Demande d'Autorisation Environnementale
Renouvellement d'une carrière

Heidelberg Materials

EXPERTISES









CIMENTS CALCIA
Tour ALTO
4 Place des Saisons
92400 COURBEVOIE

Version	Date	Chef de projet	Rédacteurs	Commentaires
Minute client V0	23/06/22	Marie-Anne MULLER	Marie-Anne MULLER	Éléments surlignés en jaune : à valider
Version finale V2	09/01/2025	Marieke BEAUX	Marieke BEAUX	Mise à jour VNEI Intégration changement de dénomination

Référence dossier : D_ATDX_2021_09_869

Document réalisé par :

ATDx SARL
Immeuble l'Altis - 2ème étage
165 rue Philippe MAUPAS
30900 NÎMES
Tél : 04.66.38.61.58
Fax : 04.66.38.61.59
atdx@atdx.fr
AMENAGEMENT | TERRITOIRE | DEVELOPPEMENT

LISTE DES EXPERTISES

Expertise 1 : Rapport de sondages géologiques – GSM

Expertise 2 : Etude hydrogéologique – BERGA-SUD

Expertise 3 : Volet Naturel de l'Etude d'Impact - Barbanson Environnement

Expertise 4 : Etude hydraulique - ATDx

Expertise 5 : Etude des impacts vibratoires - EGIDE Environnement

Expertise 6: Etude des risques de projection - EGIDE Environnement

Expertise 7: Etude acoustique - ATDx

Expertise 1 : Rapport de sondages géologiques – GSM

GSM
Italcementi Group

Les Technodes
BP 2
78931 Guerville cedex
France

Tél. : 01 30 98 72 00
Fax : 01 30 98 72 34

SONDAGES DE RECONNAISSANCE
SITE DE BEAUCAIRE

V. CAUCHI

Guerville, le 05/07/04
Aff. 03.53

S.A.S. au capital de 18 675 840 euros
Siren 572 165 652 RCS Versailles
n° TVA Intracom. FR 03 572 165 652
Code NAF 142 A

SOMMAIRE

I) Introduction P. 3

II) Découverte P. 4

III) Gisement P. 5

IV) Calcul de cubature P. 6

V) Conclusion P. 7

Annexes : - Coupes des sondages destructifs à l'Odex

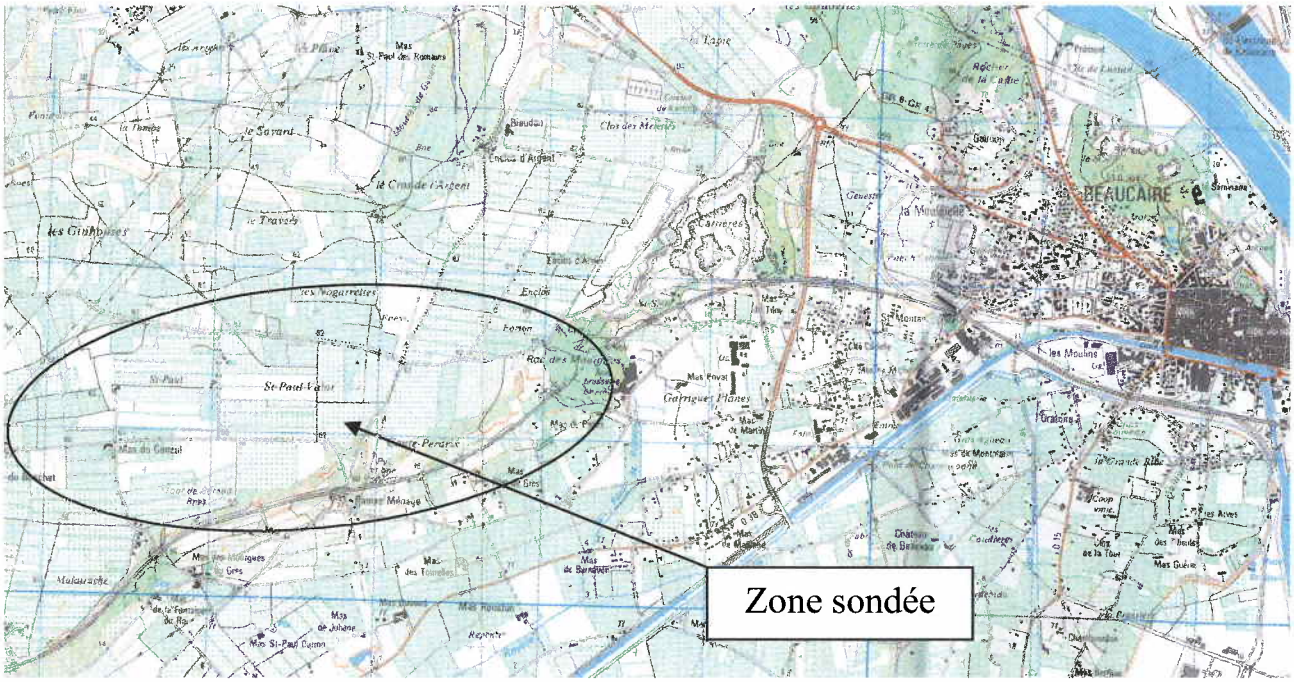
- Résultats des analyses granulométriques

- Volumes bruts par parcelle

I) INTRODUCTION

A la demande du secteur Languedoc, nous avons suivi une campagne de sondages destructifs méthode Odex, réalisée par la société Sol Conseil Méditerranée, sur la commune de Beaucaire, extension potentielle de la carrière de Beaucaire.

Cette campagne de sondages réalisée en mai 2004, avait pour but de quantifier le gisement et non de le qualifier. Trois sondages pelles avaient été réalisés antérieurement par le secteur pour prélever des échantillons et qualifier le gisement.



Sans Echelle

Lors de cette campagne, 21 sondages ont été réalisés, notés G 1 à G 21 sur le plan de report ci-joint.

Sur ce plan, nous avons noté à droite de chaque sondage, en rouge l'épaisseur de découverte et en vert l'épaisseur de gisement.

827000 827250 827500 827750

G1 1.50 0.50
G8 2.50 1.70
G9 2.20 2.00
G10 3.00 0.50
G6 2.80 1.50
G5 3.50 3.00
G4 2.50 2.50
G3 2.80 0.50
G22 2.50 1.00
G1 2.00 1.00
G7 4.60 1.00
G12 2.00 1.00
G11 2.50 0.50
G20 2.00 1.00
G14 1.20 0.30
G15 2.50 0.50
G18 2.00 1.00
G21 2.00 1.00
G19 3.20 0.30
G16 2.90 2.10
G17 2.50 0.50

ZD33
ZD37
ZD36
D34
ZC40
ZC33
ZC32
ZC25
ZC24
ZC23
ZC26
ZC21
ZC22
ZC19
ZC18

SITE DE BEAUCAIRE

PLAN DE REPORT DES SONDAGES

DATE : 15/06/04 Echelle=1/2500

II) LA DECOUVERTE

(Voir plan des isopaques de découverte)

Sur ce plan, à droite de chaque sondage, figure en rouge l'épaisseur du recouvrement. Nous avons colorié en rouge les zones où l'épaisseur du recouvrement est supérieure à 2.50 mètres.

Sur l'ensemble des sondages, l'épaisseur de découverte est en moyenne de 2.30 m avec un maximum pouvant atteindre 4.60 mètres.

Cette découverte se présente sous la forme de silex enrobés dans une matrice argileuse rouge.

827000 827250 827500 827750

SITE DE BEAUCAIRE

PLAN DES ISOPAQUES DE DECOUVERTE

ZC21 ZC22 ZC24 ZC25 ZC19 ZC18 ZC23 ZC26 ZC33 ZC40 ZD37 ZD36 ZC32

G1 2.00 G2 2.50 G3 2.80 G4 3.30 G5 3.50 G6 2.80 G7 4.60 G8 2.50 G9 3.20 G10 3.00 G11 2.50 G12 2.00 G13 2.50 G14 1.20 G15 2.50 G16 2.50 G17 2.50 G18 2.00 G19 3.20 G20 2.00 G21 2.00

1.5 2 2.5 3 3.5

TE : 15/06/0 Echelle=1/2500

III) GISEMENT

(Voir plan des isopaques de gisement)

Sur ce plan, est noté en vert, à droite de chaque sondage l'épaisseur de gisement.

Nous avons colorié en rouge, les zones où l'épaisseur du gisement est inférieure à 2.50 m et en vert celles où elle est supérieure à 10 mètres.

Sur la partie ouest du site sondée, l'épaisseur du gisement est comprise entre 0.50 et 4 m. Par contre, à l'est, les épaisseurs sont plus importantes et peuvent atteindre jusqu'à 20 m. Il s'agit vraisemblablement de la continuité du canyon rencontré sur la carrière en cours d'exploitation.

Le tout venant apparaît sous la forme d'alluvions enrobées dans une matrice argilo-sableuse jaune. Parfois, des blocs de conglomérats ont été traversés.

Nous avons joints en annexe les analyses granulométriques réalisées sur les échantillons prélevés lors des sondages pelles.

SITE DE BEAUCAIRE

PLAN DES ISOPAQUES DE GISEMENT

DATE : 15/06/0[illegible] Echelle=1/2500

IV) CALCUL DE CUBATURE

(Voir. plan de la zone de calcul).

Nous avons positionné une bande de 10 mètres inexploitable uniquement le long des parcelles.

Les résultats des calculs sont les suivants :

- Superficie exploitable : 252 498 m2
- Epaisseur moyenne de découverte : 2.30 m
- Epaisseur moyenne de gisement : 5.60 m

En considérant un talus de 45° :

- Volume brut de découverte : 626.0 KM3
- Volume brut de gisement : 1 252.8 KM3

Soit les réserves suivantes :

En appliquant les ratios réels/théoriques suivants :

- Découverte : 1.10
- Gisement : 0.85

- Volume de découverte : 688.6 KM3
- Volume de gisement : 1 064.9 KM3

827000 827250 827500 827750

ZD33 ZD37 ZD36 ZC40 ZC33 ZC32 ZC25 ZC24 ZC23 ZC26 ZC21 ZC22 ZC19 ZC18

SITE DE BEAUCAIRE

PLAN DE LA ZONE DE CALCUL

DATE : 15/06/04 Echelle=1/2500

827000 827250 827500 827750

V) CONCLUSION

Les 21 sondages réalisés à Beaucaire ont montré sous une fine couche de la terre végétale des alluvions enrobées dans une matrice argile rouge de l'ordre de 2.30 m en moyenne et ensuite des alluvions dans une matrice plus ou moins sableuse jaune pouvant contenir des blocs consolidés.

L'épaisseur du gisement est de l'ordre de 3 à 4 m, sauf à l'est où les épaisseurs peuvent attendre jusqu'à 20 m.

COUPES DES SONDAGES DESTRUCTFS
MAI 2004

Description des sondages : 5/7/2004

BEAUCAIR	G 1	POSITIF
X	827435.064	
Y	6301946.66	
Z	60.583	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
0.50	D1_TER	ARGILE ROUGE
2.00	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
3.00	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE J
4.00	M3_SUB	CALCAIRE

BEAUCAIR	G 2	POSITIF
X	827423.301	
Y	6301749.137	
Z	61.428	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.50	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
6.50	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE
7.50	M3_SUB	CALCAIRE ET MARNE

BEAUCAIR	G 3	POSITIF
X	827416.682	
Y	6301577.413	
Z	62.136	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.80	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
10.00	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE J
11.70	G1_TVP	ALLUVIONS TRES RICHE EN SABLE
12.50	M3_SUB	ARGILE

BEAUCAIR	G 4	POSITIF
X	827337.94	
Y	6301561.544	
Z	57.385	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.50	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
5.00	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE
5.20	M3_SUB	ARGILE

BEAUCAIR	G 5	POSITIF
X	827118.756	
Y	6301559.093	
Z	61.43	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
3.50	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
6.50	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE J
6.80	M3_SUB	ARGILE

BEAUCAIR	G 6	POSITIF
X	827115.287	
Y	6301701.197	
Z	60.798	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.80	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
3.30	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE
4.50	M3_SUB	CALCAIRE

Description des sondages : 5/7/2004

BEAUCAIR	G 7	POSITIF
X	827161.301	
Y	6301812.945	
Z	60.816	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
4	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
4.6	D2_ARG	ARGILE ROUGE
5.5	M3_SUB	CALCAIRE

BEAUCAIR	G 8	POSITIF
X	827177.337	
Y	6301948.678	
Z	60.941	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.5	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
4.2	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE
4.5	M3_SUB	CALCAIRE

BEAUCAIR	G 9	POSITIF
X	827073.201	
Y	6301863.345	
Z	61.895	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.2	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
4.2	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE J
4.5	M3_SUB	CALCAIRE

BEAUCAIR	G 10	POSITIF
X	826991.09	
Y	6301781.376	
Z	62.35	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
3	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
6	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE
6.3	G1_TVP	SABLE TRES FIN
6.6	M3_SUB	MARNE

BEAUCAIR	G 11	POSITIF
X	826998.035	
Y	6302004.785	
Z	62.789	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
0.5	D1_TER	ARGILE ROUGE
3.8	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE J
3.9	M3_SUB	CALCAIRE

BEAUCAIR	G 12	POSITIF
X	827547.539	
Y	6301961.407	
Z	61.013	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2	D1_TER	ARGILE ROUGE
3	M3_SUB	CALCAIRE

Description des sondages : 5/7/2004

BEAUCAIR	G 13	POSITIF
X	827543.142	
Y	6301890.49	
Z	61.473	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.50	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
6.00	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE J
6.20	M3_SUB	CALCAIRE

BEAUCAIR	G 14	POSITIF
X	827529.09	
Y	6301720.044	
Z	62.907	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
1.20	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
14.50	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE
14.60	M3_SUB	ARGILE

BEAUCAIR	G 15	POSITIF
X	827534.86	
Y	6301631.966	
Z	62.717	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
0.50	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
20.00	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE J

BEAUCAIR	G 16	POSITIF
X	827800.421	
Y	6301994.861	
Z	62.378	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.90	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
5.00	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE
6.00	M3_SUB	ROCHE DUR CALCAIRE???

BEAUCAIR	G 17	POSITIF
X	827794.32	
Y	6301823.682	
Z	63.281	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.50	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
20.00	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE J

BEAUCAIR	G 18	POSITIF
X	827593.41	
Y	6301640.109	
Z	63.378	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.00	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
14.50	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE
15.00	M3_SUB	ARGILE

Description des sondages : 5/7/2004

BEAUCAIR	G 19	POSITIF
X	827684.786	
Y	6301879.388	
Z	63.122	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
3.20	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
10.00	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC SABLE ET ARGILE J
19.50	G1_TVP	ALLUVIONS AVEC BANCS TRES DURS
19.80	M3_SUB	MARNE

BEAUCAIR	G 20	POSITIF
X	827536.593	
Y	6301797.187	
Z	62.531	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.00	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
6.00	G1_TVP	REMONTE DE POUDINGUE CONCAS

BEAUCAIR	G 21	POSITIF
X	827679.418	
Y	6301973.17	
Z	61.819	

PROF.	FACIES	DESCRIPTIF
2.00	D2_ARG	ALLUVIONS DANS ARGILE ROUGE
3.00	M3_SUB	CALCAIRE

CALCUL PAR PARCELLE

VOLUME BRUT PAR PARCELLE
SITE DE BEAUCAIRE

Parcelle	Surface graphique en m2	Surface inexploitable en m2	Surface exploitable en m2	Volume brut de découverte en KM3	Volume brut de gisement en KM3
ZC 24	14 026	3 618	10 408	26.0	87.9
ZC 25	69 945	4 399	65 546	147.0	605.6
ZC 33	27	0	27	0.0	0.3
ZC 40	150 232	11 773	138 459	360.3	488.9
ZD 36	6 962	2 146	4 816	13.7	7.4
ZD 37	39 647	6 405	33 242	79.0	62.7
TOTAL	**280 838**	**28 341**	**252 498**	**626.0**	**1 252.8**

VC 16/06/2004

VOLUME BRUT PAR PARCELLE
SITE DE BEAUCAIRE

Parcelle	Surface graphique en m2	Surface inexploitable en m2	Surface exploitable en m2	Volume brut de découverte en KM3	Volume brut de gisement en KM3
ZC 24	14 026	3 618	10 408	26.0	87.9
ZC 25	69 945	4 399	65 546	147.0	605.6
ZC 33	27	0	27	0.0	0.3
ZC 40 Ouest	66 578	6 957	59 621	180.1	97.4
ZC 40 Est	83 654	4 817	78 838	180.2	391.5
ZD 36	6 962	2 146	4 816	13.7	7.4
ZD 37	39 647	6 405	33 242	79.0	62.7
TOTAL	**280 838**	**28 341**	**252 498**	**626.0**	**1 252.8**

VC 09/07/2004

RESULTATS DES ANALYSES GRANULOMETRIQUES

Rapport d'essais

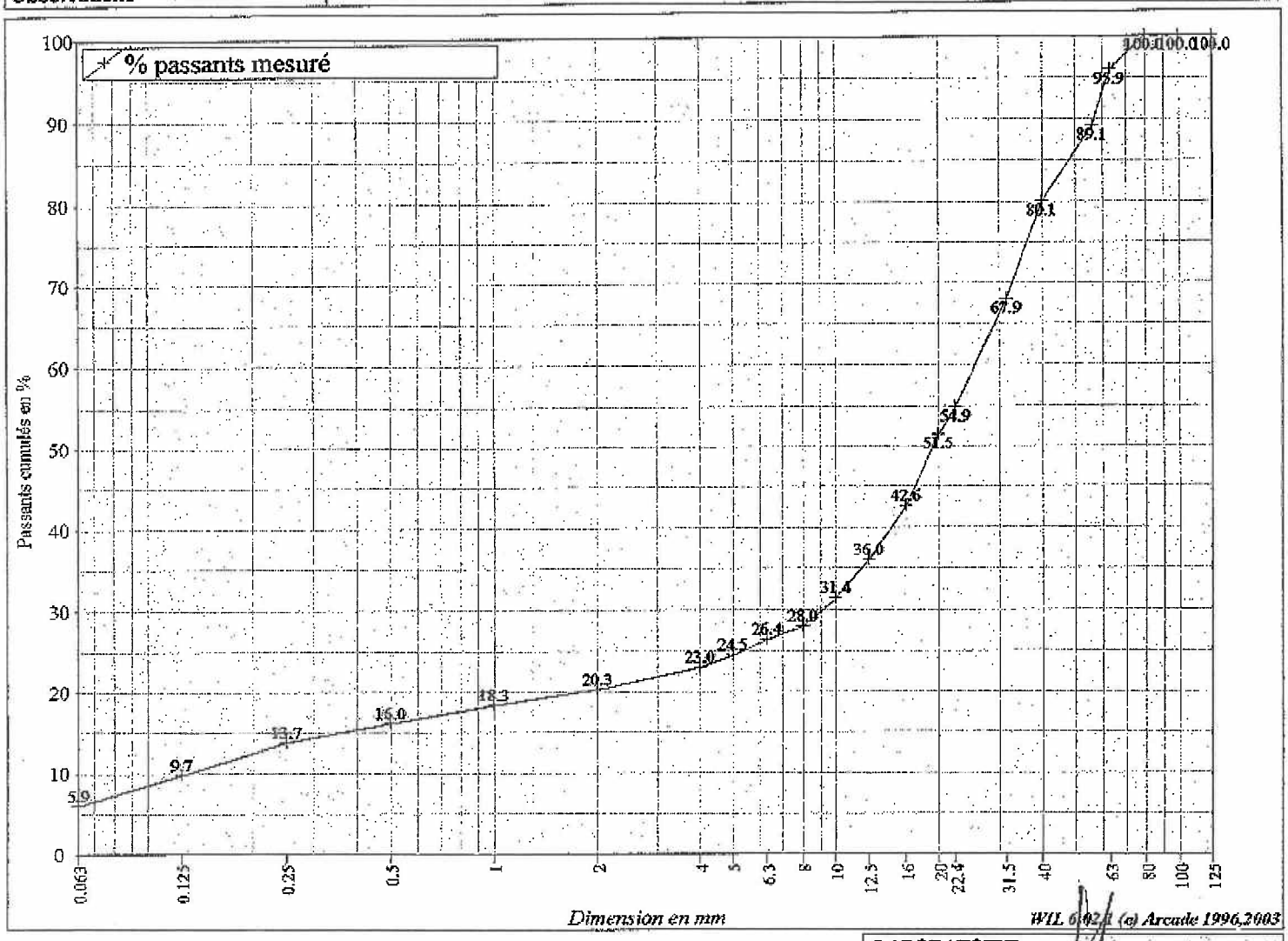
GSM Italcimenti group - Carrière de Beaucaire — Non connu

