviter pour le démarrage des travaux

R2	THEMA : R3.1a	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces

Il est retenu de commencer les travaux de préparation préalables des sols (débroussaillement et débroussaillage) en septembre-octobre (15 jours de tolérance avant et après pour la mesure de défavorabilisation R2.1a) puis d'enchainer avec le terrassement et le creusement des fondations dans la continuité et de prolonger sans arrêt avec la construction des bâtiments et de la voirie.

Cet évitement temporel de période de démarrage des travaux permettra de garantir l'absence d'impacts indirects type abandon de couvée, nichée ou petits à cause de nuisances liées aux travaux. Cela garantira également l'évitement des périodes d'impossibilité de fuite pour la faune hivernante, réduisant donc fortement une partie des impacts attendus.

Localisation de la mesure

Ensemble de la zone d'emprise du projet.

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Ensemble de la biodiversité

Modalités de suivi

Prévue dans le cadre de l'AMO environnement : suivi des travaux (dont phases de préparation et consultation des entreprises) par un écologue, voire mesure d'accompagnement A1.

Estimatif financier

Pas de surcoût.

R3	THEMA : R2.1f	Traitement des espèces végétales invasives

Contexte et objectifs de la mesure

Plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont été identifiées dans l'aire d'étude au moment des inventaires naturalistes, parfois composant des foyers importants en cours de colonisation.

Lors des travaux, ces essences pourraient bénéficier du remaniement des milieux pour supplanter la flore autochtone de recolonisation et amplifier leur développement présent. Des actions de surveillance et de traitement seront donc prises au fil des travaux pour enrayer toute reprise et développement non contrôlés.

A noter que cette mesure sera mise en œuvre dans le cadre du projet mais sera prolongée après ces derniers dans le cadre du plan de gestion de l'espace naturel protégé.

Modalités techniques de la mesure

En amont des travaux :

- Identification et balisage des zones / individus à traiter par un botaniste ;
- Traitement adapté des principales EVEE présentes afin de limiter les risques de propagation lors des travaux et le regain de ces plantes :

  Espèces ligneuses
  - Abattage (et non broyage), dessouchage, déracinement et criblage des racine ;
  - Exportation des rémanents (branchage, grume, souche, racine) dans une benne bâchée jusqu'à une plateforme spécialisée de traitement pour brûlage (hors site). Il sera en effet nécessaire d'exporter tout rémanent de coupes et de ne jamais les déposer sur site.

  Espèces herbacées
  - Mobilisation mécanique du peuplement et des sols de la station sur 30 cm de profondeur (banque de graines)
  - Exportation des éléments mobilisés vers un site de traitement adapté

Les espèces à traiter de manière prioritaire sous emprises des travaux sont les suivantes :

Espèce	Type	Localisation	Modalité
Oponces	Cactée rampante épineuse	Nord de la parcelle 1309	Traitement total et régulier (tous les ans pendant 3 ans, puis tous les 5 ans pendant 30 ans) Arrachage manuel, enlèvement des raquettes, fruits et souches, exportation pédestre

R3	THEMA : R2.1f	Traitement des espèces végétales invasives	
Buisson ardant	Arbuste épineux	Nord et centre	Traitement progressif (refuge pour psammodrome) Taille des sujets temporairement maintenus Coupe et dessouchage manuel, exportation pédestre
Herbe de la Pampa	Souche vivace et massive	Centre	Traitement total Coupe et dessouchage manuel, exportation pédestre
Robinier	Arbre drageonnant	Sud et centre est	Traitement total mais lent et progressif Cerclage/écorçage progressif, dessouchage mécanique, exportation mécanisée
Févier d'Amérique	Arbre drageonnant	Centre et nord	Traitement total mais lent et progressif Cerclage/écorçage progressif, dessouchage mécanique, exportation mécanisée
Murier à papier	Arbre drageonnant	Nord de la parcelle 1309	Traitement total mais lent et progressif Cerclage/écorçage progressif, dessouchage mécanique, exportation pédestre
Ambroisie	Plante annuelle	Nord et centre	Traitement total et régulier (tous les ans pendant 5 ans, puis tous les 2 ans pendant 30 ans) Arrachage manuel régulier, exportation pédestre

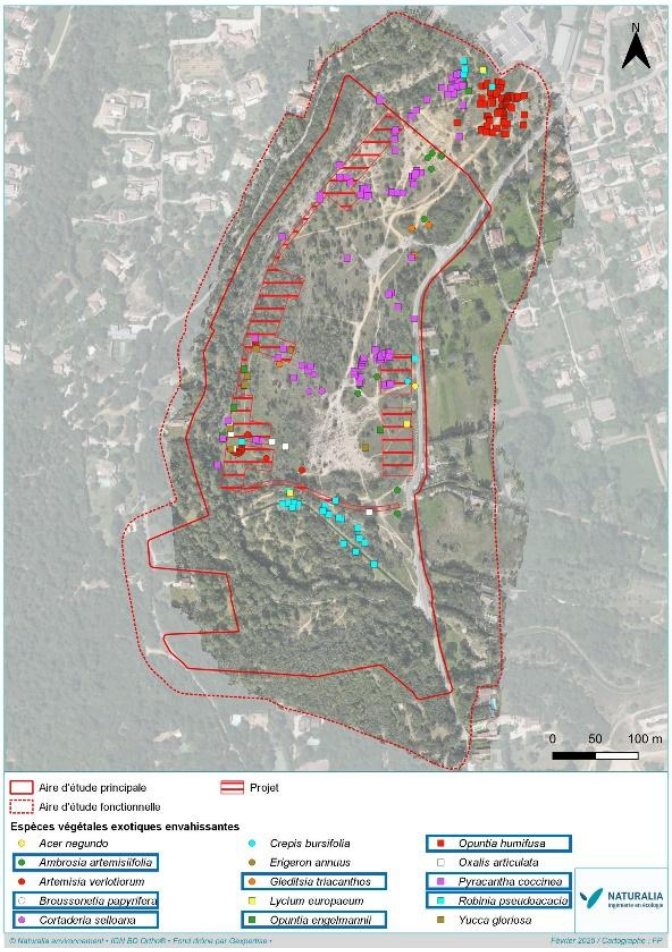
En phase travaux :

Une fois le traitement terminé dans un secteur infesté, tous les engins devront être nettoyés sur un site adapté avant de continuer le débroussaillage.

Il faudra en outre maintenir une surveillance du site pendant et après la phase de chantier pour limiter la reprise éventuelle de ce cortège indésirable (mesure C1).

Localisation de la mesure

Zone travaux et ensemble du site géré (lien avec la mesure plan de gestion)



R3	THEMA : R2.1f	Traitement des espèces végétales invasives

Période optimale de réalisation

Hors période de dissémination des graines des espèces concernées par les traitements

Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Ensemble de l'écosystème

Modalités de suivi

Prévue dans le cadre de l'AMO environnement

Estimatif financier

Identification et balisage des zones / individus à traiter par un botaniste : 1 jour, soit 700€

Abattage, arrachage et conditionnement des rémanents : 3 jours, soit 2100 €

Export en filière de retraitement : entre 25 et 35€ le m3

Surveillance et traitement au fil du chantier : compris dans l'accompagnement écologique (mesure A6.1a)

Coût estimé de la mesure : minimum 2800 € HT

R4	THEMA : R2.1i	Défavorabilisation amont de la zone chantier

Contexte et objectifs de la mesure

Les espaces inclus dans les aménagements du projet accueillent aujourd'hui la reproduction, l'alimentation, l'hivernage ou la dispersion de plusieurs groupes taxonomiques au sein des buissons, pierriers, friches : amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères, etc.

Cette mesure vise à diminuer significativement l'attractivité de la zone en amont des travaux dans l'optique de supprimer l'impact sur ces groupes d'espèces en phase chantier (destruction et dérangement d'individus). Encore, il est prévu d'adapter la mise en œuvre des travaux puisque ceux-ci sont susceptibles de créer les conditions favorables à l'établissement de plusieurs espèces : ornières creusées par le passage des engins se mettant en eau lors des épisodes pluvieux, zones de stockage pouvant faire office d'abris (herpétofaune, avifaune commune), mise à nu du sol attirant les espèces pionnières, etc.

Modalités techniques de la mesure

Débroussaillage + fauche maitrisée / orientée :

Le principe consiste à **débroussailler l'emprise chantier afin de la rendre défavorable à la faune peu avant le démarrage des travaux**. Les modalités suivantes seront ainsi respectées :

- Hauteur de coupe de 15 cm minimum ;
- Réalisé entre fin aout et fin octobre après la reproduction de l'avifaune et avant l'hivernation des reptiles/micromammifères pour leur permettre de fuir et éviter qu'ils n'hivernent sur les emprises des travaux.
- Débroussaillage mécanique et vitesse de déplacement de 5 km/h au maximum
- Eviter les rotations centripètes qui piègeraient les individus. Le schéma ci-dessous illustre les types de parcours à suivre pour la fauche, le débroussaillage ou le terrassement d'une parcelle, ainsi que celui à proscrire :

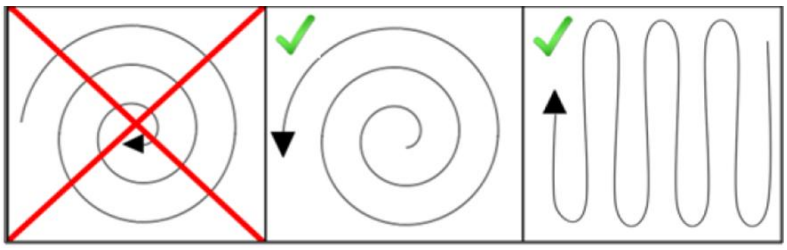


Figure 52. Types de parcours à suivre pour un débroussaillage respectueux de la biodiversité

R4	THEMA : R2.1i	Défavorabilisation amont de la zone chantier

Suppression des abris :

En outre, tous les refuges favorables aux reptiles, aux oiseaux, aux mammifères et aux amphibiens (pierres imposantes, débris rocheux, ordures sauvages, tas de bois attractifs) seront déplacés hors de la zone à aménager. Ils seront réimplantés hors zone chantier (toujours sur site) ou bien utilisés dans le cadre de la création de gites à reptiles (mesure R6).

Un laps de temps de 15 jours entre cette « défavorabilisation » et le début des travaux de terrassement sera respecté afin d'avoir la certitude que la zone d'emprise a bien été abandonnée par la faune.

Avant les travaux, un contrôle du site sera effectué par un écologue dans l'optique d'écarter tout risque de destruction d'espèces.

Localisation de la mesure

Totalité des emprises travaux du projet.

Période optimale de réalisation

Entre aout et octobre.

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Reptiles et amphibiens, micromammifères

Modalités de suivi

Prévue dans le cadre de l'AMO environnement : suivi des travaux (dont phases de préparation et consultation des entreprises) par un écologue.

Estimatif financier

Aucun surcoût, à prendre en compte dès la phase des travaux préalables (débroussaillage, défrichement). L'accompagnement de la mesure par le coordinateur environnement du chantier est intégré à la mesure A6.1a

R5	THEMA : R2.2c	Préconisations relatives à l'éclairage

Contexte et objectifs de la mesure

Les impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité nocturne sont largement démontrés (mortalités, augmentation de la prédation, espèces lucifuges, trame noire…) et, à l'échelle du site, cela concerne de nombreuses espèces tout groupe taxonomique confondu. L'installation d'un dispositif d'éclairage des bâtiments et de leurs abords n'est donc pas anodine et des adaptations des modalités d'éclairage seront prises pour limiter les impacts sur la biodiversité nocturne.

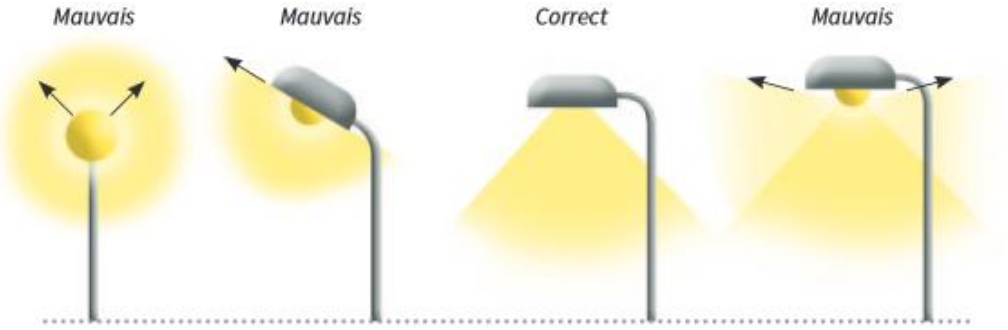
La présente mesure vise donc à apporter des éléments techniques concernant l'éclairage (lorsque celui-ci ne peut être supprimé) pour une bonne prise en compte de la biodiversité nocturne.

Modalités techniques de la mesure

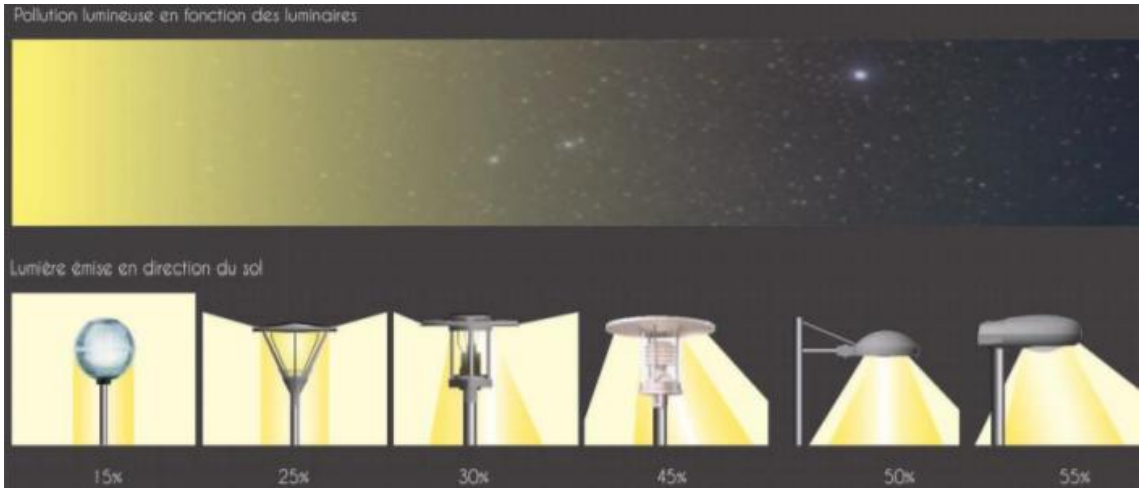
Une utilisation restrictive des éclairages au niveau de la voie et des bâtiments est intégrée à la conception du projet. Les principes qui ont prévalu à l'élaboration du dispositif d'éclairage sont les suivants :

- Un nombre de sources lumineuses limitées au strict minimum (seuls les cheminements et les abords de la voie principale seront pourvus) ;
- Les luminaires seront disposés de façon à limiter la pollution lumineuse (angle de projection ne dépassant pas 70° à partir du sol) et seront munis de capots réflecteurs pour éviter la diffusion vers le ciel
- Des minuteries, des lampes basses-pressions et des réflecteurs de lumières seront privilégiés ;
- L'éclairage de sécurité sera actionné par des déclencheurs de mouvements (circulation de piétons, vélos ou véhicules) ;
- L'ensemble des éclairages extérieurs seront à très basse consommation et autonomes en énergie grâce à l'utilisation de panneaux photovoltaïques.
- Les températures de couleurs seront adaptées pour une meilleure préservation de la biodiversité (2700 K maximum équivalent au maximum accepté en parc naturel régional).

R5	THEMA : R2.2c	Préconisations relatives à l'éclairage



Lampadaires (Guide biodiversité & quartiers (Source : LPO)



Efficacité de flux et pollution lumineuse en fonction du type de luminaire (source : Acere)

Éclairage des voies de déplacement : le flux est dirigé vers le bas et aucun flux n'est émis au-dessus du plan horizontal. La pollution lumineuse est limitée.

Éclairage de mise en valeur : le flux est dirigé du haut vers le bas. La végétation n'est pas éclairée. La pollution lumineuse est limitée.

Localisation de la mesure

Le long de la voie principale

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Chiroptères, reptiles et amphibiens, micromammifères, Magicienne dentelée, Scorpion languedocien…

Modalités de suivi

Prévue dans le cadre de l'AMO environnement : suivi des travaux (dont phases de préparation et consultation des entreprises) par un écologue.

Estimatif financier

Aucun surcoût. Pris en compte dans la conception projet.

R6	THEMA : R2.2I	Création de microhabitats pour la petite faune

Contexte et objectifs de la mesure

La création du projet va entrainer la perte et la fragmentation d'habitat d'espèces de plusieurs taxons. Pour faciliter la recolonisation des abords du projet, la présente mesure vise à créer des gîtes adaptés aux différentes espèces impactées et permettre ainsi d'augmenter la disponibilité en gîtes. Dans cette idée, il est prévu d'assurer la pérennité des populations des espèces présentes au sein de l'aire d'emprise, en assurant la survie de quelques individus par l'intermédiaire de niches écologiques favorables à leur maintien sur site.

Modalités techniques de la mesure

Cette mesure consiste en la création de zones refuges pour la petite faune terrestre. La préservation et l'implantation de gîtes seront favorables à une bonne partie des cortèges faunistiques par les conditions micro-environnementales induites (fraîcheur, caches, nourriture, …).

Ainsi, à l'aide des rémanents du chantier (amas de branchages, troncs d'arbres, pierres, terre, feuilles mortes…), des gîtes seront aménagés dans ou en continuité des zones naturelles. Ces gites doivent bénéficier d'un bon ensoleillement au moins sur quelques heures de la journée. A cet effet, ils ne doivent pas être créées en zone totalement ombragée par un boisement ou du bâti par exemple.

Ces gîtes seront composés par des pierres voire des souches ou quelques troncs abattus. Pour les rendre attractifs en hiver, ces gites nommés hibernaculums**,** peuvent être de simples enrochements semi enterrés et recouverts de terre et de sable pour permettre une végétalisation et une intégration paysagère de la structure. Ils doivent permettre aux espèces (notamment aux amphibiens et aux reptiles) d'hiverner mais pourront également servir de gîtes de repos ou de sites d'insolation, voire de reproduction. Ces hibernaculums permettront de concentrer le maximum d'individus en dehors des zones aménagées.

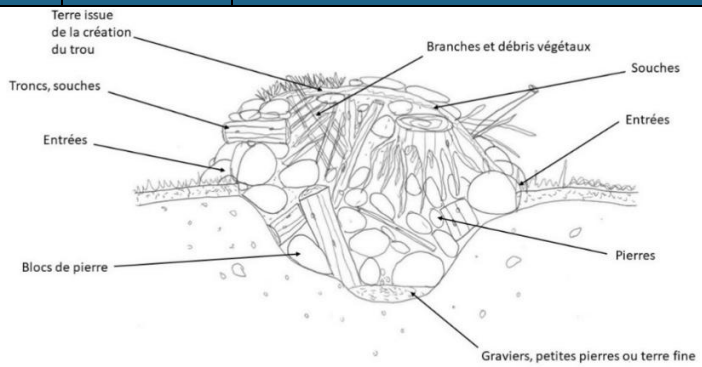
Dans le cadre du projet, les abris/gîtes devront être réalisés à partir de matériaux provenant du site, bois issu de l'abattage d'arbres, pierres en pied de falaise... Si toutefois des pierres venaient à manquer, elles pourront être récupérées du creusement des fondations voire d'une carrière proche (stériles d'exploitation).

Etapes de création de gites/hibernaculums

Ces aménagements auront une taille comprise entre 2 et 5 m², avec une profondeur allant de 50 cm à 1,5 m. La forme de ces derniers sera défini sur place à l'aide d'un écologue. Ils seront toujours constitués de plusieurs horizons dont l'épaisseur sera à adapter en fonction de la profondeur de l'hibernaculum :

- un premier horizon (1) tapissera le fond sur les 5 premiers centimètres par une fine couche de sable ou de graviers ;
- un horizon (2) devant être structurant et constitué par exemple d'une couche de plusieurs blocs imposants/grossiers (blocs de 80cm à 2m de diamètre). L'utilisation des pierres locales permettra d'éviter tout surcoût ;
- un horizon (3) compris entre 40 et 60 cm. Cet horizon est constitué de pierres de 5 à 10 cm de diamètre maximum avec quelques éléments structurants permettant « d'aménager » les zones d'hibernation proprement dites. Il est également à envisager à cet effet d'utiliser les matériaux présents dans le site, branches et pierres positionnées manuellement avec un spécialiste. Le recours à des matériaux de type tuile ou parpaing creux pour la création des zones d'hibernation peut constituer une bonne alternative ;
- un horizon (4) présentant un bombement au-dessus du sol. L'horizon 3 est composé de blocs de taille variée avec quelques gros blocs et souches d'arbres. Il est recouvert d'une couche de 10 cm de terre végétal qui laisse quelques espaces en pied du bombement pour faciliter l'accès des individus aux zones d'hibernation. La terre provenant du trou peut également servir à recouvrir le tout.

R6	THEMA : R2.2I	Création de microhabitats pour la petite faune



Exemple de gîte/hibernaculum favorable à la microfaune et aux reptiles

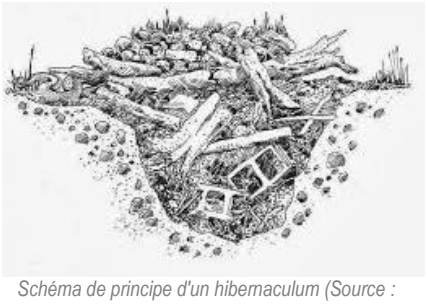


Schéma de principe d'un hibernaculum (Source : DREAL)

Dépôts de matériaux pour la création des gites : gravas, blocs

Préaparation du site d'accueil : creusement du trou

Mise en place de l'horizon 1 :première couche de gravier/sable

Disposition de l'horizon 2 : matériaux grossiers drainant

R6	THEMA : R2.2I	Création de microhabitats pour la petite faune

L'horizon 3 : blocs de taille variable

Horizon 4 : Dépôt de terre sur l'hibernaculum - Parc photovotlaique des Broules, Montfort (Naturalia, 2024)

De manière générale, les gîtes seront positionnés de manière à éviter :

- Les zones entièrement à l'ombre (valable uniquement pour les gites à reptiles) ;
- Les abords des voies de circulation.

Localisation de la mesure

Les emplacements précis seront déterminés directement sur site avec la présence conjointe d'un écologue botaniste et herpétologiste. Les abords des futurs bâtiments et les zones de restauration seront privilégiés afin de ne pas perturber les milieux naturels restant par le va et vient des engins.

Période optimale de réalisation

Une fois les travaux terminés, en amont de la mise en place du grillage.

Aout à octobre

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Couleuvres et amphibiens principalement. Bénéfique aussi aux micromammifères.

Modalités de suivi

Installation :

Prévue dans le cadre de l'AMO environnement : suivi des travaux (dont phases de préparation et consultation des entreprises) par un écologue.

Suivi :

Vérification de la fréquentation des gites par l'herpétofaune locale mutualisé avec la mesure de suivi de la population de Psammodrome d'Edwards (mesure A1).

A noter que l'occurrence de l'herpétofaune (Couleuvres, Seps, lézards communs…) et la dynamique de ces populations sera également évaluée sur le long terme en même temps que le suivi par CMR du Psammodrome d'Edwards au sein d'un réseau de plusieurs quadrats. L'état de référence, à savoir l'état zéro réalisé en amont des travaux, permet ainsi de comparer l'évolution des populations et leur état de conservation sur le long terme. Selon les résultats, les mesures R11 et R12 de gestion des milieux pourront être réévaluer ou adapté dans l'optique d'améliorer les conditions locales pour ces espèces protégées.

Estimatif financier

Aucun surcoût, à prendre en compte dès la phase financement du projet.

Mutualisé et inclus avec le suivi CMR du Psammodrome d'Edwards (mesure A1).

R7	THEMA : R2.1i	Modalités d'abattage doux des arbres à cavités

Contexte et objectifs de la mesure

L'état initial a mis en évidence la présence d'arbres à cavités jugés favorables à l'accueil d'espèces cavicoles protégées (chiroptères et/ou oiseaux) dont certains doivent être abattus dans le cadre du projet d'aménagement ou possiblement concernés par les emprises des OLD.

Pour ces arbres, une mesure spécifique d'abattage doit être mise en place afin de limiter le risque de destruction d'individus en gîte.

Modalités techniques de la mesure

Contrôle et abattage

Chaque arbre identifié comme étant favorable aux espèces cavicoles protégées et devant être abattu devra faire l'objet d'un contrôle par un naturaliste nécessitant l'utilisation de technique de cordes (ou nacelle élévatrice) et d'un fibroscope.

A l'issue de cette phase de vérification, deux cas de figure sont possibles :

- Cas n°1 : absence certaine d'individu et aucune trace de présence

  Les cavités sont suffisamment accessibles au travers des méthodes citées précédemment et ces dernières peuvent donc être contrôlées de manière exhaustive. Les résultats de ce contrôle attestent de l'absence d'individu ainsi que de toute trace de présence. Dans la foulée, chaque cavité ou fissure sera minutieusement comblée (papier journal ou tissu en fonction de la date d'abattage) afin d'empêcher l'accès aux mammifères/oiseaux avant abattage de l'arbre.

  L'arbre pourra être abattu sans aucune restriction supplémentaire.

- Cas n°2 : présence d'individu ou de trace de présence

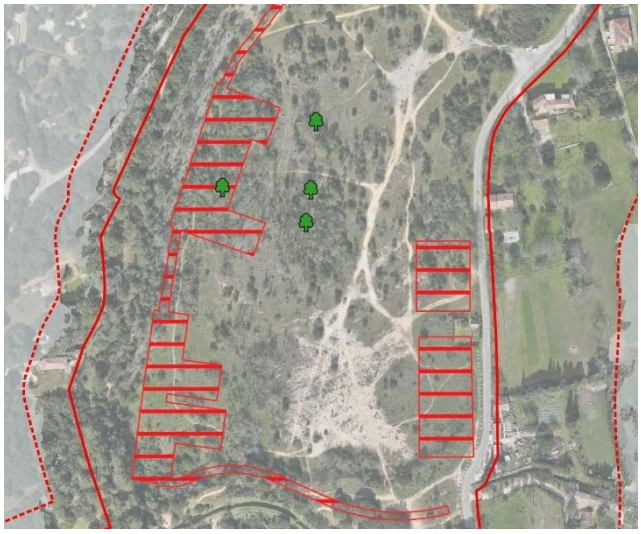
  Lors de la phase de vérification, des individus ou bien des traces de présence témoignant d'une activité en gîte (guano, salissure, etc.) sont observés. Ainsi, un bâchage ou la pose d'une chaussette sur les fissures/cavités occupées devra être mis en place afin d'empêcher les individus de revenir dans ce gîte. Les individus pourront ainsi quitter leur abri mais ne pourront pas revenir s'y installer. Quelques jours après la pose de la chaussette, un second contrôle devra être réalisé (corde + fibroscope) pour attester de l'absence d'individus dans la cavité.

  L'arbre devra être abattu selon une méthode « douce », c'est-à-dire couché lentement avec le houppier, au moyen d'une grue (avec un grappin hydraulique pour saisir le tronc en position verticale) afin d'amortir les chocs éventuels. Puis celui-ci sera laissé au repos toute la nuit. Ainsi, les espèces pourront fuir mais ne reviendront pas en gîte dans un arbre couché au sol. Les espèces accessibles (si présence il y a) seront capturées, identifiées puis déplacées par un écologue disposant des autorisations ministérielles obligatoires (dérogation espèces protégées).

A ce stade des connaissances, un seul arbre serait visé par cette mesure car situé à l'intérieur des emprises de l'îlot B.

Localisation de la mesure

Localisation de l'arbre-gîte à abattre

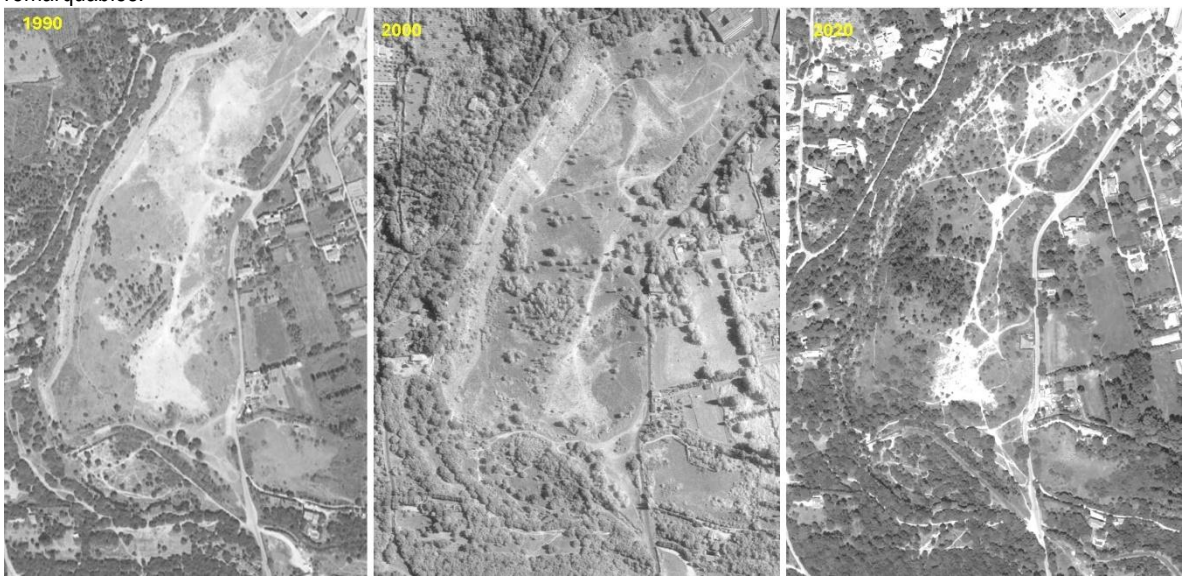


R7	THEMA : R2.1i	Modalités d'abattage doux des arbres à cavités
Période optimale de réalisation		
Aout à novembre.		
Éléments écologiques bénéficiant par la mesure		
Mammifères (dont Chiroptères), avifaune commune principalement.		
Modalités de suivi		
Prévue dans le cadre de l'AMO environnement		
Estimatif financier		
0.5 jour d'intervention, soit 350 € HT		

R8	THEMA : R2.2o	Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)

Contexte et objectifs de la mesure

Avec la disparition du pastoralisme et l'abandon des pratiques extractivistes, les espaces du site connaissent depuis plusieurs décennies une recrudescence du développement d'espèces ligneuses et parfois exotiques (dont cactus) comme l'illustrent les figures ci-dessous. Cette fermeture des milieux participe à la raréfaction locale des affleurements sableux et végétations ouvertes basses favorables aux communautés floristiques, entomologiques et herpotologiques remarquables.



Afin de redonner plus d'espace fonctionnel à la trame des milieux ouverts, limiter les processus de compétition interspécifique pour les ressources et les processus de maturation des sols et de succession végétale, cette mesure vise l'enlèvement et la contention des végétations ligneuses (arborée, arbustive) et herbacée (en lien avec la mesure R3)
L'objectif est donc de retrouver une occupation des ligneux approchant celle des années 1990-2000.

Par ailleurs, pour se prémunir du risque incendie, la loi prévoit une obligation de débroussailler les espaces privés pourvus en végétation (arrêté préfectoral du 30 mars 2015 sur le débroussaillement obligatoire et le maintien en état débroussaillé dans le département du Vaucluse).
Cette obligation, si elle est bien encadrée, peut participer à l'objectif principal de gestion de la carrière non aménagée, à savoir la restauration de milieux ouverts et la création/restauration d'habitats favorables à de nombreuses espèces (flore, insectes, reptiles, oiseaux, etc.).

La présente mesure vise donc à adapter la gestion obligatoire des milieux à débroussailler de manière à ce que cet entretien ne nuise pas à la biodiversité mais lui soit même aussi favorable que possible.

R8	THEMA : R2.2o	Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)

Modalités techniques de la mesure

Dans un premier temps, il est prévu l'enlèvement et la contention des essences ligneuses autochtones. Pour cela, un plan de débroussaillage et d'abattage a été élaboré, ciblant les espèces à traiter, leur localisation dans l'ancienne carrière et les modalités les moins destructrices.

L'accent sera mis sur les peuplements de résineux qui ont eu tendance à coloniser l'intérieur et les abords anciennement exploités des carreaux de la carrière, en insistant prioritairement sur les sujets situés en contexte pelousaire ou dans les secteurs les plus ouverts. Les éclaircissements dans ce peuplement redonneront à terme des surfaces supplémentaires aux cortèges végétaux et animaux des communautés psammophiles.
Les abords du chemin du bel enfant feront également l'objet d'un traitement localisé en éclaircissant les haies de feuillus et en enlevant les strates herbacées et arbustives.

Dans un second temps, il est programmé l'enlèvement et la contention de plantes semi-ligneuses et herbacées, au moyen d'un sarclage sélectif. Manuel et avec l'aide d'outils, il ciblera les espèces végétales communes des basses strates (sous-arbrisseaux des garrigues, plantes herbacées vivaces ou bisannuelles) afin de réduire le recouvrement en végétation et favoriser l'installation de plantes peu concurrentielles caractéristiques des pelouses sableuses (banque de graines du sol, dispersion de proche en proche).

Dans le cadre de ce projet et en accord avec le cadre réglementaire des OLD, des modalités techniques de réalisation et d'entretien spécifiques sont définies :

- Réaliser les travaux de débroussaillement et d'abattage en dehors des périodes écologiques sensibles (pas de travaux de mi-mars à mi-septembre).
- Réaliser les éclaircies, élagages, débroussaillages, bucheronnages par des hommes à pied ou par des engins légers,
- Utiliser des engins de gyrobroyage munis de pneumatiques (chenilles exclues) avec broyeur-exportateur.
- Ne pas porter atteinte aux zones superficielles du sol au moment du gyrobroyage – seule la végétation de surface devra être atteinte.
- Valoriser le bois coupé (voir mesure R6) ;
- **Exporter impérativement les rémanents ou broyats de bois** : les broyats de bois laissé au sol mettent de nombreuses années à se décomposer et ont un effet significativement limitant sur la reprise végétale notamment en entravant la germination des plantes annuelles et favorisent les petits ligneux. Ne pas laisser le broyat de bois au sol permet donc d'améliorer significativement les potentialités écologiques des bandes d'OLD. Cela va également dans le sens de la protection incendie car un couvert végétal herbacé brulera moins facilement et beaucoup plus vite qu'un couvert de broyats de bois, qui sera donc plus de nature à faire circuler un incendie.

Efficacité attendue de la mesure :
Cette mesure permettra de retirer les OLD des surfaces d'impacts du projet. Elle permettra à la bande d'OLD d'accueillir les espèces des milieux ouverts déjà présentes sur site. Elle permettra d'offrir à ces espèces la possibilité de réaliser sans impact leur cycle de vie dans cet espace durant toute la vie du projet.

Localisation de la mesure

Le plan de débroussaillement s'intéresse à l'intégralité du foncier maitrisé (aire d'étude principale) mais également au nord de la parcelle 1309 (zone A), en accord avec la municipalité d'Orange.

Les zones F, G, H et I sont actuellement situées en EBC et ne feront l'objet que de traitements localisés, notamment dans la zone I où des travaux d'ouverture seront engagés pour augmenter les surfaces d'habitat utile du Silène de Porto.

Figure 53. Zonage du plan de débroussaillage

Zone	Essence	Pression d'abattage	Modalités de traitement	Enjeux biologiques ciblés
A	Pin d'Alep	100%	Abattage à la tronçonneuse, export au camion grue (non chenillés), **circulation restreinte aux chemins existants** ; treuillage ou débardage pour les sujets hors de portée des camions ; broyage sur placettes ou le long du chemin du Bel Enfant, avant export en décharge	*Orobanche artemisii-campestris, Corynephorus spp., Alkanna matthioli*
	Pin pignon	100%		Criquet des dunes, Oedipode occitane, Magicienne dentelée, Scorpion languedocien, Psammodrome d'Edwards
	Peuplier noir	50%		
	Chêne vert	40%	Elagage des couronnes pour la moitié nord du bosquet ; coupe de 2 individus sur 5 (bombage des restants) ; circulation restreinte aux chemins existants ; treuillage ou débardage pour les sujets hors de portée des camions ; broyage sur placettes ou le long du chemin du Bel Enfant, avant export en décharge	*Corynephorus spp., Alkanna matthioli*
C	Pin d'Alep	100%	Abattage à la tronçonneuse, export au camion grue (non chenillés), circulation restreinte aux chemins existants ; treuillage ou débardage pour les sujets hors de portée des camions ; broyage sur placettes ou le long du chemin du Bel Enfant, avant export en décharge	*Alkanna matthioli, Orlaya grandiflora*
D	Pin d'Alep	100%		*Corynephorus spp.*
				Magicienne dentelée, Scorpion languedocien
E	Pin d'Alep	100%	Abattage à la tronçonneuse, export au camion grue (non chenillés), circulation restreinte aux chemins existants ; treuillage ou débardage pour les indiv hors de portée des camions ; broyage sur placettes ou le long du chemin du Bel Enfant, avant export en décharge	*Corynephorus* spp.
				Criquet des dunes
F	Chênes	50%		*Corynephorus spp., Alkanna matthioli*
G	-			*Ephedra distachya*
H	Chênes			*Corynephorus spp., Alkanna matthioli*
I	Pin d'Alep			*Silene portensis, Corynephorus spp., Alkanna matthioli*
	Chênes			

R8	THEMA : R2.2o	Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)

Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Pelouses sableuses et communautés associées, flore patrimoniale, Psammodrome d'Edwards, Couleuvre de Montpellier et à échelons, Seps strié, reptiles communs, Magicienne dentelée, Scorpion languedocien.

Période optimale de réalisation

Hors période de sensibilité des communautés biologiques

Avant, pendant et après les travaux, durant toute la vie du projet

Les travaux d'abattage et d'ouverture des milieux ont déjà commencé en 2025 dans le cadre des OLD. Une réunion sur site avec les divers services de l'Etat (DREAL SBEP, SDIS, DDT 84, Pompiers d'Orange et municipalité d'Orange) a eu lieu le 26 février 2025 sur site. Les différents services ont validé le plan de débroussaillement et une partie des travaux d'abattage ont eu lieu entre le 10 et le 18 mars. Ces travaux ont consisté à abattre le maximum de résineux dans les zones A,B,C,D,E. l'abattage a pu se dérouler en 4 jours et le reste du temps a été consacré à l'export des sujets abattus et leur conditionnement en plaquettes de chauffage. La société FRENE EURL a ainsi pu exécuter les travaux selon le cahier des charges donné et les opérations se sont déroulées de manière rapide, sans dérangement majeur pour la faune et la flore, et en respectant les habitats les plus sensibles.

Figure 54. Coupe des pins d'Alep dans la zone A

Figure 55. Vue de la zone A après la coupe des pins

Modalités de suivi
Suivi des recouvrements en ligneux versus pelouses sableuses (placettes d'échantillonnages comparatifs) Suivi des recouvrements/abondances d'espèces floristiques patrimoniales (placettes d'échantillonnages comparatifs) Suivi des populations faunistiques : (mesures A2 et R11) Ces suivis seront mis en place et détaillés dans le cadre du plan de gestion de l'espace naturel protégé
Estimatif financier
Aucun surcoût, à prendre en compte dès la phase financement du projet.

R9	THEMA R2.1o	Déplacement d'individus de Scorpion languedocien
Contexte et objectifs de la mesure		
Une population de ce scorpion est bien implantée dans l'ancienne carrière avec des effectifs estimés à plusieurs dizaines d'individus. Dans le cadre des travaux de construction du projet, une partie des effectifs de cette population pourrait être touchée notamment par les travaux de débroussaillage et terrassement. Il est convenu, en anticipation de ces travaux, de sauvegarder les individus sous emprises et de les déplacer sur les zones exemptes de travaux pour assurer le maintien de cette population isolée et patrimoniale (non protégée).		
Modalités techniques de la mesure		
Le Scorpion languedocien est une espèce nocturne, s'abritant en journée sous des blocs ou autres éléments au sol. L'enlèvement des blocs rocheux ou tout autre élément au sol (souches, encombrants, etc.), présents au sein de la zone chantier, se fera en présence d'un expert écologue. Il s'agira ainsi, lors du soulèvement – manuel ou à l'aide d'un engin – de matériaux de s'assurer de l'absence ou de la présence de scorpions. Le cas échéant, le ou les individus seront capturés et immédiatement relâchés hors de l'emprise chantier, mais au sein de l'aire d'étude. Le Scorpion languedocien étant une espèce venimeuse, dont la piqûre peut s'avérer douloureuse, les individus seront manipulés avec des gants et saisis par le bout de la queue (telson). L'élément soulevé devra être immédiatement enlevé de la zone de chantier afin d'empêcher la recolonisation et replacés à l'extérieur (à l'exception des encombrants qui devront être évacués en centre de traitement adapté). Idéalement, les scorpions pourront être replacés sous ce même élément. La présence de l'écologue est prévue uniquement avant le démarrage des travaux. Il conviendra toutefois de s'assurer au préalable que l'ensemble des éléments devant être évacués soient identifiés avant le début de l'intervention.		
Localisation de la mesure		
Déplacement depuis l'emprise travaux vers la zone hors travaux, à l'intérieur de la carrière.		
Période optimale de réalisation		
Printemps avant le début des travaux		
Éléments écologiques bénéficiant de la mesure		
Scorpion languedocien		
Modalités de suivi		
Inclus dans le suivi écologique lié au plan de gestion		
Estimatif financier		
Visite de pré-chantier pour déterminer les éléments à déplacer selon les emprises définitives : ½ j : environ 350 € 2 jours d'un expert écologue pour les déplacements : 1400 €. Rédaction d'un CR d'intervention : 1j (soit 650 €) **Coût estimé de la mesure : environ 2250€ HT**		

R10	THEMA : R2.2I	Installation de nichoirs pour l'avifaune

Contexte et objectifs

La construction des bâtiments nécessitera l'abattage d'arbres favorables à certaines espèces d'oiseaux cavicoles qui y trouvent aujourd'hui refuge ou y nichent. Afin de compenser la diminution du nombre de sites de reproduction potentiels voire augmenter la capacité d'accueil de l'ancienne carrière, l'installation de nichoirs est préconisée.

Éléments écologiques ciblés

Cette mesure bénéficiera aux espèces d'oiseaux cavicoles fréquentant le site : Mésange bleue, Mésange charbonnière, Petit-duc scops, Huppe fasciée, Rougegorge familier, Rougequeue noir. D'autres espèces pourraient profiter de ces installations comme le Moineau domestique, l'Hirondelle de fenêtre, le Faucon crécerelle, le Rouge-queue à front blanc, etc.

Modalités techniques

Les nichoirs sont en bois imputrescible non raboté et non peint (pour une meilleure intégration dans l'environnement). Les planches sont quant à elles en bois massif et non aggloméré. L'assemblage se fait uniquement par vis arasées ou cloutées.

L'implantation de chaque nichoir se fera lors d'une journée, par un écologue ornithologue. Il indiquera la localisation exacte et le type de fixation approprié. Ils pourront être implantés dans les espaces verts et zones nouvellement aménagées.

Le nombre de nichoirs dépend de l'espace vital et de l'environnement où ils vont être suspendus.

Le trou d'envol est l'élément le plus important du nichoir. S'il est trop petit, l'oiseau ne rentre pas, s'il est trop grand, il permet aux prédateurs par exemple ou d'autres espèces de rentrer. Il faut donc adapter le trou d'envol aux espèces que l'on veut voir nicher.

Deux types de nichoirs sont préconisés ici, répondant aux espèces ciblées : fermé et semi-ouvert. Le tableau ci-dessous présente différents types de nichoir pouvant être installés en fonction des espèces ciblées.

Espèce	Diamètre du trou d'envol (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Profondeur (mm)	Hauteur de suspension (m)
Nichoir fermé					
Mésange bleue	27 ou 28	100	200	100	2 - 6
Mésange charbonnière	32 - 34	100	250	100	2 - 5
Petit-duc scops Huppe fasciée	60	150	370	150	3 - 6
Nichoir semi-ouvert					
Rougegorge familier Rouge-queue noir	150 * 70	120	200	150	2 - 6

Nichoir universel avec trou d'envol Ø 32 mm pour la Mésange charbonnière, Mésange bleue, Mésange nonnette, Sittelle torchepot, Moineau domestique (Schwegler)

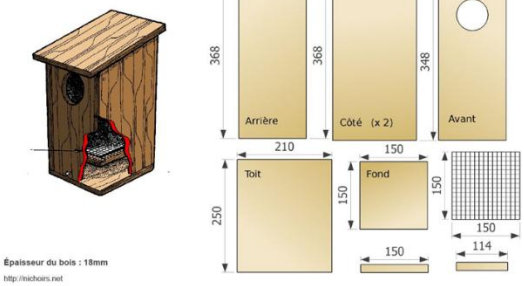
Nichoir semi-ouvert pour le Rougegorge familier ou le Rouge-queue noir (Schwegler)

R10	THEMA : R2.2I	Installation de nichoirs pour l'avifaune

Illustration 1: Suspension au tronc avec clou en aluminium

Illustration 2: Suspension par l'anse à une branche

Type d'accroche possible pour le nichoir universel (Schwegler)



Nichoir fermé pour Huppe fasciée ou Petit-duc scops

Modalités d'installation :

Une première possibilité consiste à suspendre les nichoirs à hauteur d'homme (1,5m à 1,8m) de manière à pouvoir les contrôler et les nettoyer depuis le sol. Il faut toujours suspendre le nichoir au-dessus du vide et non le poser sur une branche pour éviter que les prédateurs ne dévorent les nichées. Le trou d'envol pour chaque nichoir doit être orienté vers le sud-est pour empêcher les pluies battantes et vents dominants de s'engouffrer à l'intérieur.

Les nichoirs peuvent également être fixés sur le tronc et ceci par différents moyens :

- Le plus simple étant de fixer un bloc de bois sur le tronc à l'aide de lanières (fils) métalliques ou en plastique souple, sur lesquelles on vient fixer le nichoir.
- La méthode la plus respectueuse pour l'arbre consiste à suspendre le nichoir par un étrier métallique posé sur une branche et à protéger l'écorce du frottement par un matériau isolant, caoutchouc ou ruban adhésif toilé. Une boucle au milieu de l'étrier permet d'empêcher le nichoir de se décrocher en cas de tempête.

Pour une meilleure efficacité de cette mesure, les nichoirs devraient être implantés au plus tôt (le mieux étant en automne ou en hiver), pour que les oiseaux puissent s'y installer dès la fin de l'hiver jusqu'au printemps suivant la période des travaux.

Type de nichoir prévu	Nbre à implanter	Localisation
Nichoir fermé « Mésanges »	5	Arbres / bâtiments
Nichoir « Petit-duc / Huppe »	3	Arbres / bâtiments
Nichoir semi-ouvert	3	Arbres / bâtiments
Nichoir « Faucon crécerelle »	1	Bâtiments

Modalités d'entretien :

Le nettoyage des nichoirs, c'est-à-dire l'évacuation de l'ancien nid, des débris ou des déchets, peut se faire tous les trois ans dès la mi-septembre, une fois la dernière nichée envolée et ce jusqu'au mois de février. Pour cela le nettoyage peut se faire avec de l'eau, froide ou chaude, une brosse et un peu de savon neutre.

Modalités de suivi :

Le suivi du nichoir est à assurer sans déranger les individus qui s'y trouvent évidemment. Le suivi minimal consiste à déterminer si le nichoir est ou a été occupé par l'une des espèces visées au cours de l'année, et s'il y a eu reproduction avec élevage d'oisillons. Réalisable par un écologue, il est utile de noter soigneusement toutes les informations recueillies sur les espèces lors des sessions d'entretien : premières dates d'occupation constatée, apparition de poussins, plumes, restes de coquilles, prise de photographies, etc.

Il est recommandé d'effectuer les travaux de suivi, de nettoyage et de réparation des nichoirs une fois la période de reproduction terminée. L'idéal est en septembre/octobre, car il y a peu de risques de déloger des chauves-souris, un loir ou un lérot, des guêpes ou autres hyménoptères qui élisent parfois domicile dans les nichoirs.

L'ensemble de ces aménagements peut être encadré par une assistance à conception et réalisation composée par une structure externe et indépendante disposant de naturalistes locaux et d'un service d'assistance écologique à la conduite de travaux.

R10	THEMA : R2.2I	Installation de nichoirs pour l'avifaune
Localisation		
Les nichoirs seront disposés dans le bosquet central de peupliers et dans les quelques bosquets de feuillus Le nichoir à Faucon crécerelle sera disposé sur l'îlot B ou C		
Période optimale de réalisation		
L'installation des nichoirs doit avoir lieu bien avant le début de la saison de reproduction. Une installation à l'automne est préconisée permettant aux oiseaux de les repérer et parfois de s'y réfugier en hiver.		
Modalités de suivi		
Le suivi sera assuré dans le cadre du plan de gestion de l'espace naturel protégé. Les modalités sont données ici à titre indicatif. Périodicité : 2 passages par an, aux années N+1, N+2, N+3 et N+5 Périodes : au printemps pour vérifier l'occupation des nichoirs ; en automne pour le nettoyage des nichoirs		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Achat des nichoirs : 500 € HT Pose des nichoirs : 1 jour, soit 700 € HT Entretien des nichoirs : cout intégré dans le plan de gestion Suivi des populations d'oiseaux (terrain + CR) : cout intégré dans le plan de gestion ➲ **Coût minimal estimé de la mesure : environ 1200 € HT**		

7. ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS

Les tableaux ci-après présentent les mesures préconisées et les atteintes résiduelles après mesures pour chaque habitat et espèce d'intérêt patrimonial et réglementaire dont l'évaluation des impacts est jugée non nulle.

7.1. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats remarquables

Tableau 29. Mesures préconisées pour la conservation des habitats et atteintes résiduelles

Habitats	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Pelouses sableuses *Pelouses des sables fixés à Ephedra distachya* *Pelouses sableuses vivaces à Corynephorus canescens* *Pelouses pionnières vivaces des replats gréseux* *Pelouses sableuses annuelles à Corynephorus divaricatus et Cerastium semidecandrum* *Prairies sablonneuses à Artemisia campestris et Alkanna matthiolii* *Friches sablonneuses à Artemisia campestris, et Orlaya grandiflora*	Destruction directe et fragmentation des sols, des végétations, des communautés et fonctionnalités écologiques associées : 1,1 ha (20% de l'habitat à l'échelle du site) en phase chantier Altération des habitats, communautés et fonctionnalités adjacentes en phase exploitation	**Modéré**	**E1** : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels patrimoniaux **R1** : Balisage des aires de chantier **R2** : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces **R3** : Traitement des espèces végétales invasives **R8** : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)	**Faible**	**Surface directement consommée : 6746 m² (46.6%)** L'essentiel de la diminution des impacts réside dans l'évitement conception. Les mesures de réduction permettent quant à elle de contenir le chantier au strict nécessaire et limiter les atteintes indirectes (interférence pollinisateur), quand R3 et R8 permettent de regagner efficacement de l'espace pour le développement des pelouses sableuses. Les faciès temporairement humides des pelouses sableuses sont préservés dans leur totalité. Néanmoins des impacts persistent et une mesure compensatoire visant la protection de ces pelouses sèches et l'amélioration de leur état de conservation et leur expansion doit être mise en œuvre

7.2. Evaluation des impacts résiduels sur les zones humides

Les seuls habitats humides recensés sont les Tonsures des sables humides à *Juncus ranarius* ainsi que les Prairies sableuses à *Scirpus holochoenus* mais elles ne sont touchées qu'à hauteur de 0.0004 m² par le projet. Dans ce cadre, on peut considérer qu'l n'y a pas d'atteintes aux zones humides.

7.3. Évaluation des impacts résiduels sur la flore et la faune

Tableau 30. Mesures préconisées pour la conservation de la faune et de la flore et atteintes résiduelles

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Flores					
Orobanche de l'Armoise des champs *Orobanche artemisii-campestris* **Orcanette tinctoriale** *Alkanna matthioli* **Corynéphore blanchâtre** *Corynephorus canescens* **Corynéphore articulé** *Corynephorus divaricatus* **Vulpie des dunes** *Vulpia membranacea* **Luzerne littorale** *Medicago littoralis*	Destruction d'habitat (DI / P) Destruction d'individu (DI / P) Perturbation des processus physiologiques et de reproduction (DI / T) Perturbation et fragilisation des habitats fonctionnels relictuels (IN / P) Perturbation et fragilisation de la dynamique des populations relictuelles (IN / P) avec risque d'extinction locale (dépression de consanguinité)	**Modéré**	**E1** : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels patrimoniaux **R1** : Balisage des aires de chantier **R2** : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces **R3** : Traitement des espèces végétales invasives **R8** : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)	**Faible**	**Surface directement consommée : 5800 m² (8.6%)** L'essentiel de la diminution des impacts réside dans l'évitement conception (E1). Les mesures de réduction permettent quant à elle de contenir le chantier au strict nécessaire et limiter les atteintes indirectes (interférence pollinisateur), quand R3 et R8 permettent de regagner efficacement de l'espace pour le développement des pelouses sableuses Des mesures d'accompagnement d'ordre expérimental pourront permettre à terme de limiter les impacts en retrouvant des espaces et des conditions favorables pour la libre expression de communautés psammophiles Néanmoins des impacts persistent et une mesure compensatoire visant la protection de ces pelouses et populations et l'amélioration de leur état de conservation et leur expansion doit être mise en œuvre
Lepture courbé *Parapholis incurva* **Éphèdre à chatons opposés** *Ephedra distachya* L., 1753 subsp. *distachya* **Silène de Porto** *Silene portensis* L., 1753	Perturbation et fragilisation des habitats et populations relictuels (IN / P) Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée) Développement EVEE (Robinia) Fermeture du milieu	**Faible**		**Nul à négligeable**	

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Arthropodes					
Criquet des dunes *Calephorus compressicornis*	Destruction d'individus Destruction d'habitats de reproduction Destruction d'habitats de maturation Contraction d'une aire vitale de l'espèce	**Modéré**	**E1** : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels patrimoniaux **R1** : Balisage des aires de chantier **R2** : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces **R3** : Traitement des espèces végétales invasives **R8** : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)	**Négligeables**	**Surface directement consommée : 0 m²** L'essentiel des habitats favorables ont été évités en phase de conception. La mise en place de gestion adaptée devrait permettre le maintien et le suivi de cette population isolée en enclavée.
Œdipode occitane *Oedipoda charpentieri*	Destruction d'individus Destruction d'habitats de reproduction Destruction d'habitats de maturation Contraction d'une aire vitale de l'espèce	**Modéré**	**E1** : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels patrimoniaux **R1** : Balisage des aires de chantier **R2** : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces **R3** : Traitement des espèces végétales invasives **R8** : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)	**Faible**	**Surface directement consommée : 1100 m² (8.5%)** L'essentiel des habitats favorables ont été évités en phase de conception. La mise en place de gestion adaptée devrait permettre le maintien et le suivi de cette population isolée et enclavée.
Magicienne dentelée *Saga pedo*	Destruction d'individus Destruction d'habitats de reproduction Destruction d'habitats de maturation	**Modéré**	**E1** : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels patrimoniaux **R1** : Balisage des aires de chantier **R2** : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces **R3** : Traitement des espèces végétales invasives **R8** : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)	**Négligeables**	**Surface directement consommée : 0 m² pour l'habitat principal ; 2700 m² d'habitat secondaire potentiel (15%)** L'essentiel des habitats favorables ont été évité en phase de conception. La mise en place de gestion adaptée devrait permettre une réhabilitation des espaces secondaires, le maintien et le suivi de cette population isolée et enclavée.
Scorpion languedocien *Buthus occitanus*	Destruction d'individus Destruction d'habitats de reproduction Destruction d'habitats de maturation	**Modéré**	**E1** : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels de l'espèce **R1** : Balisage des aires de chantier **R2** : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces **R6 :** Création de microhabitats pour la petite faune **R8** : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD) **R9** : Déplacement des individus de Scorpions languedociens	**Faible**	**Surface directement consommée : 2100 m² (6%)** Le déplacement d'individus et la mise en place d'une gestion adaptée devraient permettre le maintien de cette population isolée et enclavée.

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Amphibiens					
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	Dérangement Destruction d'individus Destruction d'habitats Altération des fonctionnalités	**Modéré**	**E1** : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels de l'espèce **R1** : Balisage des aires de chantier **R2 :** Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces **R4 :** Défavorabilisation amont de la zone chantier **R5** : Préconisations relatives à l'éclairage **R6 :** Création de microhabitats pour la petite faune **R8** : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)	**Négligeable**	**Surface directement consommée (habitat terrestre) : 1.18 ha (10 %)** La très faible population présente déjà enclavée continuera de se maintenir localement avec les habitats non urbanisés restants. Bien que ces derniers soient réduits dans la carrière, l'espèce devrait se maintenir car cette espèce opportuniste peut aussi bien se reproduire dans quelques dépressions dans la carrière lors d'une année pluvieuse mais bien plus régulièrement dans le quartier de l'Etang. Les quelques abris/habitats recréés devraient néanmoins permettre à l'espèce de se maintenir en phase terrestre dans la carrière.
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*		**Faible**		**Négligeable**	**Surface directement consommée (habitat terrestre) : 1.18 ha (10 %)** Ces espèces occupent le site de manière très sporadique en phase terrestre. Le maintien de zones non urbanisées leur permettra de fréquenter au moins pour la rainette et les grenouilles vertes de manière ponctuelle ces habitats terrestres.
Grenouille verte « au sens large » *Pelophylax sp.*		**Faible**		**Négligeable**	

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Reptiles					
Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwarsianus*	Dérangement Destruction d'individus Destruction d'habitats Altération des fonctionnalités	**Modéré**	**E1** : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels de l'espèce **R1** : Balisage des aires de chantier **R2** : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces **R3** : Traitement des espèces végétales invasives **R4** : Défavorabilisation amont de la zone chantier **R5** : Préconisations relatives à l'éclairage **R6** : Création de microhabitats pour la petite faune **R8** : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)	**Négligeables**	**Surface directement consommée : 5 800 m² (8.6 %)** La population actuelle est l'une des dernières populations de la commune. Celle-ci est déjà en situation fermée et perdra irrémédiablement à la suite du projet une partie de ses habitats et les rares fonctionnalités existantes aujourd'hui seront inévitablement réduites voire supprimées. Le manque de retours d'expériences et de suivis de l'espèce limite la connaissance et ainsi la bonne évaluation des impacts du projet sur ses populations. Ainsi, et afin d'éviter la disparition de la population locale de l'espèce (à l'image du Lézard ocellé), l'adaptation et la bonne application du plan de gestion, associées aux résultats de l'état initial par CMR couplé au suivi post-travaux, permettront de vérifier et d'assurer ou non le bon maintien localement de la population. **En cas de résultats non positifs, des mesures correctives seront alors mises en place afin d'assurer localement le maintien de la population présente ou bien de trouver des mesures compensatoires en faveur de l'espèce.**
Seps strié *Chalcides striatus*		**Modéré**		**Négligeables**.	**Surface directement consommée : 7600 m² (9 %)** Les populations locales de ces espèces sont actuellement dans une situation difficile au vu de l'enclavement du site. A la suite du projet, celles-ci pourront se maintenir bien que difficilement au sein des dernières zones non urbanisés du site. La bonne application du plan de gestion, la mise en place d'hibernaculums et de gites, couplé à un suivi d'occurrence au sein des placettes de suivi du Psammodrome d'Edwards permettront de vérifier le bon maintien localement de ces différentes espèces. **En cas de résultats non positifs, des mesures correctives seront alors mises en place.**
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*		**Modéré**			
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*		**Modéré**			
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*		**Faible**		**Négligeable**	**Surface directement consommée : moins de 5 800 m² (5 %)**
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*		**Faible**		**Négligeable**	

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Lézard des murailles *Podarcis muralis*		**Faible**		**Négligeable**	Ces espèces ubiquistes pourront se maintenir au sein des dernières parcelles non urbanisés du site ainsi que dans les jardins périphériques.
Oiseaux					
Petit-duc scops *Otus scops*	Destruction d'habitats fonctionnels Dérangement	**Faible**	**E1** : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels de l'espèce **R1** : Balisage des aires de chantier **R2** : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces **R3** : Traitement des espèces végétales invasives **R5** : Préconisations relatives à l'éclairage **R7 :** Modalités d'abattage doux des arbres à cavités **R8** : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD) **R10** : Installation de nichoirs pour l'avifaune	**Négligeable**	**Surface directement consommée : 4 800 m² (6 %)** Une partie réduite d'habitats fonctionnels sera altérée mais la création de nouveaux habitats et les aménagements paysagers reconstitueront des habitats favorables à l'avifaune commune qui se maintiendra sur site Par ailleurs, l'élaboration d'un calendrier écologique des travaux permettra d'empêcher la destruction d'individus et leur dérangement notamment pour les oiseaux migrateurs à savoir le Petit-duc scops. Notons tout de même que la plupart des espèces aviennes impactées sont des taxons intimement liés à l'homme, qui possèdent une résilience assez bonne face à ce type d'aménagement et qui trouveront dans les 15 ha non altérés une niche écologique des plus favorables.
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	Destruction d'habitats fonctionnels Dérangement	**Faible**		**Négligeable**	
Cortège d'oiseaux communs Fauvette mélanocéphale, Fauvette à tête noire, Serin cini, Chardonneret élégant, Mésange charbonnière, Mésange bleue, Grimpereau des jardins, Pic épeiche, Pic vert, Rossignol philomèle, Bruant zizi, ….		**Modéré**		**Négligeable**	
Mammifères					
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	Destruction d'individus Destruction d'habitat	**Faible**	**E1** : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels de l'espèce **R1** : Balisage des aires de chantier **R2** : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces **R4** : Défavorabilisation amont de la zone chantier **R5** : Préconisations relatives à l'éclairage **R7** : Modalités d'abattage doux des arbres à cavités **R8** : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)	**Négligeable**	L'espèce n'est pas des plus présentes dans la carrière et malgré une perte d'habitats fonctionnels favorables, elle sera tout à fait en capacité de se maintenir aux abords des bâtiments et dans le reste de a carrière non altérée.
Cortège de chiroptères communs *Groupe des Pipistrelles, Vespère de Savi, etc.*	Destruction d'habitat	**Faible**		**Négligeable**	**Surface directement consommée : ca 5 000 m² (3 %)** La perte principale d'habitat fonctionnel se situe dans le bosquet de peupliers qui est l'habitat le plus favorable pour la chasse, et le gîte. Les pelouses sableuses représentent des habitats de chasse assez limités pour les chiroptères locaux qui de manière générale privilégient les bocages périphériques à l'est (quartier de l'Etang). L'intérêt du site réside dans la présence d'une galerie souterraine (canal de Pierrelatte) qui accueille ponctuellement des Murins à oreilles échancrées, Oreillards gris et Petits murin. Le projet pourrait amener une fréquentation humaine supplémentaire voire de
Miniopтère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	Destruction d'habitat	**Faible**		**Négligeable**	
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	Destruction d'habitat	**Faible**		**Négligeable**	
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	Destruction d'habitat	**Faible**		**Négligeable**	
Noctule de Leisler *Nyctalus leislerii*	Destruction d'habitat	**Faible**		**Négligeable**	
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	Destruction d'habitat	**Modéré**		**Négligeable**	

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Petit Murin *Myotis blythii*	Destruction d'habitat	**Modéré**		**Négligeable**	l'éclairage néfaste, mais les diverses mesures proposées permettront de contrer ces impacts prévisibles. Aucune atteinte directe n'est à attendre et pour une fréquentation chiroptérologique réduite des milieux sous emprises, les mesures d'évitement et de réduction seront efficaces pour maintenir l'ancienne carrière dans un état favorable à son occupation par les chauves-souris.
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	Destruction d'habitat	**Modéré**		**Négligeable**	

7.4. Autres projets connus – effets cumulés

7.4.1. Définition et méthode

Aux termes de l'article L 122-3 du Code de l'Environnement l'étude d'impact comprend au minimum « *une description du projet, une analyse de l'état initial de la zone susceptible d'être affectée et de son environnement, l'étude des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine,* ***y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus****, les mesures proportionnées envisagées pour éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement …* ».

S'agissant des impacts cumulés avec les autres projets connus, l'article R. 122-5-II du code de l'environnement prévoit par ailleurs que :

"II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

(...)

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

(...)

e) 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.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant 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 consultation du public ;

– 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.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;"

La présente étude d'impact a donc évalué les effets cumulés au travers d'une analyse bibliographique portant sur la plupart des aménagements existants dont le dossier de demande d'autorisation a été déposé auprès des services administratifs ou les projets approuvés mais non encore réalisés, situés au sein de la même unité biologique que le projet à l'étude.

Afin de mener à bien cette réflexion, l'ensemble des Avis de l'Autorité Environnementale portant sur des projets situés à proximité et téléchargeables sur le site de la DREAL PACA ont été consultés. Ceux situés à proximité ou sur la même zone d'étude sont résumés par la suite.

7.4.2. Avis de l'autorité environnementale disponibles

Au regard de la localisation du projet « Baie des Princes », les projets surfaciques référencés sur les sites de la Mission Régionale d'Autorité environnementale de la région PACA (https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-r314.html) et de la DREAL PACA (https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=sommaire) ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale entre 2020 et 2025 dans les communes interceptées par une ligne de 5 km de rayon autour du projet ont été pris en compte.

Les ressources numériques ont été consultées le 03 avril 2024 pour cela. Le tableau suivant présente les projets étudiés à la suite de cette recherche.

Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur du projet Commune(s) concernée(s)	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Surface du projet	Distance au projet Effets cumulatifs
Projet de parc photovoltaïque au lieu-dit "Coudoulet", Orange (84) **CPV SUN 40,**	N° 2023APPACA30/3401-3402 09/05/2023	**Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000** Projet en contexte entièrement agricole : - Pas d'enjeux floristiques identifiés - Pas d'enjeux entomologiques identifiés - 2 espèces d'amphibiens à enjeu faible dans une mare - 2 espèces de reptiles (Couleuvre de Montpellier et seps strié) ; - 2 espèces d'oiseaux patrimoniaux ainsi que plusieurs espèces de passereaux communs protégées. - Pas d'enjeux au niveau des mammifères non volants - Présence en transit/ chasse du Minioptère de Schreiber Impacts résiduels non significatifs mais mal évalués notamment pour les amphibiens et les oiseaux communs	5.21 ha	4 km au sud-est du projet **Non, pas d'impact cumulé attendu** Les espèces communes aux deux projets sont les reptiles, les oiseaux communs et le Minioptère de Schreibers. Pour les espèces non volantes, la distance entre les deux projets est importante et il n'y a pas de continuité directe en raison d'un important maillage router et de grandes surfaces artificialisées. Pour ce qui est des surfaces consommées, elles ne sont pas rédhibitoires car les habitats transformés peuvent être réutilisés par ces espèces après travaux. Pour les chiroptères, les sites aménagés ne présentent pas d'attractivité particulière et ne remplissent pas de fonctionnalités majeures. Pour les oiseaux communs, il n'y a pas d'effets résiduels significatifs pour les deux projets.
Projet de renouvellement et d'extension de la carrière Bois Feuillet à Orange (84) Société DELORME	N° 2023APPACA32/3397 17/05/2023	**Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000** Projet en contexte entièrement boisé et déjà exploité pour une extraction de sable - Pas d'enjeux floristiques protégés identifiés mais présence d'un cortège remarquable d'espèces patrimoniales liées aux sables gréseux. - Pas d'enjeux entomologiques identifiés - 3 espèces d'amphibiens à enjeu modéré - 2 espèces de reptiles ; - 2 espèces d'oiseaux patrimoniaux ainsi que plusieurs espèces de passereaux communs protégées. - 2 espèces de mammifères non volants à enjeu faible (Hérisson et Ecureuil roux) - Présence en transit/ chasse de 3 espèces de chiroptères Impacts résiduels significatifs sur les habitats naturels sableux et demande de la MRAE de mettre en œuvre la conservation et la protection pérenne des milieux gréseux.	3.47 ha	2.5 km au sud-ouest du projet **Non, pas d'impact cumulé attendu** Pour la flore et les habitats naturels, les substrats consommés totalisent 3 ha mais ceux du projet « Baie des Princes » seront soit remobilisés (toitures, aménagements paysagers, espaces désimperméabilisés) soit reconquis par les mesures de restauration Pour la faune, il y a également quelques espèces communes mais les effets résiduels sont non significatifs et l'amélioration de l'état de conservation des espèces est visé par les mesures de gestion interne à l'espace non aménagé de la carrière.
Projet d'augmentation de la capacité de production de laine de verre à Orange (84) Société ISOVER	N° 2023APPACA59/3536 02/11/2023	**Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000** Projet en contexte entièrement artificialisé Pas d'enjeux floristiques ou faunistiques protégés identifiés	3.47 ha	3 km à l'est du projet **Non, pas d'impact cumulé attendu** Aucun enjeu lié au milieu naturel

Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur du projet Commune(s) concernée(s)	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Surface du projet	Distance au projet Effets cumulatifs
		Impacts résiduels non significatifs sur les habitats, la faune et la flore		
Projet de renouvellement de la carrière au lieu-dit « l'Île des rats » sur les communes de Piolenc et Caderousse et extension de la carrière au lieu-dit « Martignan- Ouest » sur la commune d'Orange Société des carrières MARONCELLI	N°2020APPACA39 15/09/2020	**Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000** Projet d'extension de carrière en contexte alluvial et agricole Pas d'enjeux floristiques communs identifiés Quelques espèces animales communes aux deux projets mais il ne s'agit que d'espèces généralistes et non menacées. L'essentiel des cortèges est lié aux habitats rivulaires et agricoles.	90 ha	5.3 km à l'ouest **Non, pas d'impact cumulé** en raison de l'absence de continuité fonctionnelle due à la distance et à une typologie d'habitats très différente entre les deux sites et d'un faible nombre d'espèces communes touchées. Les espèces communes aux deux projets ne souffrent pas d'effets résiduels significatifs, aussi n'y a-t-il pas cumul.
Projets de centrales photovoltaïques dans les bassins de la Meyne, à Orange (84) SAS Centrales photovoltaïques de la Meyne, filiales d'EDF Renouvelables France,	N°2023APPACA16/3358 13/03/2023	**Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000** Projet d'installation de structures photovoltaïque en contexte agricole - Présence de deux espèces patrimoniales (Petite Massette, Oenanthe fistuleuse) - Enjeu « Zone humide » identifié - 1 enjeu entomologique fort, la Decticelle des ruisseaux - 3 enjeux herpétologiques modérées (Triton palmé, Pélodyte ponctué et Couleuvre de Montpellier) - Présence d'un enjeu ornithologique fort avec l'Outarde canepetière et d'autres espèces plus communes	27 ha	Entre 2.5 et 4.5 km au nord-est **Non, pas d'impact cumulé**, en raison de l'absence de continuité fonctionnelle pour les espèces non volantes dû à un tissu urbain et routier très denses. Par ailleurs les habitats ne sont pas du tout identiques et les cortèges associés très différents. Seules restent en commun les espèces généralistes, pour lesquelles il n'y a pas d'atteintes résiduelles significatives.
Projet de création de parc photovoltaïque au sol, au lieu-dit "Les Puits" à Piolenc (84) Société OXY 1905 SAS	N° 2022APPACA2/3003 05/01/2022	**Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000** Projet d'installation de structures photovoltaïque en contexte agricole - Présence d'une espèce floristique protégée, la Dauphinelle cultivée - Présence de deux espèces de chiroptères à enjeu fort (Petit et Grand Murin) - Présence de 3 enjeux entomologiques (Decticelle d'Azam et à serpe, Diane) - Présence d'un enjeu herpétologique modéré, la Couleuvre de Montpellier - Présence de quelques espèces d'oiseaux à enjeu comme l'Alouette lulu et le Petit-duc scops	7644 m²	5 km au nord **Non, pas d'impact cumulé**, en raison de l'absence de continuité fonctionnelle pour les espèces non volantes dû à un tissu urbain et routier très denses. Par ailleurs les habitats ne sont pas du tout identiques et les cortèges associés très différents. Seules restent en commun les espèces généralistes, pour lesquelles il n'y a pas d'atteintes résiduelles significatives.
Projet d'installation de panneaux solaires photovoltaïques au-dessus de la voie cyclable via Rhôna sur la commune de Caderousse	N°2022APPACA77/3278 14/12/2022	**Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000** Projet d'installation de structures photovoltaïque en contexte agricole et aquatique	1.6 km	7 km à l'ouest **Non, pas d'impact cumulé**, Pas de continuité fonctionnelle pour les espèces non volantes dû

Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur du projet Commune(s) concernée(s)	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion	Surface du projet	Distance au projet Effets cumulatifs
(84), au lieu-dit le Colombier CNR		- Présence d'habitats humides - Présence de plusieurs enjeux entomologiques (Agrion de Mercure, Diane, Truxale méditerranéenne) - Présence de plusieurs enjeux ornithologiques (Tourterelle des bois, Alouette lulu, Héron pourpré, Martin-pêcheur d'Europe, Milan noir) - Présence de plusieurs enjeux mammalogiques (Noctule commune, Oreillard roux, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Minioptère de Schreibers		à un tissu urbain et routier très denses. Par ailleurs les habitats ne sont pas du tout identiques et les cortèges associés très différents. Seules restent en commun les espèces généralistes, pour lesquelles il n'y a pas d'atteintes résiduelles significatives.

7.5. Réévaluation des effets résiduels

A ce stade de l'évaluation, aucun effet lié à d'autres projets ne vient se cumuler à ceux du projet « Baie des Princes ». La singularité des habitats et des cortèges faunistiques et floristiques de l'ancienne carrière ne se retrouve pas dans les autres projets examinés. Aucune addition des atteintes n'est donc à attendre de manière significative sur un ou l'autre des habitats naturels ou des espèces qui les habitent.

8. LA COMPENSATION

8.1. Généralités

Les mesures compensatoires interviennent uniquement lorsqu'en dépit de la mise en œuvre de mesures d'atténuation, des impacts résiduels notables sur des espèces protégées persistent. Depuis la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, le Code de l'Environnement consacre un chapitre III intitulé : « Restauration de la biodiversité, renaturation et compensation des atteintes à la biodiversité (Articles L163-1-A à L163-5) ».

L'article L. 163-1-I du Code de l'Environnement dispose que :

I. - Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité sont les mesures prévues au 2° du II de l'article L. 110-1 et rendues obligatoires par un texte législatif ou réglementaire pour compenser, dans le respect de leur équivalence écologique, les atteintes prévues ou prévisibles à la biodiversité occasionnées par la réalisation d'un projet de travaux ou d'ouvrage ou par la réalisation d'activités ou l'exécution d'un plan, d'un schéma, d'un programme ou d'un autre document de planification.

Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité visent un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité. Elles doivent se traduire par une obligation de résultats et être effectives pendant toute la durée des atteintes. Elles ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction. Si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état ».

Et selon l'article R. 163-1-A du même Code :

« Les mesures de compensation mentionnées à l'article L. 163-1 respectent le principe de proximité fonctionnelle mentionné au quatrième alinéa du II de l'article L. 163-1.

Ces mesures sont exécutées en priorité sur le site endommagé. En cas d'impossibilité, elles sont réalisées prioritairement dans les zones de renaturation préférentielle mentionnées au cinquième alinéa du II de l'article L. 163-1, dès lors qu'elles sont compatibles avec les orientations de renaturation de ces zones et que leurs conditions de réalisation sont techniquement et économiquement acceptables ».

Ainsi que le définit le « Guide des mesures compensatoires pour la biodiversité » de la DREAL PACA publié en 2009 et repris et complété dans le Guide THEMA du Cerema de 2018 et l'Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique du Cerema de 2021, elles visent à établir un bilan écologique neutre voire une amélioration globale de la valeur écologique d'un site et de ses environs et peuvent concerner aussi bien des milieux remarquables dégradés ou menacés ou susceptibles d'être valorisés que des espaces de nature dite ordinaire, en particulier s'ils participent à l'équilibre écologique ou aux connexions entres zones patrimoniales. Elles sortent du cadre de la conception technique propre au projet et elles font appel à une autre ingénierie : le génie écologique. L'élaboration de telles mesures s'appuie sur quatre principes fondateurs :

- Éviter la perte nette de biodiversité en limitant au maximum la destruction des habitats (y compris de leur fonctionnalité) et des espèces ;
- L'additionnalité qui caractérise une mesure compensatoire lorsque celle-ci produit des effets positifs au-delà de ceux que l'on aurait pu obtenir dans les conditions actuelles ;
- La faisabilité de la mesure. Pour être valable une mesure compensatoire doit apporter la garantie de sa faisabilité tant technique que foncière ;
- La pérennité de la mesure qui passe par la maîtrise foncière, la protection règlementaire et la mise en œuvre d'un programme de gestion.

Le scenario compensatoire développé ci-après suit cette logique, en obéissant aux prescriptions suivantes :

- Compensation par acquisition foncière ;
- Réhabilitation des milieux pour mise en compatibilité avec l'optimum écologique des taxons considérés ;
- Gestion assumée sur une période indéfinie et assurée par un organisme compétent ;
- Définition des axes de gestion à engager ;
- Cohérence biogéographique entre le territoire visé par le projet d'aménagement et la zone retenue pour la compensation.

La typologie des mesures suit le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » du CEREMA de janvier 2018 et est détaillée par ce tableau :

Tableau 31. Typologie des mesures de compensation (source : CEREMA, 2018)

Type	Catégorie	Code associé
C1 – Création / Renaturation de milieux	1. Action concernant tous types de milieux	**C1.1**
C2 – Restauration / Réhabilitation	1. Action concernant tous types de milieux	**C2.1**
	2. Actions spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées	**C2.2**
C3 – Evolution des pratiques de gestion	1. Abandon ou changement total des modalités de gestion antérieures	**C3.1**
	2. Simple évolution des modalités de gestion antérieures	**C3.2**

Ces mesures sont parfois divisées en sous-catégories détaillées au sein du « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » du CEREMA de 2018 (Annexe IV).

8.2. Le besoin compensatoire

Les taxons pour lesquels les effets résiduels restent significatifs malgré la déclinaison de la séquence ER sont :

- Les pelouses sableuses avec 6746 m² de surfaces définitivement perdues
- La flore psammophile remarquable avec 5800 m² de surfaces définitivement perdues
- L'Œdipode occitane avec 1100 m² d'habitat fonctionnel définitivement perdus
- Le Scorpion languedocien avec 2100 m² d'habitat fonctionnel définitivement perdus

Pour ces taxons, il est nécessaire de compenser la perte de ces surfaces fonctionnelles afin d'effacer la perte nette de biodiversité. Précisons ici que toutes les espèces de la carrière, directement ou indirectement touchées par le projet seront concernées et intéressées par la mise en œuvre des mesures de compensation portées par les taxons cités au-dessus.

La stratégie compensatoire développée ci-après visera donc à rendre à ces taxons les espaces consommés par le projet, voire même d'augmenter les surfaces actuellement occupées par l'intermédiaire de mesures visant à recréer, restaurer et entretenir des surfaces utiles à ces taxons totalisant près de 13,5 ha.

8.3. Les mesures de compensation

Le volet compensatoire s'articule autour de la mise en valeur de l'intérieur de la carrière par le biais d'opérations de restauration d'habitats naturels et d'habitats d'espèces, de protection du site et de gestion de la fréquentation dans l'objectif global d'augmenter les surfaces dédiées aux taxons patrimoniaux. Pour 1.7 ha aménagé, 13.56 hectares seront sanctuarisés à des fins conservatoires et d'amélioration de la qualité écologique du site.

Les différentes opérations s'intégreront dans un plan de gestion et l'espace sera identifié juridiquement comme une zone protégée par le truchement d'un classement en Arrêté Préfectoral d'Habitat Naturel Protégé (APHN) , de Protection de Biotope (APPB)ou bien d'une Zone Prioritaire pour la Biodiversité (ZPB).

8.3.1. La mesure compensatoire principale

C1	THEMA : C1.1a	Plan de restauration, d'expansion et d'amélioration de l'état de conservation des pelouses sableuses et des communautés entomologiques et herpétologiques associées au sein de l'ancienne carrière de la colline St Eutrope
Contexte et objectifs de la mesure		
En lien avec le plan national d'action (PNA) en faveur des pelouses sableuses continentales (Bonnet et al., 2024), plan multi-espèces et habitats, le MOA s'engage à financer dans le cadre de l'axe 2 « conservation », une action visant la		

C1	THEMA : C1.1a	Plan de restauration, d'expansion et d'amélioration de l'état de conservation des pelouses sableuses et des communautés entomologiques et herpétologiques associées au sein de l'ancienne carrière de la colline St Eutrope

restauration d'habitats et de populations au sein de sa propriété, ancienne carrière de sable exploitée au cours du 20ème siècle et aujourd'hui à l'abandon.

En effet comme le PNA pelouse sableuse le rappelle, plus de 50 % des pelouses et prairies d'intérêt communautaire présentent un mauvais état de conservation en France et en Europe (rapportage pour la période 2013-2018 (Bensettiti et Gazay, 2019)). Le 9 novembre 2023, l'Union Européenne a trouvé un accord provisoire à propos d'un règlement relatif à la restauration de la nature. Il prévoit la restauration d'au moins 20 % des terres et mers de l'Union Européenne d'ici à 2030, et le rétablissement de tous les écosystèmes dégradés d'ici à 2050.

Cette action s'inscrit dans cet objectif européen, en proposant des démarches pour restaurer les pelouses sableuses continentales, considérées en mauvais état de conservation. C'est notamment le cas des pelouses de l'ancienne carrière St Eutrope, où la fréquentation motorisée, le développement d'EVEE, la fermeture du milieu par les pins d'Alep, ainsi que des dégradations liées à des dépôts de matériaux allochtones (terres, décombres, déchets verts) et à l'existence d'ancienne zones imperméabilisées sont constatées sur le site.

Un outil national existe déjà pour faciliter le rétablissement d'habitats vitaux pour des espèces menacées ou protégées : les zones prioritaires pour la biodiversité (ZPB, décret n° 2017-176 du 13 février 2017). Il permet de fixer sur des secteurs à enjeux (habitats d'espèces protégées) les actions de restauration à mettre en œuvre, les moyens prévus, les effets attendus sur le milieu et l'espèce et les délais de réalisation (sur 5 ans environ).

En outre, ce plan constitue le prolongement de mesures de réduction (R3, R8) qui visent le rétablissement de conditions favorables à l'expression des pelouses sableuses et de leurs communautés associées.

Modalités techniques de la mesure

Étudier de manière approfondie les possibilités de restauration du site.
Proposer la création de Zone Prioritaire pour la Biodiversité (ZPB) dans le cadre du PNA sur le site et où des actions de restauration pourront être menées.
Montage du projet de restauration : identifier des actions de restauration déjà entreprises, prendre en compte les retours d'expérience.
Montage du plan de restauration :
Travail sur couverture pédologique et géologique (sol-sous-sol), couvertures végétales (arbre-arbuste-sous-arbrisseau-herbacée), et peuplements faunistiques (insecte, reptile), humain (fréquentation). Les conditions spatio-temporelles de réalisation (localisation, calendrier d'intervention) des actions et leurs spécificités techniques seront préciser par concertation des botanistes, entomologistes et herpétologues afin d'éviter tout surplus d'impact sur l'un des compartiments visés lors de la mise œuvre des opérations de création-restauration.

Plans des opérations :

- Restauration des sols (mesure C2)
  - Enlèvement des surfaces imperméabilisées
  - Enlèvement des terres allochtones
  - Enlèvement des dépôts sauvages
- Ouvertures des couverts végétaux (poursuite des mesures R3 et R10)
  - Enlèvement de plantes exotiques envahissantes (PEE)
  - Enlèvement et contention de plantes ligneuse autochtones
  - Enlèvement et contention de plantes semi-ligneuses et herbacés autochtones
- Accompagnement de la colonisation végétale et animale au sein des habitats restaurés (mesure C3)
  - Sauvetage et déplacement d'individus (faune – flore vivace)
  - Récolte de graines et ensemencement (flore)
  - Réintroduction-renforcement de populations d'espèces remarquables
- Optimisation des déblais rocheux et sableux à des fins d'aménagements paysagers et écologiques (mesure C4)
  - Mobilisation du matériau parental (sable, gré)
  - Mise en œuvre au sein des espaces d'agrément
  - Mise en œuvre sur toiture : toits verts extensifs bio-inspirés à gestion durable
  - Plantation – Ensemencement
- Gestion de la fréquentation humaine et sensibilisation (mesure C5)
  - Cheminements et accès
  - Contention spatio-temporelle
  - Panneau d'information
- Suivi (mesures A2, A3)
  - Herpétologique
  - Entomologique
  - Botanique

C1	THEMA : C1.1a	Plan de restauration, d'expansion et d'amélioration de l'état de conservation des pelouses sableuses et des communautés entomologiques et herpétologiques associées au sein de l'ancienne carrière de la colline St Eutrope

Localisation de la mesure

Vallée du Rhône (département du Vaucluse, commune d'Orange) au sein de l'ancienne carrière du quartier Saint Eutrope à l'échelle des parcelles cadastrales n° 1309, 1310, 1308, 1313, 1315, 1314, 0214

Figure 56. Délimitation de l'espace naturel protégé (aplat vert clair)

Période de réalisation

Avant, pendant et tout au long de la vie du projet.

Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Pelouses sableuses continentales sous influence méditerranéenne et communautés faunistiques associées

Habitats ciblés par le PNA : relictuel sur site *Corynephorion canescentis, Sileno conicae Cerastion semidecandri*
Espèces floristiques ciblées par le PNA : relictuelles sur site *Alkanna matthioli, Orobanche artemisii campestris*, susceptibles d'être réimplantées *Silene portensis, Loeflongia hispanica, Onosma arenaria subsp. pyramidata* (?)
Autres espèces floristiques : *Ephedra distachya subsp. distachya, Centaurea stoebe*…

Faune ciblée par le PNA : *Calephorus compressicornis* Criquet des dunes, *Crypticus quisquilius, Lophyra flexuosa*

Autre faune : Psammodrome d'Edwards, Œdipode occitane, Magicienne dentelée

Animateurs de l'action

Le gestionnaire du site et son comité de pilotage

Partenaires potentiels

CBN, CNRS, INRAe, Université, bureaux d'étude et d'ingénierie écologique, structures naturalistes et gestionnaires des milieux naturels (CEN, FCEN, Collectivités, …).

Indicateurs de résultats

Nombre de m² de pelouses restaurées / Nombre d'individus d'espèces remarquables recensés

Estimatif financier

Étudier les possibilités de restauration du site
Proposition de Zone Prioritaire pour la Biodiversité (ZPB)
Montage du projet de restauration et montage du plan de restauration

⇨ 30 000 euros

C1	THEMA : C1.1a	Plan de restauration, d'expansion et d'amélioration de l'état de conservation des pelouses sableuses et des communautés entomologiques et herpétologiques associées au sein de l'ancienne carrière de la colline St Eutrope
Mise en œuvre des opérations de restauration sur 10 ans ⇨ 100 000 – 300 000 euros Assurer sur 10 ans le suivi des sites restaurés grâce à des protocoles de suivis standardisés (analyse des résultats, capitalisation et diffusion) ⇨ 50 000 euros Coût total estimé entre 180 000 et 380 000 euros		

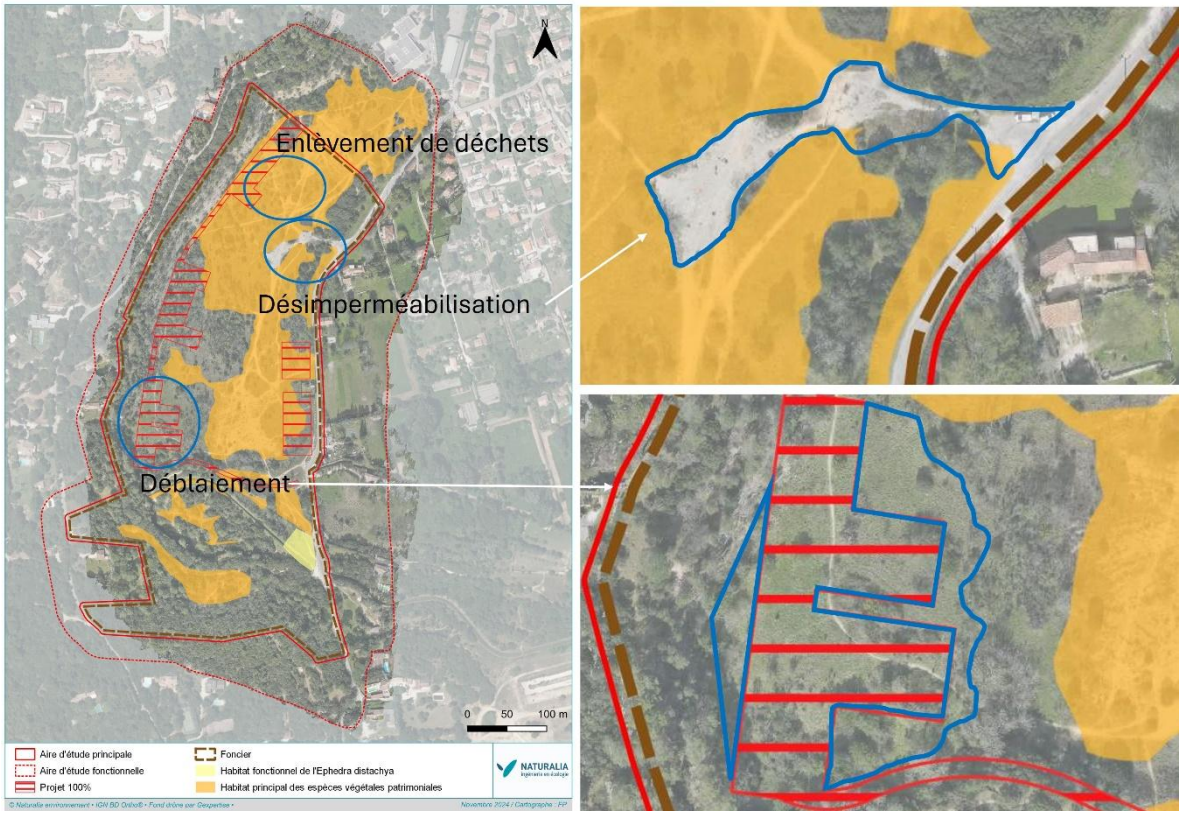
8.3.2. Les mesures accompagnatrices de la compensation

Ces mesures sont des déclinaisons de la mesure compensatoire principale, précisant les modalités de mise en œuvre des différentes opérations de restauration des milieux à enjeux.

C2	THEMA : C2.1a/1c	Opération de restauration des sols
Contexte et objectifs de la mesure		
Des artefacts persistent sur le site et limitent les continuités édaphiques nécessaires à l'expression de communautés biologiques caractéristiques des milieux sableux et gréseux oligotrophes : surface imperméabilisée (reste de route, plateforme de retournement ou stockage), remblais de terres allochtones, dépôts de matériaux et décombres. L'objectif de la mesure réside dans le rétablissement des continuités verticales (sous-sols, sols, couvertures végétales, peuplements entomologiques et herpétologiques etc.) par l'enlèvement de ces substrats exogènes et la mise à jour du matériau parental.		
Modalités techniques de la mesure		
Désimperméabilisation mécanique (BRH, pelle-mécanique, benne) et exportation des restes de voiries et plateformes de retournements pour une mise à jour des affleurements géologiques naturels, sur environ 700 à 1000 m² au nord-est. Déblaiement mécanique et exportation des anthroposols (terres allochtones) du secteur sud-ouest et mise à jour des affleurements géologiques naturels sur environ 1500 m² au sud-ouest. Enlèvement des tas de déchets (décombres, déchets verts), notamment représentés en zone centrale du site. Utilisation possible des matériaux sableux extrait lors de la réalisation des bâtiments pour remise à niveau topographique de ces espaces (en particulier dans le secteur sud-ouest). Opération suivie d'un accompagnement de colonisation de la flore et de la faune des habitats restaurés.		

C2	THEMA : C2.1a/1c	Opération de restauration des sols

Localisation de la mesure



Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Pelouses sableuses et communautés animales et végétales associées

Modalités de suivi

Suivis de la recolonisation floristique, entomologique et herpétologique prévus dans le cadre du plan de gestion

Estimatif financier

À intégrer dans les phases initiales du chantier

C3	THEMA :	Opération d'accompagnement de la colonisation végétale au sein des habitats restaurés

Contexte et objectifs de la mesure

Les travaux de préparation des sols avant les constructions entraineront la destruction notable de substrats, de milieux sableux et de leurs communautés biologiques associées. Afin de ne pas perdre totalement les ressources biologiques de ces espaces, qui garantissent, du fait de leur présence ancienne sur le site, une bonne adéquation aux conditions écologiques locales, il est préconisé d'en réaliser un sauvetage pour une utilisation au sein des habitats restaurés dans le cadre des opérations énoncées plus haut. Ainsi, la colonisation des substrats mis à nu dans le cadre des opérations de restauration des sols mais aussi d'ouverture des milieux (enlèvement de ligneux, sarclage), pourra être facilité par la transplantation directe de plants, mais aussi par le transfert de graines.

En outre, un des volets de cette mesure vise la restauration-rétablissement-réintroduction-renforcement de populations d'espèces remarquables présumées disparues du site mais persistant sur ses parages et environs telles qu'*Ephedra distachya* subsp. *distachya*, ou encore *Silene portensis, Centaurea stoebe,* voire *Loeflongia hispanica* qui existe non loin de là sur la commune ou encore *Onosma arenaria* subsp. *pyramidata*

Modalités techniques de la mesure

1) Sauvetage et déplacement d'individus (flore vivace)

Des espèces caractéristiques et remarquables des pelouses sableuses situées sous emprise du projet feront l'objet d'une mobilisation avant travaux (sauvetage) et d'un transfert parmi des niches écologiques nouvellement ouvertes et favorables,

C3	THEMA :	Opération d'accompagnement de la colonisation végétale au sein des habitats restaurés

créées dans le cadre des opérations de restauration des sols ou d'ouverture des couverts végétaux (mesure A4). Les sujets seront prélevés soit de manière individuelle soit par plaque. Ils seront déplacés immédiatement sur les zones de réallocation au moyen d'une pelle à godet ou bien d'un camion plateau. Après déplacement, les sujets feront l'objet d'un arrosage régulier.

2) Récolte de graines et ensemencements (flore)

Récolte de graines d'espèces annuelles caractéristiques et remarquables des pelouses sableuses situées sous emprise du projet et ensemencement des sables découverts dans le cadre des opérations de restauration des sols, d'ouverture des couverts végétaux et des espaces dédiés aux aménagements paysagers. Une récolte manuelle est envisagée en période favorable (juin à août), suivi d'un stockage temporaire le temps de libérer les graines en période favorable (automne).

3) Réintroduction-renforcement de populations d'espèces remarquables

Etude de la faisabilité de réimplantation d'espèces remarquables présumées disparues du site (ex : *Ephedra distachya* subsp. *distachya, Silene portensis, Centaurea stoebe, Loeflongia hispanica, Onosma arenaria* subsp. *pyramidata*).

Un partenariat avec un établissement public type IMBE ou CBN est envisagé pour construire un protocole de culture et bénéficier d'une démarche qualitative de renforcement. L'espace naturel protégé pourrait alors servir de pépinière *in vivo* et se voir accueillir les essais de culture.

4) Réalisation d'ensemencements ou de transferts de parties végétatives au sein d'habitats restaurés.

Une fois les essais de culture réalisés et les protocoles de reproduction éprouvés, les opérations de transfert dans l'espace naturel protégé pourront avoir lieu dans les espaces dédiés et préparés.

Localisation de la mesure

Au sein des terrains restaurés de l'ancienne carrière

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Pelouses sableuses et communautés associées

Modalités de suivi

Suivis de la recolonisation floristique, entomologique et herpétologique prévus dans le cadre du plan de gestion (mesure

Estimatif financier

Sauvetage et déplacement d'individus (flore vivace) :

- Identification des stations à déplacer : 1 journée (750 € HT)
- Déplacement des individus et des plaques au moyen d'engins : 2 jours (2000 € HT)
- Mise à disposition d'un botaniste pour contrôler les opérations : 2 jours (1500 € HT)

Récolte de graines et ensemencements (flore)

- Récolte et stockage des graines : 6 jours (4500 € HT)
- Ensemencements automnaux : 1 jour (750 € HT)

Réintroduction-renforcement de populations d'espèces remarquables : non évaluable en l'état

C4	THEMA : C1.1a	Opération d'optimisation des déblais rocheux et sableux à des fins d'aménagements paysagers et écologiques

Contexte et objectifs de la mesure

Il est prévu dans le cadre de la réalisation du projet d'aménagement, sous emprise des travaux et *in fine* des bâtiments, une destruction notable des sous-sols gréseux par terrassement. La rareté de ce substrat impose d'en utiliser chaque fragment et de les valoriser dans la création de supports de vie pour les communautés biologiques psammophiles.

L'objectif est de mobiliser ces matériaux rocheux et sableux et de les mettre en œuvre dans la création d'espaces à vocation paysagère et écologiques : espaces d'agrément au contact des bâtiments, toitures des bâtiments, affleurements mis à jour dans le cadre de l'opération de restauration des sols et de création des microhabitats pour la petite faune.

Modalités techniques de la mesure

Lors des travaux de terrassement profonds, les matériaux extraits (rochers de gré, sables) seront réservés. Ces matériaux seront mis en œuvre dans le cadre de l'aménagement de l'ensemble des délaissés des travaux (futurs espaces d'agrément

C4	THEMA : C1.1a	Opération d'optimisation des déblais rocheux et sableux à des fins d'aménagements paysagers et écologiques

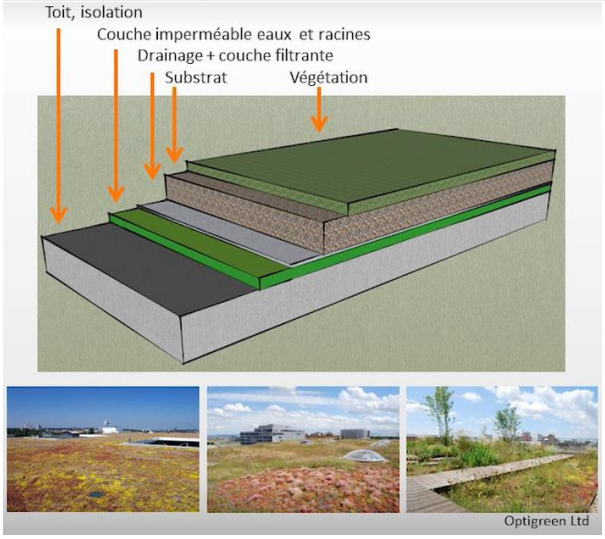
paysagers) pour la création de gîtes à reptiles (hibernaculum) et la création d'habitats sableux (dunes, épandages sableux parsemés de bloc gréseux) qui devront supporter des végétations adaptées.

Espaces d'agrément au contact des bâtiments
Utilisation des matériaux extraits au sein des délaissés des travaux et espaces à vocation paysagère en fin de chantier. Épandage de sable et de blocs de grès en fin des travaux. Modelage paysager. Plantation et ensemencement d'espèces caractéristiques des pelouses sableuses au sein de ces espaces.

Hibernaculum
Utilisation des matériaux extraits pour la réalisation de gîtes pour la faune, et notamment de blocs de grés pour les hibernaculums

Pelouses de toit bio-inspirées à gestion durabilisée (ensemble des toitures)
Ces matériaux seront également mis en œuvre sur les toitures « écosystémisées » des bâtiments (épandage de sables parsemés de blocs de gré). Le choix des espèces qui structureront ces pelouses extensives des toitures à gestion durabilisée (sans irrigation ni fertilisation) devra s'inspirer des végétations spontanées des pelouses sur sables minces des dalles gréseuses dont nombre de leurs composantes sont reconnues pour leurs intérêt dans la constitution de ce type de toiture (Van Mechelen *et al*., 2014),
Palette végétale ciblée : *Sedum album, Sedum acre, Sedum ochroleucon, Artemisia campestris, Silene otites, Euphorbia seguieriana, Alkanna matthiolii, Petrorhagia prolifera, Corynephorus canescens, Corynephorus divaricatus, Allium sphaerocephalon, Alyssum alyssoides, Erophila verna, Crassula tillaea, Plantago arenaria, Silene conica, Psilurus incurvus, Vulpia spp*. etc.
Source d'approvisionnement *in situ* et/ou grainier labélisé « végétal local ».

VAN MECHELEN C., DUTOIT T., HERMY M. 2015. Vegetation development on different extensive green roof types in a Mediterranean and temperate maritime climate. *Ecological Engineering* 82: 571-582.



"Les toits verts sont des toits où les plantes et le substrat sont placés sur le toit. Les plantes sont utilisées pour améliorer la performance et / ou l'apparence des toitures" (Snodgrass & McIntyre, 2010)

Extensif (< 20cm; 2-12cm)
Semi-intensif (12-20cm
Intensif (> 20cm

Localisation de la mesure

Mobilisation des matériaux du sous-sol sous emprise des bâtiments projetés.

Mise en œuvre des matériaux sur l'ensemble des toits des bâtiments, au sein des délaissés des travaux et des zones d'aménagement paysager

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Pelouses sableuses et communautés végétales associées

Modalités de suivi

Suivi des communautés d'insectes sur végétation épigée et d'insecte endogés, des communautés herpétologiques et des communautés végétales au sein des espaces d'agrément et sur toits verts

C4	THEMA : C1.1a	Opération d'optimisation des déblais rocheux et sableux à des fins d'aménagements paysagers et écologiques
Estimatif financier		
Non estimable à ce stade		

C5	THEMA : C3.2c	Gestion de la fréquentation du site

Contexte et objectifs de la mesure

Le site est aujourd'hui particulièrement fréquenté par les riverains. En découlent de nombreux sentiers et des phénomènes de surpiétinement localisé, ainsi que des dérangements réguliers de la faune locale par la divagation des chiens. Dans la perspective de réalisation du projet d'aménagement, les effets délétères de la fréquentation sur les pelouses sableuses et leurs communautés relictuelles seront d'autant plus intenses que l'étendue de ces espaces et de leurs populations s'en trouveront réduits. De plus, la proximité de la route à l'est engendre diverses perturbations, dont la pénétration de véhicules à moteurs sur le site, le prélèvement de matériaux sableux ou encore le dépôt de matériaux allochtones (décombres, déchets verts dont EVEE, cendres etc..). Afin de limiter ces effets négatifs qui peuvent accentuer la mise en péril des communautés animales et végétales locales, divers dispositifs de cantonnement, mise en défend et de surveillance seront mis en œuvre.