Tout-venant 0/100roulé

Alluvions de Terrasse

Roulé

Prélèvement n° A4159013	*le 07/06/2004*
Classe granulaire	*0/100 mm*
Lieu	*SONDAGE*
Référence	*XPP18545/07-2:Code a*
Observations internes	*Sondage plateau prof : 7m env*
Observations	



WIL 6.02.1 (c) Arcade 1996,2003

LABORATOIRE

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Fax reçu de : 0467690663 25/06/04 11:42 Pg: 3

Rapport d'essais

GSM Italcimenti group - Carrière de Beaucaire — **Non connu**

Tout-venant 0/100roulé

Alluvions de Terrasse

Roulé

Prélèvement n° A4159013	*le 07/06/2004*
Classe granulaire	*0/100 mm*
Lieu	*SONDAGE*
Référence	*XPP18545/07-2:Code a*
Observations internes	*Sondage plateau prof : 7m env*
Observations	

ESSAIS	Valeur	U	Norme
Teneur en fines	5.9 %		EN 933-1
Los Angeles	12.2 %	3	EN 1097-2
Fraction 10/14			
Masse échantillon			
Passant à 12.5 entre 60% et 70%			
Micro-Deval	17.2 %	3	EN 1097-1
Evaluation des fines - Equivalent de sable	26.0 %		EN 933-8
Teneur en eau par séchage en étuve venti	3.4 %		EN 1097-5
Masse humide			

Analyse granulométrique

Masse	humide	15000 g	sèche	14505 g
Tamis (mm)		%tamisat		Incertitude
125.000		100		0
100.000		100		0
80.000		100		0
63.000		96		0
56.000		89		
40.000		80		0
31.500		68		0
22.400		55		0
20.000		52		0
16.000		43		0
12.500		36		
10.000		31		
8.000		28		0
6.300		26		
5.000		25		
4.000		23		0
2.000		20		0
1.000		18		
0.500		16		0
0.250		14		0
0.125		10		0
0.063		6		0

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Fax reçu de : 0467690663 25/06/04 11:42 Pg: 2

Expertise 2 : Etude hydrogéologique – BERGA-SUD

berga sud
hydrogéologues
contact@bergasud.fr
Tél. : 04 67 99 52 52

Département du Gard

Commune de BEAUCAIRE

Carrière Ciments Calcia

RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE

Étude hydrogéologique dans le cadre du projet de renouvellement d'autorisation d'exploitation de la zone d'extraction de la carrière

Réalisé à la demande de :

ATDx pour Société CIMENTS CALCIA
Usine de Beaucaire
Route de Bellegarde
BP 130
30300 BEAUCAIRE

Montpellier, le 28 juin 2022

N° 30/032 Y 20 022

SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE 4

2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE 5

3. CADRE HYDROGRAPHIQUE 6

4. CONTEXTE GÉOLOGIQUE 6

4.1. Lithostratigraphie 6

4.2. Structure 8

5. HYDROGÉOLOGIE 9

5.1. Généralités 9

5.2. Piézométrie des calcaires hauteriviens 13

5.3. Proposition de la cote de fond 16

5.4. Vulnérabilité des eaux souterraines 18

5.4.1. Vulnérabilité intrinsèque 18

5.4.2. Vulnérabilité environnementale 20

6. IMPACT POTENTIEL DES ACTIVITÉS DE LA CARRIÈRE 23

6.1. Impact quantitatif potentiel 23

6.1.1. Concernant les eaux superficielles 23

6.1.2. Concernant les eaux souterraines 23

6.2. Impact qualitatif potentiel 24

7. MESURES DE PROTECTION ET MOYENS DE SURVEILLANCE 26

7.1. Mesure d'évitement, de réduction, ou de compensation 26

7.2. Mesures de surveillance 27

8. COMPATIBILITÉS ENVIRONNEMENTALES 28

8.1. A.E.P. 28

8.2. Forages domestiques 29

8.3. NATURA 2000 29

8.4. ENS 29

8.5. ZNIEFF et ZICO 29

8.6. SDAGE 29

8.7. SAGE et Contrats de Milieux 31

9. CONCLUSION 32

FIGURES

Figure 1 : Situation géographique au 1/25 000

Figure 2 : Situation des périmètres de protection au 1/25 000

Figure 3 : Situation géologique au 1/25 000

Figure 4a : Proposition de la cote de fond au 1/6 000

Figure 4b : Profil piézométrique théorique au droit de la future zone d'extraction de la carrière

Figure 5 : Secteurs d'implantation des futurs piézomètres au 1/12 500

Figure 6 : Contexte environnemental au 1/25 000

ANNEXES

Annexe I : Coupes géologiques et techniques des piézomètres Pz2 et Pz3

Annexe II : Compte rendu des travaux de comblement d'une fosse à la carrière de Beaucaire (rapport BERGA-Sud n° 30/032 AB 22 035)

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

La société CIMENTS CALCIA (HEIDELBERGCEMENT Group) exploite à ciel ouvert une carrière de calcaire et de cailloutis villafranchiens sur la commune de Beaucaire (30) pour alimenter sa cimenterie voisine. La carrière est située à environ 3 km à l'Est du centre de la commune de Beaucaire.

Actuellement, la carrière bénéficie d'une autorisation préfectorale en cours, délivrée 17/12/1993, pour une durée de 30 ans (jusqu'en décembre 2023) et jusqu'à une cote de 9 m NGF. Cet arrêté n° 1833/14-12-93 a été complété par les arrêtés n° 99-065 du 31/03/1999 (changement de dénomination, modification des conditions d'exploitation), n° 10-066N du 23/07/2010 (remise en état en espace naturel), n° 12-028N du 22/03/2012 (garanties financières) et n° 16-192N du 15/12/2016 (modification des conditions d'exploitation).

L'extraction du calcaire est réalisée à l'explosif et à l'aide d'engins mécaniques sur une profondeur moyenne d'extraction d'environ 50 m. Les matériaux de découverte (6 m en moyenne) sont constitués de limons, d'argiles et d'alluvions. Ces dernières sont valorisées pour la production de granulats par GSM Languedoc qui les exploite au sein du périmètre de l'autorisation de la carrière Ciments Calcia. GSM Languedoc dispose à ce titre d'une installation de traitement des matériaux dans la partie Nord du périmètre de la carrière, au Clos des Melettes, activité autorisée par l'arrêté préfectoral n° 98-141N du 16/07/1998 délivré à GSM Languedoc.

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'un dossier de demande de renouvellement d'autorisation environnementale au titre des ICPE pour la poursuite de l'exploitation de la carrière Ciments Calcia. Il s'agit plus précisément d'établir l'état initial du volet hydrogéologique ainsi qu'évaluer les impacts du projet et proposer des mesures en lien avec ces impacts, prestations qui ont été confiées à notre bureau d'études.

Cette étude intègre l'interprétation de données géologiques et hydrogéologiques nécessaires à la détermination de l'impact potentiel des activités de la carrière sur les eaux souterraines. Le rapport se base sur les données bibliographiques recueillies auprès du Maître d'Ouvrage ou auprès des différents acteurs locaux liés à l'hydrogéologie et sur des visites de terrain réalisées le 25/02 et le 19/05/2020.

2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La carrière est située à environ 3 km à l'Ouest en droite ligne du centre-ville de Beaucaire, au Nord de la ligne de chemin de fer et à l'Ouest de la route départementale D90 (cf. Figure 1).

Elle est localisée aux lieux-dits « Saint Sixte », « Genestet », « Les Carrières », « Enclos de Forton », « Mas de Guerin », « Clos des Melettes », « Roc des Mourgues », « Bieudon », « Enclos de l'Argent » et « Enclos d'Armin ».

La carrière se trouve à la limite des entités paysagères « Beaucaire et le massif de l'Aiguille » et « La Plaine de la Costière ».

Les coordonnées cadastrales et géographiques de la demande sont données dans le tableau ci-après :

Coordonnées géographique (Lambert 93) du centre de l'emprise	
x (m)	828 840
y(m)	6 302 880
z (m NGF)	20
Coordonnées cadastrales	
Section	CH, CI, ZB, ZA, ZC
Commune	Beaucaire

La superficie du périmètre autorisé couvre 213 ha 50 a 78 ca, pour une superficie de la zone à exploiter de 152 ha 71 a 31 ca (arrêté préfectoral complémentaire n°16-192N du 15 décembre 2016).

La carrière s'inscrit sur un plateau d'altitude moyenne 60 m NGF dominant au Nord-Ouest la plaine de Jonquières-Saint-Vincent (20 m NGF) et au Sud-Est le Rhône et sa plaine alluviale (10 m NGF).

Ciments Calcia n'a pas d'installation sur le site de la carrière (traitement, ateliers, bureaux, etc.). Les matériaux sont transportés après extraction vers la cimenterie de Beaucaire où ils sont traités. Ils peuvent toutefois être stockés ponctuellement dans la carrière avant d'être envoyés à la cimenterie.

GSM, qui est en charge de la valorisation des matériaux de découverture, exploite dans l'emprise de la carrière, au lieu-dit « Clos des Melettes », des installations de traitement, un atelier, des locaux sociaux, un dispositif d'assainissement non collectif et deux forages industriels, dont l'autorisation est bien distincte de celle de Ciments Calcia.

3. CADRE HYDROGRAPHIQUE

Sur le plan hydrographique, la carrière se trouve au sein de la zone hydrographique « Le Rhône du Gard au canal des Alpines » (V720). Cette zone hydrographique appartient au secteur du « Rhône de la Durance à la mer Méditerranée » et à la région hydrographique du « Rhône ».

Le Rhône s'écoule du Nord au Sud à environ 3 km à l'Est de la carrière et se jette dans la mer Méditerranée à Port-Saint-Louis-du-Rhône.

La carrière se situe à 1,5 km au Nord du Canal du Rhône à Sète (navigation, irrigation, AEP) qui s'écoule depuis Beaucaire vers le Sud du Languedoc. À environ 1,8 km à l'Est de la carrière, on peut trouver le Canal d'irrigation de Remoulins à Tarascon.

La plaine alluviale du Rhône est parcourue de nombreux petits fossés, roubines et canaux.

La carrière n'intersecte aucun cours d'eau ou talweg à écoulement.

Le réseau hydrographique est présenté sur la Figure 1.

4. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

4.1. Lithostratigraphie

Un extrait de la carte géologique de la France au 1/50 000 du BRGM, feuille n° 965 Nîmes, est donné sur la Figure 3. Les formations géologiques présentes sont, des plus récentes aux plus anciennes :

▪ **colluvions indifférenciées (C)** : il s'agit de formations d'épaisseur et de constitution très variables où sont représentés les divers matériaux qui affleurent sur les versants, ici du massif du Séminaire, et de l'Aiguille jusqu'au Roc des Mourgues ;

▪ **complexe de formations de versants de la bordure Sud et Est des Costières (AFv)** : il s'agit d'étroites imbrications de limons et de cailloutis Fv remaniés ;

▪ **alluvions récentes (Fz)** : alluvions holocènes constituées de graviers, galets et sables enrobés dans une matrice sablo-argileuse. Leur épaisseur est très variable en raison de la topographie du substratum pliocène. Elles sont recouvertes par des limons dits de débordement limono ou sablo-argileux ;

▪ **formations alluviales du Quaternaire (Fx, Fy)** : dans le secteur d'étude, ce sont celles mises en place par le Rhône. Les phénomènes de glaciation et d'eustatisme ont généré un emboitement en terrasses, avec des altitudes qui varient de 5 à 30 m NGF ;

▪ **alluvions du Puech Cabrier et du château d'eau de Vallabrègues (F) :** formations détritiques de Costières. Le lambeau alluvial du Puech Cabrier, situé au-dessus de Beaucaire, présente une épaisseur totale d'environ 15 m comprenant au moins 1,5 m de "paléosol rouge" ;

▪ **alluvions anciennes, formation détritique des Costières (cailloutis villafranchiens), galets, graviers, sables (Fvb) :** pliocènes ou quaternaires (incertitude stratigraphique), ces formations alluviales anciennes (masse caillouteuse d'épandage fluvio-torrentiel) ont une composition lithologique où prédomine des galets de quartzites triasiques blanches, recouverte d'une couche ferrugineuse de couleur rouille et de roches cristallines alpines altérées, de calcaires et de quartz avec une matrice sableuse, siliceuse. Dans le secteur cette formation affleure sur les Costières avec une épaisseur variable qui peut atteindre 15 à 20 m. **C'est cette formation qui affleurait avant l'exploitation et qui affleure aujourd'hui sur les zones en cours d'exploitation et non encore exploitées, dans la partie Ouest du périmètre d'autorisation. C'est cette formation qui est exploitée par GSM Languedoc.**

▪ **Pliocène (p1) :** à l'exception des garrigues, le territoire couvert par la feuille de Nîmes a été presque entièrement recouvert de dépôts d'âge pliocène, constitués essentiellement d'argiles, de marnes et de sables. Dans le secteur, le faciès à l'affleurement correspond à des argiles sableuses marines, grises à bleues (dépôt en milieu réducteur, de faciès plaisancien). Leur épaisseur est mal connue à l'Est de la feuille. Elle est très importante dans l'axe du paléo-Rhône pré-pliocène qui, de Tarascon, se dirigeait vers le Sud-Sud-Ouest ;

▪ **Burdigalien (m1b) :** il s'agit de molasses calcaréo-gréseuses d'âge tertiaire (Miocène) dites « pierre de Beaucaire ». Elles sont discordantes sur les formations crétacées et éocènes et comprennent un conglomérat à galets calcaires verdis à leur base. Dans le secteur, cette formation se présente en "couronnement" des pitons présents au Sud de Comps ou sur le flanc Ouest du massif crétacé de Beaucaire où elle était exploitée pour la pierre de taille **(frange Sud-orientale du périmètre d'autorisation)**. Son épaisseur est de 25 à 30 m. Cette formation, rencontrée dans les parties Sud et Sud-Ouest de la carrière, est exploitée conjointement avec les calcaires sous-jacents du Crétacé.

▪ **Hauterivien supérieur (n3b) :** cette formation d'âge secondaire (Crétacé) est constituée par différentes couches très calcaires, dures (rocher), sans intercalation marneuse importante, dont l'épaisseur est de 100 à 200 m. Il constitue les reliefs situés au Nord de la ville de Beaucaire. **Cette formation constitue l'essentiel du gisement qui est exploitée par Ciments Calcia.**

▪ **Hauterivien inférieur (n3a) :** c'est le niveau le plus ancien qui affleure dans le secteur au Nord du massif de Beaucaire, entre Comps et Jonquières-St-Vincent. Il s'agit d'un niveau calcaire où le caractère marneux est toutefois présent au niveau de nombreux interbancs.

Ce sont les calcaires de l'Hauterivien supérieur (n3b) et les molasses du Burdigalien (m1b) qui sont exploités par Ciments Calcia. GSM exploite les cailloutis villafranchiens (Fvb).

4.2. Structure

La structure générale du secteur d'étude est héritée des grandes phases de structuration géologique régionale qui ont généré une succession de Horst et Graben en direction de la Méditerranée vers laquelle ils s'enfoncent. Le relief constitué par les collines de Beaucaire est l'illustration d'un horst qui se prolonge en profondeur vers Beaucaire.

On peut ainsi distinguer trois ensembles géologiques et structuraux :

- la vaste plaine alluviale du Rhône,
- les collines mio-pliocènes topographiquement situées légèrement au-dessus de la plaine alluviale du Rhône,
- les massifs crétacés qui constituent l'ossature de la région (garrigues nîmoises) ou qui affleurent à la faveur d'un haut fond (massif au Nord de Beaucaire).

Le site d'exploitation se situe au niveau des formations crétacées, localement recouvertes par des dépôts miocènes et/ou des alluvions du Villafranchien. Les pendages des calcaires au niveau de la zone d'extraction sont orientés vers le Sud.

5. HYDROGÉOLOGIE

5.1. Généralités

Dans les environs de la carrière, les formations géologiques susceptibles d'être aquifères sont :

- ***Les alluvions récentes du Rhône***

Cette formation est codifiée sous l'entité **712LA03 « Alluvions du Rhône entre Beaucaire-Tarascon au Nord et St-Gilles au Sud »** (BD LISA V2). Cette entité est rattachée à la masse d'eau souterraine **FRDG323 « Alluvions du Rhône du confluent de la Durance jusqu'à Arles et Beaucaire et alluvions du Bas Gardon ».** Cette masse d'eau présentait un bon état quantitatif et chimique lors de l'état des lieux de 2019 qui va servir à l'établissement du SDAGE 2022-2027.

Cet aquifère poreux s'étend à l'Est et au Sud de la zone d'étude. Il est alimenté par les précipitations et le Rhône en majeure partie, il existe toutefois des relations avec les aquifères qui le bordent.

Ces alluvions sont très productives mais posent localement des problèmes qualitatifs : teneurs excédentaires en fer et manganèse, nitrates et/ou pesticides.

Cet aquifère est intensément exploité dans le secteur par de nombreux forages ou puits privés pour l'irrigation ou l'industrie. Il est capté pour l'AEP de Nîmes par le champ captant de Comps, situé au Nord de Beaucaire et autorisé par l'arrêté préfectoral n° 98 01189 du 11/05/1998 au débit 3 000 m^3/h et 72 000 m^3/jour. Cette formation est également exploitée pour l'AEP de Beaucaire par le captage du puits des Arves, situé au Sud de la commune et autorisé par l'arrêté préfectoral du 17/10/1986 au débit de 500 m^3/h. les captages et les périmètres sont localisés sur la Figure 2.

Des analyses sur les eaux exploitées par le captage de Comps ont montré que les alluvions du Rhône sont en relation avec l'aquifère des calcaires crétacés.

Le site d'étude se trouve dans un secteur situé en aval écoulement théorique de la zone de l'aquifère calcaire pouvant participer à l'alimentation du captage AEP de Nîmes et à une grande distance latérale de celui de Beaucaire. On peut considérer que les captages dans les alluvions ne sont pas en relation avec le site d'extraction.

- ***L'aquifère des alluvions anciennes du Villafranchien***

Cet aquifère est codifié sous l'entité **647AA02 « Alluvions quaternaires et villafranchiennes des Costières »** (BD LISA V2). Cette entité est rattachée à la masse d'eau souterraine **FRDG101 « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières »**. Cette masse d'eau présentait un bon état quantitatif et un état chimique médiocre (présence de nitrates et d'atrazine déséthyl déisopropyl) lors de l'état des lieux de 2019 qui va servir à l'établissement du SDAGE 2022-2027.

Cet aquifère en milieu poreux renferme en général une nappe très active : aquifères de la Vistrenque et des Costières. Il peut être très productif (100 m^3/h à Saint Gilles) en fonction de la perméabilité et de l'épaisseur des alluvions en place, de la structure de l'aquifère et de la situation du captage par rapport à l'écoulement de la nappe. Il est principalement alimenté par les précipitations et, dans sa partie Nord-Ouest, par des apports à partir des garrigues.

Le secteur d'étude se situe en limite amont de cet hydrosystème en bordure des escarpements de la plaine du Rhône. Cette position génère des écoulements contrôlés par des sources plus ou moins importantes situées en bordure d'escarpement.

Au Sud-Ouest, ces formations alluviales alimentent les Sources de Bellegarde (Sauzette et Redessan), captées pour l'AEP de la commune et autorisées à 11,1 l/s et 960 m^3/jour par l'arrêté préfectoral du 09/04/1979. Elles ont fait l'objet d'un nouvel avis sanitaire par Olivier BANTON en juillet 2016 dans le cadre de la redéfinition des périmètres de protection et de la création d'un forage à l'amont de Sauzette.

Au Nord-Ouest, sur la commune de Jonquières-Saint-Vincent, le captage de Fereignes est exploité pour l'AEP et autorisé à 75 m^3/h et 1 125 m^3/jour par l'arrêté préfectoral n° 99/0973 du 24/04/1999.

La présence de marnes et argiles mio-pliocènes à la base des alluvions limite très significativement, voire interdit, les échanges avec les formations sous-jacentes en générant la présence de nappes perchées.

Au niveau de la carrière, la surrection des calcaires a généré la création d'un compartiment d'alluvions anciennes perchées, déconnectées de l'aquifère principal essentiellement rencontré au Nord et à l'Ouest. Ce compartiment s'écoule vers le Sud et Sud-Ouest et n'est alimenté que par les précipitations sur son impluvium restreint.

Cette formation correspond aux terrains de recouvrement de la carrière qui sont valorisés par GSM.

Les différentes études de caractérisation du gisement menées par GSM (mai 2004) ont montré que la couche d'argile n'est pas continue et que localement les alluvions reposent directement sur les calcaires. Les eaux de précipitations s'infiltrent donc au travers des formations alluviales anciennes et, en l'absence d'écran imperméable, rejoignent l'aquifère plus profond des calcaires hauteriviens.

La présence d'argiles du Pliocène, au pied du coteau (côté Sud), génère l'apparition de quelques sources temporaires diffuses au niveau de la zone de contact des alluvions avec les argiles (Figure 3).

A notre connaissance, il n'existe qu'un forage privé exploitant ces alluvions dans le secteur, à environ 1,5 km au Sud-Ouest de la carrière, au lieu-dit « St Paul Valor ». Cet ouvrage, profond de 17 m, est peu productif d'après son propriétaire (communication orale) et n'est exploité que pour les besoins domestiques de l'habitation (Figure 1). Il n'est pas identifié dans la BSS.

- ***L'aquifère des calcaires hauteriviens***

Cet aquifère est codifié sous l'entité **534AS00 « Formations urgoniennes ou tertiaires du bassin de Pujaut à Fournès (calcaires et marnes) »** (BD LISA V2). Cette entité est rattachée à la masse d'eau souterraine **FRDG117 « Calcaires du Crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture »**. Cette masse d'eau présentait un bon état quantitatif et chimique lors de l'état des lieux de 2019 qui va servir à l'établissement du SDAGE 2022-2027.

Il s'agit d'un aquifère de type fissuré-karstique alimenté par les précipitations sur son impluvium. Cet aquifère est actif dans les "Garrigues nîmoises" où l'exutoire principal est la Fontaine de Nîmes. Au niveau de Beaucaire, cet aquifère a un impluvium peu étendu mais présente une karstification importante notamment liée à la proximité du Rhône.

Cette karstification et la présence d'un grand nombre de failles génèrent la création de compartiments hydrogéologiques plus ou moins étendus ne possédant pas nécessairement de forte relation avec leurs voisins immédiats.

L'aquifère est alimenté par les précipitations sur son impluvium soit directement soit par l'intermédiaire des alluvions anciennes ou des molasses burdigaliennes, et s'écoule vers le Rhône au travers des alluvions récentes à l'Est et probablement vers le Sud.

Il n'existe pas de captage exploité pour l'alimentation en eau potable de collectivités publiques ou privées.

GSM possède deux forages, F1 et F2, qui interceptent cette formation pour l'alimentation de ses installations de traitement du Clos des Melettes localisées dans l'emprise de la carrière Ciments Calcia. Ils sont localisés sur la Figure 1. Ces ouvrages ne sont pas déclarés dans la BSS.

Il existe un forage qui capte ces calcaires dans la zone Nord-Ouest de l'emprise de la carrière (Figure 1). Cet ouvrage, d'une profondeur d'environ 100 m (non accessible à la mesure mais décrit oralement par son propriétaire), est utilisé pour l'alimentation en eau des propriétés de M. DEYDIER. Ce forage n'est pas déclaré dans la BSS ni à la mairie.

Une fosse rectangulaire d'environ 3 à 5 m de profondeur était présente au Sud de la carrière (Figure 1) dans laquelle affleurait la nappe des calcaires hauteriviens à environ 1,5 m/TN, soit vers 7 m NGF en moyenne eau. Celle-ci a été créée en 2009. La carrière s'alimentait en eau pour l'aspersion des pistes par des prélèvements effectués dans cette fosse à partir d'une pompe de surface chargée sur un tracteur équipé d'une cuve. Le volume d'eau annuellement prélevé était situé entre 30 000 et 40 000 m^3/an. Pour répondre aux exigences de la DDTM et de la DREAL, et afin de supprimer tout risque de contamination des eaux souterraines par ce point, la fosse a été comblée en mars 2022. Le compte rendu des travaux est présenté en Annexe II.

- ***Les molasses du Burdigalien***

Cette formation, de faible étendue dans notre secteur, ne constitue pas un réservoir, hormis pour des potentiels usages privés limités. Aucun ouvrage n'est référencé dans la base du sous-sol.

Une source temporaire est présente au pied du Roc des Mourgues : la Fond de Pécoud (BSS002EWRV). Elle apparaît au contact entre les molasses et la terrasse des alluvions anciennes peu perméables du Rhône (Figure 3). Son altitude est de 6 m NGF.

Les molasses sont alimentées par l'infiltration des précipitations sur leur impluvium. L'eau s'écoule dans les formations hauteriviennes sous-jacentes ou dans les alluvions au Sud et au Sud-Est.

Dans la carrière, un plan d'eau artificiel est présent à proximité du Pz1, au niveau des formations burdigaliennes (Figure 1). Ce bassin a été créé en 2015 lors du réaménagement de ce secteur de la carrière, pour favoriser la biodiversité.



Vue du plan d'eau artificiel à proximité du Pz1

5.2. Piézométrie des calcaires hauteriviens

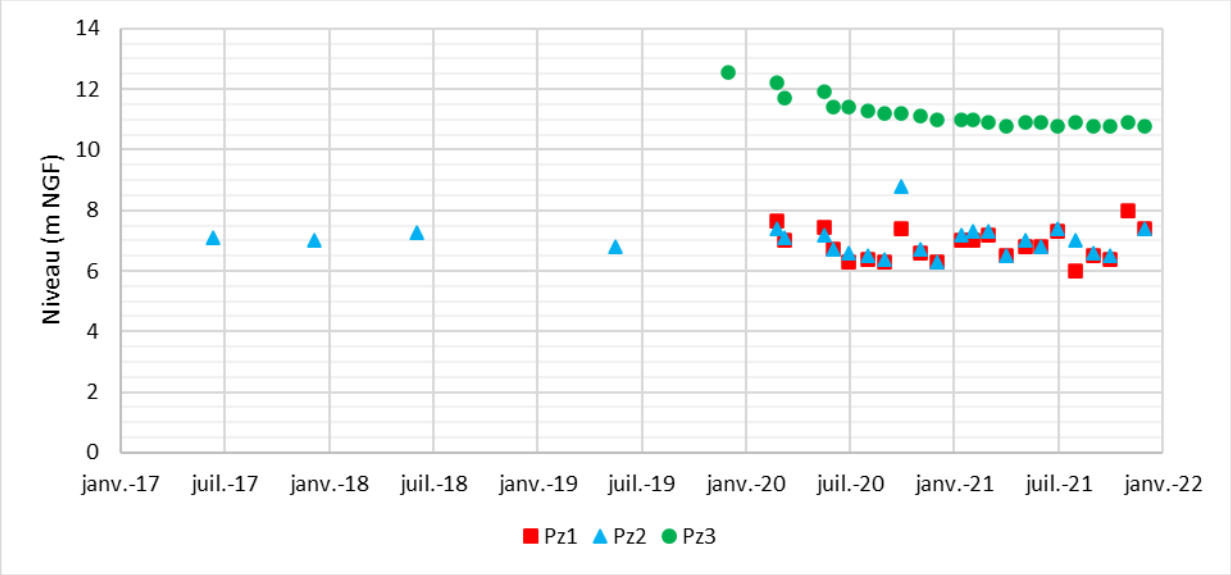
Trois piézomètres sont présents dans la partie Sud-Est de la carrière (Pz1, Pz2 et Pz3). Les coupes géologiques de de Pz3 et Pz2 sont données en Annexe I. Ils interceptent les calcaires hauteriviens exploités par la carrière. Leur localisation est donnée sur la Figure 1. Ces ouvrages ont fait l'objet d'une régularisation au titre du Code Minier en date du 24/05/2022. Leurs coordonnées ainsi que celles de la fosse (qui est désormais rebouchée) sont présentées dans le tableau suivant :

Ouvrages	**Pz1**	**Pz2**	**Pz3**	**Fosse (rebord)**
Coordonnées géographique (Lambert 93)				
x (m)	828 815	829 067	829 213	829 008
y(m)	6 302 467	6 302 772	6 302 579	6 302 665
z (m NGF)	34,3	9,8	30,4	8,5
Code BSS	BSS004DQFX	BSS004DQFZ	BSS004DQGF	Rebouchée

Un suivi qualitatif et quantitatif est effectué semestriellement sur Pz2 par le bureau d'études A2E Environnement. Lorsque le Pz2 est inaccessible (eau en fond de carrière suite à des épisodes cévenols par exemple), le suivi est alors réalisé sur Pz1 ou Pz3.

Depuis janvier 2020, un relevé piézométrique est aussi effectué mensuellement par Ciments Calcia.

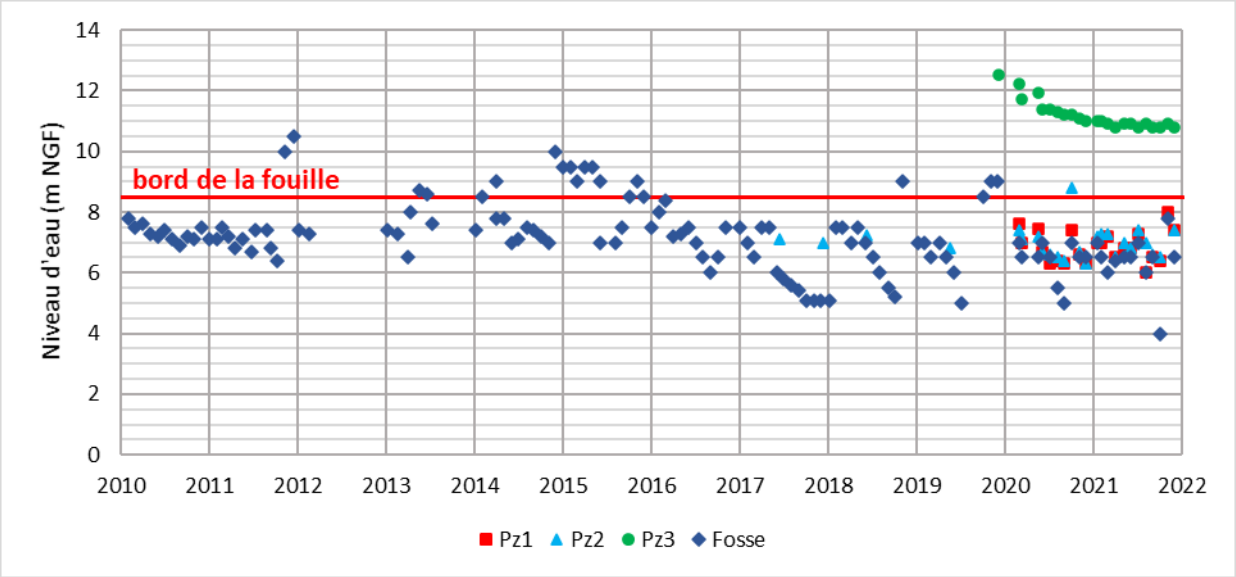
Le graphique ci-après présente les mesures des niveaux sur les piézomètres qui nous ont été transmises par Ciments Calcia et celles effectuées lors de nos visites sur site.



Ces mesures montrent que les piézomètres Pz1 et Pz2 présentent un niveau piézométrique proche de 7 m NGF. Le niveau de basses eaux est situé vers 6 m NGF. En période de hautes eaux, le niveau est situé vers 8 m NGF et peut atteindre 9 m NGF.

Bien qu'il soit théoriquement en aval hydraulique, le piézomètre Pz3 présente un niveau vers 11 m NGF, soit 4 m au-dessus des niveaux mesurés sur Pz1 et Pz2. Cette différence de piézométrie s'explique par une mauvaise connexion de l'ouvrage à l'aquifère entrainant un niveau perché non représentatif de celui de l'aquifère actif. Ce piézomètre n'est donc pas représentatif de l'aquifère en fond de fouille.

Un relevé du niveau de la nappe était effectué mensuellement au droit de la fosse (alt. du bord de la fosse à 8,5 m NGF), jusqu'à son comblement en 2022. Les données sur 12 ans sont présentées sur le graphique suivant, en regard des données sur les piézomètres Pz1, Pz2 et Pz3 de Ciments Calcia. L'horizontale rouge correspond à la cote du bord de la fosse (8,5 m NGF).

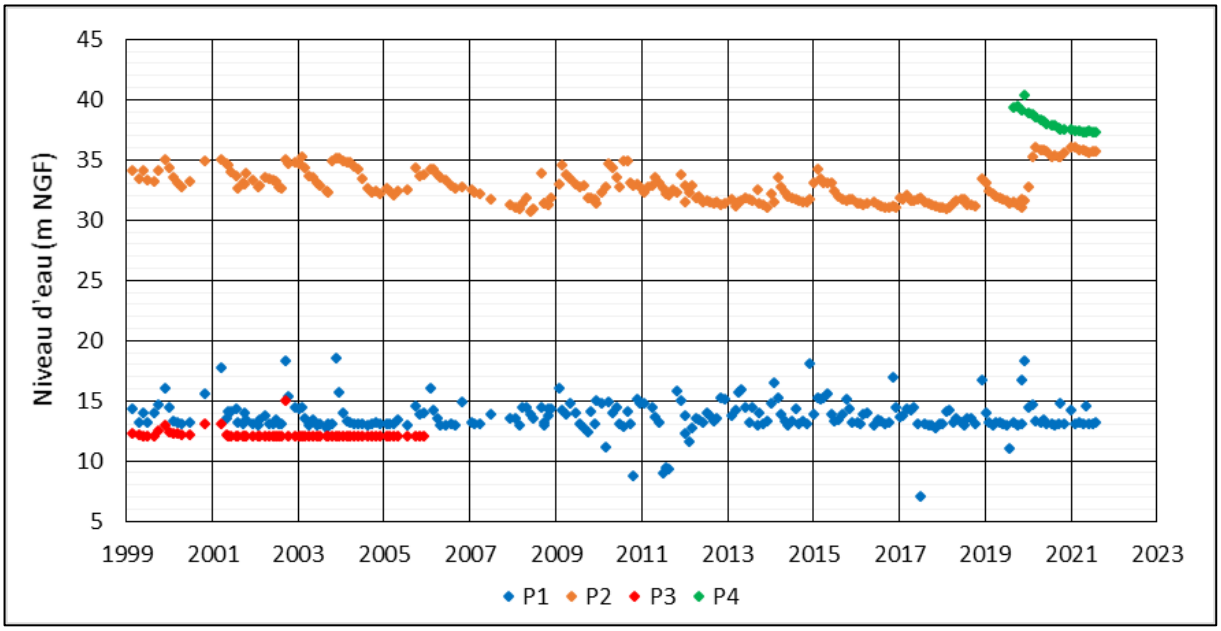


La cote piézométrique moyenne est de l'ordre de 7 m NGF, similaire à celle mesurée sur Pz1 et Pz2. Le niveau de basses eaux est situé à 5 m NGF et celui de hautes eaux non extrêmes (hors pic de crue) vers 9 m NGF.

Les abords de la fosse sont situés vers 8,5 m NGF. Les valeurs du niveau d'eau supérieures à cette cote correspondent à la formation d'un plan d'eau dans le fond de fouille. Ces données révèlent que le carreau a été ponctuellement en eau. Ces niveaux d'eau ne sont atteints que lors de phénomènes pluvieux très intenses et répétés, et ont ainsi pu être exacerbés par les pluies et le ruissellement.

Ces valeurs sont empreintes d'une certaine imprécision puisque la lecture est visuelle et sans repère précis.

La carrière Lafarge, au lieu-dit Bieudon, qui est située à la limite Nord-Ouest du périmètre de la carrière de Ciments Calcia, possède 4 piézomètres dans les calcaires hauteriviens. Leur localisation est précisée en Figure 1 (cf. points P1 à P4). Les données piézométriques d'un suivi réalisé sur ces piézomètres de 1999 à août 2021 sont présentées ci-après :



La cote piézométrique moyenne sur P1 est de l'ordre de 13 m NGF et de 15 m NGF en période de hautes eaux. En pointe de crue, la piézométrie peut atteindre 18 m NGF, représentative d'un état de mise en charge dans les fissures qui surestime le niveau réel de l'aquifère.

Les mesures sur P3 donnent un niveau moyen situé vers 12 m NGF sur ce point. L'altitude du niveau d'eau est plus haute sur P2 et P4 (environ 20 m), traduisant la présence d'un compartiment mal connecté à l'aquifère. Sur P2, le niveau varie de 30 à 35 m NGF et sur P4, la piézométrie se situe entre 36 et 40 m NGF. Un niveau d'eau était mesuré sur P2 à ≈ 28 m/TN soit ≈ 35 m NGF le 19/05/2020 ; les autres ouvrages n'étaient pas accessibles.