Modalités techniques

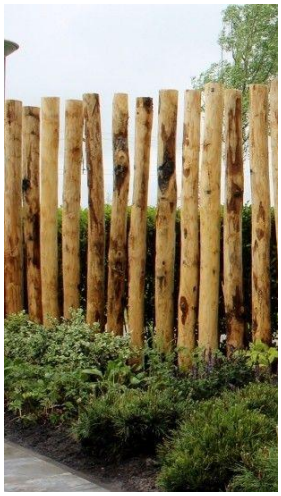
L'intérieur de l'ancienne carrière sera accessible au public mais selon diverses modalités qui seront énumérées dans un règlement.

La propriété foncière sera délimitée par divers dispositifs visant à sélectionner la fréquentation. Une matérialisation des espaces privatifs de chacun des îlots sera posée et une autre matérialisation sera disposée sur les limites périmétrales du foncier. La fréquentation publique pédestre sera autorisée dans l'espace naturel protégé mais toute circulation motorisée sera interdite.

Le public pourra parcourir l'intérieur de la carrière à des horaires déterminés et selon un cheminement préférentiel et balisés. Une vidéo-surveillance sera mise en place et du personnel veillera au respect des règles d'usage de l'espace naturel protégé.

Pour la clôture périmétrale, elle se présentera sous une forme semi-perméable alliant des blocs rocheux, des ganivelles, voire des palissades selon la végétation déjà présente. Le long du chemin du Bel enfant par exemple, certaines sections seront composées de rondins ou d'éléments de branches d'une hauteur de 1,50m environ. Des espaces de 10cm permettront, dans le respect de la règlementation sur les clôtures, d'assurer la transparence écologique. D'autres sections le long des haies arborées seront protégées par des ganivelles discrètes intégrées dans les bosquets.

Des points d'accès au site seront aménagés avec des dispositifs filtrants en bois de type chicane en rondin afin de ne laisser pénétrer que les personnes à pied.



Palissade en rondins

Palissades en éléments de branche

Ganivelles intégrées

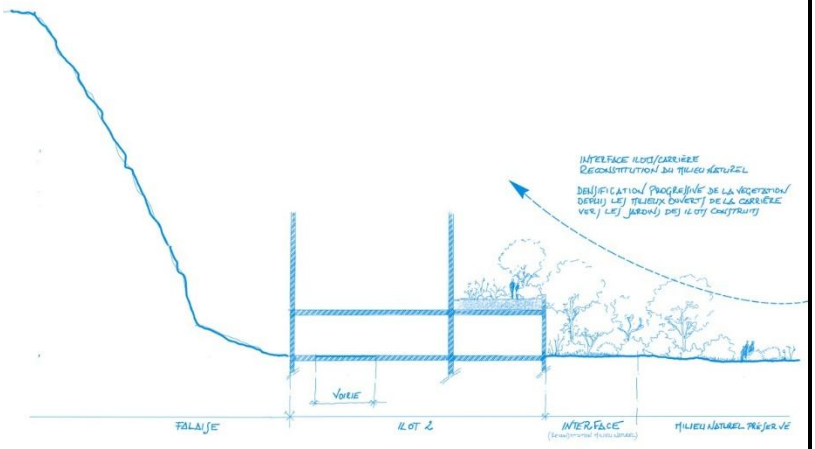
Pour la délimitation des espaces privatifs, aucune clôture ne sera posée mais des aménagements paysagers adaptés seront plantés selon deux principes :

C5	THEMA : C3.2c	Gestion de la fréquentation du site

- réemployer les substrats de sol issus des terrassements et stockés sur site pour reconstituer des sols favorables à une régénération végétale
- réallouer les plantes ou graines du site qui auront été préalablement mises en jauge ou en culture provisoire.

Le croquis ci-dessous montre une coupe de principe expliquant la mise en place de cette reconstitution du milieu :

Localisation de la coupe



Ces aménagements favoriseront une transition douce entre les différents espaces, assureront une continuité écologique, renforceront les surfaces d'habitats favorables à la faune et à la flore tout en participant à l'atténuation visuelle des nouvelles constructions.

Un réseau de cheminements piétonniers servira au public à évoluer dans l'espace naturel protégé sans occasionner de dommages à la faune et à la flore. L'action mécanique du piétinement encadré servira également au maintien ouvert de certains espaces sableux.

Ces cheminements se baseront sur une partie du réseau déjà existants qui seront balisés et matérialisés. Les autres traces, sentes et pistes seront progressivement restituées à la nature et leur utilisation sera prohibée.

2 types de matérialisations des cheminements seront utilisés :

- Platelage bois surélevé et cantonné par ganivelle sur secteur sensible et temporairement humide (secteur sud)
- Sentier au sol nu cantonné par ganivelle partout ailleurs
  Ceci afin de limiter les divagations des piétons et leurs chiens (surpiétinement, dérangement) tout en assurant une perméabilité suffisante pour la dispersion au sol des graines (par les fourmis ou le vent).

C5	THEMA : C3.2c	Gestion de la fréquentation du site

Figure 57. Exemples de cheminements et platelages bois avec cantonnement par ganivelle et pieux battus, et chicane en rondin (source : La Compagnie des forestiers / menuiserie Bertin).

Aspects pédagogiques et didactiques

Les sentiers seront jalonnés de panneaux explicatifs sur la géologie, l'histoire et l'écosystème de la carrière. Ces supports pédagogiques sensibiliseront les usagers à la richesse patrimoniale et environnementale du site.
Par ailleurs, dans une volonté de préserver et d'exploiter la biodiversité du site, plusieurs espaces d'observation de la faune et de détente seront aménagés :

- Des belvédères paysagers, positionnés en hauteur sur les anciens fronts de taille de la carrière, offrant des vues panoramiques sur la colline Saint-Eutrope et les environs.

- Des zones d'observation de la faune, aménagées en milieux naturels préservés, permettant aux visiteurs d'observer en toute discrétion la diversité des espèces présentes sur le site (oiseaux, insectes, petits mammifères…).

Enfin, des aires de repos et de contemplation seront intégrées aux espaces paysagers des différents îlots, proposant des bancs et des plateformes en bois dans un cadre apaisant, idéal pour la détente et la sensibilisation à la nature.

La panneautique

Deux types de panneaux seront disposés autour et à l'intérieur du site.

- Des panneaux d'interdiction régulièrement répartis sur la clôture périmétrale et aux points d'entrée contre l'usage des véhicules à moteur, la circulation à pied hors des cheminements dédiés, le dépôt d'ordures, de déchets verts ou de décombres, le prélèvement de sable, la cueillette de plantes, …

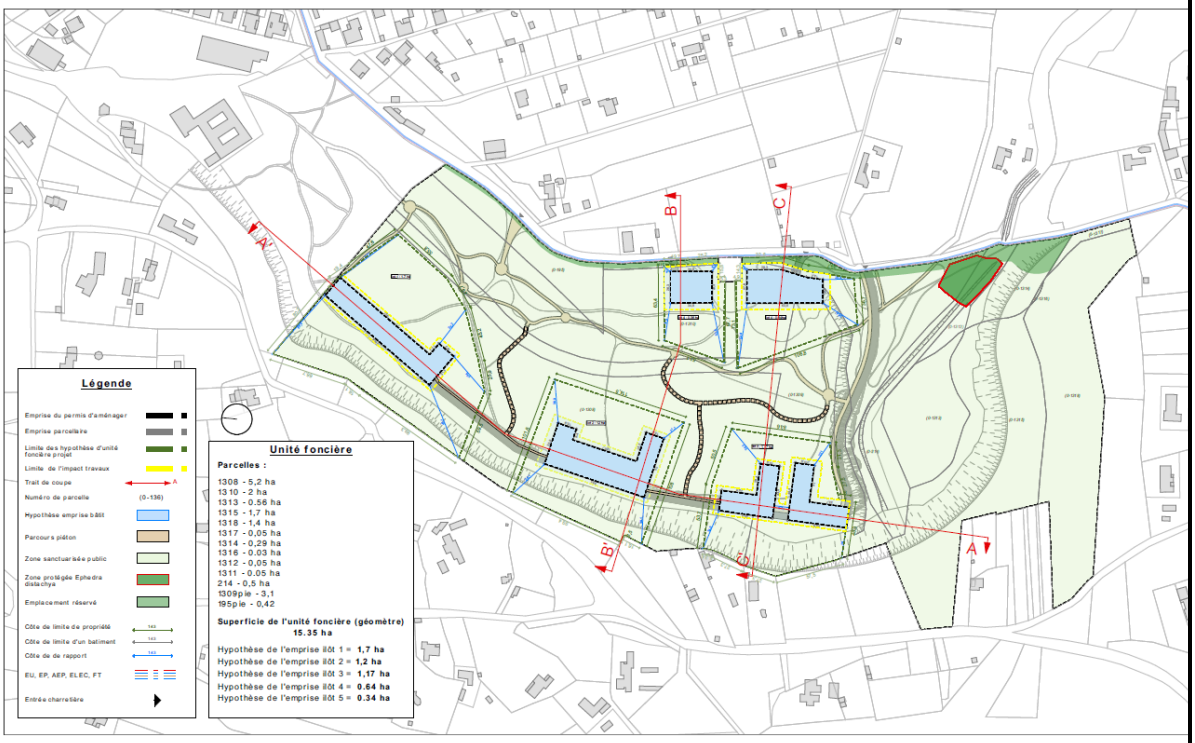
- Des panneaux de sensibilisation et de découverte aux points d'entrée : « vous pénétrez au sein d'un site remarquable et sensible etc. », ponctuellement sur la clôture périmétrale : « espace de préservation de la faune et de la flore des milieux sableux etc. », voire le long des cheminements internes, points de vue : « ici vivent telles et telles espèces rares littorales et isolées en zone continentales etc. ».

Surveillance du site :
L'ensemble des espaces publics de la Baie des Princes sera géré par une Association Syndicale Libre (ASL), qui veillera à leur entretien, leur régulation et leur pérennisation. Cette gestion permettra :

- Un contrôle des accès, afin de garantir la préservation du site et de limiter l'impact humain sur les zones les plus sensibles. Un système de vidéo-surveillance sera disposé à l'intérieur et aux points d'accès de l'espace naturel protégé.
- Un suivi des équipements, assurant le bon fonctionnement des dispositifs pédagogiques, des aires de repos et des infrastructures d'accueil.
- Une régulation des usages, permettant une cohabitation harmonieuse entre les visiteurs, les habitants et les enjeux de conservation du site.
- La mise en œuvre de certaines actions du plan de gestion

C5	THEMA : C3.2c	Gestion de la fréquentation du site

Localisation de la mesure



Période optimale de réalisation

Aout à octobre,

Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Ensemble de la biodiversité locale : Flore protégée et patrimoniale, oiseaux, reptiles et amphibiens, micromammifères…

Modalités de suivi

L'espace naturel protégé sera surveillé par une entité dédiée qui s'assurera de la bonne gestion du site, de sa surveillance et de sa protection

Estimatif financier

A évaluer dans le cadre du plan de gestion

9. LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

9.1. Généralités

Sauf exception, les mesures d'accompagnement ne sont pas définies dans les textes législatifs et réglementaires. La doctrine de 2012 les reconnaît comme étant des mesures dont la proposition par les pétitionnaires présente un caractère optionnel : « des mesures, dites « d'accompagnement » (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État ou des collectivités, etc.), peuvent être définies pour améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

Pour les lignes directrices, il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation ».

Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en complément. Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.

9.2. Présentation des mesures

Mesures d'accompagnement		
A1	A6.1a	Assistance écologique en phase chantier
A2	A5.a	Suivi de la population de Psammodrome d'Edwards par la technique de CMR ainsi que de l'herpétofaune locale
A3	A5.a	Suivi de l'orthoptérofaune patrimoniale
A4	A4.1b	Cartographie, spatialisation, hiérarchisation des sites sableux continentaux dans le département du Vaucluse et priorisation de conservation
A5	A3.c	Mise en protection du tunnel du canal de Pierrelatte en faveur des chiroptères

Mesure A1	THEMA : A6.1a	Assistance écologique en phase chantier
Contexte et objectifs de la mesure		
L'objectif de cette mesure est d'assurer la mise en œuvre des prescriptions environnementales énoncées dans le cadre de cette étude. En lien direct avec le maître d'ouvrage, un responsable AMO environnement et/ou contrôle extérieur – qui sera un écologue de formation, expérimenté au suivi environnemental de chantier – assurera l'accompagnement écologique du chantier.		
Modalités techniques de la mesure		
La mise en œuvre de cette mesure se décompose en quatre étapes : - **En phase de consultation des entreprises** : Participation à la rédaction du cahier des charges (volet Milieux naturels) du CCTP (document contractuel : l'entreprise s'engagera donc à mettre en œuvre ou respecter l'ensemble des mesures énoncées dans ce document) ; assistance à l'analyse des offres pour la thématique « Milieux naturels ». - **En phase préparatoire** : l'entreprise mandataire des travaux établit les documents environnementaux regroupant les procédures opérationnelles pour le respect des mesures énoncées dans le CCTP. L'AMO Environnement analyse ces documents et la pertinence des engagements pris par le mandataire en termes de respect du milieu naturel, demande des amendements le cas échéant et valide les documents. La réalisation/accompagnement de certaines mesures d'insertion nécessitera l'accompagnement d'écologues expérimentés. - **En phase chantier** : l'assistance écologique procède à un contrôle extérieur. Basé sur les mesures ERC-A décrites, il s'assure de la bonne mise en œuvre des préconisations environnementales et des procédures et méthodologies de prise en compte du milieu naturel.		

Mesure A1	THEMA : A6.1a	Assistance écologique en phase chantier

- **À la réception des travaux et au bilan post-chantier** : Cette phase sera l'occasion d'établir un bilan de l'opération en termes de respect des engagements opérationnels prévus au titre des enjeux réglementaires et patrimoniaux identifiés. Ce bilan analysera également les surfaces d'habitats naturels et d'habitats d'espèces réellement consommés. Dans le cas où des débordements singuliers sont notés, un ajustement compensatoire sera à mettre en œuvre au prorata des impacts résiduels complémentaires.

L'AMO environnement intervient également pour proposer assistance et conseil aux MOA et MOE dans le cadre de décisions opérationnelles relatives au milieu naturel prises en cours d'avancement.

Localisation de la mesure

Intégralité de la zone travaux et secteurs d'intervention ainsi que les milieux naturels adjacents.

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Ensemble des biocénoses.

Modalités de suivi

Phase préparatoire et travaux.

Estimatif financier

1 visite de chantier + compte-rendu = 750 € HT environ.

Deux visites par mois en moyenne seront effectuées durant toute la durée du chantier. Dans les faits la fréquence sera variable pour s'adapter aux périodes plus ou moins sensibles du chantier vis-à-vis des enjeux écologiques. Ainsi les visites pourront aller d'une par semaine au démarrage des travaux à 1 par mois durant les mois de plus faible sensibilité écologique (hiver en particulier) .

Ce type de projet s'étire d'ordinaire sur au moins 18 mois. Cette valeur est retenue pour la durée du chantier, correspondant ainsi à 36 visites + 1 visite préalable pour la défavorabilisation et 1 réunion de lancement du chantier.

L'équivalent de 38 visites est donc à prévoir + environ 3 journées d'accompagnement préalable lors de la consultation des entreprises, rédaction des PAE et/ou NRE. Ces nombres seront affinés lors du véritable lancement de ces procédures.

38 + 3 = 41 équivalents jours à 750 € soit 30 750 €.

Cout estimatif de la mesure : 30 750 € HT.

Mesure A2	THEMA : A5.a	Suivi de la population de Psammodrome d'Edwards par la technique de CMR ainsi que de l'herpétofaune locale

Contexte et objectifs de la mesure

Une population de Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwarsianus* est présente depuis de nombreuses années dans l'ancienne carrière de Saint-Eutrope sans que l'on sache exactement quel est l'état de conservation de cette population. L'estimation de la taille de population n'est ainsi pas connue et il est difficile aujourd'hui d'anticiper sur le devenir de cette population après la construction du projet « Baie des Princes ».

Par conséquent, un état initial de référence est prévu dans l'optique d'estimer la taille de la population de cette espèce à l'échelle du site d'étude grâce à une méthode, la Capture – Marquage – Recapture (ou CMR). Les résultats obtenus permettront de mieux évaluer la taille de population de l'espèce sur site, de mieux caractériser les habitats préférentiellement utilisés par l'espèce pendant son pic d'activité (au printemps) et ainsi de transposer les résultats obtenus aux mesures de gestion envisagées sur site (mesures R11 et R12) pour améliorer les conditions de l'espèce localement.

Cette démarche permettra surtout *in fine*, d'apprécier les impacts du projet sur la population à long terme et pour cela, il est nécessaire de suivre cette population sur le long terme.

Ce suivi temporel inclura par ailleurs, un suivi du reste de l'herpétofaune locale à savoir principalement la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre à échelons et le Seps strié.

Modalités techniques de la mesure

Objectifs principaux de la mesure :

- Vérifier le bon fonctionnement de la technique de CMR par photo-id sur le Psammodrome d'Edwards.
- Estimer la taille de population de Psammodromes d'Edwards.

Mesure A2	THEMA : A5.a	Suivi de la population de Psammodrome d'Edwards par la technique de CMR ainsi que de l'herpétofaune locale

- Estimer le domaine vital des individus suivis.
- Identifier les habitats les plus favorables à l'espèce afin d'ajuster les futures mesures de gestion du site (mesures R11 et R12).
- Comparer les résultats des futurs suivis par CMR de cette population à l'état initial afin de veiller au bon maintien ou à la stabilisation de la population sur site après les travaux.
- Adapter la gestion du site selon les résultats obtenus afin d'améliorer les conditions locales en faveur de l'espèce.
- Suivre les populations de reptiles localement présents de Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons et de Seps strié.

Pour cela, le protocole standardisé suivant est proposé :

➔ Mise en place de 32 quadras (20m/20m) dont 20 répartis aléatoirement dans la zone d'emprise travaux (en vert sur la cartographie ci-après) ainsi que 12 sur des sites témoins (hors influence travaux, en orange sur la cartographie ci-après).

➔ Mise en œuvre d'une méthode de capture-marquage-recapture (CMR) avec photo-identification des individus couplé à un marquage temporaire (Posca aux pigments naturels) permettant d'assurer la photo-identification et une identification plus rapide et sans dérangement sur le terrain des individus sur plusieurs années.

Figure 58. Photo identification via Hotspotter et marquage d'individus de Psammodrome d'Edwards. Sources : Joyeux 2011[3] pour la photo de gauche et Renet et al. 2023[4] à droite.

➔ Réalisation du suivi sur 12 demi-journées de terrain en binôme répartis en 4 sessions de 3 jours entre mars et début juin, en amont de la phase travaux.

Au cours des prospections, le reste de l'herpétofaune locale sera recherchée au sein des quadrats de manière opportuniste. Leur occurrence au sein des différents quadrats permettra également sur le long terme d'évaluer les tendances de populations pour ces espèces et ainsi mieux évaluer et suivre leur état de conservation localement.

[3] JOYEUX, A. (2011). Suivi de la population de Psammodromes d'Edwards des salins des Pesquiers d'Hyères, Rapport final.

[4] RENET, J., DOKHELAR, T., TORTOSA, T., & MONNET, C. (2023). Spring home range and spatiotemporal activity of Edward's Sand Racer (Psammodromus edwarsianus) in a protected natural area of southern France. ecologia mediterranea, 49, 2.

Mesure A2	THEMA : A5.a	Suivi de la population de Psammodrome d'Edwards par la technique de CMR ainsi que de l'herpétofaune locale

Localisation de la mesure

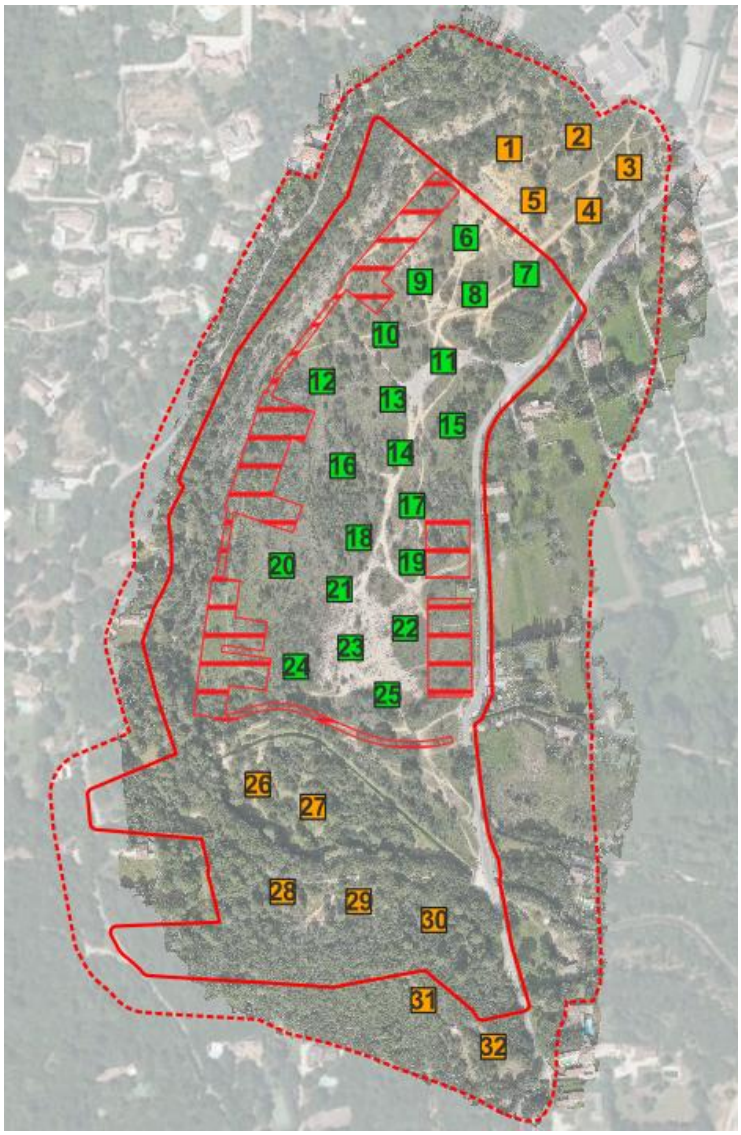


Figure 59. Cartographie des quadrats (20mx20m) envisagés au sein du périmètre travaux (vert) et en dehors (sites témoins, orange).

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Psammodrome d'Edwards.

Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Seps strié et herpétofaune commune.

Modalités de suivi

Ce suivi sera réalisé sur 8 années non consécutives (sans compter l'année N-1 de référence).

CMR du Psammodrome d'Edwards aux années **:** N-1, N (travaux), N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25.

Estimatif financier

Cout pour une année de suivi :

Terrain =>

- 12 demi-journées en binôme = 12 x 750 = 9000 €

Rédaction =>

- 3 jours de traitement des photos et d'analyses statistiques = 3 x 650 = 1950 €

Mesure A2	THEMA : A5.a	Suivi de la population de Psammodrome d'Edwards par la technique de CMR ainsi que de l'herpétofaune locale

- 3 jours de rédaction du CR = 3 x 650 = 1950 €
- 1 jour de cartographie = 650 €

Total pour 1 année de suivi = 13 550 €

Cout total pour 8 années de suivi (hors état zéro) : 8 x 13 550 = 108 400 €.

Ces couts pourront être réévalués selon les années et selon les besoins.

Mesure A3	THEMA : A5.a	Suivi de l'orthoptérofaune patrimoniale

Contexte et objectifs de la mesure

Les divers inventaires menés à l'intérieur de l'ancienne carrière ont révélé une richesse entomologique remarquable, notamment parmi le groupe des orthoptères. Plusieurs espèces parmi les plus rares de la région PACA ont été identifiées, dans un contexte d'isolat qui est à signaler et qui nécessite d'être étudié d'un peu plus près. Dans le cadre du projet « Baie des Princes », il est important de focaliser sur cette communauté d'insectes afin de préciser l'état de conservation de ces espèces et surtout d'évaluer leur dynamique au fil de la mise en œuvre des mesures de gestion à l'intérieur de l'espace naturel protégé.

Modalités techniques de la mesure

Le suivi consistera en un suivi semi-aléatoire de la surface gérée. Il permettra de suivre l'évolution du cortège et leur réponse vis-à-vis des mesures de gestion proposées

Pour les Orthoptères, et notamment pour le Criquet des dunes et l'Œdipode occitane, un protocole dédié sera mis en place : l'ILA.

L'Indice Linéaire d'Abondance (ILA), selon la méthode décrite par Voisin (1986), repose sur la réalisation de parcours linéaires (ou transects) de 20 m de long, établis à l'aide d'un double décamètre. Il est essentiel de veiller à ce que ces transects ne soient ni trop proches les uns des autres ni croisés. Le nombre de trajets peut être ajusté en fonction de la taille de la station. Les spécimens qui s'enfuient devant l'observateur sont dénombrés sur une bande d'environ un mètre de large (Jaulin, 2009). Pour respecter la distance de 20 m, l'opérateur utilise une corde ou une ficelle qu'il fait glisser entre ses doigts ou attache à sa ceinture. Tout au long de ces trajets, chaque individu est identifié et comptabilisé. Les spécimens nécessitant une identification plus précise sont capturés, déterminés après le trajet, puis relâchés à l'endroit de leur capture.

Localisation de la mesure

Transects à définir dans l'espace naturel protégé.

Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Les orthoptères

Modalités de suivi

3 passages par an en mai, fin juin/ début juillet et aout / septembre.

Réalisation d'un état 0 avec la mise en place des transects témoins pour l'IPE à l'année N-1 puis suivi à N+1, N+2, N+3, N+5, N+10.

Estimatif financier

3 jours de terrain + 2,5 j de rédaction + 0,5 j de cartographie (soit 3 × 700 + 2,5 × 650 + 0.5 × 650 = 4075 € par an)

Cout total pour l'état 0 et 5 ans de suivi : 24 150 € HT

Mesure A4	THEMA : A4.1b	Cartographie, spatialisation, hiérarchisation des sites sableux continentaux dans le département du Vaucluse et priorisation de conservation

Contexte et objectifs de la mesure

En lien avec le PNA en faveur des pelouses sableuses continentales (Bonnet *et al*., 2024), plan multi-espèces et habitats, le MOA s'engage à financer dans le cadre de l'axe 1 « amélioration des connaissances », une action visant l'identification de sites prioritaires de conservation. Cette action sera spécialement menée à l'échelle du département vauclusien qui rassemble probablement les sites sableux continentaux sous influence méditerranéenne parmi le plus remarquables et menacés.

Tableau 10. Stratégie de conservation en faveur des habitats de pelouses sableuses (P. = priorité).

Axe	Enjeux	Action	P.	Indicateurs de résultats	Partenaires
A. Connaissance	Améliorer la connaissance des habitats et des espèces	A.1 Préciser les conditions biotiques et abiotiques des habitats	2	Nb. paramètres biotiques et abiotiques précisés, Nb. rapports produits	CBN, SFO RA, CNRS, INRAe, Universités, PatriNat, Gentiana
		A.2 Prospecter les sites et caractériser les cortèges d'espèces et les habitats	1	Nb. de sites prospectés, Caractérisation d'habitat réalisée, Nb. de relevés flore et faune	CBN, SFO RA, Fils et Soies, Arthropologia, CEN PACA, Gentiana, autres structures naturalistes et naturalistes indépendants
		A.3 Préciser la description phytosociologique des habitats	2	Nb. notices de description des alliances phytosociologiques	CBN, PatriNat, Gentiana
		A.4 Préciser les spécificités biologiques, écologiques et dynamiques des espèces	2	Nb. d'espèces étudiées	CBN, SFO RA, CNRS, INRAe, Université
	Affiner la cartographie et l'identification des sites prioritaires	A.5 Cartographier, hiérarchiser et spatialiser les sites, les enjeux, les menaces	1	Cartographie actualisée, Nombre de sites prioritaires Liste des sites	Tous les acteurs

Modalités techniques de la mesure

1- Définition partagée d'un protocole de cartographie, de hiérarchisation et de priorisation de conservation des sites. Une animation entre partenaire sera nécessaire pour organiser et coordonner le processus de cartographie, présenter les méthodes de hiérarchisation et de priorisation et les outils de diffusion choisis ;
2- Production d'une couche SIG spatialisant les affleurements géologiques favorables au développement des pelouses sableuses continentales, spatialisant les types actuels d'occupation du sol au sein de ces affleurements, spatialisant spécifiquement les pelouses sableuses continentales ; spatialisant les enjeux de conservations floristiques et faunistiques au sein de ces affleurements, spatialisant la hiérarchisation et priorisation des sites ;
3- Vérification in-situ avec échantillonnage au sein des sites afin de statuer sur l'état réel d'occupation de ces espaces en rapide mutation (habitats, espèces, menaces)
4- Diffusion de la couche SIG produite aux partenaires, sous un format utilisable (SINP) pour améliorer la connaissance et la conservation de ces milieux. La mise à la disposition de cette cartographie aux élus, propriétaires de site et professionnels, sera faite dans une démarche de prévention et de porter à connaissance ;
5- Cartographie à une échelle fine des espèces cibles du PNA, des habitats à enjeux de conservation élevés, des actions de conservations déjà entreprises et des zones sous-prospectées. Prise en compte des activités anthropiques dans la cartographie (axes de transport, aménagements, zones urbanisées…). Les données mobilisées permettront une hiérarchisation et spatialisation des actions sur la dition. Elles mettront en évidence :
- les zones les moins connues qui nécessitent de plus amples prospections ;
- des secteurs d'intérêt pour la protection réglementaire, contractuelle ou foncière des sites ;
- les zones les plus menacées, présentant des espèces à enjeux, et qui sont fortement affectées par les activités anthropiques.

Localisation de la mesure

Département du Vaucluse

Période de réalisation

Durant 3 années après validation du projet d'aménagement par les services instructeurs

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Écosystème sableux continental sous influence méditerranéenne

Pelouses sableuses continentales et communautés faunistiques associées

Animateurs de l'action

CBNA

Partenaires potentiels

CEN / RDI-Naturalia

Indicateurs de suivi

Cartographie actualisée ; nombre de sites prioritaires ; liste des sites (à gérer / protéger / prospecter / menacés…)

Mesure A4	THEMA : A4.1b	Cartographie, spatialisation, hiérarchisation des sites sableux continentaux dans le département du Vaucluse et priorisation de conservation
Estimatif financier		
5-10000 € (définition + animation du protocole cartographique) 5-10000 € (vérification de terrain) + 10-20000 € (synthèse et interprétation cartographique) + 5-10000 € (hiérarchisation et priorisation des actions de conservation) **Environ 25000-50000 €**		

Mesure A5	THEMA : A3.c	Mise en protection du tunnel du canal de Pierrelatte en faveur des chiroptères

Contexte et objectifs

Le tunnel de Pierrelatte abrite parfois en stationnements plus ou moins longs quelques chiroptères qui profite de l'ouvrage pour gîter en période d'activité. Les derniers relevés effectués montrent la présence à minima de quelques Oreillard roux, Petit murin et Murin à oreilles échancrées.

Toutefois dans l'état actuel, ce tunnel est accessible à là fréquentation humaine et des traces d'occupation diverses (tags, feu, déchets, …) diminuent l'intérêt limité pour les chiroptères.

Il est convenu ici d'empêcher l'accès à ce tunnel en mettant en place un dispositif adapté aux espèces présentes et permettre ainsi le gîte à l'ensemble des chiroptères locaux qui affectionnent cet habitat souterrain pour y accomplir tout ou partie de leur cycle biologique.

Modalités techniques de la mesure

Dans l'objectif de protéger l'accès au tunnel, éviter toute fréquentation humaine et améliorer la capacité d'accueil pour les chauves-souris, un dispositif physique sera appliqué. Au vu des dimensions de l'entrée, l'installation de barreaux horizontaux (dispositif classiquement utilisé) n'apparait pas la solution la plus avantageuse. En effet, les espèces présentes pour l'instant ont besoin d'entrées libres et non limitées par des barreaux. La pose de barreaux, bien que plus efficace, pourrait entrainer la désertion du site comme la bibliographie le mentionne (Boireau, 2010).

Tenant compte de ces éléments, le dispositif physique qui sera mis en place est un périmètre grillagé rigide (Cf. Illustration ci-dessous). Une clôture en piquets enterrés et panneaux rigides, de maille 10*15, sera donc disposée devant les deux entrées du tunnel. Pour ne pas gêner ou obturer les entrées actuelles, ces clôtures devront se situer à plusieurs mètres de l'entrée du tunnel. Une porte avec cadenas sera installée afin de laisser un accès aux personnes habilitées, par exemple dans le cadre des suivis chiroptérologiques associés à la mesure.

Figure 60. Illustration d'un exemple de périmètre grillagé avec portail (Némoz.MNHN)

Localisation de la mesure

Figure 61. Localisation des deux dispositifs grillagés aux entrées du tunnel de Pierrelatte

Eléments écologiques bénéficiant de la mesure

L'ensemble des chiroptères susceptibles d'exploiter ce réseau souterrain avec plusieurs espèces patrimoniales visées telles que le Petit murin et le Murin à oreilles échancrées

Période optimale de réalisation

En septembre-octobre

Modalités de suivi

Le tunnel fera l'objet d'un suivi pluriannuel afin de valider l'efficacité de la mesure.

Ce suivi sera effectué sur une période de 8 ans avec un premier passage post travaux aux années n+1, n+2, n+3, n+4 n+5 et n+8. Ce travail fera l'objet de CR remis aux services instructeurs régionaux. Les données pourront être intégrées au Plan Régional d'Actions.

2 passages / année de suivi aux saisons estivales et hivernales seront effectués soit un total de 12 journées d'intervention

Coûts estimatifs

Périmètre grillagé : non évaluable en l'état. Pour information, le coût au mètre linéaire de ce type de grillage rigide est d'environ 50€ à 70€ HT. Le cout du portillon est de 1500€ environ.

AMO : 1 journée sur site pour encadrer les travaux + la réalisation d'un CR définissant le périmètre et la localisation du grillage rigide : 700€ (1 journée intervention) + 350€ (1/2 j pour le CR).

Suivis : Visites du tunnel (12 jours *750 €/j) + rédaction de 6 CR (6 * 350 €) = 11 100 € HT.

Cout estimatif de la mesure : 13 650 € HT

10. CONCLUSIONS

L'ancienne carrière Sainte Eutrope est un site depuis peu rendu à la Nature mais qui a depuis des millénaires connu les usages et les activités humaines. Aujourd'hui, ce site n'est plus utilisé de manière industrielle comme il l'a été longtemps pour l'extraction des pierres qui ont servi à construire le patrimoine architectural d'Orange et ses alentours mais il est devenu un espace récréatif pour des habitants qui ignorent le plus souvent ce qu'il recèle en termes d'enjeux de biodiversité.

Depuis la fermeture de l'exploitation, l'espace s'est progressivement renaturé et les substrats gréseux, sous leurs formes sableuses ou rocheuses, ont permis l'expression de cortèges faunistiques er floristiques particulièrement remarquables, qui plus est dans un contexte communal intense d'anthropisation et de conversion des sols en cultures viticoles ou en lotissements d'habitations. Ces formations rares pour le département du Vaucluse se trouvent donc extrêmement bien représentées dans cet espace creusé par l'homme et dans ce contexte, elles apparaissent grandement menacées par méconnaissance mais aussi tout simplement par l'action progressive de la fermeture des milieux ouverts par les ligneux.

Le projet porté par la société IMMOBILIS a donc pour objectif de concilier un certain développement économique et la préservation quasi intégrale de ces richesses longtemps méconnues et menacées, aujourd'hui mises en lumière, notamment à travers un Plan National d'Actions.

Sur la base des enjeux recensés au fil de diverses campagnes d'inventaires, un projet a été conçu de façon à respecter les fonctionnalités écologiques de la carrière et les enjeux du site présentant les intérêts les plus forts sur le plan écologique, à savoir les milieux ouverts sableux et leurs interfaces. Le choix a donc été fait d'une implantation en îlots, disposés sur les bordures de la carrière (le long d'un ancien front de taille et le long du chemin du Bel Enfant) afin de laisser intact l'intérieur de la carrière (15.3 ha) et ses plus grandes surfaces d'intérêt pour la faune et la flore.

En plus de cette mesure principale, tout un panel de mesures de réduction a été élaboré pour réduire encore les atteintes prévisibles. Malgré cela, il subsiste des effets résiduels pour certains taxons, non protégés réglementairement, notamment les habitats et la flore des sables qui présentent les enjeux les plus forts en matière de biodiversité. Pour la faune, les mesures d'évitement et de réduction sont adaptées et seront efficaces pour la plupart des espèces considérées. Pour quelques reptiles, dont le Psammodrome et le Seps strié, pour lesquels il est difficile aujourd'hui de prédire l'évolution après projet et la réduction d'environ 10% de leur domaine vital actuel, un suivi sérieux, réalisé par Naturalia sur plusieurs années, devrait permettre de s'assurer de son efficacité et, le cas échéant, de compléter la séquence ERC par des mesures correctives. Un volet compensatoire a donc été élaboré pour contrebalancer les différentes pertes évaluées et il a été acté d'utiliser les espaces non aménagés de la carrière pour en faire un sanctuaire de biodiversité

Plusieurs actions seront menées pour restaurer, recréer, agrandir et améliorer certains habitats afin de garantir le maintien voire l'amélioration de l'état de conservation et des conditions de vie des espèces présentes. Les gains attendus seront mesurés au fil du temps par le contrôle des actions conduites et un plan de gestion permettra aussi bien de mettre en place les mesures de restauration, que de gérer la fréquentation du public ou de suivre année après années l'état des espèces indicatrices et des milieux.

En conclusion, les effets résiduels significatifs avérés ne concernent que des espèces non protégées. Si une démarche compensatoire apparait tout à fait nécessaire pour garantir la pérennité des enjeux locaux liées aux espèces non protégées, le dépôt d'une demande de dérogation au titre des espèces protégées n'est pas nécessaire compte-tenu des mesures d'évitement et de réduction envisagées et de leur effectivité. Les mesures de compensation par ailleurs mises en œuvre, permettront l'atteinte de l'objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité conformément à l'article L. 163-1 du code de l'environnement.

Chacune des mesures d'évitement, de réduction, de compensation voire d'accompagnement font l'objet d'un suivi qui les accompagne afin de mesurer à terme leur efficience. Que ce soit dans le cadre du suivi environnemental de chantier ou plus tard dans le cadre de l'application du plan de gestion, les mesures développées feront l'objet d'une vérification au fil du temps pour vérifier l'état de conservation des espèces et habitats ciblés. Des suivis spécifiques concernant les taxons de plus fort enjeu seront même menés sur des pas de temps variables, concernant les cortèges floristiques psammophiles, certaines reptiles et les orthoptères. Les évaluations temporelles serviront évidemment à statuer sur l'état de conservation des taxons et en cas de dynamiques ou de résultats négatifs à ajuster la séquence ERC.

ANNEXES

Annexe I : Éléments méthodologiques

Hiérarchisation des enjeux

L'attribution d'un niveau d'enjeu par espèce ou par habitat est un préalable nécessaire à l'évaluation d'un niveau d'impact. Le niveau d'enjeu traduit la responsabilité de la zone d'étude pour la préservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle (liée à l'état de conservation de l'espèce/habitat, sa rareté et son niveau de menace au niveau national, européen, voire mondial). Les critères suivants sont utilisés :

- la chorologie des espèces : l'espèce sera jugée selon sa répartition actuelle allant d'une répartition large (cosmopolite) à une répartition très localisée (endémique stricte) ;
- la répartition de l'espèce au niveau national et local (souvent régional) : une même espèce aura un poids différent dans l'évaluation selon qu'elle ait une distribution morcelée, une limite d'aire de répartition ou un isolat ;
- l'abondance au niveau local : il est nécessaire de savoir si l'espèce bénéficie localement d'autres stations pour son maintien ;
- l'état de conservation de l'espèce sur la zone d'étude : il faut pouvoir mesurer l'état de conservation intrinsèque de la population afin de mesurer sa capacité à se maintenir sur le site ;
- les tailles de population : un estimatif des populations en jeu doit être établi pour mesurer le niveau de l'impact sur l'espèce au niveau local voir national. Cette taille de population doit être ramenée à la démographie de chaque espèce ;
- la dynamique évolutive de l'espèce : les espèces sont en évolution dynamique constante, certaines peuvent profiter de conditions climatiques avantageuses, de mutation génétique les favorisant. A l'inverse, certaines sont particulièrement sensibles aux facteurs anthropiques et sont en pleine régression. Cette évolution doit être prise en compte car elle peut modifier fortement les enjeux identifiés ;
- le statut biologique sur la zone d'étude (une espèce seulement en transit sur la zone d'étude aura un enjeu de conservation moindre qu'une espèce qui y nidifie) ;
- la résilience de l'espèce : en fonction de l'écologie de chaque espèce, le degré de tolérance aux perturbations est différente ;
- son niveau de menace régional (liste rouge régionale ou liste apparentée), dynamique locale de la population, tendance démographique.

Dans le cas des habitats, les critères ci-dessus sont également utilisés de la même façon mais en prenant des unités de mesure différentes (notamment la surface).

Sur la base de ces enjeux intrinsèques, définis par la DREAL, et sur la connaissance que les experts ont sur les espèces, Naturalia a défini 4 classes d'enjeux représentés comme suit :

- Faible - Modéré Assez fort - Fort - Très fort

Ces enjeux sont appliqués aux espèces et aux habitats au regard du contexte local dans lequel ils s'inscrivent. On parlera donc d'enjeu local.

➢ Espèces ou habitats à enjeu « Très fort » :

Espèces ou habitats bénéficiant majoritairement de statuts de protection, généralement inscrites sur les documents d'alerte. Il s'agit aussi des espèces pour lesquelles l'aire d'étude représente un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation. Cela se traduit essentiellement par de forts effectifs, une distribution très limitée, au regard des populations régionales et nationales. Cette responsabilité s'exprime également en matière d'aire géographique cohérente : les espèces qui en sont endémiques ou en limite d'aire sont concernées, tout comme les espèces à forts enjeux de conservation. L'enjeu peut aussi porter sur des sous-espèces particulières liées à un secteur très restreint ou ayant des effectifs faibles. L'enjeu dépend également de l'utilisation de la zone d'étude pour l'espèce, la zone est d'autant plus importante qu'elle sert à la reproduction (phase pour lesquelles les espèces sont les plus exigeantes sur les conditions écologiques qu'elles recherchent, et milieux favorables limités).

➢ Espèces ou habitats à enjeu « Fort » :

Espèces ou habitats bénéficiant pour la plupart de statuts de protection, généralement inscrites sur les documents d'alertes. Ce sont des espèces à répartition européenne, nationale ou méditerranéenne relativement vaste mais qui, pour certaines d'entre elles, restent localisées dans l'aire biogéographique concernée. Dans ce contexte, l'aire d'étude abrite une part importante des effectifs ou assure un rôle important à un moment du cycle biologique, y compris comme sites d'alimentation d'espèces se reproduisant à l'extérieur de l'aire d'étude.

Sont également concernées des espèces en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique concernée qui abrite une part significative des stations et/ou des populations de cette aire biogéographique.

➢ Espèces ou habitats à enjeu « Assez Fort » :

Ce niveau d'enjeu est considéré pour les espèces dont :

- l'aire d'occurrence peut être vaste (biome méditerranéen, européen,…) mais l'aire d'occupation est limitée et justifie dans la globalité d'une relative précarité des populations régionales. Au sein de la région considérée ou sur le territoire national, l'espèce est mentionnée dans les documents d'alerte (s'ils existent) en catégorie « Vulnérable » ou « Quasi menacée ».
- la région considérée abrite une part notable : 10-25% de l'effectif national (nombre de couples nicheurs, d'hivernants, de migrateurs ou de stations)
- en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique
- indicatrices d'habitats dont la typicité ou l'originalité structurelle est remarquable.

➢ Espèces/habitats à enjeu « Modéré » :

Espèces protégées ou non dont la conservation peut être plus ou moins menacée à l'échelle nationale ou régionale. L'aire biogéographique ne joue pas toutefois de rôle de refuge prépondérant en matière de conservation des populations nationale ou régionale. Les espèces considérées dans cette catégorie sont généralement indicatrices de milieux en bon état de conservation.

➢ Espèces/habitats à enjeu « Faible » :

Espèces éventuellement protégées mais non menacées à l'échelle nationale, régionale ou locale. Ces espèces sont en général ubiquistes et possèdent une bonne adaptabilité à des perturbations éventuelles de leur environnement.

Il n'y a pas de classe « d'enjeu nul ».

Le statut réglementaire de l'espèce n'entre donc pas en ligne de compte, bien que celui-ci puisse fournir des indications sur sa sensibilité.

Espèces végétales invasives

Sont considérées comme invasives sur le territoire national, celles qui par leur prolifération dans des milieux naturels ou semi-naturels y produisent des changements significatifs de composition, de structure et /ou de fonctionnement des écosystèmes (Conk & Fuller, 1996). Ces plantes peuvent avoir une capacité de reproduction élevée, de résistance aux maladies, une croissance rapide et une faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont à ce propos la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997).

Nous utilisons comme référence de statut d'indigénat, la synthèse de Aboucaya (1999) qui a établi la liste de plantes exotiques invasives sur le territoire Français métropolitain, nous complétons celle-ci par la liste des invasives avérées installées dans le milieu naturel pour les régions Languedoc-Roussillon et PACA, réalisée par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles à travers le programme « INVMED ». Ces dernières sont hiérarchisées selon le risque pour l'environnement si l'espèce se naturalise.

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 végétales 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%	
Émergente	Espèce végétales exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	
Alerte	Espèce végétales 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 à un risque intermédiaire a élevé de prolifération en région LR (d'après Weber & Gut modifié)	Espèce végétale exotique potentiellement envahissante (EVpotEE)
Prévention	Espèce végétale exotique absente du territoire considéré et citée comme envahissante ailleurs* ou ayant un risque intermédiaire a élevé de prolifération en région LR (d'après Weber & Gut modifié)	
*dans un territoire géographiquement proche et à climat similaire		

Analyse des impacts et proposition de mesures

Les impacts sont évalués selon les méthodes exposées dans les documents suivants :

- CEREMA 2017. L'étude d'impact dans les projets d'infrastructures linéaires de transport. Collection Références.
- CEREMA 2018. Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- CEREMA 2019. Infrastructures linéaires de transport et oiseaux - Enjeux, impacts et mesures d'atténuation. Collection Connaissances.
- CEREMA 2021 : Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique.

Pour chaque espèce protégée contactée dans l'aire d'étude et susceptible d'être impactée par le projet, l'analyse des impacts est basée sur les éléments suivants :

- Les effectifs des populations touchées et la surface des habitats atteints
- Les niveaux d'enjeu écologique intrinsèque ou local des espèces concernées (couvrant leur état de conservation) ;
- L'estimation des niveaux de résilience de ces espèces vis-à-vis des perturbations engendrées (implémenté si possible par des retours d'expériences significatives dans le domaine) ;
- La fréquentation et l'usage du périmètre étudié par l'espèce ;
- La nature de l'impact :
    - Les impacts retenus sont de plusieurs ordres ; par exemple : la destruction d'individus, la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces, la perturbation de l'espèce ;
    - L'analyse des impacts est éclairée par un 4ème niveau d'analyse qui correspond aux fonctionnalités écologiques atteintes. L'évaluation de la dégradation des fonctionnalités écologiques se base sur les niveaux de détérioration de l'habitat, enrichi des données sur la répartition spatio-temporelle des espèces et de leur comportement face à une modification de l'environnement. Parmi les impacts aux fonctionnalités écologiques on peut notamment citer l'altération d'habitat refuge, la modification des conditions édaphiques et la modification des attributs des espèces écologiques.
- Le type d'impact :
    - Les impacts directs sont essentiellement liés aux travaux touchant directement les espèces ou habitats d'espèces ;

- Les impacts indirects ne résultent pas directement des travaux mais ont des conséquences sur les espèces ou habitats d'espèces et peuvent apparaitre dans un délai plus ou moins long.

- La durée de l'impact :
  - Impacts permanents liées à la phase de travaux, ou d'entretien, dont les effets sont irréversibles ;
  - Impacts temporaires : il s'agit généralement d'atteintes liées aux travaux, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires, passage d'engins ou des ouvriers, création de piste d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaire de matériaux…).

Annexe II : Descriptions générales des différents types de documents d'alerte

Les ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) est réalisé à l'échelle régionale par des spécialistes dont le travail est validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) nommé par le préfet de région. Cet inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère chargé de l'Environnement constitue un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France. Les données sont enfin transmises au Muséum National d'Histoire Naturelle pour évaluation et intégration au fichier national informatisé.

Les ZNIEFF correspondent à une portion de territoire particulièrement intéressante sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Bien que l'inventaire ne constitue pas une mesure de protection juridique directe, ce classement implique sa prise en compte par les documents d'urbanisme et les études d'impact. En effet, les ZNIEFF indiquent la présence d'habitats naturels et identifient les espèces remarquables ou protégées par la loi. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I sont des secteurs de superficie limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.
- - Les ZNIEFF de type II sont de vastes ensembles naturels riches et peu modifiés par l'Homme, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.

Les zones humides

Les zones humides sont définies règlementairement aux articles L221-1 et R211-018 du code de l'environnement comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Les critères sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles (listes établies par région biogéographique). En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. Le texte ne s'applique pas aux plans d'eau, cours d'eau ou canaux.

Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau, ce qui leur confère des propriétés et des fonctions uniques (amélioration de la qualité de l'eau ; régulation des écoulements…). La reconnaissance grandissante de l'intérêt des zones humides se traduit par un renforcement de la règlementation en leur faveur :

- circulaire du 30 mai 2008 relative à certaines zones soumises à contraintes environnementales et en particulier son annexe G (Circulaire de mise en application du décret n 2007- 882 du 14 mai 2007, codifié sous les articles R. 114-1 à R. 114-10),
- circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement et en particulier son annexe VI, qui précisent, pour les ZHIEP (Zone Humide d'Intérêt Environnemental Particulier) et les ZSGE (Zone Stratégiques pour la Gestion de l'Eau), leur définition et leurs finalités, ainsi que les principes de leur délimitation,
- circulaire du 4 mai 2011 relative à la mise en œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux, notamment l'annexe 8.

Le préfet peut prendre l'initiative de procéder à une délimitation de tout ou partie des zones humides d'un département. La délimitation n'a pas d'effet juridique. Elle doit seulement permettre aux services de l'État d'avoir un état zéro des zones humides du département présentant certaines particularités (enjeux, conflits).

Rappelons qu'en zone humide, sont obligatoirement soumis à étude d'impact d'une part, les assèchements, mises en eau, imperméabilisations et remblaiements de zones humides soumis à autorisation et, d'autre part, la réalisation de travaux de drainage soumis à autorisation. Le nivellement du sol ayant pour effet de bloquer le mode d'écoulement des eaux, de réduire la pression de l'eau, d'abaisser le niveau de la nappe phréatique et de ne plus rendre inondables les zones jusqu'alors saturées d'eau rentre dans le champ de cette rubrique.

En Languedoc-Roussillon, les informations disponibles sont :

- l'inventaire des mares,
- les zones humides,
- les espaces fonctionnels des cours d'eau.

Ces inventaires ont été réalisés entre 2006 et 2011 par les Ecologistes de l'Euzière, le CEN LR et Aquascop, sous la coordination de l'Agence de l'eau et de la Région.

Les Plans nationaux d'actions

Le critère déterminant pour décider d'engager un plan national d'actions est le statut de l'espèce sur les listes rouges établies par l'UICN (d'autres critères sont utilisés comme les engagements européens/internationaux ou la responsabilité de la France). Il s'agit ensuite de mettre en place des actions en faveur des espèces menacées sélectionnées, répondant à des objectifs fixés. L'application est prévue pour une période de 5 ans en général (10 ans pour certains plans). La plupart des PNA identifient le besoin de protéger les principaux noyaux de populations par des statuts de protection, notamment réglementaires (APPB, RN, etc.).

A l'heure actuelle, ces délimitations n'ont pas de caractère réglementaire, mais sont à prendre en compte afin de ne pas réaliser d'action qui aille à l'encontre des objectifs et des actions fixés par le PNA sur ces périmètres.

Les espaces naturels sensibles

Institués par la loi du 31 décembre 1976, ces ENS sont régies par le Code de l'Urbanisme. L'Espace Naturel Sensible (ENS) est un site naturel qui présente un fort intérêt biologique et paysager. Il est fragile et souvent menacé et de ce fait doit être préservé.

Pour se faire, le Conseil Général réalise leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires privés ou publics. On distingue :

- les sites départementaux gérés par le Conseil Général (et propriété du Conseil Général) ;
- les sites locaux gérés par des communes, des communautés de communes ou des associations.

« Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non. (...). »

Les périmètres Natura 2000

La réglementation européenne repose essentiellement sur le Réseau Natura 2000 qui regroupe la Directive Oiseaux (du 2 avril 1979) et la Directive Habitats-Faune-Flore (du 21 mai 1992), transposées en droit français. Leur but est de préserver, maintenir ou rétablir, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire.

➢ Zones de Protection Spéciale

La Directive Oiseaux (CE 79/409) désigne un certain nombre d'espèces dont la conservation est jugée prioritaire au plan européen. Au niveau français, l'inventaire des Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sert de base à la délimitation de sites appelés Zones de Protection Spéciale (ZPS) à l'intérieur desquelles sont contenues les unités fonctionnelles écologiques nécessaires au développement harmonieux de leurs populations: les « habitats d'espèces » (que l'on retrouvera dans la Directive Habitats). Ces habitats permettent d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages menacés de disparition, vulnérables à certaines modifications de leurs habitats ou considérés comme rares.

La protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et des zones de relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices est primordiale, et comprend aussi bien des milieux terrestres que marins.

➢ Zones Spéciales de Conservation / Sites d'Importance Communautaire

La Directive Habitats (CE 92/43) concerne le reste de la faune et de la flore. Elle repose sur une prise en compte non seulement d'espèces mais également de milieux naturels (les « habitats naturels », les éléments de paysage qui, de par leur structure linéaire et continue ou leur rôle de relais, sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.), dont une liste figure en annexe I de la Directive. Suite à la proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC) transmise par la France à l'U.E., elle conduit à l'établissement des Sites d'Importance Communautaire (SIC) qui permettent la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Les Arrêtés préfectoraux de biotope

Pris par les préfets de département, les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) se basent sur l'avis de la commission départementale des sites. Ils ont pour objectif, la protection des biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces animales ou végétales protégées pas la loi.

Réglementé par le décret (n 77-1295) du 25 novembre 1977, pris pour l'application des mesures liées à la protection des espèces prévues par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature : ces dispositions sont codifiées aux articles R. 411-15 à R. 411-17 et R. 415-1 du code de l'environnement. Il existe en outre une circulaire n 90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.

Les APPB ne comportent pas de mesures de gestion mais consistent essentiellement en une interdiction d'actions ou d'activités pouvant nuire à l'objectif de conservation du ou des biotope(s), et qui sont susceptibles d'être contrôlés par l'ensemble des services de police de l'Etat. Ils représentent donc des outils de protection forte, pouvant de plus être mobilisés rapidement (la procédure de création peut être courte durée s'il n'y a pas d'opposition manifeste).

Les Parcs naturels nationaux / régionaux

Réglementés par le Code de l'Environnement, et notamment par la Loi n°2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux**.**

Placés sous la tutelle du ministre chargé de la protection de la nature, les Parcs Naturels Nationaux français sont au nombre de 9. Classé par décret, un parc naturel national est généralement choisi lorsque « *la conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux et, en général, d'un milieu naturel présente un intérêt spécial et qu'il importe de préserver ce milieu contre tout effet de dégradation naturelle et de le soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer la diversité, la composition, l'aspect et l'évolution. »* (Chap. Ier, Article L331-1 du Code de l'Environnement). Tous les parcs nationaux assurent une mission de protection des espèces, des habitats et des ressources naturelles, une mission de connaissance, une mission de sensibilisation et d'éducation à l'environnement. Enfin, ils participent au développement local et au développement durable.

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) ont pour objectif de protéger le patrimoine naturel et culturel remarquable d'espaces ruraux de qualité mais fragiles (Chap. III, Article L333-1 du Code de l'Environnement) Leur politique s'appuie sur la protection de l'environnement, l'aménagement du territoire et son développement économique et social. La charte constitutive est élaborée par la région avec l'accord de l'ensemble des collectivités territoriales concernées et adoptée par décret portant classement en PNR pour une durée maximale de dix ans. La révision de la charte est assurée par l'organisme de gestion du PNR.

Les Réserves naturelles nationales / régionales

Réglementés par le titre III du livre III « Espaces naturels » du Code de l'Environnement relatif aux parcs et réserves, et modifié notamment par la Loi dite « Grenelle II » du 12 juillet 2010. Les réserves sont des outils réglementaires, de protection forte, correspondant à des zones de superficie limitée créées afin « *d'assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en œuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale* » (Art L332-2 du Code de l'Environnement).

Les Réserves Naturelles Nationales sont classées par décision du Ministre chargé de l'écologie et du développement durable. Elles sont créées par un décret (simple ou en Conseil d'Etat) qui précise les limites de la réserve, les actions, activités, travaux, constructions et modes d'occupation du sol qui y sont réglementés. Pour chaque réserve la réglementation est définie au cas par cas afin d'avoir des mesures de protection appropriées aux objectifs de conservation recherchés ainsi qu'aux activités humaines existantes sur chaque site.

En application de l'article L332-11 du Code de l'Environnement (modifié par Loi n°2002-276 du 27 février 2002 - art. 109 JORF 28 février 2002), les anciennes réserves naturelles volontaires sont devenues des Réserves Naturelles Régionales. Elles peuvent être créées à l'initiative des propriétaires des terrains eux-mêmes ou des conseils régionaux afin de protéger les espaces « *présentant un intérêt pour la faune, la flore, le patrimoine géologique ou paléontologique ou d'une manière générale pour la protection des milieux naturels* » (art L332-2 du Code de l'Environnement). Le conseil régional fixe alors les limites de la réserve, les règles applicables, la durée du classement (reconductible tacitement) et désigne ensuite un gestionnaire avec lequel il passe une convention.

Les réserves de Biosphère

Les Réserves de biosphère sont le fruit du programme « Man and Biosphère » (MAB) initié par l'UNESCO en 1971 qui vise à instaurer des périmètres, à l'échelle mondiale, au sein desquels sont mises en place une conservation et une utilisation rationnelle de la biosphère.

Les réserves de biosphère, désignées par les gouvernements nationaux, sont pensées comme étant des territoires d'application du programme MAB, qui consiste à « promouvoir un mode de développement économique et social, basé sur la conservation et la valorisation des ressources locales ainsi que sur la participation citoyenne». La France compte un réseau de 10 réserves de biosphère, animé par le Comité MAB France, mais dont chacune reste placée sous la juridiction de l'Etat.

Les objectifs généraux de ces réserves sont triples : conserver la biodiversité (écosystèmes, espèces, gènes…), assurer un développement pour un avenir durable et mettre en place un réseau mondial de recherche et de surveillance continue de la biosphère.

Pour cela chacune d'elle est divisée en 3 secteurs : l'aire centrale dont la fonction est de protéger règlementairement la biodiversité locale, la zone tampon consacrée à l'application d'un mode de développement durable, et la zone de transition (ou coopération) où les restrictions sont moindres.

Les réserves nationales de chasse et de faune sauvage

Institué par la loi du 23 février 2005, c'est l'article L. 422-27 du code de l'environnement qui définit les Réserves Nationale de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS). Ces réserves ont pour vocation :

- de protéger les populations d'oiseaux migrateurs conformément aux engagements internationaux ;
- d'assurer la protection des milieux naturels indispensables à la sauvegarde d'espèces menacées ;
- de favoriser la mise au point d'outils de gestion des espèces de faune sauvage et de leurs habitats ;
- de contribuer au développement durable de la chasse au sein des territoires ruraux.

Elles sont créées à l'initiative d'un détenteur de droit de chasse ou d'une fédération départementale ou interdépartementale de chasseurs. Ces réserves sont organisées en un réseau national sous la responsabilité de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et de la Fédération nationale des chasseurs. Les conditions d'institution et de fonctionnement de ces réserves sont fixées par un décret en Conseil d'Etat.

Les sites RAMSAR

La convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale du 2 février 1971 est relative aux zones humides d'importance internationale. Elle a pour objet de préserver les fonctions écologiques fondamentales des zones humides en tant que régulateur du régime des eaux et en tant qu'habitats d'une flore et d'une faune caractéristiques et, particulièrement, des oiseaux d'eau.

C'est le seul traité mondial du domaine de l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète. Ainsi, au plan mondial, la convention a été ratifiée par 160 pays, et compte, en février 2012, 1 994 sites inscrits pour une superficie de 191,8 millions d'hectares. La France a ratifié la convention de Ramsar en 1986 avec la désignation d'un site (La Camargue). En 2012, la France avait désigné 38 sites d'une superficie totale de près de 3 315 695 ha, dont 30 sites en métropole et 8 sites en outre-mer. Ce sont actuellement les zones humides littorales, les plans d'eau et lagunes qui sont le mieux représentés parmi les sites désignés. Les deux derniers sites désignés l'ont été en février 2012.

La désignation d'un site constitue simplement un acte de labellisation et de reconnaissance par l'État. Celle-ci n'a donc aucun effet juridique.

Annexe III – Equipe retenue pour cette expertise écologique

- **Chef de projet :**

Guy DURAND, ornithologue et herpétologue, en charge de la coordination et du pilotage du volet « milieu naturel – biodiversité » de l'étude d'impact, interlocuteur auprès de la société Immobilis.

- **Experts sollicités :**

Thomas CROZE, écologue spécialiste des habitats naturels, des zones humides et de la flore

Sylvain FADDA et Samuel GUIRAUDOU, écologues spécialistes de l'entomofaune

Charlie BODIN, écologue spécialiste de l'avifaune

Mathias PEREZ et Antoine COQUIS, écologues spécialistes des reptiles et des amphibiens

Mathieu FAURE, écologue spécialiste des mammifères (dont chiroptères)

Florian PERIMONY, cartographe

ANNEXE 3 : ETUDE CIRCULATION – HORIZON CONSEIL

IMMOBILIS
FONDER DEMAIN

PROJET D'ECO-PÔLE TOURISTIQUE - BAIE DES PRINCES - NATURAL RESORT

QUARTIER SAINT EUTROPE À ORANGE (84)

ETUDE DE TRAFIC ET D'IMPACT CIRCULATOIRE

HORIZON CONSEIL
Imaginons les transports, déplaçons les horizons
23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

ORANGE
BAIE DES PRINCES
écovillage de tourisme

Février 2025 - ind D

Sommaire

1 - Contexte et objectifs p 3

2 - Phase 1 : Diagnostic des mobilités p 5
- 2.1. Etat des lieux circulatoire p 6
- 2.2. Desserte en transports en commun p 26
- 2.3. Desserte en modes actifs p 30

3 - Phase 2 : Evaluation des déplacements futurs p 40

4 - Phase 3 : Schéma de desserte et analyse des impacts circulatoires p 55

Annexe : Relevés détaillés des comptages automatiques de trafic p 73

Indice	Date	Etabli par	Libellé des modifications
A	27/12/2024	D. DELAHAIE	Création du document
B	10/01/2025	D. DELAHAIE	Phases 2 et 3
C	23/01/2025	D. DELAHAIE	Compléments d'information sur le programme d'aménagement
D	18/02/2025	D. DELAHAIE	Intégration de remarques complémentaires

1. Contexte et objectifs de l'étude

La société IMMOBILIS porte un projet d'éco pôle touristique (Baie des Princes Natural Resort) au sein du quartier de Saint Eutrope à Orange, au sud du centre-ville et à proximité de l'établissement d'enseignement Saint Louis.

Les éléments généraux de programmation sont les suivants :

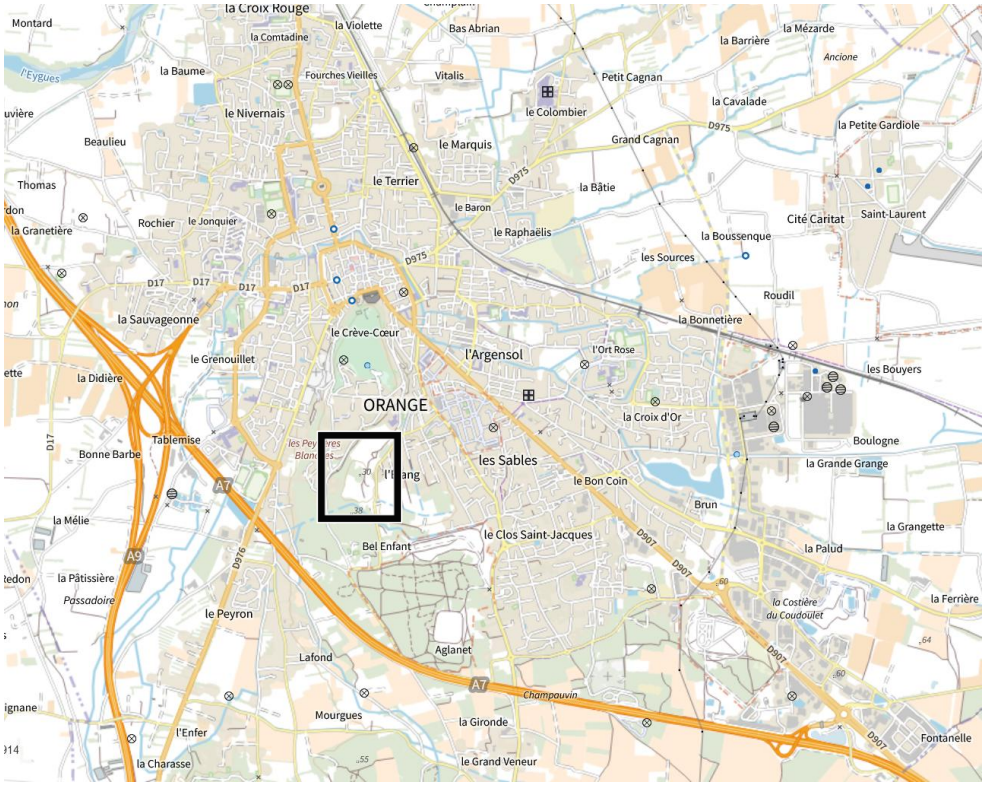
- Hôtel Life Style : 180 chambres
- Restaurant Rooftop
- Résidence d'affaires – Hôtel d'entreprises : 80 chambres
- Résidence Sénior touristique : 150 unités d'hébergement
- Résidence Eco touristique / Cyclo touristique / Oeno touristique : 130 unités d'hébergement
- SPA / Bains antiques d'Orange
- Bureaux – Services techniques et administratifs associés à la gestion / exploitation du site.

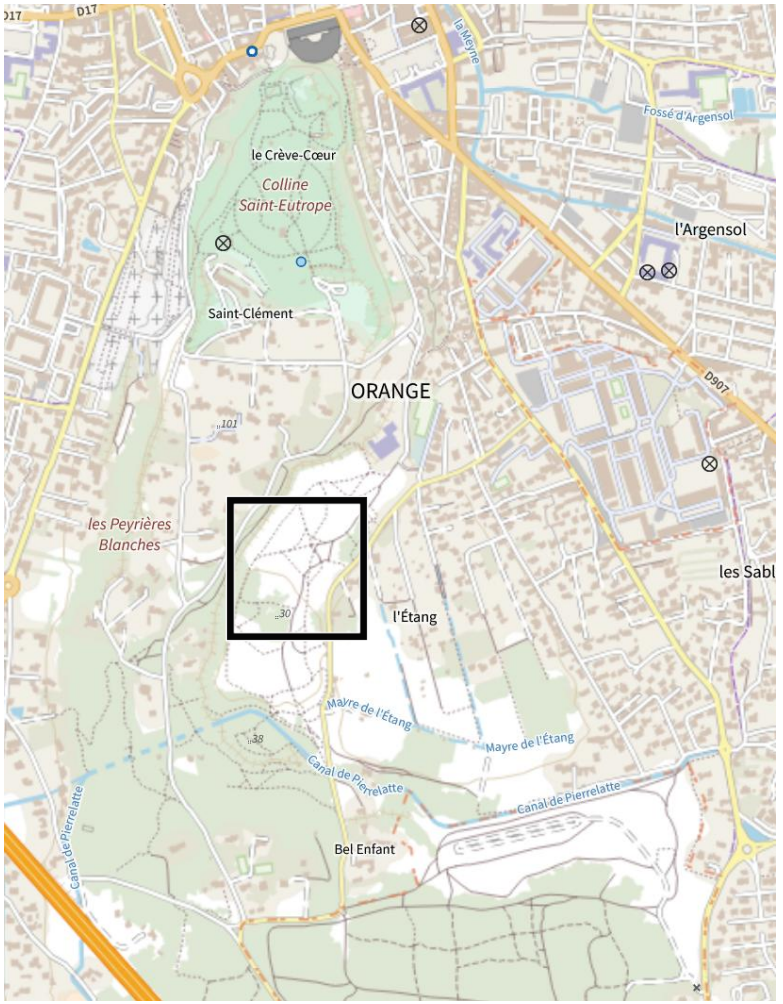
La desserte du projet sera assurée par :

- un réseau de cheminements piétons et cyclables, en lien avec le s centre-ville d'Orange et les voies vertes existantes et projetées (liaison ViaRhôna – Via Venaissia),
- le chemin et la rue du Bel Enfant, laquelle se connecte à la Route de Châteauneuf du Pape (D68).

Dans le cadre de la rédaction d'un dossier d'étude d'impact environnemental, la société Immobilis a confié à Horizon Conseil la réalisation de l'étude de trafic, permettant d'alimenter les volets Air – Acoustique (étudiés par d'autres prestataires).

Localisation du secteur d'étude



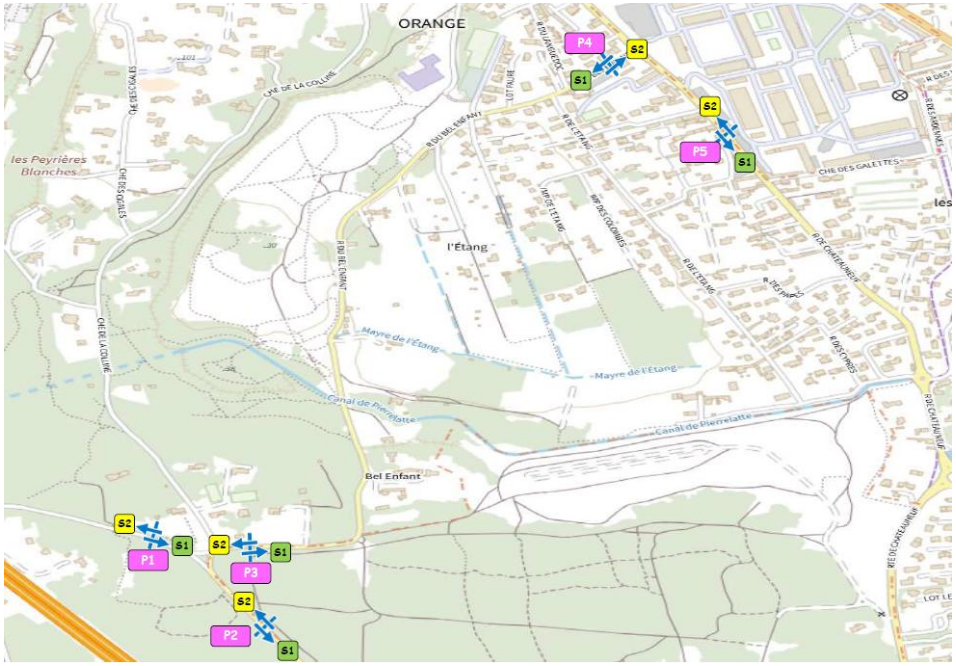


2 - Phase 1

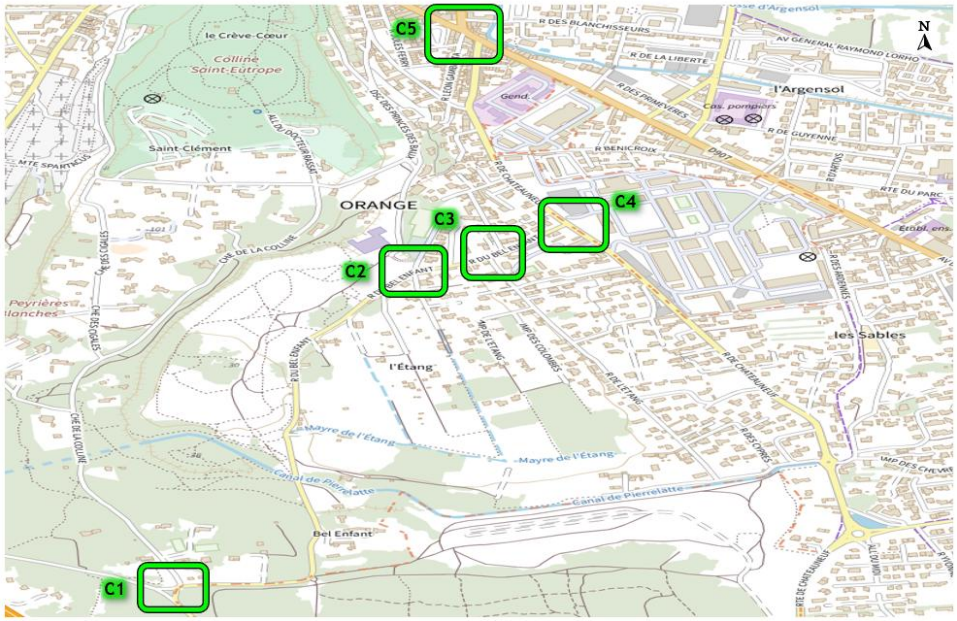
-

Diagnostic des mobilités

2.1. Etat des lieux circulatoire



Plan de localisation des comptages de trafic

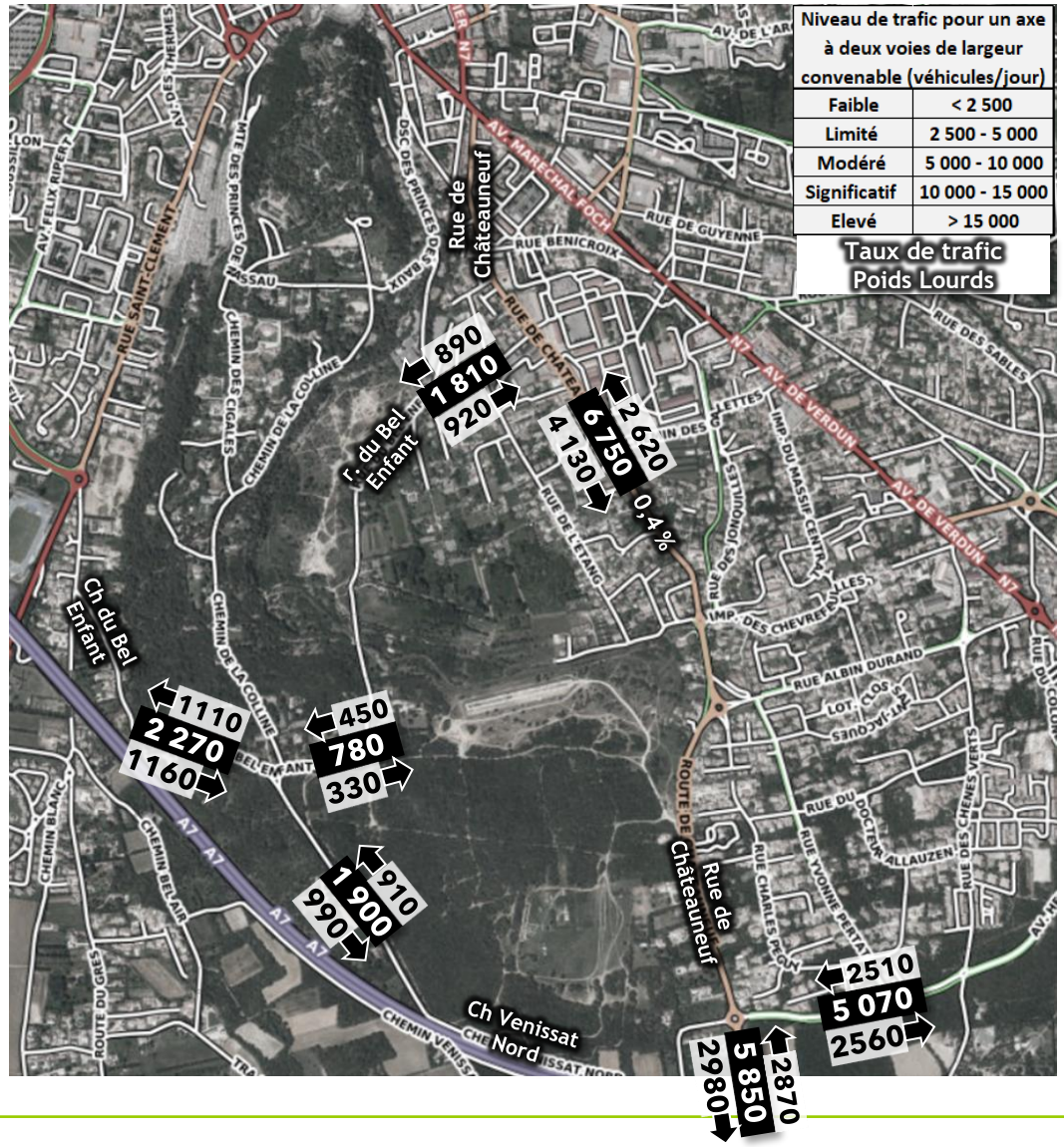


Un recueil de données de trafic intégrant :

- des comptages automatiques de trafic sur une semaine complète sur CINQ axes / sections,
- des comptages directionnels au droit des principaux carrefours du secteur d'étude (5).

Pour quantifier les débits et variations journaliers et horaires de trafic sur les principales voies de desserte du projet, identifier les principaux itinéraires de circulation à l'échelle du secteur d'étude.

Synthèse des flux JOURNALIERS (moyenne des jours ouvrés)



Rue de Châteauneuf

- 6 750 véhicules/jour ouvré
- Un flux déséquilibré : 61 % des circulations en sortie de ville,
- Un niveau de trafic modéré, largement cohérent avec le gabarit à deux voies (une voie par sens)

Rue du Bel Enfant

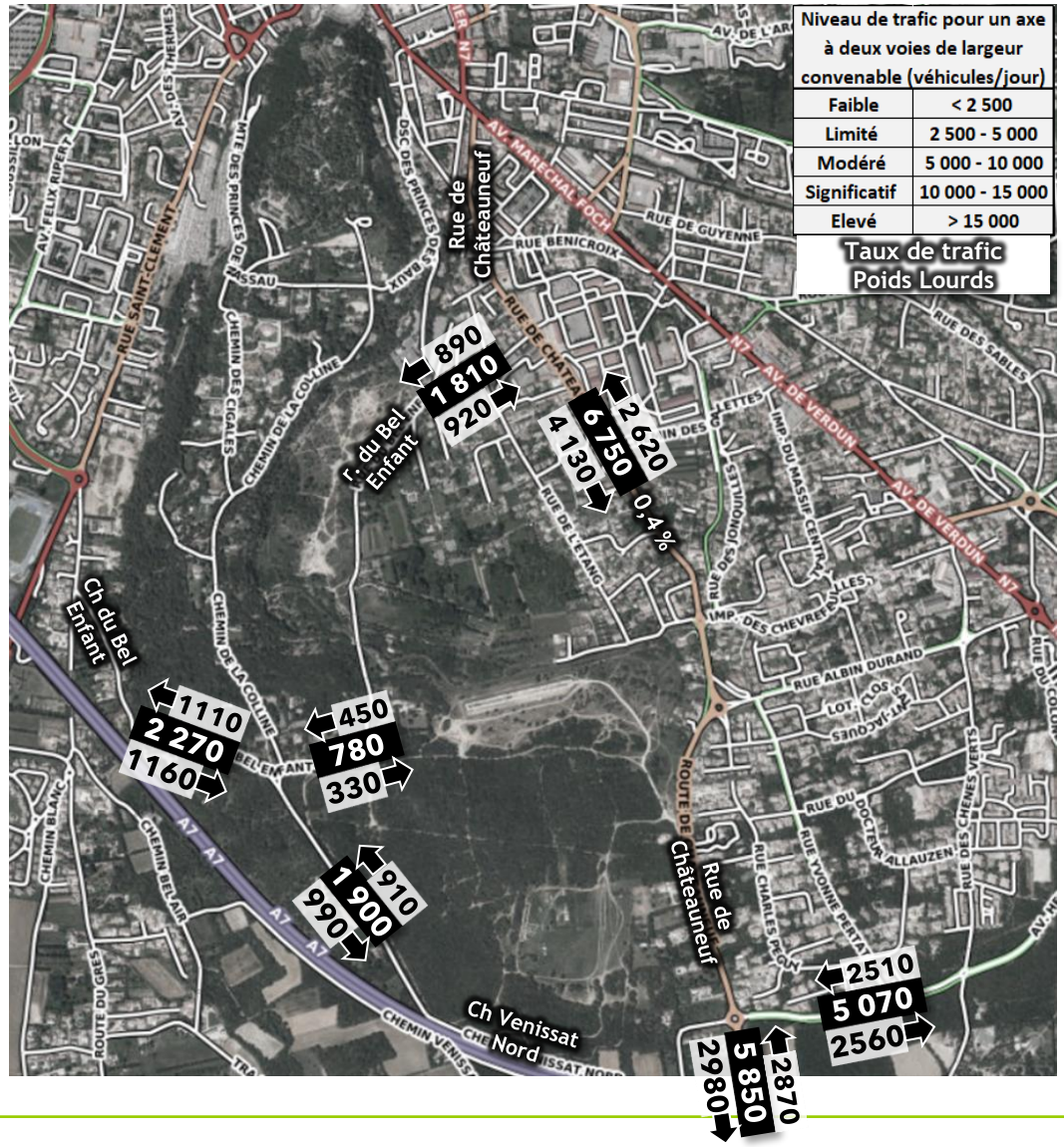
- 1 810 véhicules/jour ouvré deux sens
- Un volume de trafic quasi équilibré par sens
- Un faible flux malgré un gabarit limité (largeur de chaussée)
- Au regard des comptages réalisés sur le secteur d'étude (relevés automatiques et directionnels), la part des flux en lien avec la desserte de l'établissement St Louis est estimée entre 40 et 45 % du trafic total, soit 720 à 810 véhicules/jour deux sens.

Chemin du Bel Enfant « Est »

- 780 véhicules/jour ouvré deux sens dont un trafic en provenance de la rue du Bel Enfant légèrement supérieur à celui relevé dans l'autre sens (58 % / 42 %),
- Un flux nettement inférieur à celui quantifié plus au nord, rue du Bel Enfant (- 57 %), traduisant une continuité d'itinéraire relativement limitée rue - chemin du Bel Enfant,
- Un (très) faible volume de trafic, en dépit de caractéristiques géométriques contraintes sur une section (chaussée de largeur limitée/réduite, tracé en plan).

Source : Comptages automatiques de trafic HORIZON Conseil du 08 au 14 novembre 2024 inclus.

Synthèse des flux JOURNALIERS (moyenne des jours ouvrés)



Chemin du Bel Enfant « Ouest »

- 2 270 véhicules/jour ouvré deux sens, soit un flux près de 3 fois supérieur à celui relevé sur la section précédente, globalement équilibré par sens,
- Un faible niveau de trafic, sur cet axe de desserte locale.

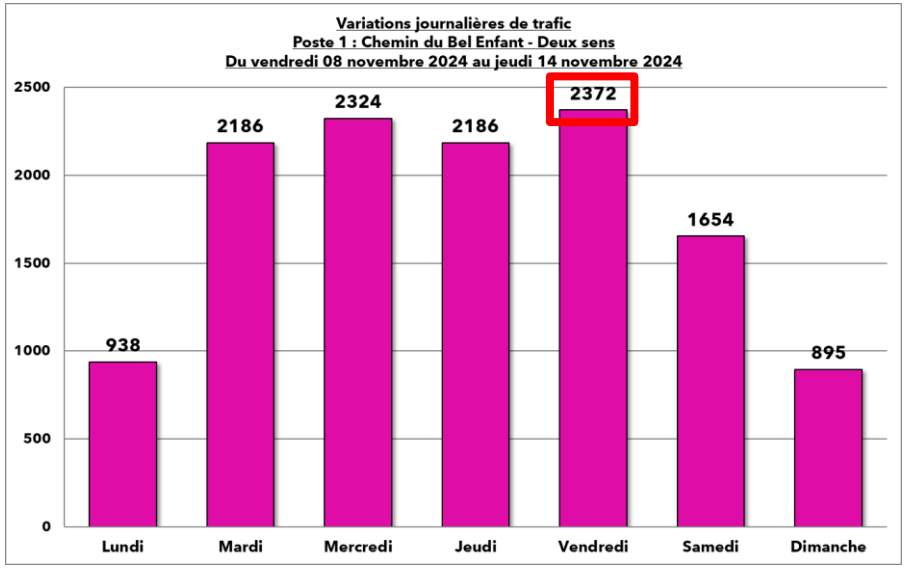
Chemin Venissat Nord

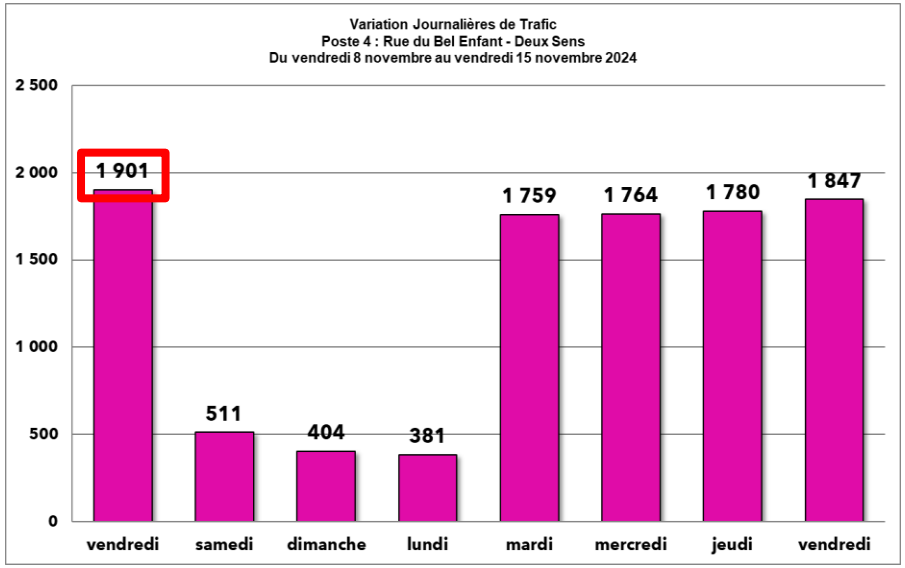
- 1 900 véhicules/jour ouvré deux sens, un flux quasi égal par sens, légèrement inférieur à celui du chemin du Bel Enfant « Ouest » (- 16 %), traduisant une « continuité » d'itinéraire
- Un faible niveau de trafic, comparativement à celui recensé sur la rue de Châteauneuf.

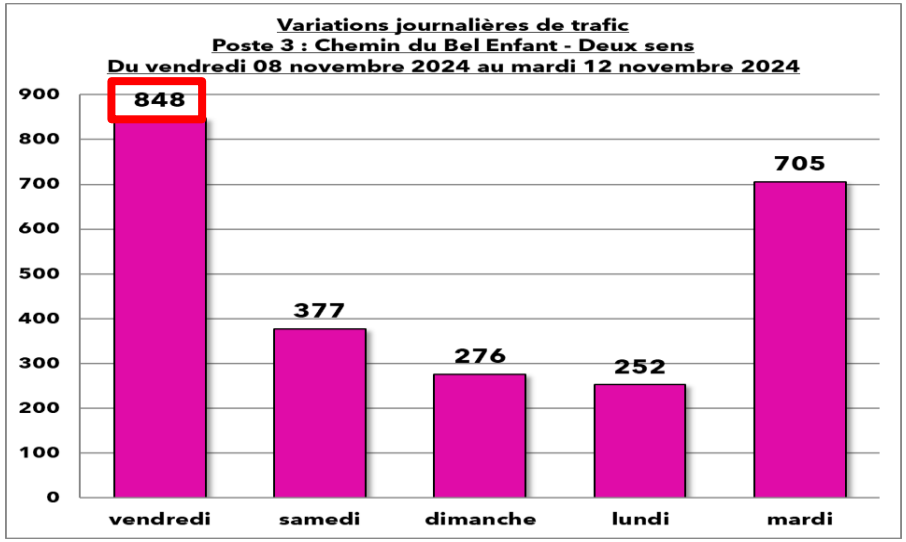
Les trafics relevés sur ces deux derniers chemins mettent en évidence un usage lié à un itinéraire de « transit » et de ceinture Sud du centre ville d'Orange, reliant la route de Roquemaure à celle de Châteauneuf et à l'av H.D. de St Marc connectée à la D907 plus à l'est. Ce flux de transit Est - Ouest représente en moyenne 75 % des trafics recensés.

Source : Comptages automatiques de trafic HORIZON Conseil du 08 au 14 novembre 2024 inclus.

Variations JOURNALIERES de trafic – CHEMIN ET RUE DU BEL ENFANT







Rue du Bel Enfant :

- *Des trafics proches les mardi, mercredi et jeudi,*
- *Un léger « pic » de trafic le vendredi : + 3,5 % par rapport à la moyenne des jours ouvrés,*
- *Une très forte baisse des flux le week end : des volumes divisés par 4.*

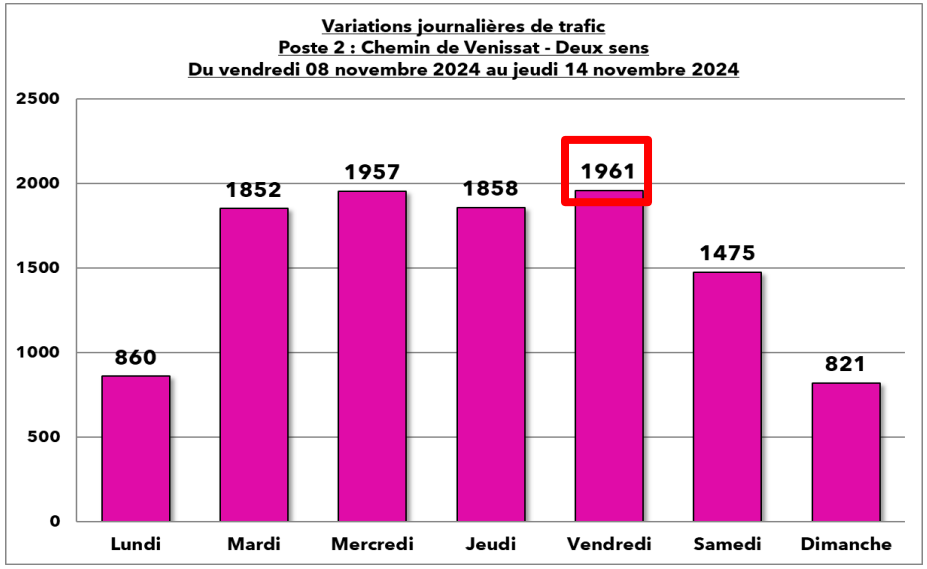
Chemin du Bel Enfant « Ouest » :

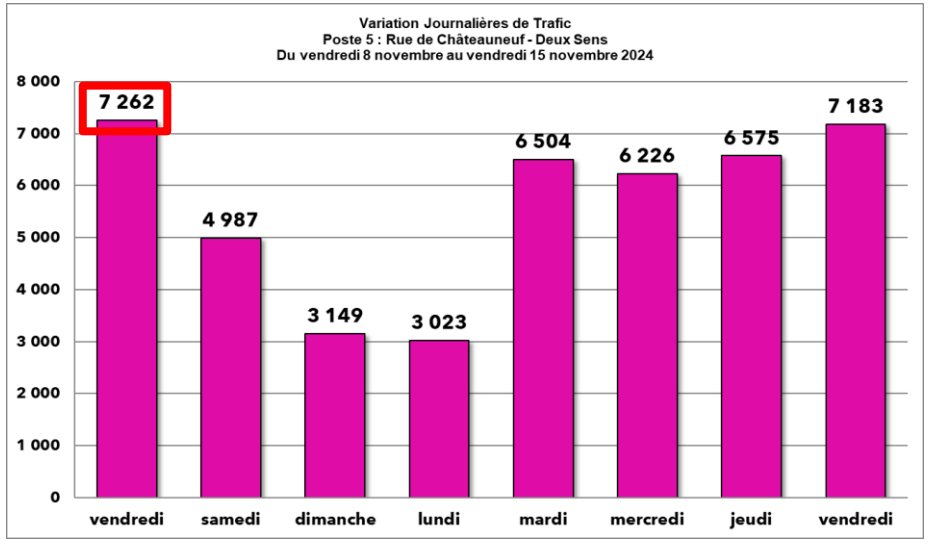
- *Des variations journalières plus marquées par rapport à celles relevées sur la rue du Bel Enfant,*
- *Le maintien d'un « pic » de circulation le vendredi : + 4,6 %*
- *Une très forte baisse des trafics les dimanche et lundi férié suivant la tendance observée précédemment, une évolution plus atténuée le samedi (par rapport aux jours ouvrés).*

NB : Lundi férié – 11 novembre 2024

Source : Comptages automatiques de trafic HORIZON Conseil du 08 au 15 novembre 2024 inclus.

Variations JOURNALIERES de trafic – CHEMIN VENISSAT ET RUE DE CHATEAUNEUF





Chemin Venissat Nord :

- *Des variations journalières suivant les tendances relevées sur le chemin du Bel Enfant « Ouest »,*
- *Un « pic » de trafic le vendredi puis le mercredi,*
- *Une très forte baisse des flux les dimanche et lundi férié, une baisse des trafics plus limitée le samedi (par rapport aux jours ouvrés).*

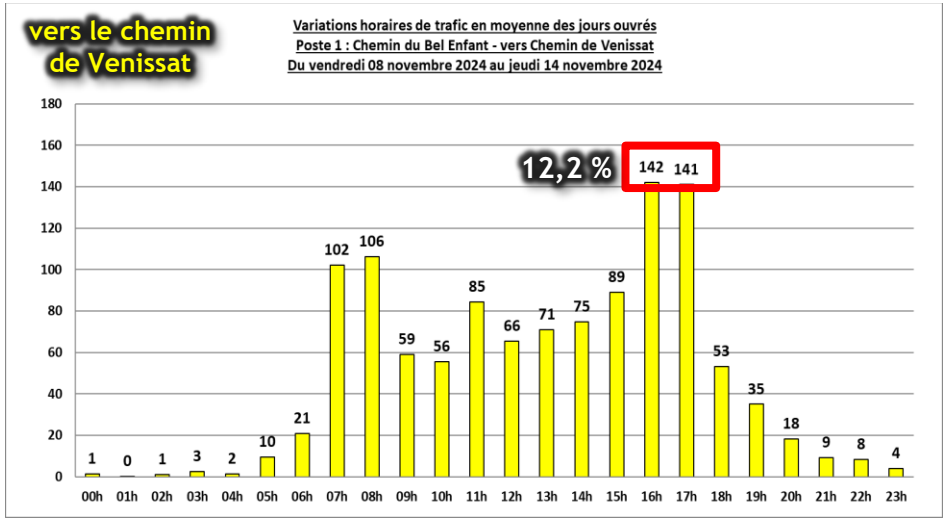
Rue de Châteauneuf :

- *Des trafics proches les mardi et jeudi,*
- *Un léger « creux » de trafic le mercredi et un « pic » de trafic le vendredi,*
- *Des trafics globalement divisés par 2 le dimanche et lundi 11/11, une réduction des flux atténuée le samedi.*

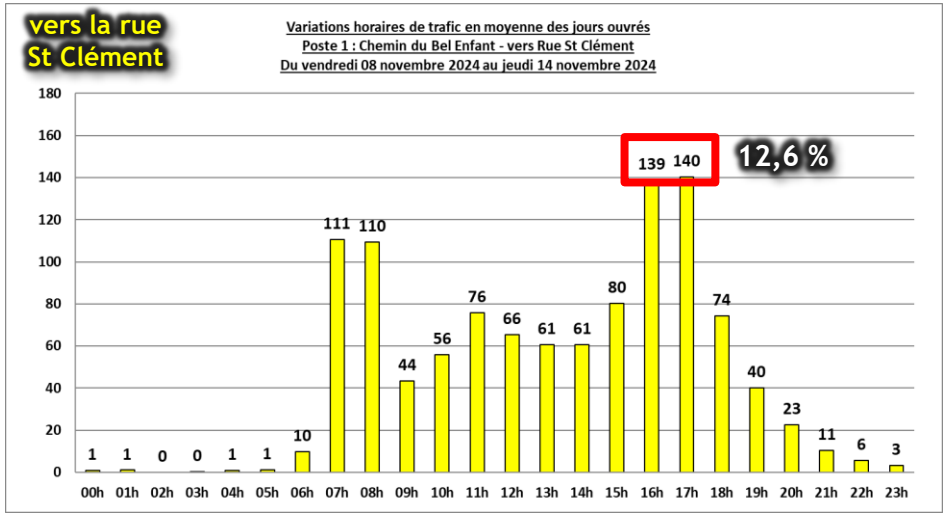
Source : Comptages automatiques de trafic HORIZON Conseil du 08 au 14/15 novembre 2024 inclus.

Variations JOURNALIERES de trafic – CHEMIN DU BEL ENFANT « OUEST »

vers le chemin de Venissat



vers la rue St Clément



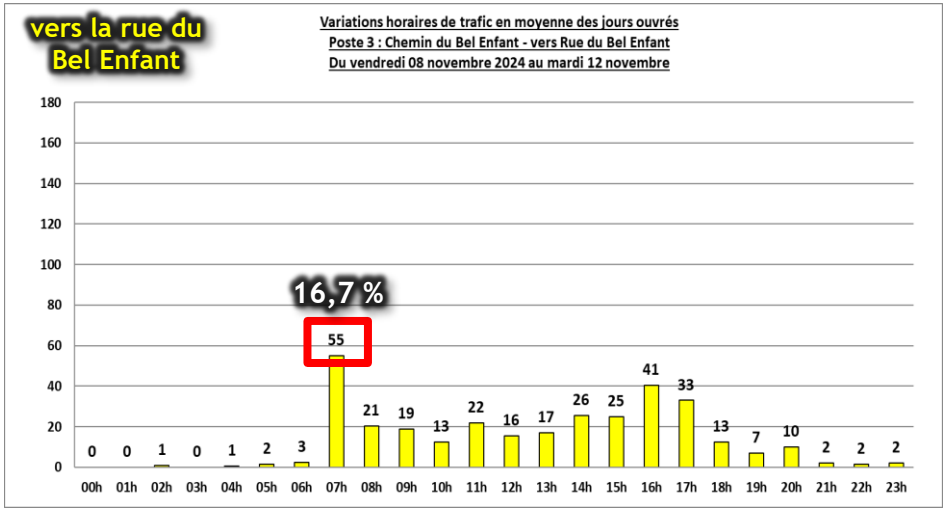
- *Deux <u>périodes</u> de pointe : 7h – 9h et 16h – 18h, en lien avec une circulation d'opportunité en continuité sur le chemin de Venissat Nord et plus secondairement avec la desserte de l'établissement St Louis,*
- *Deux périodes de pointe (4 heures) totalisant 44 % du trafic journalier deux sens, soit 210/220 véhicules/heure deux sens en H.P.M. et 280 véhicules/heure deux sens en H.P.S. (flux supérieur de 30 % en H.P.S. par rapport à celui recensé en H.P.M.)*
- *Sur les autres tranches horaires : des flux plus ponctuels ► 1 à 2 véhicules par minute et par sens en moyenne.*

Part du trafic dans le flux journalier

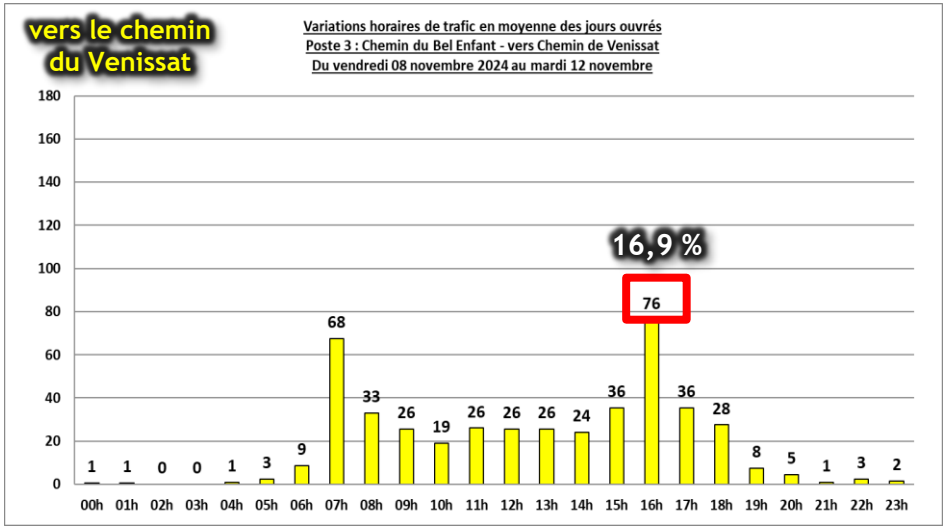
Source : Comptages automatiques de trafic HORIZON Conseil du 08 au 12/14 novembre 2024 inclus.