5.3. Proposition de la cote de fond

Selon les données disponibles, l'écoulement se fait globalement vers le Sud mais aussi vers l'Est, donc sensiblement et à grande échelle du Nord-Ouest vers le Sud-Est.

On peut estimer un gradient hydraulique théorique de l'ordre de 0,4 % entre la carrière Lafarge de Bieudon et celle de Ciments Calcia, en prenant une cote piézométrique moyenne de 13 m NGF à Bieudon et de 7 m NGF au niveau de l'ancienne fosse de Ciments Calcia.

Le gradient hydraulique permet d'extrapoler un niveau théorique approximatif du niveau piézométrique, en période de moyennes eaux, de l'aquifère dans la zone Ouest de la carrière : 11 m NGF à l'Enclos d'Argent, 9 m NGF à l'Enclos d'Armin et 7 m NGF à l'Enclos de Forton (cf. lieux-dits en Figure 1). Ces niveaux théoriques, extrapolés sur les moyennes eaux, seront vérifiés et ajustés par la pose de nouveaux piézomètres sur lesquels un suivi du niveau d'eau sera effectué (cf. Chapitre 7.2. Mesures de surveillance).

Une marge de 2 m entre la cote du carreau de l'exploitation et le niveau de hautes eaux doit être conservée afin d'assurer une protection compatible à la vulnérabilité du site.

Compte tenu des incertitudes liées à la piézométrie, nous proposons une cote de fond provisoire définie en trois secteurs d'altimétrie décroissante vers le Sud-Est (cf. Figure 4a) :

- au Nord-Ouest : une bande de 13 m NGF,
- au centre : une bande de 12 m NGF,
- dans la partie méridionale : 11 m NGF.

L'exploitant prévoit la réalisation d'un fond de fouille en pente légèrement descendante, depuis le Nord-Ouest vers le Sud-Est, respectant les altimétries des trois secteurs proposés ci-dessus. Au Nord-Est, une zone de transition en pente permettra de rattraper le fond de fouille actuel situé à 9 m NGF jusqu'au niveau des nouvelles zones à exploiter.

Afin de préciser ces cotes, l'exploitant s'engage à réaliser trois piézomètres au Nord, à l'Ouest et au Sud de la future zone d'extraction. La localisation de leur secteur d'implantation est précisée en Figure 5. Un suivi piézométrique *a minima* mensuel sera mis en place pour suivre les variations du niveau d'eau. Des mesures piézométriques seront effectuées au plus tard 2 à 3 jours après chaque épisode pluvieux (>50 mm) afin d'avoir des niveaux de plus hautes eaux, puis une nouvelle mesure sera réalisée une semaine après.

Le carreau d'exploitation sera adapté au fur et à mesure de l'extraction et de l'acquisition des données, sachant que l'exploitant s'engage à conserver une tranche de terrains non saturés de 2 m pour permettre l'intervention en cas de fuite accidentelle.

La cote de fond de fouille sera moins profonde si le suivi piézométrique montre des niveaux d'eau supérieurs à ceux estimés par calcul théorique afin de s'assurer qu'une marge de 2 m soit respectée en permanence entre la cote du carreau et le niveau de plus hautes eaux. Après chaque phase quinquennale, un rapport de suivi piézométrique sera établi par un bureau d'études spécialisé en hydrogéologie.

5.4. Vulnérabilité des eaux souterraines

Les horizons calcaires hauteriviens et les molasses burdigaliennes sont visés par l'exploitation de Ciments Calcia. Les molasses du Burdigalien sont de faible extension et ne sont pas considérées comme un réservoir.

Les formations des calcaires hauteriviens contiennent un aquifère de type fissuré-karstique faiblement exploité. Il n'existe pas d'exploitation pour l'AEP. Toutefois, cet aquifère alimente pour partie les alluvions du Rhône qui sont exploitées pour l'AEP de Nîmes au champ captant des Comps et de Beaucaire au puits des Arves. Le secteur d'étude se localise en aval écoulement théorique de la zone de l'aquifère calcaire pouvant participer à l'alimentation du champ captant de Comps et à une grande distance latérale du puits des Arves. La distance entre ces captages à la carrière, le faible apport des eaux provenant des calcaires ainsi que la nature poreuse et filtrante des alluvions réduisent très fortement la vulnérabilité de la nappe alluviale du Rhône.

Les calcaires visés par l'exploitation sont recouverts par les alluvions du Villafranchien dont le décapage est actuellement réalisé par GSM. Le phasage prévoit la fin du décapage de la totalité de la superficie exploitable (comprenant la future zone d'exploitation des calcaires) en 2023, soit à la fin de l'autorisation actuelle. L'aquifère contenu dans ces alluvions n'est donc pas directement concerné par le nouveau projet.

Ainsi, les aquifères concernés par le projet sont celui des formations calcaires de l'Hauterivien et indirectement celui des alluvions du Rhône.

5.4.1. Vulnérabilité intrinsèque

Les aquifères karstiques sont très vulnérables du fait de la présence de fissures et chenaux dans lesquels l'eau circule rapidement sans réelle filtration et de l'absence fréquente de sol qui ne permet pas une épuration réelle de l'eau infiltrée. La nature des formations exploitées au niveau de la carrière rend ces terrains très fortement vulnérables vis-à-vis des pollutions de surface.

Lors de la visite de terrain du 25/02/2020, nous avons pu observer sur les fronts de taille une différence de karstification entre les parties plus superficielles et le fond de fouille. Ce phénomène s'explique par la décompression des sols et la proximité de la surface qui favorise la pénétration des eaux et par la forte agressivité des eaux de pluie favorisant ainsi les dissolutions en surface, puis qui diminue rapidement lorsqu'elles circulent dans les zones superficielles et se minéralisent en carbonates.

Les tirs de mine, utilisés pour l'extraction des matériaux, provoquent également une intensification de la facturation mais n'ont qu'une influence limitée.

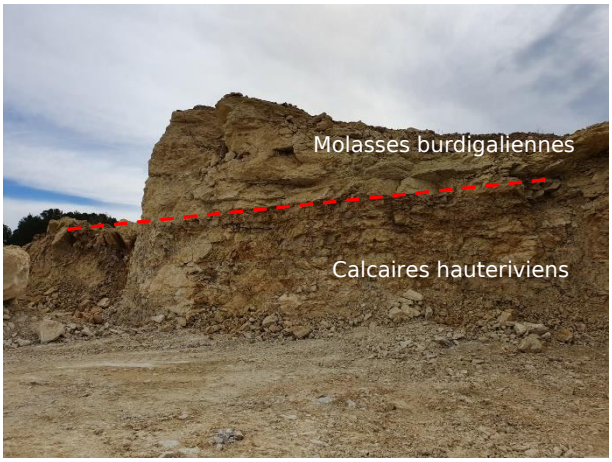
Quelques figures tectoniques et karstiques ont été observées sur les fronts de taille : failles inverses et conduits karstiques de petit diamètre apparent. Au Sud-Ouest du fond de fouille, une petite cavité de dimensions 2 x 3 x 2 m est présente. Elle est partiellement comblée par des débris de roche (cf. photos ci-après). On ne connait pas son développement sous le massif.





Photos du front de fond de fouille au Sud-Ouest (cavité et drains karstiques)

Des zones de contact entre les calcaires hauteriviens et les molasses burdigaliennes ont été identifiées en haut de front de taille. Selon le responsable d'exploitation des suintements sont observés quelques fois dans les molasses burdigaliennes, au Sud-Ouest de la zone exploitée.



Vue de la zone de contact entre le Burdigalien et l'Hauterivien.

De manière générale, aucun drain karstique important n'a été identifié sur le site de la carrière, le milieu parait donc essentiellement fermé.

Trois cavités souterraines sont présentes à proximité de la carrière, référencées sur Géorisques : à 1,5 km au Nord, la grotte de l'Etroit de l'Orgue (LROAA0000656) et à 1,2 km au Nord-Ouest, la grotte (LROA0000114) et la grotte de Pages (LROAA0000113).

5.4.2. Vulnérabilité environnementale

- ***Site Ciments Calcia***

Les installations de stockage et traitement de matériaux de Ciments Calcia sont situées à la cimenterie. Ciments Calcia ne possède pas sur site de local, de dispositif d'assainissement non collectif ou de forage.

En remplacement des prélèvements effectués dans la fosse qui a été rebouchée, la carrière s'alimente actuellement en eau pour l'arrosage des pistes par le réseau BRL. La réalisation d'un forage industriel est toutefois envisagée. Sa localisation et sa coupe technique prévisionnelles seront précisées par une étude hydrogéologique, il devra être implanté dans un secteur ne concentrant pas les eaux de ruissellement et à une distance de plus de 35 m de toute substance susceptible d'altérer la qualité des eaux (exploitant envisage à ce stade au sud de la voie domitia). Le forage fera l'objet des déclarations avant travaux au titre du Code de l'Environnement et du Code Minier.

Il n'y a pas de stockage d'hydrocarbure à la carrière. Le stationnement des différents engins et le remplissage de leur réservoir sont réalisés à la cimenterie, du bord à bord. Si le besoin apparaît, une unité mobile de livraison de carburant (cuve double paroi de 500 L) pourra alimenter ponctuellement certains engins sur site, tels que les engins à déplacement long utilisés dans le cadre de chantiers courts. Le remplissage devra respecter la réglementation en vigueur pour garantir l'absence de fuite.

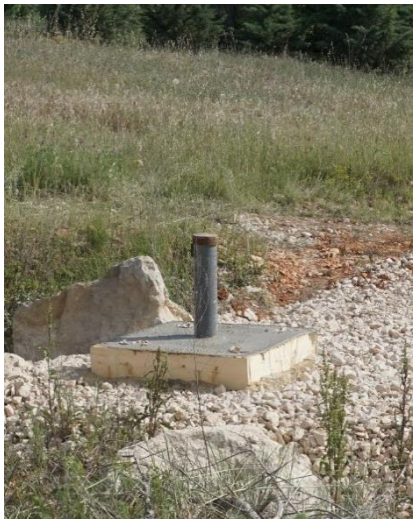
Il devra être réalisé de bord à bord, avec toutes les précotions adaptées, sur une membrane permettant la collecte de fuite potentielle. Le remplissage devra uniquement être réalisé dans la partie haute de la carrière et à plus de 35 m des piézomètres et forages.

La fosse du fond de fouille, dans laquelle affleuraient les eaux souterraines, permettait le transfert direct des eaux de surface, et donc de pollution potentielle, vers le milieu souterrain. La fosse représentait ainsi un point de vulnérabilité de la nappe puisqu'il s'agit d'un regard direct vers les eaux souterraines. Le comblement de cette fosse a été réalisé en mars 2022, ce qui supprime désormais tout risque de contamination de la nappe des calcaires par ce point. Les modalités de rebouchage sont présentées en Annexe II.




Vue de la fosse en février 2020 à gauche et vue après son comblement (mars 2022) à droite.

Les piézomètres de Ciments Calcia ont fait l'objet d'une régularisation au titre du Code Minier (24/05/2022) et d'aménagements en avril 2022 afin que leur tête dépasse au minimum de 0,50 m/TN et soit enchâssée dans une dalle bétonnée de 1 m de côté, à l'exception de Pz3 qui présentait déjà une dalle de 0,4 m de côté.


De gauche à droite, vue des piézomètres Ciments Calcia Pz1, Pz2 et Pz3.

- ***Installations de GSM***

GSM qui est en charge de la valorisation des matériaux de couverture (alluvions anciennes), possède dans l'emprise de la carrière des installations de traitements (concassage, criblage, lavage, stockage), des locaux, un dispositif d'assainissement non collectif, 4 bassins de décantation et deux forages industriels, ainsi qu'une cuve à hydrocarbures.

Le forage F1 alimente les sanitaires et les installations de traitement des matériaux. F2 est utilisé en appoint pour alimenter des bassins de décantation qui permettent le recyclage des eaux de lavage. Ces deux ouvrages sont exploités au débit instantané de 15 m^3/h. Le cas échéant ces prélèvements devront être régularisés par GSM au titre des IOTA.



Vues des forages de GSM (F1 à gauche et F2 à droite)

La coupe de ces deux ouvrages n'est pas connue, ils ne sont pas déclarés en BSS. La profondeur des forages est d'environ 80 m selon les informations de GSM. Ces ouvrages devront faire l'objet d'aménagements conformément aux prescriptions de l'arrêté DEVE0320170A (Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0). Les têtes de forage devront être rehaussées à 0,5 m/TN et rendues totalement étanches y compris au niveau des passages de câbles. Elles devront être enchâssées dans une dalle périphérique de rayon d'1 m et d'épaisseur minimale de 30 cm, à pente centrifuge. Ces aménagements à réaliser par GSM conformément à leur autorisation sont prévus courant 2022. Les deux forages industriels de GSM devront être régularisés au titre du Code Minier et du Code de l'environnement.

L'assainissement non collectif qui traite les eaux usées des bureaux GSM est constitué d'une fosse étanche, vidangée régulièrement. La fosse étanche est située à environ 30 m de F1.

Les huiles nécessaires au fonctionnement des engins sont stockées dans des fûts disposés sur une dalle bétonnée reliée au débourbeur-déshuileur.

6. IMPACT POTENTIEL DES ACTIVITÉS DE LA CARRIÈRE

Dans le cadre de la nécessaire protection générale des aquifères, il est indispensable de s'assurer de l'absence d'impact de la future activité sur la quantité et la qualité des eaux souterraines.

6.1. Impact quantitatif potentiel

6.1.1. Concernant les eaux superficielles

Le site n'intercepte aucun cours d'eau temporaire ou permanent. Les seules eaux superficielles concernées sont les eaux de ruissellement.

Un merlon périphérique permettra d'empêcher l'arrivée d'eau depuis l'extérieur. Celui-ci est en cours de réalisation.

Les eaux de ruissellement qui précipiteront dans la carrière seront dirigées vers un point bas, où elles s'infiltreront ou s'évaporeront. Le cas échéant prévoir un bassin de décantation. Il n'y a pas de rejet vers le milieu superficiel extérieur.

6.1.2. Concernant les eaux souterraines

Pendant la phase d'extraction, l'impact quantitatif du décapage des alluvions sur les calcaires hauteriviens sera positif puisque l'absence de couverture alluviale pourra faciliter l'infiltration vers l'aquifère karstique des eaux précipitées dans le périmètre de la carrière. La faible superficie concernée n'est toutefois pas en mesure d'affecter le fonctionnement de l'aquifère calcaire.

Dans le cadre du réaménagement de la carrière Ciments Calcia, il est prévu un remblaiement partiel de l'excavation avec des stériles de découverture (alluvions/cailloutis rouges) et des matériaux inertes extérieurs.

Une station de transit est prévue pour y stocker temporairement les matériaux inertes, qui seront par la suite utilisés pour la remise en état du site. La station de transit sera située dans l'Est de la carrière, à plus de 35 m des piézomètres et forages, sur une plateforme de 7 000 m^2 créée à partir de remblais et stériles issus du site uniquement, jusqu'à 24 m NGF.

Les déchets inertes utilisable pour le remblayage seront limités aux matériaux tels que le prévoit la réglementation et plus particulièrement l'arrêté du 22/09/1994 relatif à l'exploitation et la remise en état des carrières, par exemple des déblais de terrassement (pierres et cailloux ainsi que des déchets de béton) apportés par les clients (déblais issus de travaux type creusement de parking, réseaux, terrassements divers et bétons de démolition ou d'usines de fabrication...).

Une procédure sera mise en place conforme aux dispositions de l'arrêté du 22 septembre 1994, afin de n'accueillir sur site que des déchets strictement inertes (déclaration d'acceptation préalable, vérification de la provenance des matériaux, accueil sur site, suivi topographique et registre).

Après le réaménagement, malgré une diminution locale de la perméabilité liée à la nature des matériaux mis en place pour le remblaiement, notamment des stériles de découverte, aucune modification du fonctionnement hydrogéologique local n'est attendue compte tenu de la faible emprise du remblai par rapport à la superficie de l'impluvium de l'aquifère calcaire.

6.2. Impact qualitatif potentiel

Les propriétés des aquifères de type karstique en font des milieux très vulnérables vis-à-vis des pollutions d'origine superficielle. Le caractère fracturé des formations calcaires présentes au droit de la zone d'étude favorise la rapide infiltration et circulation des eaux météoriques, qui pourront accidentellement se charger en polluant (hydrocarbures, fines) du fait de la circulation d'engins ou de l'extraction de matériaux par tir de mine.

Ainsi, les précautions inhérentes aux aquifères karstiques devront être prises pour éviter tout risque de rejet d'éléments potentiellement polluants vers le milieu extérieur. En effet, ces pollutions pourraient rejoindre les eaux souterraines par l'intermédiaire de fissures ou de drains.

Il conviendra de limiter les apports d'eau de surface vers le carreau, où elles seraient susceptibles de se charger en matières en suspension, en interdisant les ruissellements en provenance de l'extérieur du site par la mise en place d'un fossé de colature et/ou d'un merlon périphérique.

Le remblaiement de la carrière se fera par la mise en place de stériles de découverte et de déchets inertes tels que le prévoit la réglementation et plus particulièrement l'arrêté du 22/09/1994 relatif à l'exploitation et la remise en état.

Avant leur stockage définitif, les inertes devront être déposés sur une plate-forme pour que l'exploitant en contrôle strictement l'innocuité.

Un tri efficace devra être opéré en cas de matériaux ne répondant pas à la nature souhaitée et à la règlementation. Aucun matériau non validé ou non trié ne devra servir au remblaiement.

Cette procédure permettra de garantir le caractère inerte des déchets mis en remblais. Par leur nature inerte, ils ne seront pas susceptibles d'être à l'origine d'une quelconque pollution.

Lorsque le remblaiement sera terminé, la diminution de la transmissivité au niveau du site, liée à la mise en place de stériles de découverte de faible perméabilité en-dessous des inertes, aura pour effet de limiter la propagation d'éventuels polluants, en cas de déversement accidentel. La vulnérabilité du site sera donc fortement diminuée car l'aquifère ne sera plus en contact direct avec la surface.

Il n'y aura pas d'impact qualitatif sur les utilisateurs du secteur car l'ensemble des ouvrages recensés sont situés en dehors du rayon d'incidence du projet de renouvellement :

- concernant les captages publics dans les alluvions du Rhône, leur distance avec la carrière ainsi que la proportion des eaux provenant des calcaires hauteriviens, très faible dans la part d'alimentation de l'aquifère alluvial du Rhône, comparée à celle de l'apport par son impluvium et par le Rhône assurent l'absence d'impact des activités de la carrière sur l'exploitation de ces ouvrages. De plus, les périmètres de protection de ces captages n'englobent pas le site de la carrière ;

- dans le secteur proche de la carrière, quelques habitations ne sont pas rattachées au réseau AEP communal et possèdent probablement un forage qui capte l'aquifère calcaire pour leur alimentation en eau. On en dénombre 5 à l'Est de la carrière, avant la route départementale 90 et deux autres habitations sont localisées à l'Ouest, au Mas du Cadran et au Mas des Nogarettes. En rajoutant le forage de M. DEYDIER qui alimente 6 habitations, on peut estimer le nombre de forages privés présents à proximité de la carrière à 8. Deux autres forages d'une profondeur de 30 m, référencés dans la base du sous-sol sous les identifiants BSS002EWG et BSS002EWGH, sont localisés dans des champs au lieu-dit les Nogarettes (Figure 1). Ces ouvrages se situent latéralement ou en amont écoulement théorique de la future zone d'exploitation, ce qui limite les impacts des activités de la carrière sur leur exploitation ;

- des ouvrages privés sont présents dans la plaine alluviale du Rhône, au Sud de la zone d'étude, en contrebas des Costières. La Figure 1 présente les ouvrages répertoriés dans la base du sous-sol. La part d'alimentation de l'aquifère alluvial du Rhône par l'Hauterivien est très faible par rapport à l'alimentation par son impluvium et par le fleuve, ce qui limite les impacts de l'extension de carrière sur leur exploitation.