Variations JOURNALIERES de trafic – CHEMIN DU BEL ENFANT « EST »

vers la rue du Bel Enfant



vers le chemin du Venissat

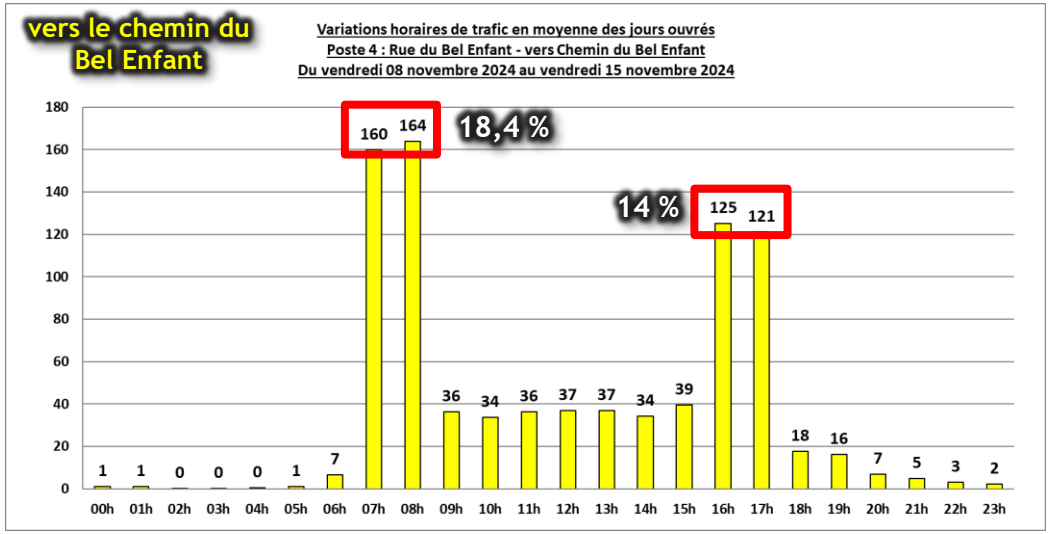


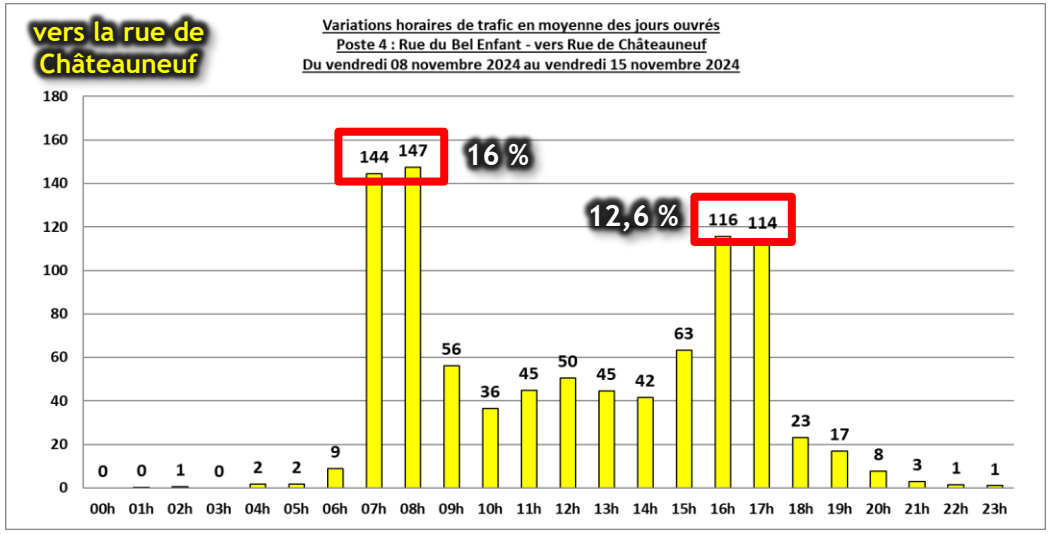
Part du trafic dans le flux journalier

- *Deux heures « de pointe » : 7h – 8h et 16h – 17h, en lien avec la desserte de l'établissement St Louis, représentant 31 % du flux journalier deux sens, générant des situations de croisement « limitées » sur une section de voie de largeur contrainte : 1 véhicule / minute / sens*
- *Sur le reste de la journée, des flux plus ponctuels : un véhicule toutes les 2 à 5 minutes en moyenne selon le sens de circulations,*

Source : Comptages automatiques de trafic HORIZON Conseil du 08 au 12/14 novembre 2024 inclus.

Variations HORAIRES de trafic – RUE DU BEL ENFANT



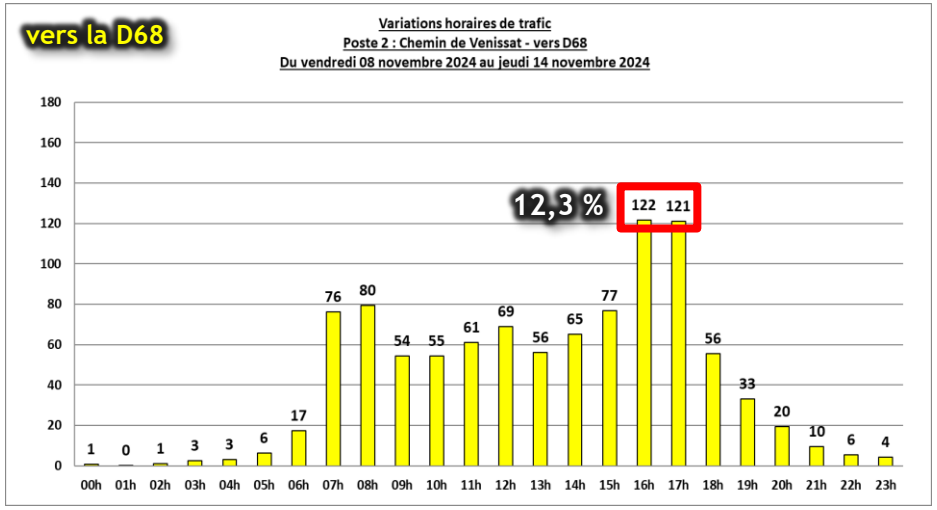


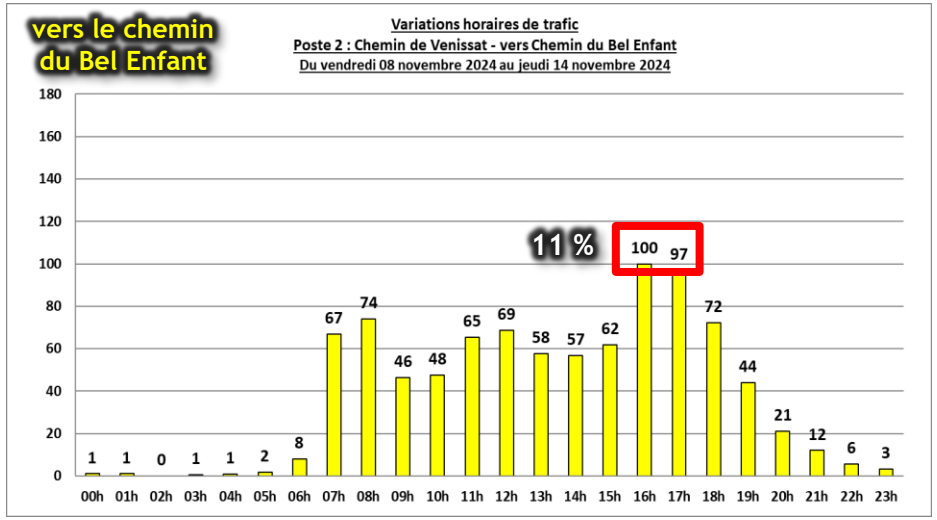
Part du trafic dans le flux journalier

- *Deux <u>périodes</u> de pointe : 7h – 9h et 16h – 18h, en lien avec la desserte locale et l'établissement St Louis,*
- *Deux fortes périodes de pointe (4 heures) totalisant 60 % du trafic journalier deux sens, soit 300/310 véhicules/heure deux sens en H.P.M. et 235/240 véhicules/heure deux sens en H.P.S. ► des volumes logiquement atténués en H.P.S. dans un contexte de desserte d'un collège – lycée (flux en H.P.S. inférieur de 20 % en moyenne à celui recensé en H.P.M.)*
- *Sur les autres tranches horaires : des trafics très ponctuels ► à peine 1 véhicule par minute et par sens en moyenne.*

Source : Comptages automatiques de trafic HORIZON Conseil du 08 au 15 novembre 2024 inclus.

Variations JOURNALIERES de trafic – CHEMIN VENISSAT NORD





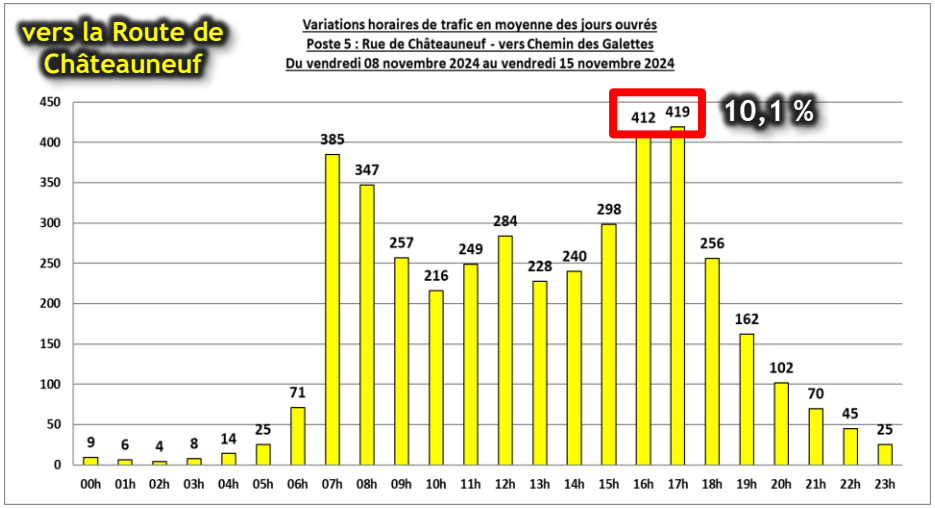
Part du trafic dans le flux journalier

- *Deux <u>périodes</u> de pointe : 7h – 9h et 16h – 18h, en lien avec une circulation d'opportunité en continuité sur le chemin de Venissat Nord et plus secondairement avec la desserte de l'établissement St Louis,*
- *Deux périodes de pointe (4 heures) totalisant 39 % du trafic journalier deux sens, soit en moyenne 150 véhicules/heure deux sens en H.P.M. et 220 véhicules/heure deux sens en H.P.S. (flux en hausse de 47 % en H.P.S. par rapport à celui relevé en H.P.M.)*
- *Sur les autres tranches horaires : des flux plus ponctuels ► 1 à 2 véhicules par minute et par sens en moyenne.*

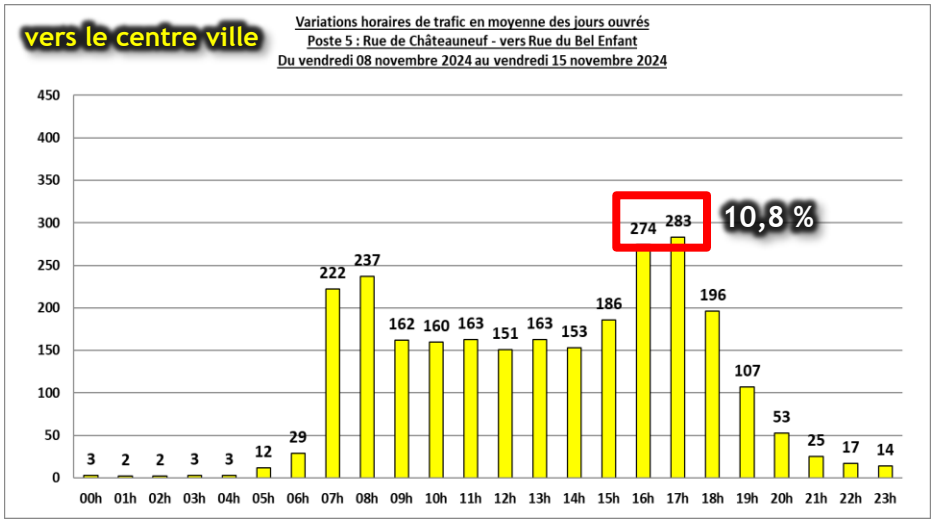
Source : Comptages automatiques de trafic HORIZON Conseil du 08 au 14/15 novembre 2024 inclus.

Variations JOURNALIERES de trafic – RUE DE CHATEAUNEUF

vers la Route de Châteauneuf



vers le centre ville

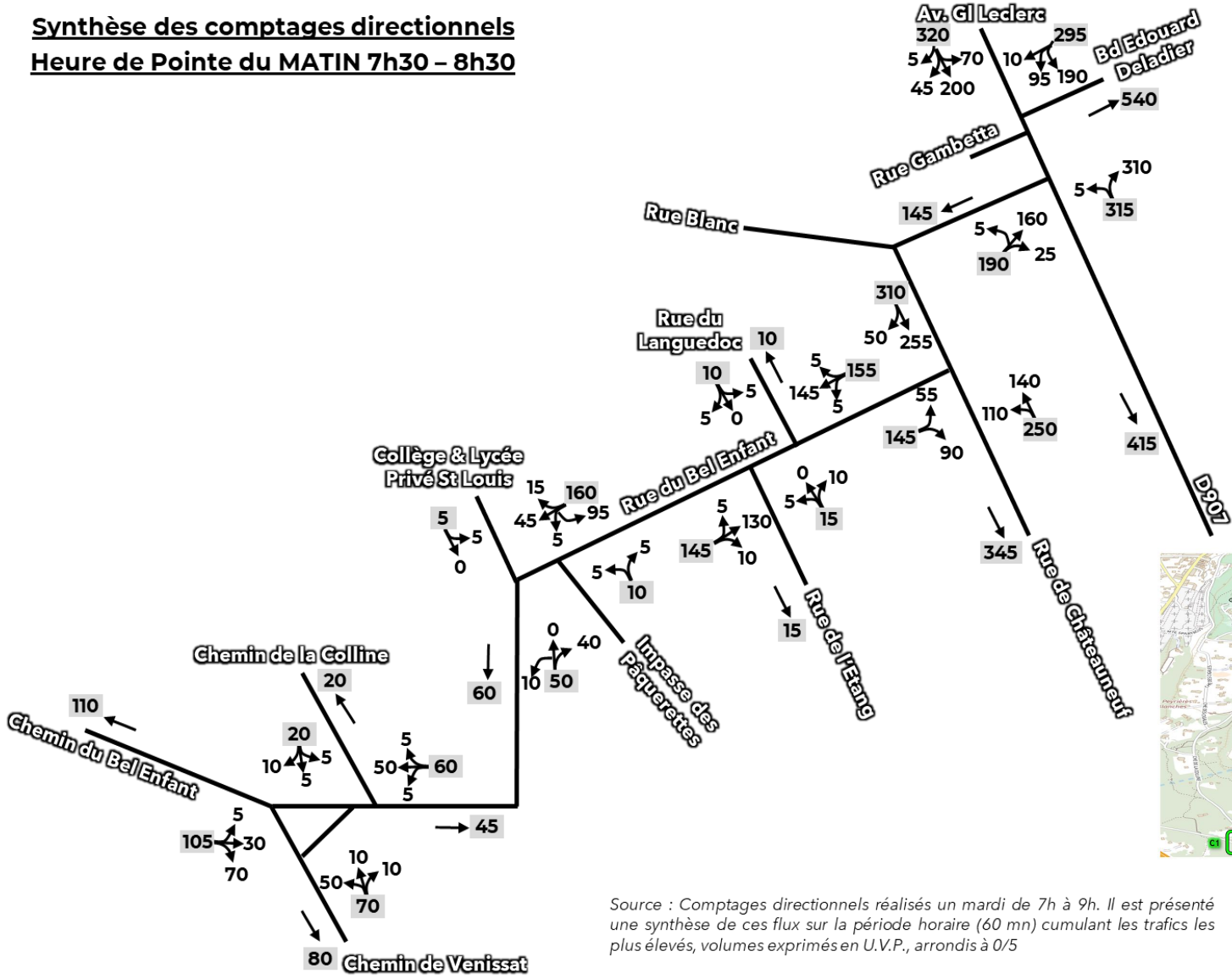


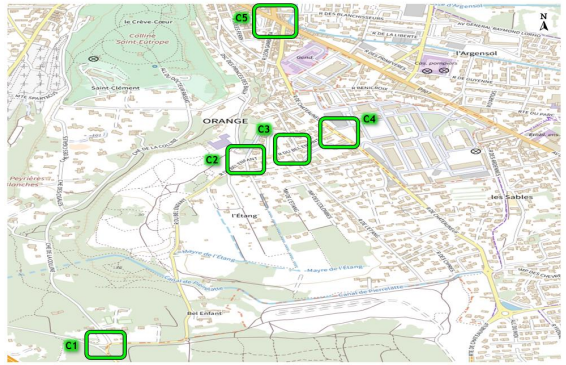
Part du trafic dans le flux journalier

- *Deux heures « de pointe » : 7h – 8h et 17h – 18h, totalisant 19 à 20 % du flux journalier deux sens, un phénomène de pointe logiquement atténué par rapport à celui relevé sur les autres axes de circulation,*
- *Des circulations Nord ►Sud supérieures à celles recensées en entrée de ville,*
- *Des volumes de trafic largement cohérents avec le dimensionnement géométrique de l'axe de circulation.*

Source : Comptages automatiques de trafic HORIZON Conseil du 08 au 14/15 novembre 2024 inclus.

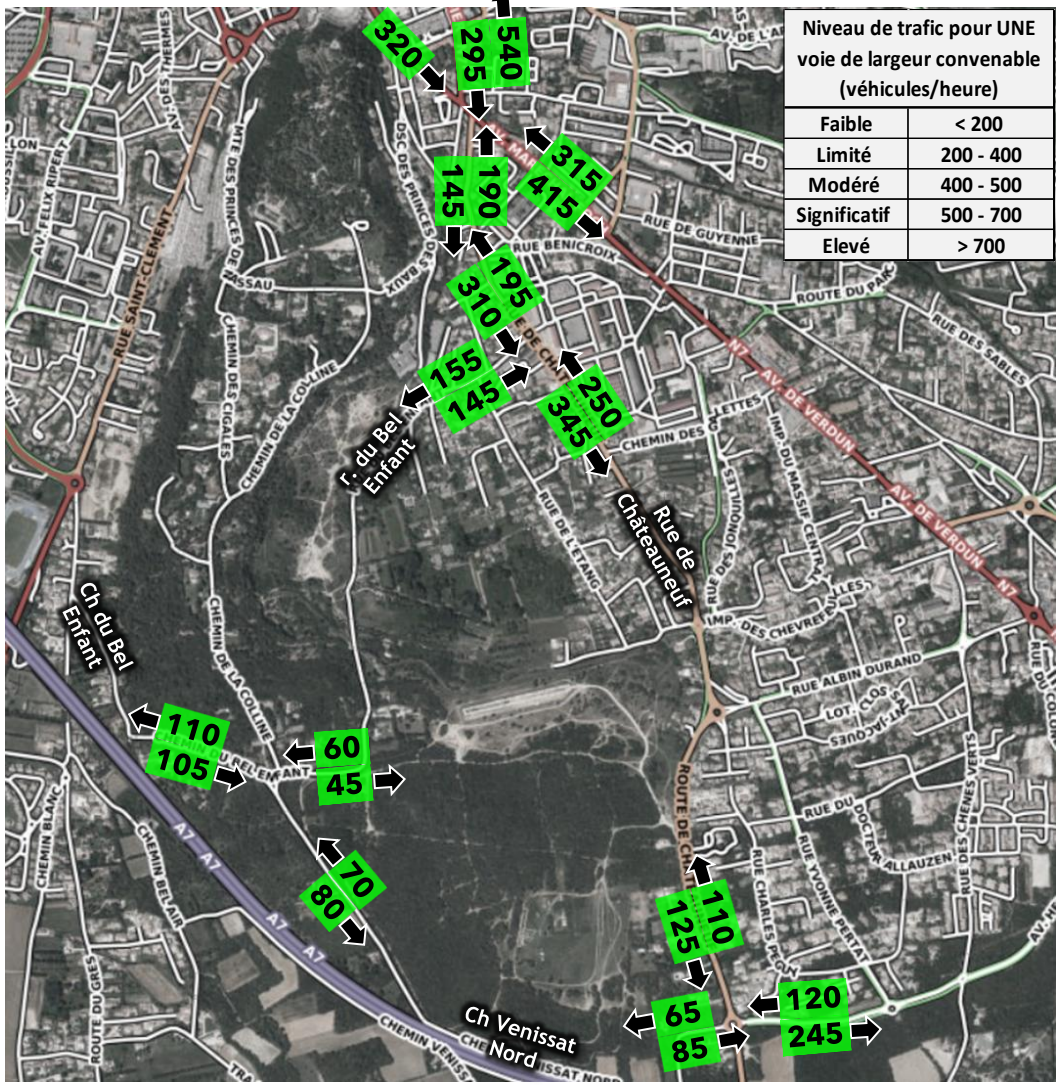
Synthèse des comptages directionnels
Heure de Pointe du MATIN 7h30 – 8h30





Source : Comptages directionnels réalisés un mardi de 7h à 9h. Il est présenté une synthèse de ces flux sur la période horaire (60 mn) cumulant les trafics les plus élevés, volumes exprimés en U.V.P., arrondis à 0/5

Synthèse des trafics en Heure de Pointe du MATIN 7h30 – 8h30



Des trafics (très) faibles :

- Chemin du Bel Enfant : 45 à 110 véh/h par sens suivant les sections,
- Rue du Bel Enfant : 145 à 155 véh/h par sens
- Chemin Venissat Nord : 65 à 85 véh/h par sens
- Route de Châteauneuf au nord de l'av H. de Noix de St Marc : 110 à 125 véh/h par sens
- Rue de Châteauneuf entre la rue de l'Enfant et l'av du Maréchal Foch : 140 à 190 véh/h par sens
- Av H. de Noix de St Marc en direction de la D68 : 120 véh/h par sens

Des trafics limités :

- Avenue Leclerc : 320 véh/h
- Av du Maréchal Foch en direction du centre ville : 315 véh/h
- Rue de Châteauneuf entre la rue Blanc et la rue du Bel l'Enfant vers le sud : 310 véh/h
- Av H. de Noix de St Marc en direction de l'Est : 245 véh/h

Des trafics modérés :

- Av du Maréchal Foch depuis le centre ville : 415 véh/h

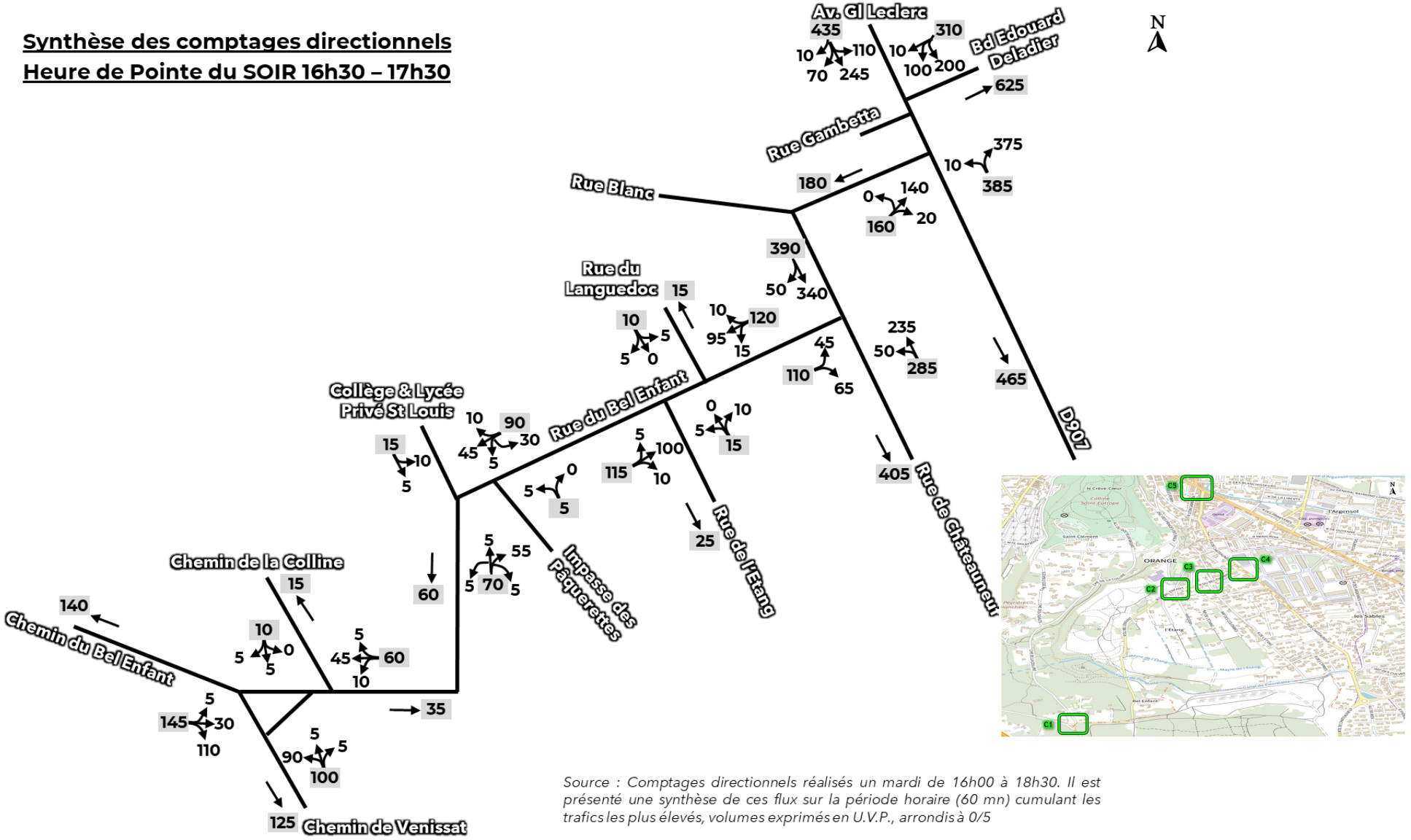
Des trafics significatifs :

- Bd Daladier en direction du centre ville : 540 véh/h

Des volumes de trafic globalement cohérents avec le dimensionnement des voiries, y compris sur le chemin et la rue du Bel Enfant malgré des caractéristiques géométriques contraintes.

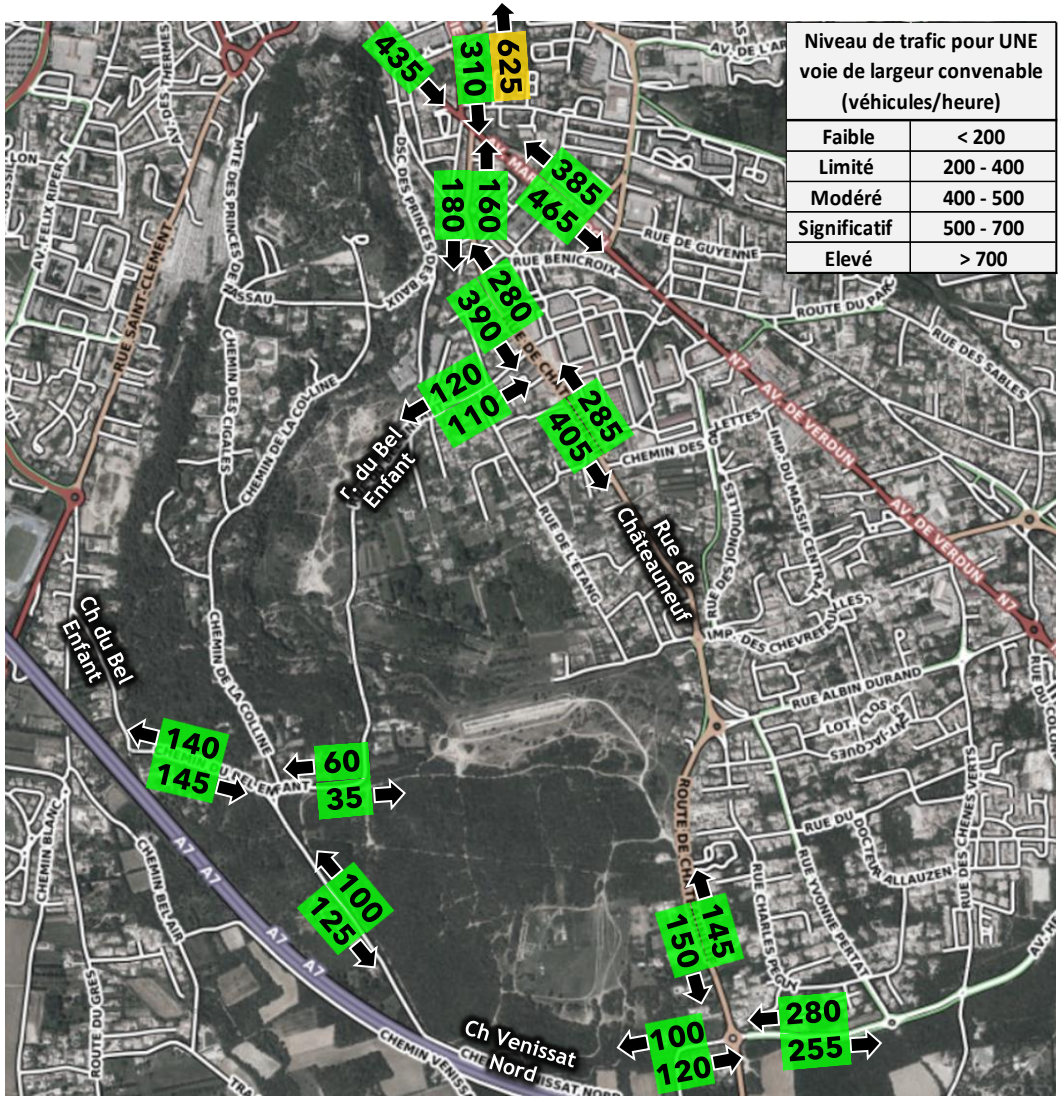
Source : Comptages automatiques et directionnels de trafic HORIZON Conseil, volumes exprimés en U.V.P. et arrondis à 0/5

Synthèse des comptages directionnels
Heure de Pointe du SOIR 16h30 – 17h30



Source : Comptages directionnels réalisés un mardi de 16h00 à 18h30. Il est présenté une synthèse de ces flux sur la période horaire (60 mn) cumulant les trafics les plus élevés, volumes exprimés en U.V.P., arrondis à 0/5

Synthèse des trafics en Heure de Pointe du SOIR 16h30 – 17h30



Des trafics (très) faibles :

- Chemin du Bel Enfant : 35 à 145 véh/h par sens suivant les sections,
- Rue du Bel Enfant : 110 à 120 véh/h par sens
- Chemin Venissat Nord : 100 à 125 véh/h par sens
- Route de Châteauneuf au nord de l'av H. de Noix de St Marc : 145/150 véh/h par sens
- Rue de Châteauneuf entre la rue de l'Enfant et l'av du Maréchal Foch : 160 à 180 véh/h par sens

Des trafics limités :

- Av du Maréchal Foch en direction du centre ville : 385 véh/h
- Rue de Châteauneuf entre la rue Blanc et la rue du Bel l'Enfant : 280 à 390 véh/h
- Av H. de Noix de St Marc : 255 à 280 véh/h par sens

Des trafics modérés :

- Avenue Leclerc : 435 véh/h
- Av du Maréchal Foch depuis le centre ville : 465 véh/h

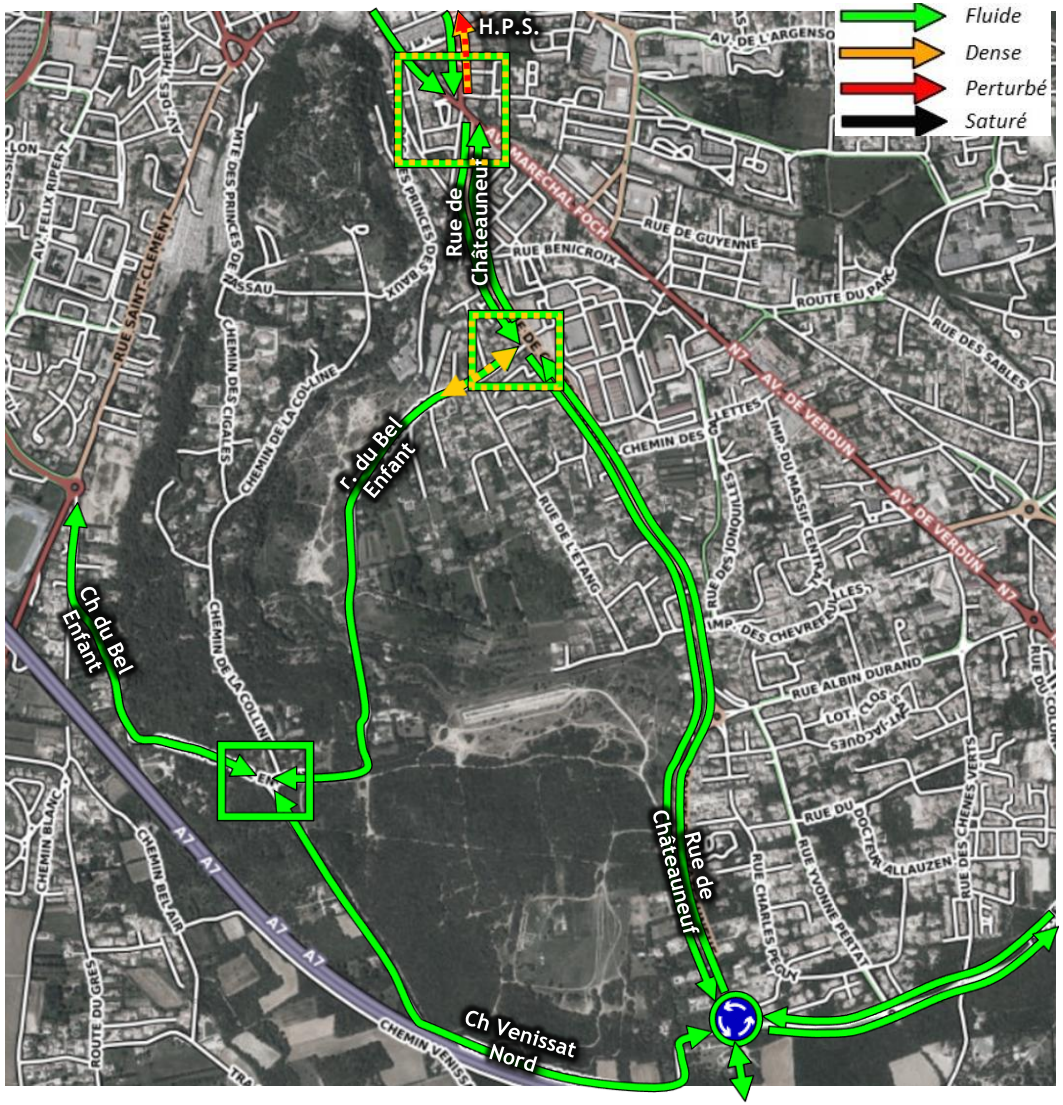
Des trafics significatifs :

- Bd Daladier en direction du centre ville : 625 véh/h

Des volumes de trafic là encore globalement cohérents avec le dimensionnement des voiries, y compris sur le chemin et la rue du Bel Enfant malgré des caractéristiques géométriques contraintes.

Source : Comptages automatiques et directionnels de trafic HORIZON Conseil, volumes exprimés en U.V.P. et arrondis à 0/5

Conditions de circulation en Heures de Pointe du matin et du soir



- Sur le plan quantitatif (volumes de trafic) : des conditions de circulation fluides sur l'ensemble des voiries du secteur d'étude,
  - d'une part sur les axes structurants : rue de Châteauneuf et plus nord av Leclerc, Bd Daladier,
  - d'autre part sur les voiries de desserte locale (chemin / rue du Bel Enfant, chemin du Venissat Nord, rue de l'Etang, rue du Languedoc notamment)

  en lien avec des niveaux de trafic cohérents avec le gabarit des infrastructures (variable).

- Un écoulement convenable des trafics au droit des carrefours du secteur d'étude :
  - Carrefour Rue du Bel Enfant – rue de Châteauneuf (carrefour « plateau ») : une absence de difficulté d'insertion sur l'axe principal depuis la rue du Bel Enfant. A noter la formation de remontées de véhicules ponctuelles aux heures d'entrée et de sortie du collège - lycée St Louis mais sur une courte période de 15 à 20 mn maxi.
  - Giratoire Ch du Venissat Nord – D68 : un fonctionnement fluide de l'ouvrage, sans rétention, ni temps d'attente sur les quatre branches.

- Une circulation logiquement fluide sur les autres périodes horaires.

***Fluide** : Ecoulement des trafics satisfaisant*
***Dense** : Circulation dense et continue, vitesses plus « réduites » mais sans phénomène de rétention ou de circulation « en accordéon »*
***Perturbé** : écoulement ralenti, sans blocage des flux. L'infrastructure est en limite de capacité.*
***Saturé** : circulation « au pas » / bloquée, liée aux flux, entrecroisements, manœuvres de rabattement ou au franchissement de carrefour. La voie n'est plus en mesure de répondre à la demande de trafic.*

Carte des états d'écoulement des trafics pour un jour ouvré « type » mardi/jeudi, élaborée à partir des flux recensés en heures de pointe et des observations réalisées in situ à ces périodes (novembre 2024).

Dimensionnement des voiries du secteur d'étude – les axes confortables

Rue de Châteauneuf : une largeur de chaussée confortable (double sens), Des trottoirs existants de part et d'autre de la voie, de qualité convenable

Giratoire D68 – Chemin de Venissat Nord – av H. de Noix de St Marc : une géométrie assurant une circulation fluide et sécurisée

Dimensionnement des voiries du secteur d'étude – les axes perfectibles / plus contraints

Rue du Bel Enfant

Rue du Bel Enfant : une largeur de chaussée limitée, n'assurant qu'un croisement à vitesse réduite des véhicules, une absence de cheminement piéton

Rue du Bel Enfant : Une circulation plus « dense » aux heures d'entrée et de sortie de l'établissement scolaire St Louis, logiquement ponctuelle (sur une durée de 15 à 20 mn maxi matin et soir liée aux hypers pointes).

Dimensionnement des voiries du secteur d'étude – les axes perfectibles / plus contraints
Carrefour Rue – Chemin du Bel Enfant

Aux heures d'entrée et de sortie de l'établissement St Louis, des flux ponctuels de véhicules en circulation, en stationnement, des piétons ….
Un secteur conflictuel mais sur une courte durée

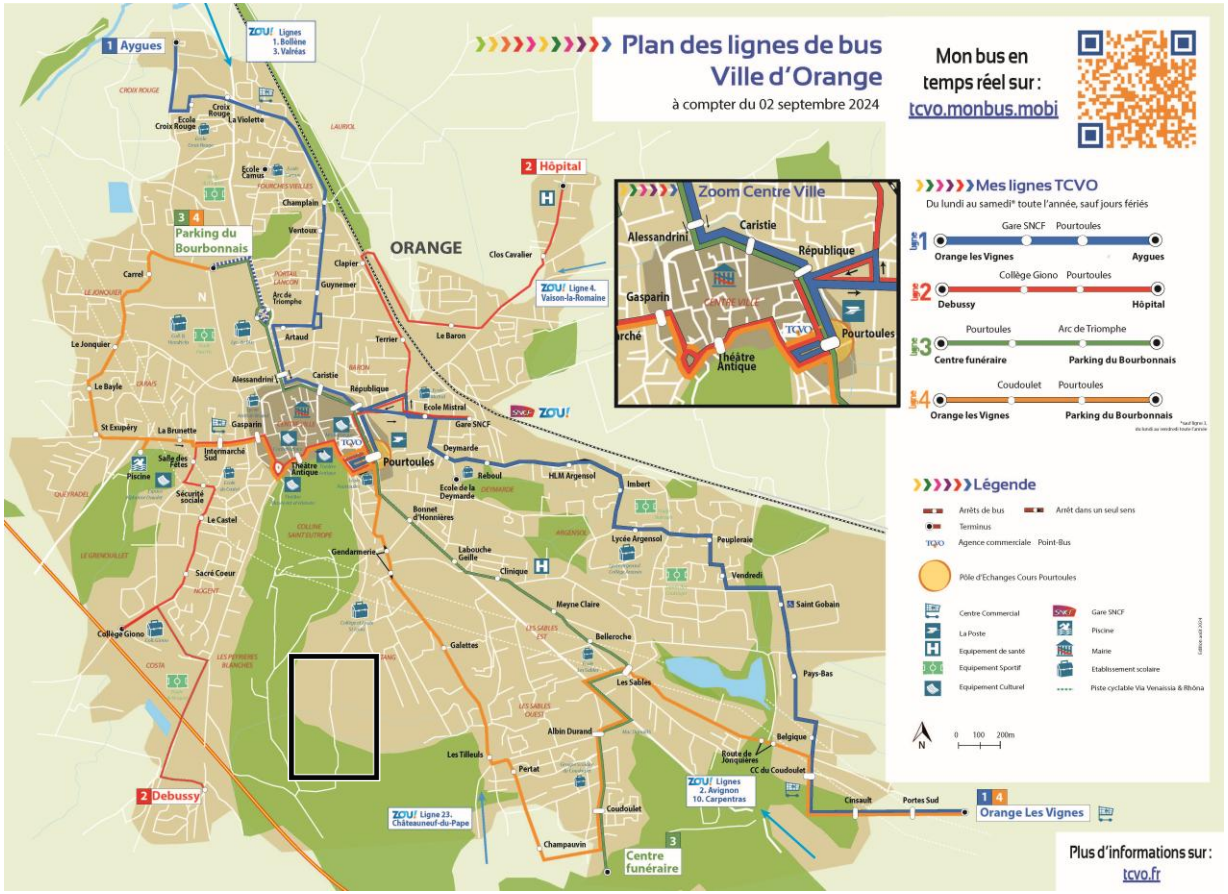
Dimensionnement des voiries du secteur d'étude – les axes perfectibles / plus contraints - Chemin du Bel Enfant

Chemin du Bel Enfant entre la rue du même nom et le chemin de Venissat Nord : une largeur de chaussée variable mais globalement réduite, intégrant quelques courtes sections ne permettant pas le croisement de véhicules

Chemin du Bel Enfant entre le chemin de Venissat Nord et le giratoire de raccordement avec la Route de Roquemaure : une largeur de chaussée réduite sur le chemin du Bel Air et des croisements délicats, une géométrie contrainte qui contraste avec celle du chemin des Peyrières Blanches, assurant un double sens de circulation

2.2. Desserte en Transports en Commun

Desserte urbaine en Transports en Commun (hors services scolaires)

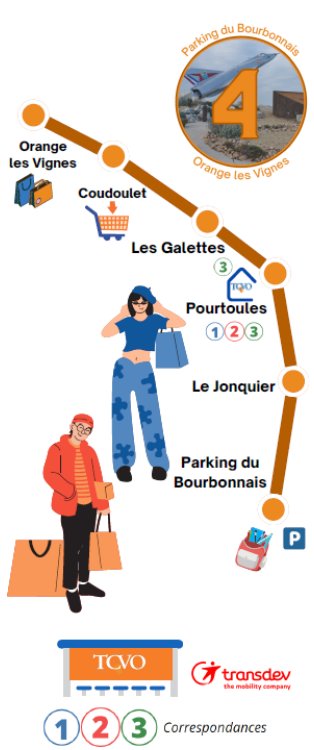


Le secteur du projet est actuellement desservi par la ligne 4 du réseau de bus T.C.V.O. (Transports en Commun de la Ville d'Orange) assurant la liaison Nord Ouest – Sud Est entre le parking du Bourbonnais au nord et Orange les Vignes au sud du centre ville.

Depuis le secteur de projet, cette ligne est accessible à partir des deux arrêts situés rue de Châteauneuf : « Gendarmerie » et « Galettes »

Des arrêts accessibles suivant un temps de parcours limité, de 10/12 mn du projet du Baie des Princes

Desserte urbaine en Transports en Commun (hors services scolaires)



Horaires valables à compter du 30/09/24

La ligne 4 ne fonctionne pas le dimanche ni les jours fériés

ALLER: Orange les Vignes <> Pourtoules <> Parking du Bourb.

Du lundi au samedi

Orange les Vignes	07:10	08:17	09:23	10:37	12:03	13:13	14:45	16:27	17:45	19:00
Route de Jonquières	07:16	08:23	09:29	10:43	12:09	13:19	14:51	16:33	17:51	19:06
Coudoulet	07:19	08:26	09:32	10:46	12:12	13:22	14:54	16:38	17:56	19:09
Galettes	07:25	08:32	09:38	10:52	12:18	13:28	15:00	16:44	18:02	19:15
Gendarmerie	07:26	08:33	09:39	10:53	12:19	13:29	15:01	16:45	18:03	19:16
Pourtoules	07:29	08:36	09:42	10:56	12:22	13:32	15:04	16:48	18:06	19:19
Gasparin	07:33	08:40	09:46	11:00	12:26	13:36	15:08	16:52	18:10	19:23
Piscine	07:37	08:44	09:50	11:04	12:30	13:40	15:12	16:57	18:15	19:27
Saint-Exupéry	07:38	08:45	09:51	11:05	12:31	13:41	15:13	16:59	18:17	19:28
Parking du Bourbonnais	07:43	08:50	09:56	11:10	12:36	13:46	15:18	17:05	18:23	19:33

RETOUR : Parking du Bourb. - Pourtoules - Orange les Vignes

Du lundi au samedi

Parking du Bourbonnais	07:44	08:50	09:58	11:10	12:36	13:50	15:20	17:10	18:25	19:35
Saint-Exupéry	07:49	08:55	10:03	11:15	12:42	13:56	15:25	17:15	18:30	19:40
La Brunette	07:51	08:57	10:05	11:17	12:44	13:58	15:27	17:17	18:32	19:42
Gasparin	07:53	08:59	10:07	11:19	12:46	14:00	15:29	17:19	18:34	19:44
Pourtoules	07:56	09:02	10:10	11:22	12:49	14:03	15:32	17:22	18:37	19:47
Les Galettes	08:00	09:06	10:14	11:26	12:51	14:05	15:36	17:26	18:41	19:51
Coudoulet	08:06	09:12	10:20	11:32	13:00	14:14	15:42	17:32	18:47	19:57
Route de Jonquières	08:12	09:18	10:26	11:38	13:05	14:19	15:48	17:38	18:53	20:03
Orange les Vignes	08:17	09:23	10:31	11:43	13:11	14:25	15:53	17:43	18:58	20:08

L'offre de la ligne 4 reste toutefois limitée : 10 services par jour et par sens, soit un service par heure et par sens en moyenne.

Desserte en Transports en Commun - Accessibilité au réseau ferroviaire

Située à l'est du centre ville, la gare d'Orange bénéficie d'une desserte régionale par le réseau T.E.R. Zou via la ligne Marseille – Avignon – Valence – Lyon et d'une desserte nationale via deux T.G.V. quotidiens au départ / à l'arrivée de Paris Gare de Lyon.

Au regard de la typologie du projet porté par Immobilis, le niveau de desserte actuelle apparait convenable, avec 19 T.E.R. par sens et une offre cadencée à la ½ heure aux périodes de pointe et à l'heure sur les autres périodes horaires de la journée.

Fréquentation de la gare d'Orange en 2023 : 420 120, soit en moyenne 1 400 voyageurs/jour ouvrable

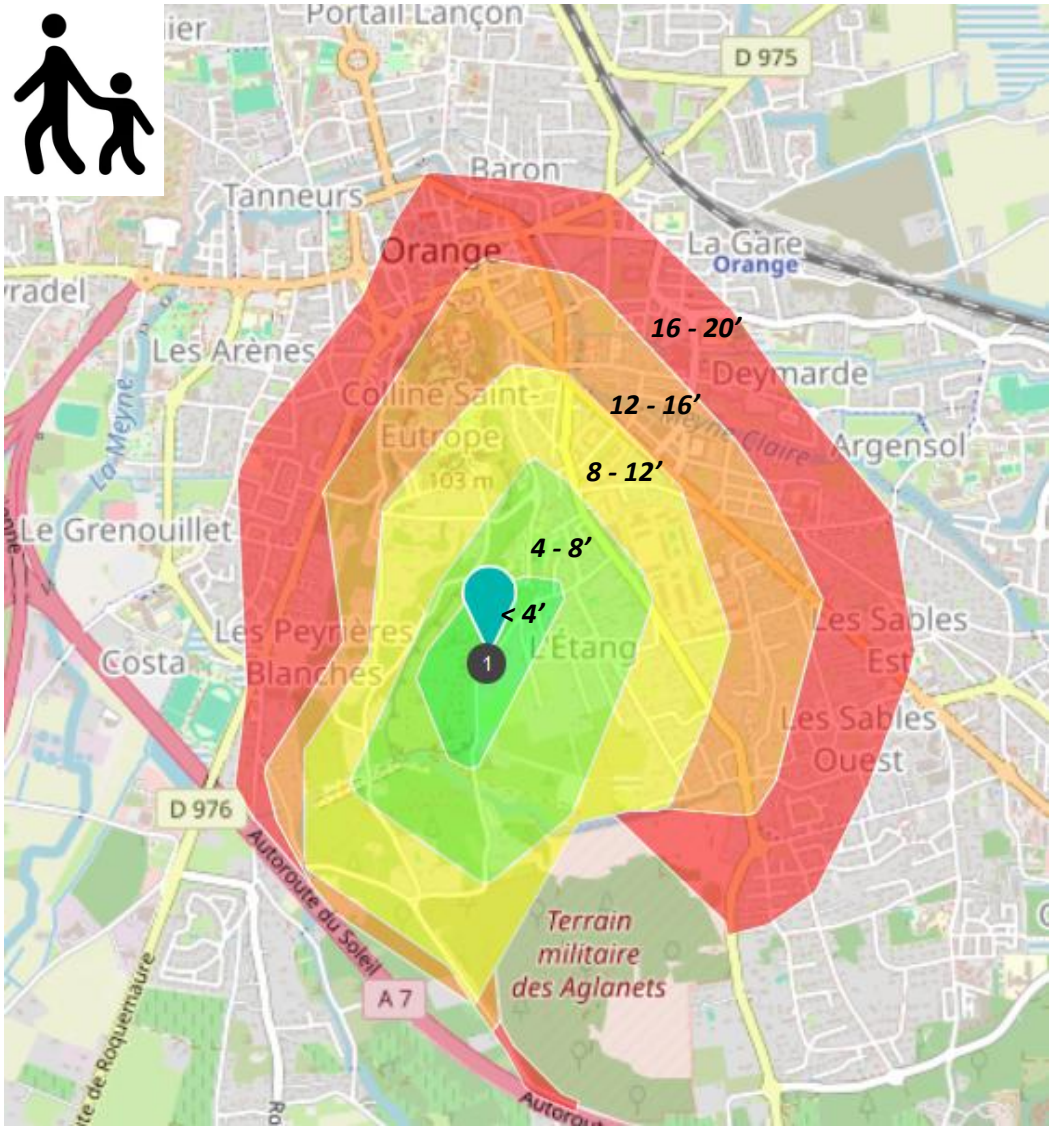
Le niveau d'accessibilité est variable suivant les modes actifs :

► une accessibilité piétonne très peu attractive en termes de temps de parcours pour les futurs usagers de la Baie des Princes : une inter distance de près de 2 km, nécessitant un temps de trajet élevé, proche de 30 mn, mais qui pourrait être assurée par une future navette),

► une accessibilité cyclable facilitée par un temps de trajet réduit d'à peine 10 mn.

2.3. Desserte en modes actifs

Positionnement du projet de la Baie des Princes au regard des déplacements PIETONS



Positionnement du projet de la Baie des Princes :

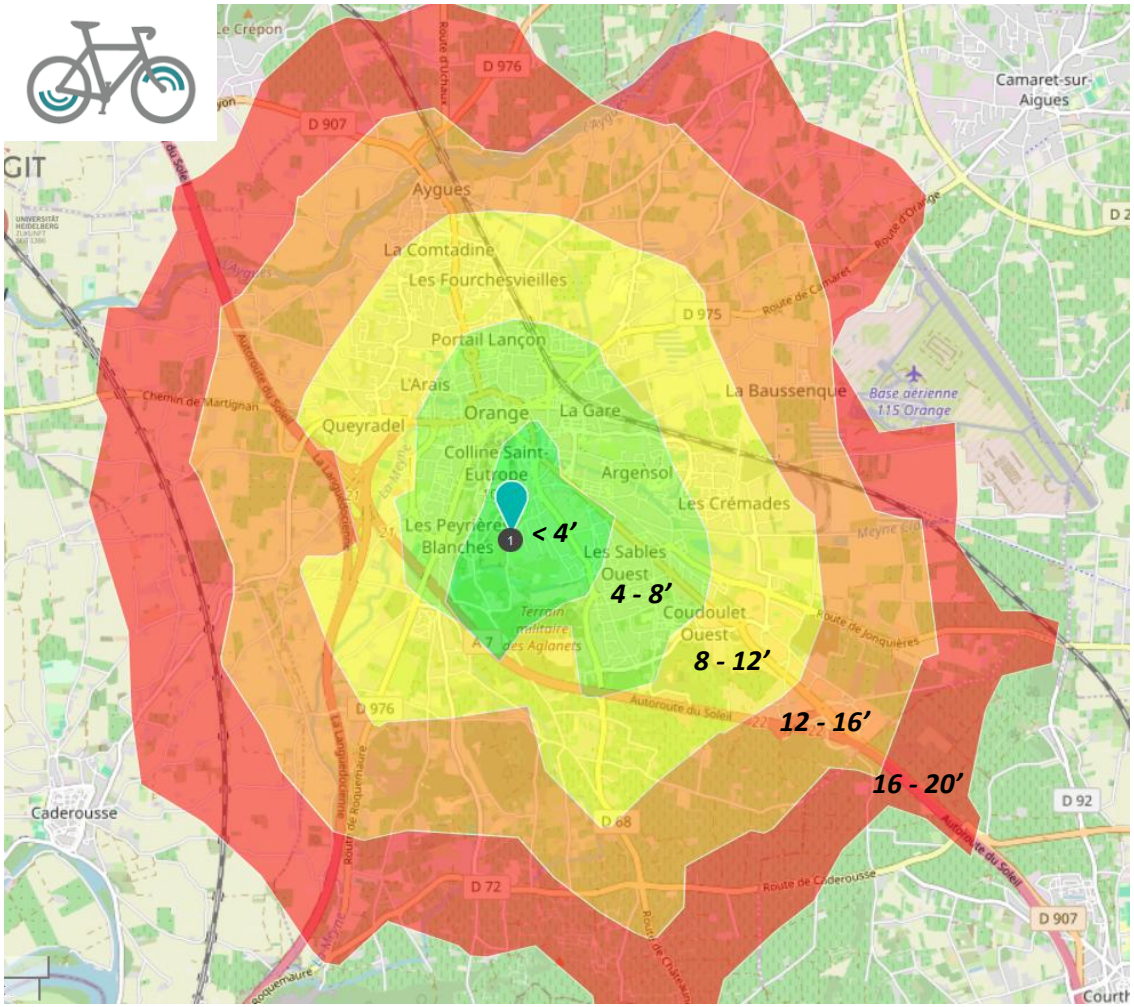
- au contact du parc de la Colline Saint Eutrope,
- le théâtre antique et les abords du centre ville d'Orange à 12/15 mn du site suivant la localisation exacte de l'origine du déplacement,
- le cœur de ville à 20 mn environ.

Ces temps de trajet piétons restent raisonnables et acceptables au regard de la vocation du projet et de ses principaux futurs utilisateurs (touristes).

La qualité des cheminements piétons aux abords du projet et en lien avec les pôles d'attraction mentionnés précédemment est variable. En situation actuelle :

- des cheminements piétons existants et relativement qualitatifs sur la rue de Châteauneuf et sur les voiries d'accès au centre ville,
- une absence de cheminements piétons le long du chemin et de la rue du Bel Enfant.

Positionnement du projet de la Baie des Princes au regard des déplacements CYCLABLES

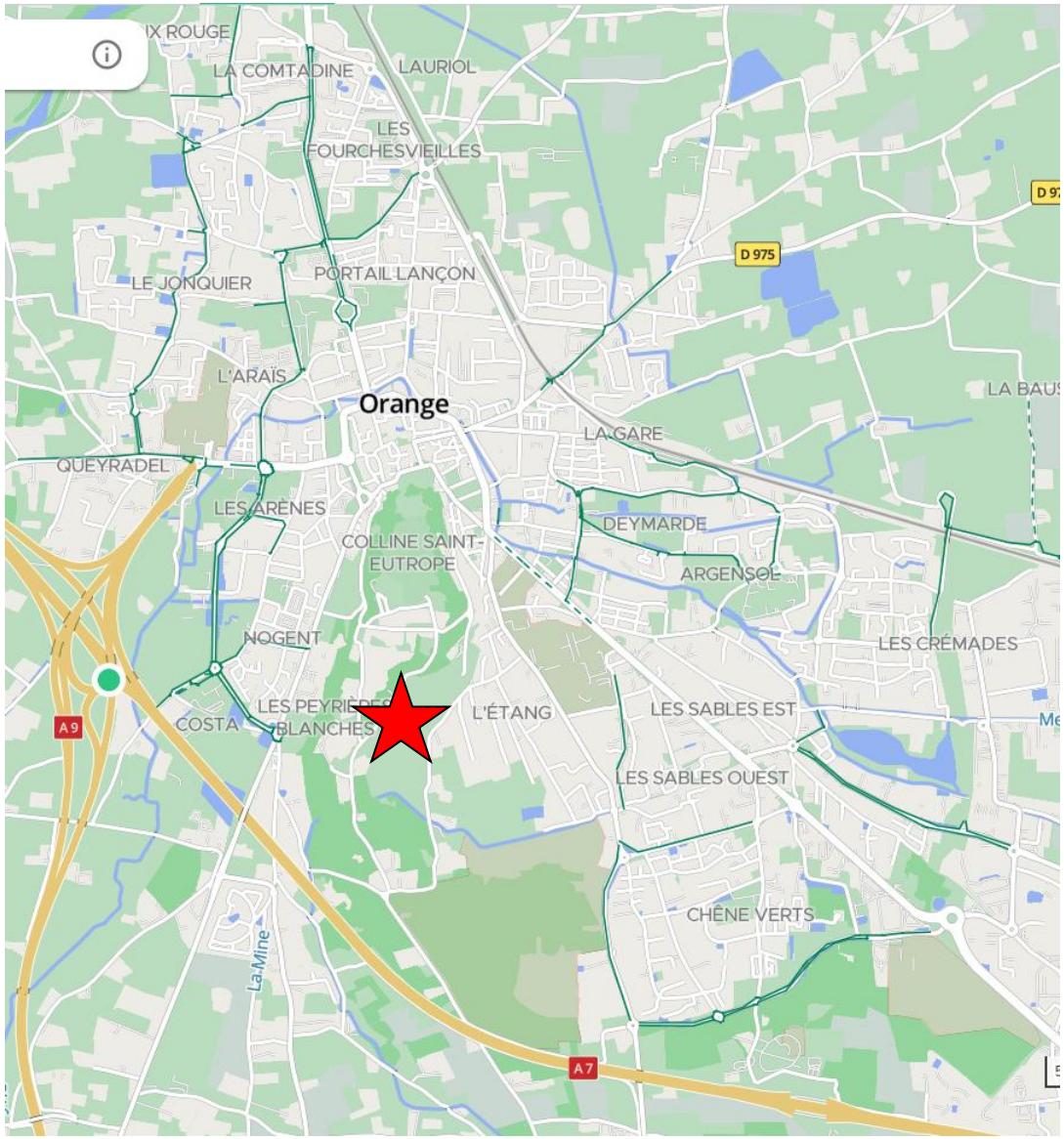


Atouts :

- Un positionnement du projet à moins de 8 mn à vélo du centre ville d'Orange, des sites historiques, de la majorité de la zone urbanisée d'Orange,
- **Un mode Vélo pertinent pour accéder aux principaux pôles d'attraction d'Orange, en termes de temps de parcours,**

Contraintes :

- Des aménagements cyclables ponctuels et un manque de liaisons cyclables structurantes,
- **Un réseau cyclable qui reste à construire, pour se connecter au Pôle d'Echanges Multimodal de la gare d'Orange ainsi qu'aux itinéraires cyclables nationaux et européens.**

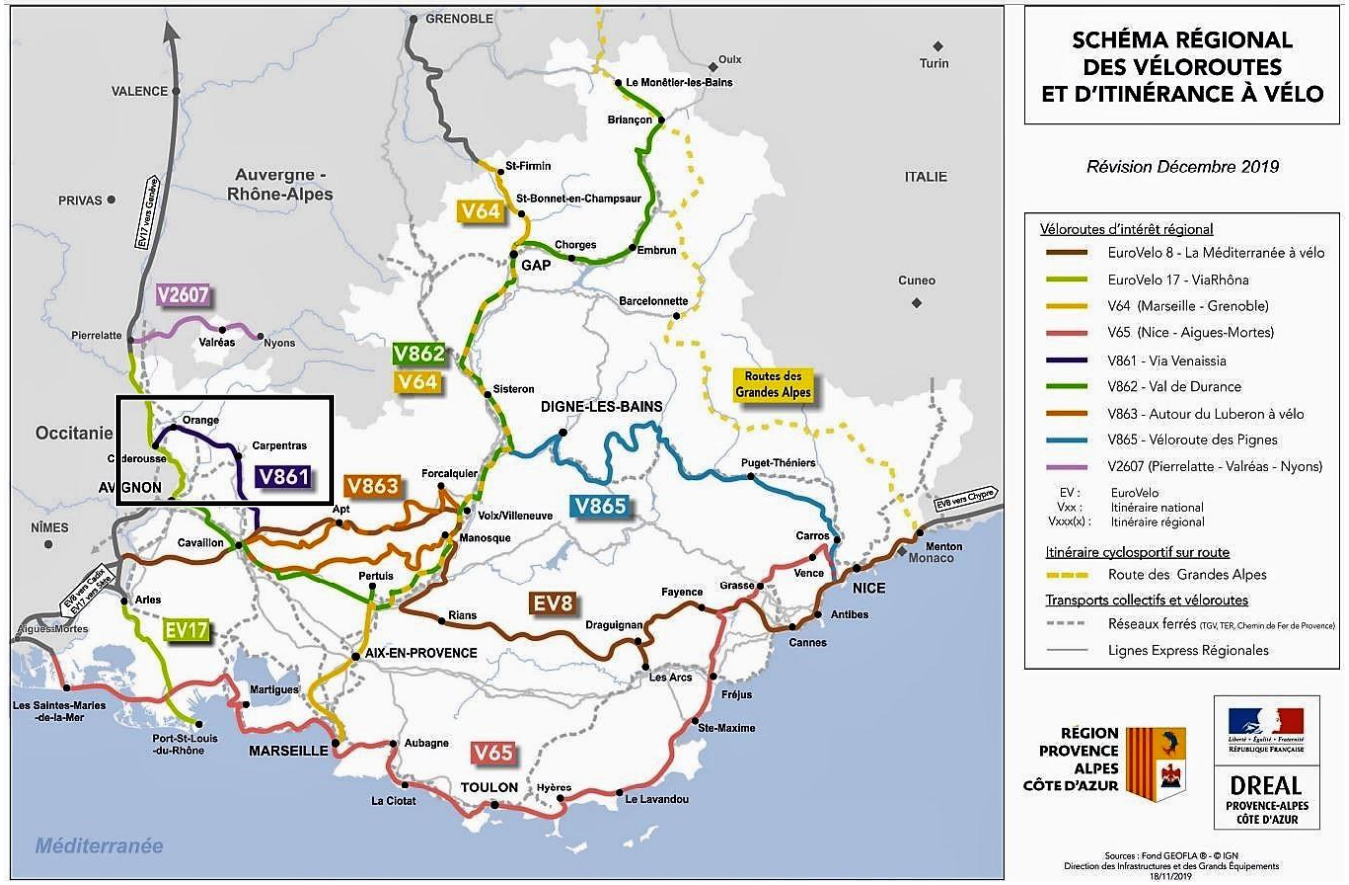


Itinéraires cyclables existants – Commune d'Orange

Quelques aménagements cyclables :

- Avenue Hélie Denoix. de St Marc : un axe récemment aménagé équipé de bandes cyclables unidirectionnelles sur trottoir
- Avenue Antoine Pinayn axe de maillage au sud ouest du centre ville,
- Rue Yvonne Pertat : cheminement cyclable sur trottoir.

Des cheminements cyclables ponctuels, une absence de réseau cyclable maillé et sécurisé.

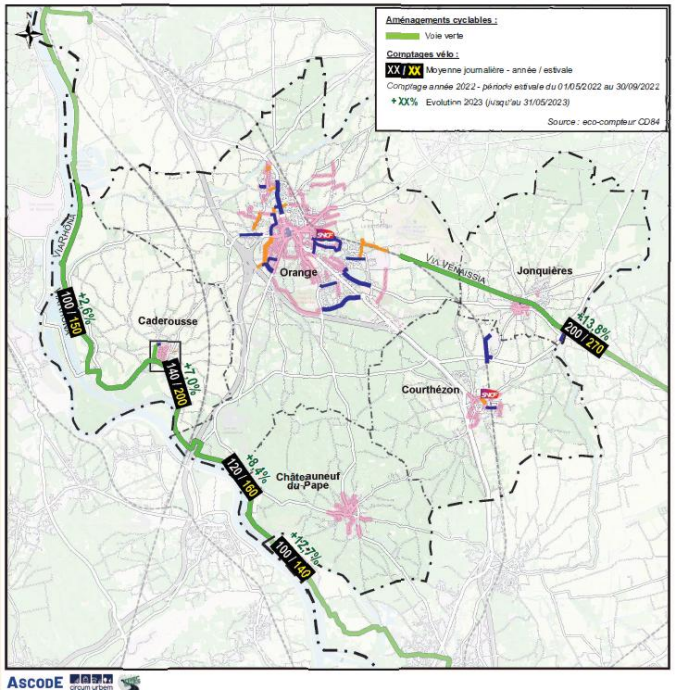


Itinéraires cyclables existants

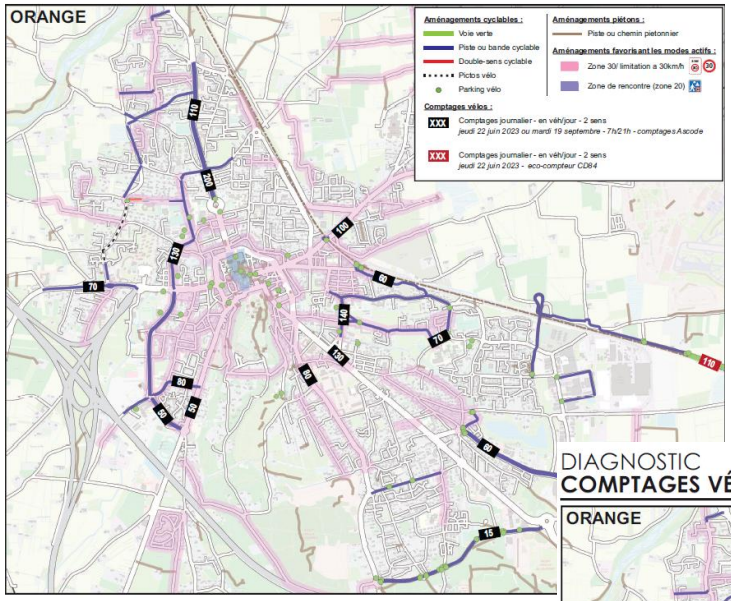
► Deux vélo routes d'intérêt régional : les ViaRhôna (EV17) et Via Venaissia (V861)

► En situation actuelle, une absence de liaison sécurisée / dédiée entre ces deux itinéraires à vocation touristique et de loisirs (connexion via des voies partagées).

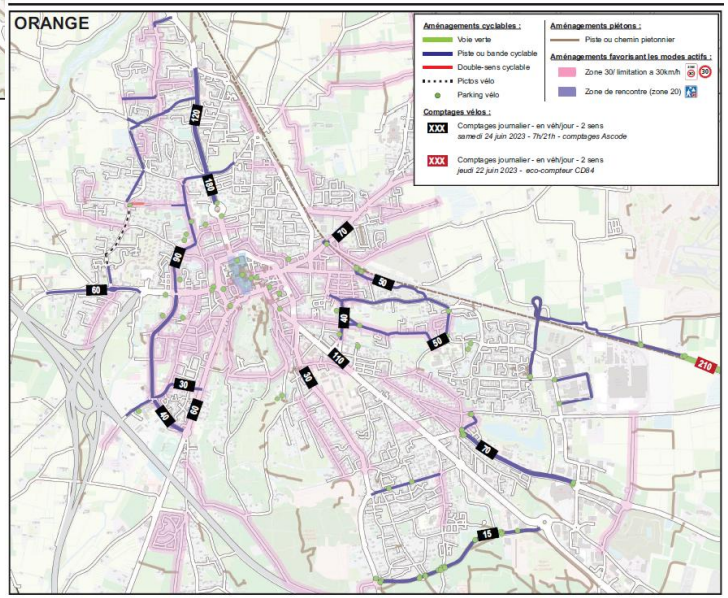
DIAGNOSTIC
COMPTAGES VÉLOS



DIAGNOSTIC
COMPTAGES VÉLOS - SEMAINE - ZOOM ORANGE



DIAGNOSTIC
COMPTAGES VÉLOS - WEEK-END - ZOOM ORANGE



Flux cyclables existants

Fréquentations des Via Rhôna et Via Venaissiat :

► Via Rhôna entre Caderousse et Châteauneuf : entre 100 et 140 vélos/jour hors période estivale, 150 à 200 vélos/jour en période estivale

► Via Venaissia au droit de Jonquières : entre 200 vélos/jour hors période estivale et 270 vélos/jour en période estivale

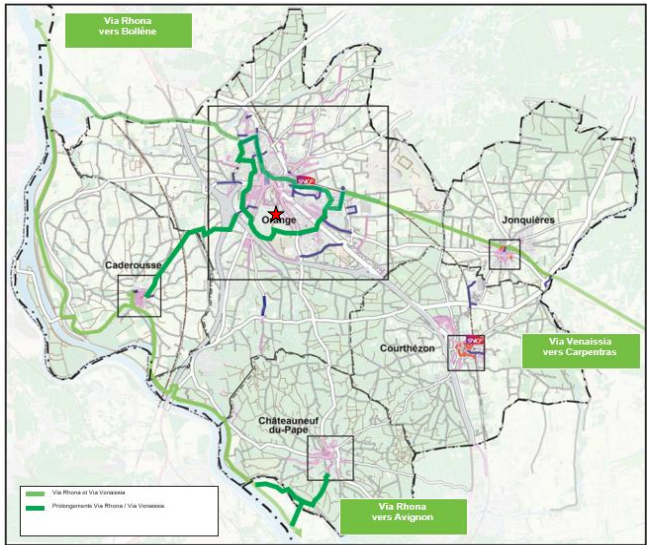
► Sur la commune d'Orange : des fréquentations journalières pour l'heure modestes/limitées, de quelques dizaines de vélos, plus significatives les jours ouvrés par rapport aux week end, en lien avec des pratiques quotidiennes de déplacements.

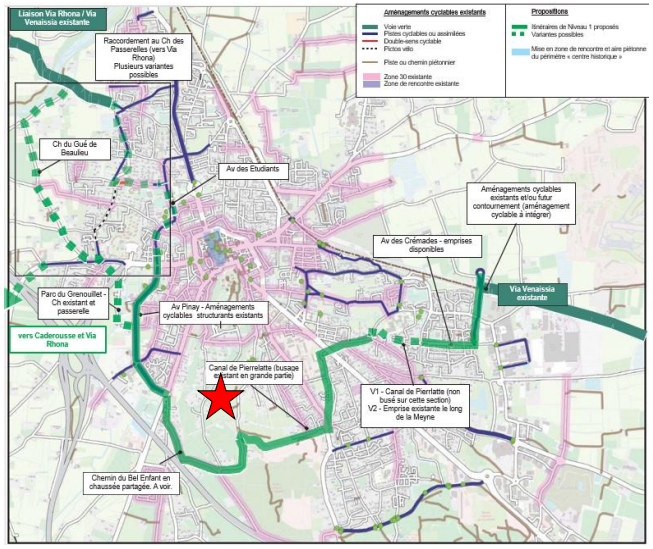
Schéma Directeur Cyclable - Itinéraires projetés - Liaison Via Rhôna / Via Venaissia

Le Schéma Directeur Cyclable de la Communauté de Communes du Pays d'Orange en Provence est finalisé et sera soumis au conseil communautaire avant l'été 2025.

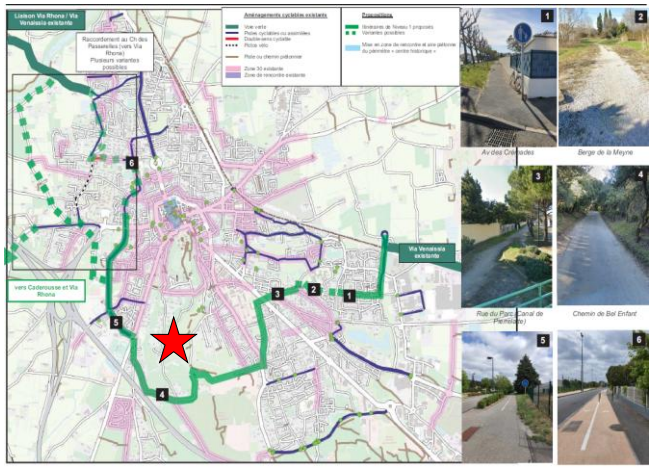
Objectif : Développer les différents usages du vélo au travers du territoire (les études réalisées démontrent que 40 % des habitants sont prêts dans les années futures à utiliser le vélo à condition que les structures soient mises en œuvre).

Le Schéma Directeur Cyclable intègre l'itinéraire connectant les deux vélo routes EV17 – V861, via le Canal de Pierrelatte à proximité immédiate du projet de la Baie des Princes (avec prolongement et franchissement de l'autoroute A7 plus au sud).



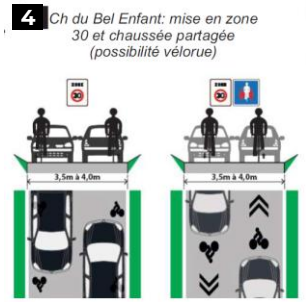


Liaison Via Rhôna / Via Venaissia via le canal de Pierrelatte



Cette continuité d'itinéraire a vocation à faciliter / sécuriser les usagers au quotidien, notamment pour des déplacements Domicile – Travail / Etudes, les parcours des cyclo touristes en itinérance, des cyclo touristes à la découverte du territoire d'Orange, y compris ceux résidant au sein du futur site « Baie des Princes – Natural Resort ».

En ce sens, le projet d'éco pôle touristique constitue une opportunité pour accélérer la réalisation de cette voie cyclable structurante, au service des usagers locaux et des visiteurs et touristes à l'échelle départementale voire régionale, s'appuyant sur une infrastructure dédiée et sécurisée (et non partagée).

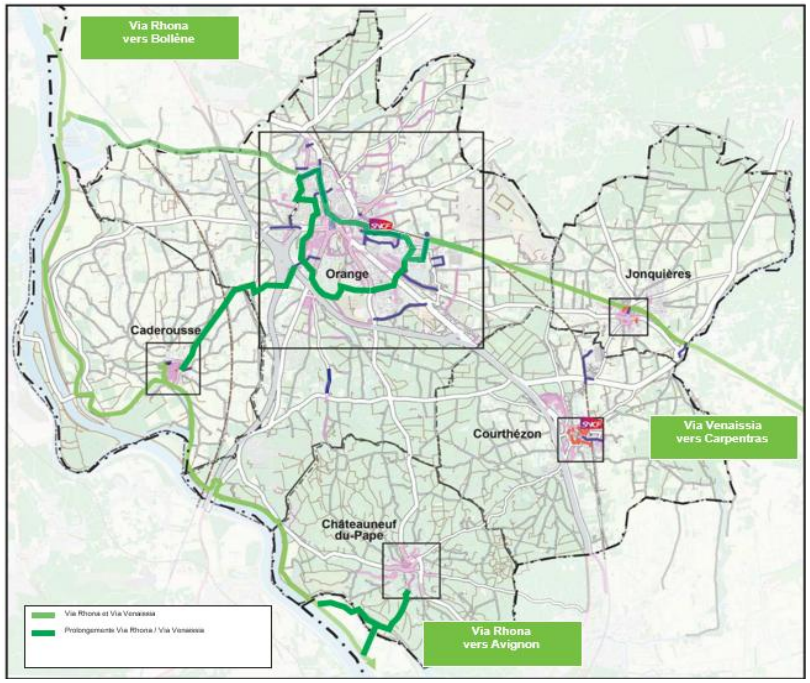


Source : Schéma Directeur Vélo – Communauté de Communes Pays d'Orange en Provence

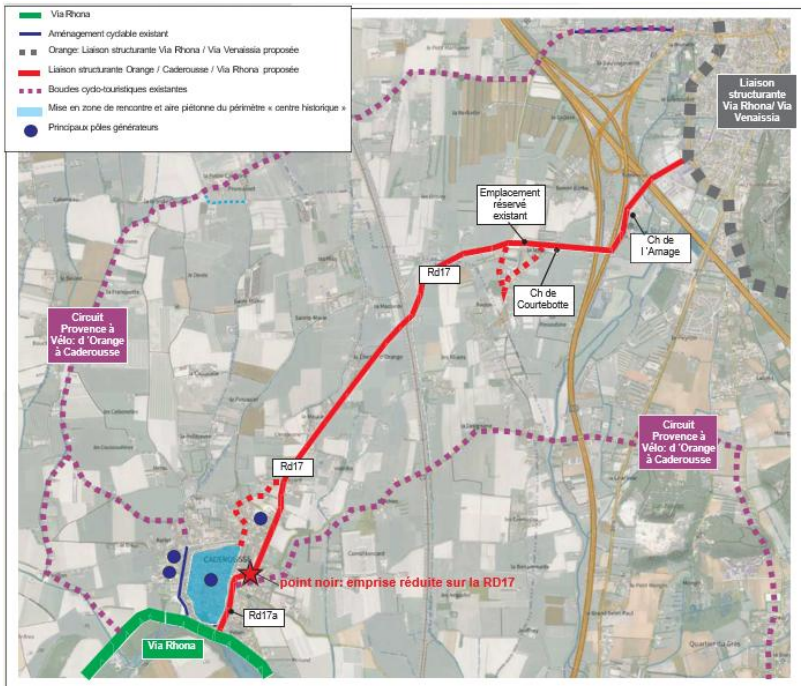
Schéma Directeur Cyclable - Itinéraires projetés - Liaison Via Rhôna / Via Venaissia

Le Schéma Directeur Cyclable de la Communauté de Communes du Pays d'Orange en Provence est finalisé et sera soumis au conseil communautaire avant l'été 2025.

Objectif : Développer les différents usages du vélo au travers du territoire (les études réalisées démontrent que 40 % des habitants sont prêts dans les années futures à utiliser le vélo à condition que les structures soient mises en œuvre).

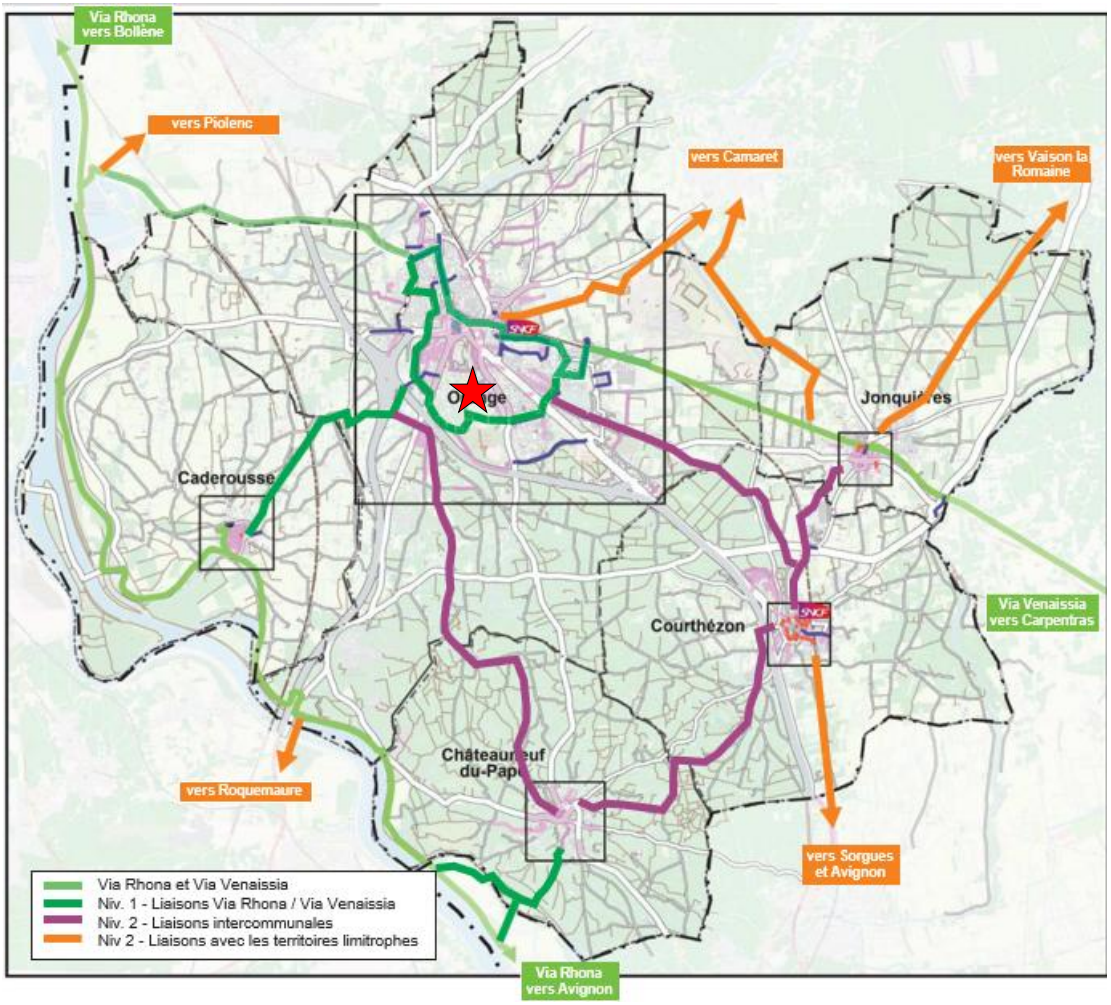


Liaison Orange / Caderousse / Via Rhôna



Source : Schéma Directeur Vélo – Communauté de Communes Pays d'Orange en Provence

Schéma Directeur Cyclable - Itinéraires projetés - Liaisons intercommunales



Objectifs

► Connexion au centre-ville d'Orange, principal pôle pour les déplacements quotidiens,

► Rabattement sur le réseau structurant (Via Rhona / Via Venaissia),

► Desserte de la gare de Courthézon, présentant un fort enjeu multimodal pour les déplacements du quotidien

► Valorisation des actions déjà engagées et des aménagements cyclables existants, en recherchant leur mise en continuité,

► Utilisation des supports existants, notamment des chemins et voies à très faible trafic.

► Intégration des continuités cyclables à créer avec les territoires limitrophes, notamment les liaisons cyclables avec la véloroute de l'Ouvèze / Vaison la Romaine, Camaret sur Aigues et Bédarrides / Sorgues / Avignon.

Liaisons inter communales

► **Orange / Châteauneuf du Pape – Découverte des vignobles et liaison vers la halte fluviale**

► Orange / Courthézon

► Courthézon / Châteauneuf du Pape

► Courthézon / Jonquières

Liaisons extra territoriales

► Orange / Jonquières / Camaret sur Aigues

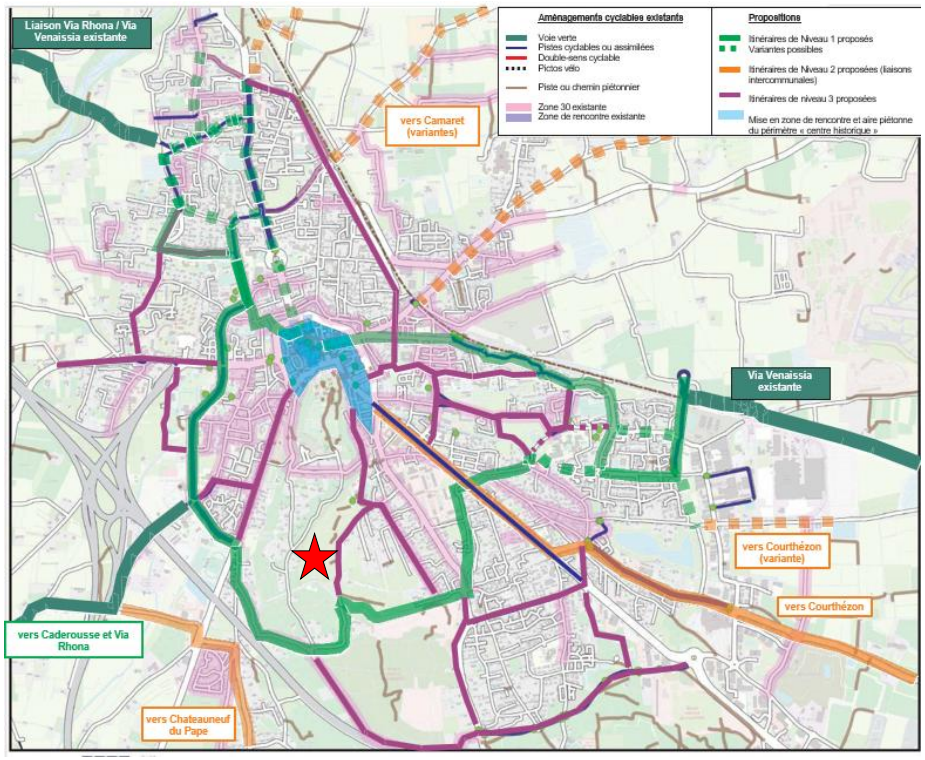
► Jonquières / Violes

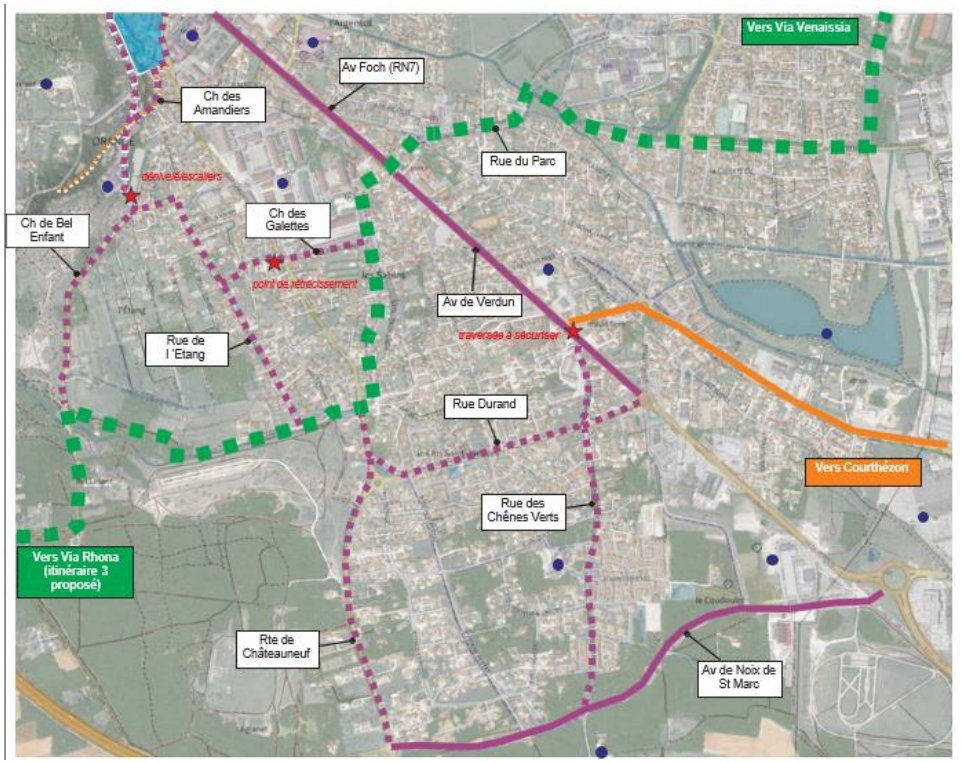
► Courthézon / Bédarrides

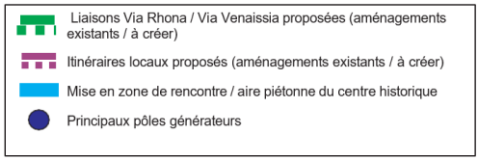
Des itinéraires cyclables multiples constituant autant d'opportunités de parcours pour les futurs clients du site de la Baie de Princes.

Source : Schéma Directeur Vélo – Communauté de Communes Pays d'Orange en Provence

Schéma Directeur Cyclable - Itinéraires projetés - Liaisons locales







Itinéraire cyclable de liaison avec le centre ville d'Orange depuis le projet Baie des Princes :

► Chemin du Bel Enfant, réglementé en voie partagée/apaisée de type zone 30
► Liaison à aménager vers la rue du lycée Saint Louis,
► Chemin des Amandiers

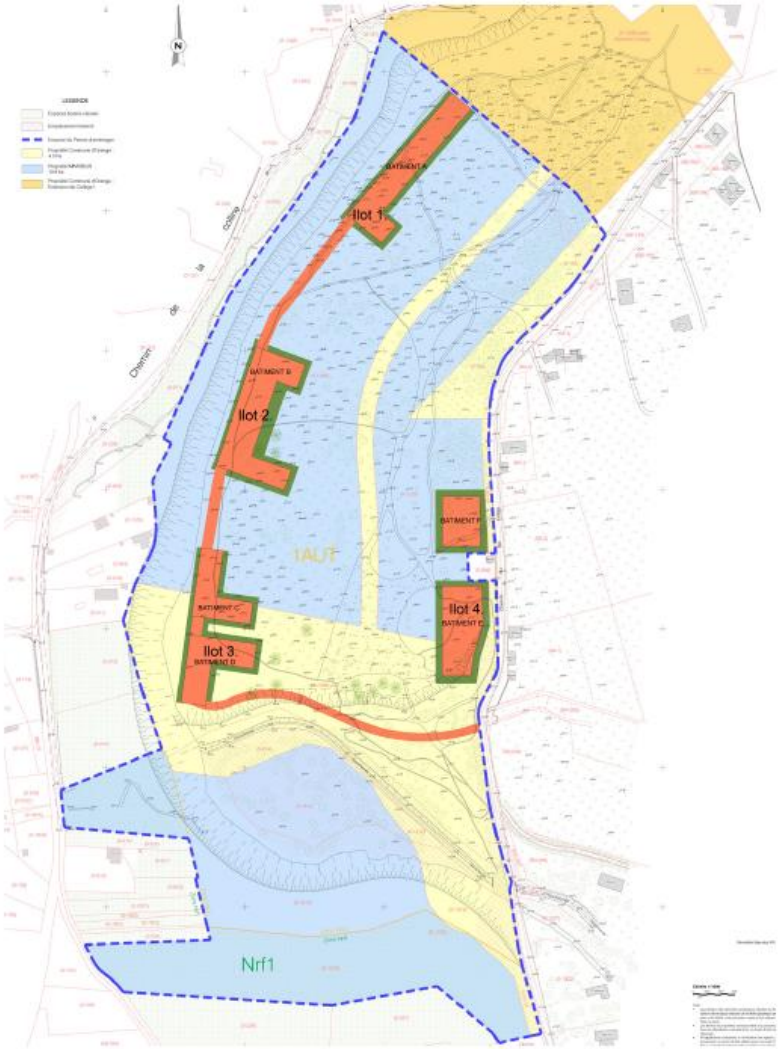
Source : Schéma Directeur Vélo – Communauté de Communes Pays d'Orange en Provence

3. Phase 2

-

Evaluation des déplacements futurs

Projet Baie des Princes - Natural Resort - Plan masse et Programmation communiqués à fin décembre 2024 au stade du Permis d'Aménager



Îlot	SDP Totale (m²)	Espaces communs (m²)	Espaces principaux
Îlot	14 154	1 600	Hôtellerie, résidence d'affaires, rooftop.
Îlot	14 046	3 000	Résidence sénior, santé et bien-être.
Îlot	9 928	2 000	Écolodges, cyclisme, écologie.
Îlot	5 996	2 400	Bains antiques, pôle administratif.
TOTAL	44 124 m²	9 000 m²	Espaces variés et complémentaires.

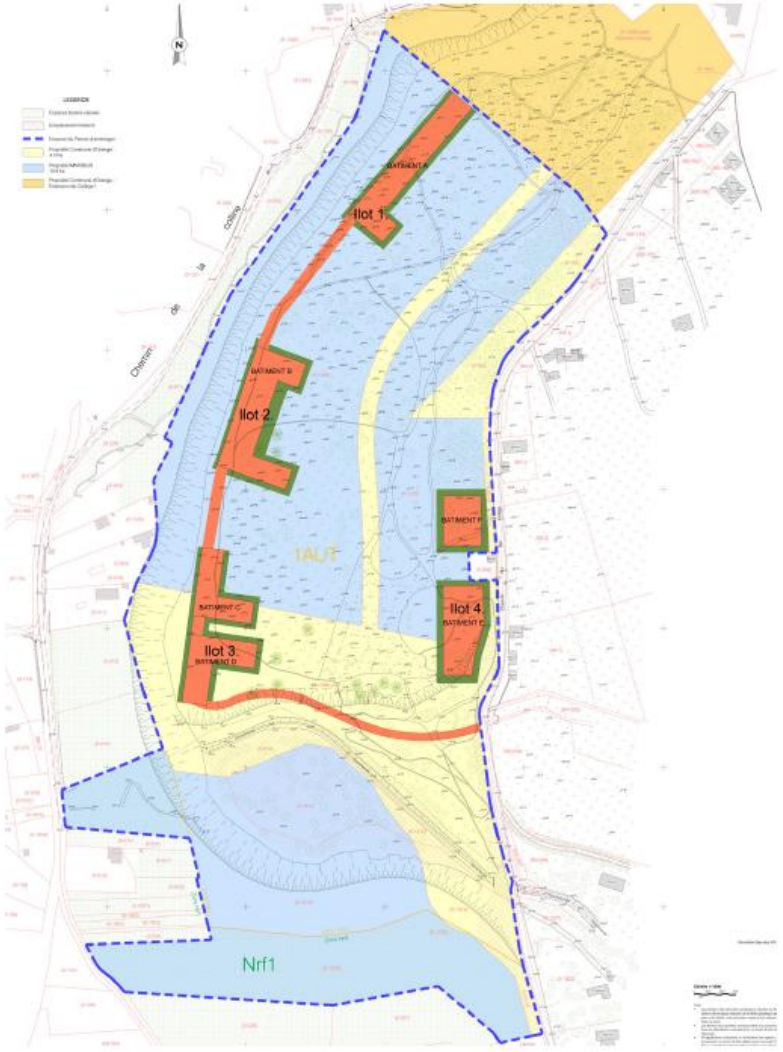
- Diversité des usages :
  . Hébergement touristique (hôtel, écolodges, résidence sénior).
  . Espaces de travail modernes et flexibles.
  . Infrastructures bien-être (bains antiques, spa, hydrothérapie).
  . Espaces cyclo-touristiques et écologiques.

- Espaces communs optimisés :
  . 9 000 m² dédiés à la convivialité, au bien-être et à la détente.
  . Services adaptés aux touristes, résidents et employés.

- Intégration écologique et durable :
  . Énergies renouvelables, gestion des eaux pluviales, filtration naturelle.
  . Espaces verts, pédagogie environnementale, mobilité douce.

- Accessibilité et complémentarité :
  . Liaison optimisée entre les îlots grâce aux circulations douces.
  . Stationnements adaptés (vélos, voitures électriques).

Projet Baie des Princes - Natural Resort - Plan masse et Programmation communiqués à fin décembre 2024 au stade du Permis d'Aménager



Effectifs du site - Baie des Princes	
Nombre d'unités d'hébergement	540
Nombre de visiteurs par jour au SPA	80
Nombre de salariés	100

Horizon de mise en service du projet / ouverture : 2029

Les flux de déplacements, notamment routiers, générés par le projet de la Baie des Princes ont été évalués à partir d'une analyse croisée des paramètres suivants :

► la vocation du site et ses ambitions en matière de promotion des mobilités décarbonées,

► les fréquentations prévisionnelles communiquées par Immobilis,

► les ratios de génération de trafic issus des bases de données d'Horizon Conseil, intégrant les rythmes d'activité, les modes d'accès au secteur et suivant deux périodes : en haute saison hors période scolaire (mois de juillet et d'août) et en moyenne saison en période scolaire (mois de mai, juin, septembre et octobre),

► la localisation du site par rapport aux infrastructures de transport (cf. TC et modes doux).

Projet Baie des Princes - Natural Resort : l'offre de mobilités en lien avec la desserte du projet Baie des Princes

Objectifs affichés par la société Immobilis

Au contact du cœur de ville, à proximité immédiate de l'ensemble des dessertes (routières , autoroutières, ferroviaires, axes doux), le site de la Baie des Princes - Natural Resort a pour objectif de mette en œuvre un projet promouvant le concept du slow tourisme, du tourisme durable, de l'immersion, de l'authenticité et à sa traduction dans les évolutions des consommations, fonctionnements et innovations, prenant en compte l'ensemble des enjeux locaux et sociaux.

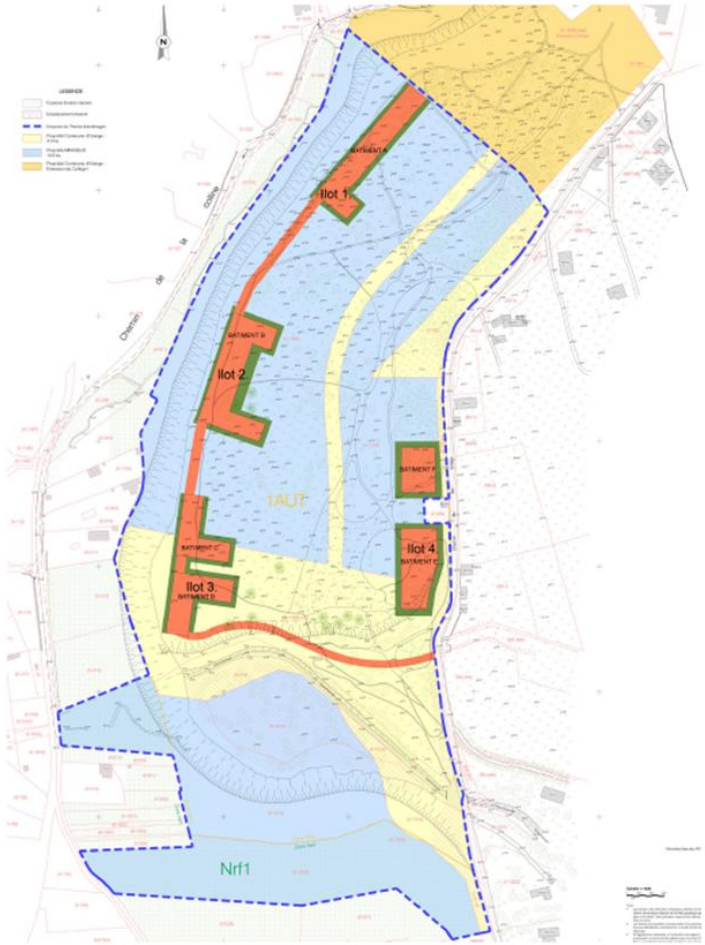
Cela suppose de l'envisager dans un mouvement socio-économique et psycho-sociologique global. Baie des princes se veut le marqueur du passage du monde d'hier à celui de demain. Cela est lié à la notion de transition énergétique et environnementale, aux nouvelles attentes et aux très nombreuses demandes et aux avancées du développement durable non plus comme enveloppe de théorie intellectuelle et politique mais comme une réalité portée par les citoyens et les touristes de demain.

Dans ce contexte de mutation profonde, Baie des princes met en avant comme préalable les changements du rapport au temps à l'échelle tant individuelle que collective. Pour eux et pour ceux qui expérimentent cette transformation dans le monde, ce n'est pas tant l'idée d'aller plus lentement mais de trouver le « temps juste », de redonner du temps, de surtout privilégier la qualité, quel que soit le domaine.

Baie des princes se veut donner à l'individu et ses futurs hôtes un havre de paix, marqueur de la résilience et de la rupture avec le passé .

De part son approche et son modèle, Baie des princes se veut unique avec pour ambition de promouvoir un contrat moral, social, écologique mais aussi économique et essentiellement fondé, réfléchi et construit sur le seul principe de la durabilité.

Enfin, le projet « Baie des Princes » s'inscrit pleinement dans le Plan de reconquête et de transformation du tourisme Destination France 2030 dont le développement du cyclo tourisme est un des composant.



Projet Baie des Princes - Natural Resort : l'offre de mobilités en lien avec la desserte du projet Baie des Princes

Quels enjeux en termes de pratiques modales des futurs usagers, clients du site Baie des Princes – Natural Resort ?

Rappel des volontés du MO sur le volet Innovation / Smart City :

Ce futur quartier durable, résilient, intelligent propose une vision à long terme avec des stratégies de développement intégrant les technologies numériques.

Une collaboration entre acteurs publics et privés va se mettre en place au fur et à mesure de la délivrance des autorisations d'urbanisme pour mettre en œuvre un morceau de ville intelligent mais aussi promouvoir au delà de ses parcelles cadastrées la ville intelligente : Baie des Princes traduit cette ambition sur la thématique mobilité pour favoriser une mobilité douce et réduire la pollution.

Globalement, au regard de la vocation du site, l'acheminement des clients sera assuré majoritairement en voiture particulière pour une bonne partie des entités du site, avec toutefois des différences comme décrit dans les pages suivantes.

Pour autant, le projet intègre plusieurs dispositifs de desserte alternatifs à l'usage de la Voiture Particulière :

1 – Service d'auto partage de véhicules électriques Liberty Moove ► Limiter l'impact circulatoire du projet, favoriser une mobilité plus durable et permettre de limiter la venue sur site en véhicule personnel en favorisant l'utilisation de modes plus vertueux comme le transport ferroviaire. Le service serait géré via une application mobile assurant la réservation et l'usage du véhicule.

2 - IRVE – Gestion des véhicules électriques

3 - Mobilités douces / cyclables : Mise à disposition de vélos électriques, bornes de recharge, station de gonflage et de réparation, stationnements sécurisés.

4 - Navettes autonomes et V2X (suivant donnée communiquée par Immobilis)

Baie des princes souhaite proposer et mettre en œuvre une offre de mobilité intelligente via l'utilisation de navettes autonomes et de véhicules V2X entre l'entrée du site et les différents ilots ainsi que les principaux points d'intérêt de la ville - Théâtre antique, Arc de Triomphe, Gare / P.E.M. mais aussi avec les communes limitrophes en priorité Châteauneuf du Pape .

Ce dispositif vise à réduire les temps d'accès au site notamment depuis le PEM et le centre ville d'Orange en apportant une offre de transport décarbonée et agréable.

Enfin, la technologie V2X quant à elle permettra aux véhicules de communiquer entre eux ainsi qu'avec l'infrastructure routière. Grâce à V2X, les navettes autonomes pourront anticiper les obstacles, améliorant la sécurité et l'efficacité .

Pour la clientèle séjournant plusieurs jours sur site, l'enjeu est d'inciter les clients à se déplacer en modes actifs (à pied et à vélo).

Sur ce point, pour rappel, le schéma directeur cyclable du Pays d'Orange en Provence prévoit un accès au site par la réalisation d'une voie verte sécurisée qui s'inscrit au cœur d'un axe prioritaire de déplacement.

Le site de la Baie des Princes sera ainsi connecté au P.E.M. de la gare d'Orange, au quartier de l'Argensol et à la zone commerciale Carrefour à l'est du centre ville d'une part pour les futurs résidents du site, d'autre part pour les futurs clients des bains antiques (rapidité, sécurité du parcours).

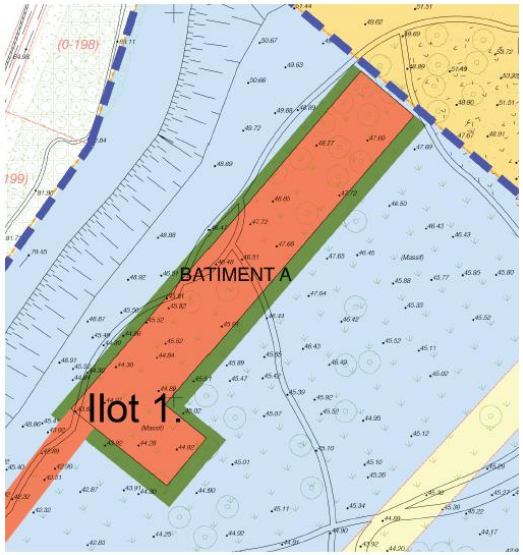
A noter que les ambitions du projet en matière de mobilité sont en adéquation avec les objectifs de l'Etat (notamment au travers du programme Destination France 2030).

Projet Baie des Princes Natural Resort - HÔTEL LIFE STYLE

ILOT 1 : HÔTEL LIFE STYLE, HÔTEL D'ENTREPRISES ET RESTAURANT ROOFTOP - SDP totale : 14 154 m².

Programme principal :

- Hôtel Life Style (180 chambres) : 7 000 m².
  - 60 chambres standards (35 m² chacune).
  - 20 suites premium (50 m² chacune).
  - Espaces communs : réception, lounge, coworking, spa, salle de fitness.
  - Services techniques.
- Hôtel d'entreprises / Résidence d'affaires (80 studios) : 6 000 m².
  - Studios entièrement équipés (30 à 40 m²).
  - Salles de réunion, business lounge et espaces partagés.
  - Services communs : salle de sport, cuisine collective, blanchisserie.
- Restaurant Rooftop (90 couverts) : 1 154 m².
  - Salle intérieure et terrasse extérieure.
  - Cuisine et espaces techniques.
- Espaces communs : 1 600 m².
  - Lobby central (400 m²).
  - Lounge, coworking (350 m²).
  - Restaurant rooftop et zones de détente.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

► Nombre de chambres et taux d'occupation : donnée communiquée par Immobilis

► Part modale Voiture Particulière : hypothèse Horizon Conseil tenant compte de la vocation du site (tourisme) et de la volonté de mettre en place un service de navettes privées en lien avec la gare,

► Part des voyageurs séjournant plus d'une nuit : donnée définie avec Immobilis (vocation touristique du site),

► Déplacements en V.P. plus nombreux en moyenne saison

	Nombre de chambres	Taux d'occupation moyen	Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client)	Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à l'hôtel)	Part des clients en séjour > 1 nuit	Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
Ilot 1 - Hôtel Life style	180	85%	2,5	85%	70%	1,0	**189**
			Un peu plus d'un aller - retour (déplacements complémentaires ponctuels)	*15 % des clients acheminés en train / à vélo / navette*	*30 % de nouveaux clients*	*50 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette*	

HAUTE saison / HORS période scolaire

	Nombre de chambres	Taux d'occupation moyen	Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client)	Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à l'hôtel)	Part des clients en séjour > 1 nuit	Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
Ilot 1 - Hôtel Life style	180	75%	2,5	85%	70%	1,5	**207**
			Un peu plus d'un aller - retour (déplacements complémentaires ponctuels)	*15 % des clients acheminés en train / à vélo / navette*	*30 % de nouveaux clients*	*25 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette*	

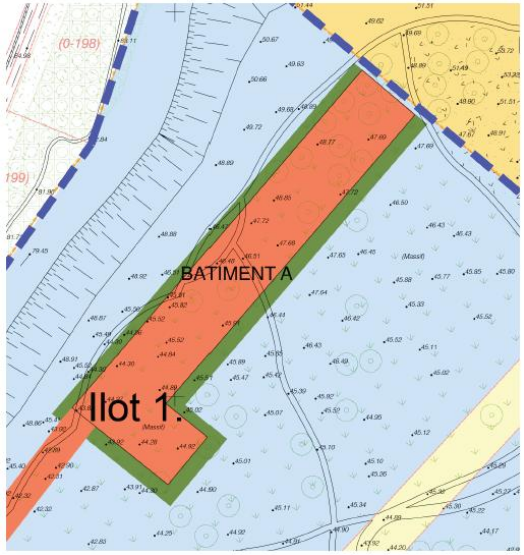
MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort - HÔTEL D'ENTREPRISES / RÉSIDENCE D'AFFAIRES

ILOT 1 : HÔTEL LIFE STYLE, HÔTEL D'ENTREPRISES ET RESTAURANT ROOFTOP - SDP totale : 14 154 m².

Programme principal :

- Hôtel Life Style (180 chambres) : 7 000 m².
  - 60 chambres standards (35 m² chacune).
  - 20 suites premium (50 m² chacune).
  - Espaces communs : réception, lounge, coworking, spa, salle de fitness.
  - Services techniques.
- Hôtel d'entreprises / Résidence d'affaires (80 studios) : 6 000 m².
  - Studios entièrement équipés (30 à 40 m²).
  - Salles de réunion, business lounge et espaces partagés.
  - Services communs : salle de sport, cuisine collective, blanchisserie.
- Restaurant Rooftop (90 couverts) : 1 154 m².
  - Salle intérieure et terrasse extérieure.
  - Cuisine et espaces techniques.
- Espaces communs : 1 600 m².
  - Lobby central (400 m²).
  - Lounge, coworking (350 m²).
  - Restaurant rooftop et zones de détente.



<u>Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -</u>

► Nombre d'unités d'hébergement et taux d'occupation : donnée communiquée par Immobilis

► Part modale Voiture Particulière et covoiturage : hypothèse Horizon Conseil définie au regard de la typologie/vocation de l'entité.

Ilot 1 - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires	Nombre de chambres	Taux d'occupation moyen	Nombre de déplacements / chambre / jour	Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence d'affaires)	Nombre de véhicule / chambre (covoiturage / salariés)	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
	80	10%	2,0	85%	0,3	**4**
			Un aller - retour (séjour sur place)	*15 % des clients acheminés en train / navette*	*1 véhicule pour 3 chambres*	

HAUTE saison / HORS période scolaire

Ilot 1 - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires	Nombre de chambres	Taux d'occupation moyen	Nombre de déplacements / chambre / jour	Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence d'affaires)	Nombre de véhicule / chambre (covoiturage / salariés)	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
	80	85%	2,0	85%	0,3	**38**
			Un aller - retour (séjour sur place)	*15 % des clients acheminés en train / navette*	*1 véhicule pour 3 chambres*	

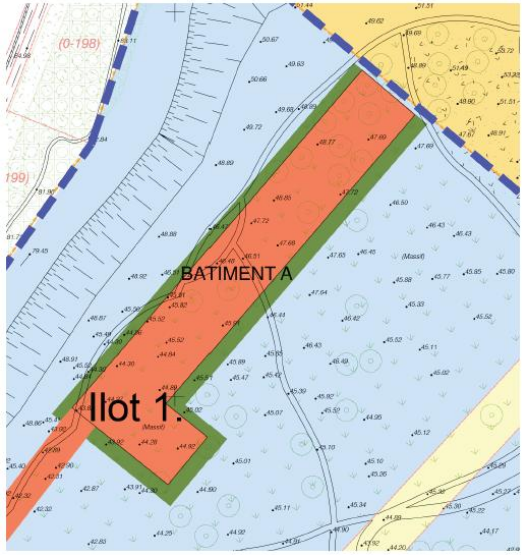
MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort – RESTAURANT ROOFTOP

ILOT 1 : HÔTEL LIFE STYLE, HÔTEL D'ENTREPRISES ET RESTAURANT ROOFTOP - SDP totale : 14 154 m².

Programme principal :

- Hôtel Life Style (180 chambres) : 7 000 m².
  - 60 chambres standards (35 m² chacune).
  - 20 suites premium (50 m² chacune).
  - Espaces communs : réception, lounge, coworking, spa, salle de fitness.
  - Services techniques.
- Hôtel d'entreprises / Résidence d'affaires (80 studios) : 6 000 m².
  - Studios entièrement équipés (30 à 40 m²).
  - Salles de réunion, business lounge et espaces partagés.
  - Services communs : salle de sport, cuisine collective, blanchisserie.
- Restaurant Rooftop (90 couverts) : 1 154 m².
  - Salle intérieure et terrasse extérieure.
  - Cuisine et espaces techniques.
- Espaces communs : 1 600 m².
  - Lobby central (400 m²).
  - Lounge, coworking (350 m²).
  - Restaurant rooftop et zones de détente.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

► Nombre de couverts : donnée communiquée par Immobilis

► Part des clients « extérieurs » : hypothèse Horizon Conseil au regard de la vocation du site. La clientèle du soir est majoritairement « interne », en lien avec les structures d'hébergement in situ, à la différence du service du midi (plus « ouvert » sur l'extérieur),

► Part modale Voiture Particulière : hypothèse Horizon Conseil au regard de la vocation du site (modes alternatifs à la V.P. marginalement utilisés pour un déplacement au restaurant),

► Hypothèse complémentaire : 1 table = 1 déplacement groupé des clients.

		Nombre de couverts	Part de la clientèle extérieure	Part modale Voiture Particulière	Nombre de couverts / table	**Trafic automobile / service (entrant et sortant)**
Ilot 1 - Restaurant Rooftop	Service du MIDI	90	65%	95%	2,8	**40**
			35 % des clients sur place			
	Service du SOIR	90	40%	95%	2,8	**24**
			60 % des clients sur place			

HAUTE saison / HORS période scolaire

		Nombre de couverts	Part de la clientèle extérieure	Part modale Voiture Particulière	Nombre de couverts / table	**Trafic automobile / service (entrant et sortant)**
Ilot 1 - Restaurant Rooftop	Service du MIDI	90	75%	95%	2,8	**46**
			25 % des clients sur place			
	Service du SOIR	90	50%	95%	2,8	**31**
			50 % des clients sur place			

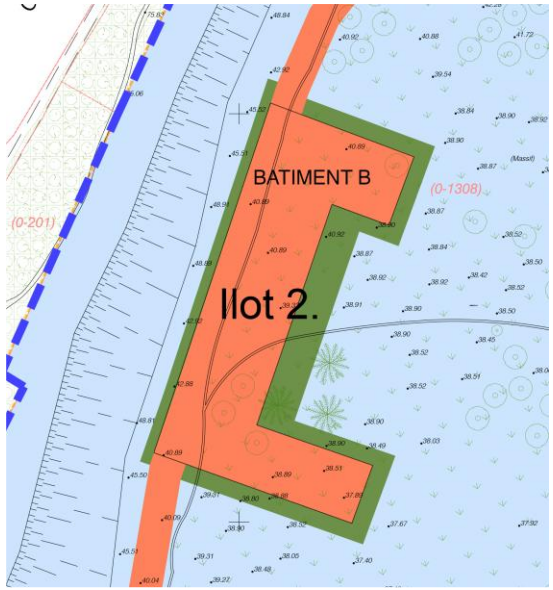
MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort – RESIDENCE SENIOR TOURISTIQUE

ILOT 2 : RÉSIDENCE SÉNIOR TOURISTIQUE SDP totale : 14 046 m².

Programme principal :

- Logements (150 unités) : 9 600 m².
  . 90 appartements T1 (35 m² chacun).
  . 60 appartements T2 (50 m² chacun).
  . Espaces techniques et circulation.
- Espaces communs : 1 200 m².
  . Salon central, bibliothèque, salle polyvalente, jardins intérieurs.
- Services santé et bien-être : 1 800 m².
  . Bassins d'hydrothérapie, salle de kinésithérapie, infirmerie.
- Restauration : 1 000 m².
  . Salle à manger (150 couverts) et cuisine professionnelle.
- Espaces de loisirs : 600 m².
  . Salle de jeux, mini-cinéma, parcours de santé intérieur.
- Espaces communs : 3 000 m².
  . Zones de vie partagée (bibliothèque, jardin d'hiver, serre).
  . Parcours de santé et coin détente.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

► Nombre d'unités d'hébergement et taux d'occupation : donnée communiquée par Immobilis

► Part modale Voiture Particulière : hypothèse Horizon Conseil au regard de la vocation du site (tourisme durable).

► Part des voyageurs séjournant plus d'une nuit : donnée définie avec Immobilis

► Déplacements en V.P. stables en moyenne et haute saison

	Nombre d'unités d'hébergement	Taux d'occupation moyen	Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client)	Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence)	Part des clients en séjour > 1 nuit	Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
Ilot 2 - Résidence Sénior Touristique	150	85%	2,5	80%	75%	1,0	**140**
			Un peu plus d'un aller - retour	*20 % des clients acheminés en train / à vélo / navette*	*25 % de nouveaux clients*	*50 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette*	

HAUTE saison / HORS période scolaire

	Nombre d'unités d'hébergement	Taux d'occupation moyen	Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client)	Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence)	Part des clients en séjour > 1 nuit	Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
Ilot 2 - Résidence Sénior Touristique	150	80%	2,5	80%	75%	1,0	**132**
			Un peu plus d'un aller - retour	*20 % des clients acheminés en train / à vélo / navette*	*25 % de nouveaux clients*	*50 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette*	

MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort – RÉSIDENCE ECO / CYCLO TOURISTIQUE

ILOT 3 : RÉSIDENCE ÉCO/CYCLO-TOURISTIQUE -
SDP totale : 9 928 m²
(Bâtiment C : 5 040 m², Bâtiment D : 4 888 m²).

Programme principal :

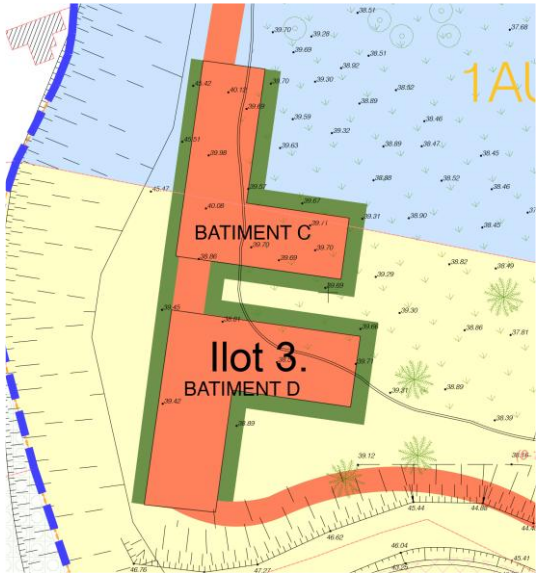
- Hébergements (150 écolodges) : 7 000 m².
  . Bâtiment 1 : 80 écolodges doubles (45 m² en moyenne).
  . Bâtiment 2 : 70 écolodges familiaux (50 m² en moyenne).

- Cyclisme et écologie : 800 m².
  . Atelier de réparation, stockage sécurisé pour vélos.
  . Boutique spécialisée et zone de location de vélos.

- Espaces communs : 1 100 m².
  . Grande salle commune avec coin repas (600 m²).
  . Bureau d'information touristique et coin détente.
  . Salle éducative pour sensibilisation écologique.

- Loisirs et espaces verts : 1 028 m².
  . Jardins naturels avec parcours thématiques.
  . Points d'observation ornithologique.

- Espaces communs : 2 000 m².
  . Salles communes, ateliers cyclo, espaces pédagogiques.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

► Nombre d'unités d'hébergement et taux d'occupation : donnée communiquée par Immobilis

► Part modale Voiture Particulière : hypothèse Horizon Conseil au regard de la vocation du site (tourisme durable)

► Part des voyageurs séjournant plus d'une nuit : donnée définie avec Immobilis

► Déplacements en V.P. minoritaires pour la clientèle de la résidence cyclo touristique séjournant plus d'1 nuit

	Nombre d'unités d'hébergement	Taux d'occupation moyen	Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client)	Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence)	Part des clients en séjour > 1 nuit	Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
Ilot 3 - Résidence Eco / cyclo touristique	130	85%	2,0	60%	50%	0,5	**83**
			Un aller - retour	*40 % des clients acheminés en train / à vélo / navette*	*50 % de nouveaux clients*	*75 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette*	

HAUTE saison / HORS période scolaire

	Nombre d'unités d'hébergement	Taux d'occupation moyen	Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client)	Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence)	Part des clients en séjour > 1 nuit	Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
Ilot 3 - Résidence Eco / cyclo touristique	130	75%	2,0	60%	50%	0,5	**73**
			Un aller - retour	*40 % des clients acheminés en train / à vélo / navette*	*50 % de nouveaux clients*	*75 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette*	

MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort – BAINS ANTIQUES D'ORANGE

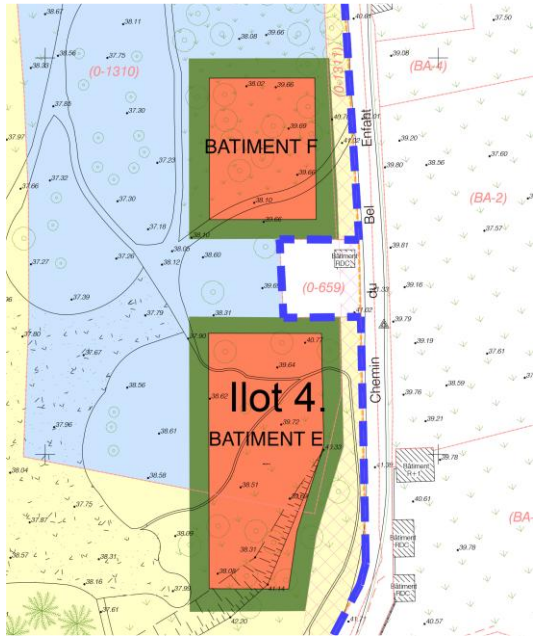
ILOT 4 : BAINS ANTIQUES ET PÔLE TECHNIQUE/ADMINISTRATIF
SDP totale : 5 996 m²
(Bâtiment E : 4 356 m², Bâtiment F : 1 640 m²).

Programme principal :

- Bains Antiques (80 clients) : 4 356 m².
  . Bassins intérieurs et extérieurs naturels.
  . Hammam, sauna et espaces de soins (massage, relaxation).
  . Terrasses et jardins aménagés.
  . Restauration légère (tisanerie) et boutique.

- Pôle Technique et Administratif (100 employés) : 1 640 m².
  . Bureaux, salles de réunion, open spaces.
  . Cafétéria, vestiaires, et atelier de maintenance.

- Espaces communs : 2 400 m².
  . Zones de soins et détente des bains antiques.
  . Terrasses, jardins, espaces de travail partagés.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

► Nombre de visiteurs par jour : Estimation suivant une fréquentation annuelle de 25 000 visiteurs communiquée par Immobilis

► Part de la clientèle « externe » : donnée définie avec Immobilis

Ilot 4 - Bains antiques d'Orange - Clients	Nombre de visiteurs / jour	Part de la clientèle extérieure aux résidences et hôtels	Nombre de personnes / "groupe" (covoiturage)	Nombre de déplacements en V.P. / groupe (suivant un aller - retour)	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
	80	35%	2,5	2,0	**22**

HAUTE saison / HORS période scolaire

Ilot 4 - Bains antiques d'Orange - Clients	Nombre de visiteurs / jour	Part de la clientèle extérieure aux résidences et hôtels	Nombre de personnes / "groupe" (covoiturage)	Nombre de déplacements en V.P. / groupe (suivant un aller - retour)	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
	80	70%	2,5	2,0	**45**

MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort – SALARIES DU SITE

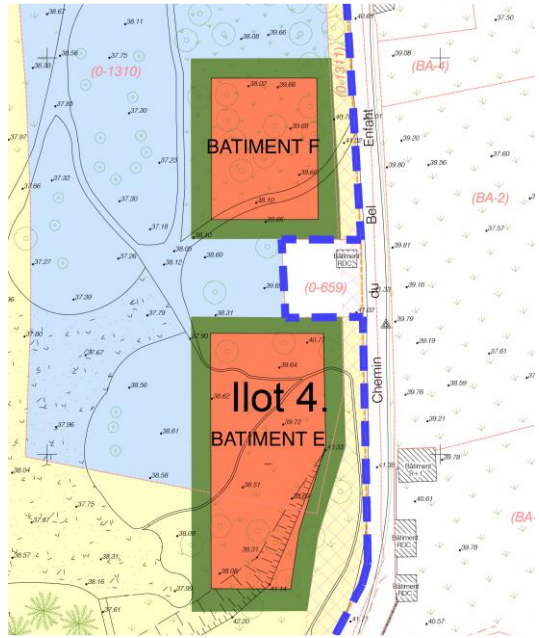
ILOT 4 : BAINS ANTIQUES ET PÔLE TECHNIQUE/ADMINISTRATIF
SDP totale : 5 996 m²
(Bâtiment E : 4 356 m², Bâtiment F : 1 640 m²).

Programme principal :

- Bains Antiques (80 clients) : 4 356 m².
  . Bassins intérieurs et extérieurs naturels.
  . Hammam, sauna et espaces de soins (massage, relaxation).
  . Terrasses et jardins aménagés.
  . Restauration légère (tisanerie) et boutique.

- Pôle Technique et Administratif (100 employés) : 1 640 m².
  . Bureaux, salles de réunion, open spaces.
  . Cafétéria, vestiaires, et atelier de maintenance.

- Espaces communs : 2 400 m².
  . Zones de soins et détente des bains antiques.
  . Terrasses, jardins, espaces de travail partagés.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

► Nombre d'emplois : donnée communiquée par Immobilis

► Part des salariés « externes » : donnée définie avec Immobilis (25 à 35 % des salariés logés sur place)

► Part modale V.P. et covoiturage : donnée HORIZON Conseil suivant le positionnement du projet et le niveau d'accessibilité par les modes alternatifs (à pied, à vélo et en transports collectifs).

Ilot 4 - Pôle technique et administratif	Nombre d'emplois	Taux de présence	Part des salariés résidant HORS du site Bois des Princes	Nombre de déplacements / salarié / jour	Part modale Voiture Particulière	Nombre de personnes / véhicule (covoiturage)	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
	100	90%	65%	2,5	90%	1,1	**120**

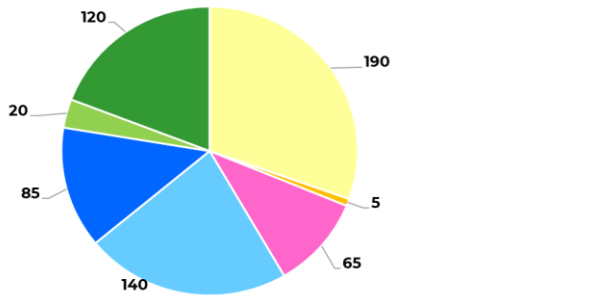
HAUTE saison / HORS période scolaire

Ilot 4 - Pôle technique et administratif	Nombre d'emplois	Taux de présence	Part des salariés résidant HORS du site Bois des Princes	Nombre de déplacements / salarié / jour	Part modale Voiture Particulière	Nombre de personnes / véhicule (covoiturage)	**Trafic automobile / jour (entrant et sortant)**
	100	90%	75%	2,5	90%	1,1	**138**

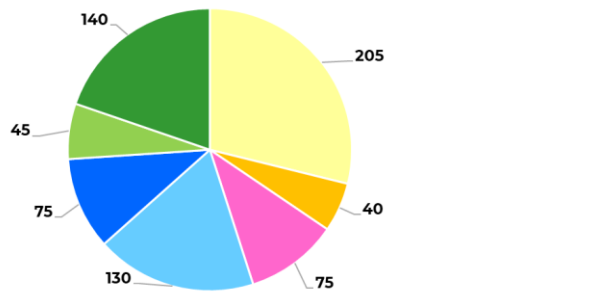
MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort : Synthèse des flux automobiles générés en moyenne JOURNALIERE

Répartition des flux automobiles journaliers par entité en HAUTE SAISON ET HORS PERIODE SCOLAIRE - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT)



Répartition des flux automobiles journaliers par entité en MOYENNE SAISON ET EN PERIODE SCOLAIRE - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT)



Le projet Baie des Princes devrait générer en entrée/sortie (flux cumulé deux sens) :

- **en haute saison et hors période scolaire : 625 véhicules PAR JOUR,**
- **en moyenne saison et en période scolaire : 710 véhicules PAR JOUR**, soit une hausse des flux émis/reçus de 14 % par rapport à ceux évalués en période estivale. Le trafic légèrement supérieur en moyenne saison s'explique par un taux d'occupation supérieur de la résidence d'affaires et par un usage de la Voiture Particulière plus significatif pour la desserte de certaines entités du projet.

NB : Flux intégrant le fonctionnement de l'intégralité des entités du site.

Répartition des flux suivant les entités (par ordre décroissant) :

- Hôtel Life Style : 29 à 30 %
- Résidence Sénior Touristique : 19 à 23 %
- Personnels du site : 19 à 20 %
- Restaurant : 10 à 11 %
- Résidence cyclo touristique : 11 à 14 %
- Bains antiques : 3 à 6 %
- Hôtel d'entreprises : 1 à 6 %

L'hôtel et la résidence Sénior touristique sont les deux entités générant les flux les plus significatifs, en complément des personnels en charge du fonctionnement quotidien des diverses structures.

► Des volumes journaliers relativement limités, à analyser en termes d'impact circulatoire sur le réseau viaire de desserte du secteur.

► A titre de comparaison, le trafic généré par le collège – lycée St Louis est estimé à 750 véhicules/jour (deux sens) sur la rue du Bel Enfant.

NB : Volumes exprimés en Tous Véhicules, valeurs arrondies à 0/5

Projet Baie des Princes - Natural Resort : Flux automobiles générés en Heures de Pointe

HAUTE saison / HORS période scolaire

Synthèse des flux automobiles générés en HAUTE SAISON ET HORS PERIODE SCOLAIRE, EN HEURE DE POINTE DU MATIN - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT)		Part du trafic en H.P.M. 9h00 - 10h00
Ilot A - Hôtel Life style	30	*15%*
Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires	0	*0%*
Ilot A - Restaurant Rooftop	0	*0%*
Ilot B - Résidence Sénior Touristique	20	*15%*
Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique	15	*15%*
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients	0	*0%*
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel	25	*20%*
Total	**90**	***14%***

Synthèse des flux automobiles générés en HAUTE SAISON ET HORS PERIODE SCOLAIRE, EN HEURE DE POINTE DU SOIR - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT)		Part du trafic en H.P.S. 17h00 - 18h00
Ilot A - Hôtel Life style	40	*20%*
Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires	0	*20%*
Ilot A - Restaurant Rooftop	0	*0%*
Ilot B - Résidence Sénior Touristique	20	*15%*
Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique	15	*20%*
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients	5	*20%*
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel	25	*20%*
Total	**105**	17%

MOYENNE saison / EN période scolaire

Synthèse des flux automobiles générés en MOYENNE SAISON ET EN PERIODE SCOLAIRE EN HEURE DE POINTE DU MATIN - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT)		Part du trafic en H.P.M. 8h00 - 9h00
Ilot A - Hôtel Life style	40	*20%*
Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires	15	*35%*
Ilot A - Restaurant Rooftop	0	*0%*
Ilot B - Résidence Sénior Touristique	15	*10%*
Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique	10	*15%*
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients	0	*0%*
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel	30	*20%*
Total	**110**	15%

Synthèse des flux automobiles générés en MOYENNE SAISON ET EN PERIODE SCOLAIRE EN HEURE DE POINTE DU SOIR - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT)		Part du trafic en H.P.S. 17h00 - 18h00
Ilot A - Hôtel Life style	40	*20%*
Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires	15	*35%*
Ilot A - Restaurant Rooftop	0	*0%*
Ilot B - Résidence Sénior Touristique	15	*10%*
Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique	10	*15%*
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients	5	*10%*
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel	30	*20%*
Total	**115**	16%

A retenir : 90 à 115 véhicules/heure suivant l'heure de pointe du matin et du soir et la saison, soit des volumes relativement faibles ► 1 à 2 véhicules par minute sur les périodes horaires les plus circulées.

Les trafics routiers journaliers évalués précédemment ont été déclinés sur deux heures de pointe pour chaque période :

► Pour la haute saison :

- Le matin entre 9h et 10h (départ « tardif » des résidents/clients en période estivale)
- Le soir entre 17h et 18h, intégrant notamment l'arrivée des résidents dans les diverses entités d'hébergement ou retours de visites touristiques.

► Pour la moyenne saison :

- Le matin entre 8h et 9h (départ des résidents/clients)
- Le soir entre 17h et 18h, suivant la tendance retenue en haute saison.

Les tableaux ci-contre présentent les hypothèses de trafic sur chacune des deux heures de pointe pour chaque période, déclinées par entité.

Exemple : 35 % des déplacements de l'hôtel concentrés sur les tranches horaires 8h – 9h et 17h – 18h (les 65 % restant se répartissant sur les autres tranches horaires de la matinée, de l'après midi et de la soirée).

NB : Volumes exprimés en Tous Véhicules, valeurs arrondies à 0/5

Projet Baie des Princes - Natural Resort : Flux automobiles générés en Heures de Pointe par sens de circulation (entrant / sortant)

Les tableaux ci-contre présentent les hypothèses de répartition des flux **par sens** pour chaque entité suivant les heures de pointe et les deux périodes considérées.

HAUTE saison / HORS période scolaire

Synthèse des flux automobiles générés en HAUTE SAISON ET HORS PERIODE SCOLAIRE, EN HEURE DE POINTE DU MATIN - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT)		Part du trafic en H.P.M. 9h00 - 10h00	Part du flux ENTRANT	Trafic ENTRANT	Part du flux SORTANT	Trafic SORTANT
Ilot A - Hôtel Life style	30	15%	5%	2	95%	29
Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires	0	0%	95%	0	5%	0
Ilot A - Restaurant Rooftop	0	0%	0%	0	0%	0
Ilot B - Résidence Sénior Touristique	20	15%	5%	1	95%	19
Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique	15	15%	5%	1	95%	14
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients	0	0%	0%	0	0%	0
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel	25	20%	80%	20	20%	5
Total	**90**	**14%**		**23**		**67**

Synthèse des flux automobiles générés en HAUTE SAISON ET HORS PERIODE SCOLAIRE, EN HEURE DE POINTE DU SOIR - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT)		Part du trafic en H.P.S. 17h00 - 18h00	Part du flux ENTRANT	Trafic ENTRANT	Part du flux SORTANT	Trafic SORTANT
Ilot A - Hôtel Life style	40	20%	80%	32	20%	8
Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires	0	20%	5%	0	95%	0
Ilot A - Restaurant Rooftop	0	0%	0%	0	0%	0
Ilot B - Résidence Sénior Touristique	20	15%	80%	16	20%	4
Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique	15	20%	95%	14	20%	3
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients	5	20%	10%	1	90%	5
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel	25	20%	25%	6	75%	19
Total	**105**	17%		**69**		**38**

MOYENNE saison / EN période scolaire

Synthèse des flux automobiles générés en MOYENNE SAISON ET EN PERIODE SCOLAIRE EN HEURE DE POINTE DU MATIN - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT)		Part du trafic en H.P.M. 8h00 - 9h00	Part du flux ENTRANT	Trafic ENTRANT	Part du flux SORTANT	Trafic SORTANT
Ilot A - Hôtel Life style	40	20%	5%	2	95%	38
Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires	15	35%	95%	14	5%	1
Ilot A - Restaurant Rooftop	0	0%	0%	0	0%	0
Ilot B - Résidence Sénior Touristique	15	10%	5%	1	95%	14
Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique	10	15%	5%	1	95%	10
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients	0	0%	0%	0	0%	0
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel	30	20%	80%	24	20%	6
Total	**110**	15%		**42**		**69**

Synthèse des flux automobiles générés en MOYENNE SAISON ET EN PERIODE SCOLAIRE EN HEURE DE POINTE DU SOIR - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT)		Part du trafic en H.P.S. 17h00 - 18h00	Part du flux ENTRANT	Trafic ENTRANT	Part du flux SORTANT	Trafic SORTANT
Ilot A - Hôtel Life style	40	20%	80%	32	20%	8
Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires	15	35%	5%	1	95%	14
Ilot A - Restaurant Rooftop	0	0%	0%	0	0%	0
Ilot B - Résidence Sénior Touristique	15	10%	80%	12	20%	3
Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique	10	15%	95%	10	20%	2
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients	5	10%	10%	1	90%	5
Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel	30	20%	25%	8	75%	23
Total	**115**	16%		**62**		**54**

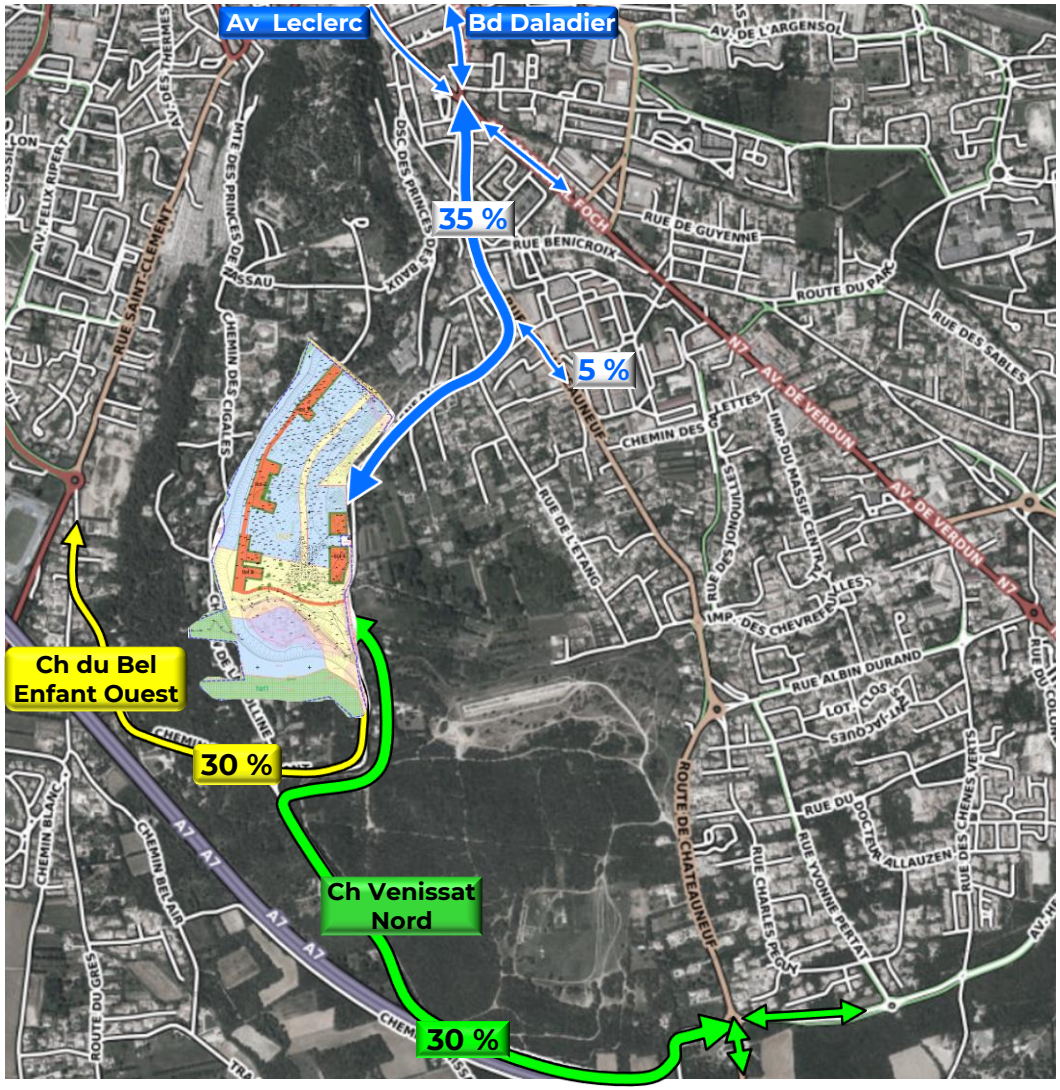
A retenir : Des trafics logiquement majoritairement sortants du site en H.P.M. et entrants en H.P.S., des flux légèrement plus équilibrés en moyenne saison et en période scolaire (justifiés par la fréquentation de l'hôtel d'entreprises).

4. Phase 3

-

Schéma de desserte et analyse des impacts circulatoires

Principes de distribution des flux automobiles générés par le projet Baie des Princes - Natural Resort



Les flux automobiles générés par le projet ont été affectés sur les voiries à partir des éléments suivants :

► l'analyse de la structure du réseau viaire de desserte,

► Le positionnement de l'accès au projet sur le chemin du Bel Enfant, assurant une liaison depuis/vers la rue du Bel Enfant d'une part, le chemin du Bel Enfant Ouest / chemin de Venissat Nord d'autre part.

Ces hypothèses d'affectation ont été définies à dire d'expert en l'absence de données relatives à la zone de chalandise de chacune des entités du projet (donnée inconnue au stade du projet).

A retenir :

► 40 % des flux en lien avec le centre ville d'Orange et la rue du Bel Enfant

► 60 % des trafics en lien avec le chemin du Bel Enfant dont :

- 50 % depuis/vers le chemin de Venissat Nord, lui-même assurant une liaison avec la Route de Châteauneuf (D68), la RN7 via l'av H.D. de St Marc, l'échangeur d'Orange Sud sur l'autoroute A7.
- 50 % depuis/vers le chemin du Bel Enfant Ouest, lui-même assurant une liaison avec la Route de Roquemaure (D976) et l'échangeur A7 – A9 d'Orange Centre.

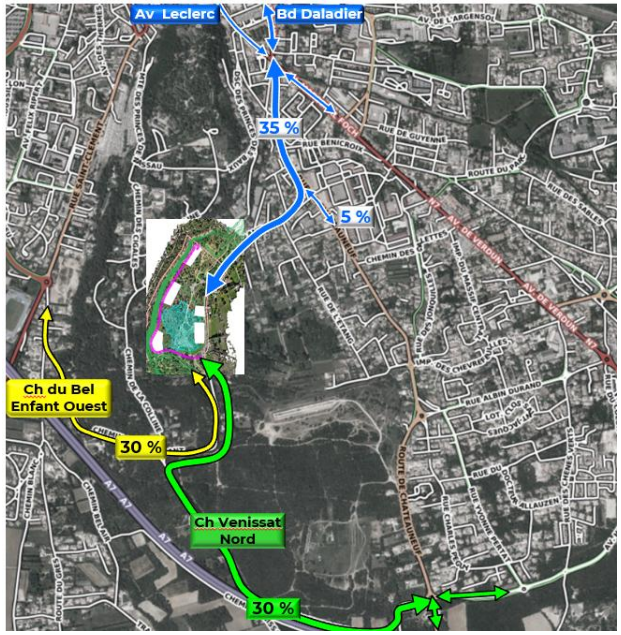
Il convient de noter qu'il n'a pas été affecté de trafic sur le chemin de la Colline compte tenu de son raccordement au sud de la zone de projet, au croisement du chemin du Bel Enfant et du chemin de Venissat Nord ► les véhicules en provenance / à destination du centre ville privilégiant logiquement le passage par le théâtre antique et les axes Leclerc / Daladier.

Affectation des flux automobiles générés par le projet Baie des Princes - Natural Resort
Heures de Pointe et en moyenne journalière

HAUTE saison / HORS période scolaire

Hypothèses d'affectation Heure de Pointe du MATIN	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie
Av Leclerc	20%	0%	5	0
Bd Daladier	10%	30%	2	20
Av Maréchal Foch	5%	5%	1	3
Rue de Châteauneuf Nord	35%	35%	8	23
Rue de Châteauneuf Sud	5%	5%	1	3
Route de Châteauneuf D68	10%	10%	2	7
Av H. Denoix de St Marc	20%	20%	5	13
Rue du Bel Enfant	40%	40%	9	27
Chemin du Bel Enfant Est	60%	60%	14	40
Chemin du Bel Enfant Ouest	30%	30%	7	20
Chemin de Venissat Nord	30%	30%	7	20

Hypothèses d'affectation Heure de Pointe du SOIR	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie
Av Leclerc	20%	0%	14	0
Bd Daladier	10%	30%	7	11
Av Maréchal Foch	5%	5%	3	2
Rue de Châteauneuf Nord	35%	35%	24	13
Rue de Châteauneuf Sud	5%	5%	3	2
Route de Châteauneuf D68	10%	10%	7	4
Av H. Denoix de St Marc	20%	20%	14	8
Rue du Bel Enfant	40%	40%	28	15
Chemin du Bel Enfant Est	60%	60%	41	23
Chemin du Bel Enfant Ouest	30%	30%	21	11
Chemin de Venissat Nord	30%	30%	21	11



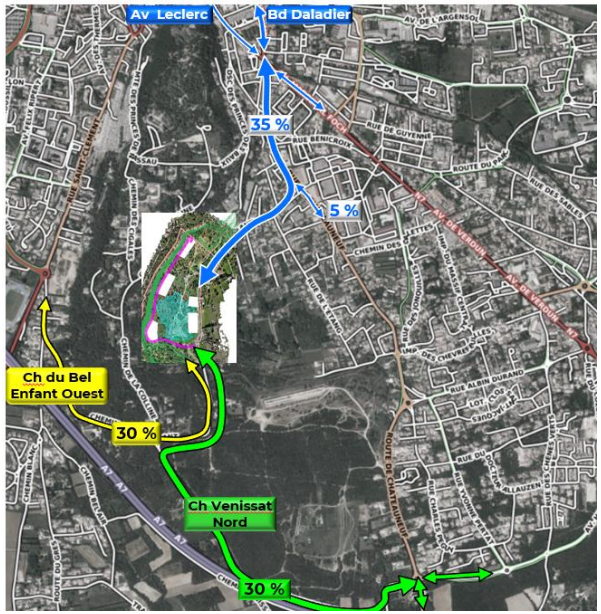
Hypothèses d'affectation Jours ouvrés	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie	Deux sens
Av Leclerc	20%	0%	63	0	63
Bd Daladier	10%	30%	31	94	125
Av Maréchal Foch	5%	5%	16	16	31
Rue de Châteauneuf Nord	35%	35%	109	109	219
Rue de Châteauneuf Sud	5%	5%	16	16	31
Route de Châteauneuf D68	10%	10%	31	31	63
Av H. Denoix de St Marc	20%	20%	63	63	125
Rue du Bel Enfant	40%	40%	125	125	250
Chemin du Bel Enfant Est	60%	60%	188	188	375
Chemin du Bel Enfant Ouest	30%	30%	94	94	188
Chemin de Venissat Nord	30%	30%	94	94	188

Affectation des flux automobiles générés par le projet Baie des Princes - Natural Resort
Heures de Pointe et en moyenne journalière

MOYENNE saison / EN période scolaire

Hypothèses d'affectation Heure de Pointe du MATIN	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie
Av Leclerc	20%	0%	8	0
Bd Daladier	10%	30%	4	21
Av Maréchal Foch	5%	5%	2	3
Rue de Châteauneuf Nord	35%	35%	15	24
Rue de Châteauneuf Sud	5%	5%	2	3
Route de Châteauneuf D68	10%	10%	4	7
Av H. Denoix de St Marc	20%	20%	8	14
Rue du Bel Enfant	40%	40%	17	27
Chemin du Bel Enfant Est	60%	60%	25	41
Chemin du Bel Enfant Ouest	30%	30%	12	21
Chemin de Venissat Nord	30%	30%	12	21

Hypothèses d'affectation Heure de Pointe du SOIR	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie
Av Leclerc	20%	0%	12	0
Bd Daladier	10%	30%	6	16
Av Maréchal Foch	5%	5%	3	3
Rue de Châteauneuf Nord	35%	35%	22	19
Rue de Châteauneuf Sud	5%	5%	3	3
Route de Châteauneuf D68	10%	10%	6	5
Av H. Denoix de St Marc	20%	20%	12	11
Rue du Bel Enfant	40%	40%	25	22
Chemin du Bel Enfant Est	60%	60%	37	33
Chemin du Bel Enfant Ouest	30%	30%	19	16
Chemin de Venissat Nord	30%	30%	19	16



Dans la suite de l'étude, l'analyse des impacts circulatoires a été réalisée sur la moyenne saison en période scolaire car associant les flux du projet et ceux extérieurs (notamment les trafics du site St Louis sur le secteur d'étude).

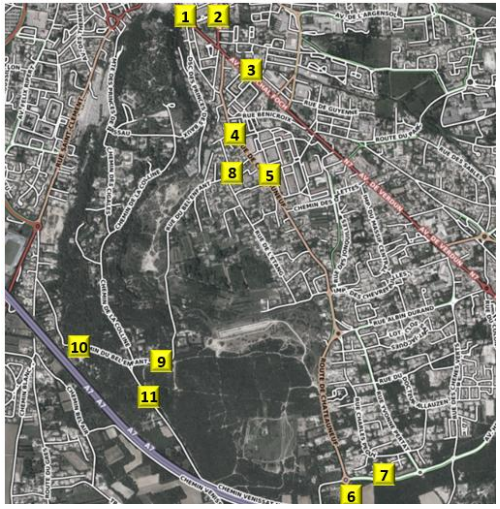
Hypothèses d'affectation Jours ouvrés	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie	Deux sens
Av Leclerc	20%	0%	71	0	71
Bd Daladier	10%	30%	36	107	142
Av Maréchal Foch	5%	5%	18	18	36
Rue de Châteauneuf Nord	35%	35%	124	124	249
Rue de Châteauneuf Sud	5%	5%	18	18	36
Route de Châteauneuf D68	10%	10%	36	36	71
Av H. Denoix de St Marc	20%	20%	71	71	142
Rue du Bel Enfant	40%	40%	142	142	284
Chemin du Bel Enfant Est	60%	60%	213	213	426
Chemin du Bel Enfant Ouest	30%	30%	107	107	213
Chemin de Venissat Nord	30%	30%	107	107	213

Evolution des trafics EN HEURES DE POINTE sur le réseau de desserte du projet Baie des Princes Natural Resort (volumes 2 sens)

MOYENNE saison / EN période scolaire

Synthèse des flux en Heure de Pointe du MATIN	Trafic actuel	Trafic suppl	Trafic futur	Evolution	Numéro de voie
Av Leclerc	320	8	328	3%	1
Bd Daladier	835	25	860	3%	2
Av Maréchal Foch	730	6	736	1%	3
Rue de Châteauneuf Nord	505	39	544	8%	4
Rue de Châteauneuf Sud	595	6	601	1%	5
Route de Châteauneuf D68	455	11	466	2%	6
Av H. Denoix de St Marc	365	22	387	6%	7
Rue du Bel Enfant	300	44	344	15%	8
Chemin du Bel Enfant Est	105	66	171	63%	9
Chemin du Bel Enfant Ouest	215	33	248	15%	10
Chemin de Venissat Nord	150	33	183	22%	11

Synthèse des flux en Heure de Pointe du SOIR	Trafic actuel	Trafic suppl	Trafic futur	Evolution	Numéro de voie
Av Leclerc	435	12	447	3%	1
Bd Daladier	935	23	958	2%	2
Av Maréchal Foch	850	6	856	1%	3
Rue de Châteauneuf Nord	670	41	711	6%	4
Rue de Châteauneuf Sud	690	6	696	1%	5
Route de Châteauneuf D68	625	12	637	2%	6
Av H. Denoix de St Marc	535	23	558	4%	7
Rue du Bel Enfant	230	47	277	20%	8
Chemin du Bel Enfant Est	95	70	165	74%	9
Chemin du Bel Enfant Ouest	285	35	320	12%	10
Chemin de Venissat Nord	225	35	260	16%	11



Les projections de trafic en Heures de Pointe du Matin (8h – 9h) et du Soir (17h – 18h) mettent en évidence les évolutions suivantes :

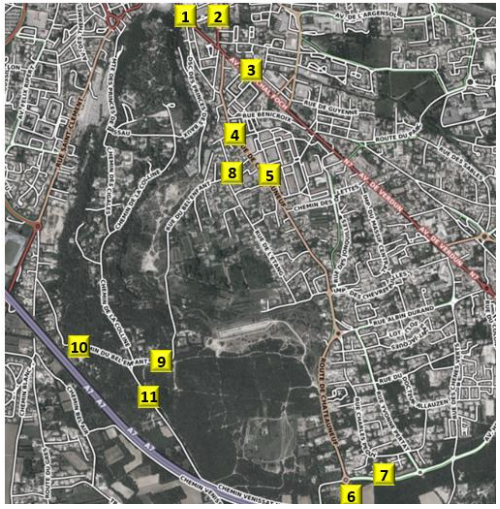
- Av Leclerc Bd Daladier : des croissances de trafic très faibles, évaluées entre 2 et 3 %, soit + 1 véhicule toutes les 2 à 8 minutes en moyenne suivant l'axe.
- Av Hélie Denoix de St Marc : une faible augmentation des flux routiers, estimée entre 4 et 6 %, soit un véhicule supplémentaire toutes les 3 mn. Les flux prévisionnels – 560 véh/heure deux sens au maximum – sont très largement cohérents avec le gabarit de cet axe récemment aménagé (une voie / sens)
- Rue de Châteauneuf « Nord » (au nord de la rue du Bel Enfant) : une croissance de trafic relativement modérée, comprise entre 6 et 8 %, soit à peine un véhicule supplémentaire par minute. Les trafics projetés – 710 véh/heure deux sens au maximum – sont compatibles avec les caractéristiques géométriques de l'axe (une voie par sens).
- Av du Maréchal Foch et rue de Châteauneuf « Sud » (au sud de la rue du Bel Enfant) : une évolution de trafic marginale, de l'ordre de + 1 % et des flux routiers là encore en adéquation avec le gabarit de la voie.
- Route de Châteauneuf / D68 : une hausse très faible des trafics en heures de pointe, évaluée à 2 % et des volumes prévisionnels cohérents avec le dimensionnement de l'infrastructure.

Evolution des trafics EN HEURES DE POINTE sur le réseau de desserte du projet Baie des Princes Natural Resort (volumes 2 sens)

MOYENNE saison / EN période scolaire

Synthèse des flux en Heure de Pointe du MATIN	Trafic actuel	Trafic suppl	Trafic futur	Evolution	Numéro de voie
Av Leclerc	320	8	328	3%	1
Bd Daladier	835	25	860	3%	2
Av Maréchal Foch	730	6	736	1%	3
Rue de Châteauneuf Nord	505	39	544	8%	4
Rue de Châteauneuf Sud	595	6	601	1%	5
Route de Châteauneuf D68	455	11	466	2%	6
Av H. Denoix de St Marc	365	22	387	6%	7
Rue du Bel Enfant	300	44	344	15%	8
Chemin du Bel Enfant Est	105	66	171	63%	9
Chemin du Bel Enfant Ouest	215	33	248	15%	10
Chemin de Venissat Nord	150	33	183	22%	11

Synthèse des flux en Heure de Pointe du SOIR	Trafic actuel	Trafic suppl	Trafic futur	Evolution	Numéro de voie
Av Leclerc	435	12	447	3%	1
Bd Daladier	935	23	958	2%	2
Av Maréchal Foch	850	6	856	1%	3
Rue de Châteauneuf Nord	670	41	711	6%	4
Rue de Châteauneuf Sud	690	6	696	1%	5
Route de Châteauneuf D68	625	12	637	2%	6
Av H. Denoix de St Marc	535	23	558	4%	7
Rue du Bel Enfant	230	47	277	20%	8
Chemin du Bel Enfant Est	95	70	165	74%	9
Chemin du Bel Enfant Ouest	285	35	320	12%	10
Chemin de Venissat Nord	225	35	260	16%	11

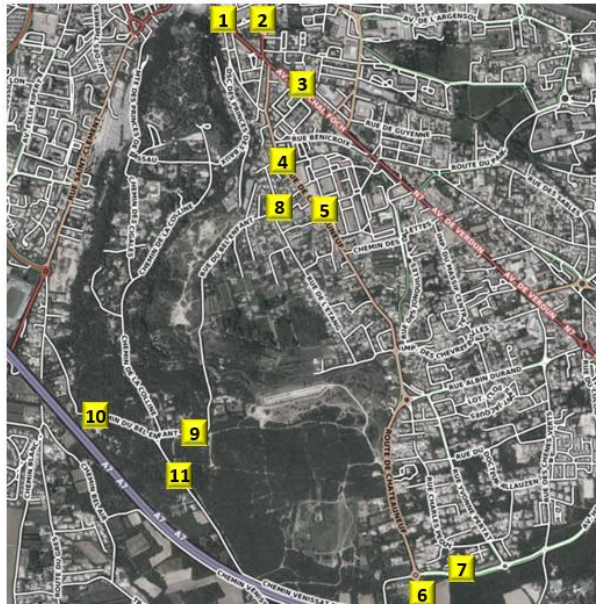


- Rue du Bel Enfant : + 15 à 20 % suivant les heures de pointe, une croissance de trafic se traduisant par la circulation de près d'un véhicule supplémentaire chaque minute. En période de pointe, cette circulation s'opèrera majoritairement dans un sens (vers la rue de Châteauneuf le matin et en retour le soir vers le site de la Baie des Princes), minimisant dès lors les croisements de véhicule sur un axe de largeur réduite entre le collège – lycée St Louis et la D68.
- Chemin du Bel Enfant « Est » (au nord du chemin de Venissat Nord) : + 63 à 74 % suivant les heures de pointe, une forte croissance de trafic en valeur relative mais à nuancer en volume, se traduisant par la circulation d'un peu plus d'un véhicule supplémentaire chaque minute. En période de pointe, cette circulation s'effectuera, là encore, majoritairement dans un sens (sens Nord ► Sud le matin et le soir vers le site de la Baie des Princes), limitant les entrecroisements sur une section aux caractéristiques géométriques variables, contraintes sur la section entre le n°790 du ch du Bel Enfant et le chemin de la Colline.
- Chemin du Bel Enfant « Ouest » (à l'ouest du chemin de Venissat Nord) : + 12 à 15 % en fonction des périodes de pointe, une augmentation de trafic plus modérée, générant un véhicule supplémentaire toutes les 2 mn en moyenne (avec un fort déséquilibre des flux). Le gabarit de la voie reste limité, contraint sur quelque courtes sections.
- Chemin de Venissat Nord : + 16 à 22 % suivant les périodes de pointe, une croissance de trafic relative plus significative par rapport à la section précédente, générant un véhicule supplémentaire toutes les 2 mn en moyenne (avec un fort déséquilibre des flux). Le gabarit de la voie reste limité mais autorisant le croisement de véhicules à allure réduite..

Evolution des trafics JOURNALIERS sur le réseau de desserte du projet Baie des Princes - Natural Resort (volumes 2 sens)

MOYENNE saison / EN période scolaire

Synthèse des flux JOURNALIERS (moyenne Jours Ouvrés)	Trafic actuel	Trafic supplémentaire	Trafic futur	Evolution	Numéro de voie
Av Leclerc	3780	71	3851	2%	1
Bd Daladier	8850	142	8992	2%	2
Av Maréchal Foch	7900	36	7936	0%	3
Rue de Châteauneuf Nord	5740	249	5989	4%	4
Rue de Châteauneuf Sud	6750	36	6786	1%	5
Route de Châteauneuf D68	5850	71	5921	1%	6
Av H. Denoix de St Marc	5070	142	5212	3%	7
Rue du Bel Enfant	1810	284	2094	16%	8
Chemin du Bel Enfant Est	780	426	1206	55%	9
Chemin du Bel Enfant Ouest	2270	213	2483	9%	10
Chemin de Venissat Nord	1900	213	2113	11%	11



Giratoire RD68 Rte de Châteauneuf - ch du Venissat - av H. D. de St Marc : Paramètres de fonctionnement en heures de pointe à l'horizon 2029 (synthèse des simulations de trafic sous logiciel GIRABASE)

Rayon intérieur : 10 m
Surlargeur : 2,5 m
Largeur d'anneau : 7,5 m
Rayon extérieur : 20 m
Nombre de voies en entrée : 1
Nombre de voies en sortie : 1

Heure de Pointe du MATIN 8h - 9h Charge = 728 uvp/heure	Réserve de capacité	Réserve de capacité en véh/h*	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
Av Hélie Denoix de St Marc	90 %	1 572	0 véh	2 véh
RD68 – Rte de Châteauneuf Nord	91 %	1 544	0 véh	2 véh
Chemin du Venissat Nord	93 %	1 470	0 véh	2 véh
RD68 – Rte de Châteauneuf Sud	83 %	1 453	0 véh	2 véh

Heure de Pointe du SOIR 17h – 18h Charge = 954 uvp/heure	Réserve de capacité	Réserve de capacité en véh/h*	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
Av Hélie Denoix de St Marc	80 %	1 342	0 véh	2 véh
RD68 – Rte de Châteauneuf Nord	88 %	1 279	0 véh	2 véh
Chemin du Venissat Nord	92 %	1 278	0 véh	2 véh
RD68 – Rte de Châteauneuf Sud	80 %	1 374	0 véh	2 véh

Ecoulement fluide
Ecoulement dense à perturbé
Ecoulement perturbé à saturé

** : Réserve de capacité jusqu'à saturation du giratoire*

Les simulations de fonctionnement du carrefour giratoire mettent en évidence les caractéristiques suivantes :

- Une charge de trafic (= total du trafic entrant dans le carrefour en une heure) de 728 véhicules/heure en H.P.M. et de 954 véhicules/heure en H.P.S.. A l'horizon 2029 (mise en service du projet), ces volumes sont en croissance de 20 % en H.P.M. et de 16 % en H.P.S. par rapport aux flux actuels. Cette évolution relative significative (générée par le projet de la Baie des Princes et les projets connexes) est toutefois à nuancer par des volumes très faibles et largement en adéquation avec l'ouvrage existant.

- Des réserves de capacité très satisfaisantes, supérieures ou égales à 83 % en H.P.M. et à 80 % en H.P.S, traduisant une absence de remontée de véhicules ou de temps d'attente sur chacune des quatre branches.

- Un fonctionnement fluide du giratoire, quelle que soit la période de pointe et des réserves de capacité pour répondre à des croissances de trafic au-delà de celles évaluées à l'horizon 2029 ou des phénomènes d'hyper pointe.

Dimensionnement des infrastructures de desserte - Chemin du Bel Enfant

Section chemin de la Colline - n°438

Section n°438 – n°364

Section n°364 – virage Est

Section au nord du virage Est

Section au nord du virage Est

Section à l'ouest du n°788

Chemin du Bel Enfant

Rappel des flux en jeu : 165/170 véhicules/heure deux sens

Sur un 1er tronçon, entre le chemin de la Colline et le n°788 :

► Voie de largeur réduite ne permettant pas le croisement de véhicules sur quelques courts linéaires,

► Mais quatre possibilités de croisement ponctuelles, au droit d'accès riverains et dans une courbe. Ces zones de croisement pourraient éventuellement être agrandies afin d'améliorer les conditions de sécurité, suivant les emprises disponibles.

Au nord du n°788 en direction du franchissement du canal de Pierrelatte, la largeur de chaussée reste limitée mais assure un croisement à allure réduite.

Dimensionnement des infrastructures de desserte – Rue du Bel Enfant

Rue du Bel Enfant entre l'impasse des Pâquerettes et la rue de Châteauneuf

Rappel des flux en jeu : 280/340 véhicules/heure deux sens

► Voie de largeur limitée assurant le croisement des véhicules à vitesse réduite

► Absence de trottoirs en lien avec la desserte de l'établissement scolaire

Pour limiter les déplacements automobiles sur cette courte section de la rue du Bel Enfant (260 ml environ), pourraient être engagées dans la suite des études de projet deux réflexions avec la commune d'Orange :

- L'obligation de sortie du projet Baie des Princes uniquement en direction du Sud – Ch du Bel Enfant / Ch Venissat Nord, principe à valider sur le plan géométrique,
- Une éventuelle mise à sens unique Nord → Sud de la rue du Bel Enfant entre l'impasse des Pâquerettes et l'accès au site de la Baie des Princes.

Projections de trafic pour l'étude d'impact environnementale

Horizons d'étude

Trois horizons temporels ont été retenus dans le cadre de l'évaluation des Trafics Moyens Journaliers Annuels permettant notamment d'alimenter les études réglementaires Air - Santé :

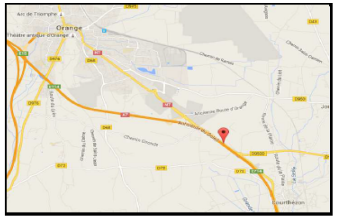
- 2024 - Situation « actuelle » (diagnostic circulatoire),
- 2029 - Horizon de Mise En Service de la totalité du projet de la Baie des Princes,
- 2049 - Horizon de M.E.S. + 20 ans.

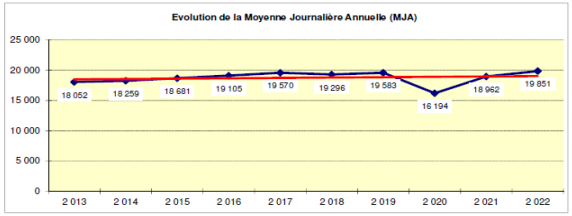
Projections de trafic pour l'étude d'impact environnementale

Horizon 2024

Les trafics relevés en novembre 2024 ont été redressés en moyenne journalière ANNUELLE « 2024 » en appliquant, pour les voiries principales, un coefficient évalué à partir de l'analyse des variations mensuelles de flux de la station de comptages permanents située sur la RD907 entre l'échangeur d'Orange Sud (A7) et la RD950D (bien qu'éloignée, seule station de comptages permanents du réseau départemental sur le secteur).

Département de VAUCLUSE	RD907 ORANGE SUD - PR : 30 + 472	2013 A 2017
B153		PM : 084.1907.29.3 SENS : SENS 3 (CUMULES)
	DEBIT - TOUS VEHICULES - TOUS LES JOURS CONFONDUS	
VMA : 80 KM/H		RD 907 / PR 30 + 472





Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	MJA	MJE	MJHE	Débit maxi horaire (J.O).	PL %PL
2 013	16 079	16 420	17 308	18 126	18 766	19 364	20 175	18 945	18 841	18 551	17 231	16 701	**18 052**	19 560	17 743	n-d	1736 9,62
2 014	16 383	16 878	17 598	18 502	18 657	19 883	20 071	19 110	18 951	18 750	16 803	17 419	**18 259**	19 591	17 986	n-d	1792 9,81
2 015	16 792	17 296	17 610	19 593	18 613	19 754	19 923	19 555	19 754	18 990	17 960	18 272	**18 681**	19 739	18 464	n-d	1818 9,73
2 016	17 022	17 739	18 577	19 527	19 323	20 630	20 757	19 775	20 111	19 151	18 427	18 211	**19 105**	20 266	18 869	2 089	1830 9,58
2 017	17 558	18 389	19 460	19 745	19 899	21 032	21 029	19 677	20 592	19 783	19 054	18 575	**19 570**	20 353	19 410	2 317	1991 10,17
2 018	17 977	18 631	19 356	20 239	20 177	21 586	21 702	20 118	20 418	20 421	15 853	15 033	**19 296**	20 910	18 965	2 407	1952 10,11
2 019	16 999	18 533	19 227	20 231	19 995	21 137	21 232	19 687	20 320	20 060	18 905	18 636	**19 583**	20 460	19 403	2 632	1964 10,03
2 020	18 199	18 465	11 770	5 919	12 548	19 071	20 556	20 097	19 792	18 682	12 502	16 629	**16 194**	20 327	15 351	n-d	1798 11,11
2 021	15 714	17 039	17 800	15 287	18 327	21 382	21 857	19 948	20 878	20 197	19 734	19 242	**18 962**	20 903	18 565	2 231	2046 10,79
2 022	17 671	19 227	19 613	20 208	20 609	21 610	20 451	19 653	20 951	19 859	19 423	18 962	**19 851**	20 052	19 809	2 882	2022 10,18

Les flux en Moyenne Journalière Annuelle « 2024 » ont dès lors été évalués comme suit :

- Sur les axes suivants : rue / route de Châteauneuf, avenue Leclerc, boulevard Daladier et avenue du Maréchal Foch, suivant les données du réseau départemental ► Application d'un coefficient de redressement de 1,02 aux trafics moyens journaliers de novembre 2024 (valeurs sur une semaine complète).

- Sur les voiries locales / « internes » du secteur d'étude : rue et chemin du Bel Enfant, chemin Venissat Nord ► Le trafic moyen journalier sur l'ensemble de la semaine est considéré comme représentatif de la moyenne journalière annuelle.

Projections de trafic pour l'étude d'impact environnementale

Horizon 2029 - Offre (réseau viaire)

Le projet Baie des Princes – Natural Resort intègre la réalisation d'une voie de desserte de l'ensemble des entités / structures du site, en impasse avec aire de retournement.

Cette voirie sera raccordée au chemin du Bel Enfant.

A cet horizon, il n'a pas été identifié d'autre projet d'aménagement viaire au voisinage du projet susceptible de modifier les volumes de trafic relevés dans le cadre du diagnostic.

Projections de trafic pour l'étude d'impact environnementale

Horizon 2029 - Demande de trafic

Ont été quantifiées les évolutions de trafic :

- endogènes, c'est-à-dire générées par le projet de Baie des Princes.
  En première approche, les flux journaliers quantifiés page 46 en moyenne des jours ouvrés ont été considérés comme représentatifs de la moyenne journalière annuelle (au regard de la spécificité de la fréquentation, notamment le week end).

- exogènes, liées à des projets connexes et/ou à l'évolution socio démographique et à la croissance des flux automobiles autour de ce projet.

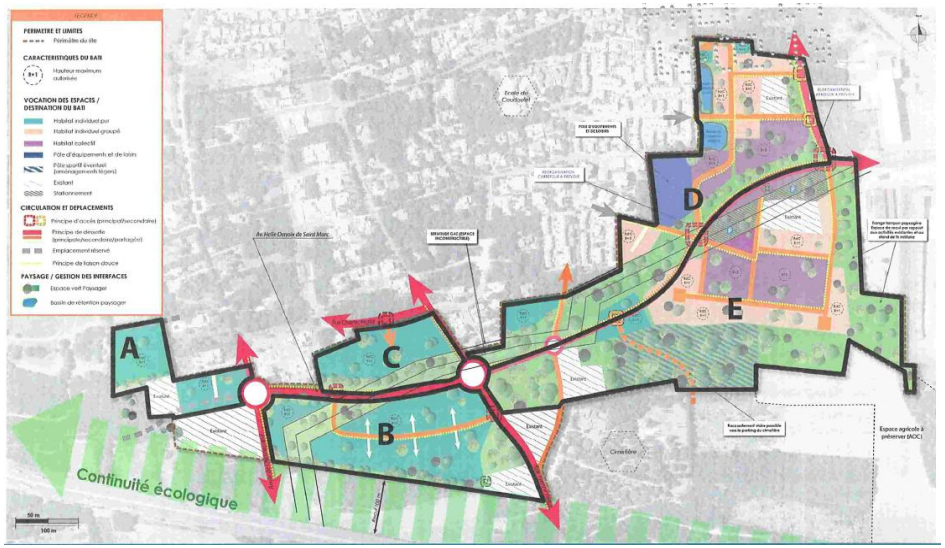
  La demande de trafic exogène a été quantifiée en intégrant les deux opérations d'aménagement connexes suivantes :

  - Secteur A : 6 à 7 logements
  - Secteur B : 72 logements
  - Secteur D : Groupe scolaire d'une capacité de 250 élèves environ, à l'ouest de la rue du Colonel Beltrame.

  Les flux générés par les projets des secteurs A et B ont été estimés à partir des hypothèses de mobilité retenues pour des projets résidentiels puis répartis sur le réseau viaire.

  En l'absence de données plus précises sur le groupe scolaire, il a été retenu une hypothèse moyenne de 50 véhicules/heure supplémentaires sur l'axe H. Denoix de St Marc au droit du projet, et entre 20 et 30 véh/h sur l'axe RD68.

  A cet horizon 2029 dans le secteur d'étude, il n'a pas été appliqué de coefficient d'évolution annuelle des flux automobiles, considérant que cette évolution résulterait des opérations d'urbanisation.



Projections de trafic pour l'étude d'impact environnementale

Horizon 2029 - Projections de trafic

A partir des paramètres d'évolution de l'offre et de la demande décrits précédemment, ont été projetés les Trafics Moyens Journaliers Annuels en 2029 comme suit :

Horizon 2029 SANS le projet Baie des Princes Natural Resort :

- **Intégration de la demande de trafic exogène, en lien avec les projets connexes (cf. secteurs A, B et D)**

Horizon 2029 AVEC le projet Baie des Princes Natural Resort :

- **Intégration de la demande de trafic exogène, en lien avec les projets connexes**
- **Intégration de la demande de trafic endogène liée au projet porté par Immobilis.**

Horizon 2049 - Offre

A cet horizon, il n'a pas été identifié de projet d'aménagement viaire dans le secteur d'étude susceptible de modifier les volumes de trafic sur les voiries d'accès au projet de Baie des Princes.

Horizon 2049 - Demande de trafic

Suivant les échanges avec la commune d'Orange, la loi Climat et Résilience va entrainer la réduction voire la suppression de secteurs à urbaniser, afin d'être en conformité avec l'objectif de réduction de 50% de l'artificialisation.

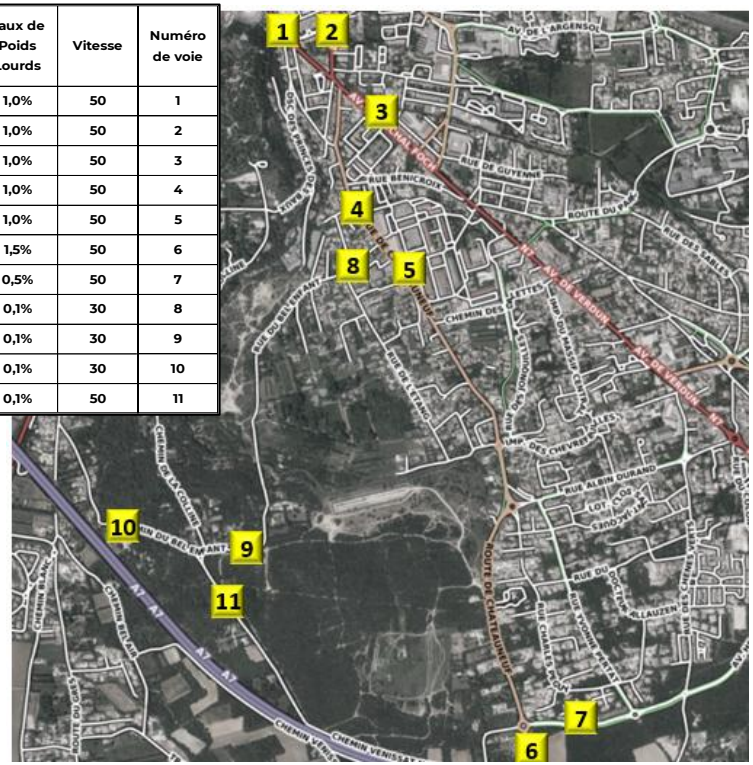
Par ailleurs, l'analyse des flux routiers sur le réseau viaire départemental RD907 sur la période 2013 – 2022 a mis en évidence un taux d'évolution de 1 % par an.

Au regard de ces éléments, Horizon Conseil propose de retenir une hypothèse d'évolution des flux routiers de + 0,5 % par an sur la période 2029 – 2049 et ce, uniquement sur les axes structurants du secteur d'étude, hors rue et chemin du Bel Enfant et chemin de Venissat Nord.

Projections de trafic pour l'étude d'impact environnementale

Evaluation des Trafics Moyens Journaliers Annuels aux horizons 2024, 2029 et 2049 (M.E.S. + 20 ans)

Voies de circulation	T.M.J.A. 2024	T.M.J.A. 2029 SANS projet Baie des Princes (Situation de Référence)	T.M.J.A. 2029 AVEC projet Baie des Princes (Situation Projet)	Evolution 2029 AVEC / SANS projet Baie des Princes	T.M.J.A. 2049 SANS projet Baie des Princes (Situation de Référence)	T.M.J.A. 2049 AVEC projet Baie des Princes (Situation Projet)	Evolution 2049 AVEC / SANS projet Baie des Princes	Taux de Poids Lourds	Vitesse	Numéro de voie
Av Leclerc	3200	3280	3350	2,1%	3640	3710	1,9%	1,0%	50	1
Bd Daladier	7490	7530	7670	1,9%	8360	8500	1,7%	1,0%	50	2
Av Maréchal Foch	6690	6790	6820	0,4%	7530	7570	0,5%	1,0%	50	3
Rue de Châteauneuf Nord	4860	5080	5330	4,9%	5640	5890	4,4%	1,0%	50	4
Rue de Châteauneuf Sud	5710	5930	5970	0,7%	6590	6620	0,5%	1,0%	50	5
Route de Châteauneuf D68	4950	5240	5310	1,3%	5810	5880	1,2%	1,5%	50	6
Av H. Denoix de St Marc	4290	4800	4940	2,9%	5320	5470	2,8%	0,5%	50	7
Rue du Bel Enfant	1320	1320	1610	22,0%	1320	1610	22,0%	0,1%	30	8
Chemin du Bel Enfant Est	570	570	1000	75,4%	570	1000	75,4%	0,1%	30	9
Chemin du Bel Enfant Ouest	1660	1660	1870	12,7%	1660	1870	12,7%	0,1%	30	10
Chemin de Venissat Nord	1390	1410	1620	14,9%	1410	1620	14,9%	0,1%	50	11



NB : Volumes exprimés en Tous Véhicules, valeurs arrondies à 0/10

Projections de trafic pour l'étude d'impact environnementale
Evaluation des Trafics Moyens Journaliers Annuels aux horizons 2024, 2029 et 2049 (M.E.S. + 20 ans)

Voies de circulation	T.M.J.A. 2024	T.M.J.A. 2029 SANS projet Baie des Princes (Situation de Référence)	T.M.J.A. 2029 AVEC projet Baie des Princes (Situation Projet)	Evolution 2029 AVEC / SANS projet Baie des Princes	T.M.J.A. 2049 SANS projet Baie des Princes (Situation de Référence)	T.M.J.A. 2049 AVEC projet Baie des Princes (Situation Projet)	Evolution 2049 AVEC / SANS projet Baie des Princes	Taux de Poids Lourds	Vitesse	Numéro de voie
Av Leclerc	3200	3280	3350	2,1%	3640	3710	1,9%	1,0%	50	1
Bd Daladier	7490	7530	7670	1,9%	8360	8500	1,7%	1,0%	50	2
Av Maréchal Foch	6690	6790	6820	0,4%	7530	7570	0,5%	1,0%	50	3
Rue de Châteauneuf Nord	4860	5080	5330	4,9%	5640	5890	4,4%	1,0%	50	4
Rue de Châteauneuf Sud	5710	5930	5970	0,7%	6590	6620	0,5%	1,0%	50	5
Route de Châteauneuf D68	4950	5240	5310	1,3%	5810	5880	1,2%	1,5%	50	6
Av H. Denoix de St Marc	4290	4800	4940	2,9%	5320	5470	2,8%	0,5%	50	7
Rue du Bel Enfant	1320	1320	1610	22,0%	1320	1610	22,0%	0,1%	30	8
Chemin du Bel Enfant Est	570	570	1000	75,4%	570	1000	75,4%	0,1%	30	9
Chemin du Bel Enfant Ouest	1660	1660	1870	12,7%	1660	1870	12,7%	0,1%	30	10
Chemin de Venissat Nord	1390	1410	1620	14,9%	1410	1620	14,9%	0,1%	50	11

Niveau de trafic pour un axe à deux voies de largeur convenable (véhicules/jour)	
Faible	< 2 500
Limité	2 500 - 5 000
Modéré	5 000 - 10 000
Significatif	10 000 - 15 000
Elevé	> 15 000

Les projections de trafic en moyenne journalière annuelle aux horizons 2029 et 2049 mettent en lumière les caractéristiques suivantes :

Sur le réseau de voirie principale :

- Av Leclerc Bd Daladier : des croissances de trafic très faibles, évaluées entre 1,7 et 2,1 % et des volumes de trafic cohérents avec le dimensionnement des voies. A noter une évolution marginale que l'av du Maréchal Foch
- Av Hélie Denoix de St Marc : une faible augmentation des flux routiers, estimé à près de 3 %. Les flux prévisionnels – 5 470 véh/jour deux sens au maximum - sont largement compatibles avec le gabarit de cet axe récemment aménagé (une voie / sens, assurant une liaison entre la D68 et la D907)
- Rue de Châteauneuf « Nord » (au nord de la rue du Bel Enfant) : une croissance de trafic relativement faible, d'à peine 5 %. Les trafics projetés – 5 890 véh/jour deux sens au maximum – sont en adéquation avec les caractéristiques géométriques de l'axe (une voie par sens).
- Rue de Châteauneuf « Sud » (au sud de la rue du Bel Enfant) : une évolution de trafic marginale, inférieure à + 1 % et des flux routiers là encore en adéquation avec le gabarit de la voie.
- Route de Châteauneuf RD68 : une hausse très faible des trafics journaliers, estimée à 1,2/1,3 % et des volumes prévisionnels cohérents avec le dimensionnement de l'infrastructure.

Projections de trafic pour l'étude d'impact environnementale
Evaluation des Trafics Moyens Journaliers Annuels aux horizons 2024, 2029 et 2049 (M.E.S. + 20 ans)

Voies de circulation	T.M.J.A. 2024	T.M.J.A. 2029 SANS projet Baie des Princes (Situation de Référence)	T.M.J.A. 2029 AVEC projet Baie des Princes (Situation Projet)	Evolution 2029 AVEC / SANS projet Baie des Princes	T.M.J.A. 2049 SANS projet Baie des Princes (Situation de Référence)	T.M.J.A. 2049 AVEC projet Baie des Princes (Situation Projet)	Evolution 2049 AVEC / SANS projet Baie des Princes	Taux de Poids Lourds	Vitesse	Numéro de voie
Av Leclerc	3200	3280	3350	2,1%	3640	3710	1,9%	1,0%	50	1
Bd Daladier	7490	7530	7670	1,9%	8360	8500	1,7%	1,0%	50	2
Av Maréchal Foch	6690	6790	6820	0,4%	7530	7570	0,5%	1,0%	50	3
Rue de Châteauneuf Nord	4860	5080	5330	4,9%	5640	5890	4,4%	1,0%	50	4
Rue de Châteauneuf Sud	5710	5930	5970	0,7%	6590	6620	0,5%	1,0%	50	5
Route de Châteauneuf D68	4950	5240	5310	1,3%	5810	5880	1,2%	1,5%	50	6
Av H. Denoix de St Marc	4290	4800	4940	2,9%	5320	5470	2,8%	0,5%	50	7
Rue du Bel Enfant	1320	1320	1610	22,0%	1320	1610	22,0%	0,1%	30	8
Chemin du Bel Enfant Est	570	570	1000	75,4%	570	1000	75,4%	0,1%	30	9
Chemin du Bel Enfant Ouest	1660	1660	1870	12,7%	1660	1870	12,7%	0,1%	30	10
Chemin de Venissat Nord	1390	1410	1620	14,9%	1410	1620	14,9%	0,1%	50	11

Les projections de trafic en moyenne journalière annuelle aux horizons 2029 et 2049 mettent en lumière les caractéristiques suivantes :

Sur le réseau de voirie secondaire :

- Rue du Bel Enfant : une croissance de trafic de 22 %, se traduisant par l'apport de 290 véhicules/jour deux sens, un volume nettement inférieur à celui généré par l'établissement Saint Louis (suivant une valeur estimative de l'ordre de 760 véhicules/jour).
- Chemin du Bel Enfant Est (au nord du chemin de Venissat Nord) : une forte hausse du trafic journalier, évaluée à 75 %.
- Chemin du Bel Enfant Ouest (à l'ouest du chemin de Venissat Nord) : une hausse modérée du trafic journalier, évaluée à près de 13 %. Cette évolution est à nuancer en valeur brute car correspondant à un flux supplémentaire de 210 véhicules deux sens sur l'ensemble de la journée.

Au-delà du secteur d'étude :

Les trafics supplémentaires évalués sur le réseau viaire principal (D68, Bd Daladier, Av Leclerc, Av Foch) vont ensuite se répartir / se diffuser sur les autres voiries structurantes de la commune d'Orange, suivant les zones de chalandise de chacune des structures du projet. Les impacts circulatoires devraient à ce titre être marginaux au regard des flux en jeu.

Il convient de noter qu'une partie de la clientèle du futur pôle serait probablement déjà présente sur le secteur d'Orange et qu'à ce titre, les flux supplémentaires projetés sur le réseau viaire principal doivent être considérés comme des valeurs maximales, ces dernières pouvant être atténuées par effet de foisonnement avec les flux actuels.

PROJET D'ECO-PÔLE TOURISTIQUE - BAIE DES PRINCES NATURAL RESORT

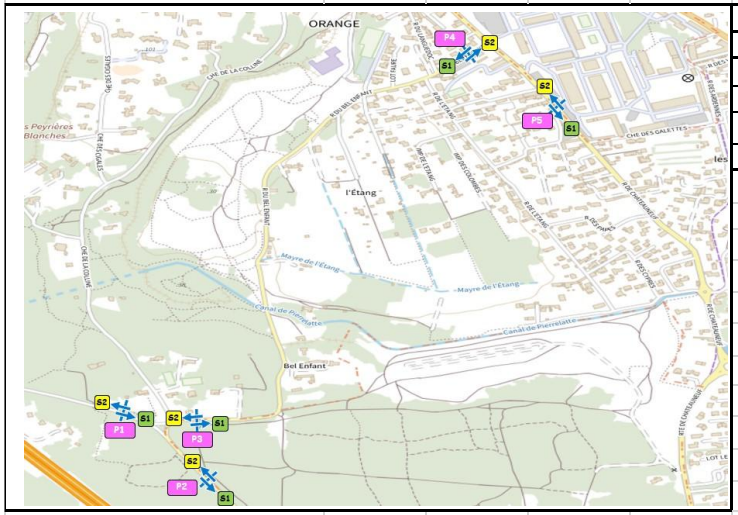
QUARTIER SAINT EUTROPE À ORANGE (84)

ETUDE DE TRAFIC ET D'IMPACT CIRCULATOIRE

-

ANNEXE : RELEVÉS DÉTAILLÉS DES COMPTAGES AUTOMATIQUES

Classification de vitesse TV/PL - Synthèse de l'analyse



Commune	ORANGE
Du vendredi 08 novembre 2024 au jeudi 14 novembre 2024	
Localisation	Poste 1 : Chemin du Bel Enfant
Sens 1	Chemin de Venissat
Sens 2	Rue St Clément

Localisation du compteur			
Sens	Dép.	Sec.	Ind.
1	84	2411	1
2	84	2411	1

Coordonnées du compteur	
Latitude	44,1200666
Longitude	4,8062017

Limitation vitesse (en Km/h)
30

Débit (Véhicules)	**Sens 1**				**Sens 2**				**Deux sens**			
	VL	**PL**	**TV**	**%PL**	**VL**	**PL**	**TV**	**%PL**	**VL**	**PL**	**TV**	**%PL**
Débit Moyen Journalier Semaine	903	0	903	0,0%	891	0	891	0,0%	1 794	0	1 794	0,0%
Débit Moyen Jours ouvrés	1 156	0	1 156	0,0%	1 111	0	1 111	0,0%	2 267	0	2 267	0,0%
Débit vendredi	1 230	0	1 230	0,0%	1 142	0	1 142	0,0%	2 372	0	2 372	0,0%
Débit samedi	805	0	805	0,0%	849	0	849	0,0%	1 654	0	1 654	0,0%
Débit Moyen Dim.& Fériés	446	0	446	0,0%	471	0	471	0,0%	917	0	917	0,0%
Débit Moyen de Jour (6h - 22h)	877	0	877	0,0%	873	0	873	0,0%	1 750	0	1 750	0,0%
Débit Moyen de Nuit (22h - 06h)	26	0	26	0,0%	18	0	18	0,0%	44	0	44	0,0%
Débit Moyen horaire	38	0	38	0,0%	37	0	37	0,0%	75	0	75	0,0%

Vitesse (km/h)	**Sens 1**		**Sens 2**	
	VL	**PL**	**VL**	**PL**
Vitesse moyenne/période	33	0	31	0
Vitesse moyenne de jour	33	0	31	0
Vitesse moyenne de nuit	37	0	34	0
Nbre d'excès de vitesse	4 227	0	4 109	0
V85	42	0	41	0
V50	35	0	34	0
V15	22	0	15	0

V85, V50, V15 : Vitesse en dessous de laquelle roulent 85%, 50%, 15% des usagers

Horizon Conseil
Imaginons les transports, déplaçons les horizons
23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 1 : Chemin du Bel Enfant | ***Sens 1*** | ***Chemin de Venissat***

Dép.	PR	Ind.
84	2411	1

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 8-nov.	VL	4	1	1	3	2	8	23	100	108	60	74	75	71	66	82	96	141	145	58	53	26	9	13	11	**1 230**	1	145	1 187	43
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	4	1	1	3	2	8	23	100	108	60	74	75	71	66	82	96	141	145	58	53	26	9	13	11	**1 230**	1	145	1 187	43
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
samedi 9-nov.	VL	5	1	1	1	1	4	6	10	24	55	79	81	51	44	47	81	72	54	51	44	47	23	17	6	**805**	1	81	769	36
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	5	1	1	1	1	4	6	10	24	55	79	81	51	44	47	81	72	54	51	44	47	23	17	6	**805**	1	81	769	36
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
dimanche 10-nov.	VL	6	4	1	1	0	0	2	6	20	35	39	33	22	22	27	32	43	51	48	35	11	8	2	7	**455**	0	51	434	21
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	6	4	1	1	0	0	2	6	20	35	39	33	22	22	27	32	43	51	48	35	11	8	2	7	**455**	0	51	434	21
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
lundi 11-nov.	VL	2	2	0	0	1	1	7	6	20	32	48	29	38	30	39	49	41	28	22	23	13	1	3	1	**436**	0	49	426	10
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	2	2	0	0	1	1	7	6	20	32	48	29	38	30	39	49	41	28	22	23	13	1	3	1	**436**	0	49	426	10
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mardi 12-nov.	VL	0	0	0	0	1	10	20	106	102	55	39	82	55	71	72	92	144	140	48	30	14	13	9	2	**1 105**	0	144	1 083	22
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	0	0	1	10	20	106	102	55	39	82	55	71	72	92	144	140	48	30	14	13	9	2	**1 105**	0	144	1 083	22
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mercredi 13-nov.	VL	1	0	2	3	2	10	17	103	109	59	55	92	78	82	91	90	145	138	53	32	16	4	5	2	**1 189**	0	145	1 164	25
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	0	2	3	2	10	17	103	109	59	55	92	78	82	91	90	145	138	53	32	16	4	5	2	**1 189**	0	145	1 164	25
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
jeudi 14-nov.	VL	0	0	1	4	1	10	24	100	106	62	54	89	58	65	54	78	138	141	54	25	17	11	6	1	**1 099**	0	141	1 076	23
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	1	4	1	10	24	100	106	62	54	89	58	65	54	78	138	141	54	25	17	11	6	1	**1 099**	0	141	1 076	23
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	3	1	1	2	1	6	14	62	70	51	55	69	53	54	59	74	103	100	48	35	21	10	8	4	**903**	1	103	877	26
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	3	1	1	2	1	6	14	62	70	51	55	69	53	54	59	74	103	100	48	35	21	10	8	4	**903**	1	103	877	26
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	1	0	1	3	2	10	21	102	106	59	56	85	66	71	75	89	142	141	53	35	18	9	8	4	**1 156**	0	142	1 128	28
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	0	1	3	2	10	21	102	106	59	56	85	66	71	75	89	142	141	53	35	18	9	8	4	**1 156**	0	142	1 128	28
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 1 : Chemin du Bel Enfant — ***Sens 2*** — ***Rue St Clément***

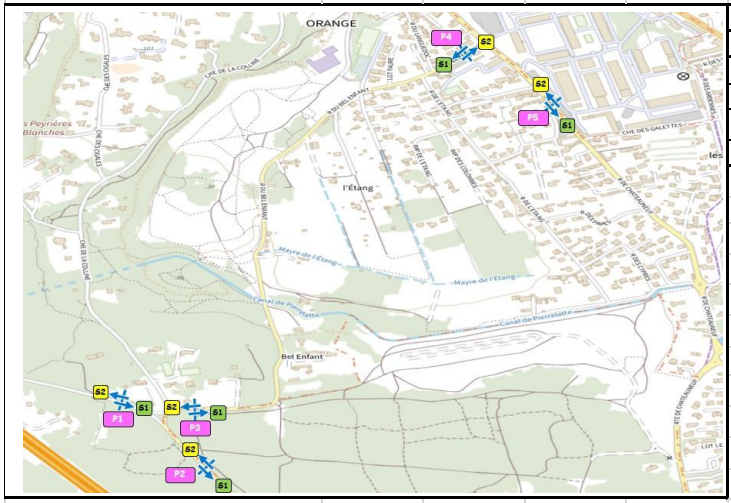
Dép.	PR	Ind.
84	2411	1

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 8-nov.	VL	1	2	0	0	2	3	11	114	113	49	55	80	67	64	70	83	135	143	61	36	25	13	11	4	1 142	0	143	1 119	23
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	1	2	0	0	2	3	11	114	113	49	55	80	67	64	70	83	135	143	61	36	25	13	11	4	1 142	0	143	1 119	23
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
samedi 9-nov.	VL	4	6	1	0	1	4	5	17	30	31	58	63	83	53	61	61	76	100	95	46	30	9	12	3	849	0	100	818	31
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	4	6	1	0	1	4	5	17	30	31	58	63	83	53	61	61	76	100	95	46	30	9	12	3	849	0	100	818	31
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
dimanche 10-nov.	VL	4	9	4	1	0	1	3	4	21	34	51	44	36	40	26	25	33	28	30	14	14	8	5	5	440	0	51	411	29
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	4	9	4	1	0	1	3	4	21	34	51	44	36	40	26	25	33	28	30	14	14	8	5	5	440	0	51	411	29
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
lundi 11-nov.	VL	3	3	1	1	1	1	4	8	14	26	42	54	42	42	29	44	47	61	30	28	11	6	3	1	502	1	61	488	14
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	3	3	1	1	1	1	4	8	14	26	42	54	42	42	29	44	47	61	30	28	11	6	3	1	502	1	61	488	14
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mardi 12-nov.	VL	0	0	0	0	0	0	7	115	113	36	46	56	64	64	62	94	139	136	70	41	26	7	1	4	1 081	0	139	1 076	5
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	0	0	0	0	0	0	7	115	113	36	46	56	64	64	62	94	139	136	70	41	26	7	1	4	1 081	0	139	1 076	5
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mercredi 13-nov.	VL	0	2	0	1	1	1	11	103	106	47	70	99	71	52	69	72	134	139	90	42	12	9	3	1	1 135	0	139	1 126	9
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	0	2	0	1	1	1	11	103	106	47	70	99	71	52	69	72	134	139	90	42	12	9	3	1	1 135	0	139	1 126	9
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
jeudi 14-nov.	VL	2	0	0	0	0	1	10	110	106	42	52	68	60	63	42	72	147	143	76	41	27	13	8	4	1 087	0	147	1 072	15
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	2	0	0	0	0	1	10	110	106	42	52	68	60	63	42	72	147	143	76	41	27	13	8	4	1 087	0	147	1 072	15
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	2	3	1	0	1	2	7	67	72	38	53	66	60	54	51	64	102	107	65	35	21	9	6	3	891	0	107	873	18
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	2	3	1	0	1	2	7	67	72	38	53	66	60	54	51	64	102	107	65	35	21	9	6	3	891	0	107	873	18
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	1	1	0	0	1	1	10	111	110	44	56	76	66	61	61	80	139	140	74	40	23	11	6	3	1 111	0	140	1 098	13
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	1	1	0	0	1	1	10	111	110	44	56	76	66	61	61	80	139	140	74	40	23	11	6	3	1 111	0	140	1 098	13
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

Classification de vitesse TV/PL - Synthèse de l'analyse



Commune	ORANGE
Du vendredi 08 novembre 2024 au jeudi 14 novembre 2024	
Localisation	Poste 2 : Chemin de Venissat
Sens 1	D68
Sens 2	Chemin du Bel Enfant

Localisation du compteur			
Sens	Dép.	Sec.	Ind.
1	84	2411	2
2	84	2411	2

Coordonnées du compteur	
Latitude	44,1199067
Longitude	4,807165

Limitation vitesse (en Km/h)
30

Débit (Véhicules)	Sens 1				Sens 2				Deux sens			
	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL
Débit Moyen Journalier Semaine	773	0	773	0,0%	754	0	754	0,0%	1 527	0	1 527	0,0%
Débit Moyen Jours ouvrés	994	0	994	0,0%	913	0	913	0,0%	1 907	0	1 907	0,0%
Débit vendredi	1 068	0	1 068	0,0%	893	0	893	0,0%	1 961	0	1 961	0,0%
Débit samedi	697	0	697	0,0%	778	0	778	0,0%	1 475	0	1 475	0,0%
Débit Moyen Dim.& Fériés	370	0	370	0,0%	424	0	424	0,0%	794	0	794	0,0%
Débit Moyen de Jour (6h - 22h)	751	0	751	0,0%	737	0	737	0,0%	1 488	0	1 488	0,0%
Débit Moyen de Nuit (22h - 06h)	22	0	22	0,0%	17	0	17	0,0%	39	0	39	0,0%
Débit Moyen horaire	32	0	32	0,0%	31	0	31	0,0%	64	0	64	0,0%

Vitesse (km/h)	Sens 1		Sens 2	
	VL	PL	VL	PL
Vitesse moyenne/période	53	0	53	0
Vitesse moyenne de jour	53	0	53	0
Vitesse moyenne de nuit	56	0	58	0
Nbre d'excès de vitesse	5 630	0	6 935	0
V85	64	0	65	0
V50	53	0	54	0
V15	43	0	42	0

V85, V50, V15 : Vitesse en dessous de laquelle roulent 85%, 50%, 15% des usagers

Horizon Conseil
Imaginons les transports, déplaçons les horizons
23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 2 : Chemin de Venissat ***Sens 1*** ***D68***

Dép.	PR	Ind.
84	2411	22

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 8-nov.	VL	3	1	1	2	4	6	19	85	78	56	74	60	82	47	60	91	118	127	51	56	24	10	7	6	**1 068**	1	127	1 038	30
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	3	1	1	2	4	6	19	85	78	56	74	60	82	47	60	91	118	127	51	56	24	10	7	6	**1 068**	1	127	1 038	30
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
samedi 9-nov.	VL	1	2	1	1	1	4	5	9	24	45	74	62	33	50	45	73	69	40	36	37	37	26	17	5	**697**	1	81	769	36
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	2	1	1	1	4	5	9	24	45	74	62	33	50	45	73	69	40	36	37	37	26	17	5	**697**	1	81	769	36
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
dimanche 10-nov.	VL	5	3	1	1	0	0	1	6	21	25	25	27	22	21	24	29	32	41	44	25	14	5	2	7	**381**	0	51	434	21
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	5	3	1	1	0	0	1	6	21	25	25	27	22	21	24	29	32	41	44	25	14	5	2	7	**381**	0	51	434	21
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
lundi 11-nov.	VL	1	1	0	0	3	0	5	9	14	24	42	25	33	28	28	34	33	23	15	23	13	0	4	0	**358**	0	49	426	10
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	1	0	0	3	0	5	9	14	24	42	25	33	28	28	34	33	23	15	23	13	0	4	0	**358**	0	49	426	10
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mardi 12-nov.	VL	0	0	0	3	4	4	20	75	80	47	48	35	39	74	49	81	121	118	59	23	19	15	5	4	**923**	0	121	903	20
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	0	3	4	4	20	75	80	47	48	35	39	74	49	81	121	118	59	23	19	15	5	4	**923**	0	121	903	20
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mercredi 13-nov.	VL	0	0	2	2	2	7	13	73	83	55	50	67	93	46	100	75	126	116	64	23	19	4	4	2	**1 026**	0	126	1 007	19
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	2	2	2	7	13	73	83	55	50	67	93	46	100	75	126	116	64	23	19	4	4	2	**1 026**	0	126	1 007	19
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
jeudi 14-nov.	VL	0	0	1	3	2	8	17	72	77	59	46	82	62	58	52	60	122	123	48	31	16	9	6	5	**959**	0	123	934	25
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	1	3	2	8	17	72	77	59	46	82	62	58	52	60	122	123	48	31	16	9	6	5	**959**	0	123	934	25
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	1	1	1	2	2	4	11	47	54	44	51	51	52	46	51	63	89	84	45	31	20	10	6	4	**773**	1	89	751	22
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	1	1	2	2	4	11	47	54	44	51	51	52	46	51	63	89	84	45	31	20	10	6	4	**773**	1	89	751	22
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	1	0	1	3	3	6	17	76	80	54	55	61	69	56	65	77	122	121	56	33	20	10	6	4	**994**	0	122	971	24
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	0	1	3	3	6	17	76	80	54	55	61	69	56	65	77	122	121	56	33	20	10	6	4	**994**	0	122	971	24
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 2 : Chemin de Venissat — ***Sens 2*** — ***Chemin du Bel Enfant***

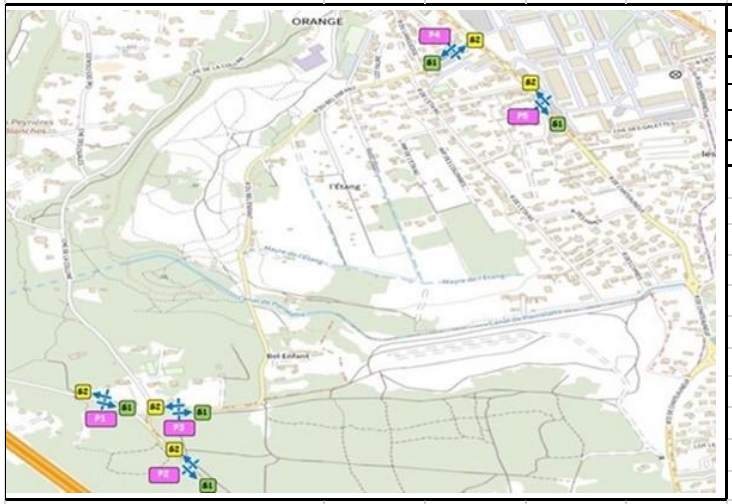
Dép.	PR	Ind.
84	2411	22

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 8-nov.	VL	2	1	0	0	0	1	6	67	72	47	47	59	59	63	65	66	96	94	56	38	23	17	9	5	**893**	0	96	875	18
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	2	1	0	0	0	1	6	67	72	47	47	59	59	63	65	66	96	94	56	38	23	17	9	5	**893**	0	96	875	18
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*
samedi 9-nov.	VL	1	3	0	0	1	2	5	10	24	40	45	68	71	47	55	54	82	94	82	45	28	9	9	3	**778**	0	100	818	31
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	3	0	0	1	2	5	10	24	40	45	68	71	47	55	54	82	94	82	45	28	9	9	3	**778**	0	100	818	31
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*
dimanche 10-nov.	VL	4	9	5	1	0	1	1	2	17	31	48	40	32	30	22	31	29	24	24	10	13	7	9	5	**395**	0	51	411	29
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	4	9	5	1	0	1	1	2	17	31	48	40	32	30	22	31	29	24	24	10	13	7	9	5	**395**	0	51	411	29
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*
lundi 11-nov.	VL	3	2	1	0	0	1	1	7	13	23	40	43	40	38	25	44	46	55	28	23	12	6	1	1	**453**	1	61	488	14
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	3	2	1	0	0	1	1	7	13	23	40	43	40	38	25	44	46	55	28	23	12	6	1	1	**453**	1	61	488	14
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*
mardi 12-nov.	VL	0	0	0	2	3	5	16	66	76	50	49	76	62	55	59	63	99	93	73	49	21	9	1	2	**929**	0	99	916	13
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	0	2	3	5	16	66	76	50	49	76	62	55	59	63	99	93	73	49	21	9	1	2	**929**	0	99	916	13
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*
mercredi 13-nov.	VL	1	2	0	0	0	1	4	69	78	47	46	72	82	49	65	61	96	99	88	42	14	10	4	1	**931**	0	99	922	9
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	2	0	0	0	1	4	69	78	47	46	72	82	49	65	61	96	99	88	42	14	10	4	1	**931**	0	99	922	9
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*
jeudi 14-nov.	VL	1	1	0	0	0	0	6	66	70	41	48	54	72	64	38	57	108	102	72	47	26	12	9	5	**899**	0	108	883	16
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	1	0	0	0	0	6	66	70	41	48	54	72	64	38	57	108	102	72	47	26	12	9	5	**899**	0	108	883	16
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	2	3	1	0	1	2	6	41	50	40	46	59	60	49	47	54	79	80	60	36	20	10	6	3	**754**	0	80	737	17
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	2	3	1	0	1	2	6	41	50	40	46	59	60	49	47	54	79	80	60	36	20	10	6	3	**754**	0	80	737	17
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	1	1	0	1	1	2	8	67	74	46	48	65	69	58	57	62	100	97	72	44	21	12	6	3	**913**	0	100	899	14
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	1	0	1	1	2	8	67	74	46	48	65	69	58	57	62	100	97	72	44	21	12	6	3	**913**	0	100	899	14
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*