7. MESURES DE PROTECTION ET MOYENS DE SURVEILLANCE

7.1. Mesure d'évitement, de réduction, ou de compensation

Pour éviter une contamination accidentelle par des hydrocarbures ou des fines, les précautions inhérentes aux aquifères karstiques devront être prises pour éviter tout risque de rejet vers le milieu extérieur.

Les engins présents au niveau de la zone d'extraction seront limités aux seuls nécessaires à l'exploitation. Leur stationnement et leur alimentation en GNR se fera comme actuellement au niveau de la cimenterie Ciments Calcia. Ils seront entretenus de façon rigoureuse, régulièrement et en dehors du site d'extraction, afin d'éviter tout risque de fuite de fluide.

Des kits anti-pollution seront disponibles comme actuellement dans les engins et le personnel continuera à être formé à leur utilisation.

En cas de déversement accidentel tout sera mis en œuvre pour contenir la pollution, les terrains souillés devront être récupérés et évacués vers un centre agrée.

Un plan d'alerte et de secours devra être réalisé pour permettre la bonne coordination des moyens d'intervention.

Si le besoin apparaît, une unité mobile de livraison de carburant (cuve double paroi de 500 L) pourra alimenter ponctuellement certains engins sur site, tels que les engins à déplacement long utilisés dans le cadre de chantiers courts. Le remplissage sera réalisé de bord à bord, avec toutes les précotions adaptées, sur une dalle étanche reliée à un collecteur à vidanger. La dalle sera localisée dans la partie haute de la carrière et à plus de 35 m des piézomètres et forages. Le remplissage devra respecter la réglementation en vigueur pour garantir l'absence de fuite.

Une clôture ou un merlon périphérique permettra de restreindre l'accès au site d'extraction et réduira le risque d'accident ou de malveillance.

Un fossé de colature ou un merlon permettra de détourner les eaux de ruissellement pour éviter qu'elles ne rejoignent la zone d'extraction.

Si des figures karstiques ouvertes sont découvertes après décapage des terrains de recouvrement, les vides devront être colmatés par de l'argile pour ne pas constituer de point privilégié d'infiltration.

Le maintien en bon état de l'assainissement non collectif ou ANC de GSM devra être assuré.

Le remblaiement de la carrière ne devra s'effectuer qu'avec des stériles de découverture (alluvions/cailloutis rouges) et des matériaux inertes extérieurs (provenant principalement de travaux de terrassement et de déconstruction).

Avant leur stockage définitif, les inertes devront être déposés sur une plate-forme pour que l'exploitant en contrôle **strictement** l'innocuité et la conformité avec la réglementation. Tout déchet non conforme devra être refusé.

7.2. Mesures de surveillance

Le suivi piézométrique mensuel devra être maintenu sur les piézomètres (Pz1, Pz2 et Pz3) de Ciments Calcia.

3 nouveaux piézomètres seront réalisés au Nord (secteur C), à l'Ouest (secteur A) et au Sud (secteur B) de la future zone d'extraction (Figure 5). Un suivi piézométrique mensuel sera mis en place sur ces trois points afin de suivre en continu les variations du niveau d'eau et préciser la cote de fond de fouille.

Ce suivi permettra de s'assurer qu'une zone non saturée de 2 m soit conservée entre les niveaux de plus hautes eaux (PHE) et la cote de fond de fouille. L**'exploitant s'engage à respecter une cote de fond de fouille compatible avec le maintien d'une tranche de terrains non saturés de 2 m.**

Pour le contrôle de la qualité des eaux souterraines, un suivi qualitatif semestriel devra être réalisé en amont (futurs piézomètres secteurs A et C) et en aval théorique de la carrière (Pz2 et piézomètre secteur B) ; (Figure 5).

Nous proposons l'analyse des paramètres suivants pour suivre l'impact éventuel des activités de la carrière :

- mesures in situ : pH, température et conductivité,
- matières en suspension totales,
- DCO,
- nitrites, nitrates, ammonium,
- hydrocarbures totaux (C10-C40),
- métaux (Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sn et Zn).

8. COMPATIBILITÉS ENVIRONNEMENTALES

8.1. A.E.P.

Le projet de renouvellement et de remblaiement ne se situe pas au sein d'un périmètre de protection de captage destiné à l'alimentation en eau potable (AEP).

Les captages AEP les plus proches du projet sont le champ captant de Comps et le puits des Arves à Beaucaire, qui exploitent les alluvions du Rhône. Le secteur d'étude se localise en aval écoulement théorique de la zone de l'aquifère calcaire pouvant participer à l'alimentation du champ captant de Comps et à une grande distance latérale du puits des Arves. Ces captages sont situés hors du rayon d'incidence de la future exploitation.

8.2. Forages domestiques

Les forages domestiques recensés dans le secteur sont situés en dehors de rayon d'incidence du projet d'extension et de remblaiement :

- les ouvrages privés, interceptant l'aquifère des calcaires hauteriviens : localisés à l'Ouest, à l'Est et au Nord, ils se situent latéralement en amont écoulement théorique de la future zone d'exploitation, ce qui limite les impacts des activités de la carrière sur leur exploitation ;
- les ouvrages privés dans la plaine alluviale : la part d'alimentation de l'aquifère alluvial du Rhône par celui de l'Hauterivien est très faible par rapport à l'alimentation par son impluvium et par le fleuve, ce qui annule tout risque d'impact sur les ouvrages privés et publics de la plaine alluviale.

8.3. NATURA 2000

La carrière ne se situe pas dans un périmètre concerné par une zone NATURA 2000.

8.4. ENS

La carrière ne se situe pas dans un périmètre d'Espace Naturel Sensible (ENS).

8.5. ZNIEFF et ZICO

La carrière se situe en dehors de tout périmètre concerné par une ZICO (zone importante pour la conservation des oiseaux). La limite Nord-Ouest de l'emprise de la carrière, au niveau de Bieudon est située sur la limite Est de la ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) de type I « Coteaux de Jonquières-St-Vincent » (n° 0000-2126) (Figure 6).

8.6. SDAGE

Après leur adoption par le Comité de bassin le 22/10/2015, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2016-2021 ainsi que le programme de mesures associé ont été approuvés le 24/11/2015 par le Préfet coordonnateur de bassin Préfet de la Région Rhône-Alpes.

En vigueur depuis le 21/12/2015, le SDAGE 2016-2021 arrête pour une période de six ans les grandes orientations de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques à l'échelle du bassin. Il fixe des objectifs de qualité des eaux à atteindre d'ici à 2021.

Le nouveau SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027 ainsi que le programme de mesures associé ont été adoptés par le comité de bassin le 25/09/2020. Ceux-ci rentreront en vigueur en mars 2022.

Les intitulés et l'organisation générale des orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021 sont conservés dans le SDAGE 2022-2027, avec quelques ajustements. Les 9 orientations fondamentales du nouveau SDAGE sont :

- changement climatique : s'adapter aux effets du changement climatique ;
- prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- non dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- enjeux sociaux et économiques : prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau ;
- gouvernance locale et gestion intégrée des enjeux : renforcer la gestion locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
- pollutions : lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides : préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;
- équilibre quantitatif : atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- gestion des inondations : augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

Le respect des prescriptions énoncées précédemment garantit qu'il n'y aura pas d'impact quantitatif ou qualitatif significatif de l'exploitation sur les eaux souterraines et superficielles.

Le projet de renouvellement est donc compatible avec les objectifs et orientations des SDAGE 2016-2021 et 2022-2027.

8.7. SAGE et Contrats de Milieux

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et contrats de milieux (rivières, lacs, baies...) sont des démarches de gestion concertées par bassin versant. Ils sont élaborés par les commissions locales de l'eau.

Le secteur d'étude se situe dans le SAGE Vistre – Nappe Vistrenque et Costières (SAGE06027) approuvé par arrêté du 14/04/2020 et porté par l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Vistre Vistrenque.

Ce SAGE s'articule autour de 5 enjeux :

- satisfaction des usages actuels et futurs,
- qualité de la ressource et des milieux – eaux souterraines,
- qualité de la ressource et des milieux – eaux superficielles,
- vulnérabilité face au risque inondation,
- gouvernance de territoire.

Le respect des prescriptions énoncées précédemment garantit qu'il n'y aura pas d'impact quantitatif ou qualitatif significatif de l'exploitation sur les eaux souterraines et superficielles.

Le projet de renouvellement est donc compatible avec les objectifs et orientations du SAGE Vistre – Nappe Vistrenque et Costière.

Le secteur d'étude est en dehors de tout périmètre de contrat de milieu.

9. CONCLUSION

La carrière Ciments Calcia de Beaucaire exploite les calcaires de l'Hauterivien et les molasses du Burdigalien. Ces formations renferment un aquifère de type fissuré-karstique faiblement exploité. Ce dernier participe indirectement à l'alimentation de la nappe alluviale du Rhône, qui est captée par les ouvrages AEP de Nîmes et de Beaucaire.

L'exploitation de la carrière ne peut pas impacter la qualité des eaux souterraines exploitées par ces captages du fait de la distance importante entre ces points et des phénomènes de dilution associés. Le secteur d'étude se localise en aval écoulement théorique de la zone de l'aquifère calcaire pouvant participer à l'alimentation du champ captant de Comps (AEP Nîmes) et à grande distance latérale du puits des Arves (AEP Beaucaire).

Le renouvellement de l'autorisation d'exploitation n'aura pas d'impact sur les ressources en eau souterraine dans la mesure où les précautions vis-à-vis des risques de pollution des eaux souterraines en milieu karstique seront respectées.

Trois nouveaux piézomètres seront réalisés au Nord, à l'Ouest et au Sud de la future zone d'extraction, sur lesquels un suivi piézométrique mensuel sera effectué. Ce suivi permettra de confirmer la cote de fond proposée et de s'assurer qu'une tranche de terrain non saturée de 2 m sera conservée.

Montpellier, le 28 juin 2022

Jessica BOUBY

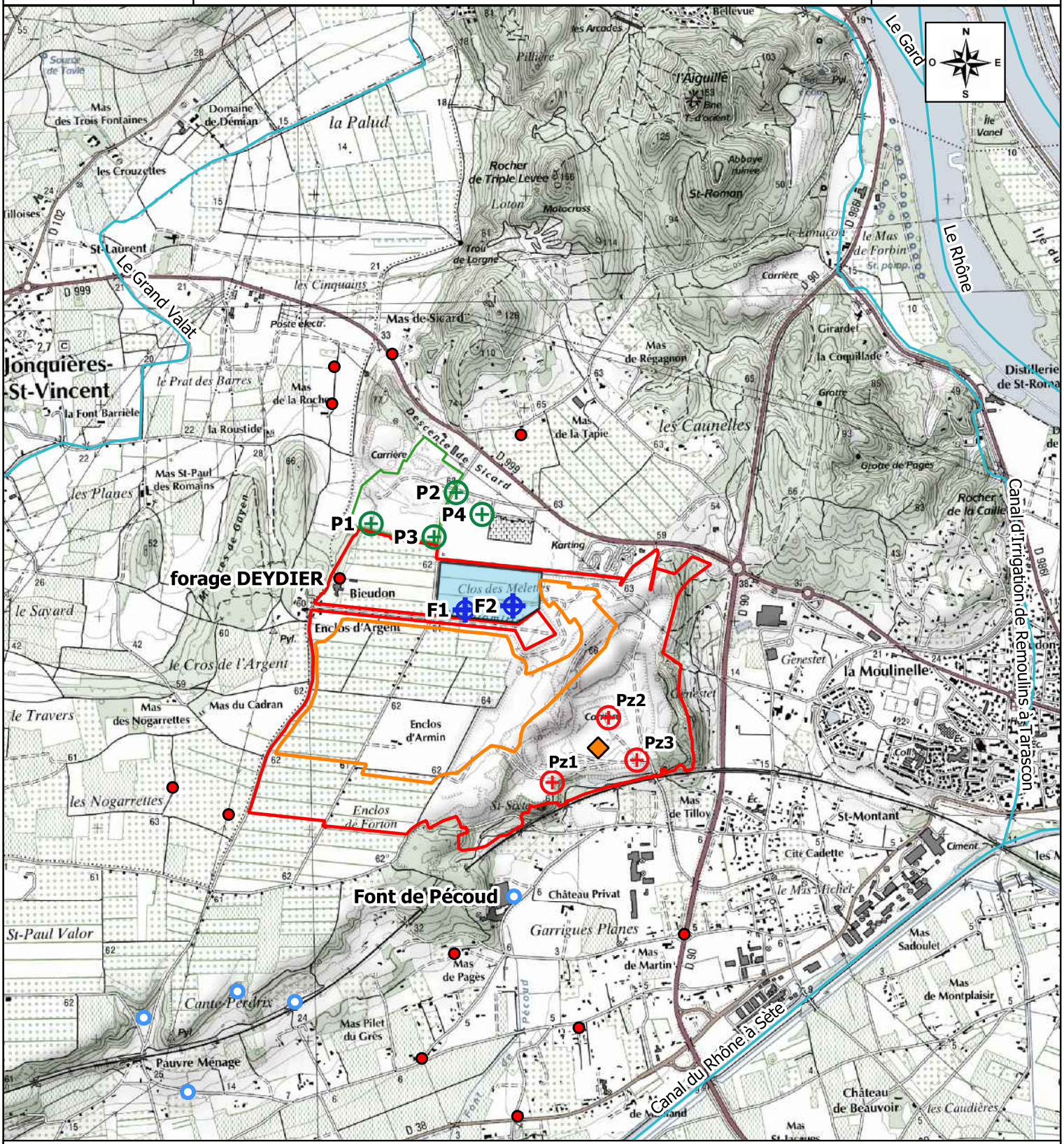
Guillaume LATGÉ

F I G U R E S

berga sud

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

1



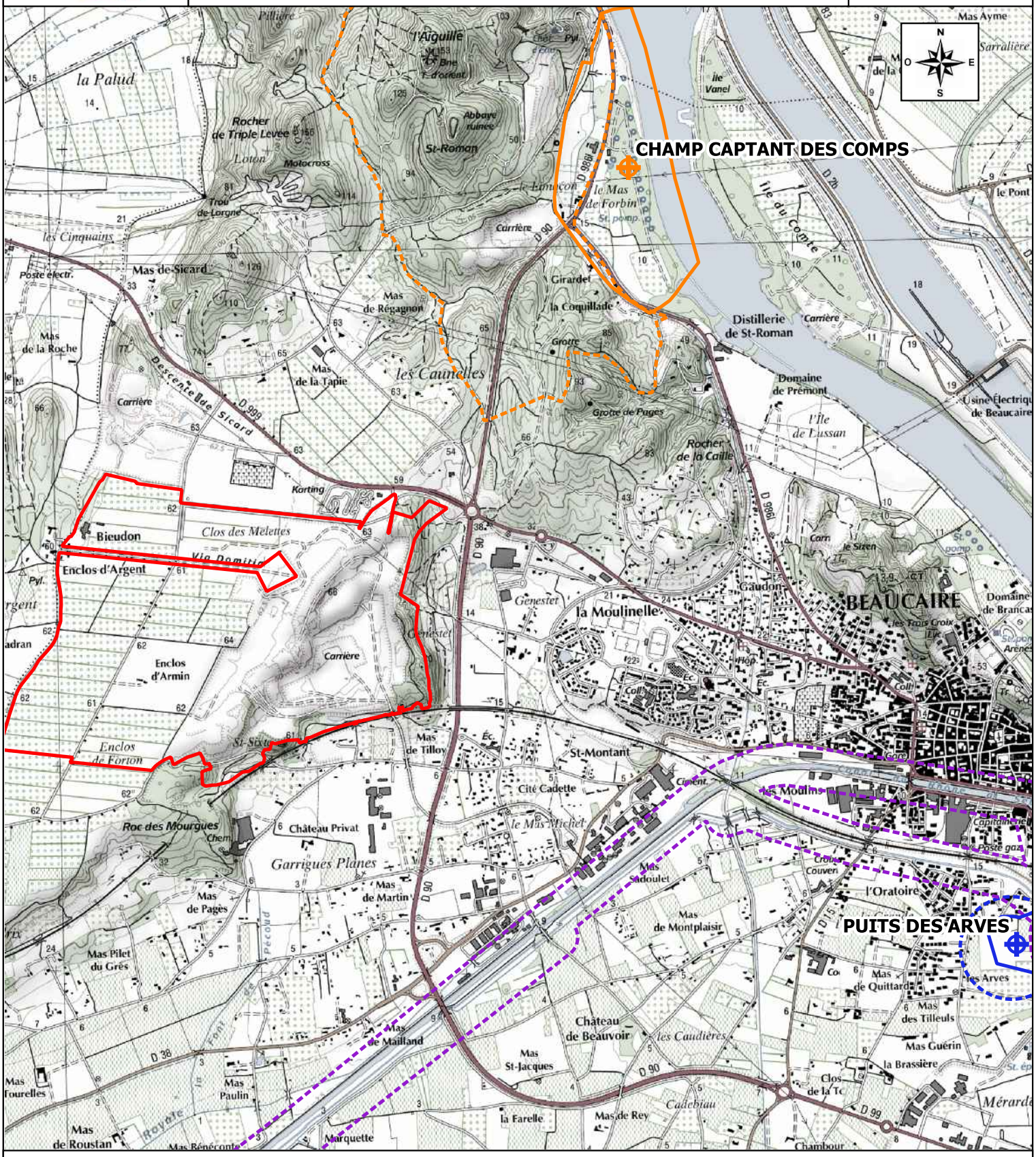
EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMERISÉS AU 1/25 000

- Emprise actuelle d'autorisation de la carrière
- Zone d'extraction demandée
- Piézomètre Ciments Calcia
- Fosse
- Piézomètre de la carrière Bieudon
- Emprise de la carrière Bieudon
- Installations de traitement des matériaux de GSM
- Forage GSM
- Forage particulier
- Source temporaire

BERGA-Sud - Beaucaire - 30/032 Y 20 022

berga sud

SITUATION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION



EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMERISÉS AU 1/25 000

Emprise de la carrière

Captage public

- Champ captant des Comps
- Puits des Arves

Périmètre de Protection Rapprochée

- PPR du champ captant des Comps
- PPR du puits des Arves

Périmètre de Protection Éloignée

- PPE du Champ captant des Comps
- PPE du puits des Arves
- PPE du canal du Rhône à Sète