Classification de vitesse TV/PL - Synthèse de l'analyse



Commune	ORANGE
Du vendredi 08 novembre 2024 au 12 novembre 2024	
Localisation	Poste 3 : Chemin du Bel Enfant
Sens 1	Rue du Bel Enfant
Sens 2	Chemin de Venissat

Localisation du compteur			
Sens	Dép.	Sec.	Ind.
1	84	2411	3
2	84	2411	3

Coordonnées du compteur	
Latitude	44,1199067
Longitude	4,807165

Limitation vitesse (en Km/h)
30

Débit (Véhicules)	Sens 1				Sens 2				Deux sens			
	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL
Débit Moyen Journalier Semaine	210	0	210	0,0%	282	0	282	0,0%	492	0	492	0,0%
Débit Moyen Jours ouvrés	326	0	326	0,0%	451	0	451	0,0%	777	0	777	0,0%
Débit vendredi	366	0	366	0,0%	482	0	482	0,0%	848	0	848	0,0%
Débit samedi	166	0	166	0,0%	211	0	211	0,0%	377	0	377	0,0%
Débit Moyen Dim.& Fériés	230	0	230	0,0%	298	0	298	0,0%	528	0	528	0,0%
Débit Moyen de Jour (6h - 22h)	201	0	201	0,0%	273	0	273	0,0%	474	0	474	0,0%
Débit Moyen de Nuit (22h - 06h)	8	0	8	0,0%	9	0	9	0,0%	17	0	17	0,0%
Débit Moyen horaire	7	0	7	0,0%	9	0	9	0,0%	16	0	16	0,0%

Vitesse (km/h)	Sens 1		Sens 2	
	VL	PL	VL	PL
Vitesse moyenne/période	29	0	27	0
Vitesse moyenne de jour	29	0	27	0
Vitesse moyenne de nuit	32	0	29	0
Nbre d'excès de vitesse	646	0	750	0
V85	42	0	40	0
V50	33	0	31	0
V15	12	0	10	0

V85, V50, V15 : Vitesse en dessous de laquelle roulent 85%, 50%, 15% des usagers

Horizon Conseil
Imaginons les transports, déplaçons les horizons

23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 3 : Chemin du Bel Enfant | ***Sens 1*** | ***Rue du Bel Enfant***

Dép.	PR	Ind.
84	2411	3

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 8-nov.	VL	0	0	0	0	0	2	1	50	24	22	11	22	21	19	35	27	59	33	19	8	8	3	0	2	**366**	0	59	362	4
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	0	0	0	2	1	50	24	22	11	22	21	19	35	27	59	33	19	8	8	3	0	2	**366**	0	59	362	4
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*
samedi 9-nov.	VL	6	0	0	0	0	1	1	4	4	12	12	32	16	6	5	10	14	15	10	3	4	1	5	5	**166**	0	32	149	17
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	6	0	0	0	0	1	1	4	4	12	12	32	16	6	5	10	14	15	10	3	4	1	5	5	**166**	0	32	149	17
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*
dimanche 10-nov.	VL	2	2	0	0	0	0	3	2	1	12	14	13	10	7	14	14	7	13	8	4	1	2	0	1	**130**	0	14	125	5
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	2	2	0	0	0	0	3	2	1	12	14	13	10	7	14	14	7	13	8	4	1	2	0	1	**130**	0	14	125	5
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*
lundi 11-nov.	VL	1	1	0	0	0	1	2	2	5	1	6	13	7	4	8	8	11	9	8	8	2	0	2	1	**100**	0	13	94	6
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	1	0	0	0	1	2	2	5	1	6	13	7	4	8	8	11	9	8	8	2	0	2	1	**100**	0	13	94	6
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*
mardi 12-nov.	VL	0	0	2	0	1	1	4	60	17	16	14	22	10	15	16	23	22	33	6	6	12	1	3	2	**286**	0	60	277	9
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	2	0	1	1	4	60	17	16	14	22	10	15	16	23	22	33	6	6	12	1	3	2	**286**	0	60	277	9
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	2	1	0	0	0	1	2	24	10	13	11	20	13	10	16	16	23	21	10	6	5	1	2	2	**210**	0	24	201	8
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	2	1	0	0	0	1	2	24	10	13	11	20	13	10	16	16	23	21	10	6	5	1	2	2	**210**	0	24	201	8
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	0	0	1	0	1	2	3	55	21	19	13	22	16	17	26	25	41	33	13	7	10	2	2	2	**326**	0	55	320	7
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	1	0	1	2	3	55	21	19	13	22	16	17	26	25	41	33	13	7	10	2	2	2	**326**	0	55	320	7
	%PL	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*			*0,0%*	*0,0%*

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 3 : Chemin du Bel Enfant ***Sens 2*** ***Chemin de Venissat***

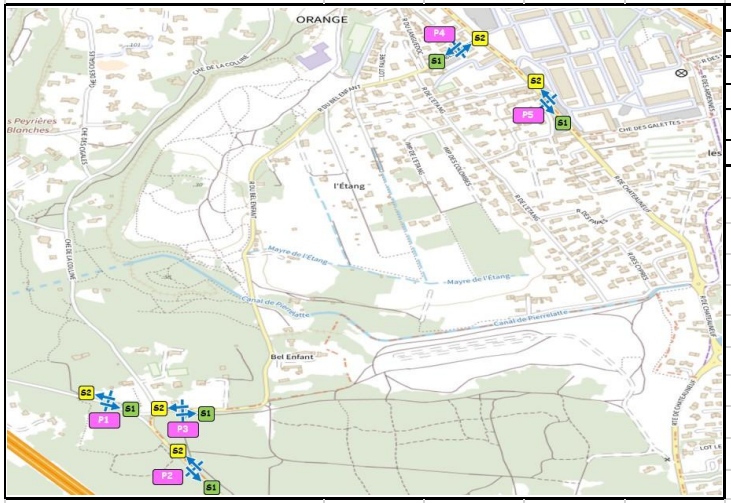
Dép.	PR	Ind.
84	2411	3

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 8-nov.	VL	0	0	0	0	0	5	6	65	38	27	19	28	23	23	29	44	92	40	28	11	2	1	1	0	482	0	92	476	6
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	0	0	0	0	0	5	6	65	38	27	19	28	23	23	29	44	92	40	28	11	2	1	1	0	482	0	92	476	6
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
samedi 9-nov.	VL	5	2	7	0	0	4	5	7	5	15	13	24	20	18	12	15	8	15	17	5	6	2	6	0	211	0	24	187	24
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	5	2	7	0	0	4	5	7	5	15	13	24	20	18	12	15	8	15	17	5	6	2	6	0	211	0	24	187	24
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
dimanche 10-nov.	VL	0	0	0	0	0	0	1	7	4	9	15	13	9	17	11	9	9	18	11	6	4	2	0	1	146	0	18	145	1
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	0	0	0	0	0	0	1	7	4	9	15	13	9	17	11	9	9	18	11	6	4	2	0	1	146	0	18	145	1
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
lundi 11-nov.	VL	0	1	0	1	0	0	5	6	3	5	17	15	7	9	12	12	19	17	10	10	2	0	1	0	152	0	19	149	3
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	0	1	0	1	0	0	5	6	3	5	17	15	7	9	12	12	19	17	10	10	2	0	1	0	152	0	19	149	3
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mardi 12-nov.	VL	1	1	0	0	2	0	11	70	28	24	19	24	28	28	19	27	60	31	27	4	7	1	4	3	419	0	70	408	11
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	1	1	0	0	2	0	11	70	28	24	19	24	28	28	19	27	60	31	27	4	7	1	4	3	419	0	70	408	11
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	1	1	1	0	0	2	6	31	16	16	17	21	17	19	17	21	38	24	19	7	4	1	2	1	282	0	38	273	9
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	1	1	1	0	0	2	6	31	16	16	17	21	17	19	17	21	38	24	19	7	4	1	2	1	282	0	38	273	9
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	1	1	0	0	1	3	9	68	33	26	19	26	26	26	24	36	76	36	28	8	5	1	3	2	451	0	76	442	9
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	1	1	0	0	1	3	9	68	33	26	19	26	26	26	24	36	76	36	28	8	5	1	3	2	451	0	76	442	9
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

Classification de vitesse TV/PL - Synthèse de l'analyse



Commune	ORANGE
Du vendredi 08 novembre 2024 au vendredi 15 novembre 2024	
Localisation	Poste 4 : Rue du Bel Enfant
Sens 1	Chemin du Bel Enfant
Sens 2	Rue de Châteauneuf

Localisation du compteur			
Sens	Dép.	Sec.	Ind.
1	84	2411	4
2	84	2411	4

Coordonnées du compteur	
Latitude	43.662251
Longitude	5.435061

Limitation vitesse (en Km/h)
30

Débit (Véhicules)	Sens 1				Sens 2				Deux sens			
	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL
Débit Moyen Journalier Semaine	623	0	623	0,0%	670	0	670	0,0%	1 293	0	1 293	0,0%
Débit Moyen Jours ouvrés	885	0	885	0,0%	925	0	925	0,0%	1 810	0	1 810	0,0%
Débit vendredi	912	0	912	0,0%	962	0	962	0,0%	1 874	0	1 874	0,0%
Débit samedi	222	0	222	0,0%	289	0	289	0,0%	511	0	511	0,0%
Débit Moyen Dim.& Fériés	170	0	170	0,0%	223	0	223	0,0%	393	0	393	0,0%
Débit Moyen de Jour (6h - 22h)	614	0	614	0,0%	661	0	661	0,0%	1 276	0	1 276	0,0%
Débit Moyen de Nuit (22h - 06h)	19	0	19	0,0%	17	0	17	0,0%	36	0	36	0,0%
Débit Moyen horaire	25	0	25	0,0%	32	0	32	0,0%	57	0	57	0,0%

Vitesse (km/h)	Sens 1		Sens 2	
	VL	PL	VL	PL
Vitesse moyenne/période	53	0	53	0
Vitesse moyenne de jour	53	0	53	0
Vitesse moyenne de nuit	57	0	58	0
Nbre d'excès de vitesse	4 797	0	5 891	0
V85	64	0	65	0
V50	53	0	53	0
V15	42	0	42	0

V85, V50, V15 : Vitesse en dessous de laquelle roulent 85%, 50%, 15% des usagers

Horizon Conseil
Imaginons les transports, déplaçons les horizons

23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 4 : Rue du Bel Enfant — ***Sens 1*** — ***Chemin du Bel Enfant***

Dép.	PR	Ind.
84	2411	2

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 8-nov.	VL	0	2	0	0	0	0	10	163	163	36	33	32	42	39	45	51	123	120	17	21	11	5	3	3	919	0	163	911	18
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	0	2	0	0	0	0	10	163	163	36	33	32	42	39	45	51	123	120	17	21	11	5	3	3	919	0	163	911	18
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
samedi 9-nov.	VL	2	1	1	0	0	0	3	4	5	16	11	23	15	21	15	11	18	27	22	14	3	1	6	3	222	0	27	209	32
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	2	1	1	0	0	0	3	4	5	16	11	23	15	21	15	11	18	27	22	14	3	1	6	3	222	0	27	209	32
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
dimanche 10-nov.	VL	0	1	0	2	0	0	2	4	8	7	20	13	17	9	11	14	22	14	19	6	0	4	1	1	175	0	22	170	19
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	0	1	0	2	0	0	2	4	8	7	20	13	17	9	11	14	22	14	19	6	0	4	1	1	175	0	22	170	19
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
lundi 11-nov.	VL	3	0	0	0	2	0	7	3	8	11	15	16	12	12	7	16	11	11	13	9	4	2	2	0	164	0	16	157	9
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	3	0	0	0	2	0	7	3	8	11	15	16	12	12	7	16	11	11	13	9	4	2	2	0	164	0	16	157	9
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mardi 12-nov.	VL	1	0	0	0	0	1	9	158	162	35	30	30	40	38	25	31	130	123	20	7	6	2	2	2	852	0	162	846	17
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	1	0	0	0	0	1	9	158	162	35	30	30	40	38	25	31	130	123	20	7	6	2	2	2	852	0	162	846	17
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mercredi 13-nov.	VL	1	0	1	1	0	1	5	159	165	37	36	60	36	20	16	18	128	124	18	11	7	8	3	3	858	0	165	848	16
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	1	0	1	1	0	1	5	159	165	37	36	60	36	20	16	18	128	124	18	11	7	8	3	3	858	0	165	848	16
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
jeudi 14-nov.	VL	2	1	0	0	1	2	3	159	165	38	31	36	36	40	44	47	121	117	17	18	5	6	1	1	891	0	165	883	18
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	2	1	0	0	1	2	3	159	165	38	31	36	36	40	44	47	121	117	17	18	5	6	1	1	891	0	165	883	18
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
vendredi 15-nov.	VL	2	2	0	0	1	1	6	160	164	36	38	24	31	47	41	50	123	121	16	24	6	4	6	2	905	0	164	891	21
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	2	2	0	0	1	1	6	160	164	36	38	24	31	47	41	50	123	121	16	24	6	4	6	2	905	0	164	891	21
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	1	1	0	0	1	1	6	101	105	27	27	29	29	28	26	30	85	82	18	14	5	4	3	2	623	0	105	614	19
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	1	1	0	0	1	1	6	101	105	27	27	29	29	28	26	30	85	82	18	14	5	4	3	2	623	0	105	614	19
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	1	1	0	0	0	1	7	160	164	36	34	36	37	37	34	39	125	121	18	16	7	5	3	2	885	0	164	876	17
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	1	1	0	0	0	1	7	160	164	36	34	36	37	37	34	39	125	121	18	16	7	5	3	2	885	0	164	876	17
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 4 : Rue du Bel Enfant — ***Sens 2*** — ***Rue de Châteauneuf***

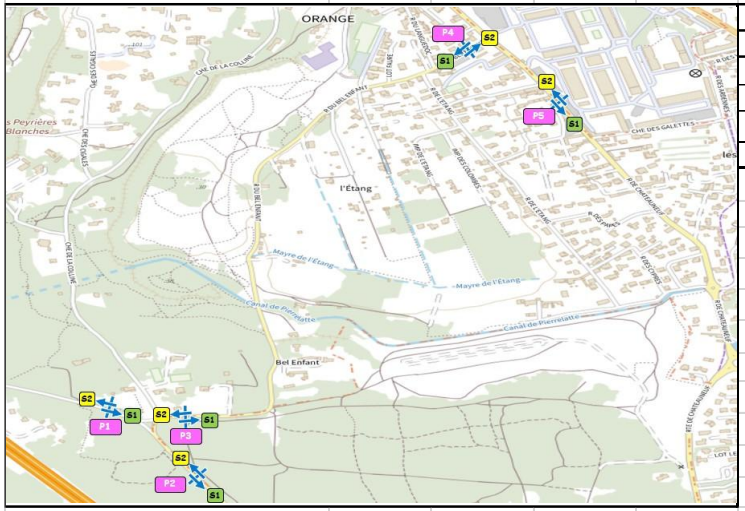
Dép.	PR	Ind.
84	2411	2

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 8-nov.	VL	0	1	0	0	3	0	9	143	146	85	39	36	53	51	54	79	113	117	19	21	6	5	1	1	**982**	0	146	976	19
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	1	0	0	3	0	9	143	146	85	39	36	53	51	54	79	113	117	19	21	6	5	1	1	**982**	0	146	976	19
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
samedi 9-nov.	VL	2	0	0	0	3	0	4	5	18	25	32	34	17	12	21	21	25	31	16	9	10	1	0	3	**289**	0	34	281	19
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	2	0	0	0	3	0	4	5	18	25	32	34	17	12	21	21	25	31	16	9	10	1	0	3	**289**	0	34	281	19
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
dimanche 10-nov.	VL	7	1	0	1	0	2	1	5	13	17	22	22	17	10	13	17	19	15	14	16	5	2	4	6	**229**	0	22	208	34
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	7	1	0	1	0	2	1	5	13	17	22	22	17	10	13	17	19	15	14	16	5	2	4	6	**229**	0	22	208	34
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
lundi 11-nov.	VL	1	1	1	0	2	1	6	3	16	20	15	21	11	23	9	15	15	19	15	14	2	4	3	0	**217**	0	23	208	9
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	1	1	0	2	1	6	3	16	20	15	21	11	23	9	15	15	19	15	14	2	4	3	0	**217**	0	23	208	9
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mardi 12-nov.	VL	0	0	1	0	1	3	12	147	151	39	33	55	43	54	43	56	118	115	15	11	9	1	0	0	**907**	0	151	902	8
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	1	0	1	3	12	147	151	39	33	55	43	54	43	56	118	115	15	11	9	1	0	0	**907**	0	151	902	8
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
mercredi 13-nov.	VL	0	0	2	0	1	3	4	147	141	53	54	49	67	31	42	33	116	115	18	16	8	2	1	3	**906**	0	147	896	8
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	2	0	1	3	4	147	141	53	54	49	67	31	42	33	116	115	18	16	8	2	1	3	**906**	0	147	896	8
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
jeudi 14-nov.	VL	0	0	0	0	3	3	8	141	148	47	25	43	39	40	28	63	118	115	38	20	9	0	0	1	**889**	0	148	882	16
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	0	0	3	3	8	141	148	47	25	43	39	40	28	63	118	115	38	20	9	0	0	1	**889**	0	148	882	16
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
vendredi 15-nov.	VL	0	0	0	0	1	0	11	144	151	57	31	41	50	47	41	86	113	109	26	16	7	6	5	0	**942**	0	151	936	23
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	0	0	1	0	11	144	151	57	31	41	50	47	41	86	113	109	26	16	7	6	5	0	**942**	0	151	936	23
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	1	0	1	0	2	2	7	92	98	43	31	38	37	34	31	46	80	80	20	15	7	3	2	2	**670**	0	98	661	17
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	1	0	1	0	2	2	7	92	98	43	31	38	37	34	31	46	80	80	20	15	7	3	2	2	**670**	0	98	661	17
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	0	0	1	0	2	2	9	144	147	56	36	45	50	45	42	63	116	114	23	17	8	3	1	1	**925**	0	147	918	14
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	0	0	1	0	2	2	9	144	147	56	36	45	50	45	42	63	116	114	23	17	8	3	1	1	**925**	0	147	918	14
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%

Classification de vitesse TV/PL - Synthèse de l'analyse



Commune	ORANGE
Du vendredi 08 novembre 2024 au vendredi 15 novembre 2024	
Localisation	Poste 5 : Rue de Châteauneuf
Sens 1	Chemin des Galettes
Sens 2	Rue du Bel Enfant

Localisation du compteur			
Sens	Dép.	Sec.	Ind.
1	84	2411	5
2	84	2411	5

Coordonnées du compteur	
Latitude	43.662251
Longitude	5.435061

Limitation vitesse (en Km/h)
30

Débit (Véhicules)	Sens 1				Sens 2				Deux sens			
	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL
Débit Moyen Journalier Semaine	3 444	10	3 454	0,3%	2 152	17	2 169	0,8%	5 596	27	5 623	0,5%
Débit Moyen Jours ouvrés	4 122	10	4 132	0,2%	2 600	20	2 620	0,8%	6 722	30	6 752	0,4%
Débit vendredi	4 481	11	4 492	0,2%	2 752	18	2 770	0,6%	7 233	29	7 262	0,4%
Débit samedi	3 038	8	3 046	0,3%	1 930	11	1 941	0,6%	4 968	19	4 987	0,4%
Débit Moyen Dim.& Fériés	1 945	2	1 947	0,1%	1 135	4	1 139	0,4%	3 080	6	3 086	0,2%
Débit Moyen de Jour (6h - 22h)	3 297	10	3 307	0,3%	2 089	17	2 106	0,8%	5 386	27	5 413	0,5%
Débit Moyen de Nuit (22h - 06h)	147	0	147	0,0%	63	0	63	0,0%	210	0	210	0,0%
Débit Moyen horaire	144	0	144	0,3%	90	1	90	0,8%	233	1	234	0,5%

Vitesse (km/h)	Sens 1		Sens 2	
	VL	PL	VL	PL
Vitesse moyenne/période	47	39	47	44
Vitesse moyenne de jour	47	39	47	44
Vitesse moyenne de nuit	49	30	52	55
Nbre d'excès de vitesse	27 157	64	16 846	109
V85	57	46	57	51
V50	47	38	47	45
V15	40	32	39	36

V85, V50, V15 : Vitesse en dessous de laquelle roulent 85%, 50%, 15% des usagers

Horizon Conseil
Imaginons les transports, déplaçons les horizons

23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 5 : Rue de Châteauneuf — ***Sens 1*** — ***Chemin des Galettes***

Dép.	PR	Ind.
84	2411	5

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 8-nov.	VL	15	11	2	9	21	27	72	357	363	323	206	235	278	265	254	373	413	505	261	204	110	79	59	39	**4 481**	2	505	4 298	183
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	**11**	0	2	11	0
	TV	15	11	2	9	21	27	72	357	364	324	207	237	279	265	255	375	413	507	261	204	110	79	59	39	**4 492**	2	507	4 309	183
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,3%	0,5%	0,8%	0,4%	0,0%	0,4%	0,5%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%			0,3%	0,0%
samedi 9-nov.	VL	39	13	12	14	23	39	34	39	109	193	307	350	211	118	198	238	267	235	208	164	92	47	39	49	**3 038**	12	350	2 810	228
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**8**	0	1	8	0
	TV	39	13	12	14	23	39	34	39	110	194	308	351	212	119	199	238	267	236	208	164	92	47	39	49	**3 046**	12	351	2 818	228
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,5%	0,3%	0,3%	0,5%	0,8%	0,5%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%			0,3%	0,0%
dimanche 10-nov.	VL	41	23	10	6	12	14	20	30	73	108	149	170	203	118	111	105	122	177	192	113	54	55	46	26	**1 978**	6	203	1 800	178
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0
	TV	41	23	10	6	12	14	20	30	73	108	149	170	203	118	111	105	122	177	192	113	54	55	46	26	**1 978**	6	203	1 800	178
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
lundi 11-nov.	VL	29	4	8	4	8	17	41	24	77	128	138	170	148	117	141	138	162	173	167	113	49	35	20	1	**1 912**	1	173	1 821	91
	PL	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**4**	0	2	3	1
	TV	29	4	8	4	8	18	41	24	77	128	138	170	148	119	141	138	162	173	167	113	50	35	20	1	**1 916**	1	173	1 824	92
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%			0,2%	1,1%
mardi 12-nov.	VL	4	3	5	8	14	35	86	429	356	243	205	248	242	247	229	232	378	404	229	125	80	57	27	8	**3 894**	3	429	3 790	104
	PL	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	**13**	0	2	13	0
	TV	4	3	5	8	14	35	87	430	358	243	206	250	243	248	230	233	378	405	229	126	80	57	27	8	**3 907**	3	430	3 803	104
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	0,2%	0,6%	0,0%	0,5%	0,8%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,0%	0,2%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%			0,3%	0,0%
mercredi 13-nov.	VL	5	6	7	7	13	26	65	359	250	182	236	271	365	193	255	226	377	355	201	131	96	62	37	9	**3 734**	5	377	3 624	110
	PL	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	2	1	0	0	0	0	**12**	0	2	11	1
	TV	5	7	7	7	13	26	65	360	251	183	237	271	366	193	256	228	377	355	203	132	96	62	37	9	**3 746**	5	377	3 635	111
	%PL	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,4%	0,5%	0,4%	0,0%	0,3%	0,0%	0,4%	0,9%	0,0%	0,0%	1,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%			0,3%	0,9%
jeudi 14-nov.	VL	15	2	1	11	13	19	68	416	392	195	191	224	253	218	204	249	424	425	318	182	110	66	34	16	**4 046**	1	425	3 935	111
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	**9**	0	2	9	0
	TV	15	2	1	11	13	19	68	416	392	197	192	226	254	218	205	250	424	425	319	182	110	66	34	16	**4 055**	1	425	3 944	111
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,5%	0,9%	0,4%	0,0%	0,5%	0,4%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%			0,2%	0,0%
vendredi 15-nov.	VL	7	8	4	4	10	19	63	363	368	335	236	258	276	216	252	403	470	400	268	168	115	86	67	51	**4 447**	4	470	4 277	170
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	**8**	0	2	8	0
	TV	7	8	4	4	10	19	63	363	368	336	237	260	276	217	252	404	470	401	269	168	115	86	67	51	**4 455**	4	470	4 285	170
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,4%	0,8%	0,0%	0,5%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%			0,2%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	19	9	6	8	14	25	56	252	249	213	209	241	247	187	206	246	327	334	231	150	88	61	41	25	**3 444**	6	334	3 297	147
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	**10**	0	1	10	0
	TV	19	9	6	8	14	25	56	252	250	214	210	242	248	188	207	247	327	335	232	150	88	61	41	25	**3 448**	6	335	3 307	147
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,4%	0,0%	0,3%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%			0,3%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	9	6	4	8	14	25	71	385	346	256	215	247	283	228	239	297	412	418	255	162	102	70	45	25	**4 122**	4	418	3 986	136
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	**10**	0	2	10	0
	TV	9	6	4	8	14	25	71	385	347	257	216	249	284	228	240	298	412	419	256	162	102	70	45	25	**4 132**	4	419	3 996	136
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,4%	0,5%	0,8%	0,4%	0,0%	0,4%	0,3%	0,0%	0,2%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%			0,3%	0,0%

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 5 : Rue de Châteauneuf ***Sens 2*** ***Rue du Bel Enfant***

Dép.	PR	Ind.
84	2411	5

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 8-nov.	VL	1	6	2	5	4	9	31	202	231	177	172	159	166	168	166	201	290	295	194	125	68	24	32	24	2 752	1	295	2 669	83
	PL	0	0	0	0	0	0	3	2	0	2	1	2	1	0	0	1	0	2	1	3	0	0	0	0	18	0	3	18	0
	TV	1	6	2	5	4	9	34	204	231	179	173	161	167	168	166	202	290	297	195	128	68	24	32	24	2 770	1	297	2 687	83
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,8%	1,0%	0,0%	1,1%	0,6%	1,2%	0,6%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,7%	0,5%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%			0,7%	0,0%
samedi 9-nov.	VL	12	13	4	2	3	7	16	39	56	117	154	162	173	109	98	138	184	227	166	106	38	33	33	40	1 930	2	227	1 816	114
	PL	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	11	0	2	10	1
	TV	12	13	5	2	3	7	16	40	57	118	155	162	174	110	98	140	185	227	167	106	38	33	33	40	1 941	2	227	1 826	115
	%PL	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%	1,8%	0,8%	0,6%	0,0%	0,6%	0,9%	0,0%	1,4%	0,5%	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%			0,5%	0,9%
dimanche 10-nov.	VL	11	14	7	1	2	3	19	20	47	93	104	126	88	71	76	71	88	94	78	49	38	32	22	12	1 166	1	126	1 094	72
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	2	5	0
	TV	11	14	7	1	2	3	19	20	47	94	104	128	88	71	76	72	88	94	78	49	38	33	22	12	1 171	1	128	1 099	72
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%	0,0%	0,0%	0,4%			0,5%	0,0%
lundi 11-nov.	VL	6	8	6	0	4	5	11	25	47	66	84	96	70	83	78	90	104	128	94	50	27	14	5	3	1 104	0	128	1 067	37
	PL	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	1	2	1
	TV	6	8	6	0	4	6	11	25	48	66	84	96	70	83	78	90	104	128	94	51	27	14	5	3	1 107	0	128	1 069	38
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%			0,2%	2,6%
mardi 12-nov.	VL	1	2	1	2	1	12	30	232	257	159	172	154	134	173	148	185	258	295	194	91	43	20	8	8	2 580	1	295	2 545	35
	PL	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	2	3	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	4	17	0
	TV	1	2	1	2	1	12	30	235	257	163	174	157	136	174	148	187	258	295	194	91	43	20	8	8	2 597	1	295	2 562	35
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	2,5%	1,1%	1,9%	1,5%	0,6%	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%			0,7%	0,0%
mercredi 13-nov.	VL	3	0	3	1	4	12	25	217	193	165	162	204	161	140	170	155	223	265	189	84	40	30	12	8	2 466	0	265	2 423	43
	PL	0	0	0	0	0	1	0	3	1	1	1	1	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	14	0	3	13	1
	TV	3	0	3	1	4	13	25	220	194	166	163	205	161	141	170	157	224	266	190	84	40	30	12	8	2 480	0	266	2 436	44
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	1,4%	0,5%	0,6%	0,6%	0,5%	0,0%	0,7%	0,0%	1,3%	0,4%	0,4%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%			0,5%	2,3%
jeudi 14-nov.	VL	5	3	0	1	2	14	28	227	250	135	121	129	129	167	133	181	275	288	204	105	58	22	15	5	2 497	0	288	2 452	45
	PL	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2	2	1	2	1	1	3	3	1	1	0	0	0	0	0	23	0	6	23	0
	TV	5	3	0	1	2	14	28	233	250	137	123	130	131	168	134	184	278	289	205	105	58	22	15	5	2 520	0	289	2 475	45
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	1,5%	1,6%	0,8%	1,5%	0,6%	0,7%	1,6%	1,1%	0,3%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%			0,9%	0,0%
vendredi 15-nov.	VL	6	1	2	4	2	11	26	219	249	161	164	158	162	161	149	199	319	265	192	125	58	29	20	26	2 708	1	319	2 636	72
	PL	0	0	0	0	0	0	1	2	3	5	2	3	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	20	0	5	20	0
	TV	6	1	2	4	2	11	27	221	252	166	166	161	162	162	149	200	320	265	192	126	58	29	20	26	2 728	1	320	2 656	72
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%	0,9%	1,2%	3,0%	1,2%	1,9%	0,0%	0,6%	0,0%	0,5%	0,3%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%			0,8%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	6	6	3	2	3	9	23	148	166	134	142	149	135	134	127	153	218	232	164	92	46	26	18	16	2 152	2	232	2 089	63
	PL	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	1	2	1	1	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	17	0	2	17	0
	TV	6	6	3	2	3	9	24	150	167	136	143	151	136	135	127	155	219	233	165	93	46	26	18	16	2 165	2	233	2 106	63
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%	1,3%	0,6%	1,5%	0,7%	1,3%	0,7%	0,7%	0,0%	1,3%	0,5%	0,4%	0,6%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%			0,8%	0,0%

	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne des jours ouvrés	VL	3	2	2	3	3	12	28	219	236	159	158	161	150	162	153	184	273	282	195	106	53	25	17	14	2 600	2	282	2 544	56
	PL	0	0	0	0	0	0	1	3	1	3	2	2	1	1	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	20	0	3	20	0
	TV	3	2	2	3	3	12	29	222	237	162	160	163	151	163	153	186	274	283	196	107	53	25	17	14	2 619	2	283	2 564	56
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,4%	1,4%	0,4%	1,9%	1,3%	1,2%	0,7%	0,6%	0,0%	1,1%	0,4%	0,4%	0,5%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%			0,8%	0,0%

ANNEXE 4 : ETUDE ACOUSTIQUE – CIA

Etude d'impact acoustique

CIA
CONSEIL INGÉNIERIE ACOUSTIQUE
BUREAU D'ÉTUDES

1.2. Marseille •
1.1. www.cia-

Projet d'écopôle touristique « Baie des Princes – Natural Resort » à Orange (84)

Avril 2025
Version D

IMMOBILIS
FONDER DEMAIN

CONSEIL INGÉNIERIE ACOUSTIQUE
BUREAU D'ÉTUDES

Sommaire

1. Introduction 3

2. Méthodologie 4

2.1. Le Bruit : Définition et généralités 4

2.2. Les outils d'investigation 5

2.3. Le contexte réglementaire 6

2.4. Le contexte normatif 6

2.5. Les objectifs acoustiques 7

2.6. Données d'entrées 8

3. Analyse de la situation initiale 9

3.1. Descriptif du site d'étude 9

3.2. Campagne de mesures acoustiques 10

3.3. Simulation acoustique de l'état initial 13

3.4. Conclusion de la situation initiale 15

4. Impact acoustique du projet 16

4.1. Présentation du projet 16

4.2. Modélisation acoustique du projet 17

4.3. Impact acoustique sur les bâtiments projetés 19

4.4. Impact du projet hors zone de travaux 20

5. Conclusion 21

Liste des figures

Figure 1 : Plan de situation 3

Figure 2 : Descriptif des bâtiments autour de la zone d'étude – Source : *https://www.geoportail.gouv.fr/*..... 9

Figure 3 : Classement sonore des infrastructures routières dans le département du Vaucluse (2016)- Source : *https://www.vaucluse.gouv.fr/* 9

Figure 4 : Plan de localisation des mesures acoustiques et présentation de résultats des mesures acoustiques 11

Figure 5 : Vue 3D de la zone d'étude 13

Figure 6 : Plan masse du projet 16

Figure 7 : Vue 3D du projet 17

Liste des tableaux

Tableau 1 : Echelle des bruits 4

Tableau 2 : Critères de définition des zones d'ambiance sonore 7

Tableau 3 : Synthèse des résultats des mesures acoustiques. 12

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	14/02/2025	Original	KP	PJ	PYN
B	18/02/2025	Prise en compte des remarques Immobilis	KP	PJ	PYN
C	20/02/2025	Prise en compte des remarques Citadia	KP	PJ	PJ
D	17/04/2025	Prise en compte des remarques Citadia	KP	PJ	PYN

1. Introduction

Le présent rapport de mesures acoustiques s'inscrit dans le cadre du projet de création de l'écopôle touristique « Baie des princes – Natural Resort » à Orange (84).

Cette étude vise à définir l'impact acoustique des voies sur le projet et définir les contraintes réglementaires en application de la réglementation relative au bruit des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Cette étude est réalisée pour le compte de la société Immobilis, maître d'ouvrage du projet.

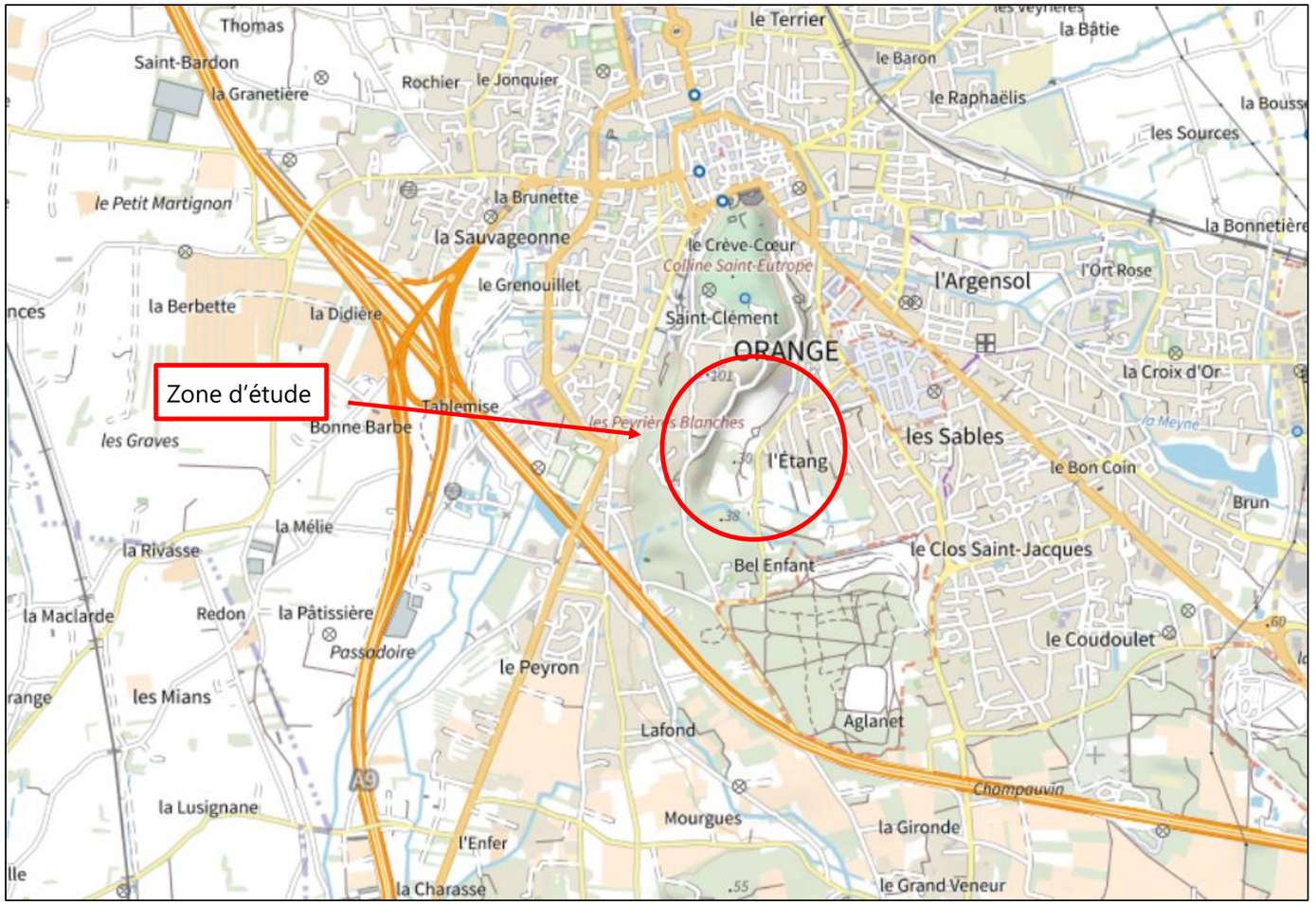


Figure 1 : Plan de situation

2. Méthodologie

2.1. Le Bruit : Définition et généralités

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. L'onde sonore faisant vibrer le tympan résulte du déplacement d'une particule d'air par rapport à sa position d'équilibre.
Cette mise en mouvement se répercute progressivement sur les particules voisines tout en s'éloignant de la source de bruit. Dans l'air la vitesse de propagation est de l'ordre de **340 m/s**.
On caractérise un bruit par son niveau exprimé en décibel (dB(A)) et par sa fréquence (la gamme des fréquences audibles s'étend de 20 Hz à 20 kHz).

La gêne vis-à-vis du bruit est un phénomène subjectif, donc forcément complexe. Une même source de bruit peut engendrer des réactions assez différentes suivant les individus, les situations, les lieux ou la période de l'année. Différents types de bruit (continu, intermittent, impulsionnel, à tonalité marquée) peuvent également occasionner une gêne à des niveaux de puissance très différents.
D'autres paramètres n'ayant rien à voir avec la problématique acoustique entrent également en compte : importance relative de la source de bruit dans la vie des riverains, rôle dans l'intérêt économique de chacun, opinion personnelle quant à l'intérêt de sa présence.
Le phénomène de gêne est donc très complexe et parfois très difficile à mettre en évidence. On admet généralement qu'il y a gêne, lorsque le bruit perturbe la vie d'individus :

- Période de sommeil ;
- Conversation ;
- Période de repos ou de travail ;

Périodes réglementaires : En matière de bruit d'infrastructures, on considère les deux périodes réglementaires jour (6h-22h) et nuit (22h-6h) : on parle des niveaux de bruit LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h).
Le bruit s'exprime en décibel suivant une arithmétique logarithmique. On parle alors de niveau de pression acoustique s'étendant de 0 dB(A) (seuil d'audition) à 130 dB(A) (seuil de la douleur et au-delà).
Le doublement de l'intensité sonore se traduit dès lors par une augmentation de 3 dB(A) :

50 dB(A) + 50 dB(A) = 53 dB(A)

De la même manière, la somme de 10 sources de bruit de même intensité se traduit par une augmentation du niveau sonore de 10 dB(A) :

10x 50 dB(A) = 60 dB(A)

Le niveau acoustique fractile, LAN, t. Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé " niveau acoustique fractile ". Son symbole est LAN, t : par exemple, LA90, 1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

La réduction du bruit dans l'environnement porte sur la conception de source de bruit moins gênante (véhicule moins bruyant mais toujours plus nombreux, amélioration des revêtements de chaussée pour les routes, mise en place de rails soudés pour les voies ferrées, mise en place de silencieux sur les moteurs), la mise en place de barrières acoustiques (écrans acoustiques, merlon de terre, couverture totale ou partielle) et enfin isolation acoustique des façades des bâtiments (ce dernier recours consiste à assurer un isolement important à un logement en mettant en place des menuiseries performantes au niveau acoustique).

Tableau 1 : Echelle des bruits

Source de bruit	dB(A)	Sensation	Conversation
Décollage d'un avion à réaction	**130**	Dépassement du seuil de douleur	**Impossible**
Marteau piqueur à 1 m	**110**	Supportable un court instant	
Moto à 2 m	**90**	Bruits très pénibles	**En criant**
Boulevard périphérique de Paris	**80**	Très bruyant	**Difficile**
Habitation proche d'une autoroute	**70**	Bruyant	**En parlant fort**
Niveau de bruit derrière un écran	**60**	Supportable	**A voix normale**
Bruit ambiant en ville de jour	**50**	Calme, bruit de fond d'origine mécanique	
Bruit ambiant à la campagne de jour	**40**	Ambiance calme	**A voix basse**
Campagne la nuit sans vent / chambre calme	**30**	Ambiance très calme	
Montagne enneigée / studio enregistrement	**15**	Silence	

2.2. Les outils d'investigation

Les mesures acoustiques

Elles sont réalisées suivant les principes des normes NF S 31-085 « caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier en vue de sa caractérisation » et NF S 31-010 « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ».

On installe à 2 mètres en avant de la façade d'une maison, à une hauteur variable (rez-de-chaussée ou étage), un microphone qui va enregistrer toutes les secondes le niveau de bruit ambiant. La durée de la mesure peut varier d'un cycle complet de 24 heures à un enregistrement de 20 minutes.

L'appareillage de mesures utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies nous permettent de caractériser l'ambiance acoustique actuelle d'un site à partir des niveaux de bruit définis réglementairement, à savoir les indices diurne (LAeq 6h-22h) et nocturne (LAeq 22h-6h).

La modélisation par calcul

Co-développement CSTB-Geomod, **MITHRA-SIG V5** est le premier module de la gamme logicielle MITHRA-Suite, conçu pour simuler la propagation des ondes sonore à l'échelle d'une ville ou d'un projet plus localisé. Le logiciel historique "Mithra" du CSTB a pour cela été couplé avec le logiciel de SIG Cadcorp de SIS pour créer MITHRA-SIG.

La toute dernière version, **MITHRA-SIG V5,** est une refonte complète du logiciel, exploitant la nouvelle génération des moteurs de calcul du CSTB (un moteur géométrique dédié au tir de rayon/faisceau, un moteur physique dédié à l'acoustique). Cette dernière version intègre également la NMPB 2008.
MITHRA-SIG est en particulier le logiciel exploité par pratiquement tous les Services Techniques du Ministère (CETE, LR, DIR) ayant une compétence acoustique, ainsi que par de nombreux Bureaux d'Études, des Collectivités Locales, des Associations.

Ce logiciel comprend :

- ***Un programme de digitalisation du site*** qui permet la prise en compte de la topographie (courbes de niveau), du bâti, des voiries, de la nature du sol, du projet et des différents trafics. Il permet également de mettre en place des protections acoustiques : écrans, buttes de terre, revêtements absorbants.
- **Des sources de bruits simulées** : Route, Fer et Industrie.
- **Calcul sur récepteurs** et création de cartes 2D et 3D avant/après l'implantation d'une infrastructure, d'un mur antibruit, modification des trafics...
- **Un programme de propagation de rayons sonores** : à partir d'un récepteur quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques récepteur - source. Des rayons (directs, diffractés et réfléchis) sont tirés depuis le point récepteur jusqu'à rencontrer les sources sonores.
- **Un programme de calcul de niveaux de pression acoustique** qui permet,
  - Soit l'affichage de LAeq sur une période donnée (6h-22h par exemple) pour différents récepteurs préalablement choisis ;
  - Soit la visualisation de cartes de bruit (isophones diurnes ou nocturnes, avec ou sans météo).
- **Un module SIG** permettant la mise en forme des résultats obtenu de façon géo référencé.

Ces calculs sont réalisés conformément à la norme NF S31-133, Acoustique – bruit des infrastructures de transports terrestres – calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets de la météorologie. La version 5 de Mithra SIG intègre la NMPB 2008.

2.3. Le contexte réglementaire

Réglementation sur le bruit des infrastructures

La réglementation en matière de bruit des infrastructures de transports terrestres est fondée sur :

- ***L'article L 571-1 du Code de l'Environnement*** précise que « les dispositions du présent chapitre ont pour objet, dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement ».
- Plus précisément et en ce qui concerne les aménagements et les infrastructures de transports terrestres, ***l'article L.571-9*** du même code précise que « la conception, l'étude et la réalisation des aménagements et des infrastructures de transports terrestres » doivent prendre en compte « les nuisances sonores que la réalisation ou l'utilisation de ces aménagements et infrastructures provoquent à leurs abords ».
- ***Les articles R571-44 à R751-52-1 du Code de l'Environnement*** relatif à la limitation du bruit des aménagements, infrastructures et matériels de transports terrestres énumère les prescriptions applicables notamment aux infrastructures nouvelles. L'article précise que le maître d'ouvrage de travaux de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure est tenu, sous réserve des situations prévues à l'article R. 571-51, de prendre les dispositions nécessaires pour que les nuisances sonores affectant les populations voisines de cette infrastructure soient limitées, dans les conditions fixées par la présente sous-section, à des niveaux compatibles avec le mode d'occupation ou d'utilisation normal des bâtiments riverains ou des espaces traversés.
- ***L'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995*** fixe les valeurs des niveaux sonores maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle en fonction de l'usage et de la nature des locaux concernés et tient également compte de l'ambiance sonore existante avant la construction de la voie nouvelle. Cet arrêté traite également l'aménagement de route existante.
- ***La circulaire du 12 décembre 1997, de la Direction des Routes et de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques***, précise, quant à elle, les modalités d'application de ces différents textes pour le réseau routier national.
- **L'Arrêté du 29 septembre 2022** fixe à titre expérimental les modalités de détermination et d'évaluation applicables à l'établissement d'indicateurs de gêne due au bruit événementiel des infrastructures de transport ferroviaire

Classement sonore des infrastructures

- ***Les articles R571-32 à R751-43 du code de l'environnement***, relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres ;
- **Arrêté du 30 mai 1996**, relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- **Arrêté du 25 avril 2003,** relatif à la limitation du bruit dans les hôtels, les établissements d'enseignement et de santé ;
- **Arrêté du 23 juillet 2013**, modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 ;
- **Arrêté du 3 septembre 2013** illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié 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

Cartographie du bruit

- ***Décret n°2006-361 du 24 mars 2006***, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme.
- ***Arrêté du 4 avril 2006***, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.
- ***Circulaire du 7 juin 2007***, relative à l'élaboration des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

2.4. Le contexte normatif

Normes de mesurages

- **La norme NF S 31-010** de décembre 1996 "caractérisation et mesurage du bruit dans l'environnement - Méthodes particulières de mesurage" amendée par la version NF S 31-010/A1 pour ce qui concerne la prise en compte des données météorologiques ;
- **La norme NF S 31-110** de novembre 2005 "caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation" ;
- **La norme NF S 31-085** de novembre 2002 "caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier".

Normes de calculs acoustiques

- **La norme NF S 31-130 de décembre 2008** "Cartographie du bruit en milieu extérieur - élaboration des cartes et représentation graphique" qui définit notamment les codes couleurs pour les représentations cartographiques ;
- **La norme NF S 31-132 de décembre 1997** "Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur" – Typologie des méthodes de prévision" qui définit 5 classes (de la classe 1a à la classe 3 +) de méthode de prévision du bruit des infrastructures routières et ferroviaires ;
- **La norme NF S 31-133** "calcul des niveaux sonores pour le bruit routier et ferroviaire" qui constitue la méthode nationale de référence pour la prévision des niveaux sonores en milieu extérieur, notamment pour les infrastructures de transports terrestres. La version de 2011 reprend la NMPB 2008. Elle a remplacé la (NF) S 31133 de : 2007 ayant elle-même remplacé la norme XP S 31133 mentionnée à l'article 2 de l'arrêté du 4 avril 2006.

2.5. Les objectifs acoustiques

Pour le projet, il est nécessaire de définir l'ambiance sonore préexistante sur la zone. Les seuils et objectifs acoustiques à prendre en compte sont précisés dans l'arrêté du 5 mai 1995 et la circulaire du 12 décembre 1997. Le tableau ci-dessous présente les critères de définition des zones d'ambiance sonore.

Tableau 2 : Critères de définition des zones d'ambiance sonore

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues en dB(A)	
	LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h
Modérée	< 65.0	< 60.0
Modérée de nuit	≥ 65.0	< 60.0
Non modérée	< 65.0	≥ 60.0
	≥ 65.0	≥ 60.0

Construction de bâtiments

L'arrêté du 25 avril 2003 précise les objectifs d'isolements acoustiques des hôtels et résidences de tourismes dans les secteurs affectés par le bruit.

Lorsque le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore en façade, en prenant en compte des données urbanistiques et topographiques particulières, l'implantation de sa construction dans le site, ainsi que, le cas échéant, les conditions météorologiques locales, il évalue la propagation des sons entre l'infrastructure et le futur bâtiment :

- par calcul selon des méthodes répondant aux exigences de l'article 6 de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- à l'aide de mesures réalisées selon la norme NF S 31-085.

L'article 5 de l'arrêté du 25 avril 2003 stipule que la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré DnT,A,Tr des chambres vis-à-vis des bruits des infrastructures de transports terrestres est la même que celle imposée aux bâtiments d'habitation de l'arrêté du 30 mai 1996 (modifié par l'article du 23 juillet 2013).

L'application de la réglementation consiste alors à respecter la valeur d'isolement acoustique minimale déterminée à partir de cette évaluation, de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales soit égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne, ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB. Pour les chambres exposées au bruit des aires de livraisons extérieures, cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 35 dB(A).

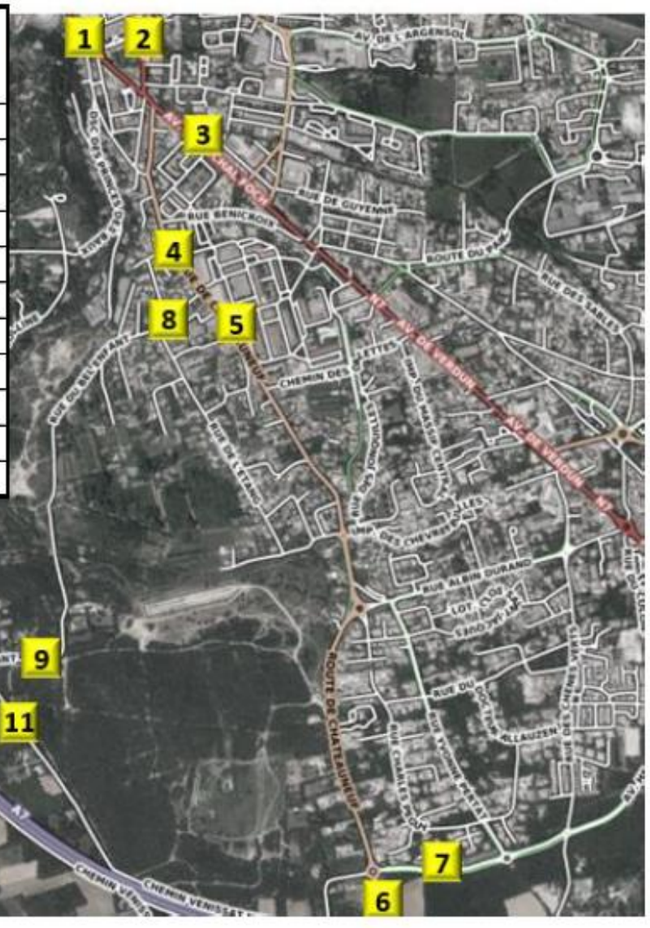
2.6. Données d'entrées

Les données de trafics utilisées pour la présente étude sont issues de l'étude de trafic fourni par Horizon conseil. Le tableau ci-dessous synthétise les différents axes de circulation utilisés pour l'étude et la simulation acoustique du projet en situation initiale et future avec et sans l'aménagement du projet (horizon long terme 2049).

Projections de trafic pour l'étude d'impact environnementale

Evaluation des Trafics Moyens Journaliers Annuels aux horizons 2024, 2029 et 2049 (M.E.S. + 20 ans)

Voies de circulation	T.M.J.A. 2024	T.M.J.A. 2029 SANS projet Baie des Princes (Situation de Référence)	T.M.J.A. 2029 AVEC projet Baie des Princes (Situation Projet)	Evolution 2029 AVEC / SANS projet Baie des Princes	T.M.J.A. 2049 SANS projet Baie des Princes (Situation de Référence)	T.M.J.A. 2049 AVEC projet Baie des Princes (Situation Projet)	Evolution 2049 AVEC / SANS projet Baie des Princes	Taux de Poids Lourds	Vitesse	Numéro de voie
Av Leclerc	3200	3280	3350	2,1%	3640	3710	1,9%	1,0%	50	1
Bd Daladier	7490	7530	7670	1,9%	8360	8500	1,7%	1,0%	50	2
Av Maréchal Foch	6690	6790	6820	0,4%	7530	7570	0,5%	1,0%	50	3
Rue de Châteauneuf Nord	4860	5080	5330	4,9%	5640	5890	4,4%	1,0%	50	4
Rue de Châteauneuf Sud	5710	5930	5970	0,7%	6590	6620	0,5%	1,0%	50	5
Route de Châteauneuf D68	4950	5240	5310	1,3%	5810	5880	1,2%	1,5%	50	6
Av H. Denoix de St Marc	4290	4800	4940	2,9%	5320	5470	2,8%	0,5%	50	7
Rue du Bel Enfant	1320	1320	1610	22,0%	1320	1610	22,0%	0,1%	30	8
Chemin du Bel Enfant Est	570	570	1000	75,4%	570	1000	75,4%	0,1%	30	9
Chemin du Bel Enfant Ouest	1660	1660	1870	12,7%	1660	1870	12,7%	0,1%	30	10
Chemin de Venissat Nord	1390	1410	1620	14,9%	1410	1620	14,9%	0,1%	50	11



3. Analyse de la situation initiale

3.1. Descriptif du site d'étude

Les bâtiments

La zone du projet est majoritairement entourée d'habitations, et de quelques bâtiments à caractère industriel, commercial ou agricole.

On note la présence de bâtiments sensibles :

- Le collège/lycée privé St-Louis ;

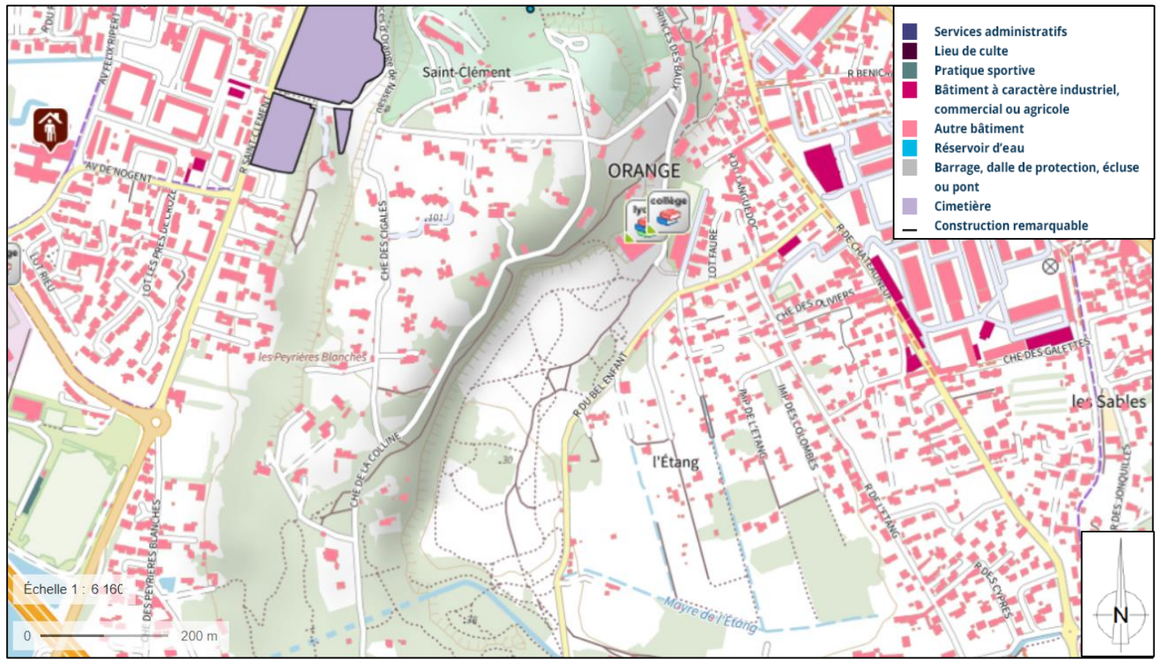


Figure 2 : Descriptif des bâtiments autour de la zone d'étude – Source : *https://www.geoportail.gouv.fr/*

Dispositifs de protection à la source

Aucun dispositif de protection à la source n'a été relevé dans la zone d'étude.

Les sources de bruits

Lors de nos investigations, les sources de bruits identifiées ont été :

- Le chemin du bel Enfant (Non classé);
- Le chemin de la colline (Non classé);
- L'autoroute A7 (Catégorie 1) ;
- Le collège/lycée privé St-Louis ;
- L'environnement (Faune et flore).

Les infrastructures de transports terrestres sont ainsi classées en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante.

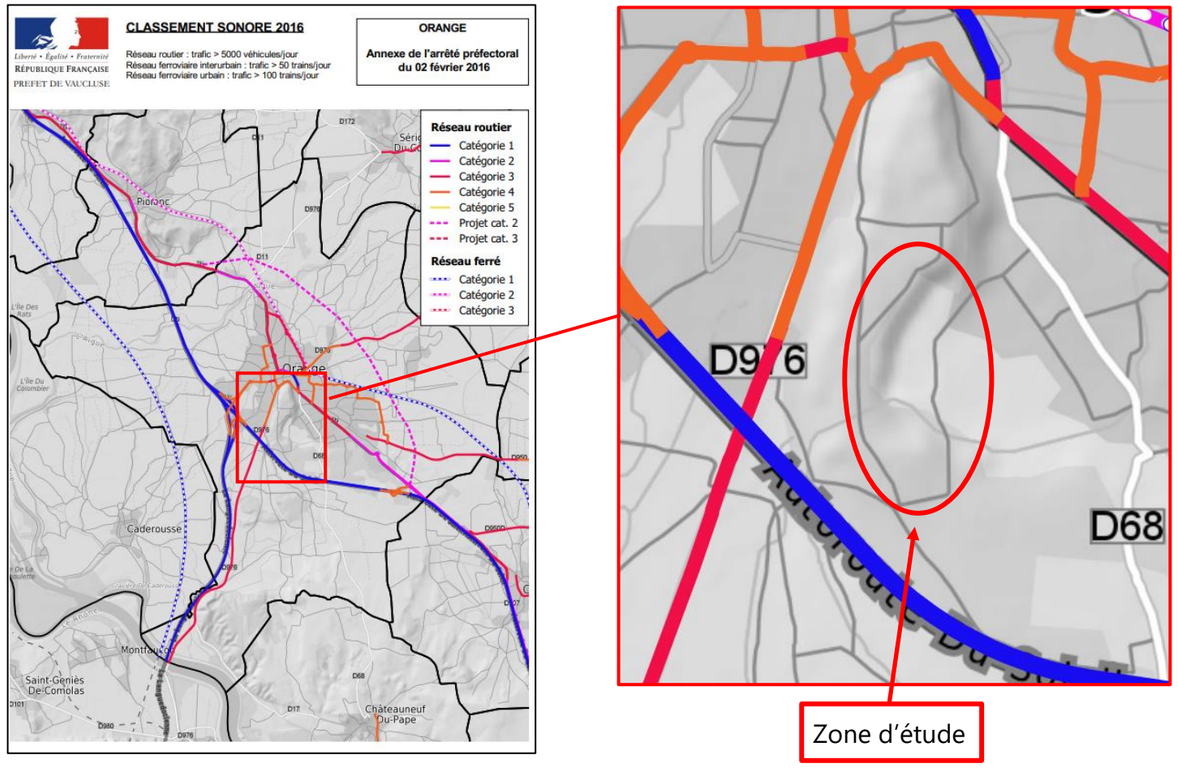


Figure 3 : Classement sonore des infrastructures routières dans le département du Vaucluse (2016)– Source : *https://www.vaucluse.gouv.fr/*

3.2. Campagne de mesures acoustiques

Les mesures acoustiques

Nous présentons dans cette partie les résultats de la campagne de mesures acoustiques réalisée du 04/11/2024 au 05/11/2024.

Au total, 3 mesures de longue durée (24h) et 3 mesures de courte durée (30min) ont été réparties sur la zone d'étude.

Les mesures ont été effectuées avec un appareillage de classe 1 conforme à la norme NFS 31-009 relative aux sonomètres de précision. Le détail du matériel utilisé est visible en annexe 1 du présent document.
Pour chacun des relevés, le microphone a été placé à l'extérieur conformément aux normes NFS 31-085 et NFS 31-010. Ces mesures permettent de définir les indices réglementaires LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h).

Le détail et traitement des mesures acoustiques réalisées est consultable dans le rapport d'état initial transmis en Novembre 2024.

Les conditions de trafic

La campagne de mesures s'est déroulée en semaine et en dehors des périodes de vacance scolaire dans des conditions jugées représentatives d'une situation habituelle. Aucune perturbation des conditions de trafic n'a été observée lors de nos investigations.

Les conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ont été évaluées in situ (nébulosité et rayonnement) et relevées sur la station Météo France d'Orange (force et direction du vent, température – voir annexe).
L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous, conformément à la norme NF S 31-010 :

U1 : Vent fort (3m/s à 5m/s) contraire au sens source-récepteur
U2 : Vent moyen à faible (1m/s à 3m/s) contraire **ou** vent fort, peu contraire
U3 : Vent nul **ou** vent quelconque de travers
U4 : Vent moyen à faible portant **ou** vent fort peu portant (≈45°)
U5 : Vent fort portant

T1 : Jour **et** fort ensoleillement **et** surface sèche **et** peu de vent
T2 : même conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée
T3 : Lever du soleil **ou** coucher du soleil **ou** (temps couvert **et** venteux et surface pas trop humide)
T4 : Nuit **et** (nuageux ou vent)
T5 : Nuit **et** ciel dégagé **et** vent faible

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		- -	-	-	
T2	- -	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- - État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
- État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
Z État météorologique nul ou négligeable
+ État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
++ État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

Localisation et résultats des mesures acoustiques

Le plan ci-après localise et présente les résultats des mesures acoustiques réalisées. Le détail des mesures et des résultats sont présentés dans les tableaux suivant.

Localisation et résultats des mesures acoustiques – projet d'écopôle touristique « Baie des Princes – Natural Resort » à Orange (84)

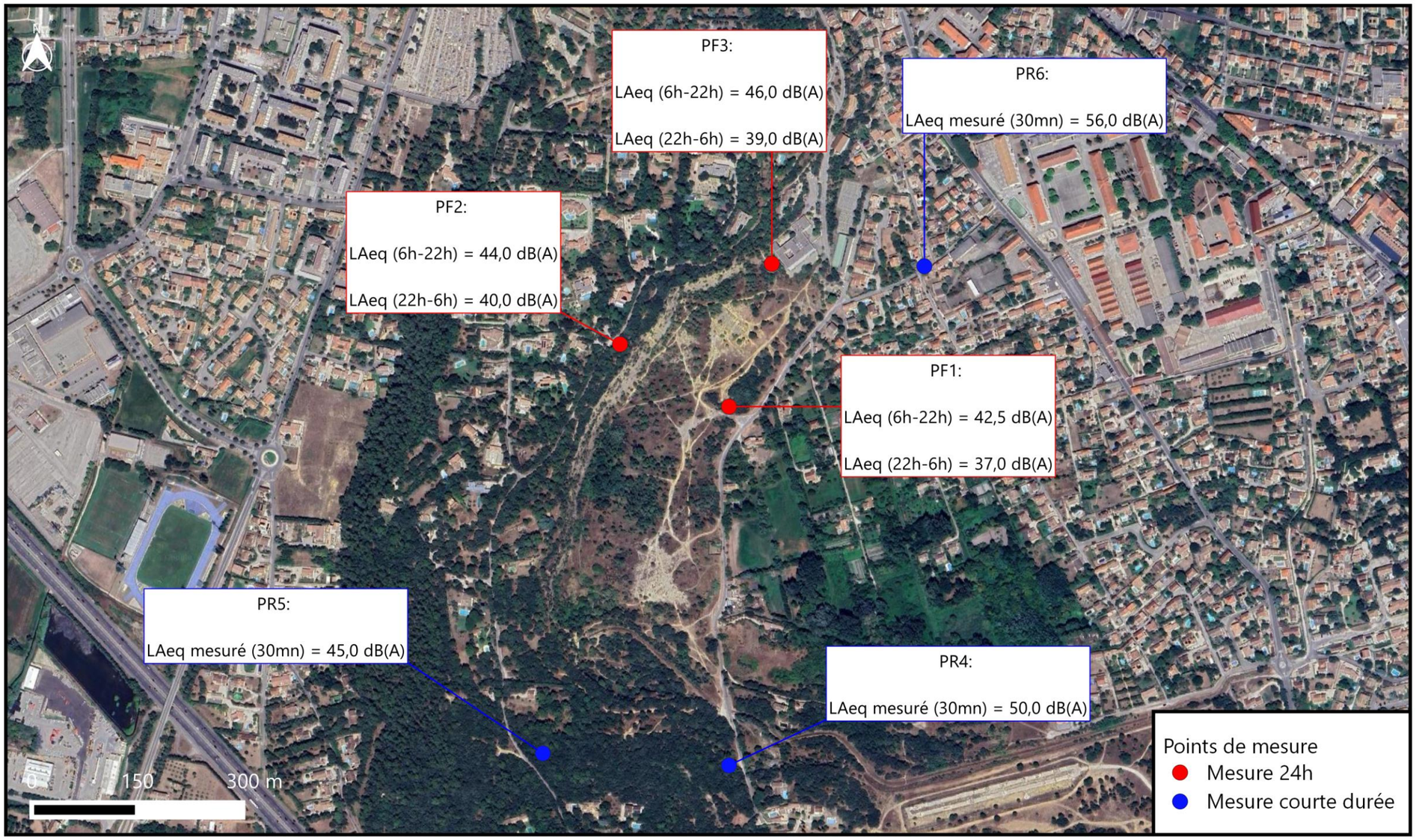


Figure 4 : Plan de localisation des mesures acoustiques et présentation de résultats des mesures acoustiques

Tableau 3 : Synthèse des résultats des mesures acoustiques.

Numéro du point de mesure	Date	Localisation	LAeq (6h-22h) mesuré en dB(A)*	LAeq (22h-6h) mesuré en dB(A)*	LAeq (30 min) mesuré en dB(A)*	Ambiance sonore	Source de bruit prépondérante // Parasites
PF1	du 04/11/2024 au 05/11/2024 (24 heures)	44.12654, 4.809406, 84100 Orange	42,5	37,0	-	**Modérée**	Circulation routière : Chem. Du Bel enfant
PF2	du 04/11/2024 au 05/11/2024 (24 heures)	44.12745, 4.807531, 84100 Orange	44,0	40,0	-	**Modérée**	Circulation routière : Chem. De la Colline
PF3	du 04/11/2024 au 05/11/2024 (24 heures)	44.12833, 4.810224, 84100 Orange	46,0	39,0	-	**Modérée**	Circulation routière : Chem. Du Bel enfant
PR4	Le 04/11/2024 (30 minutes)	44.12194, 4.809269 84100 Orange			50,0	**Modérée**	Circulation routière : Chem. Du Bel enfant
PR5	Le 04/11/2024 (30 minutes)	44.12210, 4.806002, 84100 Orange			45,0	**Modérée**	Circulation routière : Chem. De la Colline
PR6	Le 04/11/2024 (30 minutes)	44.12829, 4.812909, 84100 Orange			56,0	**Modérée**	Circulation routière : Chem. Du Bel enfant

(*) – Les valeurs sont arrondies au ½ dB près

Commentaires :

- Les résultats permettent de définir une ambiance sonore :
  - **Modérée** pour l'ensemble des points de mesures.

3.3. Simulation acoustique de l'état initial

Modélisation acoustique du site d'étude

A partir des fichiers topographiques fournis et d'un repérage précis réalisé in situ ; nous avons modélisé le site d'étude en 3 dimensions avec le logiciel Mithra SIG V5. Il a été tenu compte de son emprise et de ses caractéristiques géométriques.

Tous les bâtiments ont été repérés in situ en identifiant leurs caractéristiques : nature, nombre d'étage, orientation des façades, etc.

La réalisation du fichier nécessaire au calcul s'appuie sur ces éléments, ainsi que sur une expertise du site permettant la mise à jour éventuelle du bâti, et l'identification des habitations proches.

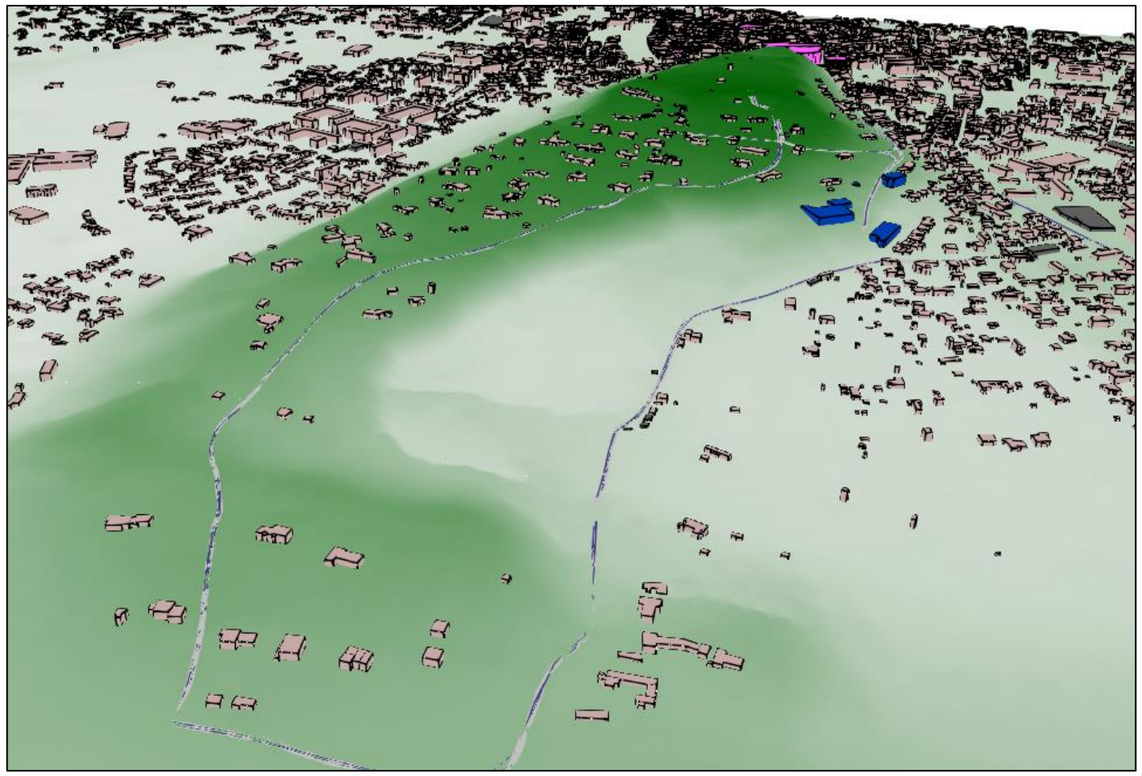


Figure 5 : Vue 3D de la zone d'étude

Calage du modèle de calcul

Un modèle de calcul a été bâti en considérant les éléments relevés sur site pendant les mesures de bruit (trafics, météo, etc.). Des calculs acoustiques ont ensuite été réalisés aux emplacements des points de mesure de façon à les comparer aux niveaux mesurés.

Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés pour le calage du modèle numérique :

- Méthode de calcul : NMPB 08 ;
- Effets météorologiques : homogènes ;
- Le revêtement de chaussée considérée est un revêtement de type R2 10 ans (type enrobé moyen).
- Trafics et vitesses :
  - TMJA 2024 (voir 2.6-Données d'entrées), en l'absence de comptages simultanés aux mesures acoustiques ;
  - Vitesse correspondant à la vitesse réglementaire (vitesse calée sur nos observations in situ et sur les résultats de la mesure acoustique)

Comparaison mesures/calculs

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus :

Point de mesure	Position	Période jour (6h-22h)			Période nuit (22h-6h)		
		LAeq mesuré en dB(A)*	LAeq calculé en dB(A)*	Ecart	LAeq mesuré en dB(A)*	LAeq calculé en dB(A)*	Ecart
1	Champ libre	42,5	44,0	+1,5	37,0	37,0	+0,0
2	Champ libre	44,0	45,0	+1,0	40,0	39,0	-1,0

(*) Valeurs arrondies au 1/2 dB près

Dans le cas présent, les écarts s'expliquent par :

- les incertitudes de mesure et de calcul
- Des données de trafics décorrelées des mesures acoustiques;

Le modèle établi est donc validé pour l'intégralité de l'étude.

Calcul en situation initiale

A partir du modèle de calcul validé des calculs acoustiques ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude sans projet pour caractériser l'ambiance sonore préexistante.

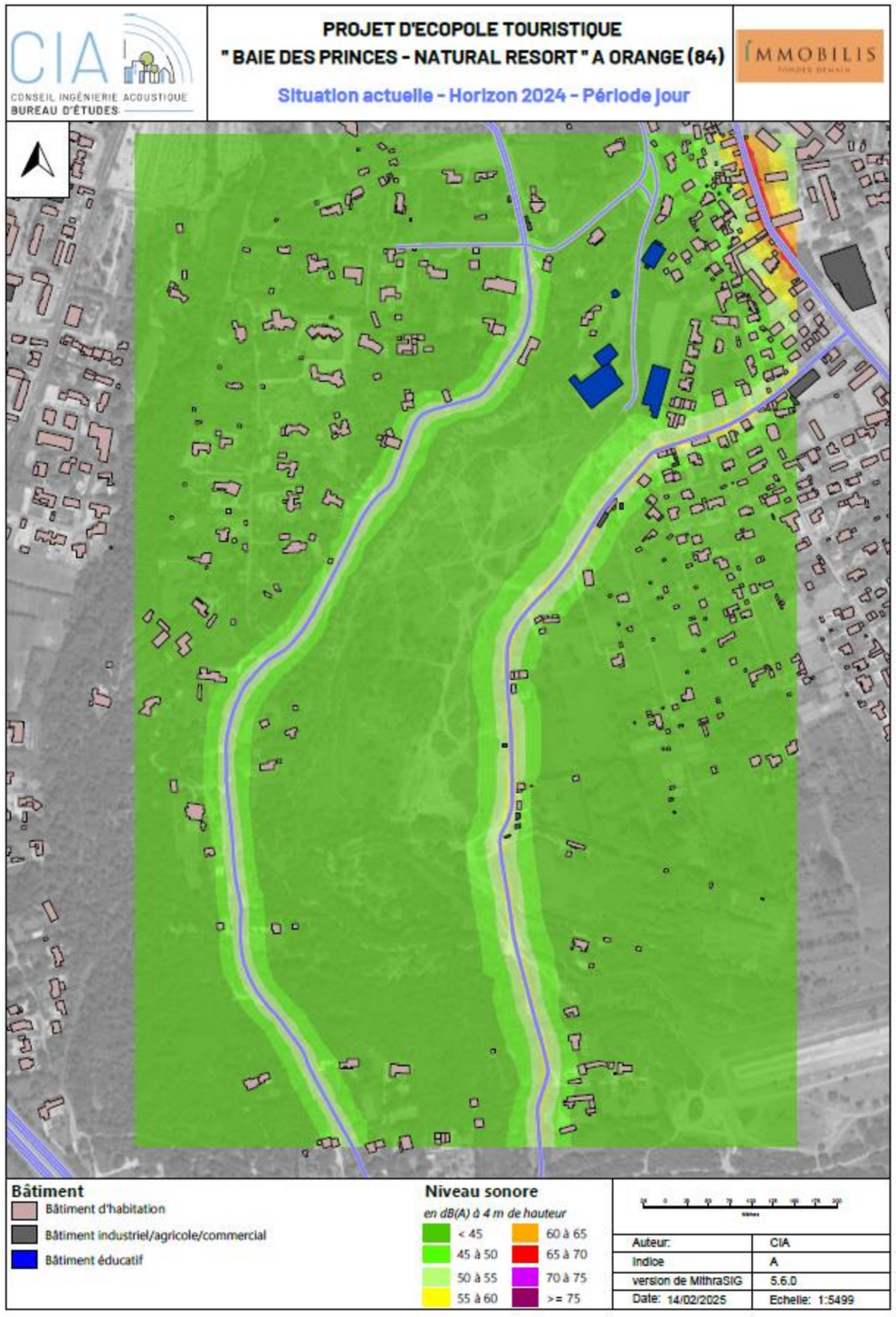
Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés :

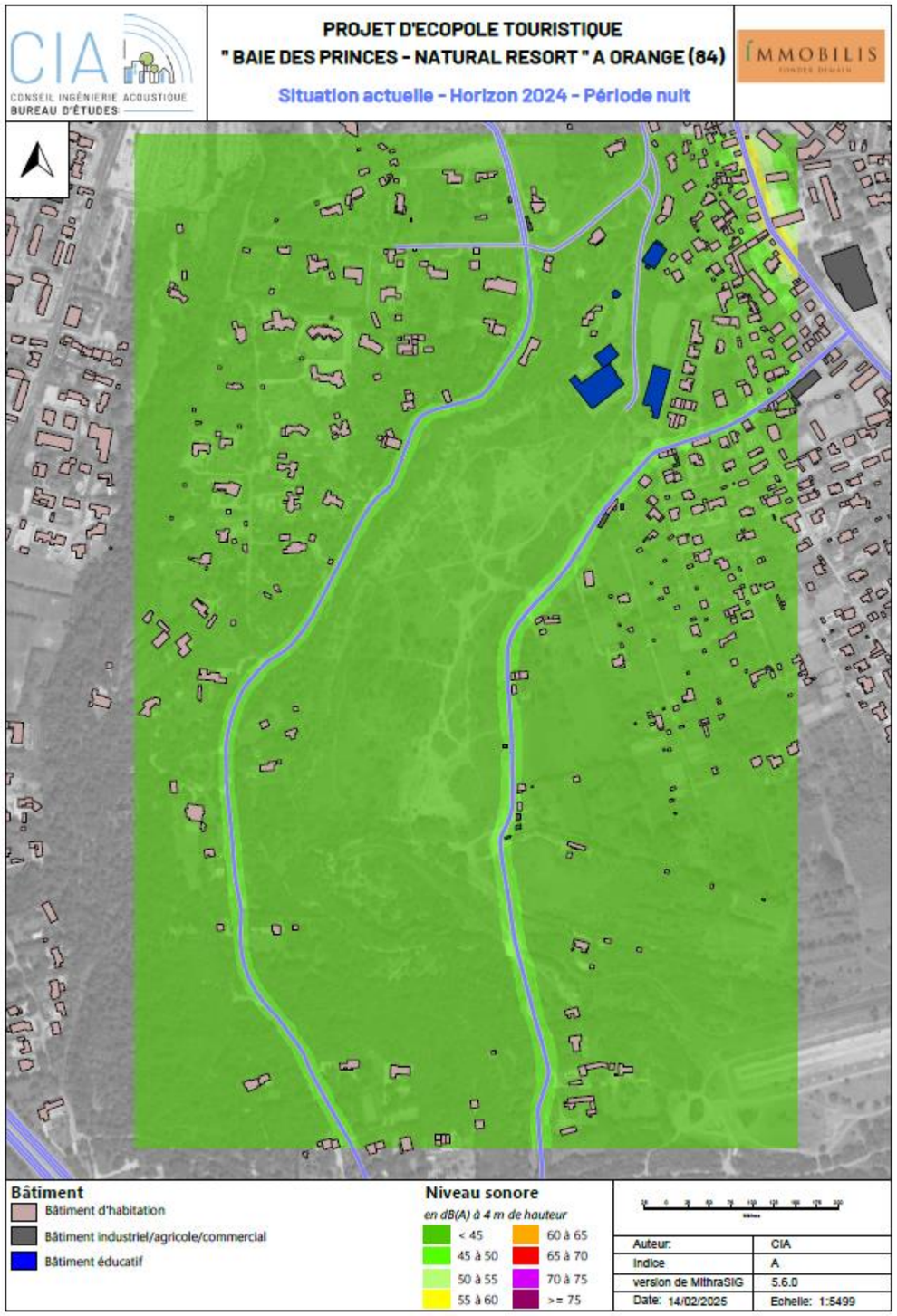
- Méthode de calcul : NMPB 08 ;
- Effets météorologiques : 50% favorables ;
- Le revêtement de chaussée considérée est un revêtement de type R2 10 ans (type enrobé moyen).
- Trafics et vitesses :
  - TMJA 2024 (étude de trafic – 2.6 données d'entrée);
  - Les vitesses ont été considérées comme étant réglementaires ;

Les résultats sont présentés sous formes de cartes de résultats qui se déclinent de la façon suivante :

Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)),

Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)).





3.4. Conclusion de la situation initiale

L'analyse de la situation initiale a porté sur :

- L'identification des infrastructures de transports terrestres ;
- La caractérisation des émissions sonores des principales sources de bruit ;
- L'analyse de l'ambiance sonore préexistante de la zone d'étude.

Cette analyse s'appuie sur :

- Des mesures acoustiques d'état initial ;
- Une modélisation acoustique de la zone d'étude ;
- Des simulations acoustiques basées sur le modèle de calcul validé.

Ces investigations ont permis de déterminer que le projet s'inscrit dans une ambiance sonore préexistante qu'on peut qualifier de **modérée** au sens des textes réglementaires de référence relatifs aux infrastructures de transport.

4. Impact acoustique du projet

4.1. Présentation du projet

Le projet vise à créer un éco pôle touristique comprenant les éléments suivant :

- Hôtel Life Style : 180 chambres
- Restaurant Rooftop
- Résidence d'affaires – Hôtel d'entreprises : 80 chambres
- Résidence Sénior touristique : 150 unités d'hébergement
- Résidence Écotouristique / Cyclotouristique / OEnotouristique : 130 unités d'hébergement
- Bureaux – Services techniques et administratifs associés à la gestion et à l'exploitation du site.

La desserte du projet sera assurée par :

- Un réseau de cheminements piétons et cyclables, en lien avec le centre-ville d'Orange et les voies vertes existantes et projetées (liaison ViaRhôna – Via Venaissia),
- L'accès routier sera par le sud, par la Route de Châteauneuf du Pape (D68), puis le chemin de Venissat Nord et la partie sud de la rue du Bel Enfant.

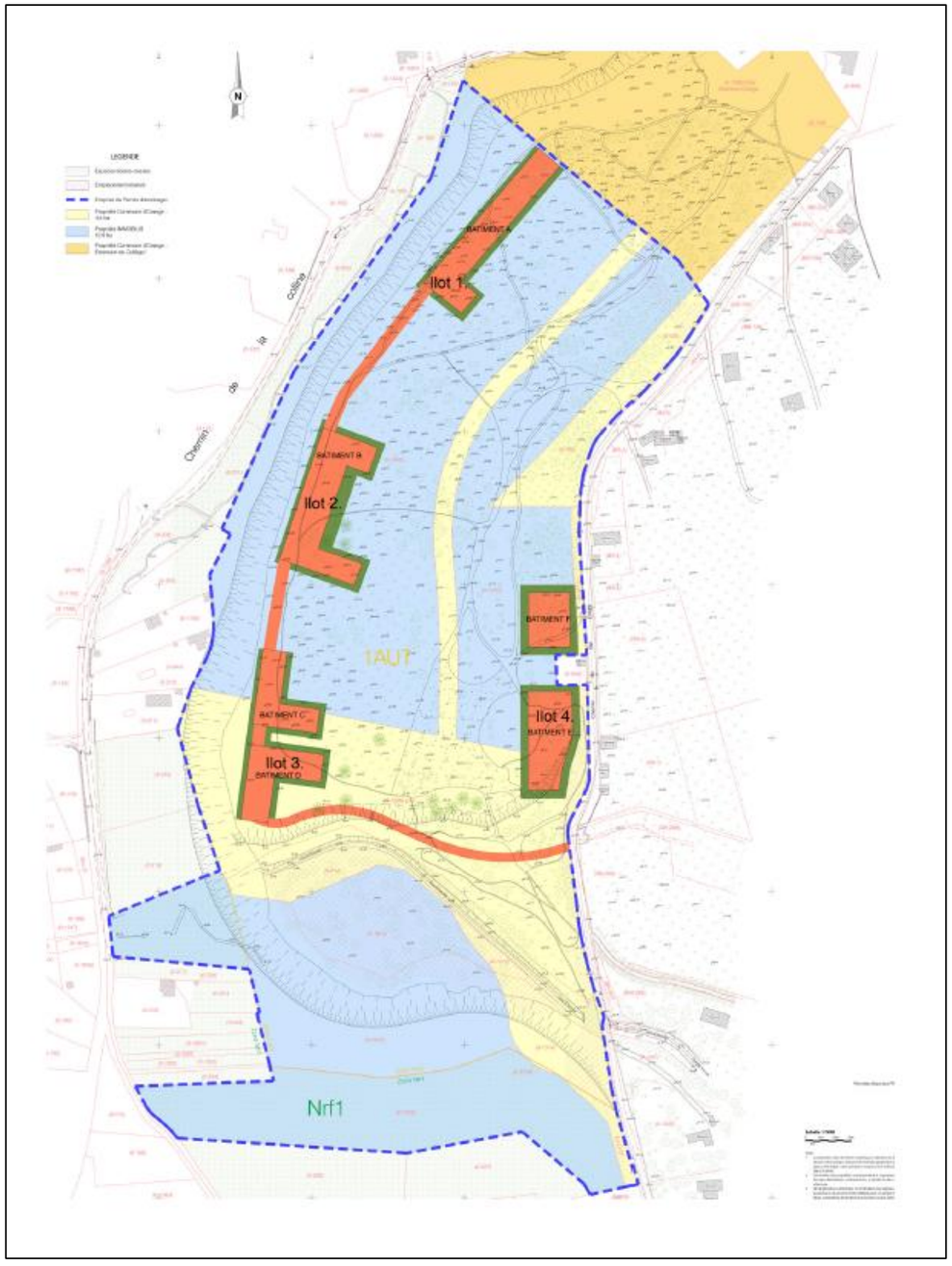


Figure 6 : Plan masse du projet

4.2. Modélisation acoustique du projet

La modélisation acoustique et géographique de la situation projetée s'appuie sur la modélisation de l'état initial et du plan masse transmis par Immobilis.

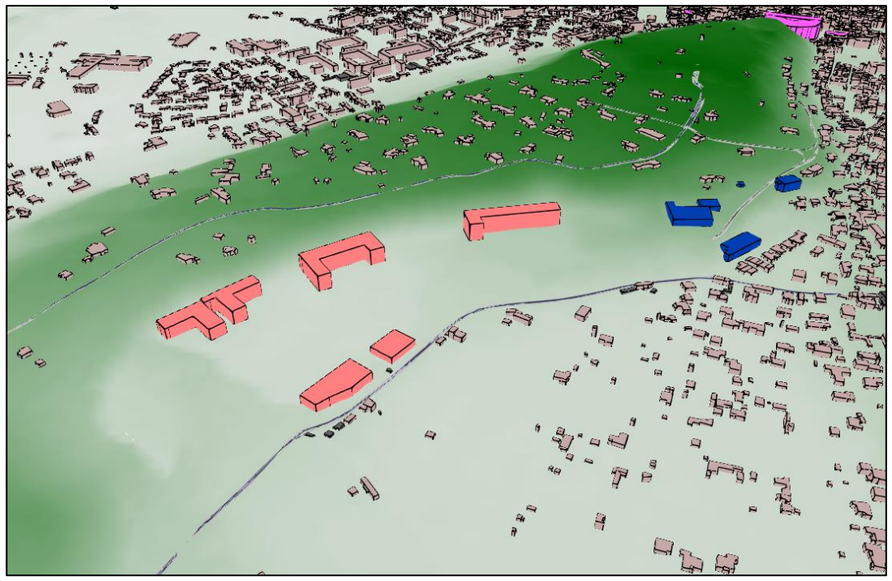


Figure 7 : Vue 3D du projet

SIMULATION DE LA SITUATION PROJETEE

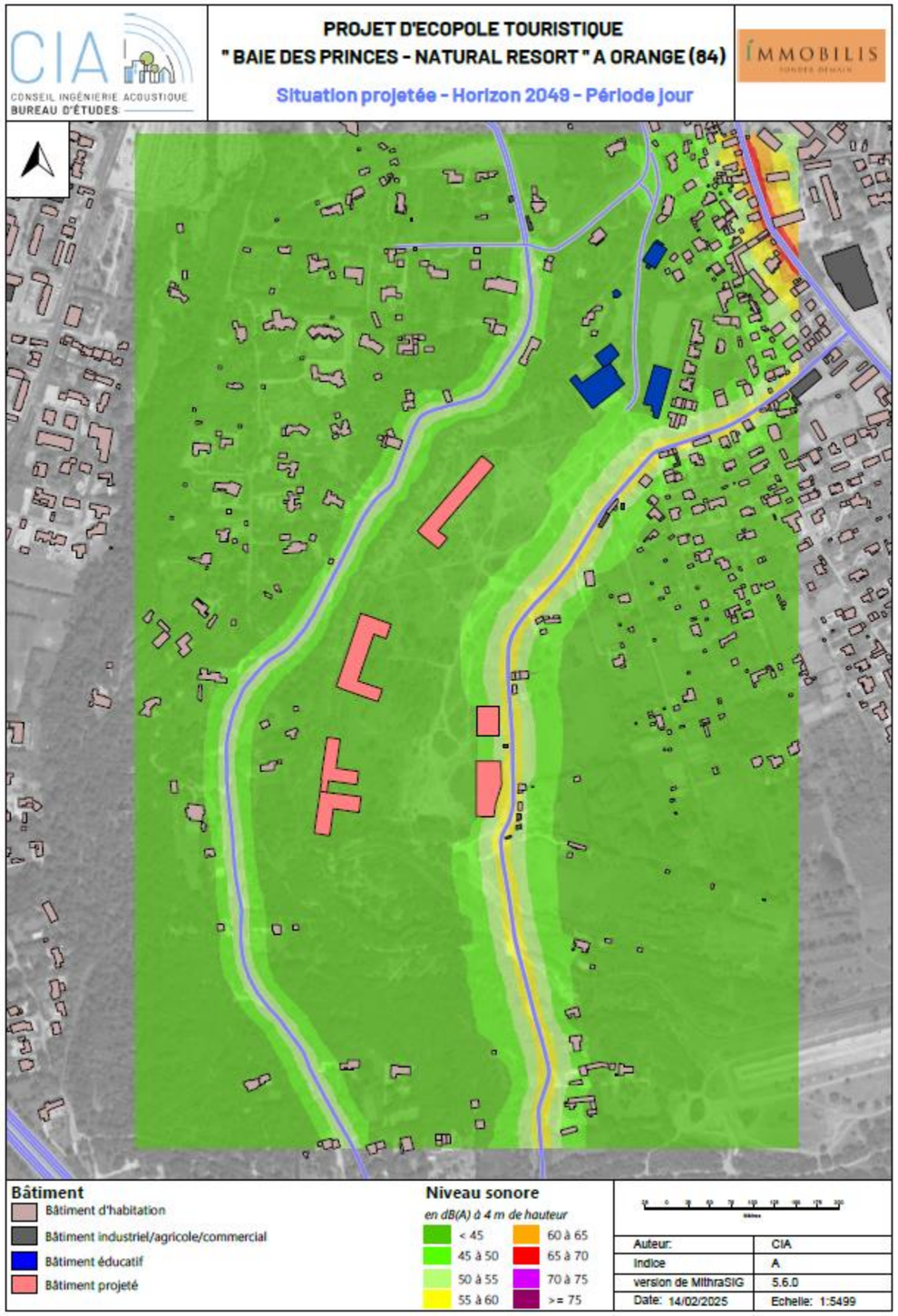
A partir de la modélisation établie, des calculs acoustiques ont été réalisés pour la situation future en 2049.

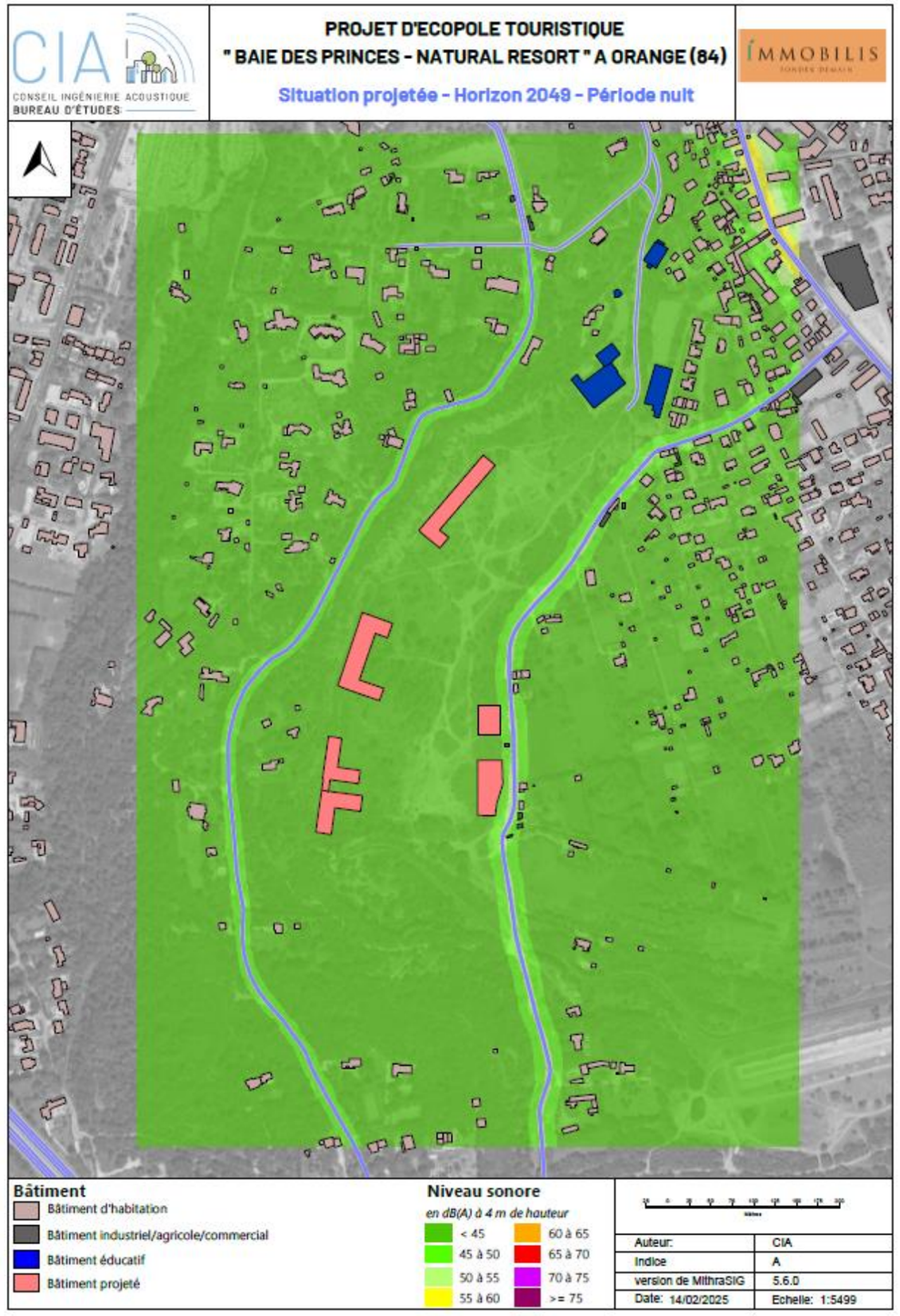
Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés pour caractériser l'impact acoustique du projet :

- Méthode de calcul : NMPB 08 ;
- Effets météorologiques : 50 % favorable;
- Le revêtement de chaussée considérée est un revêtement de type R2 10 ans (type enrobé moyen).
- Trafics et vitesses :
  - TMJA 2049 (étude de trafic – 2.6 données d'entrée) ;
  - Les vitesses ont été considérées comme étant réglementaires ;

Les cartes de résultats des calculs acoustiques en situation projetée sont déclinées de la façon suivante :

- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)),
- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)).


CIA
CONSEIL INGÉNIERIE ACOUSTIQUE
BUREAU D'ÉTUDES
PROJET D'ECOPOLE TOURISTIQUE
" BAIE DES PRINCES - NATURAL RESORT " A ORANGE (84)
Situation projetée - Horizon 2049 - Période jour
IMMOBILIS
Bâtiment
Bâtiment d'habitation
Bâtiment industriel/agricole/commercial
Bâtiment éducatif
Bâtiment projeté
Niveau sonore
en dB(A) à 4 m de hauteur
< 45
45 à 50
50 à 55
55 à 60
60 à 65
65 à 70
70 à 75
>= 75
Auteur: CIA
Indice A
version de MithraSIG 5.6.0
Date: 14/02/2025
Echelle: 1:5499


CIA
CONSEIL INGÉNIERIE ACOUSTIQUE
BUREAU D'ÉTUDES
PROJET D'ECOPOLE TOURISTIQUE
" BAIE DES PRINCES - NATURAL RESORT " A ORANGE (84)
Situation projetée - Horizon 2049 - Période nuit
IMMOBILIS
Bâtiment
Bâtiment d'habitation
Bâtiment industriel/agricole/commercial
Bâtiment éducatif
Bâtiment projeté
Niveau sonore
en dB(A) à 4 m de hauteur
< 45
45 à 50
50 à 55
55 à 60
60 à 65
65 à 70
70 à 75
>= 75
Auteur: CIA
Indice A
version de MithraSIG 5.6.0
Date: 14/02/2025
Echelle: 1:5499

4.3. Impact acoustique sur les bâtiments projetés

<u>Ces prescriptions incombent au maitre d'ouvrage des bâtiments projetés.</u>

Le projet prévoit :

- La création de 6 bâtiments de logements de tourismes;

L'application de la réglementation du 25 avril 2003 stipule que les isolements des chambres des hôtels et des résidences touristiques exposées au bruit d'infrastructures de transport terrestres seront identiques à celle imposée aux logements, (arrêté du 23 juillet 2013 modifiant celui du 30 mai 1996).

Cela consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments déterminés à partir des niveaux de bruits calculés :

- Le niveau de bruit à l'intérieur des chambres doit être égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne ;
- La valeur d'isolement doit être égale ou supérieur à 30 dB.
- Les chambres exposées à des aires de livraison extérieures doit être au minimum de 35 dB.

La carte ci-après présente :

- Le niveau d'isolement minimal par bâtiment à atteindre, pour les étages les plus exposés, selon les trafics prévus dans l'étude de déplacement à l'horizon 2049.

NOTA : Ces contraintes d'isolement sont à considérer dès la conception des bâtiments.

Interprétation des résultats :

Le tableau et la carte de résultats mettent en évidence :

- Des niveaux d'isolement de 30 dB sur la totalité des bâtiments projetés.

Ces niveaux d'isolement sont courants pour des bâtiments exposés à des infrastructures routières et ne présentent pas de difficultés techniques particulières.

Nota : Le positionnement des aires de livraisons n'étant pas connu, celles-ci n'ont pas été prises en compte. Il conviendra au Maître d'ouvrage de bien respecter un isolement de 35 dB pour les chambres qui y seront exposées.

4.4. Impact du projet hors zone de travaux

La création du projet va générer une augmentation des circulations routières sur la zone d'étude. En se basant sur les données de la situation de référence, l'incidence du projet peut être déterminée en terme d'émission acoustique des routes à long terme pour les habitants situés aux alentours de la zone d'étude. Le tableau ci-après présente les résultats :

Infrastructure	TMJA				Gain acoustique en dB(A)
	Référence 2049		Projet 2049		
	TV	PL	TV	PL	
Av Leclerc	3640	36	3710	37	0,1
Bd Daladier	8360	84	8500	85	0,1
AV Maréchal Foch	7530	75	7570	76	0,0
Rue du Châteauneuf Nord	5640	56	5890	59	0,2
Rue du Châteauneuf Sud	6590	66	6620	66	0,0
Route de Châteauneuf D68	5810	87	5880	88	0,1
Av H. Denoix de St Marc	5320	27	5470	27	0,1
Rue du Bel Enfant	1320	1	1610	2	0,9
Chemin du Bel enfant Est	570	1	1000	1	2,4
Chemin du Bel enfant Ouest	1660	2	1870	2	0,5
Chemin de Venissat Nord	1410	1	1620	2	0,6

Le projet entraîne une très faible augmentation du trafic sur les sections aux alentours du projet. Par conséquent, aucune nuisance sonore supplémentaire ne sera perçue par les riverains par rapport à une situation sans projet.

Néanmoins, les circulations liées au projet sur le chemin du Bel enfant entraîneront une augmentation en terme d'émissions acoustiques plus importante que les autres sections routières, car il s'agit du chemin d'accès principal du projet. Les riverains du secteur percevront une légère différence par rapport à une situation sans projet. Les trafics induits sur cette section restent malgré tout très faibles et les seuils admissibles (60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit) ne sont donc jamais dépassés.

Au-delà du fait que ces sections de route ne font pas l'objet de travaux, et qu'il n'y a donc aucune obligation de mettre en place des protections acoustiques, même si une transformation était ici considérée comme « significative » au sens de l'article R.571-44 du Code de l'Environnement (+2 dB(A) par rapport à une situation de référence sans projet), les niveaux de bruit resteraient inférieurs aux seuils admissibles réglementaires (60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit). Aucune protection réglementaire ne serait due par le maître d'ouvrage

5. Conclusion

Le présent document a permis d'étudier l'impact acoustique du futur projet immobilier « Baie des princes – Natural Resort » à Orange (84).

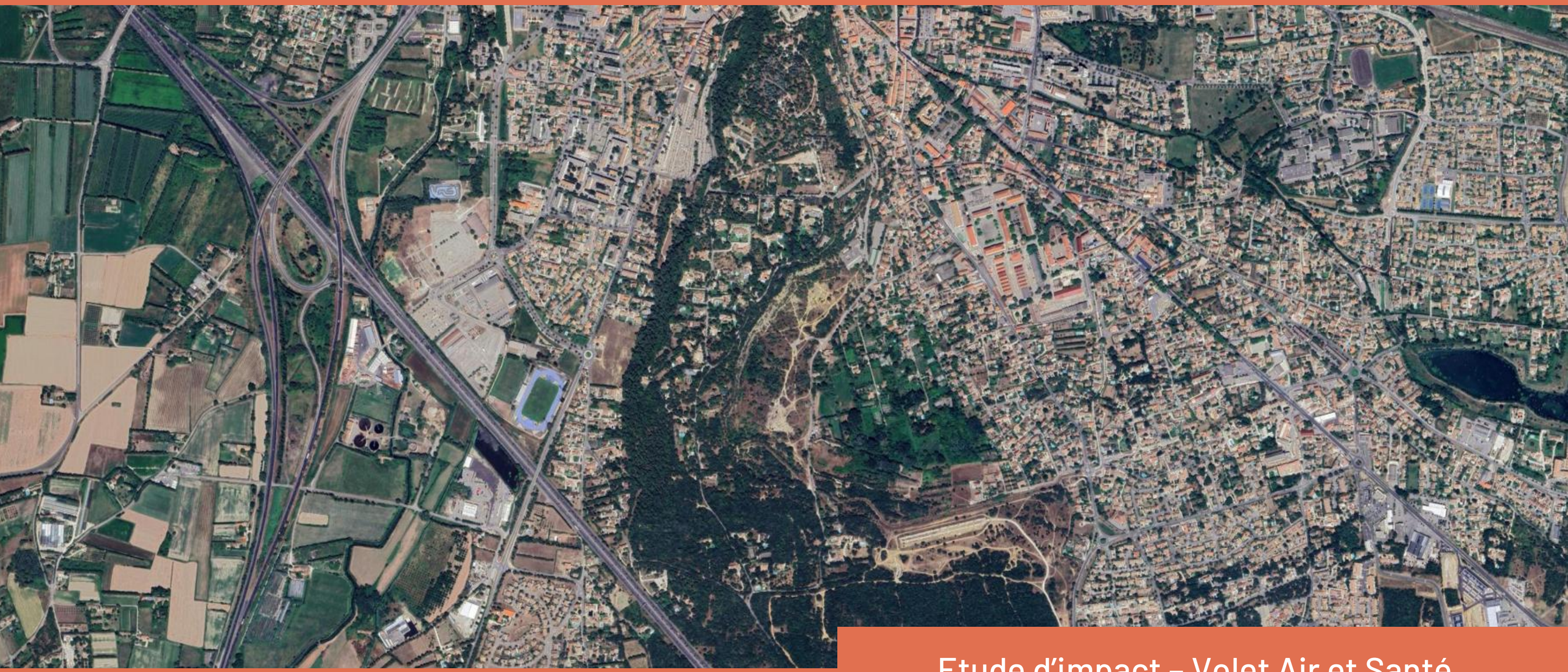
Les conclusions présentées ici se basent sur une campagne de mesures acoustiques réalisées in situ, sur des données de trafic & sur une simulation acoustique de la situation projetée.

Les investigations menées ont mis en évidence :

- Une ambiance sonore préexistante modérée de la zone d'étude ;
- Des niveaux d'isolements minimum à atteindre de 30 dB pour tous les bâtiments du projet. Ces niveaux d'isolement sont courants pour des bâtiments exposés au bruit d'infrastructures routières et ne présentent pas de difficultés techniques particulières
- Le projet entraîne une très faible augmentation du trafic sur les routes desservant le projet. Par conséquent, aucune nuisance sonore supplémentaire ne sera perçue par les riverains à l'exception de ceux du chemin de Bel enfant Est, qui percevront une légère augmentation de bruit par rapport à une situation sans projet.

Ce projet sera amené à évoluer compte tenu des enjeux et des contraintes auxquels tout projet doit faire face. La prise en compte des nuisances sonores sera dès lors à adapter en fonction de ces évolutions.

ANNEXE 5 : ETUDE AIR SANTE – CIA



Etude d'impact – Volet Air et Santé

Projet Baie des Princes, Natural Resort

Orange (84)

Juin 2025
Version C

CIA
CONSEIL INGÉNIERIE AIR
BUREAU D'ÉTUDES
Marseille • Lyon • Paris
www.cia-air.fr

ORANGE BAIE DES PRINCES

IMMOBILIS
FONDER DEMAIN

Sommaire

Partie 1. Contexte du projet et règlementation 5
1. Contexte du projet 6
2. Réglementation et niveau d'étude 9
2.1. La règlementation 9
2.2. Niveau d'étude 9
Partie 2. Méthodologie 10
3. Méthodologie du calcul des émissions et de l'analyse des coûts collectifs 11
3.1. Calcul des émissions 11
3.2. Analyse des coûts collectifs 12
Partie 3. Etat initial 15
4. Description de la zone d'étude 16
4.1. Situation géographique 16
4.2. Topographie 16
4.3. Climatologie 16
4.4. Population 17
5. Analyse de la situation initiale 19
5.1. Principaux polluants indicateurs de la pollution automobile 19
5.2. L'indice Atmo 21
5.3. Indice ICAIR : Indicateur Cumulé de l'Air 21
5.4. Valeurs et seuils réglementaires 22
5.5. Recommandations de l'OMS 23
5.6. Actions d'amélioration à l'échelon régional, départemental et local 24
5.7. Qualité de l'air à proximité de la zone d'étude 31
6. Conclusion de l'état initial 40
Partie 4. Impact du projet 42
7. Trafic routier : Calcul d'émissions de polluants et de la consommation énergétique 43
7.1. Données 43
7.2. Répartition du parc automobile 43
7.3. Définition du domaine d'étude 43
7.4. Evolution du trafic routier dans le domaine d'étude 46
7.5. Bilan de la consommation énergétique 46
7.6. Bilan des émissions en polluants 47
7.7. Analyse des coûts collectifs 50
8. Conclusion de l'impact du projet 51
Partie 5. Annexes 52
Annexe 1 Etude de trafic 53

Version	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	11/02/2025	Première version du rapport	RL	FC	PYN
B	12/02/2025	Corrections	RL	FC	PYN
C	17/06/2025	Mise à jour des plans et programmes	PJ	RL	PYN

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du projet Baie des Princes Natural Resort - Orange (84).....7

Figure 2 : Plan de masse prévisionnel du projet..... 8

Figure 3 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier.....11

Figure 4 : Carte topographique de la zone étudiée (source topographic-map.com)..... 16

Figure 5 : Normales de rose de vent sur la période de 2001 à 2020 à la station Météo France de Orange (84)... 16

Figure 6 : Cartographie de la densité de population (source : données Filosofi 2019)..... 17

Figure 7 : Cartographie des zones de bâtis abritant des populations vulnérables – Etablissements de santé (source géoportail données cartographiques IGN et INSEE)..... 18

Figure 8 : Échelle de l'indice ATMO – Source AtmoSud 21

Figure 9 : Évolution des recommandations de l'OMS – Source Air PARIF 23

Figure 10 : Réduction des émissions par rapport à 2005 – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA) 25

Figure 11 : Amélioration de la qualité de l'air – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA).....26

Figure 12 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (cigale AtmoSud 2022).....32

Figure 13 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département du Vaucluse (cigale AtmoSud 2022) 33

Figure 14 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Orange (cigale AtmoSud 2022) 33

Figure 15 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2023 - Modélisé par AtmoSud 36

Figure 16 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 en 2023 – Modélisées par AtmoSud.....37

Figure 17 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM2,5 en 2023 – Modélisées par AtmoSud 38

Figure 18 : Cartographie l'indice ICAIR en 2023 – Modélisé par AtmoSud.....39

Figure 19 : Présentation du domaine d'étude pris en compte dans le calcul des émissions atmosphériques de polluants 45

Figure 20 : Consommation énergétique journalière TEP/jour.....46

Figure 21 : Cartographie de l'impact du projet sur les émissions de NOx par rapport à la situation de référence en 2029.....49

Liste des tableaux

Tableau 1 : Définition du niveau d'étude en fonction du trafic et de la densité de population 9

Tableau 2 : Statistiques INSEE 2021 de la population de la commune étudiée (chiffres parus le 01/01/2024) .. 17

Tableau 3 : Échelle des sous-indices de l'indice ATMO – Source Atmo France..... 21

Tableau 4 : Echelle des indices ICAIR365 (annuel) – Source AtmoSud..... 21

Tableau 5 : Echelle des indices ICAIRh (horaire) – Source AtmoSud 21

Tableau 6 : Définition des seuils réglementaires de référence.....22

Tableau 7 : Critères de qualité de l'air en vigueur 22

Tableau 8 : Nouvelle normes de qualité de l'air pour la protection de la santé humaine fixées par la nouvelle directive révisant la directive 2008/50/CE et comparaison avec les lignes directrices de l'OMS (2021) – source CITEPA.....22

Tableau 9 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (cigale AtmoSud 2022).....32

Tableau 10 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département du Vaucluse (cigale AtmoSud 2022) 33

Tableau 11 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Orange 33

Tableau 12 : Concentrations moyennes annuelles mesurées dans l'air ambiant par AtmoSud et comparaison avec les valeurs de référence et réglementaires 34

Tableau 13 : Données de trafic utilisées dans l'étude..... 44

Tableau 14 : Evolution du trafic dans le domaine d'étude.....46

Tableau 15 : Emissions moyennes journalières sur le domaine d'étude.....47

Tableau 16 : Emissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude 47

Tableau 17 : Coûts liés à la pollution de l'air – Tous types de véhicules confondus.....50

Tableau 18 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel – Tous types de véhicules confondus 50

Tableau 19 : Coûts collectifs globaux du domaine d'étude 50

Partie 1. Contexte du projet et règlementation

1. Contexte du projet

Cette étude s'inscrit dans le cadre des études environnementales relatives au projet de création de l'éco pôle touristique Baie des Princes Natural Resort dans le quartier de Saint Eutrope à Orange (84).

Le projet Baie des Princes Natural Resort, porté par la société Immobilis, vise à promouvoir un tourisme durable et authentique, axé sur le slow tourisme et l'immersion dans l'environnement local. Il s'inscrit dans une dynamique de transition écologique et sociale, en répondant aux nouvelles attentes des citoyens et touristes.

Situé à moins de 8 minutes à vélo du centre-ville d'Orange et de ses sites historiques, le site bénéficie d'un emplacement privilégié permettant d'accéder rapidement aux principaux pôles d'attraction de la ville. Le vélo apparaît ainsi comme un mode de transport pertinent, offrant un temps de trajet optimal pour les visiteurs souhaitant se déplacer de manière douce et écologique.

L'acheminement des visiteurs se fera principalement en voiture particulière, mais un service de navettes électriques sera mis en place depuis la gare d'Orange, ainsi que pour relier le centre-ville. Pour les clients séjournant plusieurs jours, l'enjeu est d'encourager les modes de déplacement doux, notamment grâce à un service de location de vélos, afin d'inscrire pleinement leur expérience dans une démarche respectueuse de l'environnement.

Le projet vise à créer un éco pôle touristique comprenant les éléments suivant :

- Hôtel Life Style : 180 chambres
- Restaurant Rooftop
- Résidence d'affaires – Hôtel d'entreprises : 80 chambres
- Résidence Sénior touristique : 150 unités d'hébergement
- Résidence Écotouristique / Cyclotouristique / Œnotouristique : 130 unités d'hébergement
- Bureaux – Services techniques et administratifs associés à la gestion et à l'exploitation du site.

La desserte du projet sera assurée par :

- Un réseau de cheminements piétons et cyclables, en lien avec le centre-ville d'Orange et les voies vertes existantes et projetées (liaison ViaRhôna – Via Venaissia),
- Le chemin et la rue du Bel Enfant, laquelle se connecte à la Route de Châteauneuf du Pape (D68).

La cartographie ci-dessous présente la localisation du projet tandis que la figure suivante présente le plan de masse du projet.

Les enjeux de cette étude sont :

- Dans un premier temps de qualifier la qualité de l'air de la zone et ainsi déterminer les concentrations locales.
- Dans un second temps, de qualifier l'impact du projet en lui-même sur la qualité de l'air locale : Le trafic routier étant une source de pollution atmosphérique, un changement des conditions de trafic locales peut impacter, de façon positive ou négative, la qualité de l'air et donc la santé des populations avoisinant ces axes.

Le présent rapport s'attache à qualifier la qualité de l'air de la zone et l'impact du projet en terme de pollution de l'air, conformément à la note méthodologique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières.

Projet Baie des Princes Natural Resort - Orange (84)
Localisation du projet

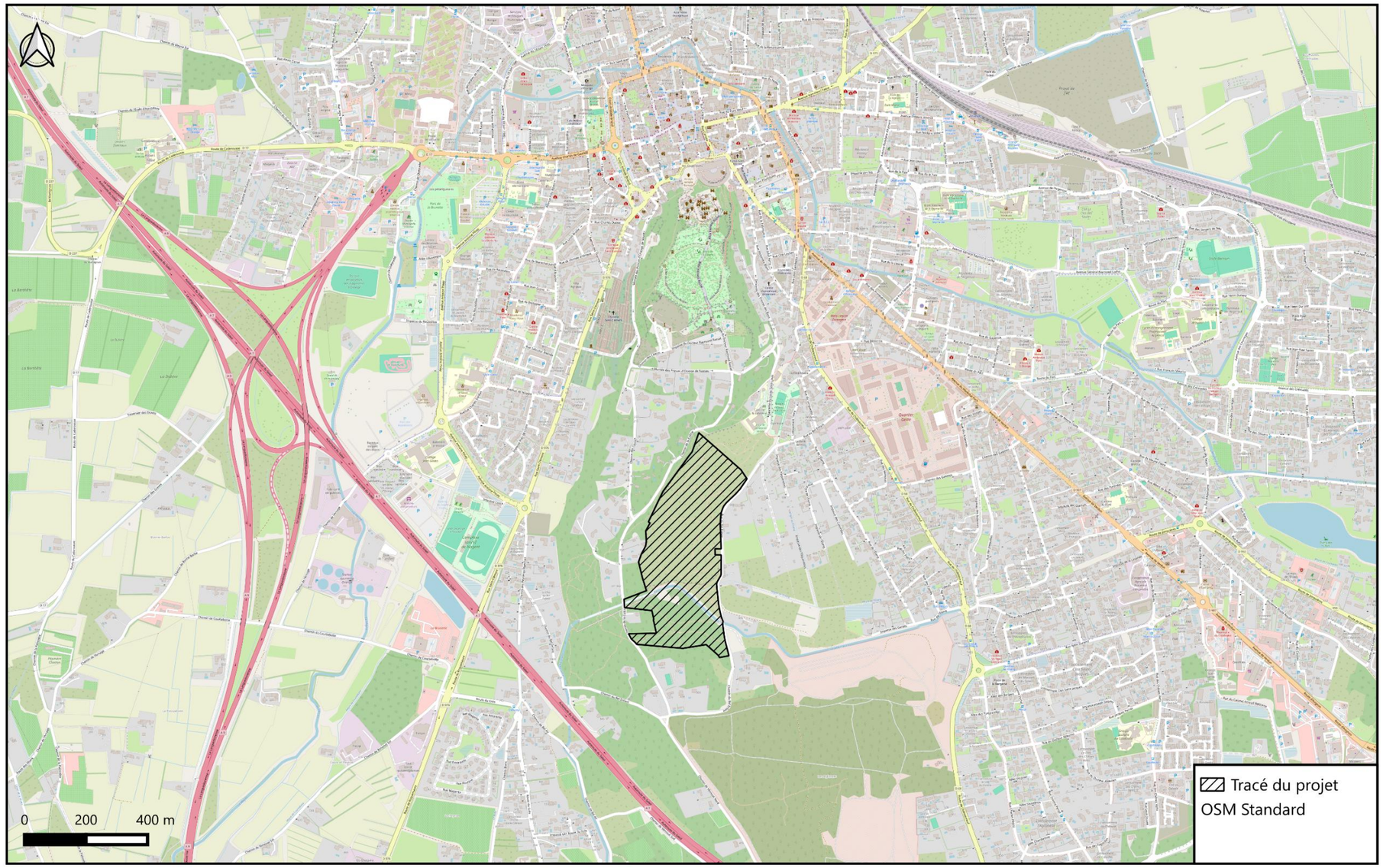


Figure 1 : Localisation du projet Baie des Princes Natural Resort - Orange (84)

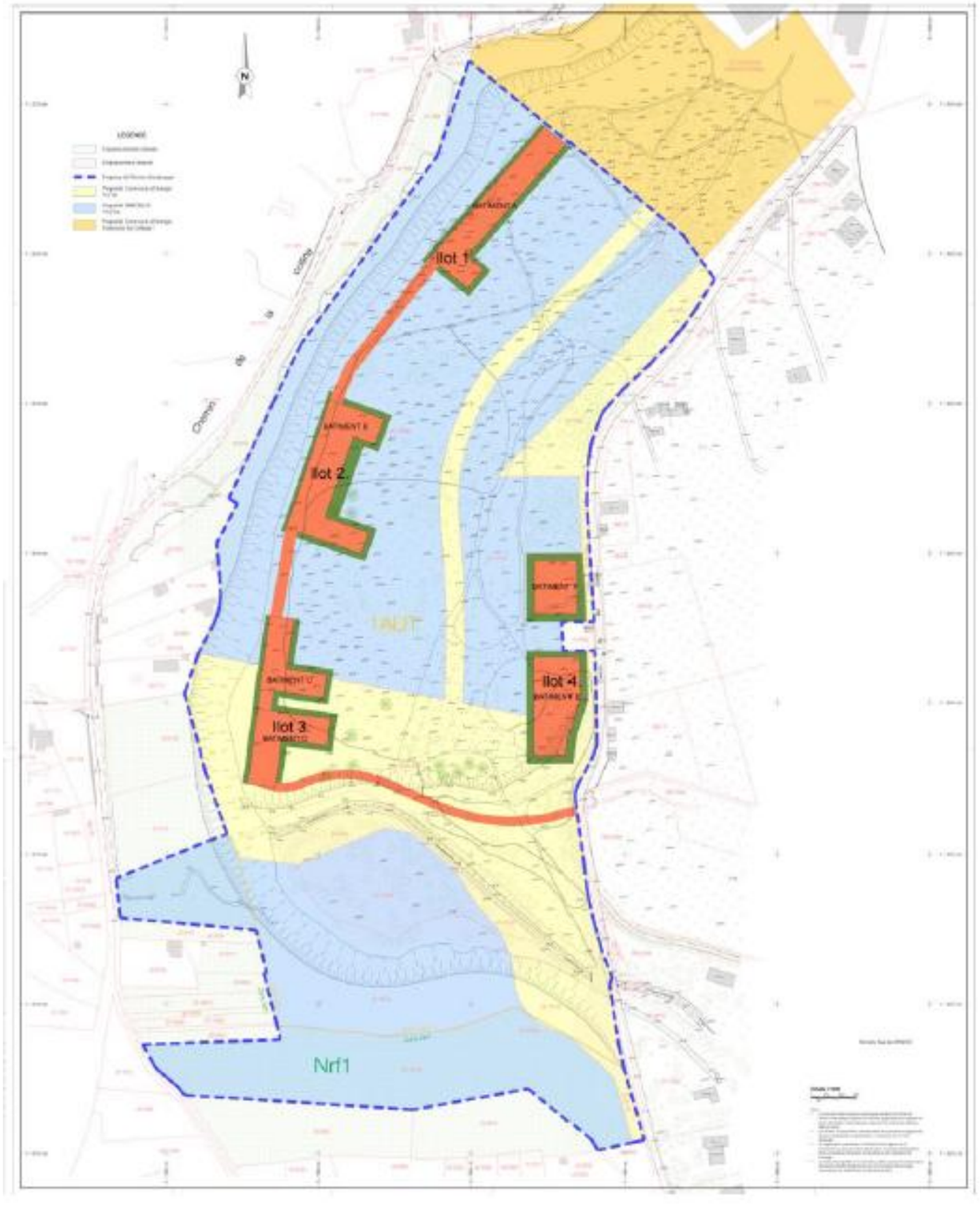


Figure 2 : Plan de masse prévisionnel du projet

2. Réglementation et niveau d'étude

2.1. La règlementation

Les articles L220-1 et suivants du Code de l'Environnement, ancienne loi sur l'air du 30 décembre 1996, ont renforcé les exigences dans le domaine de la qualité de l'air et constituent le cadre de référence pour la réalisation des études d'environnement et des études d'impact dans les projets d'infrastructures routières.

L'article 19 de cette loi, complété par sa circulaire d'application 98-36 du 17 février 1998 énonce en particulier la nécessité :

- D'analyser les effets du projet sur la santé ;
- D'estimer les coûts collectifs des pollutions et des avantages induits ;
- De faire un bilan de la consommation énergétique.

Les méthodes et le contenu de cette étude sont définis par la note technique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières.

Cette récente note technique est venue actualiser la précédente note de 2005 annexée à la circulaire DGS/SD7B/2005/273 du 25 février 2005.

L'étude est menée conformément à :

- La note méthodologique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières.
- L'annexe technique à la note méthodologique sur les études d'environnement « volet air » rédigée par le SETRA et le CERTU, pour la Direction des Routes du Ministère de l'Équipement des Transports de l'Aménagement du territoire du Tourisme et de la Mer et diffusée auprès des Préfets de région et de département par courrier daté du 10 juin 1999 signé du Directeur des Routes.

2.2. Niveau d'étude

La note technique du 22 février 2019 définit le contenu des études « Air et Santé », qui se veut plus ou moins conséquent selon les enjeux du projet en matière de pollution de l'air et d'incidences sur la santé.

Quatre niveaux d'étude sont ainsi définis en fonction des niveaux de trafics attendus à terme sur la voirie concernée et en fonction de la densité de population à proximité de cette dernière.

Tableau 1 : Définition du niveau d'étude en fonction du trafic et de la densité de population

Trafic à l'horizon d'étude et densité (hab./ km²) dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25 000 véh/j à 50 000 véh/j ou 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	≤ 25 000 véh/j ou 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j ou 1 000 uvp/h
G I **Bâti avec densité ≥ 10 000 hab./ km²**	I	I	II	II si le projet > 5 km ou III si le projet < ou = 5 km
G II **Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab./ km²**	I	II	II	II si le projet > 25 km ou **III** si le projet < ou = 25 km
G III **Bâti avec densité ≤ 2000 hab./ km²**	I	II	II	II si le projet > 50 km ou III si le projet < ou = 50 km
G IV **Pas de Bâti**	III	III	IV	IV

Au regard des aménagements, **une étude de niveau III** est réalisée pour ce projet.

Une étude de niveau II contient les étapes suivantes :

- L'état initial de la qualité de l'air,
- Les calculs des émissions,
- L'analyse des coûts collectifs.

Les polluants à prendre en considération, définis sur une base réglementaire, sont les suivants :

- Dioxyde d'azote (NO_2),
- Particules fines (PM10 et PM2,5),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- Dioxyde de soufre (SO_2),
- Métaux : Arsenic et nickel,
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Par ailleurs, les émissions de CO_2, traceur des gaz à effets de serre, seront également estimées.

Partie 2. Méthodologie

3. Méthodologie du calcul des émissions et de l'analyse des coûts collectifs

3.1. Calcul des émissions

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel **TREFIC™** distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie **COPERT V** issue de la recherche européenne (European Environment Agency) qui remplace sa précédente version COPERT III (intégrée dans l'outil ADEME-IMPACT fourni par l'ADEME).

La méthodologie COPERT V est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours…).

La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

- Les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule ;
- Les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement), sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (les émissions à chaud) ;
- Les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds ;
- Les surémissions liées à la charge des poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- Les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés ;
- Les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFIC intègre également la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA et en y associant le nombre de jours de pluie annuel sur le site étudié.

Les vitesses très faibles (inférieures à 10 km/h) sont en dehors de la gamme de validité des facteurs d'émissions de la méthode COPERT V (gamme de validité de 10 à 130 km/h). TREFIC™ associe un coefficient multiplicatif aux facteurs d'émissions déterminées à 10 km/h selon la méthode COPERT V pour redéfinir les facteurs d'émissions des vitesses inférieures. Ce coefficient correspond au ratio entre la vitesse basse de validité, soit 10km/h, et la vitesse de circulation pour laquelle le facteur est estimé (par exemple pour une vitesse de circulation de 5 km/h, le coefficient appliqué est de 2). Toutefois, pour les vitesses inférieures à 3km/h, les incertitudes sont trop importantes et les facteurs d'émissions ne peuvent être recalculés.

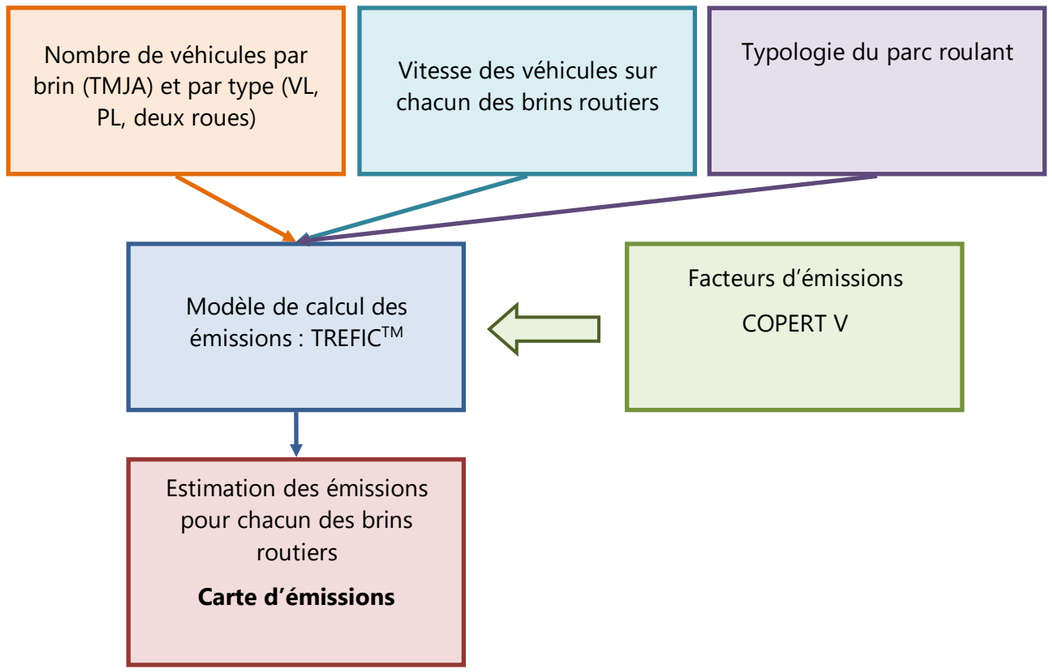


Figure 3 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic router

3.2. Analyse des coûts collectifs

Les émissions de polluants atmosphériques issus du trafic routier sont à l'origine d'effets variés : effets sanitaires, impact sur les bâtiments, atteintes à la végétation et réchauffement climatique.

L'instruction du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boîteux II ». Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes mais elles concernent notamment la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, rural), une valeur de l'impact, principalement sanitaire, de la pollution atmosphérique.

Cette instruction est annulée et remplacée par celle du 16 juin 2014 qui présente le cadre général de l'évaluation des projets de transports, en application des dispositions des articles L.1511-1 à L.1511-6 du code des transports et du décret n°84-617 du 17 juillet 1984. La note technique du 27 juin 2014 présente entre autre, la méthodologie à appliquer pour la monétarisation des émissions liées directement ou indirectement au trafic routier en s'appuyant sur :

- « L'évaluation socioéconomique des investissements publics » de septembre 2013 du commissariat à la stratégie et à la prospective (mission présidée par Emile Quinet) ;
- « La valeur tutélaire du carbone » de septembre 2009 du centre d'analyse stratégique (mission présidée par Alain Quinet).

Deux externalités sont étudiées :

- La pollution atmosphérique afin d'intégrer les effets sur la santé, le bâti et la végétation ;
- Les émissions de gaz à effet de serre pour évaluer le coût du réchauffement climatique.

Afin d'aider à conduire les évaluations, des fiches outils sont disponibles sur les éléments clés. Elles contiennent notamment les valeurs de référence communes qui sont prescrites pour le calculs des indicateurs socio-économiques standardisés. Une mise à jour de certaines de ces fiches outils a eu lieu le 3 août 2018 et/ou le 3 mai 2019. L'analyse des coûts collectifs prend en compte ces mises à jour.

3.2.1. La pollution atmosphérique

La monétarisation des effets de la pollution atmosphérique repose sur l'analyse de quatre polluants ou famille de polluants : le SO_2, les NOx, les PM2,5 et les COVNM. Les impacts suivants sont considérés dans la monétarisation :

- Particules (PM2,5) : effets sanitaires (mortalité et morbidité) ;
- NOx : effets sur la santé (via nitrates et O_3), eutrophisation des milieux et effet fertilisation des sols agricoles (via nitrates), pertes de cultures (via O_3) ;
- SO_2 : santé (via sulfates), acidification des milieux, pertes de cultures ;
- COVNM : effets sanitaires (via O_3), pertes de cultures (via O_3).

Les valeurs tutélaires par type de véhicules sont calculées à partir de la somme des coûts en €/véh.km de chaque polluant. Chaque coût (défini par polluant) correspond au produit du facteur d'émission (en g/km) par le coût marginal (en €/g) des impacts sanitaires et environnementaux des émissions du polluant considéré (Équation 1).

$$Valeur\ Tutélaire_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p)$$ Équation 1

Avec :
v : type de véhicule
p : polluant considéré
F_{vp} : facteur d'émission d'un type de véhicule v pour le polluant p (en g/km)
C_p : coût marginal du polluant p (en €/g)
$Valeur\ tutélaire_v$: valeur tutélaire du type de véhicule p (en €/km)

Les effets sanitaires étant intrinsèquement liés à la présence ou non de population, les valeurs tutélaires sont ensuite modulées en fonction de la densité. Le tableau ci-dessous reprend les facteurs associés et les densités de population considérées.

Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaire lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre :

Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
*10	*3	*3	*3

Densité de population des zones traversées par l'infrastructure

hab/km²	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette	< 37	37-450	450-1 500	1500 -4 500	> 4500

Afin d'intégrer la variabilité des émissions en fonction de la vitesse de circulation, les facteurs d'émission de chaque polluant sont pondérés par un coefficient dépendant des classes de densité précédemment décrites. Il est en effet considéré que la vitesse décroit en fonction de l'augmentation de l'urbanisation (et donc de la densité de population). Le tableau suivant reprend les différents coefficients. Ces ajustements sont basés sur les facteurs d'émission COPERT V.

Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre

	Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
VL NOx	/1,5	/1,3	*1	*1,5
VL PM2,5	/1,5	/1,7	*1	*1,3
PL NOx	*1,1	*1,2	*1	*1,6
PL PM2,5	*1	*1,2	*1	*2

NB : les facteurs des VP sont également appliqués aux deux roues et VUL ; de même, les facteurs PL sont appliqués aux bus également.

Les valeurs tutélaires sont estimées en euro 2015 sur la base d'un parc roulant de 2015. La variation annuelle des valeurs tutélaires au-delà de 2015 correspond à la somme des pourcentages de variation des émissions routières et du PIB par habitant.

La note méthodologique conseille d'utiliser comme taux d'évolution pour les émissions routières :

Taux d'évolution pour les émissions routières

	VL	PL
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2015 à 2030	-4,50%	-4,00%
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2030 à 2050	-0,50%	-2,50%
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2050 à 2070	-0,50%	0,00%

En l'absence de la directive sur les plafonds d'émission et afin d'être cohérent avec la réalité des émissions automobiles, la baisse des émissions est estimée pour la période de 2020 à 2030 selon le même procédé que de 2010 à 2020, soit sur la base des facteurs d'émissions (COPERT V) et du parc automobile français disponibles jusqu'en 2030 (parc IFFSTAR). Cette méthodologie aboutie à une baisse annuelle similaire, soit 4,5% pour les VL et 4% pour les PL. A partir de 2030 jusqu'en 2070, les émissions sont considérées comme constantes ce qui constitue une hypothèse majorante mais conforme à la note méthodologique pour les PL et une baisse de 0,5% par an pour les VL. Au-delà de 2070, les émissions sont considérées comme constantes pour les VL et les PL.

Concernant la variation du PIB par habitant, il est estimé sur la base :

- Des projections INSEE de la population française jusqu'en 2060 ;
- D'un PIB variant jusqu'en 2030 selon l'évolution du PIB de ces 15 dernières années ;

D'un PIB croissant au-delà de 2030 au taux de 1,5% (hypothèse courante en socio-économie).

3.2.2. Les émissions de gaz à effet de serre

Suite aux conclusions de la commission de France Stratégie présidée par Alain Quinet, le coût de la tonne de CO_2 (ou CO_2 équivalent) est de :

- 53€ 2015 la tonne de CO_2 en 2018
- 246€ 2015 la tonne de CO_2 en 2030
- 491€ 2015 la tonne de CO_2 en 2040.

Ces valeurs reprennent les recommandations de la commission Quinet (54€2018 en 2018, 250€2018 en 2030, 500€2018 en 2040) en les rapportant aux conditions économiques de 2015.

La valeur tutélaire du carbone évolue selon un rythme linéaire entre 2018 et 2030 ainsi qu'entre 2030 et 2040. Au-delà de 2040, le coût du carbone augmente au rythme de 4,5% par an pour atteindre 763€2015 en 2050 et 1184€2015 en 2060. Cette valeur reste constante à 1184€2015 au-delà de 2060.

3.2.3. Valeurs tutélaires

Coûts liés à la qualité de l'air

Le tableau suivant présente les valeurs tutélaires liées aux émissions polluantes du transport routier.

Valeurs tutélaires (€/100 véh.km) déclinées par type de véhicule

€$_{2015}$/100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	11,6	3,2	1,3	1,1	0,8
VP Diesel	14,2	3,9	1,6	1,3	1
VP Essence	4,4	1,3	0,6	0,4	0,3
VP GPL	3,7	1	0,4	0,3	0,1
VUL	19,8	5,6	2,4	2	1,7
VUL Diesel	20,2	5,7	2,5	2	1,8
VUL Essence	6,3	1,8	0,7	0,5	0,3
PL diesel	133	26,2	12,4	6,6	4,4
Deux-roues	6,7	1,9	0,8	0,6	0,5
Bus	83,7	16,9	8,3	4,5	3,1

Les valeurs tutélaires, faisant une distinction entre la motorisation des VP et VUL (essence, diesel ou GPL), ont été pondérées en fonction de la répartition du parc roulant des années étudiées et de la typologie du parc (urbain, rural ou autoroutier).

Les données sont regroupées dans le tableau suivant :

Répartition du type de motorisation en fonction de l'année et de la typologie de l'axe routier – Parc IFFSTAR 2015-2050

Parc	Urbain			Rural			Autoroutier		
Année	**2024**	**2029**	**2049**	**2024**	**2029**	**2049**	**2024**	**2029**	**2049**
VP Essence	37,8%	38,7%	16,1%	35,5%	37,8%	17,6%	29,7%	35,0%	22,8%
VP Diesel	48,6%	30,0%	0,1%	51,9%	32,7%	0,2%	60,4%	40,9%	0,2%
VP Hybride	3,0%	5,6%	12,0%	3,0%	5,8%	12,9%	3,2%	6,6%	17,1%
VP GPL	10,7%	25,7%	71,7%	9,6%	23,7%	69,3%	6,7%	17,6%	59,8%
VP GNC	2,8%	7,0%	27,8%	3,3%	8,0%	25,5%	3,2%	7,4%	26,8%
VUL essence	93,4%	80,5%	9,7%	91,9%	75,8%	7,6%	92,3%	78,5%	8,8%
VUL diesel	3,8%	12,6%	62,5%	4,8%	16,2%	66,9%	4,6%	14,1%	64,5%
Année	72,1%	43,2%	3,9%	84,8%	59,9%	5,9%	89,3%	68,7%	7,9%
VP Essence	0,2%	0,6%	1,0%	0,1%	0,4%	1,0%	0,1%	0,3%	1,0%
VP Diesel	0,9%	2,1%	3,7%	0,5%	1,5%	3,5%	0,4%	1,2%	3,6%
VP Hybride	15,3%	29,4%	45,0%	8,8%	21,7%	46,8%	6,3%	17,3%	47,2%

Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d'étude

	2024	2029	2049
Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2015	-4,50%	-4,50%	-2,28%
Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2015	0,86%	1,17%	1,67%
Pourcentage annuel d'évolution total	-3,64%	-3,33%	-0,62%

Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnel

Les valeurs tutélaires de la note méthodologique de 2014 sont récapitulées ci-dessous (actualisée le 03 mai 2019) :

Valeur tutélaires de la tonne de CO_2

	T CO_2 en euro 2015
2024	117,3
2029	165,6
2049	611,9

Les émissions de CO_2 du projet sont estimées à partir des facteurs d'émissions de COPERT V.

Les valeurs sont recalculées et présentées dans le tableau suivant pour les VP et VUL.

Les valeurs tutélaires pour les horizons 2024, 2029 et 2049 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant :

Valeur tutélaires (en €$_{2015}$/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie

Catégorie	Année	Typologie	Urbain Très dense (€/100 véh.km)	Urbain dense (€/100 véh.km)	Urbain (€/100 véh.km)	Urbain diffus (€/100 véh.km)	Interurbain (€/100 véh.km)
VP	**2024**	**Urbain**	8,8	2,4	1,0	0,8	0,5
		Rural	8,5	2,3	0,9	0,8	0,5
		Autoroutier	7,6	2,1	0,8	0,7	0,4
	2029	**Urbain**	9,5	2,6	1,1	0,9	0,6
		Rural	9,2	2,5	1,0	0,8	0,6
		Autoroutier	7,6	2,1	0,8	0,7	0,4
	2049	**Urbain**	12,9	3,5	1,5	1,2	0,9
		Rural	12,8	3,5	1,5	1,2	0,9
		Autoroutier	7,6	2,1	0,8	0,7	0,4
VUL	**2024**	**Urbain**	19,6	5,5	2,4	1,9	1,7
		Rural	19,5	5,5	2,4	1,9	1,7
		Autoroutier	19,5	5,5	2,4	1,9	1,7
	2029	**Urbain**	18,9	5,3	2,3	1,9	1,7
		Rural	18,6	5,2	2,3	1,8	1,6
		Autoroutier	18,8	5,3	2,3	1,8	1,6
	2049	**Urbain**	11,1	3,2	1,3	1,0	0,8
		Rural	10,6	3,0	1,3	1,0	0,8
		Autoroutier	10,9	3,1	1,3	1,0	0,8

Partie 3. Etat initial

4. Description de la zone d'étude

4.1. Situation géographique

Le projet de création de l'éco pôle Baie des Princes Natural Resort est situé dans le quartier Saint-Eutrope à Orange, dans le département du Vaucluse (84), en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

4.2. Topographie

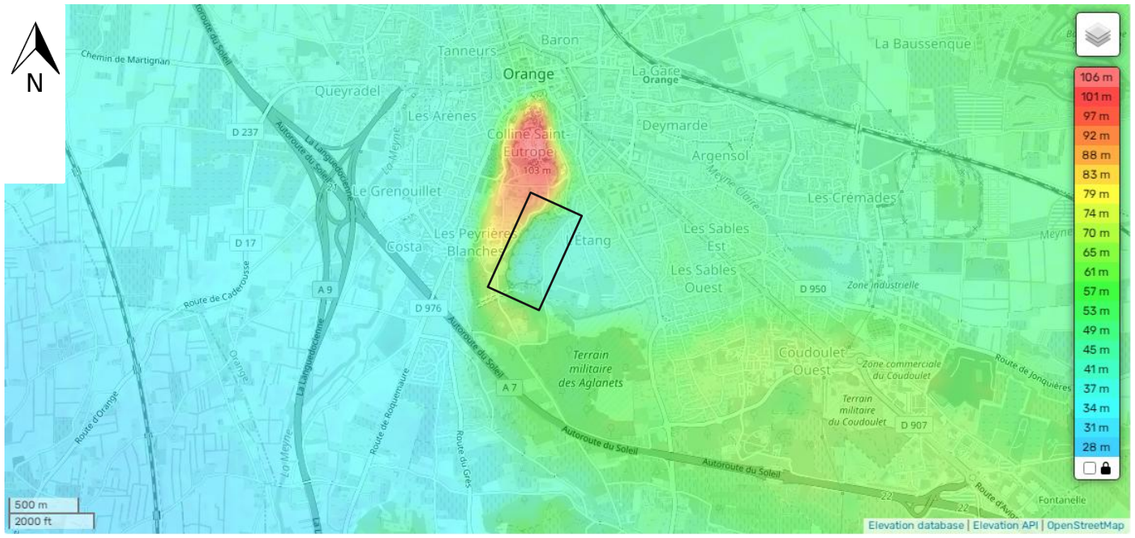


Figure 4 : Carte topographique de la zone étudiée (source topographic-map.com)

La carte topographique ci-dessus présente les reliefs aux alentours du projet. La zone de projet est mise en évidence dans un encadré noir.

La zone d'étude est située au sud de la colline de Saint-Eutrope (103 m d'altitude). Ainsi les polluants émis dans la zone d'étude, selon la direction du vent, peuvent être bloqués localement par les reliefs.

4.3. Climatologie

La commune d'Orange est caractérisée par un climat de tempéré chaud. Pendant la saison hivernale, Orange connait des précipitations plus importantes que pendant les mois d'été.

Afin de présenter la climatologie de la zone d'étude, les données de la station de Orange (84) de Météo France sont utilisées.

Températures

Le climat méditerranéen est caractérisé par la douceur de ses saisons. Toutefois, il faut se méfier de ses excès. Localement, l'été, la température peut atteindre 42,7°C sous abri alors qu'en plein hiver le thermomètre est déjà descendu à -14,5°C.

Précipitations

Typique du climat méditerranéen, la zone est marquée par des précipitations abondantes mais peu fréquentes : avec une hauteur de précipitations de 719,6 mm pour seulement 64,9 jours de pluie par an, en moyenne.

Ensoleillement

L'insolation est de 3368 heures par an à Orange (84), valeur conforme avec les moyennes que l'on rencontre sur l'arc méditerranéen français.

Vents

Les vents majoritairement observés proviennent du Nord-Ouest : le Mistral.

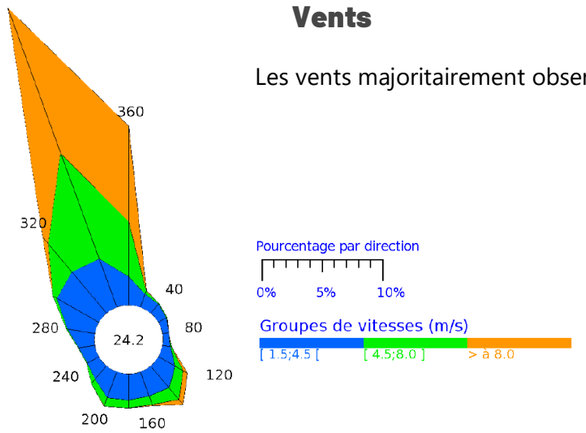


Figure 5 : Normales de rose de vent sur la période de 2001 à 2020 à la station Météo France de Orange (84)

4.4. Population

Les données de population des communes comprises dans la bande d'étude du projet sont issues de L'INSEE et sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Statistiques INSEE 2021 de la population de la commune étudiée (chiffres parus le 01/01/2024)

Commune	Population	Nombre de naissance	Nombre de décès	Dynamique	Densite moyenne (hab/km²)
Orange	28 949	336	305	Croissante	390,1

La zone du projet est principalement caractérisée par un milieu périurbain. Celle-ci est située à proximité de la zone urbaine de la ville d'Orange.

Figure 6 : Cartographie de la densité de population (source : données Filosofi 2019)

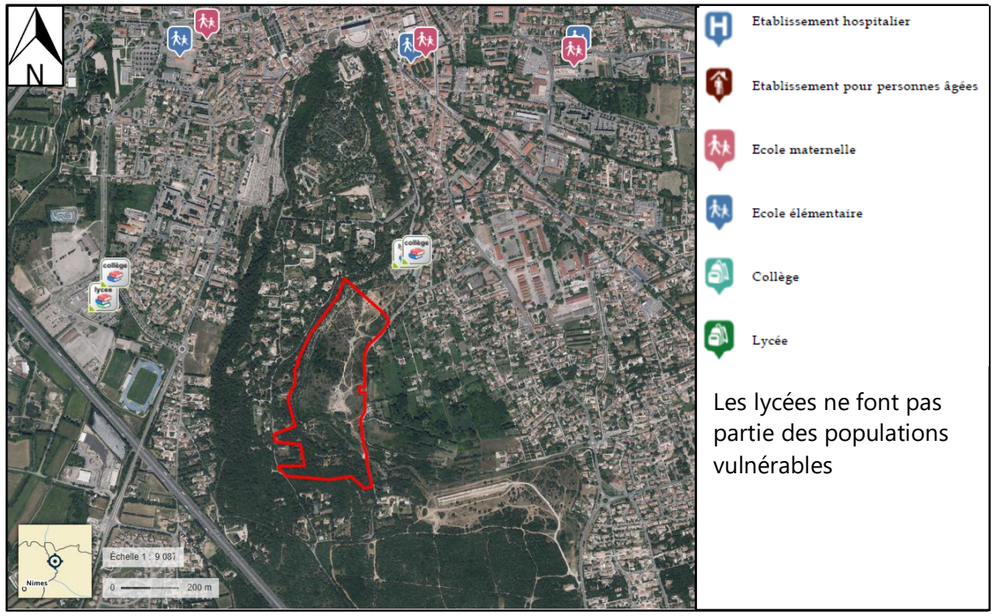


Figure 7 : Cartographie des zones de bâtis abritant des populations vulnérables – Etablissements de santé (source géoportail données cartographiques IGN et INSEE)

Un établissement abritant des populations vulnérables est présent à proximité immédiate du projet (moins de 200 m), il s'agit du collège Saint-Louis.

De plus, dans un rayon d'environ un kilomètre autour du projet se trouve également les établissements suivants :

- Collège Jean Giono
- Ecole primaire et maternelle le castel
- Ecole primaire et maternelle Pourtoules
- Ecole primaire et maternelle La Deymarde

Il faut noter que seules les écoles allant de la maternelle jusqu'au collège sont considérées comme abritant des populations vulnérables.

5. Analyse de la situation initiale

5.1. Principaux polluants indicateurs de la pollution automobile

Selon le guide méthodologique de 2019, les polluants à prendre en considération pour **une étude de niveau III**, définis sur une base réglementaire, sont les suivants :

- Dioxyde d'azote (NO_2),
- Particules fines (PM10 et PM2,5),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- Dioxyde de soufre (SO_2),
- Métaux : Arsenic et nickel,
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

5.1.1. Les oxydes d'azote (NOx)

Les émissions d'oxydes d'azote apparaissent dans toutes les combustions utilisant des combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole...), à hautes températures.

Les oxydes d'azote sont des polluants caractéristiques de la circulation routière. En 2017, le secteur des transports est en effet responsable de 63 % des émissions totales de NOx (CITEPA, Bilan des émissions en France de 1990 à 2017 – Edition 2019), les moteurs diesel en rejettent deux fois plus que les moteurs à essence à pots catalytiques.

Le bilan 2018 de la qualité de l'air extérieur en France (SDES, édition 2019), montre qu'entre 2000 et 2018, dans la plupart des agglomérations, les concentrations de dioxyde d'azote mesurées par les stations urbaines ont baissé d'environ 54 %. Ces évolutions sont essentiellement à mettre en relation avec le renouvellement du parc automobile et l'équipement des véhicules avec des pots catalytiques.

Le dioxyde d'azote, selon la concentration et la durée d'exposition, peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperréactivité bronchique chez les personnes asthmatiques, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez les enfants. Les oxydes d'azote sont aussi à l'origine de la formation de l'ozone, un gaz qui a des effets directs sur la santé.

5.1.2. Le monoxyde de carbone (CO)

Tous les secteurs d'activité anthropique contribuent aux émissions de CO, gaz inodore et incolore. Leur répartition est variable en fonction de l'année considérée. En 2017, les trois secteurs contribuant le plus aux émissions de la France métropolitaine sont (CITEPA, 2019) :

- Le résidentiel/tertiaire (45 %),
- L'industrie manufacturière (31 %),
- Le transport routier (17 %).

La diésélisation du parc automobile (un véhicule diesel émet 25 fois moins de CO qu'un véhicule à essence) et l'introduction de pots catalytiques ont contribué à une baisse des émissions de CO dans le secteur automobile : Entre 1990 et 2017, une diminution de 94% des émissions de CO imputables aux transports routiers est observée.

Il convient toutefois de nuancer ces données du fait de l'augmentation du parc automobile et du nombre de voitures particulières non dépolluées en circulation.

Du point de vue de son action sur l'organisme, après avoir traversé la paroi alvéolaire des poumons, le monoxyde de carbone se dissout dans le sang puis se fixe sur l'hémoglobine en bloquant l'apport d'oxygène à l'organisme. Aux concentrations rencontrées dans les villes, il peut être responsable d'angines de poitrine, d'épisodes d'insuffisance cardiaque ou d'infarctus chez les personnes sensibles.

Le système nerveux central et les organes sensoriels sont souvent les premiers affectés (céphalées, asthénies, vertiges, troubles sensoriels) et ceci dans le cas d'une exposition périodique et quotidienne au CO (émis par exemple par les pots d'échappement).

5.1.3. Le benzène (C_6H_6)

Le benzène est un hydrocarbure faisant partie de la famille des composés organique volatils. Il fait l'objet d'une surveillance particulière car sa toxicité reconnue l'a fait classer par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) parmi les « cancérogènes certains pour l'homme » (leucémie myéloïde aiguë).

Les émissions totales de benzène en 2017 sont de 8 920 tonnes, soit 1 % des émissions totales de COVNM. Le principal émetteur de benzène est le résidentiel-tertiaire (56 %) en particulier du fait de la combustion du bois, suivi du transport avec 30 %, dont 21 % issus du transport routier (Exploitation des données CITEPA, 2019).

Les émissions totales de benzène ont baissé de près de 84 % entre 2000 et 2017, essentiellement dans le transport routier (- 88 %) et le résidentiel-tertiaire (- 63 %).

Entre 2000 et 2017, une diminution des concentrations en benzène est observée à proximité de la source du trafic routier. Elle s'explique par la limitation du taux de benzène dans l'essence (depuis la mise en application de la réglementation européenne du 01/01/2000, selon la directive 98/70/CE du 13/10/1998), ainsi que par la diminution des véhicules essences du parc automobile français.

D'après les données et études statistiques du ministère de la transition écologique et solidaire : En 2017, les concentrations moyennes annuelles respectent globalement la norme européenne pour la protection de la santé humaine (moyenne annuelle de 5 µg/m³), avec des concentrations moyennes avoisinant 1,47 µg/m³ à proximité du trafic routier.

5.1.4. Les particules en suspension (PM) ou poussières

En ce qui concerne les émissions de particules en suspension de diamètre inférieur à 10 microns (poussières dites PM10), de nombreux secteurs sont émetteurs (CITEPA année 2017, édition 2019), en particulier :

- L'agriculture/sylviculture (21 %), en particulier les labours,
- L'industrie manufacturière (31 %), en particulier les chantiers et le BTP ainsi que l'exploitation de carrières,
- Le résidentiel/tertiaire (33 %), en particulier la combustion du bois et, dans une moindre mesure, du charbon et du fioul,
- Les transports (14 %).

Les émissions en France métropolitaine sont en baisse de 54 % entre 1990 et 2017. Cette baisse est engendrée en partie par les progrès technologiques tels que l'amélioration des techniques de dépoussiérage (CITEPA, 2019).

Les concentrations ambiantes en PM10 suivent des variations interannuelles, leur concentration résultant à la fois : des émissions anthropiques et naturelles, des conditions météorologiques, des émissions de précurseurs gazeux et de la formation de particules secondaires par réaction chimiques.

Néanmoins il est observé une tendance globale de diminution de ces concentrations (SDES, Bilan qualité de l'air 2018, édition 2019).

En termes de risques sanitaires, la capacité de pénétration et de rétention des particules dans l'arbre respiratoire des personnes exposées dépend du diamètre aérodynamique moyen des particules.

En raison de leur inertie, les particules de diamètre supérieur à 10 µm sont précipitées dans l'oropharynx et dégluties, celles de diamètre inférieur se déposent dans l'arbre respiratoire, les plus fines (<2-3 µm) atteignant les bronches secondaires, bronchioles et alvéoles.

A court terme, les particules fines provoquent des affections respiratoires et asthmatiques et sont tenues responsables des variations de l'activité sanitaire (consultations, hospitalisations) et d'une mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire.

A long terme, on s'interroge sur le développement des maladies respiratoires chroniques et de cancers.

5.1.5. Les métaux

Les métaux principalement surveillés dans l'air ambiant en France sont l'arsenic (As), le plomb (Pb), le cadmium (Cd) et le nickel (Ni). Ils sont présents dans l'atmosphère sous forme solide associés aux fines particules en suspension.

Les métaux proviennent de la combustion des charbons, pétroles, déchets ménagers et de certains procédés industriels (activités de raffinage, métallurgie…).

Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court ou long terme. Les effets varient selon les composés. Certains peuvent affecter le système nerveux, d'autres les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires ou autres…

La surveillance des métaux en air ambiant est récente. Il est ainsi difficile d'analyser une tendance d'évolution des niveaux de pollution.

5.1.6. Le dioxyde de soufre (SO_2)

C'est le polluant caractéristique des grandes agglomérations industrialisées. Il provient principalement du secteur de l'industrie manufacturière (50 % des émissions en 2017, CITEPA, 2019). Une faible partie (2% du total des émissions en 2017 – CITEPA 2019) provient du secteur des transports. Les émissions dues au trafic routier se sont vues réduites depuis 1990, par la désulfuration du carburant.

La tendance générale observée par les réseaux de mesure de la qualité de l'air est une baisse des teneurs en dioxyde de soufre, les concentrations moyennes annuelles approchant les 0 µg/m³ ces dernières années (SDES, édition 2019). Cette baisse a été amorcée depuis le début des années 1980 (du fait de la diminution des émissions globales de 89 % en France entre les inventaires CITEPA de 1990 et 2017), en particulier grâce à la baisse des consommations d'énergie fossile, la baisse de la teneur maximale en soufre du gazole des véhicules (du fait de la réglementation) ou encore grâce aux progrès réalisés par les exploitants industriels en faveur de l'usage de combustibles moins soufrés et l'amélioration du rendement énergétique des installations.

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (entraînant des toux et des gènes respiratoires). Les asthmatiques y sont particulièrement sensibles. Le SO_2 agit de plus en synergie avec d'autres polluants notamment les particules fines en suspension.

5.1.7. Benzo[a]pyrène

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) appartiennent à la famille des hydrocarbures aromatiques. Ils sont formé d'atomes de carbone et d'hydrogène et leur structure comprend au moins deux cycles aromatiques. Les HAP forment une famille de plus de cent composés émis dans l'atmosphère par des sources diverses et leur durée de vie dans l'environnement varie fortement d'un composé à l'autre.

Les HAP sont présents dans l'atmosphère sous forme gazeuse ou particulaire. Leurs sources sont principalement anthropiques et liées à des processus de combustion incomplète. En raison de leur toxicité ainsi que leur propriété mutagène et/ou cancérogène de certains d'entre eux, leurs émissions, leur production et leur utilisation sont réglementés.

Notamment en raison de leurs effets sur la santé, les HAP sont réglementés à la fois dans l'air ambiant et à l'émission.

Concernant les concentrations dans l'air ambiant, la surveillance des HAP se focalise généralement sur les molécules les plus lourdes et les plus toxiques. En France, la valeur cible pour les benzo(a)pyrène, considéré comme traceur d la pollution urbaine aux HAP et reconnu pour ses propriétés cancérogènes, est fixée à 1 ng/m³ dans la fraction PM10 en moyenne annuelle. Cette valeur cible est à respecter depuis le 31 décembre 2012.

La combustion incomplète de la matière organique est la principale source de HAP dans l'atmosphère. Les sources peuvent être naturelle (incendies de forêts) mais sont majoritairement anthropiques dans les zones à forte densité de population.

Le chauffage résidentiel est une source potentiellement importante de HAP en particulier dans les zones fortement urbanisées. Le bois peut dans certaines régions être le principal contributeur aux émissions de HAP dans le secteur résidentiel. On notera que le facteur d'émission associé à la combustion du bois est 35 fois plus important que celui lié à la combustion du fioul, deuxième combustible en termes d'émission de benzo(a)pyrène.

5.2. L'indice Atmo

L'indice ATMO (révisé au 01/01/2021), quotidiennement diffusé au grand public, est un indicateur, à l'échelle communale, qui permet de caractériser chaque jour la qualité de l'air selon les 6 qualificatifs et code couleur suivants :

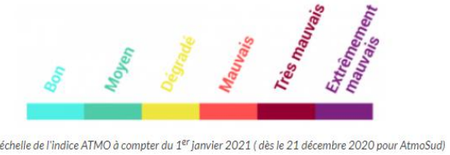


Figure 8 : Échelle de l'indice ATMO – Source AtmoSud

Cinq polluants (NO_2, SO_2, O_3, particules PM10 et PM2,5) entrent en compte dans la détermination de cet indice. En effet, de la concentration de ces polluants résultent six sous-indices (voir tableau ci-après). Le sous-indice le plus dégradé définit l'indice ATMO du jour.

Tableau 3 : Échelle des sous-indices de l'indice ATMO – Source Atmo France

		Indice arrêté du 10 juillet 2020					
		Bon	Moyen	Dégradé	Mauvais	Très mauvais	Extrêmement mauvais
Moyenne journalière	PM2.5	0-10	11-20	21-25	26-50	51-75	>75
Moyenne journalière	PM10	0-20	21-40	41-50	51-100	101-150	>150
Max horaire journalier	NO2	0-40	41-90	91-120	121-230	231-340	>340
Max horaire journalier	O3	0-50	51-100	101-130	131-240	241-380	>380
Max horaire journalier	SO2	0-100	101-200	201-350	351-500	501-750	>750

Les données nécessaires pour le calcul journalier de chaque sous-indice sont :

- La moyenne des concentrations maximales horaires observées pour le dioxyde de soufre (SO_2), le dioxyde d'azote (NO_2) et l'ozone (O_3),
- La moyenne des concentrations journalières observées pour les particules fines (PM10 et PM2,5).

5.3. Indice ICAIR : Indicateur Cumulé de l'Air

AtmoSud a mis en place un indice ICAIR (horaire et annuel) qui prend en compte le cumul de 4 polluants réglementés : O_3, NO_2, PM10 et PM2,5.

Ce nouvel indice permet d'évaluer l'exposition de chacun à la pollution. Il prend en compte les effets cumulatifs des différents polluants, permettant de mettre en évidence les zones à exposition multiple. Dans sa version horaire, il se base sur les seuils de l'indice européen. Dans sa version annuelle, il utilise les lignes directrices de l'OMS les plus à jour (LD OMS 2021).

L'indice ICAIR365

ICAIR365 est un indicateur annuel. Il est construit à partir des moyennes annuelles des quatre polluants pris en compte (PM10, PM2,5, O_3 et NO_2). Celles-ci sont agrégées les unes aux autres pour donner une représentation globale de la qualité de l'air sur l'année écoulée. Il permet ainsi de montrer l'exposition à la somme des quatre polluants.

L'échelle de couleur applicable est un dégradé de couleur utilisant les couleurs de l'indice européen.

Tableau 4 : Echelle des indices ICAIR365 (annuel) – Source AtmoSud

NO_2 moy	O_3 pic	PM2.5 moy	PM10 moy	Couleur
0	0	0	0	
5	30	2	5	
10	60	5	15	
20	100	10	20	
30	120	15	30	
40	160	25	40	
50	200	50	50	

L'indice ICAIRh

ICAIRh est un indicateur horaire. Il traduit heure par heure, la pollution sur l'ensemble du territoire régional. Cet indicateur horaire reprend les seuils de l'indice européen en ajoutant le principe du cumul et permet de programmer ses activités selon le niveau de pollution.

Tableau 5 : Echelle des indices ICAIRh (horaire) – Source AtmoSud

Couleur	Recommandations
	La qualité de l'air est bonne. Profitez de vos activités habituelles en extérieur.
	La qualité de l'air est bonne. Profitez de vos activités habituelles en extérieur.
	Profitez de vos activités habituelles en extérieur.
	Profitez de vos activités habituelles en extérieur.
	Pensez à réduire les activités d'extérieur intenses si vous ressentez des symptômes.
	Pensez à réduire les activités d'extérieur intenses si vous ressentez des symptômes.
	Pensez à réduire les activités d'extérieur intenses si vous ressentez des symptômes.

5.4. Valeurs et seuils réglementaires

Les niveaux de concentration de chacune des substances polluantes sont évalués par référence à des seuils réglementaires définis dans le tableau suivant (Source : décret n°2010-1250 du 12 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air).

Tableau 6 : Définition des seuils réglementaires de référence

Normes de qualité	Définition
« Objectif de qualité »	Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble
« Valeur cible »	Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble
« Valeur limite »	Niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble

Tableau 7 : Critères de qualité de l'air en vigueur

Polluants	Type de seuil	Valeur	Durée considérée	Ne pas dépasser plus de
PM2,5	X	10 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	25 µg/m³	Moyenne annuelle	-
PM10	X	30 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	40 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	50 µg/m³	Moyenne journalière	35 fois par an
Dioxyde d'azote (NO_2)	X | X	40 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	200 µg/m³	Moyenne horaire	35 fois par an
Ozone	X	120 µg/m³	Moyenne sur 8h	-
	X	120 µg/m³	En moyenne sur 8h	25 jours par an
Benzène (C_6H_6)	X	2 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	5 µg/m³	Moyenne annuelle	-
Dioxyde de soufre (SO_2)	X	50 µg/m³	Moyenne annuelle	-
	X	125 µg/m³	Moyenne journalière	3 fois par an
	X	350 µg/m³	Moyenne horaire	24 fois par an
Benzo(a)pyrène	X	1 ng/m³	Moyenne annuelle	-
Monoxyde de carbone	X	10 000 µg/m³	Maximum de la moyenne sur 8h	
Nickel (Ni)	X	20 ng/m³	Moyenne annuelle	
Arsenic	X	6 ng/m³	Moyenne annuelle	

5.4.1. Vote de nouveaux seuils réglementaires à l'horizon 2030

Les valeurs réglementaires européennes actuelles pourraient changer dans un futur proche. En effet, dans le cadre du green deal européen, la commission européenne s'est engagée à aligner les normes de la qualité de l'air de l'Union Européenne sur les recommandations de l'OMS.

La proposition faite par la commission européenne abaisse les seuils d'exposition aux polluants à l'horizon 2030 tout en déterminant des valeurs plus hautes que celles de l'OMS. Voici ci-dessous les nouveaux seuils règlementaires annuels proposés:

- 10 µg/m³ pour les PM2,5, en 2030, contre 25 µg/m³ aujourd'hui ;
- 20 µg/m³ pour les PM10 et le NO_2 en 2030, contre 40 µg/m³ aujourd'hui ;

Le Parlement européen, réuni en séance plénière du 24 avril 2024, a formellement adopté le texte de compromis, (approuvé par le Comité des représentants permanent (Coreper) le 8 mars 2024 et approuvé par la Commission Environnement du Parlement européen le 11 mars 2024), final issu de l'accord politique provisoire conclu le 20 février 2024 entre les représentants du Parlement européen et le Conseil de l'UE dans le cadre de négociations en trilogue avec les représentants de la Commission.

Ces seuils vont définir les nouvelles valeurs limites en 2030 que certaines AASQA considèrent déjà dans la modélisation des concentrations.

Tableau 8 : Nouvelle normes de qualité de l'air pour la protection de la santé humaine fixées par la nouvelle directive révisant la directive 2008/50/CE et comparaison avec les lignes directrices de l'OMS (2021) – source CITEPA

Polluant	Périodicité	Type de norme	Norme en vigueur		Norme révisée adoptée pour 2030	Dépassements autorisés	Valeurs guides de l'OMS (2021)
$PM_{2,5}$	Annuelle	Valeur limite	25 µg/m³	↘	10 µg/m3	-	5 µg/m3
	24h	Valeur limite	*pas de norme*	↓	25 µg/m3	18 fois/an	15 µg/m3
PM_{10}	Annuelle	Valeur limite	40 µg/m³	↘	20 µg/m3	-	15 µg/m3
	24h	Valeur limite	50 µg/m³	↘	45 µg/m3	18 fois/an	45 µg/m3
O_3	Moy. jour. max. sur 8h	Valeur cible	120 µg/m3	→	120 µg/m3	18 j/an (moy. sur 3 ans)	100 µg/m3
	Moy. jour. max. sur 8h	Objectif à long terme	120 µg/m3	↘	100 µg/m3**	3 j./an	
NO_2	Annuelle	Valeur limite	40 µg/m3	↘	20 µg/m3	-	10 µg/m3
	24h	Valeur limite	*pas de norme*	↓	50 µg/m3	18 fois/an	25 µg/m3
	1h	Valeur limite	200 µg/m3	→	200 µg/m3	3 fois/an	-
SO_2	Annuelle	Valeur limite	*pas de norme*	↓	20 µg/m3	-	-
	24h	Valeur limite	125 µg/m3	↘	50 µg/m3	18 fois/an	40 µg/m3
	1h	Valeur limite	350 µg/m3	→	350 µg/m3	3 fois/an	-
CO	24h	Valeur limite	*pas de norme*	↓	4 µg/m3	18 fois/an	4 µg/m3
	Moy. jour. max. sur 8h	Valeur limite	10 µg/m3	→	10 µg/m3	-	-
Benzène	Annuelle	Valeur limite	5 µg/m3	↘	3,4 µg/m3	-	-
Plomb	Annuelle	Valeur limite	0,5 µg/m3*	→	0,5 µg/m3	-	-
Arsenic	Annuelle	Valeur limite	6 ng/m3*	→	6 ng/m3	-	-
Cadmium	Annuelle	Valeur limite	5 ng/m3*	→	5 ng/m3	-	-
Nickel	Annuelle	Valeur limite	20 ng/m3*	→	20 ng/m3	-	-
BaP	Annuelle	Valeur limite	1 ng/m3*	→	1 ng/m3	-	-

5.5. Recommandations de l'OMS

Le 22 septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié de nouvelles lignes directrices en matière de qualité de l'air : Les données accumulées par l'organisation montrant que la pollution atmosphérique ayant des effets néfastes sur la santé à des concentrations encore plus faibles que ce qui était admis jusqu'alors. L'OMS a donc abaissé la quasi-totalité de ses seuils de référence.

Les lignes directrices de l'OMS ont été établies suivant un processus rigoureux d'examen et d'évaluation des données factuelles. Les données les plus récentes nécessaires à l'établissement des lignes directrices ont été obtenues après la revue systématique et la synthèse de plus de 500 articles scientifiques.

En effet, depuis la précédente édition des lignes directrices (2005), la quantité et la qualité des données factuelles montrant une incidence de la pollution atmosphérique sur différents aspects de la santé ont sensiblement augmenté.

C'est pourquoi, après un examen systématique des données accumulées, la majorité des seuils de référence actualisés ont été abaissés par rapport à ceux établis il y a 15 ans. Les anciens seuils de référence et ceux par lesquels ils sont remplacés en 2021 sont récapitulés dans le graphique ci-dessous.

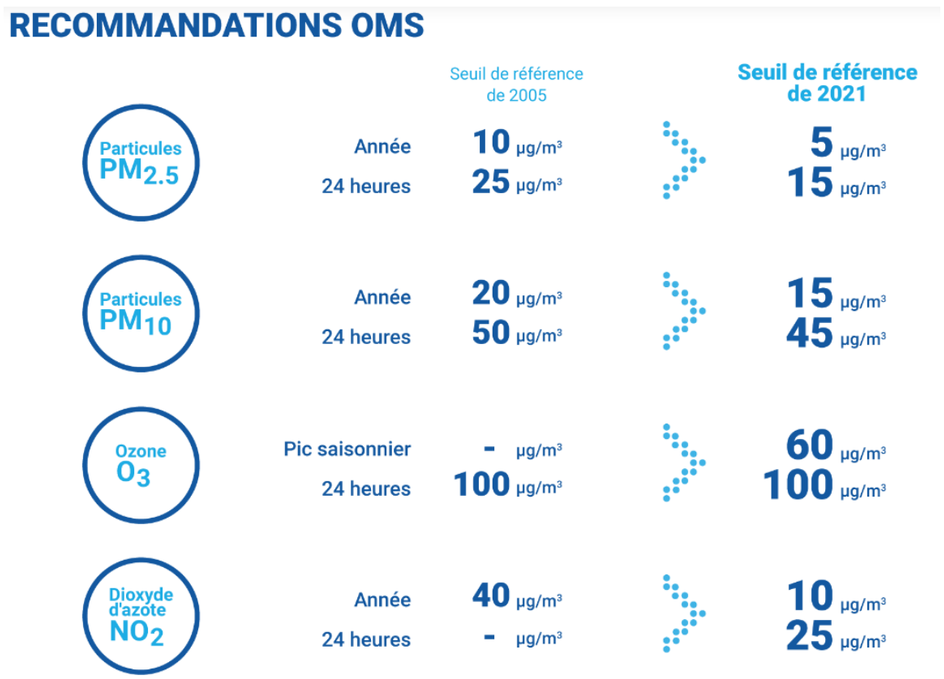


Figure 9 : Évolution des recommandations de l'OMS – Source Air PARIF

5.6. Actions d'amélioration à l'échelon régional, départemental et local

En complément des mesures effectuées, des actions d'amélioration de la qualité de l'air sont entreprises.

En France, les collectivités territoriales, chacune selon leur échelle et leur compétences légales, sont invitées par la loi et différents plans, comme par exemple le Plan Régional Santé Environnement, à contribuer à évaluer et améliorer la qualité de l'air. Pour cela, elles s'appuient sur des indicateurs de qualité de l'air, construits par des réseaux de surveillance de la pollution atmosphérique.

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996 est une loi-cadre française qui élargit les champs géographiques et techniques des réseaux de mesure et qui renforce enfin le droit à l'information du public. La loi a donc permis la mise en place de plusieurs plans.

5.6.1. Plans à l'échelle nationale

5.6.1.1. Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

Le PREPA fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. C'est l'un des outils de déclinaison de la politique climat-air-énergie. Il combine les différents outils de politique publique : réglementation sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances.

Tels que prévu par l'article 64 de la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), le PREPA est composé :

- D'un décret fixant les objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2023 et 2030 ;
- D'un arrêté établissant pour la période 2017-2021, les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

L'élaboration du plan s'appuie sur l'étude « aide à la décision pour l'élaboration du PREPA réalisée en 2015 et 2016. Pour sélectionner les mesures sectorielles (industrie, résidentiel tertiaire, transports et agriculture), les plus pertinentes, une analyse multicritères a été réalisée.

Pour chaque mesure, l'évaluation a porté sur le potentiel de réduction d'émissions au niveau national, le potentiel d'amélioration de qualité de l'air, la faisabilité juridique, le niveau de controverse, le ratio coût-bénéfices et les co-bénéfices.

Les parties prenantes et les membres du Conseil national de l'ait ont été consultés tout au long de la démarche d'élaboration. La consultation du public a été réalisée du 6 au 27 avril 2017.

Le PREPA prévoit la poursuite et l'amplification des mesures de la LTECV et des mesures supplémentaires de réduction des émissions dans tous les secteurs, ainsi que des mesures de contrôle et de soutien des actions mises en œuvre :

- Industrie – application des meilleures techniques disponibles (cimenteries, raffineries, installations de combustion…) et renforcement des contrôles ;
- Transports – poursuite de la convergence essence-gazole, généralisation de l'indemnité kilométrique vélo, mise en œuvre des certificats Crit'Air, renouvellement des flottes par des véhicules à faibles émissions, contrôles des émissions, contrôles des émissions réelles des véhicules, initiative avec les pays méditerranéens pour mettre en place une zone à basses émissions en Méditerranée ;
- Résidentiel tertiaire – baisse de la teneur en soufre du fioul domestique, cofinancement avec les collectivités d'aides au renouvellement des équipements de chauffage peu performants, accompagnement des collectivités pour le développement d'alternatives au brûlage des déchets verts;
- Agriculture – réduction des émissions d'ammoniac (utilisation d'engrais moins émissifs, utilisation de pendillards ou enfouissement des effluents d'élevage…), développement de filières alternatives au brûlage des résidus agricoles, mesure des produits phytosanitaires dans l'air, contrôle de l'interdiction des épandages aériens, accompagnement du secteur agricole par la diffusion des bonnes pratiques, le financement de projets pilote et la mobilisation des financements européens.

Le PREPA prévoit également des actions d'amélioration des connaissances, de modélisation des acteurs locaux et des territoires, et la pérennisation des financements en faveur de la qualité de l'air.

Les objectifs du PREPA sont fixés à l'horizon 2020 et 2030 conformément à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance et à la directive 2016/2284.

RÉDUCTION DES ÉMISSIONS PAR RAPPORT À 2005

POLLUANT	À partir de 2020	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO_2)	-55 %	-77 %
Oxydes d'azote (NOx)	-50 %	-69 %
Composés organiques volatils (COVNM)	-43 %	-52 %
Ammoniac (NH_3)	-4 %	-13 %
Particules fines ($PM_{2,5}$)	-27 %	-57 %

Figure 10 : Réduction des émissions par rapport à 2005 – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA)

La mise en œuvre du PREPA permettra :

- De limiter très fortement les dépassements des valeurs limites dans l'air : ceux-ci sont réduits fortement dès 2020, et quasiment supprimés à l'horizon 2030. La concentration moyenne en particules fines baissera d'environ 20 % d'ici 2030 ;
- D'atteindre les objectifs de réduction des émissions à 2020 et 2030. Les mesures du PREPA sont tout particulièrement indispensables pour atteindre les objectifs de réduction des émissions d'ammoniac ;
- De diminuer le nombre de décès prématurés liés à une exposition chronique aux particules fines d'environ 11 200 cas/an à l'horizon 2030.

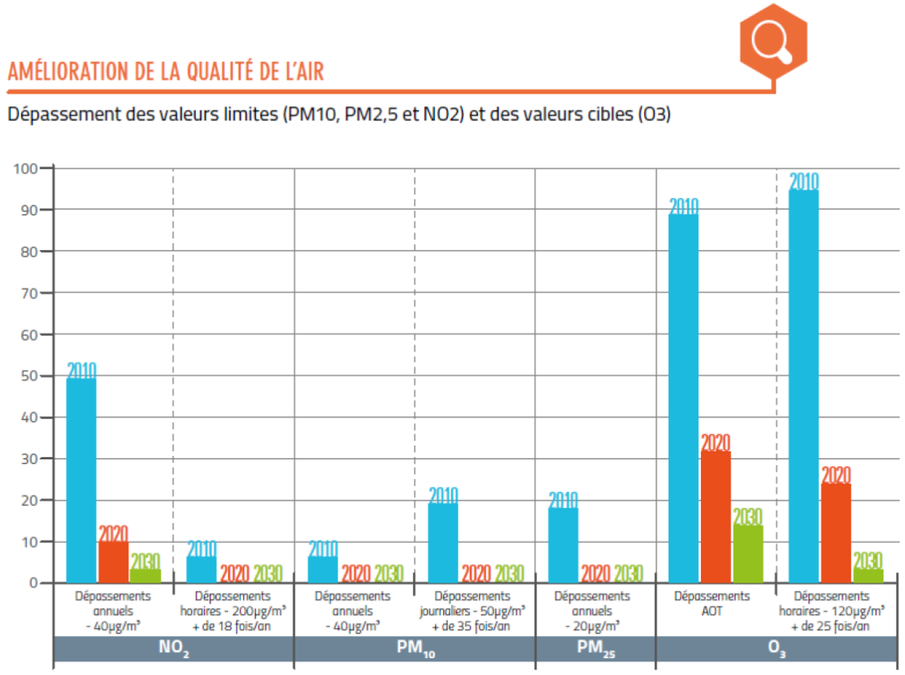


Figure 11 : Amélioration de la qualité de l'air – Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – Plan national de réduction des émissions de polluants Atmosphériques (PREPA)

Le PREPA est un plan interministériel, il est suivi par le Conseil national de l'air au moins une fois par an et sera révisé tous les cinq ans.

Le PREPA a été mis à jour le 17 décembre 2022 (entrée en vigueur de l'arrêté, révision de l'arrêté du 10 mai 2017).

La mise à jour du PREPA fait l'objet :

- D'une évaluation du scénario AME en émissions de polluants atmosphériques par l'organisme national de réalisation des bilans d'émissions de polluants atmosphériques, le CITEPA ;
- D'une évaluation partielle de l'impact des mesures supplémentaires par le CITEPA : scénario AMS ;

Ces évaluations montrent que le scénario avec mesures supplémentaires permet de respecter les plafond d'émissions fixés par la directive européenne.

5.6.1.2. Le Plan National et le Plan Régional Santé-Environnement (PNSE4 et PRSE4)

Ces deux plans définissent des actions pour réduire et éviter l'impact sur la santé des pollutions environnementales.

Le Plan National Santé-Environnement (PNSE) est un plan qui doit être renouvelé tous les cinq ans, conformément à l'article L. 1311 du code de la santé publique.

Le Troisième Plan National Santé-Environnement (PNSE 3), dont les travaux d'élaboration ont été lancés en 2013, se décline en 4 grandes catégories d'enjeux :

- Enjeux de santé prioritaires ;
- Connaissance des expositions et de leurs effets ;
- Recherche en santé environnement ;
- Actions territoriales, information, communication et formation.

Le quatrième plan national santé environnement PNSE4, publié le 07 mai 2021, a pour objectif ambitieux de mieux comprendre les risques auxquels chaque individu est exposé, dans le but de se protéger soi-même et de protéger son environnement. Fondé sur l'approche "Une seule santé", ce plan vise à permettre à tous les acteurs - citoyens, consommateurs, élus, professionnels, chercheurs - d'agir en faveur d'un environnement propice à la santé globale.

Le PNSE 4 se distingue des plans précédents en proposant des actions concrètes et moins nombreuses, qui répondent au plus près des besoins de chacun. La consultation du public, qui s'est déroulée du 26 octobre au 9 décembre 2020, ainsi que les recommandations de la commission d'enquête de l'Assemblée nationale sur l'évaluation des politiques publiques de santé environnementale, ont contribué à la finalisation de ce plan. Il s'articule autour de 4 axes majeurs :

- Axe 1 : S'informer, se former et informer sur l'état de notre environnement et les bons gestes à adopter ;
- Axe 2 : Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes ;
- Axe 3 : Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires ;
- Axe 4 : Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et sur les écosystèmes ;

Le PRSE4 de la région PACA, **publié en avril 2024**, est la déclinaison régionale du PNSE4, en 8 axes thématiques. Certaines actions sont plus orientées sur la qualité de l'air :

- Action 4 : Accompagner l'évolution des pratiques d'aménagement et d'urbanisme pour placer la santé et l'environnement au cœur de la prise de décision ;
- Action 5 : Réduire l'exposition des populations – en particulier des publics les plus vulnérables – à la pollution de l'air extérieur ;
- Action 6 : Développer des habitats favorables à la santé : agir sur la qualité de l'air intérieur (QAI) ;

Le PRSE4 de la région PACA a été adopté en conseil régional le 12 juillet 2024, par la direction de l'ARS le 9 août 2024 et par la préfet de région le 4 octobre 2024.

5.6.2. Plans à l'échelle régionale

5.6.2.1. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Cadre du projet de SRCAE

Le cadre du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) a été défini par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

Le SRCAE de Provence-Alpes-Côte d'Azur a été approuvé par l'assemblée régionale le 28 juin 2013 et arrêté par le préfet de région le 17 juillet 2013. Il remplace l'ancien Plan Régional pour la Qualité de l'Air.

Le SRCAE est un document stratégique permettant de renforcer la cohérence des politiques territoriales en matière d'énergie, de qualité de l'air et de changement climatique. Il remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA).

Objectifs et orientations du SRCAE

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) définit des orientations régionales à l'horizon de 2020 et 2050 en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques.

Le SRCAE pose un certain nombre d'objectifs :

- Des objectifs sectoriels
- Des objectifs de développement des énergies renouvelables
- Des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre
- Des objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques :
    - -30% des émissions de PM2,5 pour 2015 (par rapport à l'année de référence 2007)
    - -40% des émissions de NOx d'ici 2020 (par rapport à l'année de référence 2007)
- Des objectifs régionaux pour 2050 : -75% d'émissions de gaz à effet de serre, -50% de consommation totale d'énergie et 67% de part de renouvelable dans la consommation finale d'énergie.

Depuis la loi NOTRe, ces SRCAE ont été intégrés aux SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires).

Le 26 juin 2019, l'Assemblée régionale a voté le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), qui déploie la stratégie de la Région Sud (Provence-Alpes-Côte d'Azur) pour 2030 et 2050, pour l'avenir de nos territoires. L'objectif de ce plan ambitieux est de bâtir un nouveau modèle d'aménagement du territoire en coordonnant l'action régionale dans 11 domaines définis par la loi.

Le Préfet de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur a approuvé le SRADDET le 15 octobre 2019.

Le SRADDET est désormais pleinement applicable et opposable aux documents de planification territoriaux infrarégionaux. Il a été élaboré en concertation avec l'ensemble des partenaires de l'aménagement du territoire régional et en cohérence avec le Plan climat régional « Gardons une COP d'Avance ».

Le SRCAE définit 45 orientations permettant l'atteinte de ces objectifs. Parmi ces orientations, 7 sont spécifiques à la qualité de l'air :

- **Réduire les émissions de composés organiques volatils** précurseurs de l'ozone afin de limiter le nombre et l'intensité des épisodes de pollution à l'ozone ;
- **Améliorer les connaissances sur l'origine des phénomènes de pollution** atmosphérique et l'efficacité des actions envisageables ;
- Se donner les moyens de faire **respecter la réglementation** vis-à-vis du brûlage à l'air libre ;
- **Informer sur les moyens et les actions** dont chacun dispose à son échelle pour réduire les émissions de polluants atmosphériques ou éviter une surexposition à des niveaux de concentrations trop importants ;
- **Mettre en œuvre**, aux échelles adaptées, **des programmes d'actions** dans les zones soumises à de forts risques de dépassements ou à des dépassements avérés des niveaux réglementaires de concentrations de polluants (particules fines, oxydes d'azote) ;
- **Conduire**, dans les agglomérations touchées par une qualité de l'air dégradée, **une réflexion systématique sur les possibilités d'amélioration**, en s'inspirant du dispositif ZAPA ;
- Dans le cadre de l'implantation de nouveaux projets, **mettre l'accent sur l'utilisation des Meilleures Techniques Disponibles** et **le suivi de Bonnes Pratiques environnementales**, en particulier dans les zones sensibles d'un point de vue de la qualité de l'air.

5.6.2.2. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Le plan de protection de l'atmosphère a pour objet, dans un délai qu'il fixe, de ramener à l'intérieur de la zone la concentration en polluants dans l'atmosphère à un niveau inférieur aux valeurs limites, et de définir les modalités de la procédure d'alerte. L'application de ces dispositions relève des articles L222-4 à L222-7 etR222-13 à R222-36 du Code de l'Environnement.

Il existe par ailleurs des outils réglementaires nationaux dont le but est de lutter contre la pollution atmosphérique, mais le cadre général dans lequel ils s'appliquent ne permet pas de prendre suffisamment en compte les problématiques locales. L'intérêt du PPA réside donc dans sa capacité à améliorer la qualité de l'air dans un périmètre donné en mettant en place des mesures locales adaptées à ce périmètre.

Le PPA doit, en outre, être compatible avec les orientations du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) arrêté en PACA le 17 juillet 2013.

Les PPA sont des outils de planification qui doivent faire l'objet d'une évaluation au terme d'une période de 5ans et, le cas échéant, sont révisés (Article L222-4 du Code de l'Environnement).

La région Provence-Alpes-Côte-D'azur est partiellement couverte par quatre PPA (**agglomération d'Avignon** et de Toulon, bande littorale des Alpes-Maritimes et Bouches-du-Rhône). Les PPA comprennent un socle commun de mesures à destination de l'ensemble des secteurs d'activités et visent principalement les émissions de particules fines (PM 2,5 et PM10) et d'oxydes d'azote.

Les mesures réglementaires sont réparties en trois grands secteurs :

- Réduire les émissions du secteur industriel : les actions portent en majorité sur les principaux émetteurs de poussières et d'oxydes d'azote. Elles visent à abaisser les valeurs limites d'émission des

établissements concernés, le plus souvent après étude de faisabilité préalable, sur la base des meilleures techniques disponibles ;

- Progresser dans le domaine des transports : optimiser la gestion du trafic routier, mieux prendre en compte la qualité de l'air dans l'aménagement du territoire, inciter au report modal, au développement des transports publics et des modes actifs, améliorer les performances des flottes de véhicules légers et des véhicules utilitaires légers, réduire les émissions des Ports (GPMM, Nice) par l'électrification des navires à quai et Aéroports (Marseille, Nice) ;
- Réduire les émissions liées au chauffage ou brûlage dans le résidentiel/tertiaire : amélioration de la performance des chaudières collectives, incitation à s'équiper de foyers fermés pour le chauffage au bois individuel, respecter les interdictions de brûlage de déchets verts.

Le PPA du Vaucluse est en cours de révision. L'enquête publique a eu lieu du 27 janvier 2025 au 28 février 2025. Il est actuellement attendu la décision sous forme d'un arrêté inter-préfectoral d'approbation.
Ce PPA est construit autour de 5 thématiques et 21 défis et se décline en 95 actions concrètes dont chacune est détaillée de manière précise (porteur, partenaires, objectif et contenu techniques, calendrier de réalisation…).
Le périmètre du PPA de Vaucluse comprend 171 communes dont 150 communes vauclusiennes, 7 communes gardoises et 14 communes bucco-rhodaniennes.

Ce nouveau PPA poursuit plusieurs objectifs clés :

- Réduire les émissions de polluants atmosphériques
  - Faire un **inventaire complet des sources de pollution** (transports, industrie, résidences, agriculture) et quantifier les gains attendus d'ici 2030
  - Cibler six polluants principaux : NO_x, PM_{10}, $PM_{2.5}$, SO_x, COVNM, NH_3, avec des évaluations chiffrées via AtmoSud
- Respecter les normes en vigueur et progresser vers les recommandation OMS
  - Maintenir ou ramener les concentrations en polluants **en dessous des seuils réglementaires** (articles R221-1 du Code de l'Environnement)
  - S'approcher le plus possible des **valeurs guides de l'OMS**, afin d'améliorer la santé publique
- Mettre en œuvre des mesures concrètes et structurées
  - Déployer un **programme de 95 actions** thématiques (transports, chauffage, industrie, agriculture, urbanisme, etc.) avec acteurs désignés, calendrier et suivi
  - Organiser des **alertes et mesures d'urgence** en cas de pics de pollution via des procédures claires
- Opérationnaliser à l'échelle du territoire
  - Étendre le périmètre à **171 communes** (presque tout le département, plus quelques communes du Gard et des Bouches-du-Rhône) pour mieux coordonner les efforts
  - Favoriser une approche **méga-territoriale** pour traiter efficacement certains polluants comme l'ozone, les pesticides ou les particules fines
- Co-construire avec tous les acteurs du territoire
  - Impliquer activement l'État, les collectivités, le monde économique et les associations à travers **12 ateliers thématiques** et plusieurs comités de pilotage
  - Faire le lien avec les politiques existantes : PCAET, PDU, PLU, Plans Climat-Air-Énergie, etc., pour plus de cohérence
- Suivre et évaluer les résultats
  - Utiliser une **évaluation environnementale et de qualité de l'air**, ainsi que des dispositifs de suivi validés en comité (déc. 2023)
  - Mesurer l'impact des actions à l'horizon **2030**, avec cartographie des concentrations et estimation des populations exposées

Le nouveau PPA vise une **action forte, globale et coordonnée** contre la pollution atmosphérique dans le Vaucluse, avec des **résultats mesurables d'ici 2030**, afin de protéger la santé et de réaliser les objectifs réglementaires et sanitaires.

5.6.3. Plan à l'échelle territoriale

5.6.3.1. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Le Plan Climat Air Energie Territorial est un document d'orientation de nature stratégique qui comporte un plan d'actions ayant des objectifs. Ce document a pour objectif de présenter la stratégie énergie climat de la collectivité.

Il est composé de trois parties :

- Les enjeux globaux et locaux de la lutte contre le réchauffement climatique et la pollution de l'air,
- La démarche mise en œuvre par le département et ses engagements en faveur de l'adaptation au changement climatique.
- L'amélioration de la qualité de l'air

La commune d'Orange est concernée par le PCAET du Pays d'Orange en Provence. Le projet de PCAET a été approuvé le 06/06/2023.

La Communauté de Communes du Pays d'Orange en Provence (CCPOP) est en charge de l'élaboration du PCAET 2023-2028. Après une phase de diagnostic qui a aidé à développer la stratégie PCAET pour chaque commune, les projets validés par le Pays d'Orange en Provence et par les instances de gouvernance de la région PACA, ont été soumis à la consultation du public en mars 2024 afin de recueillir les avis sur les projets de PCAET. Le PCAET est donc actuellement en cours d'élaboration.

Les objectifs du PCAET

Les objectifs du plan d'actions seront les suivants :

- Réduire les consommations d'énergie, les émissions de polluants et améliorer la qualité de l'air
  - Disposer d'un patrimoine et des services exemplaires

- Améliorer les alternatives de l'auto-solisme et les carburants/motorisations alternatifs
- Réduire les nuisances et pollutions routières
- Promouvoir les aménagements et constructions durables favorables à la santé et la biodiversité

- Produire et utiliser des énergies renouvelables et de récupération
  - Développer la chaleur et le froid renouvelable ou de récupération
  - Développer l'électricité renouvelable
  - Développer la méthanisation et valoriser les combustibles solides de récupération
- Développer une économie locale et circulaire
  - Préserver et redévelopper une économie agricole durable
  - Développer les échanges de ressources et de flux entre entreprises/industries
  - Prévenir la production et valoriser les déchets
- S'adapter au changement climatique, séquestrer le carbone et préserver la biodiversité
  - Assurer une gestion concertée des usages de l'eau, économiser la ressource, protéger les captages d'eau portable et les milieux aquatiques
  - Renforcer les outils de gestion et de prévention des risques naturels
  - Adapter l'agriculture, la sylviculture et développer les pratiques séquestrantes
  - Développer l'usage des matériaux biosourcés
  - Adapter les activités touristiques
  - Améliorer la qualité de vie et préserver la santé
- Mobiliser les citoyens
  - Co-construire des actions avec les citoyens

5.6.3.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui définit l'organisation spatiale et les grandes orientations de développement d'un territoire, à l'échelle d'un projet de territoire ou d'un bassin de vie.

Le SCoT vise à assurer une planification durable du territoire, en tenant compte des besoins des habitants et des ressources disponibles. Il conjugue les dimensions sociales, économiques et environnementales, incluant la gestion économe de l'espace et la lutte contre l'artificialisation des sols.

La Communauté de communes des Pays d'Orange en Provence est concernée par le SCoT du Bassin de Vie d'Avignon, composé de 34 communes et de 4 établissements publics de coopération intercommunale (EPCI).

Le SCoT du Bassin de Vie d'Avignon a été approuvé en 2011 sur un périmètre qui n'incluait pas encore la commune d'Orange. Le SCOT a été mis en révision sur son nouveau périmètre et le Syndicat Mixte du Bassin de Vie d'Avignon a prononcé le 9 décembre 2019 son arrêt. Suivant les évolutions législatives et l'émergence de nouveaux enjeux sociétaux, une nouvelle révision du SCoT lancée en 2022 est en cours, sur la base d'objectifs mis à jour et d'un contenu modernisé.

Les principaux éléments du SCoT seront les suivants :

- Diagnostic de l'état initial de l'environnement : Analyse des atouts et faiblesses du territoire, incluant les aspects économiques, démographiques, environnementaux, et sociaux ;
- Projet d'Aménagement Stratégique (PAS) : définition des objectifs de développement et d'aménagement du territoire à 20 ans ;
- Document d'Orientation Général (DOG) : Traduction concrète du Projet d'Aménagement Stratégique (PAS) en orientations générales et règles spécifiques pour l'urbanisme et l'aménagement ;

Le Projet d'Aménagement Stratégique du SCoT du Bassin de Vie d'Avignon s'organise autour de 3 défis :

- Défi 1 : Affirmer le Bassin de Vie d'Avignon comme centralité de l'espace Rhodanien en intensifiant ses leviers de rayonnement ;
- Défi 2 : Engager la résilience du Bassin de Vie d'Avignon face au changement climatique ;
- Défi 3 : Offrir un cadre de vie attractif et de qualité en réussissant la sobriété foncière.

5.6.3.3. Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU), est un document d'urbanisme qui organise et réglemente l'utilisation des sols sur le territoire d'une commune. Son but est de définir un projet global d'aménagement et de développement durable de la commune, en prenant en compte les aspects économiques, sociaux, environnementaux et culturels.

Le Conseil Municipal de la Commune d'Orange a approuvé le Plan Local d'Urbanisme (PLU) sur l'ensemble du territoire le 25 mars 2013. Une révision du PLU a ensuite été approuvée le 15 février 2019. Depuis, plusieurs modifications ont été apportées, notamment des mises à jour en juin 2023.

Le PLU de la commune d'Orange présente 5 ambitions. L'une d'elle est de faire d'Orange une ville durable en :

- Pérennisant le potentiel agricole du territoire ;
- Préservant les richesses naturelles du territoire ;
- Assurant un développement cohérent avec les risques d'inondable et la capacité des équipements hydrauliques ;
- Promouvant les énergies renouvelables et la performance environnementale.

5.7. Qualité de l'air à proximité de la zone d'étude

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que 42 000 décès prématurés en France sont causés chaque année par la pollution de l'air en milieu urbain. Les polluants, qui étaient auparavant majoritairement émis par l'industrie, ont aujourd'hui pour origine principale le transport puis le chauffage.

Le cumul des sources de pollution atmosphériques implique un « effet cocktail » ayant un effet délétère sur la santé de la population. Ainsi, les sources émettrices locales de la zone d'étude sont étudiées dans cette partie.

5.7.1. Réseau agréé de surveillance de la qualité de l'air

Le Code de l'environnement stipule que l'Etat assure avec le concours des collectivités territoriales, la surveillance de la qualité de l'air. Dans chaque région, l'Etat confie la mise en œuvre de cette surveillance à des associations sur un territoire défini dans le cadre d'un agrément du Ministre en charge de l'environnement.

AtmoSud est l'association agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, pour surveiller la qualité de l'air sur l'ensemble de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Les principales missions d'AtmoSud sont :

- Surveiller la qualité de l'air grâce à un dispositif de mesure et à des outils de simulation informatique et contribuer ainsi à l'évaluation des risques sanitaires et des effets sur l'environnement et le bâti.
- Informer les citoyens, les médias, les autorités et les décideurs :
  - En prévoyant et en diffusant chaque jour la qualité de l'air pour le jour même et le lendemain ;
  - En participant au dispositif opérationnel d'alerte mis en place par les en cas d'épisode de pollution atmosphérique, notamment en prévoyant ces épisodes pour que des mesures de réduction des émissions puissent être mises en place par les autorités.
  - Comprendre les phénomènes de pollution et évaluer, grâce à l'utilisation d'outils de modélisation, l'efficacité conjointe des stratégies proposées pour lutter contre la pollution atmosphérique et le changement climatique.

Les stations de mesures d'AtmoSud les plus représentatives de la zone étudiée sont les stations :

- Avignon Mairie (fond urbain) ;
- Avignon Rocade De Gaulle : (trafic urbain) ;
- Le Pontet (fond périurbain).

La qualité de l'air varie tout autant que les paysages rencontrés. En fonction de l'environnement, la population n'est pas exposée aux mêmes polluants, ni aux mêmes concentrations :

- Les zone urbanisées – Aix-Marseille, Nice, Toulon et Avignon sont les quatre unités urbaines principales de la région. Trois de ces villes font parties des dix plus grandes de France. La façade côtière est très urbanisée, près de 3 habitants sur 4 vivent à moins de 20 km de la mer. Les niveaux de concentration des polluants sont assez élevés du fait des nombreuses sources d'émissions d'origine industrielle, résidentielle ou liée aux transports routiers rassemblées en un même territoire.
- Les transports – La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est un carrefour important du trafic de transit à travers la France, elle compte deux axes majeurs de transit, l'axe nord-sud et l'axe Espagne – France – Italie. La région possède également deux aéroports internationaux, l'aéroport Marseille Provence à Marignane et l'aéroport Nice Côte d'Azur. Le trafic maritime est également important, en particulier pour les ports de Marseille, Nice et Toulon. Ces différents modes de transport sont fortement utilisés durant toute l'année du fait de l'attractivité touristique de la région. L'évolution technologique des carburants et des moteurs a permis de diminuer notablement les émissions routières de certains polluants (dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, plomb et benzène) mais d'autres émissions persistent voire augmentent (dioxyde d'azote et particules).
- Les industries – de nombreuses et importantes sources de pollutions industrielles sont localisées aux abords de l'étang de Berre et impactent l'ensemble des Bouches-du-Rhône et les départements limitrophes. Les substances rejetées dans l'air par les industries sont très nombreuses et seules quelques-unes sont des polluants réglementés dans l'air ambiant, même si d'autres sont potentiellement toxiques.
- Le milieu rural – il regroupe ce qui n'est pas urbain, trafic ou industriel, c'est-à-dire les zones boisées et agricoles, mais aussi les petites agglomérations et les grands espaces montagnards. Ce domaine est d'autant plus sensible aux émissions naturelles qu'il subit moins les émissions d'origines anthropiques hormis celles directement issus de l'agriculture. Les polluants rencontrés en quantité importante diffèrent, pour certains des trois précédents environnements de vie : COVnM (Composés Organiques Volatils non Méthaniques) (forêts de conifères), méthane, ammoniac et protoxyde d'azote (agriculture).

La région est fortement marquée par le Mistral (qui suit la vallée du Rhône). Vents du nord, froid, sec et violent, il permet de disperser rapidement les épisodes de pollution.

Il faut distinguer les émissions de polluants (comptabilisées par le CITEPA selon une méthodologie basée sur les sources d'émission) et les concentrations des polluants dans l'air ambiant, qui dépendent des émissions et des phénomènes de dispersion, mesurées par le réseau de surveillance AtmoSud.

5.7.2. Emissions de polluants atmosphériques par secteur d'activité

Dans cette partie, les calculs des pourcentages d'émission de polluants ont été calculés à partir des données d'inventaire d'émissions[1] sur l'année 2019. Ces données sont issues de l'extraction de la base de données Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air Climat Energie (CIGALE) mise à disposition par AtmoSud : l'Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) de la région PACA.

Les données des émetteurs non inclus, ont été retranchées afin de calculer ces pourcentages. Pour chaque polluant les secteurs d'émission majoritaires sont surlignés en orange.

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Au niveau régional, les principaux secteurs d'activités responsables émetteurs sont :

- L'industrie ;
- Le résidentiel ;
- Le transport routier ;
- L'agriculture ;

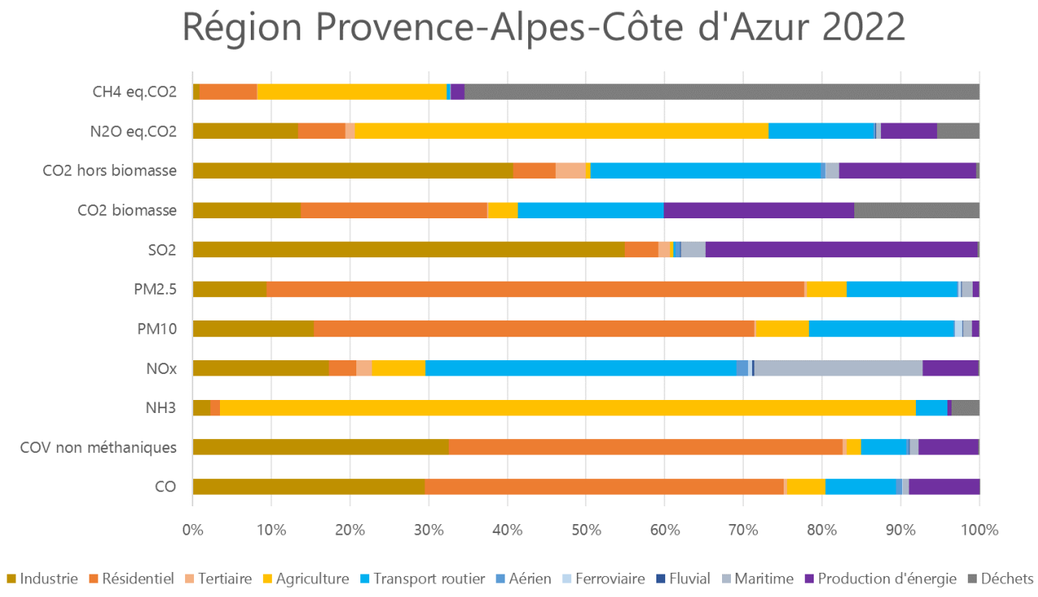
A l'exception de :

- Le secteur de l'énergie qui contribue à l'émission de dioxyde de soufre, de CO_2 biomasse et hors biomasse;
- Le secteur des déchets qui contribue à l'émission de CO_2 biomasse et de CH_4 ;
- Le secteur maritime contribuant de façon non négligeable aux émissions de NOx.