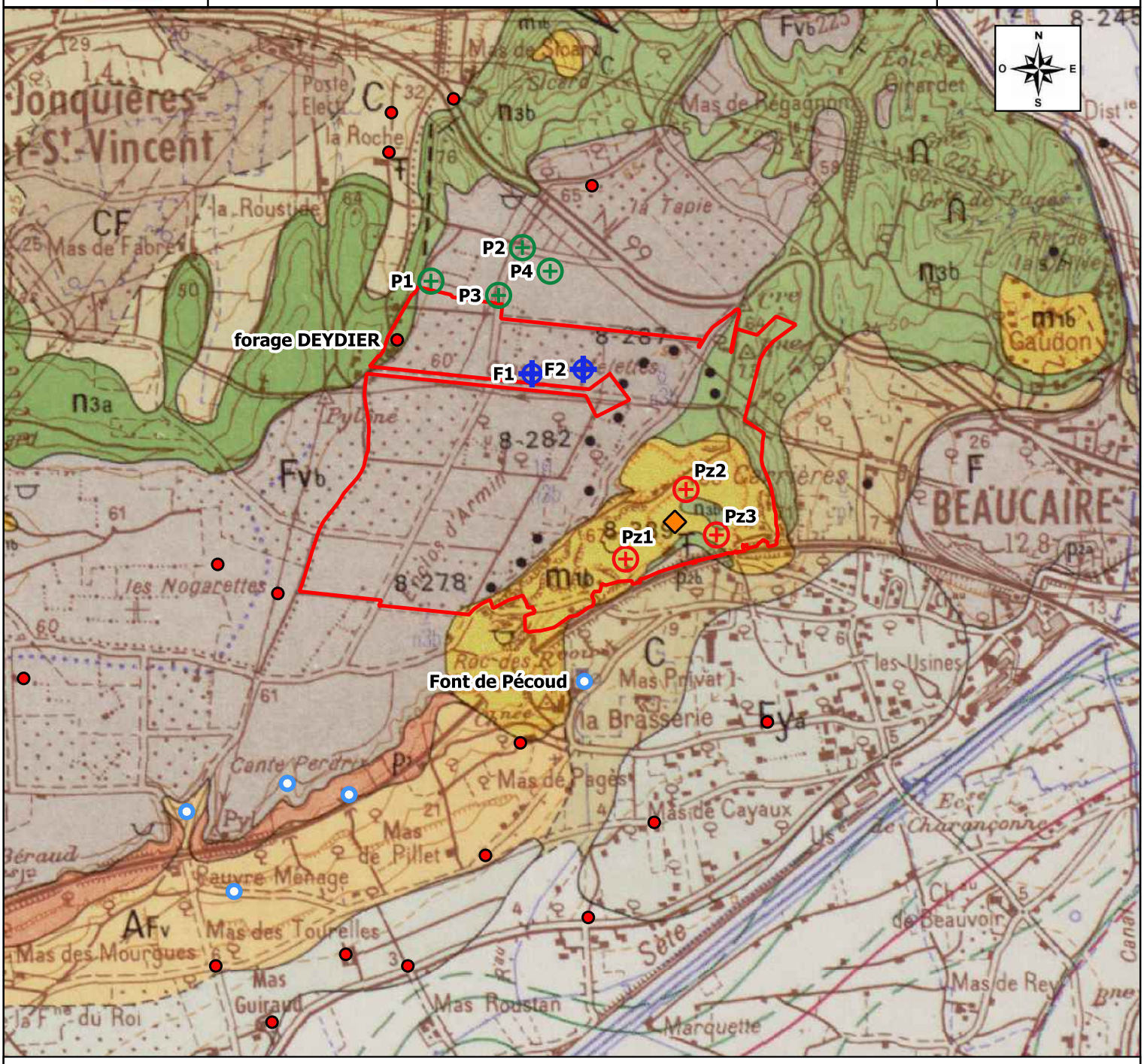
0 — 1 — 2 km

BERGA-Sud - Beaucaire - 30/032 Y 20 022

berga sud

SITUATION GÉOLOGIQUE

3



EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE AU 1/50 000 DU BRGM - FEUILLE N°665 NÎMES - AGRANDISSEMENT AU 1/25 000

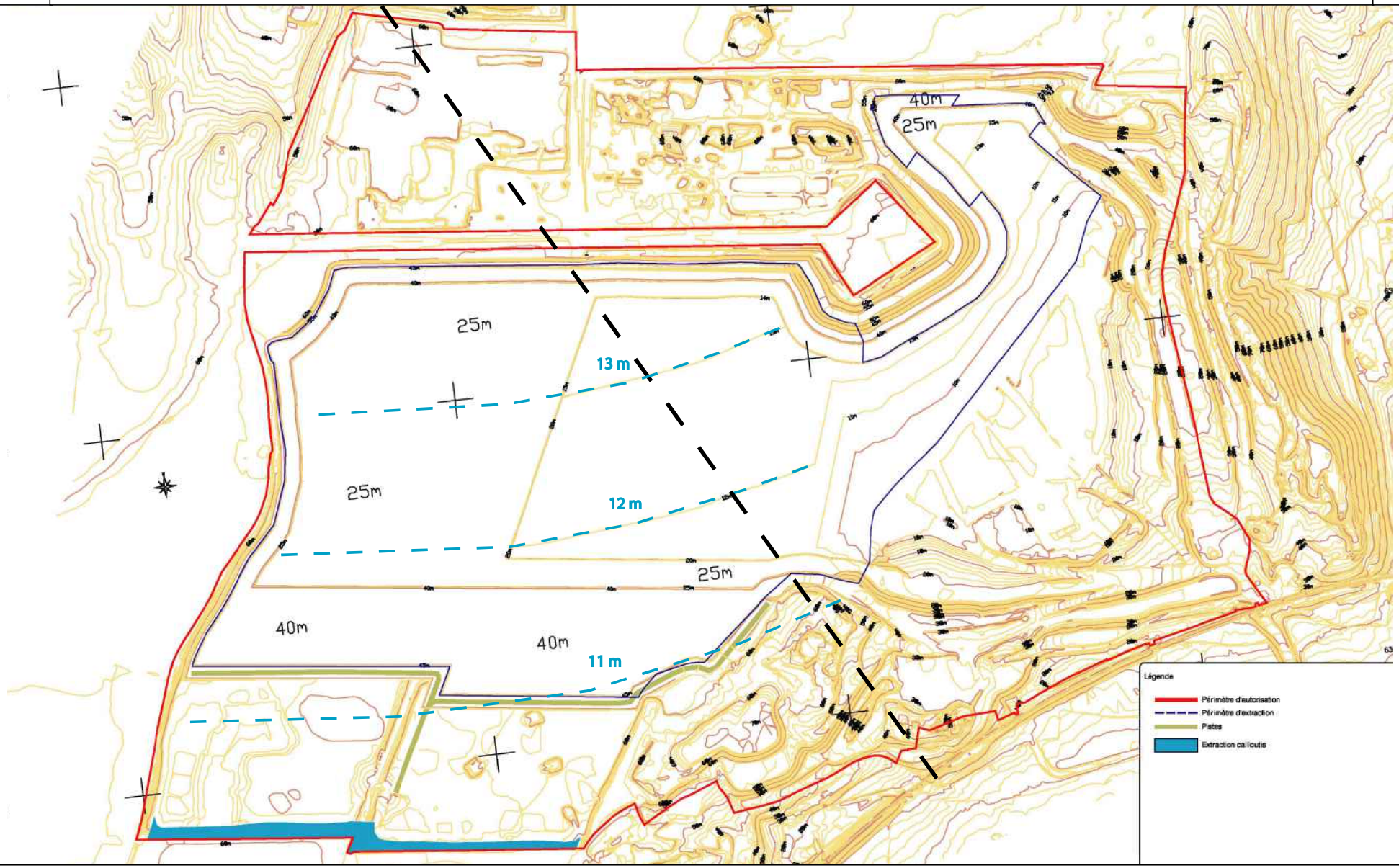
- Emprise de la carrière
- Fosse
- Piézomètre de la carrière Bieudon
- Source temporaire
- Piézomètre Ciments Calcia
- Forage GSM
- Forage particulier

C	Colluvions indifférenciées	Fy_a	Alluvions anciennes (Wurm)	m_{1b}	Burdigalien Molasses calcaréo-gréseuses
AF_v	Complexe des formations de versants de la bordure sud et est des Costières	Fv_b	Alluvions anciennes Cailloutis du Villafranchien	n_{3b}	Hauterivien sup. Calcaires "cruasiens"
Fz	Alluvions récentes	p_1	Pliocène Argiles sableuses marines	n_{3a}	Hauterivien inf. Calcaires marneux

0 — 1 — 2 km

BERGA-Sud - Beaucaire - 30/032 Y 20 022

PROPOSITION DE LA COTE DE FOND



PLAN DE PHASAGE AU 1/6 000 - Phase quinquennale 6 - 25-30 ans - ATDx

---- Proposition de cote de fond provisoire

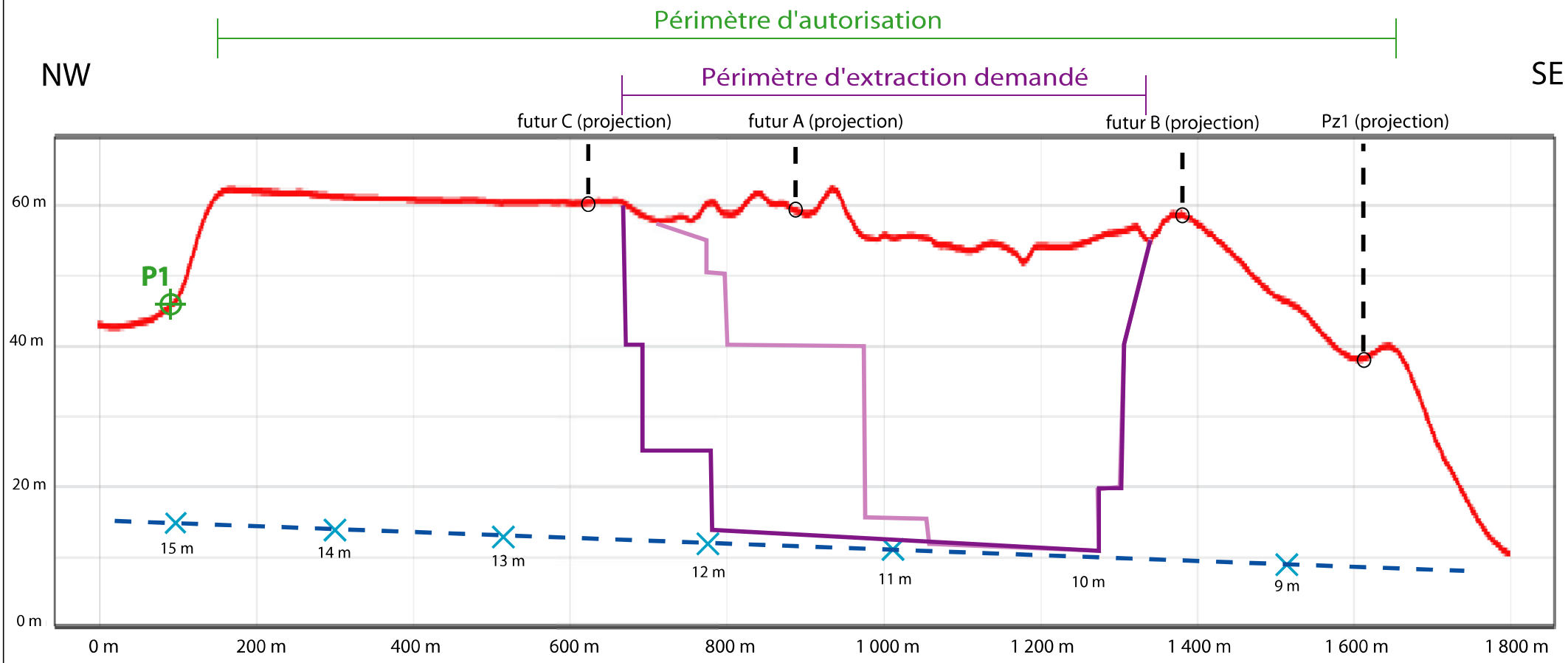
- - - Profil de la figure 4b

0 250 500 m

berga sud

PROFIL PIÉZOMÉTRIQUE THÉORIQUE AU DROIT DE LA FUTURE ZONE D'EXTRACTION DE LA CARRIÈRE

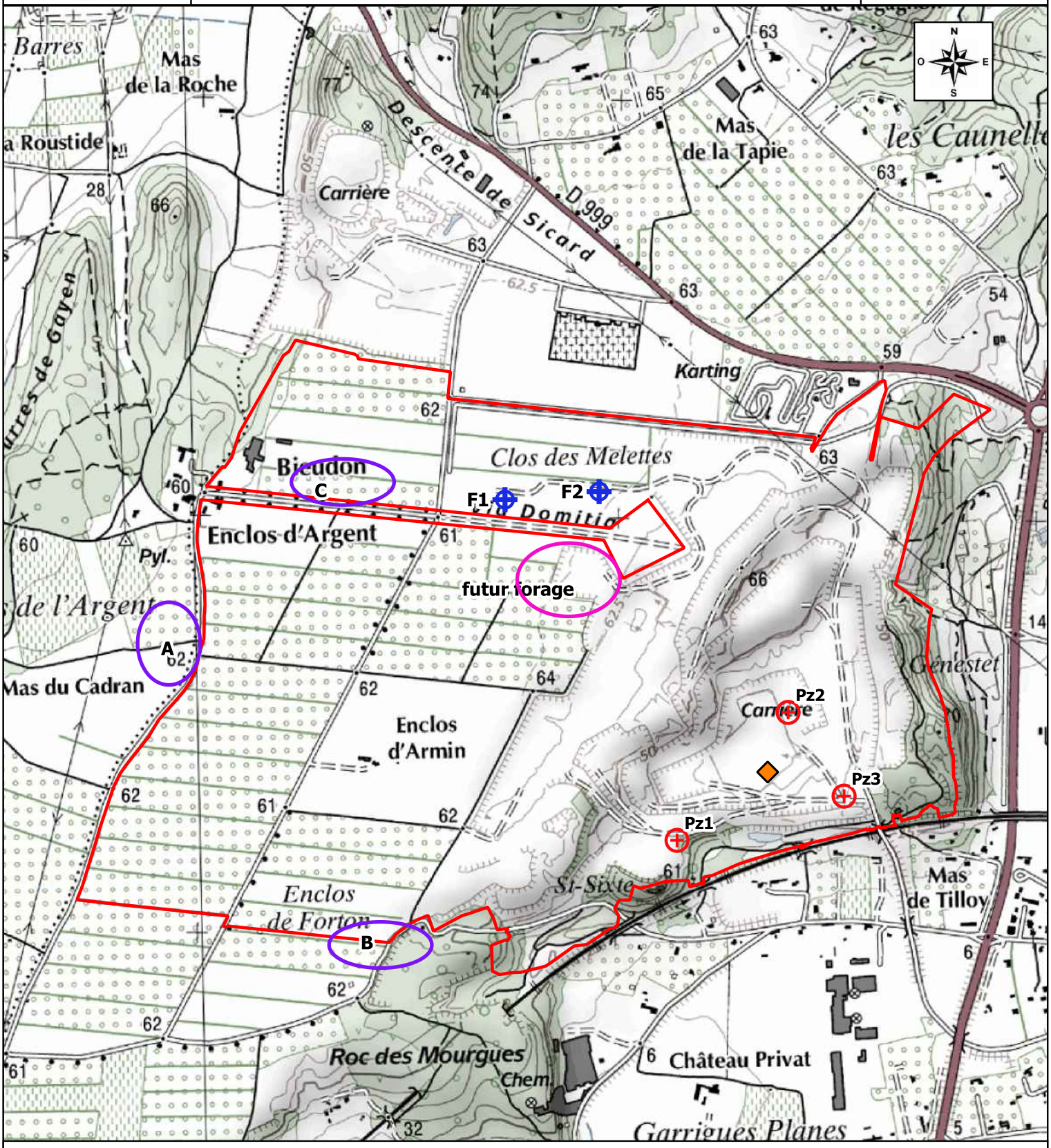
4b



Profil topographique réalisé à partir du MNT 1 m

- Piézométrie théorique en période de hautes eaux (hors pics de crue)
- Zone d'extraction (30 et 20 ans)
- Zone d'extraction (10 ans)
- Piézomètre de la carrière Bieudon
- Projection de piézomètre actuel et à venir

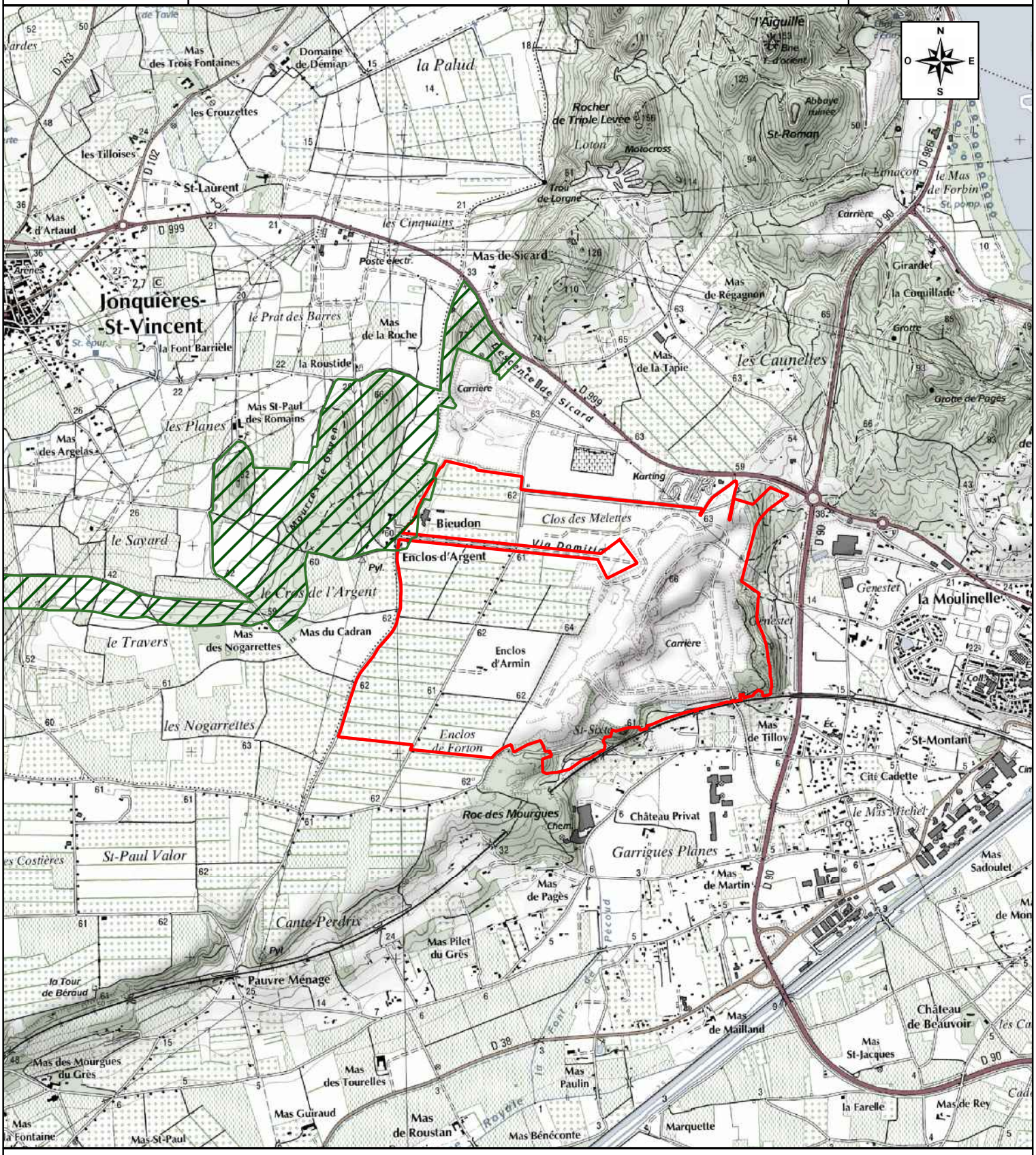
SECTEURS D'IMPLANTATION DES FUTURS PIÉZOMÈTRES



EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUE AU 1/25 000
- AGRANDISSEMENT AU 1/12 500 -

- Emprise d'exploitation actuelle
- Secteurs d'implantation proposés pour les futurs piézomètres
- Emplacement potentiel du futur forage industriel
- Piézomètre Ciments Calcia
- Fosse rebouchée
- Forage GSM

0 — 0,5 — 1 km



EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMERISÉS AU 1/25 000

Périmètre d'autorisation

ZNIEFF de type I "Coteaux de Joncquières-St-Vincent" (n° 0000-2126)

0 1 2 km

BERGA-Sud - Beaucaire - 30/032 Y 20 022

ANNEXE I

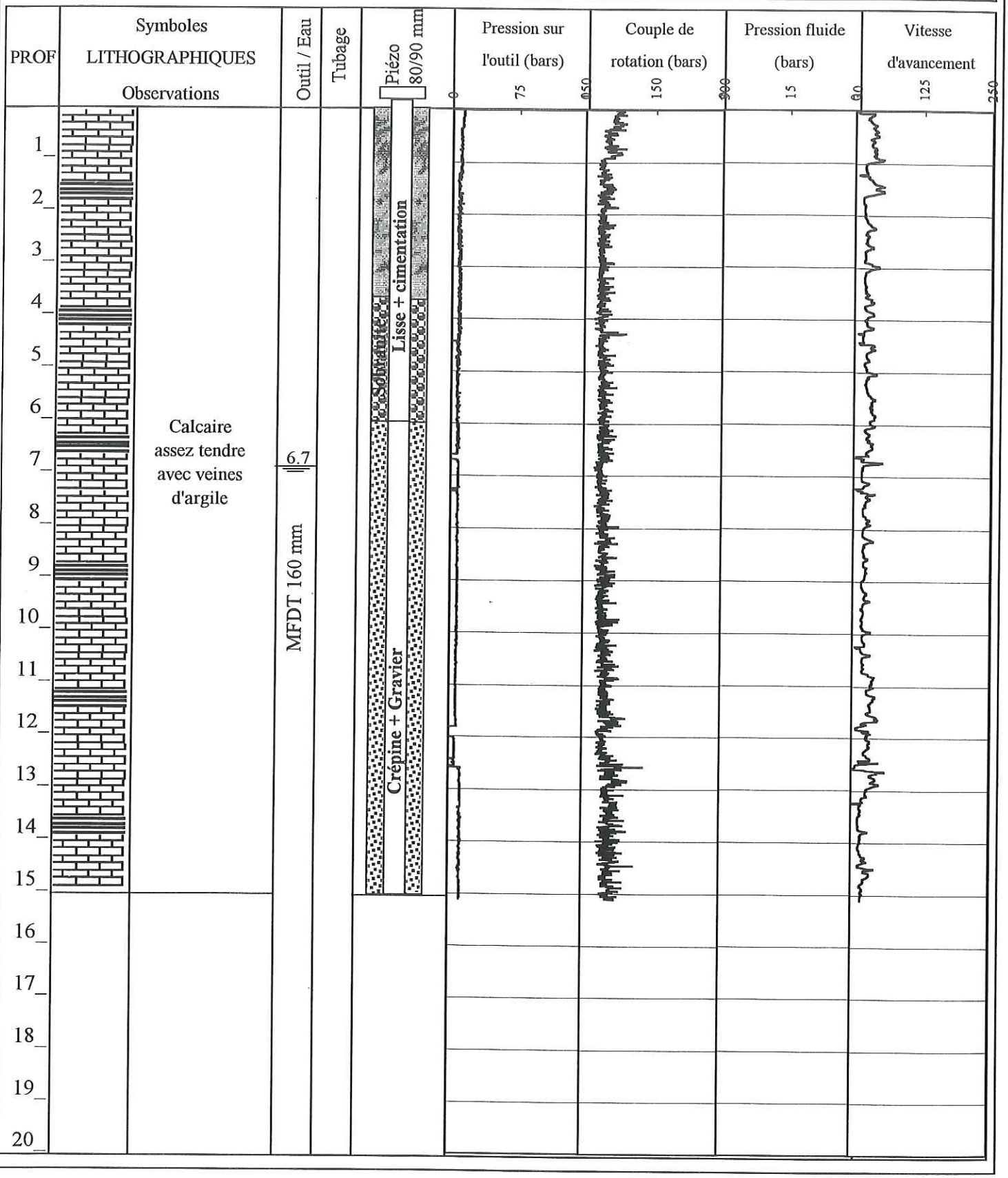
SARG
SONDAGES - FORAGES - ESSAIS

Num appareil : 89A
Num d'enregistrement : 10
Num de Carte : 5015

SITE : BEAUCAIRE
Ciments Calcia
Sondage : PZ 2 Carrière

Profondeur (m) : 15.00 m

Date : 11 juillet 2000
Echelle 1/100
X =
Y =
Z =



SARG
SONDAGES - FORAGES - ESSAIS

Num appareil : 89A
Num d'enregistrement : 9
Num de Carte : 5015

Date : 07 et 10 juillet 2000

SITE : BEAUCAIRE

Ciments Calcia

Sondage : PZ 1 Bis Carrière Pz3

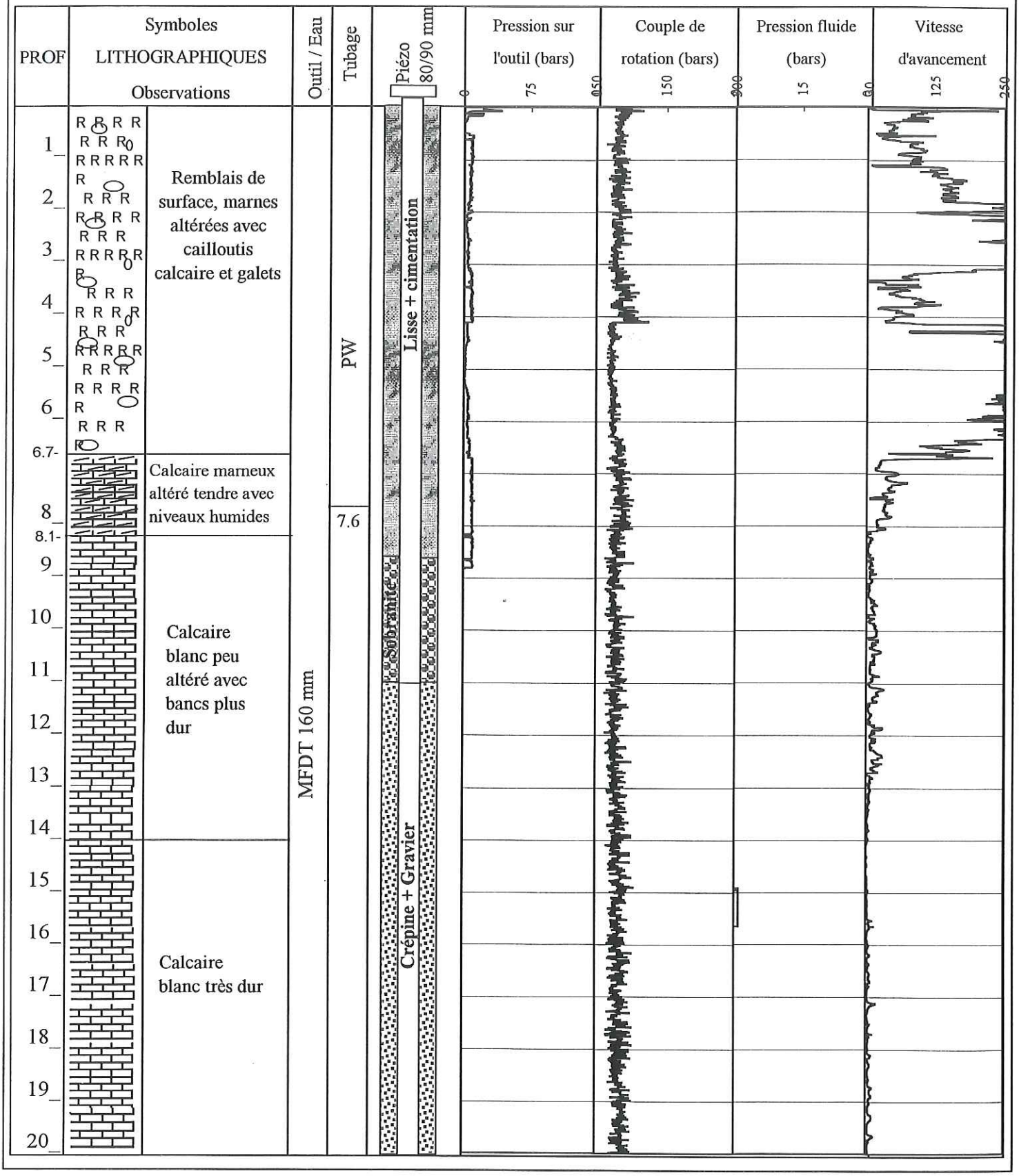
Profondeur (m) : 20.00 m

Echelle 1/100

X =

Y =

Z =



ANNEXE II

berga sud
hydrogéologues
contact@bergasud.fr
Tél. : 04 67 99 52 52

Département du Gard
Commune de BEAUCAIRE
Carrière Ciments Calcia

NOTE HYDROGÉOLOGIQUE

Compte rendu des travaux de comblement d'une fosse

à la carrière de Beaucaire

Réalisé à la demande de :

Société des ciments CALCIA
Usine de Beaucaire
Route de Bellegarde
BP 130
30300 BEAUCAIRE

Montpellier, le 04 avril 2022

N° 30/032 AB 22 035

INTRODUCTION

La société CIMENTS CALCIA (HEIDELBERGCEMENT Group) exploite à ciel ouvert une carrière de calcaire et de cailloutis située à environ 3 km à l'Ouest du centre de la commune de Beaucaire.

Pour l'aspersion des pistes, la carrière s'alimente en eau par des prélèvements effectués dans une fosse dans laquelle affleure la nappe de l'aquifère sous-jacent.




Vue de la fosse alimentant la carrière en eau – février 2020

Dans le cadre de la demande de renouvellement de la carrière Ciments Calcia, le comblement de la fosse a été demandé par les services de la DREAL et de la DDTM en charge d'instruire le dossier, afin d'interdire tout risque de contamination des eaux souterraines par ce point.

L'aquifère concerné par les travaux est codifié sous l'entité **534AS00 « Formations urgoniennes ou tertiaires du bassin de Pujaut à Fournès (calcaires et marnes) »** (BD LISA V2).

Les coordonnées géographiques et cadastrales de la fosse sont précisées dans le tableau ci-après :

Coordonnées géographique (Lambert 93)	
x (m)	829 008
y (m)	6 302 665
z (m NGF)	≈ 9
Coordonnées cadastrales	
Commune	Beaucaire
Section	CI
Parcelle	92

La fosse est localisée sur fond géographique sur la Figure 1.

MODALITÉS DE REBOUCHAGE

Les travaux, réalisés par Ciments Calcia, ont été pilotés par notre BET et se sont déroulés du 23/02/2022 au 07/03/2022 comme suit :

- 23/02/2022 : retrait de la clôture grillagée protégeant l'accès à la fosse ;
- 28/02/2022 : mise en place de blocs calcaires de différentes granulométries (centimétrique à 1 m), du fond de la fosse jusqu'à 2 m/TN (volume introduit ≈ 200 m^3) ;
- 02/03/2022 : mise en place à l'aide d'une pelle mécanique sur chenilles d'une couche d'1 m d'argiles noires provenant de Bellegarde, de 2 à 1 m/TN (volume introduit ≈ 190 m^3) ;
- 02/03/2022 et 03/03/2022 : comblement de la fosse jusqu'à 0,3 m/TN, à l'aide d'une chargeuse et d'une pelle mécanique sur chenilles, par gâchées successives de béton constitué de ciment en provenance de l'usine, de graves fines type « mélange à béton », correction de la finesse et de la grosseur des graves avec du sable de Montfrin et du calcaire 0/80 concassé produit sur la carrière (volume introduit ≈ 230 m^3) ;
- 04/03/2022 et 07/03/2022 : réalisation une dalle dépassant en hauteur de 0,30 m le terrain naturel et en largeur de 1 m les bords de la fosse, par la création d'un merlon périphérique puis par mise en place de béton liquide (volume introduit ≈ 170 m^3).



A gauche, vue des blocs calcaires (02/03/22). A droite, mise en place de la couche d'argile (02/03/22).




A gauche, mise en place du béton (02/03/22). A droite, vue de la dalle bétonnée (07/03/22).

Ces travaux de rebouchage assurent la protection de l'aquifère des calcaires hauteriviens.

Montpellier, le 04 avril 2022

Jessica BOUBY

Guillaume LATGÉ

Expertise 3 : Volet Naturel de l'Etude d'Impact - Barbanson Environnement

HM France Ciments *(ancienne dénomination **Ciments CALCIA**)*

VOLET NATUREL D'ETUDE D'IMPACT (HABITATS, FAUNE ET FLORE)











PROJET DE RENOUVELLEMENT DE L'AUTORISATION D'EXPLOITATION DE CARRIERE SUR LA COMMUNE DE BEAUCAIRE (30)

CBE S.A.S.
Cabinet Barbanson Environnement
Zone Industrielle Portes Domitiennes
720 Route Départementale 613
34740 VENDARGUES
Tel : 04.99.63.01.84 / Fax : 04.99.23.06.15
cbe@barbanson-environnement.fr
Site internet : http://barbanson-environnement.fr
SIRET : 538 932 047 00029 - APE : 7120B

- JUILLET 2022 -
MISE A JOUR
DECEMBRE 2024 -

PHOTOGRAPHIES DE COUVERTURE :
En haut : Aperçu des milieux rencontrés sur la carrière - CBE 2020
En bas, de gauche à droite : Bugrane pubescent sur site – CBE 2020 ; Crapaud calamite sur site - CBE 2020 ; Outarde canepetière sur site - CBE 2020 ; Magicienne dentelée sur site - CBE 2020

VOLET NATUREL D'ETUDE D'IMPACT
« HABITATS, FAUNE ET FLORE »

Projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de carrière
Commune de Beaucaire (30)

Inventaires de terrain et/ou rédaction

Flavie BARREDA
Chargée d'études - botaniste
Titulaire d'un Master 2 « Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité », Université de Montpellier 2

Justine ETIENNE
Chargée d'études – mammalogue
Titulaire d'un Master 2 « Expertise écologique et gestion de la biodiversité », Université Aix-Marseille

Jérémie FEVRIER
Chargé d'études – entomologiste, fauniste
Titulaire d'une Licence « Espaces naturels », Université Lyon 1

Douglas FOULIARD
Chargé d'études – entomologiste, fauniste
Titulaire de la Licence "Etudes et Développement des Espaces Naturels", Faculté des Sciences de Montpellier

Oscar HADJ-BACHIR
Chargé d'études - herpétologue
Titulaire du Master 2 « Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité », Université de Montpellier 2

Elisa HEYDON
Cheffe de projet - écologue, ornithologue
Titulaire du Diplôme d'Ingénieur de l'Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg

Karine JACQUET
Chef de projet - ornithologue
Docteur en Ecologie, Université de Montpellier 2

Gabriel LEVY
Chargé d'études - herpétologue, chiroptérologue
Titulaire du Bac+3 "Expertise Naturaliste des Milieux", Pôle Sup Nature (Montpellier)

Pierre-Baptiste MACHAUX
Chargé d'études – ornithologue et chiroptérologue
Titulaire du Master 2 « Biologie et écologie des populations », Université de Poitiers

Karline MARTORELL
Chargée d'études – herpétologue, ornithologue
Titulaire d'une Licence « Espaces naturels », Université Lyon 1

Valentin ORANGE
Chargé d'études - botaniste
Titulaire du Bachelor "Gestion et Valorisation Naturaliste", EGPN Montpellier

Morgan PEYRARD
Chef de projet – botaniste, entomologiste
Titulaire d'un Master 2 « Ecologie et éthologie appliquée », Université Jean Monnet (Saint-Etienne)

Relecture

Karine JACQUET
Chef de projet - ornithologue
Docteur en Ecologie, Université de Montpellier 2

Elisa HEYDON
Cheffe de projet - ornithologue
Titulaire du Diplôme d'Ingénieur de l'Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg

Sous la responsabilité de :

Bruno BARBANSON
Directeur et gérant de CBE SAS

– Juillet 2022 – Mise à jour Décembre 2024 –

Sommaire

Résumé non technique 11

Introduction 24

I. Présentation du projet et de son contexte environnemental 26
I.1. Localisation du projet 26
I.2. Description du projet 28
I.3. Contexte écologique local 30
I.3.1. Les zones d'inventaire patrimonial 30
I.3.2. Les périmètres de protection réglementaire 32
I.3.3. Les périmètres de gestion concertée (ou protection par voie contractuelle) 32
I.3.4. Les périmètres d'engagement international 35
I.3.5. Autres zonages d'intérêt écologique 35
I.3.6. Conclusion sur le contexte écologique autour du projet 42

II. Données et méthodes 43
II.1. Recueil des données existantes 43
II.2. Définition d'une zone d'étude à prospecter 44
II.3. Recueil des données de terrain 47
II.4. Liste des intervenants dans l'étude de terrain 66

III. Méthodes d'analyse 71

IV. Etat initial sur la zone d'étude 72
IV.1. Fonctionnalité écologique locale 72
IV.2. Les principaux cortèges locaux 77
IV.3. Les habitats naturels 77
IV.4. La flore 92
IV.5. Les arthropodes 97
IV.6. Les amphibiens 110
IV.7. Les reptiles 117
IV.8. Les chiroptères 126
IV.9. **Les mammifères (hors chiroptères)** 143
IV.10. L'avifaune 147
IV.11. Bilan des enjeux écologiques sur la zone d'étude 177
IV.12. Scénario de référence et évolution en l'absence de mise en œuvre du projet 179

V. Analyse des impacts bruts avant la mise en place de mesures 181

VI. Mesures à mettre en œuvre afin de supprimer ou de réduire les impacts 196

VII. Evaluation des impacts résiduels 215

VII.1. Impacts résiduels sur la fonctionnalité écologique locale 216

VII.2. Analyse des impacts résiduels sur les habitats naturels et la flore 217

VII.2.1. Analyse des impacts résiduels sur les habitats naturels 217

VII.2.1. Analyse des impacts résiduels sur la flore patrimoniale/protégée 218

VII.3. Analyse des impacts résiduels sur l'entomofaune 220

VII.4. Analyse des impacts résiduels sur les amphibiens 223

VII.5. Analyse des impacts résiduels sur les reptiles 225

VII.6. Analyse des impacts résiduels sur les chiroptères 227

VII.7. Analyse des impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères) 232