Tableau 9 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (cigale AtmoSud 2022)

	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports				Branche énergie	Déchets
						Aériens	Ferroviaire	Fluvial	Maritime		
CO	29%	46%	0%	5%	9%	1%	0%	0%	1%	9%	0%
COVnm*	33%	50%	0%	2%	6%	0%	0%	0%	1%	8%	0%
NH_3	2%	1%	0%	89%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	4%
NOx	17%	3%	2%	7%	40%	1%	0%	0%	21%	7%	0%
PM10	15%	56%	0%	7%	18%	0%	1%	0%	1%	1%	0%
PM2,5	9%	68%	0%	5%	14%	0%	0%	0%	1%	1%	0%
SO_2	55%	4%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	3%	35%	0%
CO_2 b**	14%	24%	0%	4%	19%	0%	0%	0%	0%	24%	16%
CO_2hb***	41%	5%	4%	1%	29%	1%	0%	0%	2%	17%	0%
N_2O eq. CO_2	13%	6%	1%	53%	13%	0%	0%	0%	1%	7%	5%
CH_4 eq. CO_2	1%	7%	0%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	65%

*COVnm : Composés Organiques Volatils non méthaniques
**CO_2 b : CO_2 biomasse
***CO_2 hb : CO_2 hors biomasse



Source: Conseil Ingénierie Air d'après la base de données CIGALE - inventaire AtmoSud – version 11.1 extraction du 15/01/2025

Figure 12 : Contribution des différents secteurs émetteurs en région PACA (cigale AtmoSud 2022)

[1] Extraction de l'outil CIGALE d'AtmoSud- Version 11.1 – Données d'émissions 2022 - Date d'extraction le 15/01/2025.

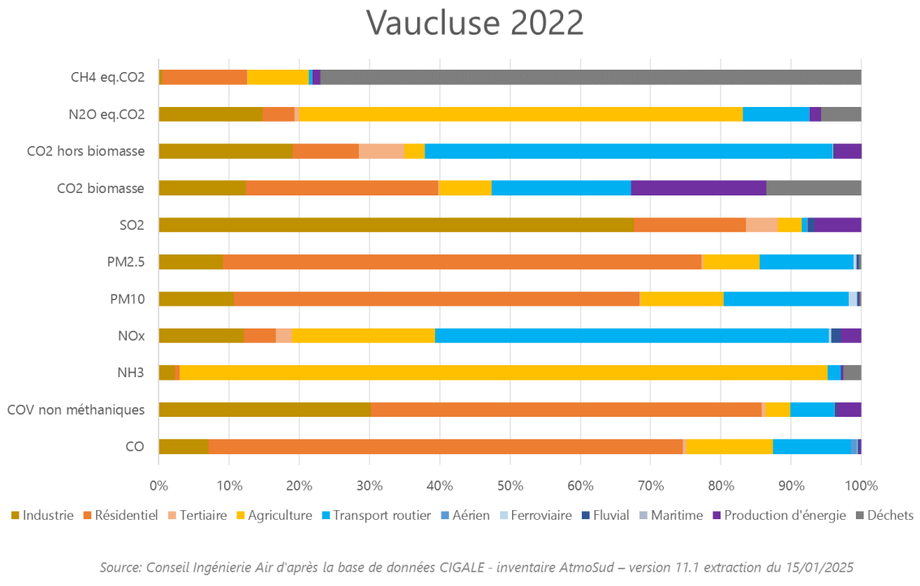
Département du Vaucluse (84)

Au niveau départemental, les principaux secteurs d'activités responsables émetteurs restent inchangés.

Tableau 10 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département du Vaucluse (cigale AtmoSud 2022)

	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports				Branche énergie	Déchets
						Aériens	Ferroviaire	Fluvial	Maritime		
CO	7%	68%	0%	12%	11%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
COVnm*	30%	56%	1%	4%	6%	0%	0%	0%	0%	3%	0%
NH_3	2%	1%	0%	92%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
NOx	12%	5%	2%	20%	56%	0%	0%	1%	0%	3%	0%
PM10	11%	58%	0%	12%	18%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
PM2,5	9%	68%	0%	8%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SO_2	68%	16%	4%	3%	1%	0%	0%	1%	0%	7%	0%
CO_2 b**	12%	27%	0%	7%	20%	0%	0%	0%	0%	19%	13%
CO_2hb***	19%	9%	6%	3%	58%	0%	0%	0%	0%	4%	0%
N_2O eq. CO_2	15%	5%	1%	63%	9%	0%	0%	0%	0%	2%	6%
CH_4 eq. CO_2	0%	12%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	77%

*COVnm : Composés Organiques Volatils non méthaniques
**CO_2 b : CO_2 biomasse
***CO_2 hb : CO_2 hors biomasse



Source: Conseil Ingénierie Air d'après la base de données CIGALE - inventaire AtmoSud – version 11.1 extraction du 15/01/2025

Figure 13 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans le département du Vaucluse (cigale AtmoSud 2022)

Commune de Orange

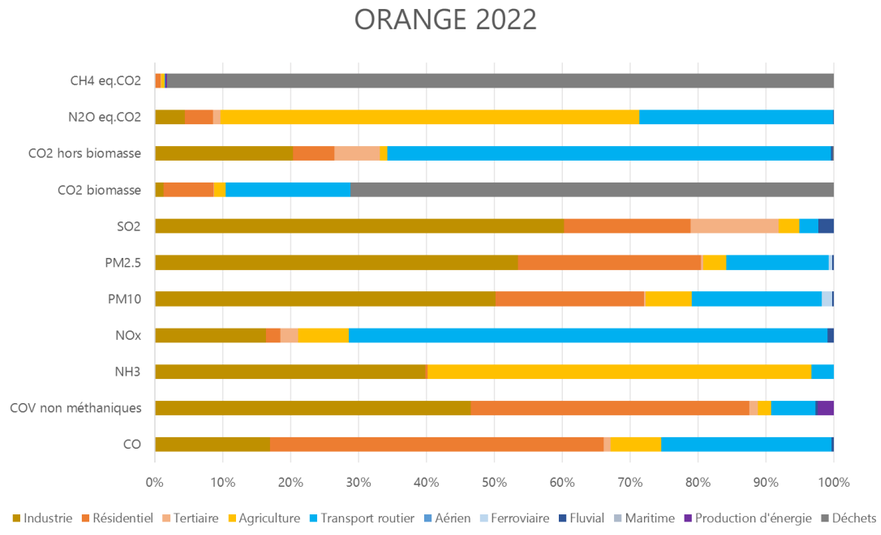
Les principaux secteurs émetteurs de la commune sont l'industrie, le secteur résidentiel et le transport routier.

Le trafic routier est identifié comme une des principales sources émettrices d'oxydes d'azote (70% des émissions) et une source importante de particules fines PM10 et PM2,5 (respectivement 19% et 15% des émissions) dans l'atmosphère. Cependant la majorité des particules sont émises par le secteur industriel (50% des émissions de PM10 et 53% des émissions de PM2,5).

Tableau 11 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Orange (cigale AtmoSud 2022)

	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Autres transports				Branche énergie	Déchets
						Aériens	Ferroviaire	Fluvial	Maritime		
CO	17%	49%	1%	7%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
COVnm*	47%	41%	1%	2%	7%	0%	0%	0%	0%	2%	0%
NH_3	40%	0%	0%	56%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
NOx	16%	2%	3%	8%	70%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
PM10	50%	22%	0%	7%	19%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
PM2,5	53%	27%	0%	3%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SO_2	60%	19%	13%	3%	3%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
CO_2 b**	1%	7%	0%	2%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	71%
CO_2hb* **	20%	6%	7%	1%	65%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
N_2O eq. CO_2	4%	4%	1%	62%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CH_4 eq. CO_2	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	98%

*COVnm : Composés Organiques Volatils non méthaniques
**CO_2 b : CO_2 biomasse
***CO_2 hb : CO_2 hors biomasse



Source: Conseil Ingénierie Air d'après la base de données CIGALE - inventaire AtmoSud – version 11.1 extraction du 15/01/2025

Figure 14 : Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Orange (cigale AtmoSud 2022)

5.7.3. Concentrations mesurées par l'AASQA en air ambiant aux alentours de la zone d'étude

A titre informatif, les concentrations moyennes annuelles des polluants d'intérêt, mesurées par les stations de mesures fixes d'AtmoSud en 2023 à proximité de la zone d'étude, sont reportées dans le tableau ci-après.

Les stations de mesures les plus proches de la zone d'étude sont Avignon Mairie, Avignon Rocade De Gaulle et Le Pontet. Lorsque les données de ces stations ne sont pas disponibles, d'autres stations plus éloignées ont été utilisées.

En comparant ces concentrations moyennes annuelles à la règlementation française en vigueur (cf partie 5.4 du rapport d'étude ci-présent), aucun dépassement n'est observé concernant le dioxyde d'azote.

En site trafic mais également en site de fond, il faut noter le dépassement de l'objectif de qualité des particules PM2,5 (10 µg/m³). L'objectif de qualité annuel du benzène (2 µg/m³) est également dépassé en site trafic à Marseille (Rabatau).

De plus, les nouvelles lignes directrices annuelles de l'OMS (cf paragraphe 5.5) sont dépassées sur toutes les stations étudiées pour le dioxyde d'azote (10 µg/m³), les particules PM10 (15 µg/m³), ainsi que les particules PM2,5 (5 µg/m³). Les concentrations d'ozone à la station de fond périurbaine Carpentras dépassent également la nouvelle ligne directrice annuelle de l'OMS (60 µg/m³).

En site trafic urbain, à la station Avignon Rocade De Gaulle les oxydes d'azote dépassent le seuil de protection de la végétation (30 µg/m³).

D'après le bilan Air-Climat-Energie 2023 d'AtmoSud, une amélioration significative de la qualité de l'air est observée depuis 2013. Cependant, en 2023, la valeur de ICAIR365 est comprise entre 4 et 5 pour l'ensemble des villes, ce qui signifie que les concentrations en polluants sont au moins 4 fois supérieures aux recommandations de l'OMS. Il est à noter que globalement les concentrations en NO_2 ont diminué de 15% à 25% dans les principales villes de la région PACA notamment grâce à l'amélioration technologique des véhicules ainsi qu'aux actions locales mises en place (développement des transports en commun et des mobilités douces). L'évolution des concentrations en particules fines est quant à elle plus partagée puisque les concentrations en PM2,5 ont par exemple diminué de 37% à Toulon sur la période 2019-2023 tandis qu'elles ont augmenté de 3% dans les villes de Marseille et de Gap.

Tableau 12 : Concentrations moyennes annuelles mesurées dans l'air ambiant par AtmoSud et comparaison avec les valeurs de référence et réglementaires

Composé	Station AtmoSud	Typologie de la station	Concentration moyenne annuelle	Année	Unité	Lignes directrices annuelles de l'OMS	Dépassements valeurs limites et objectif de qualité annuels
Dioxyde d'azote (NO_2)	Avignon Mairie	Fond Urbain	**12,7**	2023	µg/m³	>10 µg/m³	-
	Avignon Rocade De Gaulle	Trafic Urbain	**28,3**				
	Le Pontet	Fond Périurbaine	**13,6**				
Oxydes d'azote (NOx)	Avignon Rocade De Gaulle	Trafic Urbain	**67,0**	2023	µg/m³	-	> 30 µg/m³ (protection de la végétation)
	Le Pontet	Fond Périurbain	21,6			-	-
	Avignon Mairie	Fond Urbain	18,1			-	-
Ozone (O_3)	Avignon Mairie	Fond Urbain	59,0	2023	µg/m³	-	-
	Carpentras	Fond Périurbain	60,4			>60 µg/m³	
Dioxyde de soufre (SO_2)	Marseille Longchamp	Fond Urbain	0,9	2023	µg/m³	-	-
Benzène	Marseille Longchamp	Fond Urbain	1,27	2022	µg/m³	-	-
	Marseille Rabatau	Trafic Urbain	**2,32**			-	>2 µg/m³ objectif de qualité
Particules PM10	Avignon Mairie	Fond Urbain	**17,5**	2023	µg/m³	>15 µg/m³	-
	Avignon Rocade De Gaulle	Trafic Urbain	**26,7**				
Particules PM2,5	Avignon Mairie	Fond Urbain	**10,7**	2023	µg/m³	>5 µg/m³	>10 µg/m³ objectif de qualité
	Avignon Rocade De Gaulle	Trafic Urbain	**14,3**				
Arsenic (métal, dans les PM10)	Marseille Longchamp	Fond Urbain	0,3	2023	ng/m³	-	-
Cadmium (métal, dans les PM10)	Marseille Longchamp	Fond urbain	0,08			-	-
Nickel (métal, dans les PM10)	Marseille Longchamp	Fond urbain	1,4			-	-
Plomb (métal, dans les PM10)	Marseille Longchamp	Fond urbain	0,004			-	-
Benzo(a)pyrène (dans les PM10)	Marseille Longchamp	Fond urbain	0,1			-	-

5.7.4. Concentrations modélisées par l'AASQA aux alentours de la zone de projet

Les cartes ci-après présentent les concentrations moyennes annuelles 2023 en NO_2, en particules PM10 et PM2,5 ainsi que l'indice ICAIR365 modélisées par AtmoSud.

Le respect des valeurs limites au niveau des axes routiers très fréquentés est observé pour le dioxyde d'azote (40 µg/m³) ainsi que pour les PM10 (40 µg/m³) et PM2,5 (25 µg/m³).

L'objectif de qualité est respecté pour le dioxyde d'azote (40 µg/m³) mais dépassé pour les PM10 et PM2,5, respectivement fixé à 30 µg/m³ et 10 µg/m³.

Cependant, la nouvelle ligne directrice annuelle de l'OMS est dépassée sur l'ensemble des axes routiers très fréquentés autour la zone étudiée (cf paragraphe 5.5).

Concernant la zone de projet, les valeurs limites sont respectées pour le dioxyde d'azote, les PM10 ainsi que pour les PM2,5. Cependant, la nouvelle ligne directrice annuelle de l'OMS est dépassée pour ces trois polluants.

Projet Baie des Princes Natural Resort - Orange (84)
Dioxyde d'azote - Concentrations moyennes annuelles modélisées en 2023 par AtmoSud

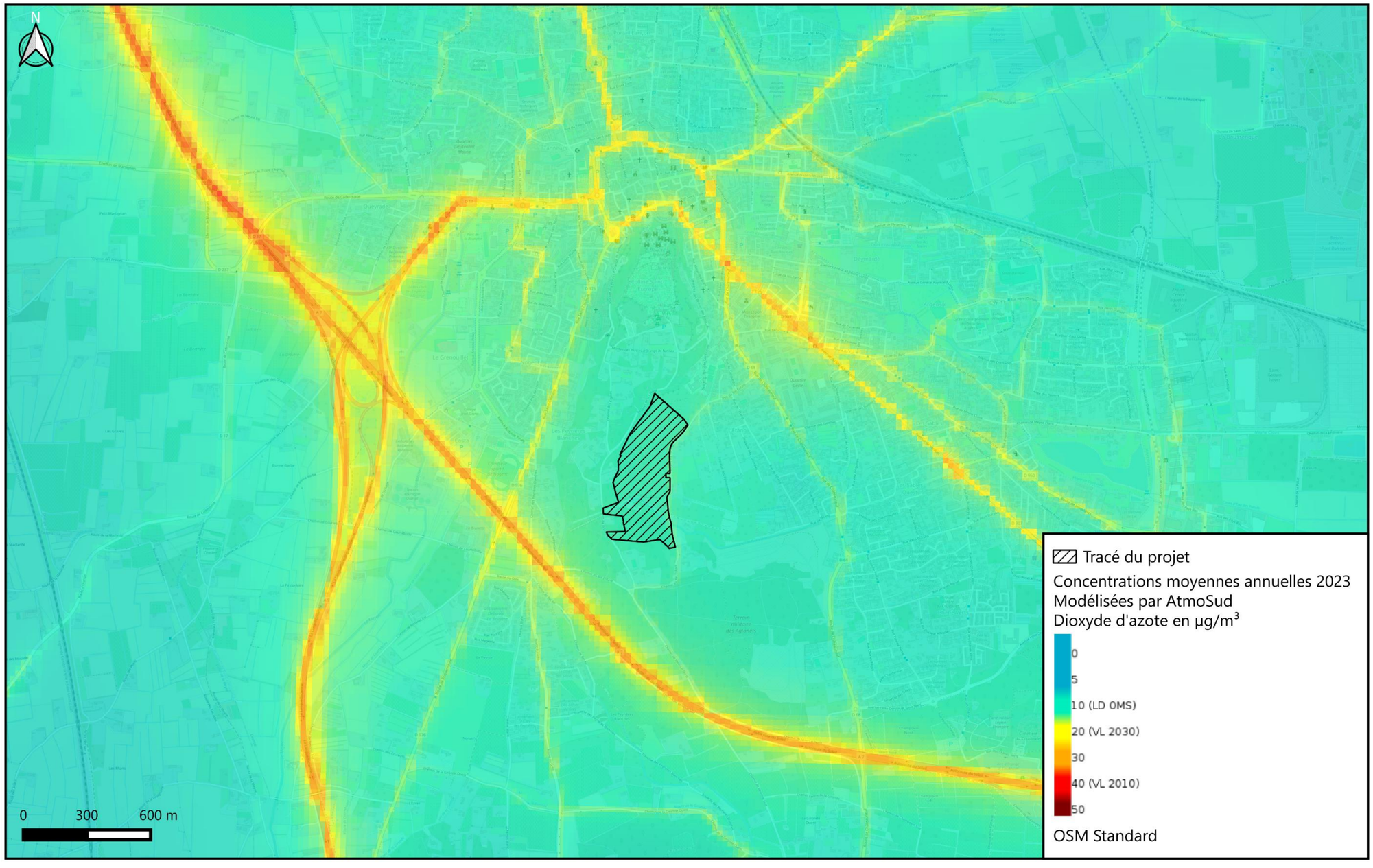


Figure 15 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2023 - Modélisé par AtmoSud

Projet Baie des Princes Natural Resort - Orange (84)
Particules PM10 - Concentrations moyennes annuelles modélisées en 2023 par AtmoSud

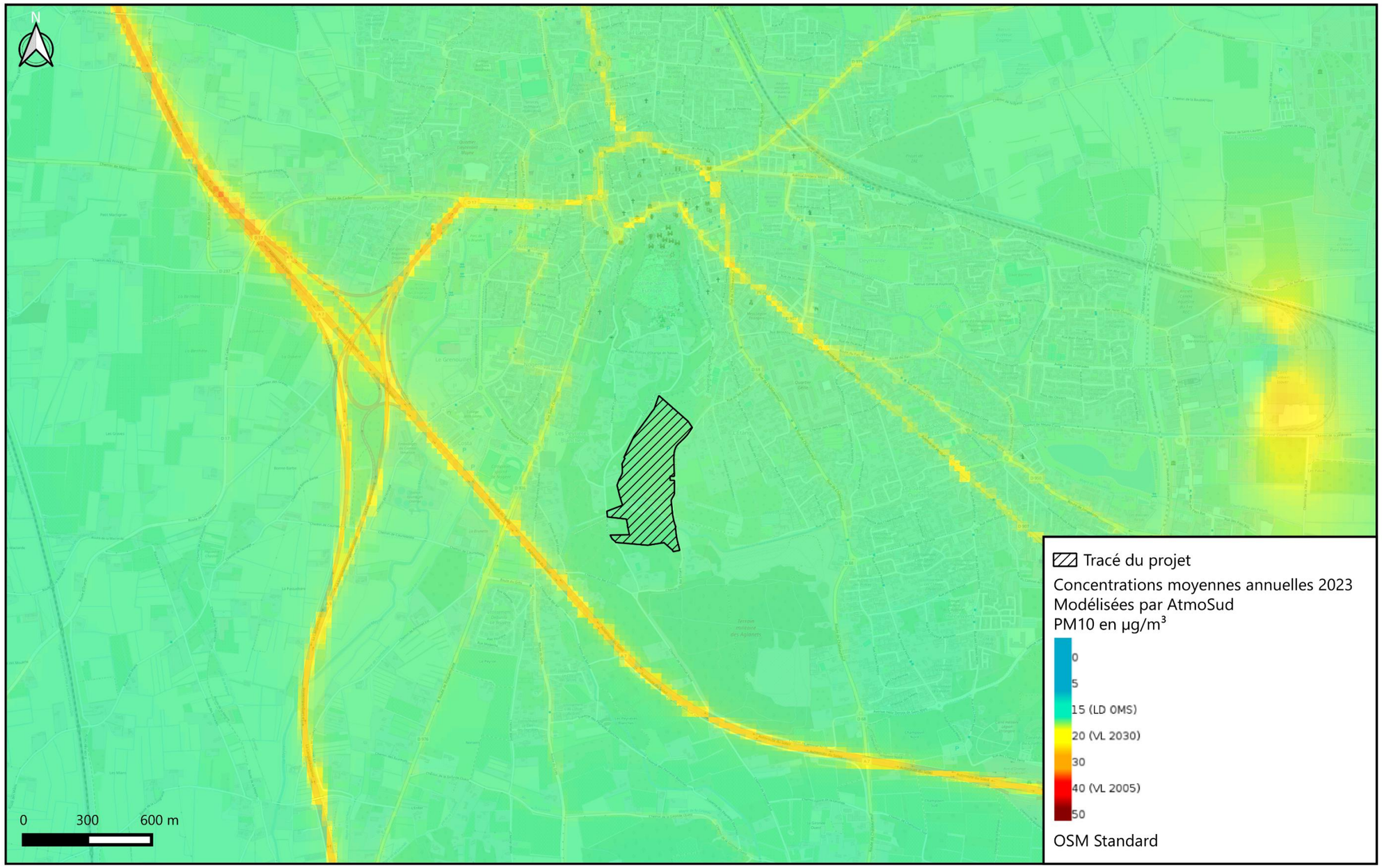


Figure 16 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 en 2023 – Modélisées par AtmoSud

Projet Baie des Princes Natural Ressort - Orange (84)
Particules PM2,5 - Concentrations moyennes annuelles modélisées en 2023 par AtmoSud

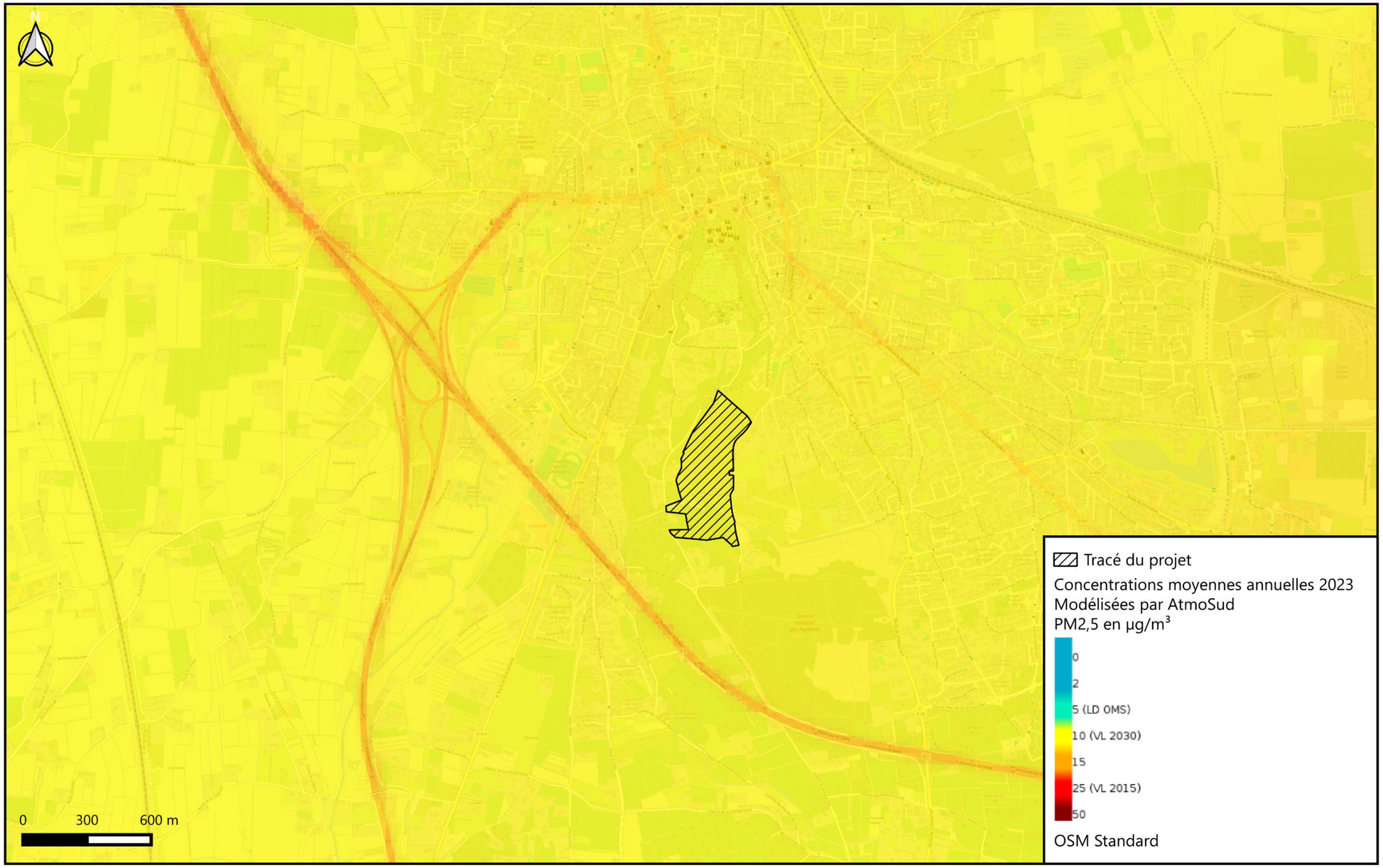


Figure 17 : Cartographie des concentrations moyennes annuelles en particules PM2,5 en 2023 – Modélisées par AtmoSud

Projet Baie des Princes Natural Resort - Orange (84)
Indice ICAIR365 - Modélisé en 2023 par AtmoSud

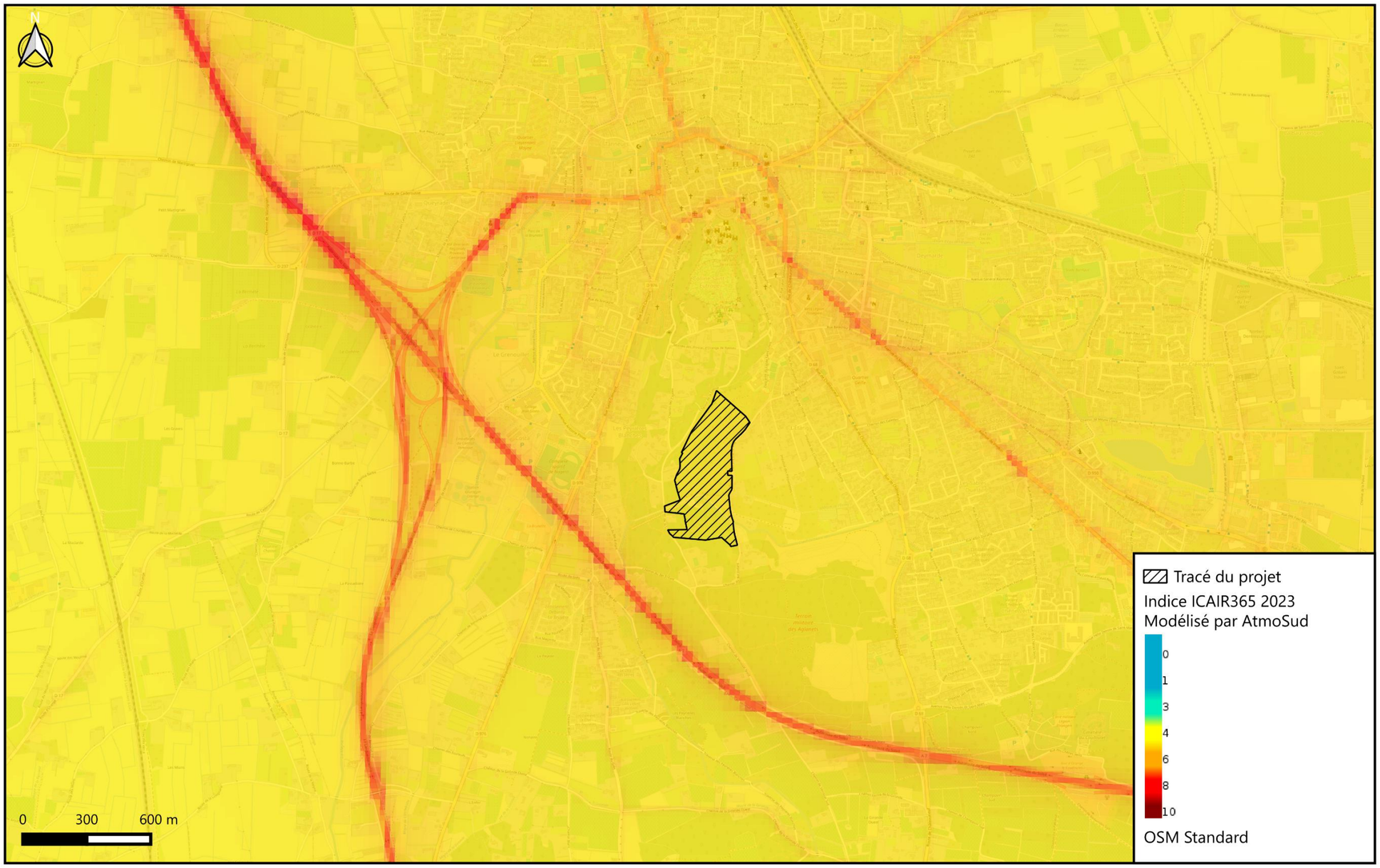


Figure 18 : Cartographie l'indice ICAIR en 2023 – Modélisé par AtmoSud

6. Conclusion de l'état initial

Le projet

Cette étude s'inscrit dans le cadre des études environnementales relatives au projet de création de l'éco pôle touristique Baie des Princes Natural Resort dans le quartier de Saint Eutrope à Orange (84).

Le projet Baie des Princes Natural Resort, porté par la société Immobilis, vise à promouvoir un tourisme durable et authentique, axé sur le slow tourisme et l'immersion dans l'environnement local. Il s'inscrit dans une dynamique de transition écologique et sociale, en répondant aux nouvelles attentes des citoyens et touristes.

Situé à moins de 8 minutes à vélo du centre-ville d'Orange et de ses sites historiques, le site bénéficie d'un emplacement privilégié permettant d'accéder rapidement aux principaux pôles d'attraction de la ville. Le vélo apparaît ainsi comme un mode de transport pertinent, offrant un temps de trajet optimal pour les visiteurs souhaitant se déplacer de manière douce et écologique.

L'acheminement des visiteurs se fera principalement en voiture particulière, mais un service de navettes électriques sera mis en place depuis la gare d'Orange, ainsi que pour relier le centre-ville. Pour les clients séjournant plusieurs jours, l'enjeu est d'encourager les modes de déplacement doux, notamment grâce à un service de location de vélos, afin d'inscrire pleinement leur expérience dans une démarche respectueuse de l'environnement.

Le projet vise à créer un éco pôle touristique comprenant les éléments suivant :

- Hôtel Life Style : 180 chambres
- Restaurant Rooftop
- Résidence d'affaires – Hôtel d'entreprises : 80 chambres
- Résidence Sénior touristique : 150 unités d'hébergement
- Résidence Écotouristique / Cyclotouristique / Œnotouristique : 130 unités d'hébergement
- Bureaux – Services techniques et administratifs associés à la gestion et à l'exploitation du site.

La desserte du projet sera assurée par :

- Un réseau de cheminements piétons et cyclables, en lien avec le centre-ville d'Orange et les voies vertes existantes et projetées (liaison ViaRhôna – Via Venaissia),
- Le chemin et la rue du Bel Enfant, laquelle se connecte à la Route de Châteauneuf du Pape (D68).

Les enjeux de cette étude sont :

- Dans un premier temps de qualifier la qualité de l'air de la zone et ainsi déterminer les concentrations locales.
- Dans un second temps, à qualifier l'impact du projet en lui-même sur la qualité de l'air locale : Le trafic routier étant une source de pollution atmosphérique, un changement des conditions de trafic locales peut impacter, de façon positive ou négative, la qualité de l'air et donc la santé des populations avoisinant ces axes.

Le présent rapport s'attache à qualifier la qualité de l'air de la zone et l'impact du projet en terme de pollution de l'air, conformément à la note méthodologique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières.

Etude bibliographique de la qualité de l'air locale

A. Emissions atmosphériques

L'étude de l'inventaire des émissions de 2019 de la commune de Orange, a permis d'identifier l'industrie, le résidentiel et le transport routier comme principaux secteurs émetteurs de polluants.

Ainsi, des modifications de trafic routier découlant du projet pourraient avoir un impact (positif ou négatif) sur la qualité de l'air locale.

Il faut noter que :

- La majorité des émissions de NOx viennent du secteur des transports routiers (70%)
- Les particules fines proviennent principalement de l'industrie (53% des PM2,5 et 50% des PM10), du secteur résidentiel (27% des PM2,5 et 22% des PM10), du transport routier (15% des PM2,5 et 19% des PM10).

B. Concentrations

Les concentrations des principaux polluants émis par le trafic routier, mesurés par l'AASQA AtmoSud en 2023 dans les environs de la zone d'étude ainsi que les concentrations modélisées en 2023 ont été étudiées.

L'analyse des données mesurées par les stations fixes d'AtmoSud met en évidence :

- Aux trois stations choisies, il n'y a pas de dépassement des valeurs limites pour le dioxyde d'azote.
- Le non-respect de l'objectif de qualité fixé pour le benzène en site trafic (2 µg/m³)
- En site trafic et également en site fond urbain, il faut noter le dépassement de l'objectif de qualité des particules PM2,5 (10 µg/m³) ;
- Le dépassement des nouvelles lignes directrices annuelles de l'OMS sur toutes les stations étudiées, pour le dioxyde d'azote (10 µg/m³), les particules PM10 (15 µg/m³), ainsi que les particules PM2,5 (5 µg/m³) ;
- Le dépassement de la nouvelle ligne directrice annuelle de l'OMS en site fond périurbain pour l'ozone (60 µg/m³).

D'après le bilan Air-Climat-Energie 2023 d'AtmoSud, une amélioration significative de la qualité de l'air est observée depuis 2013. Cependant, en 2023, la valeur de ICAIR365 est comprise entre 4 et 5 pour l'ensemble des villes, ce qui signifie que les concentrations en polluants sont au moins 4 fois supérieures aux recommandations de l'OMS. Il est à noter que globalement les concentrations en NO_2 ont diminué de 15% à 25% dans les principales villes de la région PACA notamment grâce à l'amélioration technologique des véhicules ainsi qu'aux actions locales mises en place (développement des transports en commun et des mobilités douces). L'évolution des concentrations en particules fines est quant à elle plus partagée puisque

les PM2,5 ont par exemple diminué de 37% à Toulon sur la période 2019-2023 tandis qu'elles ont augmenté de 3% dans les villes de Marseille et de Gap.

Aucun dépassement des valeurs limites n'est observé au niveau de la zone du projet selon les modélisations AtmoSud. Cependant, les nouvelles lignes directrices annuelles de l'OMS sont dépassées pour le dioxyde d'azote (10 µg/m³), les particules PM10 (15 µg/m³), ainsi que les particules PM2,5 (5 µg/m³).

Localement, les facteurs pouvant favoriser des niveaux de pollution élevés sont les suivants :

- La présence d'axes routiers au trafic élevé ;
- Des sources d'émissions multiples ;
- Un ensoleillement important (réaction photochimiques) ;
- La disposition des bâtiments (rue canyon).

Partie 4. Impact du projet

7. Trafic routier : Calcul d'émissions de polluants et de la consommation énergétique

7.1. Données

Les entrants indispensables à la réalisation de l'étude prévisionnelle sont les données issues de modélisations de trafic réalisées dans la zone d'étude du projet. Il s'agit du Trafic Moyen Journalier Annuel, de la vitesse réglementaire des véhicules, ainsi que de la part de poids-lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés. Les différents scénarios ont été étudiés aux horizons suivants :

- Actuel 2024 ;
- 2029 :
  - Mise en service ;
  - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2049 :
  - Mise en service + 20 ans ;
  - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;

Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par le bureau d'études Horizon Conseil.

7.2. Répartition du parc automobile

Le parc automobile donne la distribution par type de voie (urbain, route et autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, PL, 2R), par combustible (essence ou diesel), par motorisation et par norme (EURO). Dans cette étude, la version 2022 du parc automobile français simulé par l'UGE-IFSTTAR est utilisée. Ce parc présente deux scénarios d'évolution du parc et des immatriculations à l'horizon 2050 :

- S1-AME « Avec Mesures Existantes » : ce scénario vise à décrire l'effet des politiques publiques actuelles en prenant en compte l'ensemble des mesures portées par l'Etat français jusqu'à une certaine date (31 décembre 2019 dans cette version) sur la consommation d'énergie et les gaz à effet de serre ;
- S2-AMS « Avec Mesures Supplémentaires » : ce scénario vise à respecter le mieux possible les objectifs énergétiques et climatiques que la France s'est fixée, y compris quand ils découlent de la législation européenne. Il dessine une trajectoire possible de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à la neutralité carbone en 2050.

Ici le parc roulant basé sur le scénario AMS est utilisé dans le calcul. Pour la répartition des véhicules utilitaires légers, le pourcentage des véhicules légers a été calculé en fonction de l'année et du type de route. Les voitures électriques sont prises en compte dans le calcul des émissions avec un pourcentage variant en fonction de l'horizon.

7.3. Définition du domaine d'étude

L'étude de trafic et les évolutions de circulation sont des entrants des études de la qualité de l'air et de l'étude acoustique.

En termes de qualité de l'air, le domaine d'étude est composé du projet lui-même et de l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic significative.

Ces variations sont considérées comme significatives si elles sont supérieures à :

- ±500 véhicules/jours, pour les TMJA <5000 véhicules/jour ;
- ±10 % d'impact sur les TMJA, pour des TMJA>5000 véhicules/jour ;

Pour une question de cohérence du domaine d'étude, certains brins subissant des variations de trafics non significatives ont pu être retenus. Le domaine d'étude est présenté dans la cartographie à venir.

Tableau 13 : Données de trafic utilisées dans l'étude

N° du brin routier	Axe	Vitesse moyenne km/h	%PL	TMJA				
				Situation actuelle 2024	Situation de référence 2029	Situation de projet 2029	Situation de référence 2049	Situation de projet 2049
1	**Av Leclerc**	50	1,00%	3200	3280	3350	3640	3710
2	**Bd Daladier**	50	1,00%	7490	7530	7670	8360	8500
3	**Av Maréchal Foch**	50	1,00%	6690	6790	6820	7530	7570
4	**Rue de Châteauneuf Nord**	50	1,00%	4860	5080	5330	5640	5890
5	**Rue de Châteauneuf Sud**	50	1,00%	5710	5930	5970	6590	6620
6	**Route de Châteauneuf D68**	50	1,50%	4950	5240	5310	5810	5880
7	**Av H. Denoix de St Marc**	50	0,50%	4290	4800	4940	5320	5470
8	**Rue du Bel Enfant**	30	0,10%	1320	1320	1610	1320	1610
9	**Chemin du Bel Enfant Est**	30	0,10%	570	570	1000	570	1000
10	**Chemin du Bel Enfant Ouest**	30	0,10%	1660	1660	1870	1660	1870
11	**Chemin de Venissat Nord**	50	0,10%	1390	1410	1620	1410	1620

Projet Baie des Princes Natural Resort - Orange (84)
Domaine d'étude

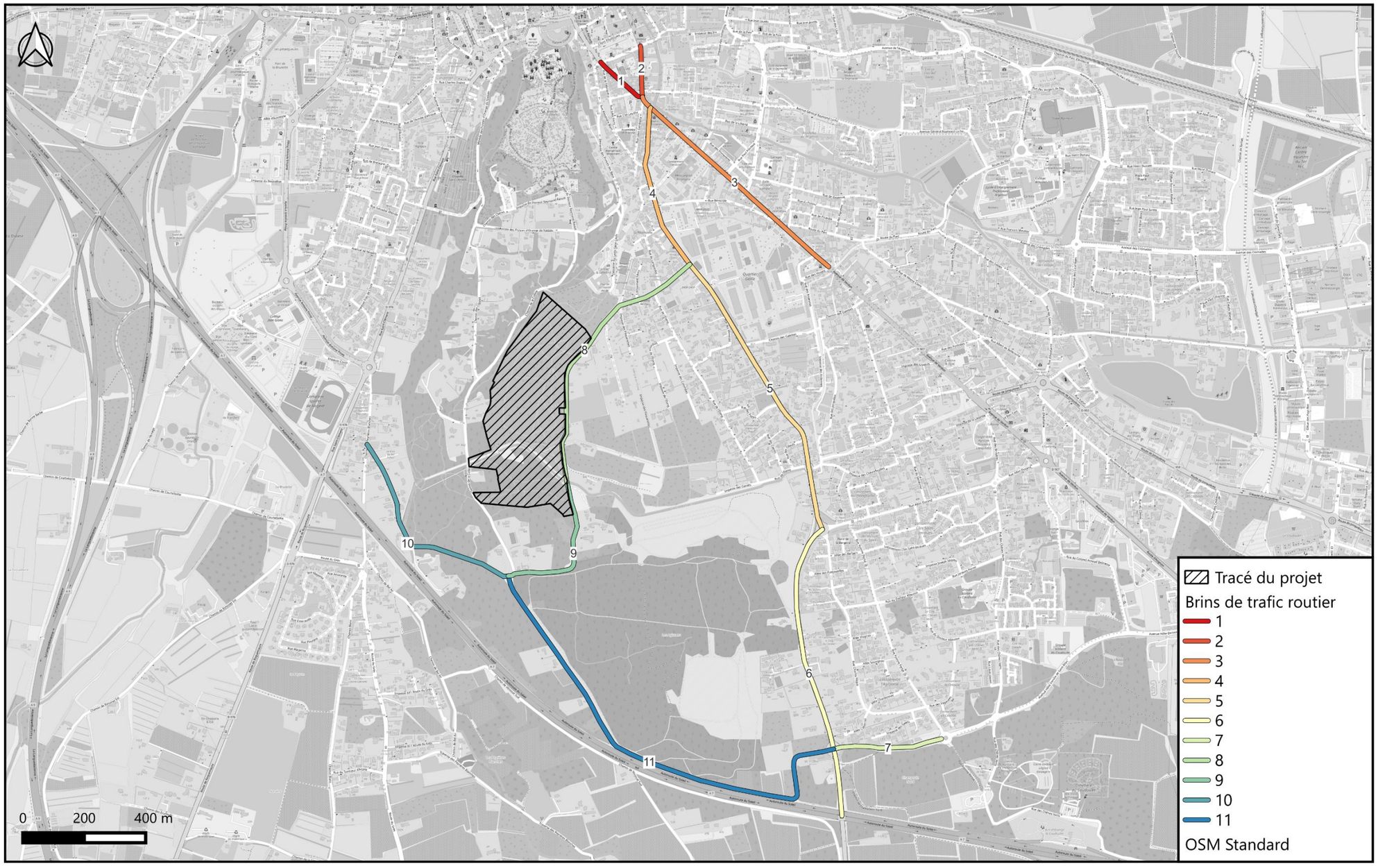


Figure 19 : Présentation du domaine d'étude pris en compte dans le calcul des émissions atmosphériques de polluants

7.4. Evolution du trafic routier dans le domaine d'étude

Tableau 14 : Evolution du trafic dans le domaine d'étude

Scénario	Année	Kilométrage total Veh.km parcourus	Impact
Actuel	2024	26 714	-
Référence « au fil de l'eau »	2029	27 649	+3,5 % / Actuel
Projet		28 952	+4,7 % / Référence
Référence « au fil de l'eau »	2049	30 154	+12,9 % / Actuel
Projet		31 459	+4,3% / Référence

Au fil de l'eau, le trafic routier du domaine d'étude augmente par rapport à la situation actuelle 2023 de +3,5 % en 2029 ; il augmente en 2049 de +12,9% par rapport à la situation actuelle.

L'impact global du projet sur les kilomètres parcourus par l'ensemble des véhicules du domaine d'étude est de +4,7 % par rapport à la situation de référence en 2029 et de +4,3% en 2049. Le projet génère globalement une augmentation du trafic routier dans le domaine d'étude.

L'augmentation du trafic routier est due à la création d'un éco pôle touristique, qui génère une attractivité accrue de la zone.

7.5. Bilan de la consommation énergétique

Le bilan énergétique du projet prend en compte la consommation de carburant liée au trafic routier.

Le graphique suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en tonnes équivalent pétrole (TEP).

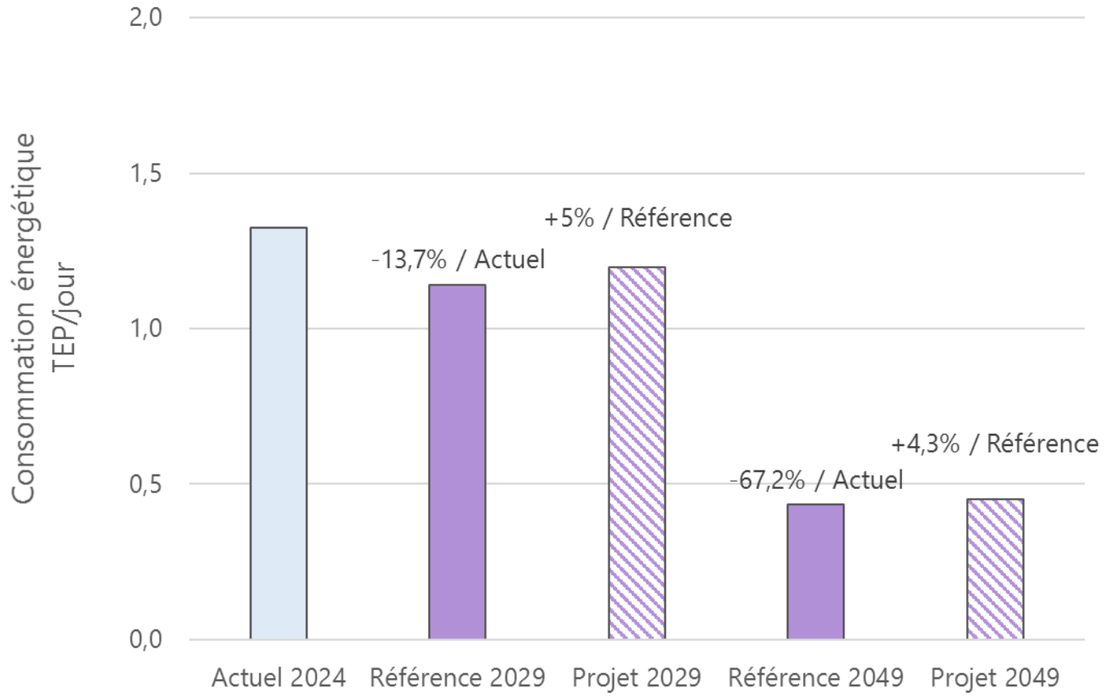


Figure 20 : Consommation énergétique journalière TEP/jour

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle de -13,7% en 2029 et de -67,2% en 2049. Bien que le trafic routier augmente au fil de l'eau, l'amélioration du parc roulant et donc des consommations des véhicules, entraine une diminution de la consommation énergétique à ces horizons.

Le projet génère une augmentation de +5 % en 2029 de la consommation énergétique totale du domaine d'étude, par rapport à la situation de référence et une augmentation de +4,3% en 2049. Cet impact est cohérent avec l'évolution du nombre de kilométrage total du domaine d'étude, présentée précédemment.

7.6. Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions en polluants (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons étudiés pour tous les types de véhicules est présenté dans le tableau suivant.

Au fil de l'eau, malgré l'augmentation du trafic routier, il apparaît une diminution des émissions de polluants principaux par rapport à la situation actuelle 2024 : jusqu'à -57,9% en 2029 et jusqu'à -89,5 % en 2049. Cela est lié à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. La diminution des émissions est moins marquée pour le nickel et l'arsenic (respectivement -0,8% et -0,01% en 2029 et -4,3% et -0,03% en 2049) : étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies), ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau.

Concernant les gaz à effet de serre (GES), au fil de l'eau, les émissions diminuent également grâce à l'amélioration du parc roulant et ce malgré l'augmentation du trafic routier : jusqu'à -29,9% en 2029 et jusqu'à -78,1 % en 2049.

En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants principaux augmentent jusqu'à+5,3% en 2029 et jusqu'à +4,8% en 2049, et les émissions de GES augmentent jusqu'à +5,0% en 2029 et jusqu'à +4,3% en 2049, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier généré par le projet.

En situation de projet les émissions de nickel et d'arsenic augmentent peu (<+0,5%). Ces polluants étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies) ils sont peu impactés par le projet qui n'implique aucune création de voies.

Le même constat est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le projet entraine une augmentation des émissions de GES jusqu'à +5,0% en 2029 et jusqu'à +4,3% en 2049, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier généré par le projet.

Tableau 15 : Emissions moyennes journalières sur le domaine d'étude

Bande d'étude tous types de véhicules confondus	CO (kg/j)	NOx (kg/j)	COVnM (kg/j)	SO_2 (kg/j)	PM10 (kg/j)	PM2,5 (kg/j)	Benzène (kg/j)	B(a)P (g/j)	Nickel (g/j)	Arsenic (g/j)
Actuel 2024	6,5E+00	8,3E+00	2,3E-01	5,3E-02	8,2E-01	5,4E-01	8,9E-03	2,7E-02	2,1E+00	4,1E-01
Référence 2029	4,3E+00	5,8E+00	1,2E-01	4,8E-02	6,6E-01	4,2E-01	3,7E-03	2,2E-02	2,1E+00	4,1E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2029	**-33,6%**	**-30,1%**	**-49,3%**	**-9,1%**	**-18,9%**	**-22,4%**	**-57,9%**	**-18,8%**	**-0,8%**	**-0,01%**
Projet 2029	4,5E+00	6,1E+00	1,2E-01	5,0E-02	7,0E-01	4,4E-01	3,9E-03	2,3E-02	2,1E+00	4,1E-01
Impact du Projet 2029	**4,4%**	**5,0%**	**4,6%**	**5,1%**	**5,3%**	**5,3%**	**4,9%**	**4,7%**	**0,3%**	**0,003%**
Référence 2049	1,6E+00	6,5E-01	1,1E-01	2,6E-02	2,6E-01	1,5E-01	9,4E-04	5,0E-03	2,0E+00	4,1E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2049	**-75,3%**	**-92,1%**	**-50,7%**	**-50,9%**	**-68,7%**	**-72,5%**	**-89,5%**	**-81,8%**	**-4,3%**	**-0,03%**
Projet 2049	1,7E+00	6,8E-01	1,2E-01	2,7E-02	2,7E-01	1,5E-01	9,8E-04	5,2E-03	2,0E+00	4,1E-01
Impact du Projet 2049	**4,1%**	**3,7%**	**3,1%**	**4,5%**	**4,8%**	**4,8%**	**4,4%**	**4,2%**	**0,1%**	**0,001%**

Tableau 16 : Emissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

Bande d'étude tous types de véhicules confondus	CO_2 (T/j)	N_2O (kg/j)	CH_4 (kg/j)
Actuel 2024	4,2E+00	2,2E-01	7,1E-02
Référence 2029	3,6E+00	1,8E-01	5,0E-02
Variation au « Fil de l'eau » 2029	**-13,8%**	**-18,5%**	**-29,9%**
Projet 2029	3,8E+00	1,9E-01	5,2E-02
Impact du Projet 2029	**5,0%**	**4,6%**	**4,5%**
Référence 2049	1,4E+00	4,9E-02	2,6E-02
Variation au « Fil de l'eau » 2049	**-67,5%**	**-78,1%**	**-62,9%**
Projet 2049	1,4E+00	5,1E-02	2,7E-02
Impact du Projet 2049	**4,3%**	**4,0%**	**3,0%**

L'étude de la répartition spatiale de l'impact du projet est réalisée sur les oxydes d'azote à l'horizon 2029, horizon pour lequel l'impact est le plus important, et est présentée dans la Figure 21.

L'ensemble des émissions des brins routiers augmente en situation de projet, les augmentations les plus importantes étant situées au niveau du chemin du bel enfant (axe en contact direct avec le projet).

Par ailleurs, l'augmentation des émissions liée au projet dans le domaine d'étude serait de 106,1 kg/an en 2029 et de 8,7 kg/an en 2049. Cela correspond respectivement à une hausse de +0,03 % en 2029 et de +0,003 % en 2049 par rapport aux émissions du transport routier de la commune d'Orange en 2022 (345,9 tonnes, selon l'outil Cigale d'AtmoSud). Ces valeurs restent donc négligeables à l'échelle des émissions globales du transport routier de la commune.

Projet Baie des Princes Natural Resort - Orange (84)
Impact du projet sur les émissions de NOx par rapport à la situation de référence 2029

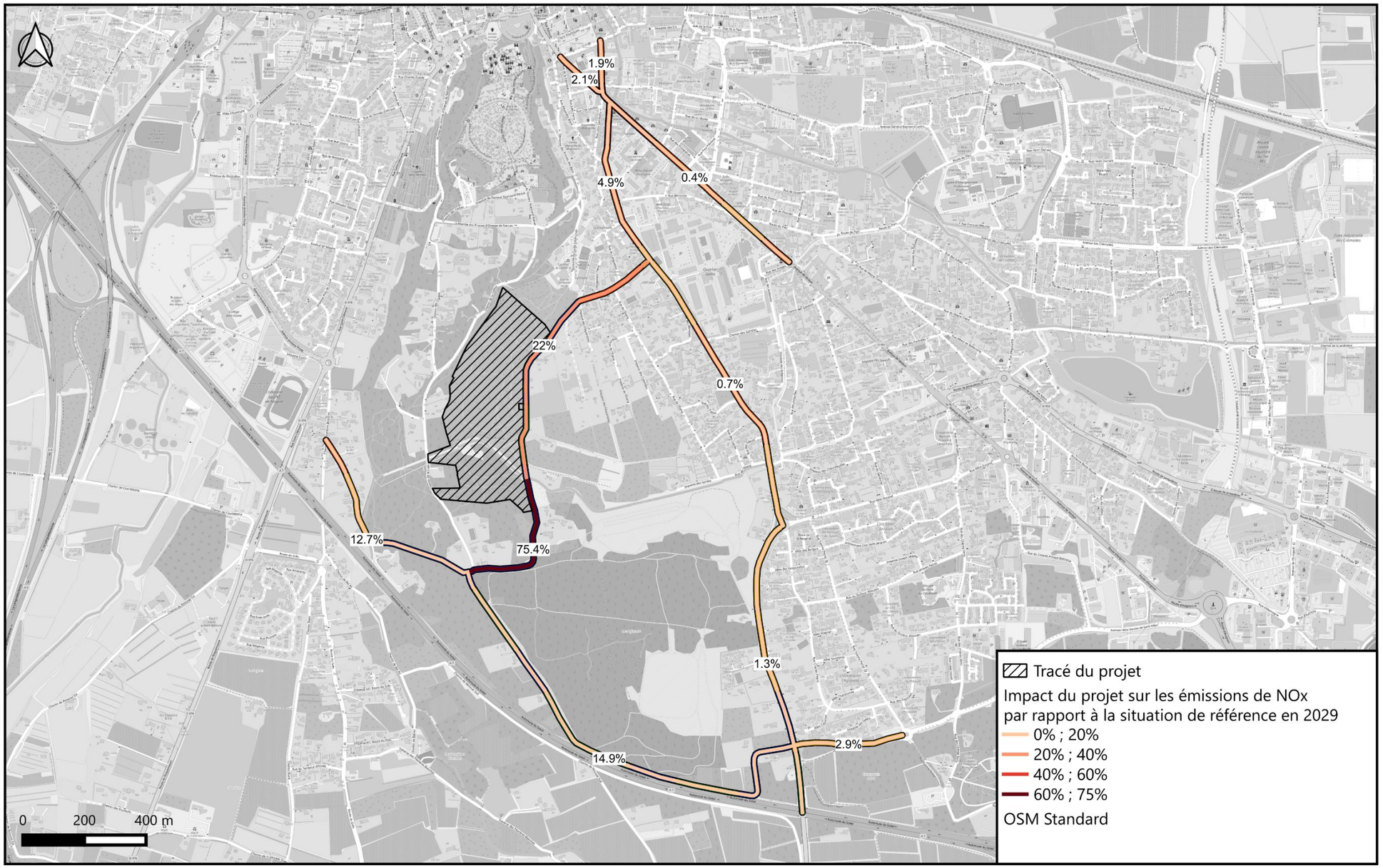


Figure 21 : Cartographie de l'impact du projet sur les émissions de NOx par rapport à la situation de référence en 2029

7.7. Analyse des coûts collectifs

7.7.1. Coûts liés à la pollution de l'air

Tableau 17 : Coûts liés à la pollution de l'air – Tous types de véhicules confondus

€2015	Coût journalier en €	Impact	
Actuel 2024	545,30 €	-	
Référence 2029	432,70 €	-20,6%	/ Actuel
Projet 2029	445,40 €	+2,9%	/ Référence
Référence 2049	265,30 €	-51,3%	/ Actuel
Projet 2049	272,20 €	+2,6%	/ Référence

Par rapport à la situation actuelle 2024, en situation de référence les coûts collectifs liés à la pollution de l'air diminuent de -20,6 % en 2029 et de -51,3% en 2049. Cette diminution est due aux améliorations technologiques du parc roulant.

En situation de projet, les coûts liés à la pollution de l'air augmentent en 2029 et en 2049 respectivement de +2,9% et de +2,6%. Cette augmentation est liée à l'augmentation du trafic routier en situation de projet.

7.7.2. Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

Tableau 18 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel – Tous types de véhicules confondus

€2015	Coût journalier en €	Impact	
Actuel 2024	627,07 €	-	
Référence 2029	831,39 €	+32,6%	/ Actuel
Projet 2029	872,58 €	+5,0%	/ Référence
Référence 2049	995,82 €	+58,8%	/ Actuel
Projet 2049	1 039,07 €	+4,3%	/ Référence

Il est observé une augmentation des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel entre la situation de référence et la situation actuelle 2024 : de +32,6 % en 2029 et de +58,8% en 2049. Cela s'explique par la hausse annuelle du prix de la tonne de CO_2 : en 2024 son coût s'élève à 117,3 € alors qu'en 2029 il atteint 165,6 € et plus de 611,9€ en 2049.

En situation de projet, les coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel augmentent respectivement de +5,0% et +4,3% en 2029 et 2049, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier liée au projet.

7.7.3. Coûts collectifs globaux

Tableau 19 : Coûts collectifs globaux du domaine d'étude

€2015	Coût journalier en €	Impact	
Actuel 2024	1 172,37 €	-	
Référence 2029	1 264,09 €	+7,8%	/ Actuel
Projet 2029	1 317,98 €	+4,3%	/ Référence
Référence 2049	1 261,12 €	+7,6%	/ Actuel
Projet 2049	1 311,27 €	+4,0%	/ Référence

Au fil de l'eau, les coûts collectifs globaux augmentent, suite à l'augmentation du trafic routier au fil de l'eau ainsi qu'au prix de la tonne de CO_2. Les améliorations du parc roulant ne suffisent pas à en compenser les effets.

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent de +4,3% en 2029 et de +4,0% en 2049, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

Le projet entraine une augmentation des coûts collectifs globaux, cependant cette augmentation reste peu élevée (<55 € par jour) et résulte d'une attractivité accrue de la zone (éco pôle touristique).

8. Conclusion de l'impact du projet

Données d'entrée

Les entrants indispensables à la réalisation de l'étude prévisionnelle sont les données issues de modélisations de trafic réalisées dans la zone d'étude du projet. Il s'agit du Trafic Moyen Journalier Annuel, de la vitesse réglementaire des véhicules, ainsi que de la part de poids-lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés. Les différents scénarios ont été étudiés aux horizons suivants :

- Actuel 2024 ;
- 2029 :
  - Mise en service ;
  - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2049 :
  - Mise en service + 20 ans ;
  - Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;

Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par le bureau d'études Horizon Conseil. Le parc roulant utilisé est celui issu de COPERT V et des données actualisées de l'IFSTTAR avec un parc roulant allant jusqu'à 2050.

Evolution du trafic routier dans le domaine d'étude

Au fil de l'eau, le trafic routier du domaine d'étude augmente par rapport à la situation actuelle 2023 de +3,5 % en 2029 ; il augmente en 2049 de +12,9% par rapport à la situation actuelle.

L'impact global du projet sur les kilomètres parcourus par l'ensemble des véhicules du domaine d'étude est de +4,7 % par rapport à la situation de référence en 2029 et de +4,3% en 2049. Le projet génère globalement une augmentation du trafic routier dans le domaine d'étude.

L'augmentation du trafic routier est due à la création d'un éco pôle touristique, qui génère une attractivité accrue de la zone.

Bilan de la consommation énergétique

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle de -13,7% en 2029 et de -67,2% en 2049. Bien que le trafic routier augmente au fil de l'eau, l'amélioration du parc roulant et donc des consommations des véhicules, entraine une diminution de la consommation énergétique à ces horizons.

Le projet génère une augmentation de +5 % en 2029 de la consommation énergétique totale du domaine d'étude, par rapport à la situation de référence et une augmentation de +4,3% en 2049. Cet impact est en cohérence avec l'évolution du nombre de kilométrage total du domaine d'étude, présentée précédemment.

Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions en polluants (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons étudiés pour tous les types de véhicules est présenté dans le tableau suivant.

Au fil de l'eau, malgré l'augmentation du trafic routier, il apparaît une diminution des émissions de polluants principaux par rapport à la situation actuelle 2024 : jusqu'à -57,9% en 2029 et jusqu'à -89,5 % en 2049. Cela est lié à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. La diminution des émissions est moins marquée pour le nickel et l'arsenic (respectivement -0,8% et -0,01% en 2029 et -4,3% et -0,03% en 2049) : étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies), ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau.

Concernant les gaz à effet de serre (GES), au fil de l'eau, les émissions diminuent également grâce à l'amélioration du parc roulant et ce malgré l'augmentation du trafic routier : jusqu'à -29,9% en 2029 et jusqu'à -78,1 % en 2049.

En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants principaux augmentent jusqu'à+5,3% en 2029 et jusqu'à +4,8% en 2049, et les émissions de GES augmentent jusqu'à +5,0% en 2029 et jusqu'à +4,3% en 2049, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier généré par le projet.

En situation de projet les émissions de nickel et d'arsenic augmentent peu (<+0,5%). Ces polluants étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies) ils sont peu impactés par le projet qui n'implique aucune création de voies.

Le même constat est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le projet entraine une augmentation des émissions de GES jusqu'à +5,0% en 2029 et jusqu'à +4,3% en 2049, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier généré par le projet.

L'étude de la répartition spatiale de l'impact du projet est réalisée sur les oxydes d'azote à l'horizon 2029, horizon pour lequel l'impact est le plus important. L'ensemble des émissions des brins routiers augmente en situation de projet, les augmentations les plus importantes étant situées au niveau du chemin du bel enfant (axe en contact direct avec le projet).

Par ailleurs, l'augmentation des émissions liée au projet dans le domaine d'étude serait de 106,1 kg/an en 2029 et de 8,7 kg/an en 2049. Cela correspond respectivement à une hausse de +0,03 % en 2029 et de +0,003 % en 2049 par rapport aux émissions du transport routier de la commune d'Orange en 2022 (345,9 tonnes, selon l'outil Cigale d'AtmoSud). Ces valeurs restent donc négligeables à l'échelle des émissions globales du transport routier de la commune.

Analyse des coûts collectifs

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent de +4,3% en 2029 et de +4,0% en 2049, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

Le projet entraine une augmentation des coûts collectifs globaux, cependant cette augmentation reste peu élevée (<55 € par jour) et résulte d'une attractivité accrue de la zone (éco pôle touristique).

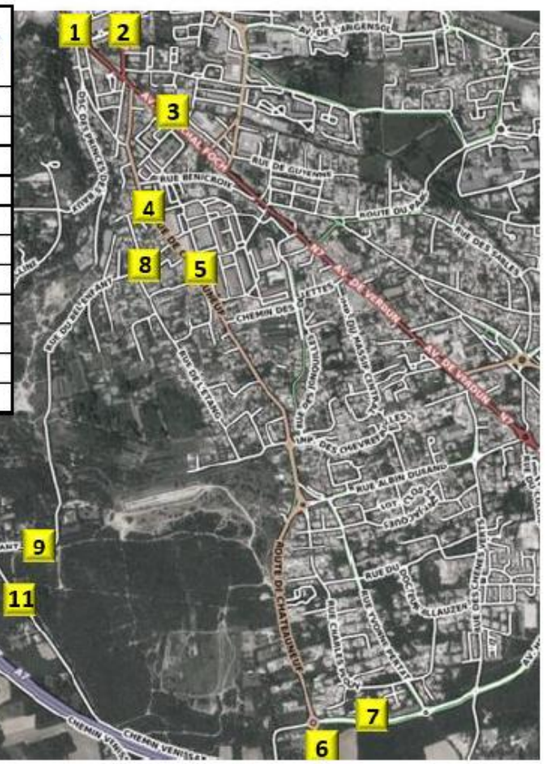
Partie 5. Annexes

Annexe 1 Etude de trafic

Projections de trafic pour l'étude d'impact environnementale

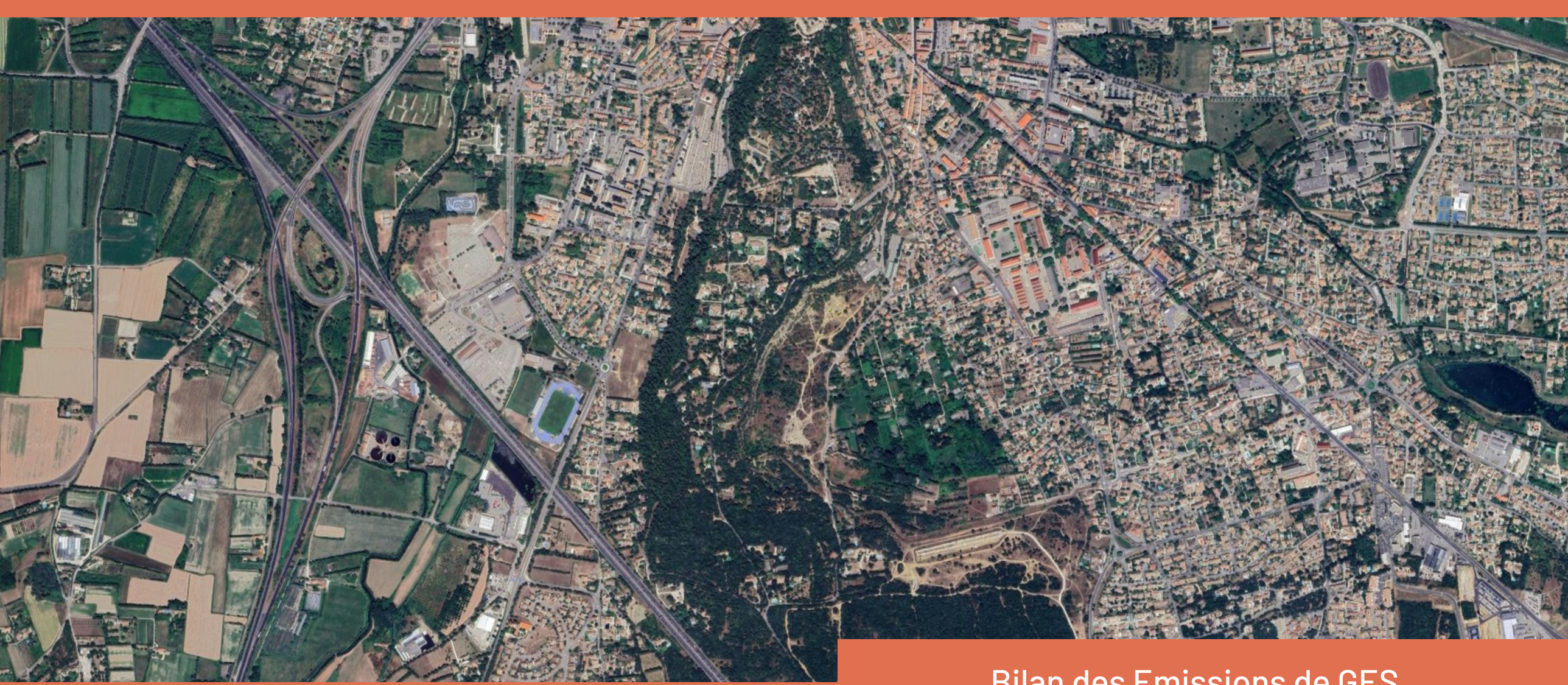
Evaluation des Trafics Moyens Journaliers Annuels aux horizons 2024, 2029 et 2049 (M.E.S. + 20 ans)

Voies de circulation	T.M.J.A. 2024	T.M.J.A. 2029 SANS projet Baie des Princes (Situation de Référence)	T.M.J.A. 2029 AVEC projet Baie des Princes (Situation Projet)	Evolution 2029 AVEC / SANS projet Baie des Princes	T.M.J.A. 2049 SANS projet Baie des Princes (Situation de Référence)	T.M.J.A. 2049 AVEC projet Baie des Princes (Situation Projet)	Evolution 2049 AVEC / SANS projet Baie des Princes	Taux de Poids Lourds	Vitesse	Numéro de voie
Av Leclerc	3200	3280	3350	2,1%	3640	3710	1,9%	1,0%	50	1
Bd Daladier	7490	7530	7670	1,9%	8360	8500	1,7%	1,0%	50	2
Av Maréchal Foch	6690	6790	6820	0,4%	7530	7570	0,5%	1,0%	50	3
Rue de Châteauneuf Nord	4860	5080	5330	4,9%	5640	5890	4,4%	1,0%	50	4
Rue de Châteauneuf Sud	5710	5930	5970	0,7%	6590	6620	0,5%	1,0%	50	5
Route de Châteauneuf D68	4950	5240	5310	1,3%	5810	5880	1,2%	1,5%	50	6
Av H. Denoix de St Marc	4290	4800	4940	2,9%	5320	5470	2,8%	0,5%	50	7
Rue du Bel Enfant	1320	1320	1610	22,0%	1320	1610	22,0%	0,1%	30	8
Chemin du Bel Enfant Est	570	570	1000	75,4%	570	1000	75,4%	0,1%	30	9
Chemin du Bel Enfant Ouest	1660	1660	1870	12,7%	1660	1870	12,7%	0,1%	30	10
Chemin de Venissat Nord	1390	1410	1620	14,9%	1410	1620	14,9%	0,1%	50	11



NB : Volumes exprimés en Tous Véhicules, valeurs arrondies à 0/10

ANNEXE 6 : VOLET GAZ A EFFET DE SERRE – CIA



Bilan des Emissions de GES

Baie des Princes – Natural Resort

Orange (84)

Juillet 2025
Version C

CONSEIL INGÉNIERIE AIR
BUREAU D'ÉTUDES
Marseille • Lyon • Paris
www.cia-air.fr

Sommaire

Partie 1. Contexte du projet et règlementation 4

1. Contexte du projet 5

2. Réglementation 6

3. La démarche Bilan de Gaz à Effet de Serre 7

3.1. Faire face aux enjeux environnementaux 7
3.2. Evaluer et réduire les impacts 7
3.3. L'outil UrbanPrint 8

Partie 2. Méthodologie 9

4. Méthodologie 10

4.1. Qu'est-ce que la tCO2e ? 10
4.2. Scénarios étudiés 11
4.2.1. Les scenarios de référence 11
4.2.2. Les scénarios projet 12

Partie 3. Analyse globale 17

5. Analyse globale 18

5.1. Emissions en phase chantier 18
5.2. Emissions en phase exploitation 19
5.3. Résultats des émissions globales 21

6. Conclusion 22

Annexe 1 : différences entre les seuils RE2020 2025 et RE2020 2028 23

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	Février2025	Première version du rapport	PJ	PYN	
B	Mars 2025	Reprise hypothèses du projet	PJ	PYN	
C	Mars 2025	Reprise suite relecture client	PJ	PYN	

Liste des figures

Figure 1 : Plan masse du projet 5

Figure 3 : Scénario de référence ..... **Erreur ! Signet non défini.**

Partie 1. Contexte du projet et règlementation

1. Contexte du projet

Le présent rapport d'étude s'inscrit dans le cadre des études environnementales relatives au projet de création de l'éco pôle touristiques Baie des Princes Natural Resort, dans le quartier Saint Eutrope à Orange (84).

Le projet Baie des Princes, Natural Resort, porté par la société Immobilis, vise à promouvoir un tourisme durable et authentique, axé sur le slow tourisme et l'immersion dans l'environnement local. Il s'inscrit dans une dynamique de transition écologique et sociale, en répondant aux nouvelles attentes des citoyens et touristes.

Situé à moins de 8 minutes à vélo du centre-ville d'Orange et de ses sites historiques, le site bénéficie d'un emplacement privilégié permettant d'accéder rapidement aux principaux pôles d'attraction de la ville. Le vélo apparaît ainsi comme un mode de transport pertinent, offrant un temps de trajet optimal pour les visiteurs souhaitant se déplacer de manière douce et écologique.

Ce rapport fait donc état des émissions de gaz à effet de serre pour les phases construction et'exploitation de ce projet.

Pour rappel, le projet vise à créer un éco-pôle touristique comprenant les éléments suivants :

- Hôtel Life Style : 180 chambres
- Restaurant rooftop
- Résidence d'affaires – hôtel d'entreprises : 80 chambres
- Résidence Sénior touristiques : 150 unités d'hébergement
- Résidence Ecotouristique / cyclotouristique / oenotouristique : 130 unités d'hébergement
- Bureaux – services techniques et administratifs asscoiés à la gestion et à l'exploitation du site

La desserte du projet sera assurée par :

- Un réseau de cheminement piétons et cyclables, en lien avec le centre-ville d'Orange et les voies vertes existantes et projetées (liaison ViaRhôna – Via Venaissia),
- Le chemin et la rue Bel Enfant, laquelle se connecte à la route de Châteauneuf du Pape (D68)

Dans cette étude, l'ensemble des lots réalisés dans le cadre du projet sont considérés comme « projet » :

- Construction du projet
- L'exploitation du projet

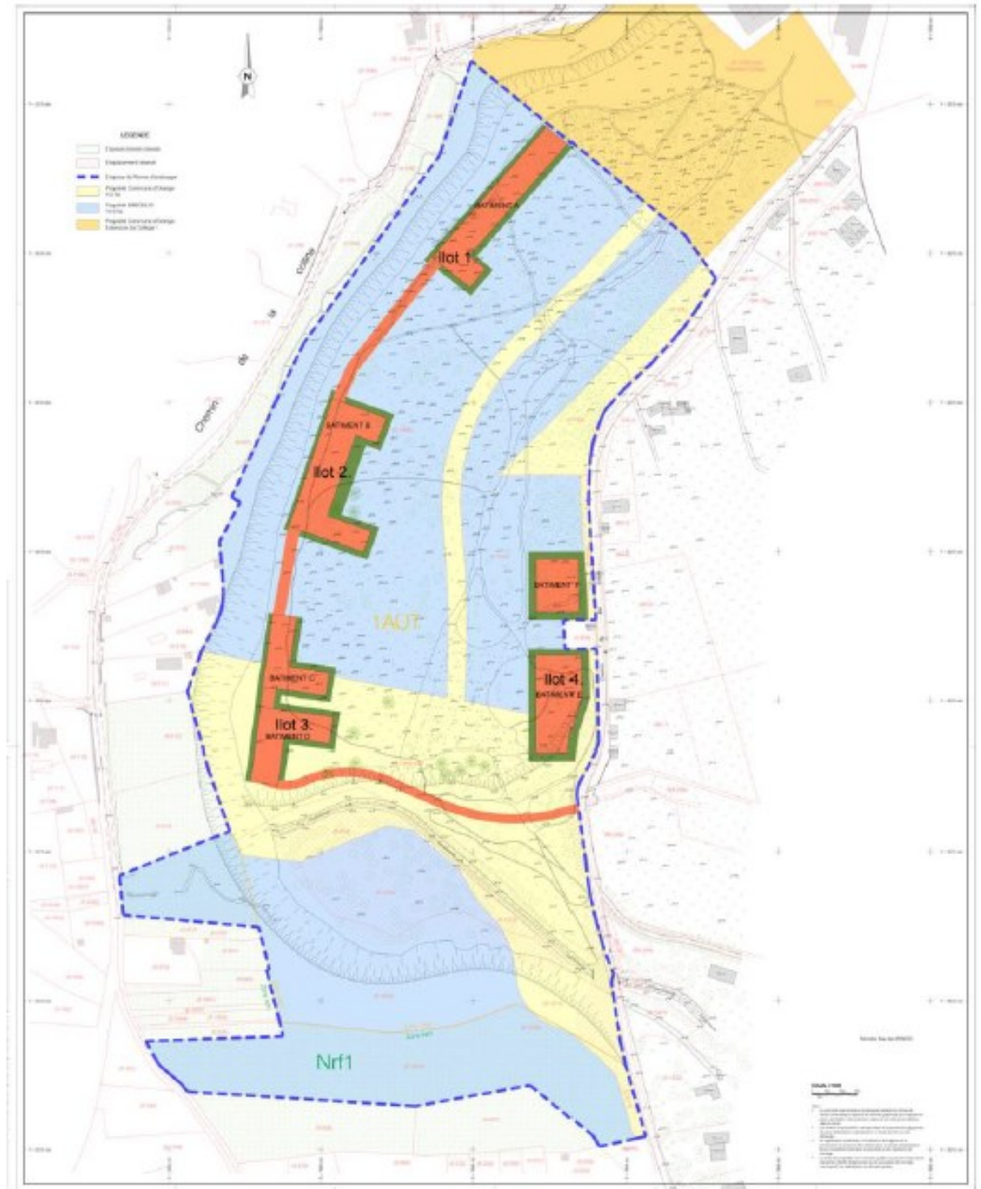


Figure 1 : Plan masse provisoire du projet

2. Réglementation

La France s'est engagée, au niveau européen et international, à réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Elle a renouvelé cet engagement national en ratifiant l'accord de Paris qui vise à limiter les émissions de GES de telle sorte que la hausse de la température moyenne de la planète en 2100 n'excède pas 2 degrés, et de poursuivre les efforts en vue de limiter cette augmentation à 1,5 degré par rapport à l'ère pré-industrielle, et qui implique d'atteindre la neutralité carbone à l'échelle mondiale dans la deuxième moitié de XXI^{e} siècle.

En 2017, avec le plan climat, en accord avec son engagement envers l'accord de Paris, la France s'est fixé comme objectif la neutralité carbone à l'horizon 2050. Ce principe de neutralité carbone impose de ne pas émettre plus de GES que notre territoire ne peut en absorber via les milieux, notamment les forêts ou les sols, et les technologies de capture et stockage ou de réutilisation du carbone. **La stratégie nationale bas-carbone (SNBC) révisée adoptée par décret le 21 avril 2020 définit des orientations de politiques publiques pour mettre en œuvre la transition et atteindre la neutralité carbone en 2050.**

La prise en compte du climat est intégrée dans les évaluations environnementales, que ce soit dans la description de l'état actuel de l'environnement « un description des facteurs […] susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : […], le climat, […] », ou pour l'analyse des effets du projet sur l'environnement « un description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres […] des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique […] ».

Pour être complète, l'étude des incidences d'un projet sur la thématique climat doit inclure à la fois un volet sur l'atténuation du changement climatique et un volet sur la vulnérabilité au changement climatique.

L'atténuation du changement climatique vise à s'assurer que chaque intervention humaine (projets, achats…) contribue à la stabilisation des concentrations de GES dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. **Il s'agit donc de développer des projets permettant de réduire ou de limiter les émissions de GES et/ou protéger ou de développer des puits de carbone.**

Le volet vulnérabilité d'un projet, c'est-à-dire sa propension à être affecté de manière négative par les changements climatiques, recouvre plusieurs concepts et éléments donc la sensibilité et la capacité à s'adapter. Ce rapport ne s'intéresse pas à ce dernier volet.

3. La démarche Bilan de Gaz à Effet de Serre

3.1. Faire face aux enjeux environnementaux

Le bilan d'émission de Gaz à Effet de serre est un levier qui repose sur l'efficacité énergétique et la transition vers les énergies renouvelables, qui vise à répondre à plusieurs enjeux stratégiques et environnementaux :

1. Faire face à l'épuisement des ressources énergétiques

- **Action clé :** Promouvoir et développer des sources d'énergies renouvelables, comme les réseaux de chaleur alimentés par la biomasse, la géothermie ou encore l'énergie solaire.
- **Impact attendu :** une réduction de la dépendance aux énergies fossiles et une pérennisation des ressources disponibles pour les générations futures.

2. Endiguer le réchauffement climatique

- **Action clé :** Réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) via des mesures ciblées, notamment en améliorant l'efficacité énergétique des bâtiments et en privilégiant des systèmes de production d'énergie décarbonés.
- **Impact attendu :** Une atténuation des effets du changement climatique, contribuant à préserver les écosystèmes et à améliorer la qualité de vie des populations.

3. Réduire la facture énergétique

- **Action clé :** Rénover les bâtiments pour réduire leur consommation énergétique, développer des systèmes de chauffage et de refroidissement plus performants et mieux isoler les constructions.
- **Impact attendu :** Une diminution des dépenses énergétiques pour les ménages, les collectivités et les entreprises, tout en améliorant le confort des occupants.

4. Anticiper les réglementations à venir

- **Action clé :** Intégrer dès aujourd'hui les normes environnementales et énergétiques futures (comme les exigences de la RE2020 en France) dans les projets de construction et de rénovation.
- **Impact attendu :** Une conformité réglementaire qui protège les acteurs économiques contre les risques de sanctions et favorise leur compétitivité dans un contexte de transition écologique.

Ce levier représente donc une réponse globale, permettant de concilier impératifs écologiques, enjeux économiques et bien-être social.

3.2. Evaluer et réduire les impacts

La démarche bilan carbone s'inscrit dans une logique globale d'évaluation et de réduction des impacts environnementaux d'un projet ou d'une organisation. Elle repose sur trois étapes principales :

1. Collecte des données brutes

La première étape consiste à recenser toutes les données nécessaires pour évaluer les émissions de gaz à effets de serre (GES) sur l'ensemble du cycle de vie d'un projet. Les postes concernés incluent :

- **Construction** : Programmation, réhabilitation, réemploi des matériaux, démolition, choix des matériaux.
- **Consommations énergétiques** : Évaluation des consommations d'énergie associées à chaque phase du projet.
- **Occupation du sol** : Impact des changements d'usage des sols sur les émissions de GES
- **Déplacements :** Analyse des déplacements générés par le projet (transport des usagers, logistique).
- **Espaces publics :** Impact des aménagements (espaces verts, voiries, éclairages) et leur entretien.

2. Evaluation des impacts environnementaux

- **Utilisation d'outils spécialisés** : Le logiciel **UrbanPrint**, développé par le CSTB et Efficacity pour l'ADEME, est un outil clé pour réaliser cette analyse. Il permet :
  - De calculer les impacts environnementaux sur l'ensemble du cycle de vie.
  - De fournir une vision précise des consommations énergétiques et des émissions de GES par typologie de bâtiments et activités.
- **Bilan énergétique** : Identification des besoins énergétiques du projet pour mieux comprendre les postes les plus énergivores et les opportunités de réduction.

3. Identification des leviers de transition

L'objectif final est de définir des axes d'amélioration en adoptant une stratégie en trois volets :

- *Sobriété :*
  - Réduire les consommations énergétiques et matérielles en optimisant les besoins fonctionnels des usagers.
  - Exemples : Réduction des surfaces inutiles, limitation des déchets, optimisation des ressources.
- *Efficacité :*
  - Intégrer des systèmes et des technologies performantes pour réduire les consommations énergétiques.
  - Exemples : Isolation thermique renforcée, éclairages LED, systèmes de gestion intelligente des bâtiments.
- *Renouvelable :*
  - Privilégier les énergies renouvelables et les matériaux durables, tout en limitant l'usage des énergies fossiles.
  - Exemples : Panneaux solaires, réseaux de chaleur alimentés par biomasse ou géothermie.

3.3. L'outil UrbanPrint

La démarche Bilan Carbone, grâce à des outils comme **UrbanPrint**, permet de poser un diagnostic environnemental complet. Ce diagnostic est un levier essentiel pour amorcer une transition énergétique et écologique, en limitant l'impact carbone des projets et en favorisant une approche durable basée sur la sobriété, l'efficacité, et l'utilisation des énergies renouvelables.

Les différentes échelles du bilan GES

1. Emissions **directes** (scope 1)
2. Emissions indirectes associées à **l'énergie** (scope 2)
3. Emissions indirectes associées **au transport**
4. Emissions indirectes associées **aux produits achetés**
5. Emissions indirectes associées **aux produits vendus**
6. **Autres émissions** indirectes

L'échelle territoriale

Rendu obligatoire par l'article L229-25 du Code de l'environnement pour les collectivités de plus de 50 000 habitants.

Les collectivités territoriales couverts par un Plan Climat-Air-Energie Territorial peuvent intégrer leur bilan d'émissions de gaz à effet de serre dans le PCAET.

Le périmètre des émissions à prendre en compte comprend l'ensemble des émissions directes et des émissions indirectes significatives selon les 6 catégories (anciennement scopes 1 à 3).

L'échelle d'une opération d'aménagement

Le bilan GES à l'échelle d'une opération d'aménagement n'est pas réglementaire mais fortement recommandé pour inscrire un projet dans une démarche à faible impact carbone.

Le Bilan GES de l'aménagement du présent projet a été réalisé à partir d'UrbanPrint. Il s'agit du premier outil de référence pour appliquer la méthode de calcul de performance Quartier Energie Carbone développé depuis 2018 par le CSTB et Efficacity pour le compte de l'ADEME.

Il est divisé en 2 phases :

- La phase chantier ;
- La phase d'exploitation,

L'objectif est de de faciliter l'identification des différentes actions à mettre en œuvre pour réduire les émissions de GES, ainsi que les acteurs concernés par chacune des actions.

Les résultats sont issus d'une Analyse Cycle de Vie (ACV) dynamique. En effet, le logiciel UrbanPrint applique l'ACV dynamique automatiquement au poste Produits de Construction et Equipements (PCE). Par cohérence, il a été choisi d'évaluer le poste énergie selon une ACV dynamique.

La mobilité est considérée par le logiciel comme identique d'année en année. Elle ne tient pas compte des futures évolutions des habitudes de mobilités.

Un bilan (seulement) GES

Le Bilan GES n'est focalisé que sur un aspect de la crise environnementale globale actuelle : les émissions de gaz à effet de serre (GES). Cette focalisation fait sens dans le cadre de la lutte contre le dérèglement du climat induit par ces émissions. Néanmoins, il est essentiel de garder à l'esprit qu'il s'agit d'un unique indicateur dans une palette très large.

Ainsi, si les résultats du bilan GES fournissent des informations cruciales sur l'impact d'un procédé, d'un matériau, d'une activité ou d'un projet, il est important de prendre du recul vis-à-vis de ces derniers afin de prendre en compte d'autres aspects tout aussi essentiels de leurs impacts (acidification des océans, impact sur la biosphère, diminution des ressources, etc.). Certains aspects peuvent en effet être peu émetteurs de GES mais poser d'autres problèmes conséquents au niveau environnemental.

Le bilan GES est donc une partie capitale d'une analyse des impacts d'un projet, mais ne fait véritablement sens qu'en le prenant en compte dans une réflexion environnementale plus large et plus complète

Partie 2. Méthodologie

4. Méthodologie

4.1. Qu'est-ce que la tCO2e ?

Le protocole de Kyoto (entré en vigueur en 2005) a identifié six gaz à effets de serre : CO_2, CH_4, N_2O, SF_6, HFC et PFC.

Chacun de ses gaz possèdent leur propre pouvoir réchauffant et leur propre durée de vie.

Afin de pouvoir les comparer, on utilise la tCO2e.

La notion de tCO_2e a été introduite par le GIEC.

Il s'agit de l'unité de mesure utilisée pour comparer les émissions de GES sur la base de leur « Potentiel de Réchauffement Global » (PRG).

Cette unité permet donc de comparer les impacts des différents GES et de cumuler leurs émissions.

Le tableau présente les valeurs de références de comparaison entre les 6 GES.

Par exemple, sur 100 ans, le N_2O a un PRG 298 fois plus élevé que le CO_2.

Gaz à effet de serre	Durée de vie (ans)	PRG sur 100 ans	Equivalent carbone (kg)	Origine des émissions
Gaz carbonique (CO_2)	100	1	0,2727	Combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz), agriculture et élevage intensifs, déforestation
Méthane (CH_4)	12	27,9	7,60	Exploitation des rizières, des décharges d'ordures, des élevages bovins des fuites sur les réseaux
Protoxyde d'azote (N_2O)	120	273	74,45	Industries du froid et automobile, excès d'épandages d'engrais
Les HFS (hydrofluorocarbures)	1,5 à 264	4,84 à 14 600	1,32 à 3 981,42	Système de climatisation et de réfrigération
Les PFC (per fluorocarbures)	2600 à 50 000	0,004 à 12 400	0,001 à 3 381,48	Système de climatisation et de réfrigération, extincteurs
SF_6 (hexafluorure de soufre)	3200	25 200	6 872,04	Equipement électriques et semi-conducteurs
NF_3 (trifluorure d'azote)	740	17 200	4 690,44	Industrie électronique, industrie photvoltaïque

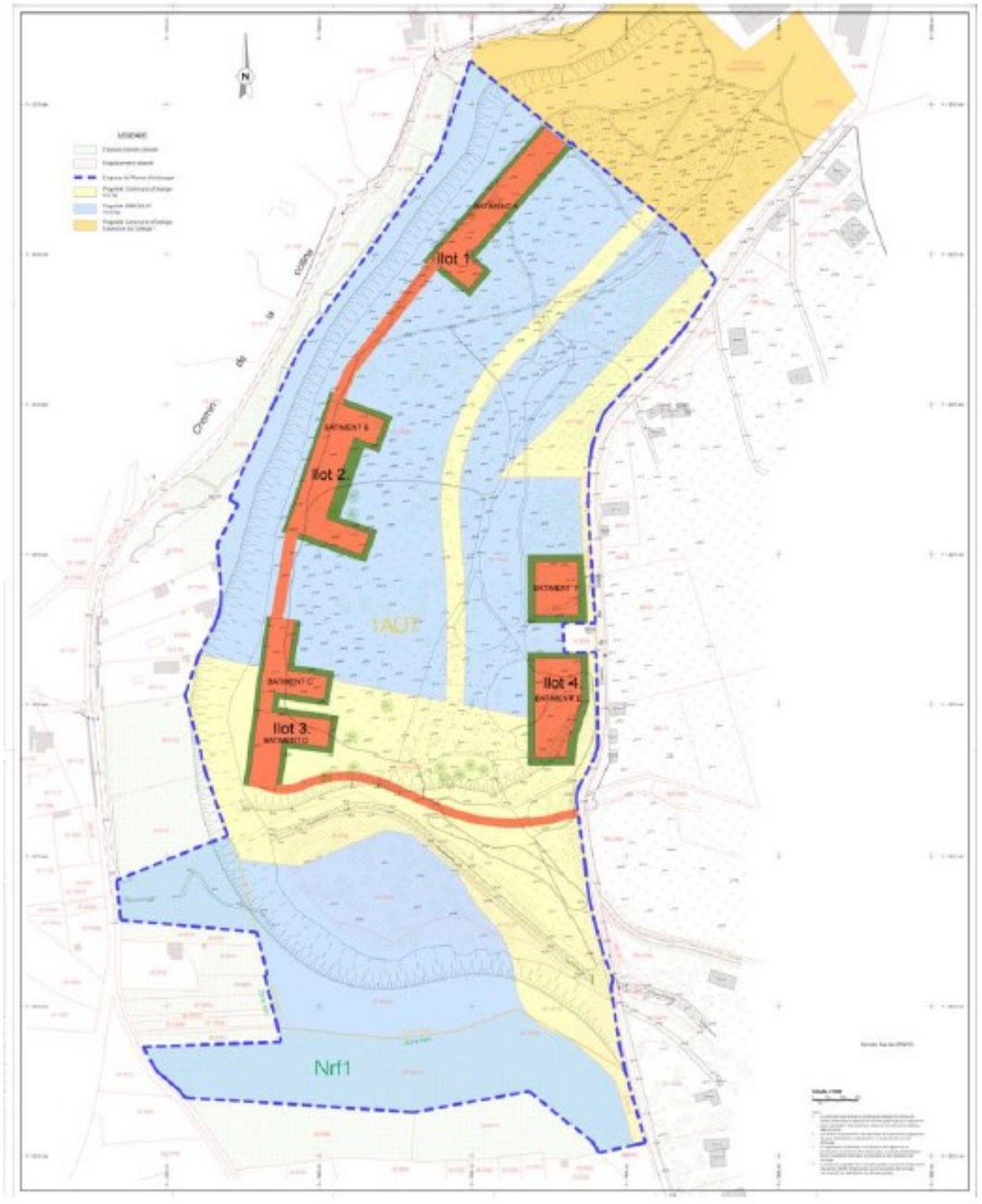
Source : 4ème rapport du GIEC de 2007

4.2. Scénarios étudiés

4.2.1. Les scenarios de référence

La présente étude a pour objet de comparer les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'un scénario de référence dit « au fil de l'eau » (sans la réalisation du projet) et du scénario du projet au regard de ses ambitions environnementales fixées à la fois par la réglementation, les documents cadres territoriaux, et les ambitions du MOA.

- **Le scénario « fil de l'eau »** : le secteur est laissé tel quel, il n'y pas de réaménagement mais un entretien courant du quartier (on parle de la situation de référence, c'est-à-dire sans la réalisation du projet). Ce scénario peut être élaboré à plusieurs horizons. Sur un bilan GES ce type de scenario n'est pas étudié car il ne présente pas d'intérêt pour un site naturel tel que celui de la zone d'étude (pas ou peu d'évolution).
- **Le Scenario « 100% carboné »** : L'idée est ici d'avoir comme élément de comparaison un mode qui était traditionnel il n'y a encore pas si longtemps. Cela permet de mettre en regard les efforts fait sur le projet.
- **Le Scenario de référence** : Ce scenario est important car il constitue **le mode constructif de référence** (sous Urban print) qui est performant puisqu'il permet d'atteindre les objectifs de la RE2020). Tout projet en se conformant à ce mode est donc plus performant que sur une façon » traditionnelle » de réaliser le projet. Ainsi tout gain par rapport à ce scénario avec le mode constructif choisi est donc à apprécier à sa juste mesure et met ainsi en évidence les choix forts de la MOA d'avoir un projet vertueux pour l'environnement et économe en carbone



4.2.2. Les scénarios projet

Le scénario « projet » prend en compte :

- La phase chantier (terrassement, réseaux, démolition, construction…)
- La phase d'exploitation (vie du projet avec les aspects matériaux, consommation, fréquentation, déchet…);

La réalisation du projet va nécessiter en ensemble d'action naturellement consommatrice en carbone qui n'existent pas en situation préexistante (fil de l'eau). Le projet est donc naturellement émetteur de carbone, l'objectif est de limiter cette consommation.

L'approche par espace ci-après_ vise à traiter tous les aspects du projet qui comprends 2 variantes d'étude pour l'énergie : récupération de scenario de chaleur fatale de l'usine Isover et de géothermie (voir détail ci-dessous).

Nota : A l'échelle de l'éco-pôle, Dalkia prévoit le déploiement d'un réseau énergétique de chaud et de froid pour alimenter les besoins en chauffage, en eau chaude sanitaire et en rafraîchissement de l'ensemble des futurs usagers. En partenariat avec Saint-Gobain et plus particulièrement son usine ISOVER à Orange, une analyse du potentiel de récupération de chaleur fatale résiduelle issue des procédés industriels du site est en cours de réalisation. L'objectif de cette réflexion est d'identifier les sources potentielles permettant d'alimenter un futur réseau énergétique directement ou via des pompes à chaleur pour rehausser la température.

Au vue de l'éloignement du site d'ISOVER avec l'éco-pôle, la réflexion du réseau de chaleur pourra être élargie au périmètre du secteur ouest de la Ville d'Orange afin d'identifier d'autres usagers qui pourraient être intéressés par une alimentation en chaud via un réseau de chaleur renouvelable.

En cas d'impossibilité technique de valorisation de la chaleur fatale du site d'ISOVER, une solution de géothermie sera mise en place avec l'implantation de sondes géothermiques verticales. Dans le cadre de cette seconde solution, des pompes à chaleur seront installées pour valoriser l'énergie du sous-sol captée par les sondes et produire l'énergie nécessaire au fonctionnement du quartier.

La dynamique vertueuse d'implanter un éco quartier alimenté par de l'énergie essentiellement renouvelable, couplée à une volonté de décarboner les installations de production de chaleur, devraient permettre la création de ce réseau de chaleur (supérieur à 65% en ENR), et dont l'impact sur l'environnement sera notable, car il permettra d'économiser près de 3500 t/CO2 annuellement au sein de la ville d'Orange d'après Dalkia.

4.2.2.1. Quartier

Mode de traitement des eaux usées : Station d'épuration centralisée

Déchets :

- Porte à porte
- Déchets organique : pas de
- Collecte spécifique

Chantier :

- Evaluation du volume de terre terrassée : automatique (calcul par le logiciel)
- Stratégie de réemploi sur site : Très élevée
- Volume de terre excavée : 182 818 m³
- Volume de terre remblayée : 182 818 m³

4.2.2.2. Espaces publics

- Parking
  - Parc minéral
  - Mode routier
  - Voirie légère et carrossable
  - Piste cyclable gravillonnée
  - Pas d'arrosage
  - Système d'éclairage considéré comme nul car utilisation de la bioluminescence, non défini dans le logiciel
- Forêt (réserve naturelle de biodiversité sur 16 hectares)
  - Parc minéral
  - Voirie légère et gravillonnée
  - Piste cyclable gravillonnée
  - Pas d'arrosage
  - Système d'éclairage considéré comme nul car utilisation de la bioluminescence, non défini dans le logiciel

4.2.2.3. Bâtiments

Les paramètres considérés pour les bâtiments projetés sont les suivantes :

- Performance énergétique : Elevée (RE2020 ou E1-E2)
- Matériaux principaux de construction : Biosourcés
- Panneaux photovoltaïques et solaire thermique sur toitures
- Ventilation mécanique double flux

Plan du projet éco pole

Détails pour les 6 bâtiments projetés

	Bât A	Bât B	Bât C	Bât D	Bât E	Bât F
	Hôtel Life Style et restaurant	**Résidence Sénior touristique**	**Résidence eco/cyclo touristique**		**Bains antique et pôle technique/administratif**	
Statut	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf	Neuf
Année de construction	2029	2029	2029	2029	2029	2029
Emprise au sol (m^2)	2 730	3 332	1 837	1 546	2 442	1 152
Usages	Hôtel	Hôtel	Hôtel	Hôtel	Bureaux	Bureaux
Commerces en pied d'immeuble	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Service de restauration	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Nombres de niveaux	7	6	5	4	3	2
Hauteur d'un niveau (m)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Hauteur totale (m)	18,9	16,2	13,5	10,8	8,1	5,4
SU	14 154	14 046	5 040	5 887	4 356	1 640
Altitude	46	21,1	37	38	38	37

Détails pour l'exploitation des 6 bâtiments projetés

Paramètres pris en considération							
Chauffage			Si oui,				Préciser le système de production
Prévu	Oui	X					
	Non						
Mode de production	Collectif à l'échelle du Quartier		Réseau de chaleur local				Récupération chaleur fatale de l'usine ISOVER Ou Géothermie
Refroidissement							
Prévu	Oui	x	Réseau de chaleur local				Géothermie / chaleur fatale
	Non						
Eau Chaude Sanitaire							
Prévu	Oui	X					
	Non						
Mode de production	Collectif à l'échelle du Quartier	X	Réseau de chaleur local				Récupération chaleur fatale de l'usine ISOVER / géothermie
Production solaire							
Prévu	Oui	X					
	Non						
Type de production solaire prévu	Photovoltaïque	solaire thermique	Photovoltaïque et solaire thermique				
Ventilation							
Ventilation mécanique simple flux							
Ventilation mécanique double flux (récupération de chaleur)	x						
Ventilation naturelle							
SUPERSTRUCTURE							
Performance énergétique visée	Elevée (RE2020 ou E1-E2)						
	Très élevée (niveau label E3-E4)	X					
Principaux matériaux de constructions	Matériaux classiques						
	Matériaux mixtes						
	Matériaux biosourcés	x					
INFRASTRUCTURE							

Nombre de niveaux souterrains	0						
Nombre de niveaux souterrains dédiés au parking	0						
EAUX							
Récupération d'eau de pluie	Pas de récupération	X					
	Utilisée dans le bâtiment						
	Utilisée par un espace extérieur						

Réseaux thermiques

Unité de production centralisée de chaleur pour le réseau		
	Réseau de quartier	Réseau de quartier
Nom de la source de production	Isover	Géothermie
Type de production	Valorisation de chaleur industrielle	Production de chaud et froid
Part de puissance de chaud	100 %	100 %

SYSTEMES

Stratégie d'éclairage	Parking	Parc	Espace résiduel	
Nuit complète				ces hypothèses seront à confirmer
Avec arrêt partiel				
Avec arrêt de nuit				
Non éclairé	x	x	x	

PRODUITS DE CONSTRUCTION

Typologies constructive				
Type de voirie surfacique				
	Parking	Parc	Espace résiduel	
Voirie légère	x	x		
voirie intermédiaire				
voirie lourde				
Type d'espace piétonnier surfacique artificialisé				

	Parking	Parc	Espace résiduel	
Trottoir carrossable				
Trottoir asphalte				
trottoir pavé				
gravillonné	x	X	x	
sol stabilisé				
Type de piste cyclable				
	Parking	Parc	Espace résiduel	
Intégrée à la route				
En site propre				
Intégrée au cheminement piéton				
Stabilisée				
gravillonnée	x	x	x	
EAUX				
Arrosage des espaces verts				
	Parking	Parc	Espace résiduel	
Intense				
Standard				
Optimisé				
Non arrosé	x	x	x	

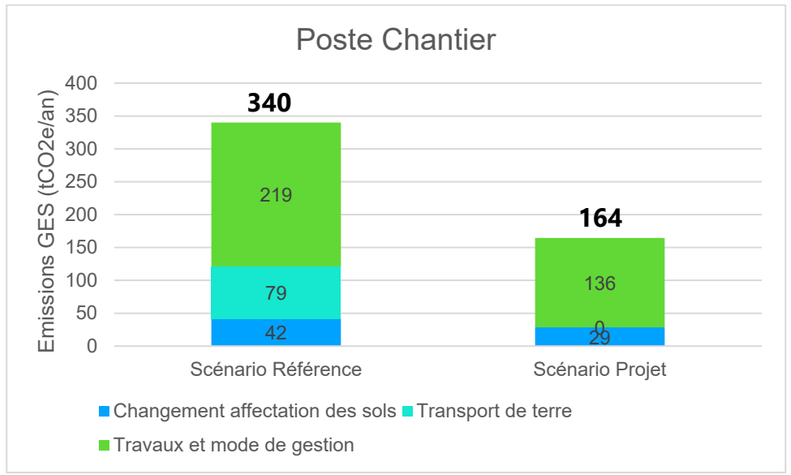
Partie 3. Analyse globale

5. Analyse globale

Sont présentés ici les résultats des calculs issus du logiciel UrbanPrint à partir des données d'entrée disponibles et des hypothèses d'étude qui ont été faites, et ce pour les phases chantier et exploitation. On retiendra que les calculs des **différents scenarios du projet sont comparés à un mode constructif de référence** qui est performant puisqu'il permet d'atteindre les objectifs de la RE2020 (**scénario dit de référence**). Tout gain par rapport à ce scénario avec le mode constructif choisi est donc à apprécier à sa juste mesure et met ainsi en évidence les choix forts de la MOA d'avoir un projet vertueux pour l'environnement et économe en carbone.

5.1. Emissions en phase chantier

Poste chantier



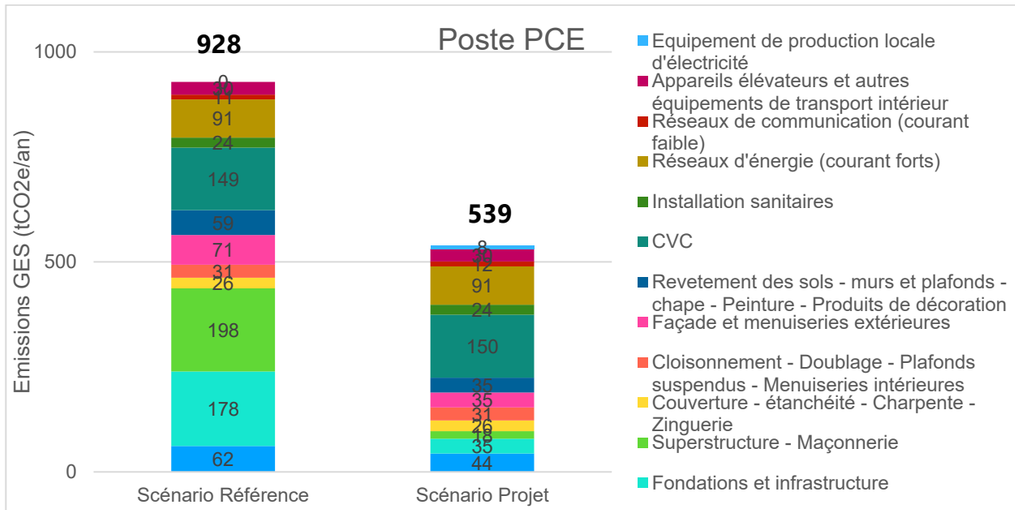
Le scénario du projet émet 164 tCO_2e de GES en phase chantier ce qui est moitié moins que le scénario de référence ce qui en fait un projet qui peut être considéré comme vertueux :

- Le projet imperméabilise des sols ce qui présente également un impact négatif : +29 tCO_2e.
- Les apports de terre sont considérés comme nul car aucune terre ni matériaux ne proviendront de l'extérieur du site.
- Les travaux et leur mode de gestion induisent 136 tCO_2e.

Le scénario de référence émet 340 tCO_2e ; ainsi **les mesures prises en projet pour le poste Chantier permettent d'économiser 176 tCO_2e.**

On notera que le poste chantier est calculé à un instant T0 puisqu'il n'intervient qu'à un seul moment du cycle du projet. Cependant, le résultat affiché est annualisé sur 50 ans pour s'aligner avec la lecture du reste des contributeurs.

Poste PCE (Produits de Construction et Equipements)



Le scénario projet génère 539 tCO_2e de GES concernant le poste PCE ce qui est près d'un tiers de moins que le scénario de référence plaçant ainsi également le projet sur une pente bien moins émissive :

- Ce gain est lié en grande partie à la surface utile à construire dans le scénario projet.
- Le sous-poste CVC (chauffage, ventilation et climatisation) et le sous poste réseaux d'énergie sont les sous-postes les plus émetteurs en scénario projet du poste PCE dû à la grande part de nouvelles constructions et la mise en place des réseaux d'énergie. Ils représentent respectivement 28% et 17% des émissions du poste PCE.

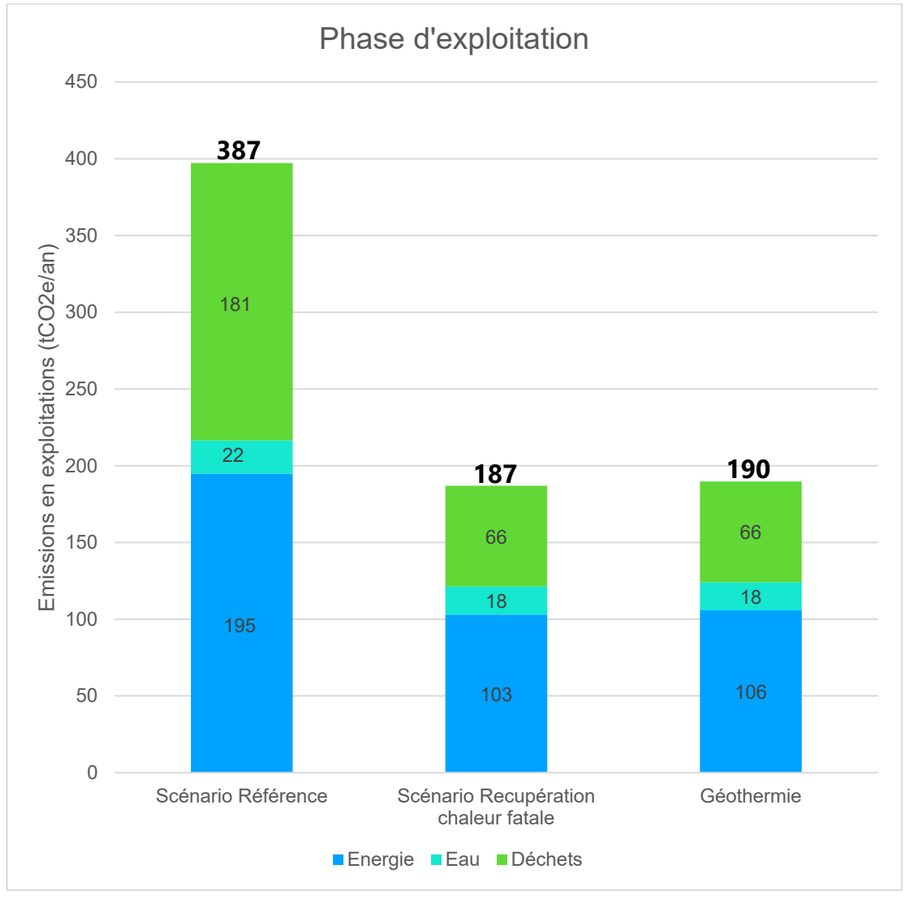
On remarque qu'en référence se sont les sous postes superstructure et maçonnerie (21%) et fondations et infrastructure (19%) qui sont les plus émetteurs. **L'utilisation de produits biosourcés permet de nettement diminuer les émissions.**

Les mesures prises pour le poste PCE permettent d'économiser 389 tCO_2e/an.

Nota : Le poste PCE correspond à plusieurs étapes : la fabrication à T0 mais également le renouvellement de certaines composantes dont la durée de vie est inférieure à 50 ans et la gestion de la fin de vie.

5.2. Emissions en phase exploitation

Phase exploitation



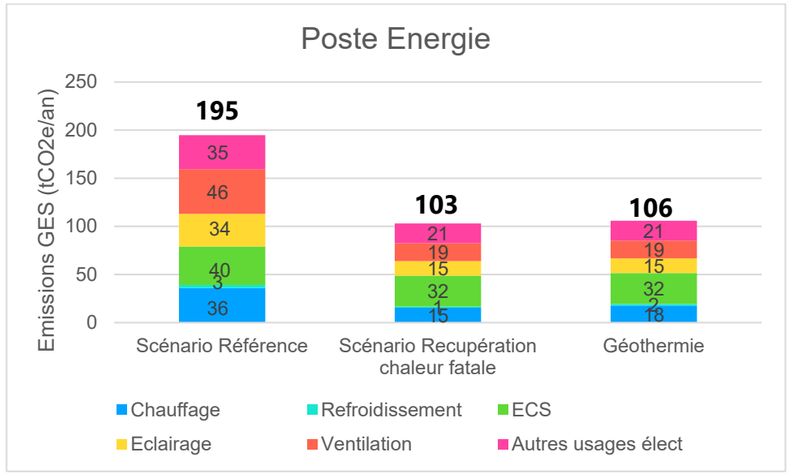
Les résultats sont présentés sans le poste mobilité. Ce poste n'étant pas ajustable sur UrbanPrint il a été préféré partir sur les données de l'étude de trafic et les éléments établis dans l'étude air et santé réalisée par CIA.

Les émissions de GES en phase exploitation du scénario récupération de chaleur fatale, sont de 187 tCO_2e par an, soit 9 350 tCO_2e sur une durée d'exploitation de 50 ans.

En phase exploitation du scénario Géothermie, les émissions de GES sont de 190 tCO_2e par an, soit 9 500 tCO_2e sur une durée d'exploitation de 50 ans.

Le poste le plus émetteur est l'énergie.

Poste Energie



A l'échelle de l'éco pôle, Dalkia prévoit le déploiement d'un réseau énergétique de chaud et de froid pour alimenter les besoins en chauffage, en eau chaude sanitaire et en rafraichissement de l'ensemble des futurs usagers.

En partenariat avec Saint-Gobain et plus particulièrement son usine ISOVER à Orange, une analyse du potentiel de récupération de chaleur fatale résiduelle issue des procédés industriels du site est en cours de réalisation. L'objectif de cette réflexion est d'identifier les sources potentielles permettant d'alimenter un futur réseau énergétique directement ou via des pompes à chaleur pour rehausser la température.

Au vue de l'éloignement du site ISOVER avec l'éco-pôle, la réflexion du réseau de chaleur pourra être élargie au périmètre du secteur ouest de la ville d'Orange afin d'identifier d'autres usagers qui pourraient être intéressés par une alimentation en chaud via un réseau de chaleur renouvelable.

En cas d'impossibilité technique de valorisation de la chaleur fatale du site ISOVER, une solution de géothermie sera mise en place avec l'implantation de sondes géothermiques verticales. Dans le cadre de cette seconde solution, des pompes à chaleur seront installées pour valoriser l'énergie du sous-sol captée par les sondes et produire l'énergie nécessaire au fonctionnement du quartier.

La dynamique vertueuse d'implanter un éco quartier alimenté par de l'énergie essentiellement renouvelable, couplée à une volonté de décarboner les installations de production de chaleur, devraient permettre la création de ce réseau de chaleur (supérieur à 65% d'ENR), et dont l'impact sur l'environnement sera notable, car il permettra d'économiser près de 3500 tCO2e/an au sein de la ville d'Orange.

Les exigences quant aux performances énergétiques des bâtiments sont donc très élevées (niveau label E1-E2).

Sur les deux scénario projet, la seule différence est notée au niveau du chauffage. La solution récupération de la chaleur fatale de l'usine Saint Gobain/ISOVER est sensiblement meilleure que la Géothermie en terme d'émissions de gaz à effet de serre.

Les mesures prises dans le cadre du projet sont vertueuses et permettent d'économiser entre 92 et 89 tCO_2/an par rapport à la situation de référence.

Malgré l'utilisation d'une énergie verte, cette énergie n'est jamais totalement décarbonnée. En effet, l'électricité produite en France est faiblement carbonée mais pas totalement neutre en carbone.

Les raisons principales sont les suivantes :

- Mix énergétiques français :
  - Environ 70% de l'électricité provient du nucléaire, qui émet très peu de CO_2 (environ 6gCO2/kWh selon d'ADEME)
  - Les énergies renouvelables représentent environ 25% du mix énergétique et des émissions faibles (exemple : éolien, environ 12g CO_2/kWh, hydroélectricité, environ 4g CO_2/kWh)
  - Les centrales thermiques fossiles (gaz, charbon, fioul) produisent encore environ 5% de l'électricité et ont un impact carbone plus élevé.
- Facteur d'émissions officiel :
  - En 2023, le facteur d'émission moyen de l'électricité en France est d'environ 35 gCO_2/kWh (source : RTE & ADEME)
  - A titre de comparaison : l'Allemagne c'est environ 350 gCO_2/kWh et la Chine inférieure à 600 g CO_2/kWh.

Ainsi, l'électricité produite en France n'est pas totalement neutre en carbone, mais elle est l'une des plus bas carbone d'Europe et du monde, ce qui en fait une alternative très favorable pour la transition énergétique.

Même si l'utilisation de la chaleur fatale d'une usine a un facteur d'émissions très bas car elle évite l'usage d'une autre source de chaleur fossile ou électrique, la récupération de chaleur implique une consommation d'énergie supplémentaire (pompes, compresseurs, etc…) et son impact dépend alors de l'énergie utilisée pour son transport et sa conversion.

On notera à titre de comparaison que si le projet envisagé était raccordé au réseau de gaz pour la production de chauffage, ECS et refroidissement, le poste énergie présenterait des émissions de l'ordre de 1270 tCO_2e/an. Il s'agit donc d'émissions 12 fois supérieures à la solution retenue pour le projet. Le choix réfléchi de l'utilisation de la chaleur fatale d'une usine est donc très important.

Poste mobilité

Pour estimer le poste mobilité du projet, les données de trafics (trafic journalier, vitesse) sont issues des mêmes données récoltées pour réaliser l'étude air et santé. Le périmètre pour le calcul de variation des émissions de GES liées au projet correspond au même périmètre utilisé dans le cadre de l'étude air et santé.

Les émissions ont été calculées tous les ans entre 2024 et 2070. Une régression linéaire a été appliquée entre 2029 et 2049 afin d'obtenir les émissions annuelles par année basées sur les émissions calculées dans le volet air et santé.

Les données de trafics n'étant pas disponible après 2049, une régression linéaire a également été appliquée entre 2049 et 2070, avec une neutralité carbone atteinte en 2070.

Le calcul des émissions de GES pour la phase mobilité se fait en différentiel entre une option de référence et une option de projet.

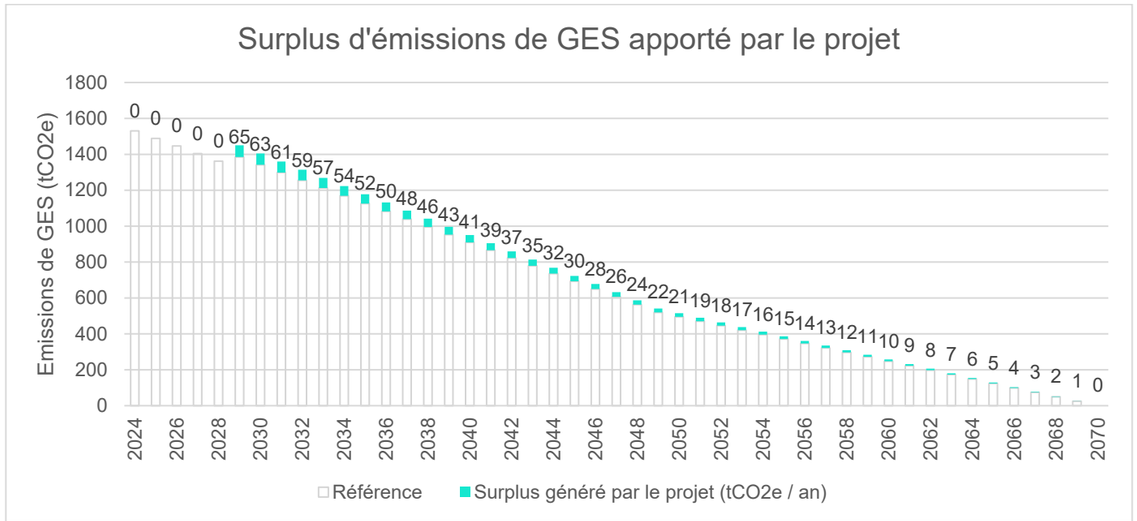
Le graphique ci-après présente le surplus d'émissions de CO_2 lié à la mise en service du projet par rapport à la situation sans projet.

On constate donc que le projet induit des émissions de CO_2 supérieures à la situation sans projet.

En effet, il a été calculé que la consommation énergétique équivalent CO_2 jusqu'en 2070 est de :

- 480 416 tCO_2e en situation sans projet
- 481 543 tCO_2e en situation projet

Soit une augmentation de **1 127 tCO_2e** sur l'ensemble de la durée du bilan carbone.



Le graphique présente les émissions générées en plus liée à la mise en service du projet, sur l'ensemble du périmètre retenu dans l'étude air et santé :

Cela représente en moyenne entre 2029 et 2070, 28 tCO_2e par an.

On constate également qu'avec les évolutions du parc attendues, plus on avance dans le temps, moins on observe d'émissions supplémentaires de CO_2 lié à la mise en place du projet.

Sur l'intégralité de la durée du bilan d'émissions GES, on constate une augmentation de 0,2%/an des émissions de GES.

5.3. Résultats des émissions globales

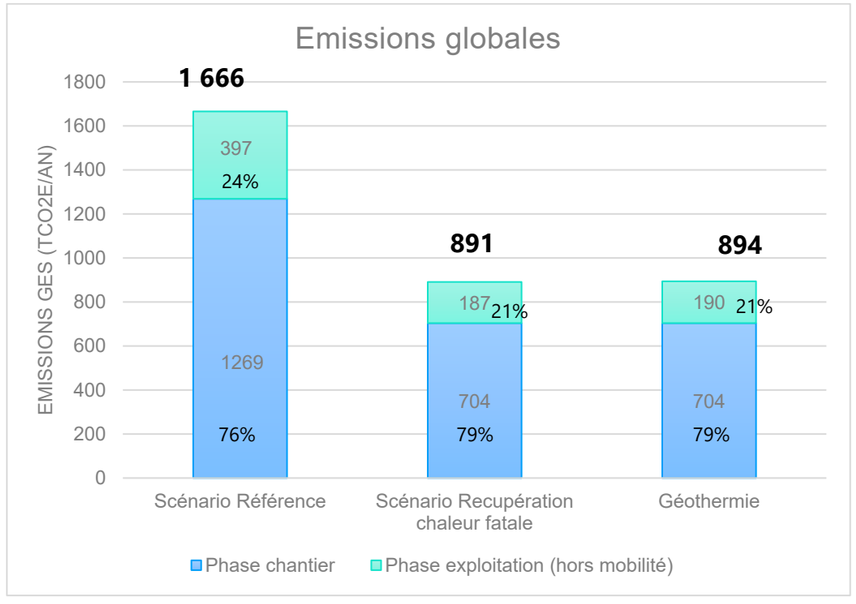
Les résultats sont comparés à une situation de référence qui correspond à la construction du projet suivant les exigences de la RE2020-seuil 2025. Cela permet de voir si le projet tel qu'il est défini va au-delà ou non de ces exigences.

On notera que les exigences du projet sont actuellement basées sur les seuils 2028 de la RE2020. Cependant, face aux limites du logiciel et après vérification auprès d'Efficacity, gestionnaire du logiciel, le retour de projet suivant les exigences RE2020-seuil 2028 est encore trop faible pour envisager une mise à jour du logiciel.

Ainsi, le projet est comparé aux seuils 2025 et non 2028 pour la présente étude.

On notera également que tous les résultats en phase d'exploitation sont donnés sans la mobilité. Pour la partie mobilité, un paragraphe dédié est présenté précédemment.

Comparaison des différents scénarios



Analyse

Les émissions peuvent être distinguées en deux catégories :

- **Phase chantier** : émissions liées aux Produits de Construction et Equipements (PCE) et au chantier ;
- **Phase d'exploitation** : émissions liées à l'exploitation du quartier : énergie, eau, déchets. La mobilité n'est pas prise en compte ici.

En situation projet, deux systèmes de production de chaleur/refroidissement sont envisagés, ces deux scénarios sont donc comparés à la situation de référence qui correspond à la situation avec le minimum d'engagement pour atteindre les exigences de la RE2020 seuil 2025. Les systèmes envisagés pour la production de chaleur et froid sont la récupération de la chaleur fatale de l'usine ISOVER et la mise en place de la géothermie.

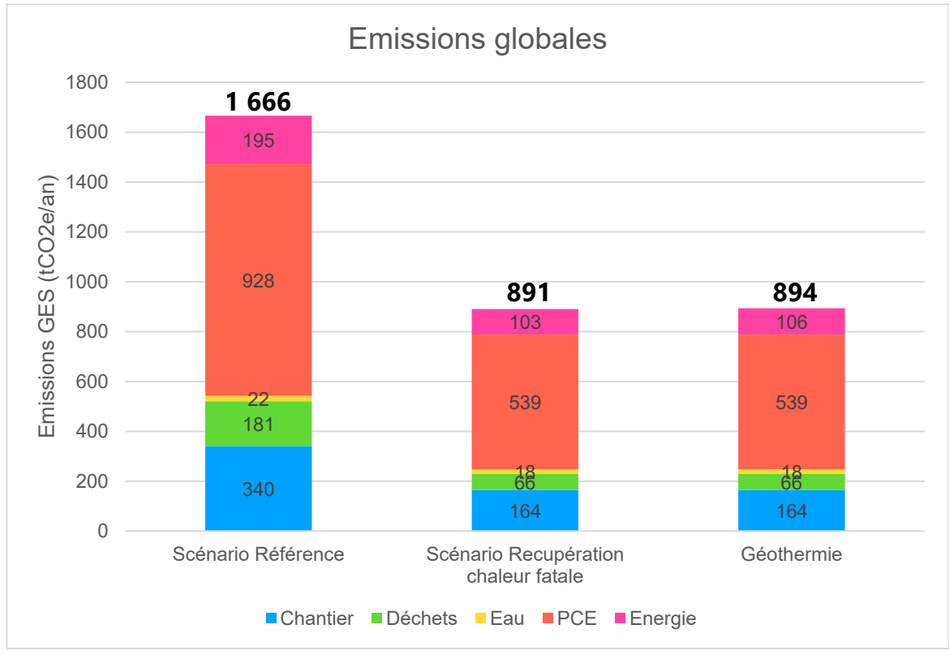
La phase chantier est donc identique dans les deux cas de figure avec une émission globale de 704 tCO_2e. La phase d'exploitation est quant à elle très légèrement différente avec 197 tCO_2e/an dans le cas de la récupération de la chaleur fatale et 190 tCO_2e/an dans le cas de la géothermie.

Les émissions globales sont de 891 et 894 tCO_2e/an. Dans les deux cas, la phase chantier représente 79% des émissions de GES totales.

Si on compare les émissions des scénarios projet avec les émissions du scénario de référence, on constate une nette efficacité des mesures envisagées étant donné que le scénario de référence émet 1 666 tCO_2e/an.

Les mesures prises dans le cadre du projet permettent d'économiser jusqu'à 775 tCO_2/an.

Comparaison des différents scénarios



Analyse

Les deux scénarios peuvent être considérés comme identiques.

La phase chantier est composée des Produits de Constructions et Equipements (PCE) et du chantier et représentent respectivement 539 tCO_2 et 164 tCO_2, soit 61% et 18% des émissions totales.

Le scénario de référence émet 928 tCO_2e avec les produits de construction et équipement et 340 tCO_2e avec le chantier. **L'utilisation de matériaux biosourcés en phase construction est donc globalement très bénéfique pour les émissions de ce projet**.

6. Conclusion

La présente étude permet d'établir une estimation du bilan GES de ce projet au stade études préalables.

Pour la phase Chantier

La phase chantier représente 704 tCO2e et phase exploitation 187-190 tCO2e/an. Ce qui représente 79 % des émissions globales.

La phase chantier se décompose en 2 postes :

- Chantier (phase construction au sens large) qui représente 164 tCO2e ;
- Produits de constructions et équipements (PCE) qui représente 539 tCO2e.

=> On retiendra que ces 2 postes sont moins émissifs respectivement de près de 50 % et de 30 % du scénario de référence qui est déjà vertueux par rapport à la RE2020.

Pour la phase exploitation

- Deux principaux scénarios ont été étudiés en modifiant le système de chauffage/refroidissement :
  - Un scénario s'appuie sur la récupération de chaleur fatale de l'usine Saint Gobain/ISOVER,
  - Le second s'appuie sur la mise en place de la géothermie.

Il s'avère au final que les deux scénarios sont équivalents en terme de résultats sur les émissions de gaz à effet de serre. En effet, les émissions globales liées au projet (hors mobilité) sont de 891 tCO2e/an pour le scénario récupération de chaleur fatale et 894 tCO2e/an pour le scénario géothermie.

- La phase exploitation se décompose en 3 postes (hors mobilité) : Energie, eau, déchets. Le poste le plus important est l'énergie. Mais il ne représente que 106 tCO_2e/an soulignant également ici les choix forts du MOA.

  => On retiendra que la phase exploitation est moins émissifs de près de 50 % par rapport au scénario de référence qui est déjà vertueux par rapport à la RE2020.

Bilan phases chantier + exploitation

Le score carbone du projet hors mobilité est de -43. Ce score est défini par rapport à la référence RE2020 – seuils 2025 ; il s'agit d'un très bon score car peu émissif en carbone pour un projet de construction.

Ce projet sera amené à évoluer lors de ses prochaines étapes qui permettront de peaufiner les hypothèses prises dans le cadre de cette étude.

Les ambitions du projet au-delà du programme

Les Ambitions du MOA sur ce projet se ressente clairement dans les gains obtenus par rapport au scénarios de référence. Cela devrait lui permettre de viser **le label BDM Or** (Le label Bâtiment Durable Méditerranéen (BDM) est un label destiné aux projets de construction et de rénovation en région méditerranée, il vise à promouvoir des bâtiments performants en matière de sobriété énergétique, de confort et d'impact environnemental).

Grâce à sa programmation ambitieuse et aux infrastructures prévues, le projet Baie des Princes comblera un manque en dotant le territoire d'équipements actuellement inexistants, tels **qu'un hôtel 5 étoiles** et des **bains antiques**. Ces nouvelles installations renforceront l'attractivité locale et répondront à une demande jusqu'ici insatisfaite.

D'un point de vue environnementale, son implantation pourrait également entraîner une **réduction indirecte des émissions de gaz à effets de serre (GES)**. En effet, en l'absence de telles infrastructures sur le territoire, les usagers doivent actuellement parcourir **des centaines de kilomètres** pour y accéder. En leur offrant ces services localement, le projet permet de limiter ces déplacements longue distance et leur impact carbone, bien que cette diminution reste difficile à quantifier précisément.

Le projet **BAIE des Princes** s'inscrit dans une dynamique de valorisation du territoire en capitalisant sur un flux touristique déjà existant mais insuffisamment exploité. En 2022, on comptait **200 cyclotouristes par jour** traversant la zone sans s'y arrêter, tandis que **75 000 véhicules** empruntaient quotidiennement les axes autoroutiers **A7 et A9** sans marquer d'arrêt. À cela s'ajoute un atout ferroviaire majeur avec la gare d'Orange, proposant **trois allers-retours quotidiens vers Paris**.

L'enjeu du projet n'est donc pas de créer une nouvelle destination ex nihilo, mais bien de transformer une ville de passage en une véritable **ville de destination**. Les visiteurs potentiels sont déjà là ; il s'agit désormais de leur offrir les infrastructures et services nécessaires pour les inciter à s'arrêter et à séjourner.

Annexe 1 : différences entre les seuils RE2020 2025 et RE2020 2028

La **RE2020 (Réglementation Environnementale 2020)** impose des exigences croissantes en matière de performance énergétique et d'impact carbone pour les bâtiments neufs, avec des seuils qui se renforcent progressivement, notamment en **2025** et **2028**.

Les principales différences entre les seuils RE2020 2025 et RE2020 2028

Critères	Seuil 2025	Seuil 2028
Bbio (besoins bioclimatiques)	Environ 10% plus exigeant que 2022	Encore 5 à 10 % de réduction
Cep (Consommation d'énergie primaire non renouvelable)	Baisse d'environ 10% par rapport à 2022	Encore 5 à 10% de réduction
Ic énergie (Impact carbone des consommations d'énergie)	Seuils plus bas, pénalisant le gaz	Encore plus bas, rendant le gaz très contraignant
Ic construction (Impact carbone des matériaux et équipements)	Réduction des seuils sur l'empreinte carbone des matériaux (ex: béton, acier, etc.)	Objectif **bas carbone encore plus strict**, favorisant le biosourcé
Énergies renouvelables	Encouragement renforcé	Presque incontournable pour respecter les seuils
Chauffage et climatisation	Électrification favorisée (PAC, réseaux de chaleur bas carbone)	Solutions fossiles quasiment impossibles

Dans le cadre du label BBCA Quartier les scores suivant sont atteints :

Nombre d'usagers équivalents : 1606 Useq

Icq Aménagement	IcQ Energie	Icq Construction
Niveau 1	**Niveau 2**	**Niveau 1**
1083 kgCO_2e/an/Useq	50,7 kgCO_2e/an/Useq	411 kgCO_2e/an/Useq

ANNEXE 7 : NATURA 2000 – NATURALIA

2025

NATURALIA
ingénierie en écologie

PROJET « ORANGE BAIE DES PRINCES NATURAL RESORT»

Commune d'Orange – 84

FORMULAIRE D'EVALUATION SIMPLIFIEE NATURA 2000

POUR LE COMPTE DE

Immobilis

Réf. : PA20230210-GD1

NATURALIA ENVIRONNEMENT SASU – Agence PACA Corse
Site Agroparc 60 rue Jean Dausset BP 31285 - 84 911 AVIGNON Cedex 9
SIRET : 502 629 009 0015
www.naturalia-environnement.fr

Mai 2025

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DE LA RÉGION PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

FORMULAIRE D'EVALUATION SIMPLIFIEE OU PRELIMINAIRE DES INCIDENCES NATURA2000	NATURA 2000

Pourquoi ?
Le présent document peut être utilisé comme suggestion de présentation pour une évaluation des incidences simplifiée. Il peut aussi être utilisé pour réaliser l'évaluation préliminaire d'un projet afin de savoir si un dossier plus approfondi sera nécessaire.

Evaluation simplifiée ou dossier approfondi ?
***Dans tous les cas, l'évaluation des incidences doit être conforme au contenu visé à l'article R414.23 du code de l'environnement**.*
Le choix de la réalisation d'une évaluation simplifiée ou plus approfondie dépend des incidences potentielles du projet sur un site Natura 2000. Si le projet n'est pas susceptible d'avoir une quelconque incidence sur un site, alors l'évaluation pourra être simplifiée. Inversement, si des incidences sont pressenties ou découvertes à l'occasion de la réalisation de l'évaluation simplifiée, il conviendra de mener une évaluation approfondie.
Le formulaire d'évaluation préliminaire correspond au R414-23-I du code de l'environnement et le « canevas dossier incidences » au R414-23-II et III et IV de ce même code.

Par qui ?
*Ce formulaire peut être utilisé par le **porteur du projet**, en fonction des informations dont il dispose (cf. p. 9 : » ou trouver l'info sur Natura 2000? »). Lorsque le ou les sites Natura 2000 disposent d'un DOCOB et d'un animateur Natura 2000, le porteur de projet est invité à le contacter, si besoin, pour obtenir des informations sur les enjeux en présence. Toutefois, lorsqu'un renseignement demandé par le formulaire n'est pas connu, il est possible de mettre un point d'interrogation.*

Pour qui ?
*Ce formulaire permet au **service administratif instruisant le projet** de fournir l'autorisation requise ou, dans le cas contraire, de demander de plus amples précisions sur certains points particuliers.*

Définition :
*L'évaluation des incidences est avant tout une **démarche d'intégration des enjeux Natura 2000 dès la conception du plan ou projet**. Le dossier d'évaluation des incidences doit être conclusif sur la potentialité que le projet ait ou pas une incidence significative sur un site Natura 2000.*

Coordonnées du porteur de projet :

Nom (personne morale ou physique) : **Société IMMOBILIS**
Commune et département) : **84 000 Avignon**
Adresse : **220 rue 4 gendarmes d'Ouvéa,**
Téléphone : **06.59.48.44.88** Fax : .....
Email : **emmanuel.purpan@icloud.fr**

Nom du projet : **Projet « Baie des Princes »**

A quel titre le projet est-il soumis à évaluation des incidences ? **Le projet est soumis à une évaluation environnementale comportant une étude d'impact**

1 Description du projet, de la manifestation ou de l'intervention

La société IMMOBILIS porte un projet d'aménagement urbain exemplaire, résilient, véritable lieu de créativité et d'audace. Il s'inscrit à la fois à une échelle locale contribuant au dynamisme économique, à l'attractivité de la Ville d'Orange et de son bassin de vie, mais aussi à une échelle départementale et régionale en constituant une portée d'entrée du tourisme durable et d'excellence notamment au travers du cyclotourisme. D'intérêt général, Orange Baie des princes a pour objectif de requalifier l'ancienne friche industrielle de la carrière Saint Eutrope, au sud-est de la colline qui porte le même nom. Cette carrière a été abandonnée dans les années 1970 et depuis, elle a été reconquise par diverses formes de végétation ainsi qu'une faune et une flore particulières.

a. Nature du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Le contexte local
La carrière de Saint-Eutrope, située au sud du centre-ville d'Orange, constitue un site emblématique marqué par son héritage historique et son cadre naturel unique. Exploitée depuis l'Antiquité pour l'extraction de pierres calcaires utilisées dans les monuments emblématiques de la ville, elle a progressivement cessé son activité dans les années 1960, laissant place à un espace en friche. Aujourd'hui, ce site présente un relief escarpé caractéristique, avec des falaises abruptes (front de taille) et des plateaux intermédiaires (carreaux), recouverts d'une végétation qui alterne entre la pelouse rase et les bosquets boisés et arbustifs.
Sur le plan urbain, la proximité du cœur historique d'Orange, de son théâtre antique et Arc de triomphe, une desserte autoroutière unique (liaison A7 / A9) et un carrefour majeur du cyclotourisme Européen VIA RHONA – VIA VENISSIA sont autant d'atouts pour développer sur ce site singulier un pôle d'écotourisme durable, référent et véritable vitrine en matière d'innovation urbaine et de conservation de la biodiversité.

Sur le plan économique, le projet répond à une vraie problématique territoriale. Avec autant de richesses, Orange et son bassin de vie ne parvient à fixer une clientèle touristique présente déjà présente sur le territoire à cause d'un manque d'infrastructures. Baie des princes répondre à son niveau à cette problématique pour créer à Orange au cœur de la principauté d'Orange Nassau un Natural Resort capable d'augmenter la durée du séjour des touristes mais aussi de leur faire vivre une expérience exceptionnelle et unique. Ce projet viendrait créer plus de 200 emplois durables et non délocalisables.

L'enjeu du projet d'aménagement « Baie des Princes » est ainsi de redonner vie à cette ancienne carrière en la réhabilitant en un espace mixte favorisant le développement hôtelier, les activités touristiques et la préservation du patrimoine paysager et écologique.

La philosophie du projet

Il s'agira en premier lieu de comprendre et protéger les écosystèmes remarquables qui se sont établis dans la carrière depuis l'arrêt de l'activité industrielle en 1964 en proposant au titre du permis d'Aménagement de son étude d'impact associée un schéma directeur d'Aménagement qui offrira et permettra au paysage de s'exprimer, à la biodiversité de se développer, se régénérer et se dupliquer. Comme dans la haute couture, la dimension architecturale doit s'insérer dans le site avec humilité, en jouant sur la topographie, le relief et les caractéristiques du site (adossement au front de taille) tout en préservant les espaces de plus haute valeur biologique et en jouant sur la présence du couvert végétal.
L'idée maitresse du projet est donc de réduire au maximum les emprises de l'aménagement pour valoriser un espace naturel protégé à vocation conservatoire.
L'approche est donc celle de la sobriété et de l'intégration, en restant le plus économe possible en infrastructures et en emprises artificialisées pour consacrer l'énergie à la valorisation du site dans sa naturalité mais en même temps être un levier fort du développement économique pour la Ville, son bassin de Vie et la région.

Le projet

Le projet « Baie des Princes » constitue une opportunité unique de valorisation d'un site remarquable, marqué par son patrimoine naturel et paysager. L'objectif est d'assurer une transition douce entre les espaces bâtis et les milieux naturels, tout en répondant aux besoins d'urbanisation maîtrisée et d'attractivité économique. L'implantation des différentes entités du projet respectera les contraintes topographiques et environnementales du site, afin de garantir une intégration harmonieuse avec le tissu urbain existant. Enfin, ce projet s'inscrit pleinement dans une démarche d'excellence environnementale et énergétique, intégrant des principes de sobriété foncière, de biodiversité préservée et d'autonomie énergétique. Les prescriptions suivantes ont pour objectif de décrire et orienter la future démarche architecturale globale des îlots. Elles définissent les principes directeurs visant à assurer une cohérence esthétique, fonctionnelle et environnementale dans l'aménagement du site.

L'aménagement, la répartition des espaces, intégrant plusieurs pôles fonctionnels

- Un hotel fife style , comprenant des prestations adaptées aux différents besoins, dans une architecture intégrée au paysage environnant.
- Des équipements touristiques, favorisant l'accueil et l'attractivité du site à travers des hébergements et des espaces de loisir .
- Un pôle santé , bien être appelé les Bains Antiques , assurant le dynamisme économique et la complémentarité des usages.

Circulations et Mobilités

L'accès principal au site sera aménagé depuis le chemin du Bel Enfant, garantissant une liaison fluide avec le réseau routier existant. L'axe principal d'accès au site sera aménagé depuis le chemin du Bel Enfant et desservira les îlots 1, 2 et 3, situés le long de la falaise, à l'ouest de la carrière. Cette voie principale, conçue en double sens, assurera une circulation fluide et sécurisée, tout en préservant le cœur de la carrière, qui restera entièrement dégagé afin de réduire l'impact des flux motorisés et de favoriser le respect de la faune et de la flore locales. L'îlot 4, quant à lui, bénéficiera d'un accès direct au chemin du Bel Enfant, du fait de son positionnement stratégique le long de cette voie.
Par ailleurs, le projet met l'accent sur une mobilité apaisée, avec :

- Des cheminements piétons et cyclables sécurisés, reliant les différents secteurs et favorisant les déplacements doux.
- Des espaces de stationnement mutualisés, limitant l'emprise des infrastructures routières et évitant la surcharge automobile sur le site.
- Une connexion optimisée aux transports en commun, avec la mise en place de solutions de desserte adaptées.

L'objectif est de réduire l'usage des véhicules motorisés, en favorisant une approche où les circulations internes se font en priorité à pied ou à vélo, tout en maintenant une accessibilité efficace pour les services et les visiteurs.

Intégration Paysagère et Environnementale

Un traitement paysager renforcé est au cœur du projet, garantissant une intégration douce et cohérente avec le cadre naturel.
Cela se traduit par :

- Des espaces verts tampons, placés entre les différentes zones d'aménagement afin de préserver l'intimité et d'atténuer l'impact visuel des nouvelles constructions.
- Une revalorisation des espaces naturels, avec la conservation des boisements existants et la plantation d'essences locales adaptées au climat méditerranéen avec pour ambition la valorisation du déjà là .
- La mise en place d'un réseau écologique, permettant le maintien des corridors naturels et la préservation de la biodiversité présente sur le site

2.6.4. Gestion Durable des Ressources

La gestion des eaux pluviales sera assurée par un système d'infiltration naturelle, basé sur :

- La rétention et l'absorption des eaux à la parcelle, évitant tout ruissellement excessif et limitant le risque d'érosion des sols.
-

Figure 1. Insertion du projet dans son environnement

En parallèle, le projet vise une performance énergétique et environnementale élevée, avec des constructions optimisées en matière d'efficacité thermique, l'utilisation de matériaux biosourcés, et l'intégration d'énergies renouvelables dans la conception des bâtiments et des infrastructures. Il pourra ainsi répondre au label or au titre de la labellisation Quartier Durable méditerranéen et Bâtiment durable méditerranéen.

b. Localisation du projet par rapport au(x) site(s) Natura 2000 et cartographie

*Joindre dans tous les cas une **carte de localisation** précise du projet (emprises temporaires, chantier, accès et définitives…) par rapport au(x) site(s) Natura 2000 sur une photocopie de carte IGN au 1/25 000e. Si le projet se situe en site Natura 2000, joindre également **un plan de situation détaillé** (plan de masse, plan cadastral, etc.).*

Le projet est situé :

Nom de la commune : **Orange** N° Département : **84**

Lieu-dit : **Carrière Saint-Eutrope**

En site(s) Natura 2000 □

n° de site(s) : …… (FR93----)

n° de site(s) : …… (FR93----)

Hors site(s) Natura 2000 ☒

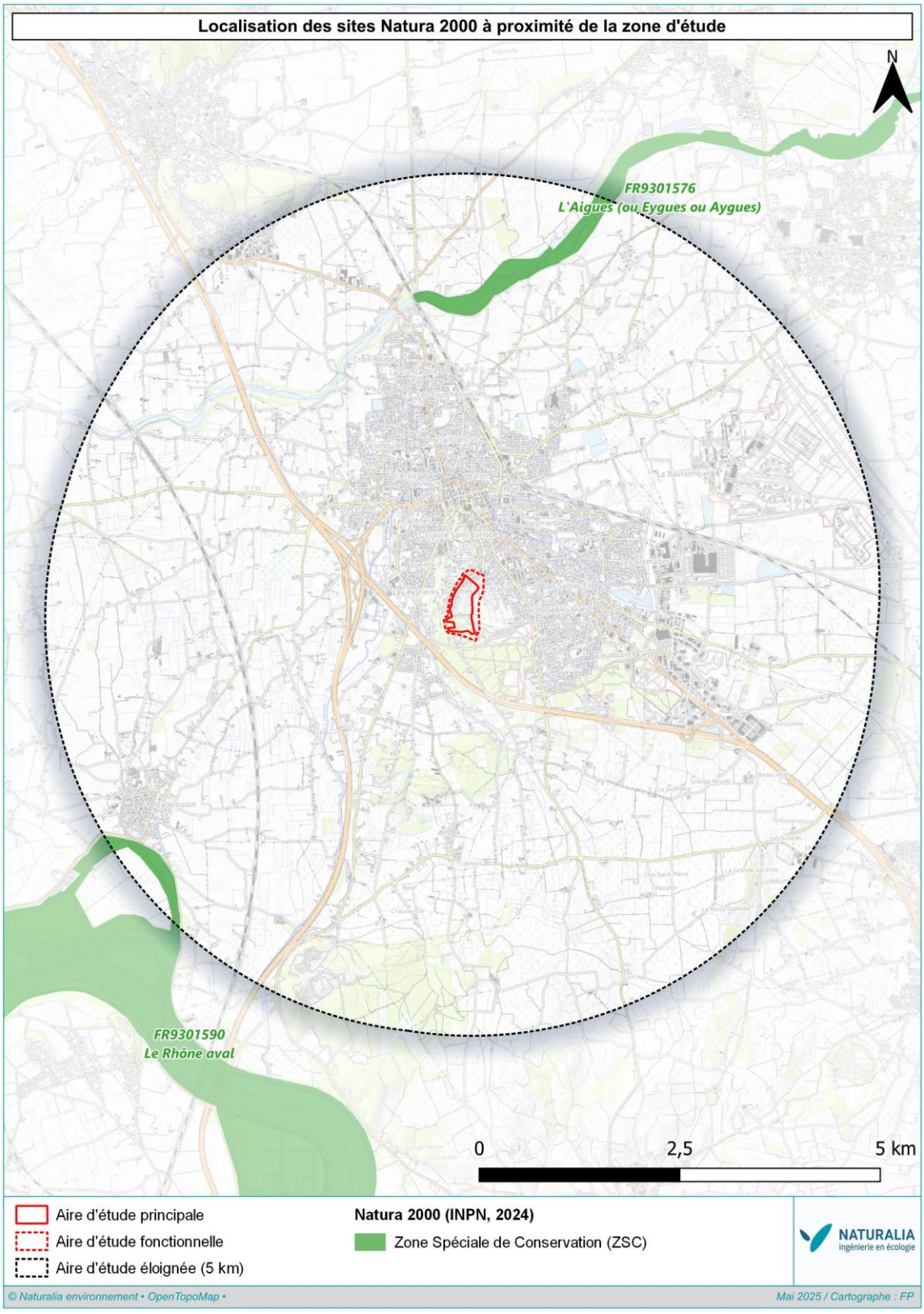
A quelle distance ?

A **3 km** (m ou km) du site n° de site(s) : **ZSC « L'Aigues (ou Eygues ou Aygues) »** (**FR9301576**)

A **5 km** (m ou km) du site n° de site(s) : **ZSC « Le Rhône aval »** (**FR9301577**)

Compte tenu de la distance des sites et de leurs caractéristiques propres à des hydrosystèmes, seul le site le plus proche, la Zone de conservation spéciale « L'Aigues » FR9301576 a été considéré ici dans l'évaluation des incidences. Le site communautaire du Rhône aval n'a pas été considéré ici en raison :

- **De son éloignement de plus de 5 km**
- **De ses habitats et cortèges d'espèces caractéristiques d'un hydrosystème fluvial, complétement différents de ceux présents dans l'ancienne carrière de Sainte-Eutrope, ancien site industriel renaturé. Les espèces évoluant le long du Rhône n'ont aucune raison particulière de venir s'alimenter par exemple dans la carrière car elles disposent de tout le nécessaire à l'accomplissement de leur cycle biologique le long du fleuve et sur ses habitats périphériques.**
- **De l'absence de corridors physiques (haie, boisements, réseau hydrographique, trame verte,…) qui feraient liens fonctionnels entre les deux entités.**



Localisation générale du projet vis-à-vis de Natura 2000

c. Etendue/emprise du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Emprises au sol temporaire et permanente de l'implantation ou de la manifestation (si connue) : **13 350 m²** (m2)
Ou classe de surface approximative (cocher la case correspondante) :

- □ < 100 m²
- □ 100 à 1 000 m²
- □ 1 000 à 10 000 m² (1 ha)
- ☒ > 10 000 m² (> 1 ha)

- Longueur (si linéaire impacté) : …… (m.)

- Emprises en phase chantier : **17 000 m²** (m.)

- Aménagement(s) connexe(s) :

Préciser si le projet, la manifestation ou l'intervention génèrera des aménagements connexes (exemple : voiries et réseaux divers, parking, zone de stockage, etc.). Si oui, décrire succinctement ces aménagements.
Pour les manifestations, interventions : infrastructures permanentes ou temporaires nécessaires, logistique, nombre de personnes attendues.

Utilisation du chemin du Bel Enfant comme voie d'accès à l'ancienne carrière puis construction d'une voirie unique pour la circulation des engins puis des utilisateurs du site.

Aucun stockage temporaire n'est prévu en dehors des emprises du projet (17 000 m²).

d. Durée prévisible et période envisagée des travaux, de la manifestation ou de l'intervention :

- Projet, manifestation :
  - ☒ diurne
  - □ nocturne

- Durée précise si connue : **18 mois** (jours, mois)
Ou durée approximative en cochant la case correspondante :
  - □ < 1 mois
  - □ 1 mois à 1 an
  - ☒ 1 an à 5 ans
  - □ > 5 ans

- Période précise si connue : à partir de fin aout **pour les étapes préalables de débroussaillage/terrassement** (de tel mois à tel mois)
Ou période approximative en cochant la(les) case(s) correspondante :
  - □ Printemps
  - □ Eté
  - ☒ Automne
  - ☒ Hiver

- Fréquence :

□ chaque année
□ chaque mois
☒ autre (préciser) : **une seule fois**

e. Entretien / fonctionnement / rejet

Préciser si le projet ou la manifestation générera des interventions ou rejets sur le milieu durant sa phase d'exploitation (exemple : traitement chimique, débroussaillage mécanique, curage, rejet d'eau pluviale, pistes, zones de chantier, raccordement réseaux...).
Si oui, les décrire succinctement (fréquence, ampleur, etc.).

Les règles de dimensionnement sont :

- **dimensionnement centennal des aménagements avec un débit de fuite de 13 l/s/ha de surface active**
- **dimensionnement pour les ouvrages de collecte sur la base d'une pluie centennale (débit de pointe obtenu plus fort que pour la pluie 2002)**
- **dimensionnement pour les ouvrages de rétention sur la base d'une pluie 2002 ayant des cumuls plus importants que les pluies centennales testées.**

Le principe de dimensionnement a été le suivant :

- **conservation du fonctionnement gravitaire du site**
- **conservation de l'infiltration dans la carrière**
- **infiltration dans la carrière avec un probable ré-essuyage dans le canal de la Mine**
- **après circulation dans le sous-sol avec conservation de la surface d'infiltration afin de ne pas aggraver la situation hydraulique du canal de la Mine.**

Vue de la Mayre de la Mine en amont de l'A7

Vue du passage de la Mayre de la Mine sous A7

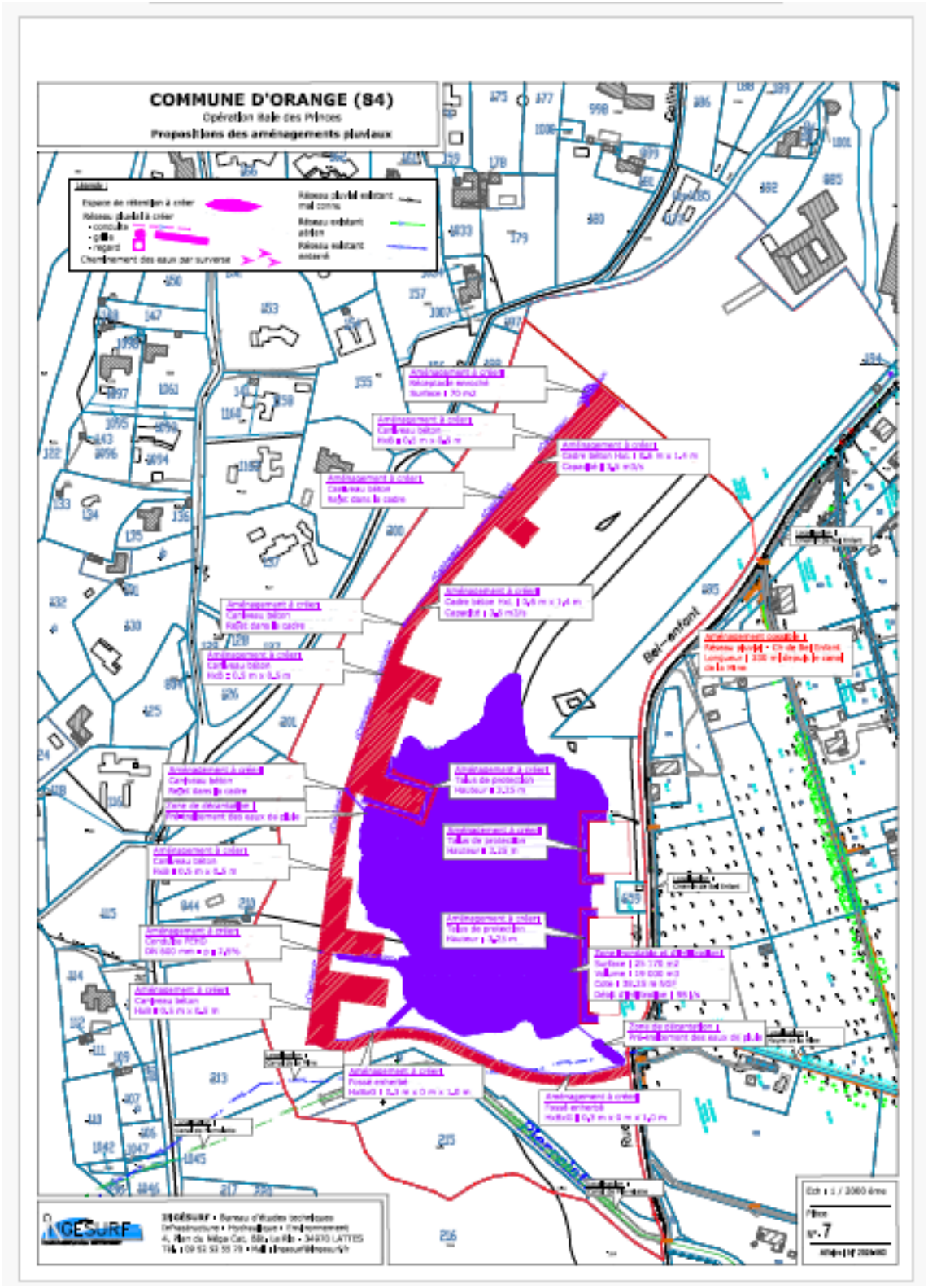


Figure 2. Proposition des aménagements pluviaux

f. Budget

Préciser le coût prévisionnel global du projet.

Coût global du projet :
Ou coût approximatif (cocher la case correspondante) :

- □ < 5 000 €
- □ de 5 000 à 20 000 €
- □ de 20 000 € à 100 000 €
- ☒ > à 100 000 €

2 Définition et cartographie de la zone d'influence du projet

La zone d'influence est fonction de la nature du projet et des milieux naturels environnants. Les incidences d'un projet sur son environnement peuvent être plus ou moins étendues (poussières, bruit, rejets dans le milieu aquatique…).
La zone d'influence est plus grande que la zone d'implantation. Pour aider à définir cette zone, il convient de se poser les questions suivantes :

Cocher les cases concernées et délimiter cette zone d'influence sur une carte au 1/25 000ème ou au 1/50 000ème.

□ Rejets dans le milieu aquatique
☒ Pistes de chantier, circulation : **Piste de circulation prévue à la fois en phase travaux et en phase d'exploitation**
□ Rupture de corridors écologiques (rupture de continuité écologique pour les espèces)
☒ Poussières, vibrations
□ Pollutions possibles
☒ Perturbation d'une espèce en dehors de la zone d'implantation : **Perturbation éventuelle d'individus en alimentation / transit / repos (travaux uniquement diurnes) dans un périmètre de quelques dizaines de mètres autour des emprises travaux**
☒ Bruits
□ Autres incidences ……..

3 Etat des lieux de la zone d'influence

Cet état des lieux écologique de la zone d'influence (zone pouvant être impactée par le projet) permettra de déterminer les incidences que peut avoir le projet ou manifestation sur cette zone.

PROTECTIONS :

Le projet est situé en :

□ Réserve Naturelle Nationale
□ Réserve Naturelle Régionale
□ Parc National
□ Arrêté de protection de biotope
□ Site classé
□ Site inscrit
□ PIG (projet d'intérêt général) de protection
□ Parc Naturel Régional
□ ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) :
□ Réserve de biosphère
□ Site RAMSAR

USAGES :

Cocher les cases correspondantes pour indiquer succinctement quels sont les usages actuels et historiques de la zone d'influence.

□ Aucun
□ Pâturage / fauche
□ Chasse
□ Pêche
☒ Sport & Loisirs (VTT, 4x4, quads,…)
□ Agriculture
□ Sylviculture
☒ Décharge sauvage
□ Perturbations diverses (inondation, incendie…)
□ Cabanisation
□ Construite, non naturelle : ……
□ *Autre (*préciser *l'usage) :* **fréquentation pédestre, motocross sauvage, ramassage de sable**,

Commentaires :

MILIEUX NATURELS ET ESPECES :

Renseigner les tableaux ci-dessous, en fonction de vos connaissances, et joindre une cartographie de localisation approximative des milieux et espèces.

Afin de faciliter l'instruction du dossier, il est fortement recommandé de fournir quelques photos du site (sous format numérique de préférence). Préciser ici la légende de ces photos et reporter leur numéro sur la carte de localisation.

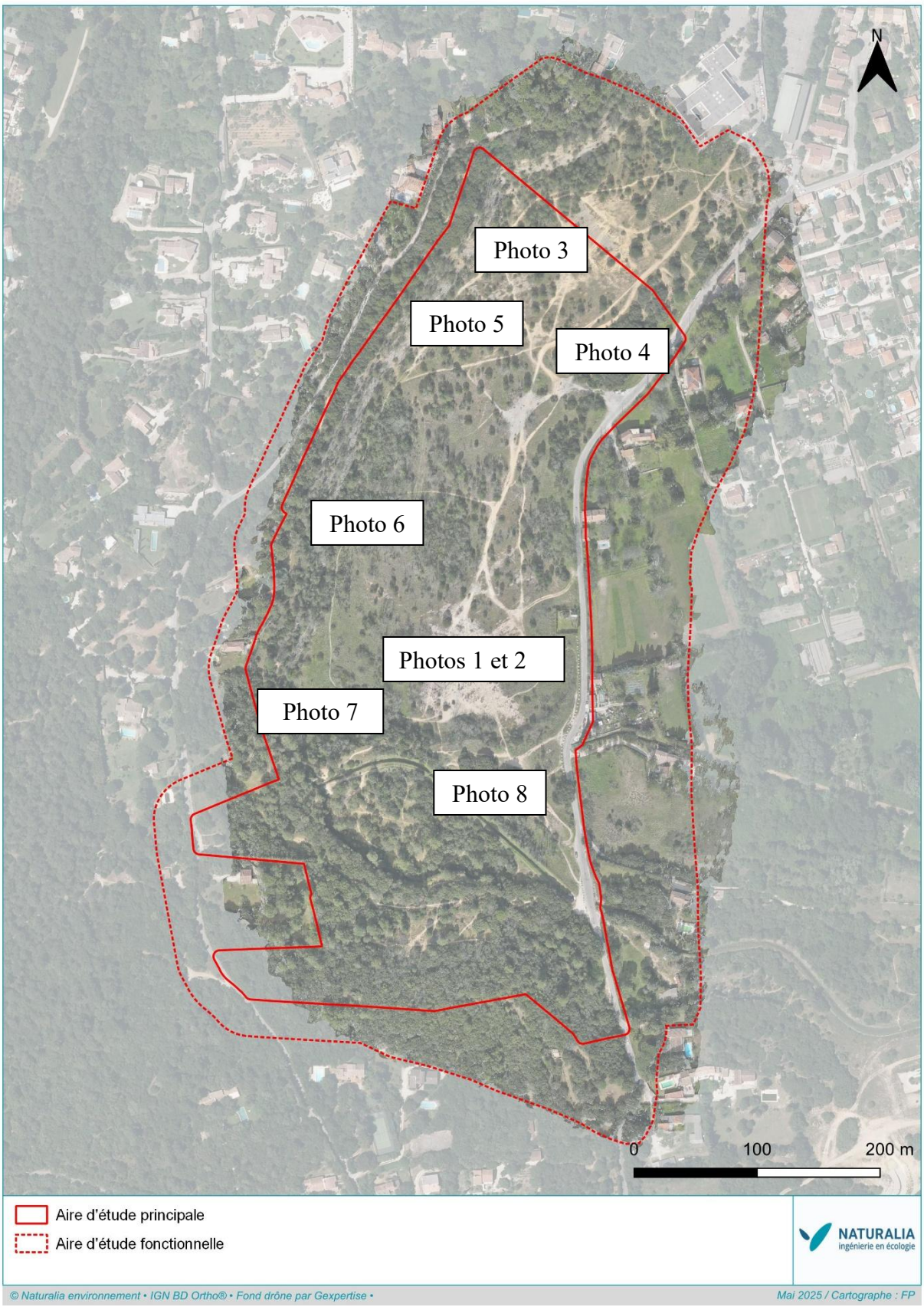

N
Photo 3
Photo 5
Photo 4
Photo 6
Photos 1 et 2
Photo 7
Photo 8
0
100
200 m
Aire d'étude principale
Aire d'étude fonctionnelle
NATURALIA
ingénierie en écologie
© Naturalia environnement • IGN BD Ortho® • Fond drône par Gexpertise •
Mai 2025 / Cartographe : FP

Photo 1. Pelouses à corynéphore blanchâtre des sables meubles

Photo 2. Prairies à scirpe-jonc et affleurement des sables et grès originels

Photo 3. Garrigues à thym et peites cistacées

Photo 4. Bois de chêne vert et viorne tin

Photo 5. Accrus de pin d'Alep

Photo 6. Accrus de peuplier noir

Photo 7. Friche et fourrés divers de recolonisation de remblais dans le quart sud-ouest de l'ancienne carrière

Photo 8. Bois subspontané de robinier sur friches à mélique cilié et aristoloche clématite

TABLEAU MILIEUX NATURELS :

HABITATS NATURELS DU SITE NATURA 2000		Cocher si présent dans l'aire d'étude	Habitats recensés dans l'aire d'étude		
Milieux ouverts ou semi-ouverts	6420 - Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du Molinio-Holoschoenion 7240 - Formations pionnières alpines du Caricion bicoloris-atrofuscae	**NON**	**Pelouses des sables fixés à Ephedra distachya**	**Non référencé (2330)**	**Formation psammophile continentale méconnue mais unique en son genre (exclusivité vauclusienne en France), rappelant les dunes grises littorales, en bonne état de conservation, impliquant un très fort enjeu de conservation et une responsabilité départementale tout aussi importante. A subi localement d'importantes atteintes et régressions (camp militaire, canal, urbanisation, piste, EVEE).**
			Pelouses sableuses vivaces à Corynephorus canescens	**EUR 2330**	**Formation psammophile continentale méconnue en domaine méditerranéen mais très rare en France et en PACA où elle n'est représentée qu'en Vaucluse, Drôme et Gard, menacée, avec un très fort enjeu de conservation et une responsabilité départementale tout aussi importante. A subi d'importantes atteintes et régressions dans le département (carrière, urbanisation, culture) et locale (camp militaire, canal, urbanisation, piste, EVEE). En voie de cicatrisation au cœur de la plateforme d'extraction et relictuelle par placette en lisière et clairière de la chênaie verte au sud**
			Pelouses sableuses annuelles à Corynephorus divaricatus et Cerastium semidecandrum	**EUR 6120***	**Formation psammophile continentale méconnue en domaine méditerranéen mais très rare en France et en PACA où elle n'est représentée qu'en Vaucluse, Drôme et Gard, menacée, avec un très fort enjeu de conservation et une responsabilité départementale tout aussi importante. A subi d'importantes atteintes et régressions dans le département (carrière, urbanisation, culture) et locale (camp militaire, canal, urbanisation, piste, EVEE). En voie de cicatrisation au cœur de la plateforme d'extraction et relictuelle par placette en lisière et clairière de la chênaie verte**

HABITATS NATURELS DU SITE NATURA 2000		Cocher si présent dans l'aire d'étude	Habitats recensés dans l'aire d'étude		
			au sud		
			Prairies sablonneuses à Artemisia campestris et Alkanna matthiolii	EUR 6210	Formation psammophile continentale méconnue en domaine méditerranéen mais très rare en France et en PACA où elle n'est représentée qu'en Vaucluse (peut être en Drôme et Gard), menacée, avec un très fort enjeu de conservation et une responsabilité départementale tout aussi importante.
			Pelouses pionnières vivaces des replats gréseux	-	Formation pionnière des dalles gréseuses, rocailles, et sables à Sedum sediforme, Sedum acre, Sedum album, Teucrium polium, Avenula bromoides, Helianthemum hirtum, Thymus vulgaris, Ononis minutissima, Fumana spp.
			Tonsures des sables humides à Juncus ranarius et bufonius	EUR 3130	Formation psammophile continentale temporairement humides très rarement représentées sous climat méditerranéen. Profite probablement ici des dépressions causées par l'extraction de matériaux. Menacée par la fermeture des milieux, le remblaiement, la circulation d'engins motorisés, l'urbanisation
			Prairies sableuses à Scirpus holochoenus	NC	Prairies vivaces colonisant les dépressions sableuses temporairement ennoyées.
			Friches sablonneuses à Artemisia campestris, et Orlaya grandiflora	NC	Faciès de dégradation des végétations sabulicoles sur substrat cénomanien (anciennes cultures, délaissés de constructions), rare et exclusif du Vaucluse en PACA, menacé par l'urbanisation.

HABITATS NATURELS DU SITE NATURA 2000		Cocher si présent dans l'aire d'étude	Habitats recensés dans l'aire d'étude		
Milieux forestiers	92A0 - Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba*	**NON**	**Bois sableux à Pinus halepensis et Viburnum tinus**	**EUR 9340**	**Faciès résineux des chênaies yeuses**
			Boisement thermophile mixte à Peupliers et Pins d'Alep	**NC**	
			Accrus de pin d'Alep	**NC**	
			Bois subspontanés de muriers à papier	**NC**	
			Bois subspontanés de robinier	**NC**	
Milieux rocheux (Falaise, affleurement rocheux, éboulis Blocs, autre)	-		**Ancien front de taille colonisés par le Pin d'Alep**	**NC**	

HABITATS NATURELS DU SITE NATURA 2000		Cocher si présent dans l'aire d'étude	Habitats recensés dans l'aire d'étude		
Zones humides (fossé, cours d'eau, étang, tourbière, gravière, prairie humide, autre)	-	**NON**	**Tonsures des sables humides à Juncus ranarius et bufonius**	**EUR 3130**	**Formation psammophile continentale temporairement humides très rarement représentées sous climat méditerranéen. Profite probablement ici des dépressions causées par l'extraction de matériaux. Menacée par la fermeture des milieux, le remblaiement, la circulation d'engins motorisés, l'urbanisation**
Milieux littoraux et marins (Falaises et récifs, grottes Herbiers, plages et bancs de sables, lagunes, autre)	……	**NON**			
Autre type de milieu	3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp. 3250 - Rivières permanentes méditerranéennes à Glaucium flavum 3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du	**NON**	**Friches subnitrophiles NC**		**Forte résilience pour végétations qui se reconstituent rapidement après perturbation ; marqueur d'une trophie élevée des sols. Bord des pistes et des habitations.**

HABITATS NATURELS DU SITE NATURA 2000		Cocher si présent dans l'aire d'étude	Habitats recensés dans l'aire d'étude
	Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion 3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p 3280 - Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion avec rideaux boisés riverains à Salix et Populus alba		

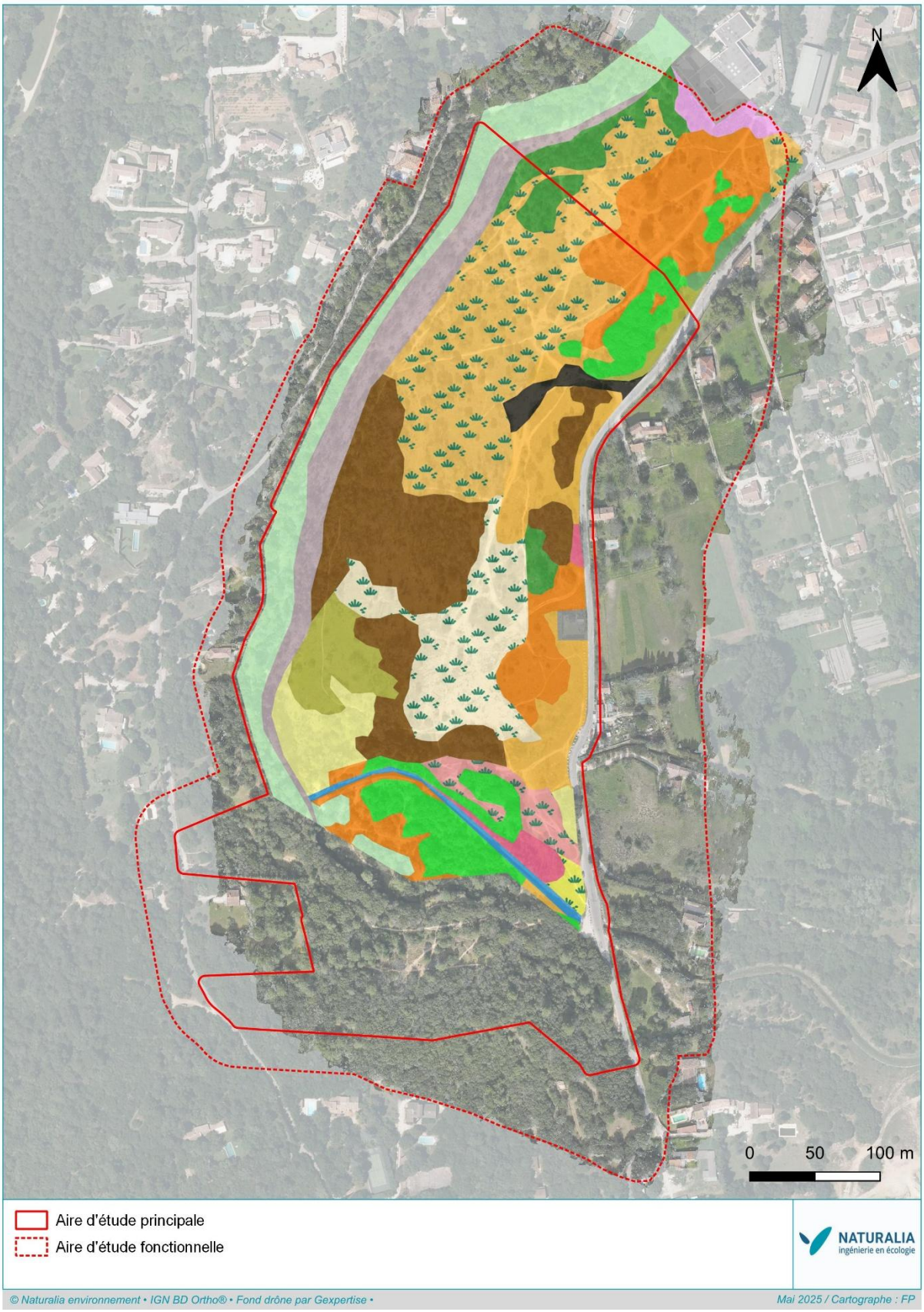


Figure 3. Cartographie des habitats naturels

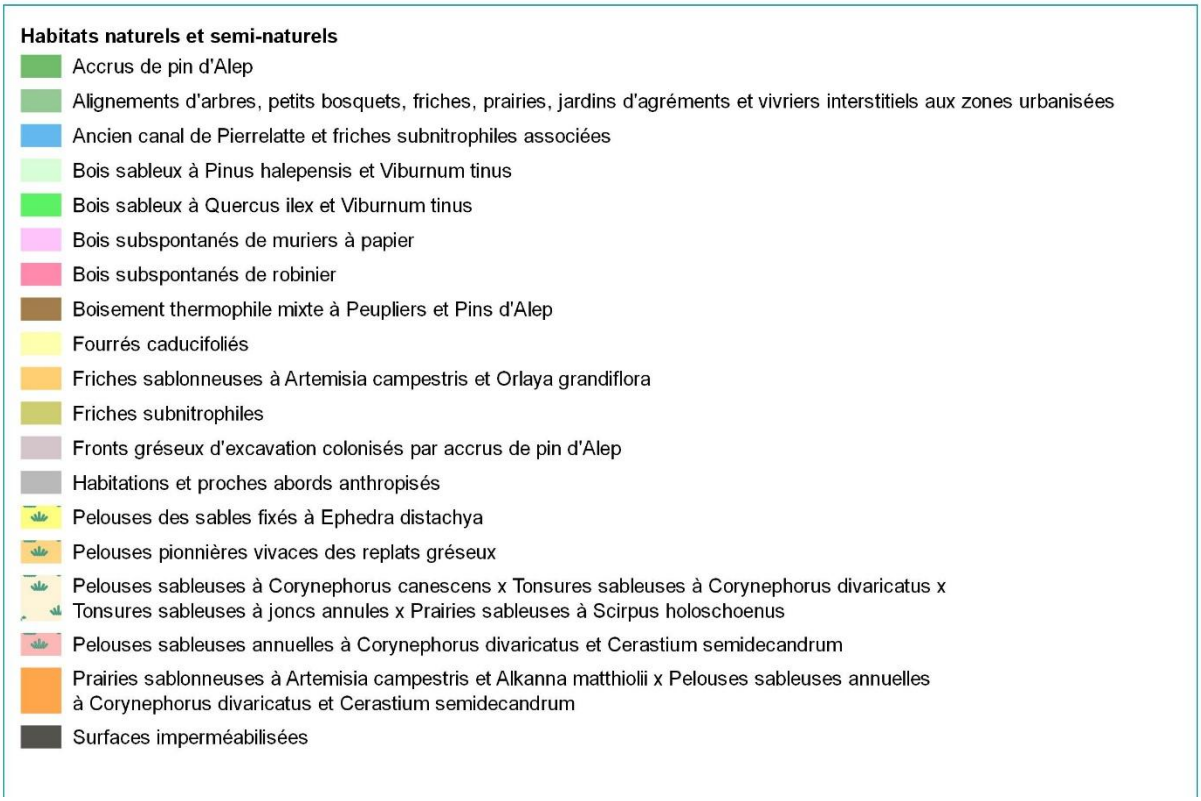


Figure 4. Légende de la cartographie des habitats

TABLEAU ESPECES FAUNE, FLORE DU SITE COMMUNAUTAIRE DE L'AYGUES:

Remplissez en fonction de vos connaissances :

GROUPES D'ESPECES	**Nom de l'espèce**	**Cocher si présente ou potentielle dans l'aire d'étude**	**Autres informations** (statut de l'espèce, nombre d'individus, type d'utilisation de la zone d'étude par l'espèce…)
Insectes	Agrion de Mercure		
	Ecaille chinée		
	Lucane cerf-volant		
Mammifères terrestres	Barbastelle d'Europe		
	Castor d'Europe		
	Petit Rhinolophe		
	Loutre d'Europe		
	Murin à oreilles échancrées	**x**	**Contacté en gîte dans le tunnel du canal de Pierrelatte (moins de 3 individus). S'alimente peu dans l'aire d'étude, préfère le quartier de l'étang à l'est du chemin du Bel Enfant.**
	Murin de Bechstein		
	Minioptère de Schreibers	**x**	**Contacté en transit / chasse**
	Petit Murin	**x**	**Contacté en gîte dans le tunnel du canal de Pierrelatte (moins de 3 individus). S'alimente peu dans l'aire d'étude, préfère le quartier de l'étang à l'est du chemin du Bel Enfant.**
Oiseaux	Tourterelle des bois	**x**	**Estivant non nicheur qui s'alimente occasionnellement sur site**
Poissons	Blageon		
	Toxostome		

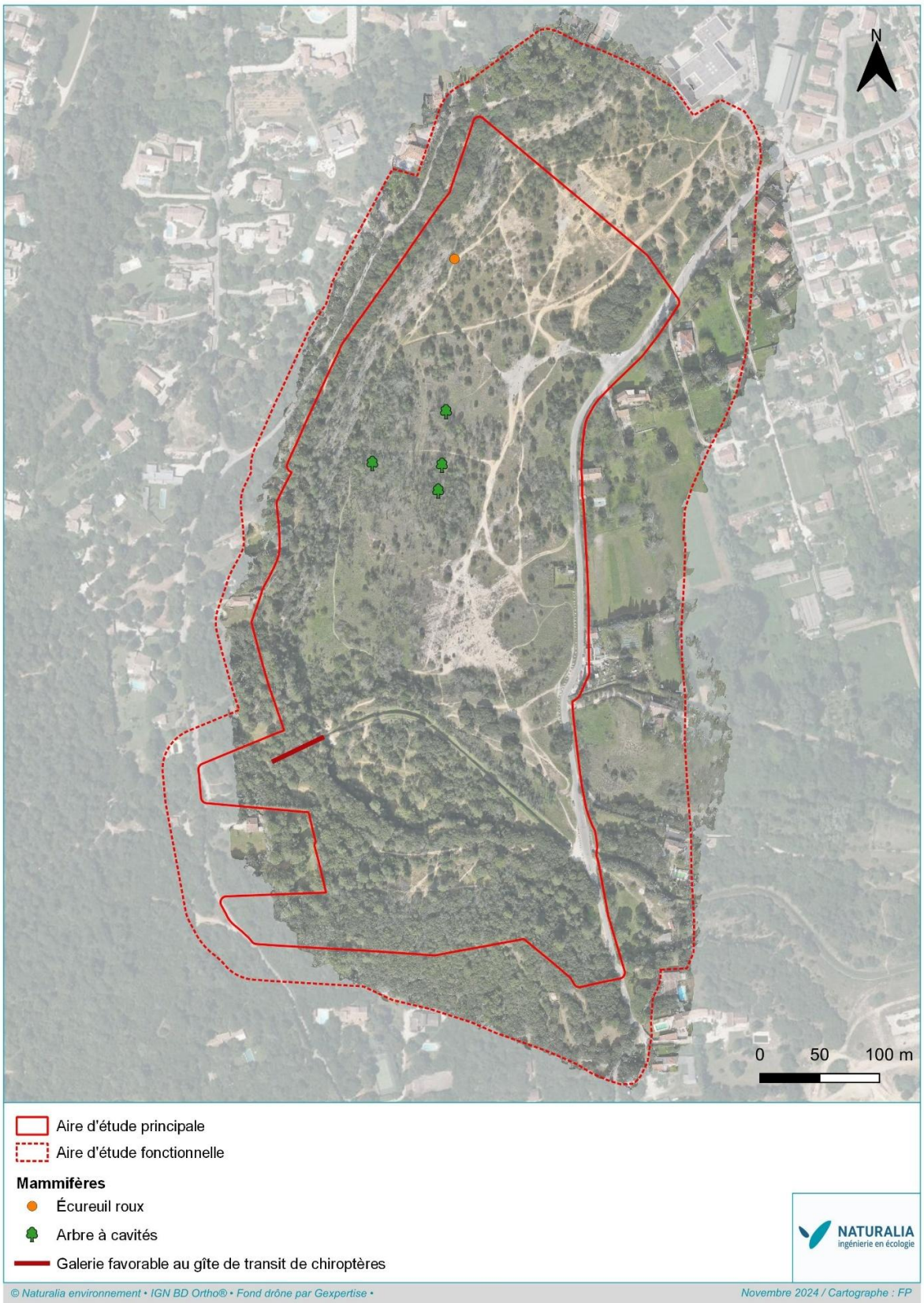


Figure 5. Localisation des enjeux faunistiques communautaires

4 Incidences du projet

Décrivez sommairement les incidences potentielles du projet dans la mesure de vos connaissances.

Destruction ou détérioration d'habitat (= milieu naturel) ou habitat d'espèce (type d'habitat et surface) :

GROUPES D'ESPECES	Nom de l'espèce	Cocher si concerné	Description de l'impact
Insectes	Agrion de Mercure		
Mammifères terrestres	Barbastelle d'Europe		En phase chantier : Pas de destruction d'individus ou de gîte. Destruction de zones d'alimentation et de transit secondaires
	Murin à oreilles échancrées	**X**	
	Minioptère de Schreibers	**X**	
	Petit Murin	**X**	
	Petit Rhinolophe		
Oiseaux	Alouette lulu		
	Milan noir	**X**	En phase chantier : Aucune En phase d'exploitation Aucune
	Œdicnème criard		
	Outarde canepetière		
	Rollier d'Europe		

Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus) :

GROUPES D'ESPECES	Nom de l'espèce	Cocher si concerné	Description de l'impact
Insectes	Agrion de Mercure		
Mammifères terrestres	Barbastelle d'Europe		
	Murin à oreilles échancrées	X	En phase d'exploitation Perturbation par illumination des abords des bâtiments
	Petit Murin	X	
	Minioptère de Schreibers		
	Petit Rhinolophe		
Oiseaux	Alouette lulu		
	Milan noir		En phase chantier : Aucune En phase d'exploitation Aucune
	Œdicnème criard		
	Outarde canepetière		
	Rollier d'Europe		

Perturbations possibles des espèces dans leur fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation…) :

GROUPES D'ESPECES	Nom de l'espèce	Cocher si concerné	Description de l'impact
Insectes	Agrion de Mercure		
Mammifères terrestres	Barbastelle d'Europe		
	Murin à oreilles échancrées		
	Petit Murin		
	Minioptère de Schreibers		
	Petit Rhinolophe		
Oiseaux	Alouette lulu		
	Milan noir	**X**	**Aucune**
	Œdicnème criard		
	Outarde canepetière		
	Rollier d'Europe		

Mesures d'atténuation mises en œuvre pour limiter les incidences :

Code mesure	Code THEMA associé	Intitulé
Mesure d'évitement		
E1	E1.1a	Optimisation conceptuelle du projet
Mesures de réduction		
R1	R1.1a R1.1b R2.1a	Balisage des aires de chantier
R2	R3.1a	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces
R3	R2.1f	Traitement des espèces végétales invasives
R4	R2.1i	Défavorisation amont de la zone chantier
R5	R2.2c	Préconisations relatives à l'éclairage
R6	R2.2l	Création de microhabitats pour la petite faune
R7	R2.1i	Modalités d'abattage doux des arbres à cavités
R8	R2.1i	Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillement (OLD)
R9	R2.1o	Déplacement d'individus de Scorpion languedocien
R10	R2.2l	Installation de nichoirs pour l'avifaune
R12	R2.2o	Entretien et gestion durable des espaces végétalisés et des emprises d'OLD
Mesures d'accompagnement		
A1	A6.1a	Assistance écologique en phase chantier
A2	A5.a	Suivi de la population de Psammodrome d'Edwards par la technique de CMR ainsi que de l'herpétofaune locale
A3	A5.a	Suivi de l'orthoptérofaune patrimoniale
A4	A4.1b	Cartographie, spatialisation, hiérarchisation des sites sableux continentaux dans le département du Vaucluse et priorisation de conservation
A5	A3.c	Mise en protection du tunnel du canal de Pierrelatte en faveur des chiroptères

5 Conclusion

Il est de la responsabilité du porteur de projet de conclure sur l'absence ou non d'incidences de son projet.
A titre d'information, le projet est susceptible d'avoir une incidence lorsque :
- Une surface relativement importante ou un milieu d'intérêt communautaire ou un habitat d'espèce est détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000
- Une espèce d'intérêt communautaire est détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital

Le projet est-il susceptible d'avoir une incidence ?

☒ **NON** : ce formulaire, accompagné de ses pièces, est joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

Exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet n'a pas d'incidences :

- Aucun habitat du site communautaire de l'Aigues n'est présent dans l'aire d'étude donc aucune destruction ou altération n'est attendue. Quant aux habitats d'intérêt communautaire présents dans l'aire d'étude, certains seront touchés mais sans que leur état de conservation ne soit remis en question.
- Les espèces animales de l'annexe II en commun à l'aire d'étude et au site Natura 2000 sont 3 espèces de chiroptères et 1 espèce d'oiseau. Les chiroptères de l'aire d'étude sont susceptibles d'évoluer dans le site Natura 2000 et réciproquement. Dans tous les cas, il n'y a pas de destruction directe ou de destruction de gîtes attendus. Seule une perte d'habitat secondaire sera consommée mais sans incidence sur l'état de conservation de ces espèces, au demeurant très peu représentées. Pour la perturbation liée à l'éclairage des bâtiments, une mesure adaptée permettra d'en limiter les incidences négatives. Au final, les incidences sur le site Natura 2000 sont négligeables.

  Pour la Tourterelle des bois, les effectifs de l'aire d'étude ne sont pas liés à ceux du site Natura 2000 donc aucune incidence directe ou indirecte n'est attendue.

□ **OUI** : l'évaluation d'incidences doit se poursuivre. Un dossier plus poussé doit être réalisé. Ce dossier sera joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

A (lieu) : Avignon

Le (date) : 21 mai 2025

Signature :

IMMOBILIS SARL
23, av. de Lattre de Tassigny
13670 ROGNONAS
Tél. 04 90 82 66 34 / Fax. 04 90 82 33 45
SIRET 40521543500018 - R.C. Tarascon 40521543

Ou trouver l'information sur Natura 2000 ?

*- Dans l' « **Indispensable livret sur l'évaluation des incidences Natura 2000** » :*

Sur le site internet de la DREAL :
http://www.paca.ecologie.gouv.fr/-Les-outils-

*- Information cartographique **CARMEN :***

Sur le site internet de la DREAL :
http://carto.ecologie.gouv.fr/HTML_PUBLIC/Site%20de%20consultation/site.php?service_idx=25W&map=environnement.map

*- Dans les **fiches de sites région PACA** :*

Sur le site internet Portail Natura 2000 :
http://natura2000.environnement.gouv.fr/regions/REGFR82.html)

*- Dans le **DOCOB** (document d'objectifs) lorsqu'il est élaboré :*

Sur le site internet de la DREAL :
www.paca.ecologie.gouv.fr/DOCOB

*- Dans le **Formulaire Standard de Données** du site :*

Sur le site internet de l'INPN :
http://inpn.mnhn.fr/isb/naturaNew/searchNatura2000.jsp

*- Auprès de l'**animateur** du site :*

Sur le site internet de la DREAL :
http://www.paca.ecologie.gouv.fr/Participer

*- Auprès de la **Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)** du département concerné :*

Voir la liste des DDT dans l' «Indispensable livret sur l'évaluation des incidences Natura 2000»

ANNEXE 8 : BILAN CAPACITAIRE - COMMUNAUTE DE COMMUNES DU PAYS D’ORANGE EN PROVENCE

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU PAYS D'ORANGE EN PROVENCE
DU VAUCLUSE (84)

VILLE D'ORANGE

-

PROJET BAIE DES PRINCES NATURAL RESORT A ORANGE

-

Bilan capacitaire Eau Potable & Eau Usée

POP – Pays d'Orange en Provence
307, avenue de l'arc de triomphe
84 100 ORANGE

Sommaire

1. CONTEXTE 3

2. PROJET ET SES BESOINS 4

3. SERVICES EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT 6

3.1 Service eau potable 6

3.2 Service Assainissement 7

4. CONCLUSION 9

1. CONTEXTE

Dans le cadre de son projet « Baie des Princes Natural Resort », porté par la société IMMOBILIS, M. Emmanuel PURPAN a sollicité le Pays d'Orange en Provence, via son délégataire SUEZ, pour évaluer la capacité résiduelle des système d'assainissement et d'eau potable de la ville d'Orange afin d'envisager le raccordement du dit projet.

La présente note synthétique et simplifiée, se concentre uniquement sur la corrélation ressource/capacité de traitement disponibles vis-à-vis du besoin du projet.

2. PROJET ET SES BESOINS

Le projet Baie des Princes Natural Resort est porté par la société IMMOBILIS. Il s'agit d'un projet à des fins touristiques dont les principales composantes fournies par Immobilis sur la consommation d'eau potable et le rejet des eaux usées sont les suivantes :

- Eau potable : Une consommation moyenne journalière de **537 m^3/j** est prévue pour le projet.
- Eau usée : Le porteur de projet estime que son projet, qui consistera en une activité touristique et non une occupation résidentielle à temps plein, va générer des eaux résiduaires correspondant à la production de **2 800 équivalents habitants** (168 kg/j de DBO_5 et 336 m^3/j de charge hydraulique (le porteur du projet, en raison du caractère touristique du projet estime un abattement de 35 % par rapport à la consommation AEP)),

EVALUATION DES BESOINS en "EAU POTABLE" et "DEFENSE INCENDIE"

PA Orange	PROGRAMME S.H.O.N en m²	BESOINS JOURNALIERS COURANTS	DEBIT DE POINTE CONSOMMATION COURANTE		DEFENSE INCENDIE Débit mini sur la base de 17,00 l/s par hydrant	
	Surfaces prévisionnelles	Consommation en m³/jour	Durée de la Pointe	Débit en l/s	Nombre d'hydrants en simultané	Débit l/s p=1 bar mini
		0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	6 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0,0 m³/j	6 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0,0 m³/j	6 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	6 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	6 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	6 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	4 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
Ilot 04	5 996	131 m³/j	5 h	7,3 l/s		0,0 l/s
Ilot 01	14 154	256 m³/j	5 h	14,2 l/s	1 u	17,0 l/s
		0 m³/j	5 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0,0 m³/j	4 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0,0 m³/j	4 h	0,0 l/s		0,0 l/s
Ilot 02	14 046	105,3 m³/j	8 h	3,7 l/s	1 u	17,0 l/s
Ilot 03	9 928	44,7 m³/j	8 h	1,6 l/s		0,0 l/s
		0,0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0,0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
		0,0 m³/j	8 h	0,0 l/s		0,0 l/s
	44124 m²	537,1 m³/j		26,71 l/s	2 u	34,0 l/s	TOTAL BESOIN EN EAU POTABLE
		336 m³/j		21,37 l/s			TOTAL REJET DES EAUX USEES

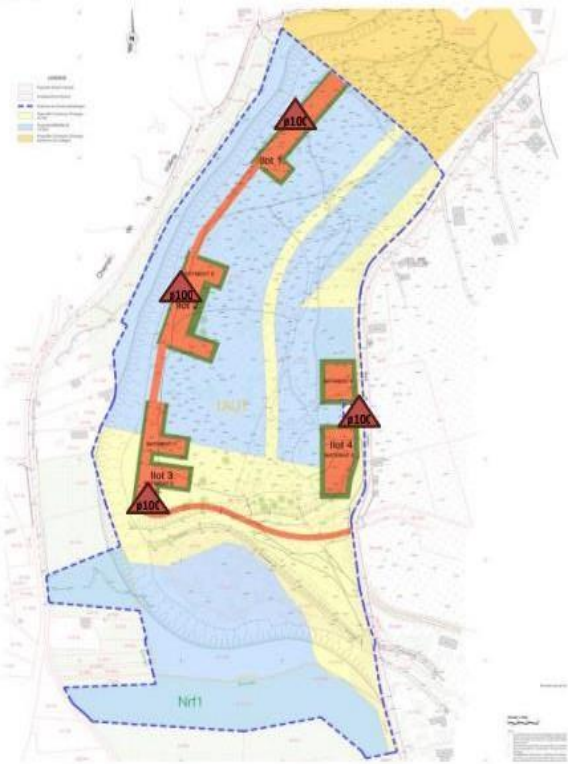
GEXPERTISE
BATIMENT & VRD

Concevoir | Maîtriser | Conseiller

SYNTHÈSE DES SURFACES (Hors RDC parking) :

Îlot	SDP Totale (m²)	Espaces communs (m²)	Espaces principaux
Îlot 1	14 154	1 600	Hôtellerie, résidence d'affaires, rooftop.
Îlot 2	14 046	3 000	Résidence sénior, santé et bien-être.
Îlot 3	9 928	2 000	Écolodges, cyclisme, écologie.
Îlot 4	5 996	2 400	Bains antiques, pôle administratif.
TOTAL	44 124 m²	9 000 m²	Espaces variés et complémentaires.

- **Diversité des usages :**
  - Hébergement touristique (hôtel, écolodges, résidence sénior).
  - Espaces de travail modernes et flexibles.
  - Infrastructures bien-être (bains antiques, spa, hydrothérapie).
  - Espaces cyclo-touristiques et écologiques.
- **Espaces communs optimisés :**
  - 9 000 m² dédiés à la convivialité, au bien-être et à la détente.
  - Services adaptés aux touristes, résidents et employés.
- **Intégration écologique et durable :**
  - Énergies renouvelables, gestion des eaux pluviales, filtration naturelle.
  - Espaces verts, pédagogie environnementale, mobilité douce.
- **Accessibilité et complémentarité :**
  - Liaison optimisée entre les îlots grâce aux circulations douces.
  - Stationnements adaptés (vélos, voitures électriques).



Siège social
5 rue Cassini - 62575 Blendecques
Tél : 33 3 2112 03 03 - E-mail : contact@gexpertise.fr

Autres implantations de Gexpertise
Sèvres - Bordeaux - Lille - La Seyne-sur-Mer
Tunis - Sousse

www.gexpertise.fr

SAS au capital de 1 500 € I APE 7112B I SIREN : 484 111 059 I RCS : Boulogne-sur-Mer I N° TVA : FR 10 484 111 059

3.SERVICES EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT

3.1 Service eau potable

L'eau potable de la commune d'Orange provient de la ressource superficielle de Russamps. L'arrêté préfectoral autorise un pompage de 937,5 m3/h actuelle correspondant à un débit moyen journalier de 21 094 m3/j en 22,5 h de pompage.

Volumes eau potable produits (m³)					
Commune	**Site**	**2021**	**2022**	**2023**	**N/N-1 (%)**
ORANGE	Pompage Russamp	2 065 671	2 138 867	2 145 945	0,3%

2 145 945 m^3 ont été prélevés en 2023 soit en moyenne 5 879 m^3/j. Les temps de pompage journalier des pompes de Russamps en 2024 par pompes sont en moyenne 4,5h, 6,5h, 8,5h selon la pompe, ce qui correspond à un débit moyen horaire de 301 m^3/h. Les réservoirs de la Colline présentent une capacité de stockage de 3 cuves de 1 000 m^3 et une cuve de 2 500 m^3.

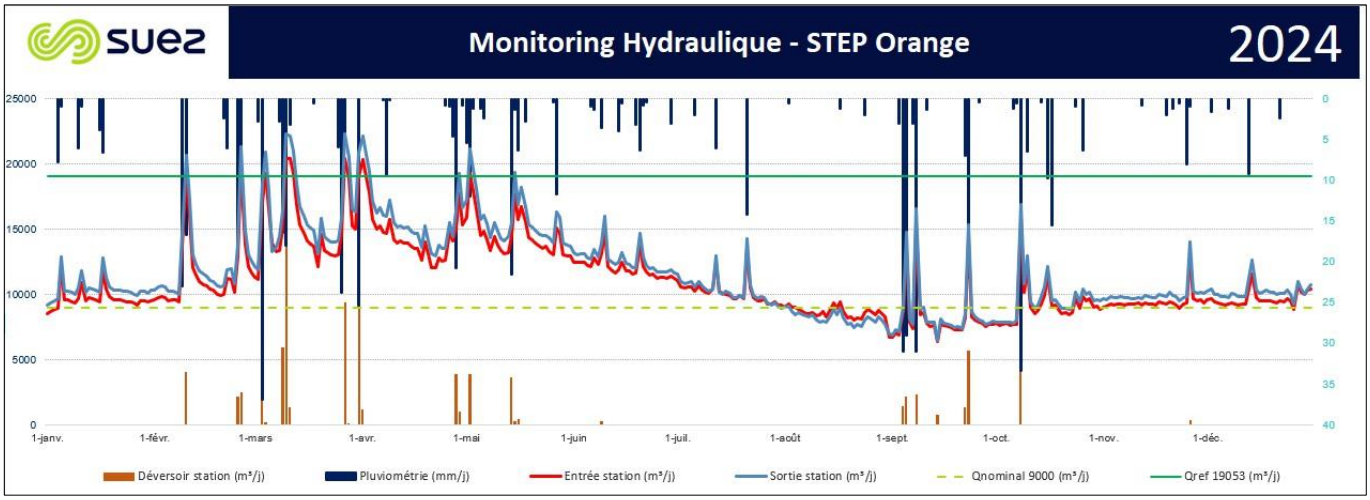
La disponibilité en quantité n'est pas un sujet. En considérant la consommation journalière prévue dans le projet, soit **537 m^3/j**, la production future sur le site de Russamp est évaluée à **6 416 m^3/j soit 30 % du débit journalier autorisé**. A noter qu'il restera à modéliser le débit de pointe afin de vérifier les impacts sur le réseau existants et la vitesse dans les conduites d'alimentation en eau potable.

3.2 Service Assainissement

La station d'épuration d'Orange a été mise en service en Mars 2009. Elle est implantée au Sud-Ouest de la commune d'Orange au lieu-dit « Croze-Peyron Nord », sur les parcelles n°1529, 367 et 368, section P.

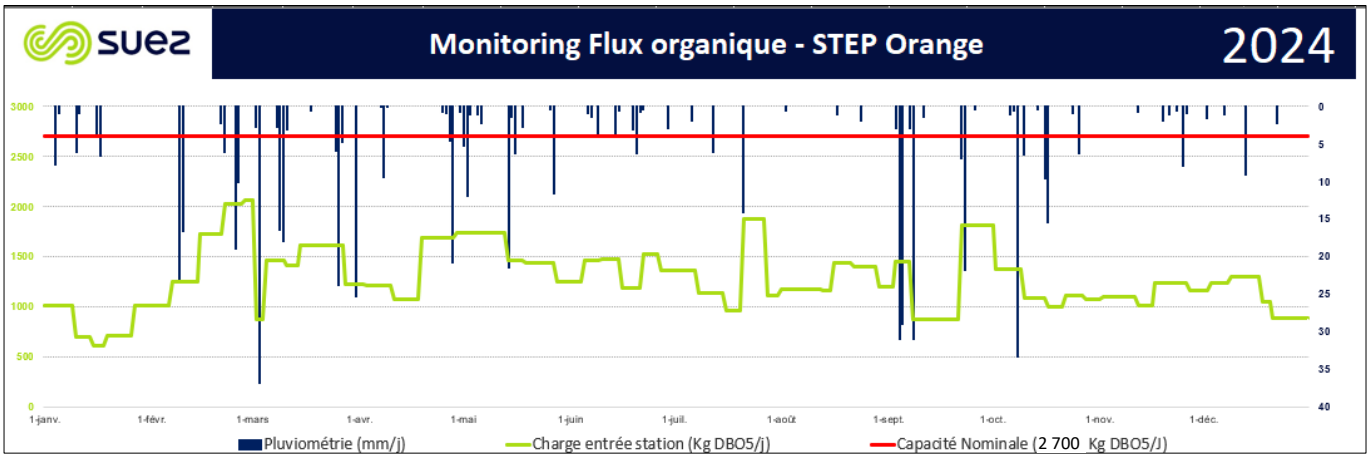
Au sujet des rejets d'eaux usées et de la capacité de traitement de la station d'épuration d'Orange, les données constatées en 2024 sont les suivantes :

- la charge hydraulique de la station en 2024 dépasse à plusieurs reprises (~16 fois) le débit de référence de la station d'épuration qui est de 17 186 m^3/j et dépasse 288 jours sur 365 sa capacité nominale (9 000 m^3/j). La station présente une surcharge hydraulique régulière.



Un apport hydraulique complémentaire viendrait accentuer ces dépassements et dégradées les capacités épuratoires de la station d'épuration.

- Au sujet de la charge organique, la station reçoit en moyenne 47% de sa capacité organique nominale.



Charge Minimum	Charge Moyenne	Charge Maximum	Charge Brut Pollution Organique (centile G5)
606 Kg DBO5/j	1 266 Kg DBO5/j	2 065 Kg DBO5/j	1 840 Kg DBO5/j

Pour mémoire la capacité nominale temps sec et temps de pluie est de 2 700 kg DBO5/j

Le percentile 95 sur les valeurs de DBO5 des années 2022 à 2024 est de 1 777 kg DBO5/j.

Sur le réseau d'eaux usées, le taux de déversement annuel est de 0.03 % pour un taux de 5 % à respecter.

En considérant, un apport prévisionnel de **2 800 EH**, soit l'équivalent de **168 kg/j de DBO_5**, les charges prévisionnelles en entrée de STEP en intégrant le présent projet seront de :

Charge minimale prévisionnelle	Charge moyenne prévisionnelle	Charge maximale prévisionnelle	Charge brute pollution organique prévisionnelle (centile 95)
774 Kg DBO5/j	1 434 Kg DBO5/j	2 223 Kg DBO5/j	2 005 Kg DBO5/j

4. CONCLUSION

Concernant l'alimentation en eau potable, la ressource actuelle du captage de Russamp et les volumes autorisés de prélèvement sont en mesure de couvrir les besoins prévisionnels du projet.

Concernant l'assainissement des eaux usées, la station de traitement, bien qu'en surcharge hydraulique régulière démontre une bonne capacité de traitement de la charge organique (rendement bon) et dispose d'une capacité résiduelle organique généreuse de 53 % après prise en compte de l'effluent prévisionnel (sur la base de la charge moyenne en entrée de STEP).
Pour ce qui est de la charge hydraulique, bien que minime (apport futur représentant 2% de la du débit de référence de l'ouvrage), cette dernière va venir s'ajouter à une situation déjà compliquée de surcharge. Néanmoins, au vu des suivis débitmétriques journaliers sur la station, les faibles débits prévisionnels du projet ne conduiront pas à une augmentation des dépassements du débit de référence de la STEP.

En l'état et sur la base des éléments communiqués, les capacités de la ressource et de l'ouvrage de traitement de la commune d'Orange semblent en mesure d'accepter les caractéristiques du projet Baie des Princes Natural Resort.