VII.8. Analyse des impacts résiduels sur l'avifaune 235

VII.9. Prise en compte des effets cumulés 243

VII.10. Synthèse des impacts résiduels 254

VIII. Mesures d'accompagnement du projet 255

IX. Mesures compensatoires 258

IX.1. Définition des mesures compensatoires 258

IX.2. Echanges d'avis d'expert et de données avec d'autres structures 258

IX.3. Principe de la compensation écologique et critères d'évaluation 260

IX.4. Première évaluation du besoin compensatoire 261

IX.5. Localisation de la compensation écologique 263

IX.6. Etat des lieux des secteurs de compensation écologique 268

IX.7. Nature de la compensation définie 285

IX.7.1. Les différentes actions de gestion écologique 285

IX.7.2. Encadrement / suivi de la compensation écologique 303

IX.8. Conclusion sur la pertinence de la compensation écologique retenue 315

IX.8.1. Pérennité de la compensation 315

IX.8.2. Appréciation de la plus-value apportée 315

IX.8.3. Vérification de l'équivalence écologique pour les espèces protégées impactées par le projet 320

IX.9. Focus sur deux espèces à enjeu : l'Outarde canepetière et la Pie-grièche méridionale 324

IX.9.1. Phasage du projet et de la compensation pour les espèces sur la durée de la compensation 324

IX.9.2. Faisabilité, efficacité et pérennité des mesures compensatoires pour les deux espèces 332

X. Analyse des incidences du projet sur le réseau Natura 2000 337

X.1. La ZPS « Costière nîmoise » FR9112015 337

X.1.1. Habitats et espèces du site Natura 2000 337

X.1.2. Analyse des incidences Natura 2000 341
X.2. La ZSC « Rhône aval » FR9301590 341
X.2.1. Habitats et espèces du site Natura 2000 341
X.2.2. Analyse des incidences Natura 2000 349

XI. Synthèse des mesures associées au dossier 351

XII. Conclusion 359

Sigles utilisés 360

Références bibliographiques 363

Annexes 369

Liste des annexes

Annexe 1 : référentiels d'évaluation utilisés 369
Annexe 2 : méthodes d'analyse 375
Annexe 3 : liste des plantes relevées au sein de la zone d'étude les 10 avril, 15 avril, 20 avril, 6 mai, 7 mai et 20 mai 2020 / 7 mars, 19 mars, 16 mai, 28 mai, 4 juin, 10 juin et 13 juin 2024 : 582 espèces. 382
Annexe 4 : liste des arthropodes contactés sur les différents habitats présents sur la zone d'étude en 2020 396
Annexe 5 : liste des arthropodes contactés au niveau de la bande tampon en 2024 400
Annexe 6 : liste des mammifères relevés sur la zone d'étude 403
Annexe 7 : liste et statuts de protection et de conservation de l'ensemble des espèces d'oiseaux contactées lors des prospections 404

Liste des cartes

Carte 1 : localisation de la carrière dans le contexte géographique local 27
Carte 2 : utilisation actuelle et passée des milieux sur la carrière et ses abords 29
Carte 3 : localisation des zones d'inventaire vis-à-vis du projet de renouvellement de carrière à Beaucaire 31
Carte 4 : localisation des zonages Natura 2000 vis-à-vis de la carrière 34
Carte 5 : localisation des zonages de PNA vis-à-vis de la carrière 36
Carte 6 : localisation des parcelles gérées pour de la compensation écologique vis-à-vis de la carrière 37
Carte 7 : éléments du SRCE identifiés localement par rapport à la carrière (source SRCE ; la zone de carrière est encadrée de rouge) 38
Carte 8 : définition des aires d'études liées au projet 46
Carte 9 : localisation des points d'écoute automatiques pour la détection des chiroptères 55

Carte 10 : principales entités naturelles et anthropiques locales 74
Carte 11 : éléments de fonctionnalité à l'échelle du projet 76
Carte 12 : cartographie d'occupation des sols 78
Carte 13 : localisation des espèces floristiques patrimoniales, protégées et non protégées, et de leur habitat d'espèce 96
Carte 14 : localisation des observations d'insectes patrimoniaux sur la zone d'étude 104
Carte 15 : localisation des habitats d'espèces identifiés pour les insectes patrimoniaux sur la zone d'étude 105
Carte 16 : localisation des données d'amphibiens recueillies sur et autour de la zone d'étude 114
Carte 17 : habitats d'intérêt pour les amphibiens identifiés à l'échelle de la zone d'étude 115
Carte 18 : localisation des données de reptiles recueillies autour de la zone d'étude 123
Carte 19 : habitats d'intérêt pour les reptiles présents sur la zone d'étude 124
Carte 20 : Cavités présentes à proximité de la zone d'étude 127
Carte 21 : cartographie de l'utilisation de la zone d'étude pour les espèces de chiroptères protégées avérées ou attendues 140
Carte 22 : observations et habitats d'intérêt pour les mammifères terrestres patrimoniaux à l'échelle de la zone d'étude 145
Carte 23 : analyse bibliographique des populations de Pie-grièche méridionale à une échelle élargie 151
Carte 24 : analyse bibliographique des populations d'Outarde canepetière à une échelle élargie 153
Carte 25 : localisation de l'avifaune patrimoniale à enjeux modérés à très forts 169
Carte 26 : localisation de l'avifaune patrimoniale à enjeux faibles 170
Carte 27 : principaux habitats d'intérêt identifiés pour l'avifaune à enjeux modérés à très forts 171
Carte 28 : habitats d'intérêt pour l'avifaune à enjeux faibles 172
Carte 29 : bilan des enjeux écologiques à l'échelle de la zone étudiée 178
Carte 30 : habitats sur la zone de projet et les OLD 182
Carte 31 : évolution du projet d'exploitation avec les zones évitées 197
Carte 32 : fronts rocheux actuellement présents sur le périmètre de la carrière et favorables aux espèces rupestres 198
Carte 33 : rappel du plan de phasage prévu pour la future exploitation 203
Carte 34 : préconisations écologique pour le plan de réaménagement final de l'exploitation 207
Carte 35 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, par phase d'exploitation 208
Carte 36 : emprise des OLD après réduction de l'emprise du projet 212
Carte 37 : localisation des espèces invasives et envahissantes sur l'emprise de la carrière et des OLD 214
Carte 38 : emprise résiduelle de la future extraction par rapport aux enjeux écologiques identifiés 215
Carte 39 : localisation des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'AE à proximité du projet de renouvellement d'exploitation de carrière 244
Carte 40 : évolution de l'artificialisation autour de la carrière de Beaucaire, depuis 1996/1998 253

Carte 41 : localisation de la mare devant être remaniée au sud de l'exploitation et actions à réaliser 257
Carte 42 : Secteurs prospectés et retenus pour la recherche de compensation écolologique..... 266
Carte 43 : sectorisation des différents secteurs retenus pour la compensation écologique 267
Carte 44 : cartographie des habitats présents sur les parcelles retenues pour la compensation 275
Carte 45 : cartographie des habitats présents sur le secteur sud de compensation 277
Carte 46 : cartographie des habitats présents sur le secteur nord de compensation..... 280
Carte 47 : cartographie des habitats présents sur le secteur est de compensation 283
Carte 48 : localisation envisagée pour les différentes modalités de gestion sur le secteur ouest de la compensation 291
Carte 49 : localisation des parclles, au nord de la future exploitation de la carrière, à optimiser en tant que friche propice à l'Oedicnème criard..... 293
Carte 50 : actions de restauration et d'entretien à mettre en oeuvre dans le secteur de compensation est 300
Carte 51 : parcelles intégrées à la compensation écologique (secteurs ouest et sud)..... 307
Carte 52 : parcelles intégrées à la compensation écologique (nord) 308
Carte 53 : parcelles intégrées à la compensation écologique (secteur est) 309
Carte 54 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 1ère phase à la 2ème phase et la mise en place de la compensation, pour l'Outarde canepetière 325
Carte 55 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 3ème phase à la 4ème phase et la mise en place de la compensation, pour l'Outarde canepetière 326
Carte 56 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 5ème phase à la 6ème phase et la mise en place de la compensation, pour l'Outarde canepetière 327
Carte 57 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 1ère phase à la 2ème phase et la mise en place de la compensation, pour la Pie-grièche méridionale 329
Carte 58 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 3ème phase à la 4ème phase et la mise en place de la compensation, pour la Pie-grièche méridionale 330
Carte 59 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 5ème phase à la 6ème phase et la mise en place de la compensation, pour la Pie-grièche méridionale 331
Carte 60 : localisation de la ZPS concernée vis-à-vis du projet..... 338
Carte 61: localisation de la ZSC « Le Gardon et ses gorges » par rapport au projet 343

Liste des tableaux

Tableau 1 : description des zonages écologiques présents sur ou à proximité du projet de renouvellement de carrière..... 39
Tableau 2 : organismes et structures contactés pour l'étude..... 43
Tableau 3 : tableau de référence définissant le niveau d'activité de chaque espèce de chiroptères en fonction des contacts par nuit d'écoute 61
Tableau 4 : résumé des prospections de terrain sur cette étude 66

Tableau 5 : liste des espèces invasives rencontrées sur la zone d'étude (légende : Statut : Espèce Exotique Envahissante en région méditerranéenne AL = alerte ; MAJ = majeure ; MOD = modérée) 89
Tableau 6 : synthèse de l'intérêt des habitats identifiés sur la zone d'étude selon les grands ensembles écologiques présents 90
Tableau 7 : espèces floristiques patrimoniales connues localement 92
Tableau 8 : synthèse des enjeux floristiques sur la zone d'étude 94
Tableau 9 : espèces d'insectes patrimoniales connues localement 97
Tableau 10 : synthèse des enjeux entomologiques sur la zone d'étude 107
Tableau 11 : espèces d'amphibiens connues localement 110
Tableau 12 : synthèse des enjeux concernant les amphibiens sur la zone d'étude 116
Tableau 13 : espèces de reptiles mentionnées dans la bibliographie à proximité de la zone d'étude 117
Tableau 14 : synthèse des enjeux concernant les reptiles sur la zone d'étude 125
Tableau 15 : espèces de chiroptères mentionnées à proximité de la zone d'étude dans la bibliographie 126
Tableau 16 : niveau d'activité avec le nombre de contacts total/SMBAT pour l'année 2019 129
Tableau 17 : niveau d'activité avec le nombre de contacts total/SMBAT pour l'année 2024 131
Tableau 18 : nombre de contact par point d'écoute active et transect 133
Tableau 19 : synthèse des enjeux chiroptérologiques sur la zone d'étude 141
Tableau 20 : espèces de mammifères connues localement 143
Tableau 21 : synthèse des enjeux concernant les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d'étude 146
Tableau 22 : oiseaux patrimoniaux mentionnés dans la bibliographie localement 147
Tableau 23 : synthèse des enjeux ornithologiques sur la zone d'étude 174
Tableau 24 : évaluation des impacts bruts 186
Tableau 25 : liste des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'AE à proximité du projet de création de carrière 245
Tableau 26 : synthèse des impacts résiduels par cortège 254
Tableau 27 : structures contactées et données obtenues pour la définition des mesures compensatoires 259
Tableau 28 : prospections réalisées sur les secteurs de compensation 264
Tableau 30 : bilan des parcelles / surfaces intégrées à la compensation écologique 304
Tableau 31 : analyse des surfaces disponibles favorables aux espèces impactées avant l'exploitation et en fin d'exploitation 319
Tableau 32 : vérification de l'équivalence écologique 321
Tableau 33 : habitats présents sur la ZPS (source : FSD) 337
Tableau 34 : liste des espèces de l'annexe I nicheuses au niveau de la ZPS (source : DOCOB) 340
Tableau 35 : habitats présents sur la ZSC (source : FSD) 342
Tableau 36 : habitats d'intérêt communautaire inscrits au FSD de la ZSC « Rhône aval » (source : site internet de l'INPN) 345
Tableau 37 : espèces d'intérêt communautaire inscrites au FSD de la ZSC « Rhône aval » 347

Tableau 38 : autres espèces patrimoniales (non d'intérêt communautaire) mentionnées dans le FSD de la ZSC « Rhône aval » 348
Tableau 39 : synthèse des mesures associées au dossier..... 352
Tableau 40 : échéancier des mesures 356
Tableau 41 : statuts de protection et de menace des habitats et espèces aux niveaux régional, national, européen et international en date des derniers arrêtés..... 369

Liste des figures

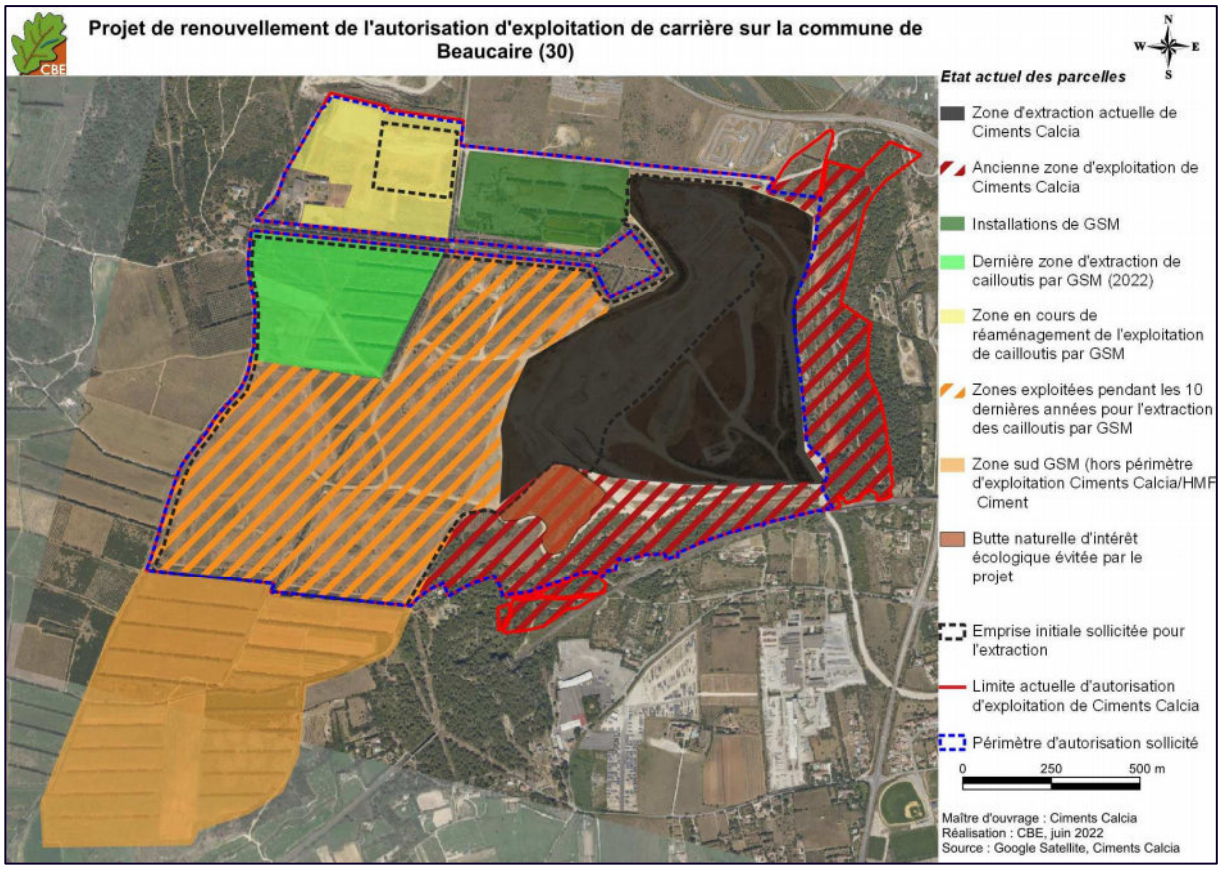
Figure 1 : schéma du principe de compensation et de plus-value écologique (UICN France, 2011). 260
Figure 2 : tas de branchages à conserver sur le secteur nord..... 293
Figure 3 : schéma d'une haie multi-strates diversifiée 296
Figure 4 : schéma de principe d'un gîte à reptiles 302
Figure 5 : méthode de caractérisation des impacts 377
Figure 6 : schéma des différentes étapes du raisonnement de l'évaluation des impacts et des mesures..... 379

Résumé non technique

Introduction

Remarque : jusqu'en juillet 2024, la dénomination sociale de la société était « Ciments Calcia».
Depuis le 1er juillet 2024, la dénomination sociale de la société Ciments Calcia est devenue « Heidelberg Materials France Ciments » avec pour nom commercial « HM France Ciments ».
Cette modification correspond uniquement au changement de nom de l'entité juridique et n'a pas d'autre conséquence. L'entité juridique ne change pas. Les numéros de SIREN et/ou SIRET, de la Société restent les mêmes.
Cette nouvelle dénomination sociale est donc utilisée dans la suite de ce document. Toutefois, la demande d'autorisation d'exploitation ayant été élaborée initialement en 2022, l'ancien nom pourrait subsister dans certains éléments et études, notamment les cartes.

Cette étude a pour objet l'évaluation des impacts sur le milieu naturel d'un projet de renouvellement d'exploitation de carrière sur la commune de **Beaucaire (30)**. Ce projet, porté par la société Heidelberg Materials France Ciment (HM France Ciments), prend uniquement place sur des parcelles qui ont déjà fait l'objet d'une exploitation passée (exploitation des cailloutis de la couche supérieure sur 3 mètres dans le cadre de l'autorisation d'exploiter actuelle de HM France Ciments, sous-traitée à la société GSM). Pour cette étude, la zone étudiée a pris en compte l'emprise du projet et les milieux attenants proches pour appréhender la zone d'influence du projet. Cela intègre une grande partie de zones en cours d'exploitation ou jadis exploitée. La carte suivante retrace l'état actuel des parcelles sur lesquelles porte l'état initial et l'exploitation envisagée par HM France Ciments et GSM.



Méthodes et enjeux, par groupe biologique

Les inventaires ont été effectué sur deux périodes différentes : en 2019/2022 et en 2024. **Au total, ce sont 482 ha de milieux qui ont été prospectés.**

La **flore et les habitats** ont été étudiés lors de sept sorties spécifiques en avril et mai 2020, d'une sortie en 2022 liée à l'étude des parcelles ouest de la compensation (8 sorties en 2020/2022) et de onze sorties entre mars et juin 2024 sur la zone d'étude prospectée en 2020 ainsi que sur une zone tampon de 300 m par prospection systématique de l'ensemble de la flore et des habitats présents, soit un total de 19 prospections. 365 et 496 espèces ont été respectivement identifiées en 2020 et en 2024. Ces sorties ont mis en évidence des enjeux sur des habitats naturels tels que les pelouses à Brachypode de Phénicie et à Brome érigé (enjeux forts), les fourrés à Genévrier, la garrigue, la garrigue à Chêne kermès, les matorrals à Pin d'Alep, et fourrés, matorral à Chêne vert, boisement à Peuplier, Oliveraie, bassins (enjeux modérés), sur trois espèces protégées à enjeu fort : la Staphisaigre, la Germandrée à allure de pin, l'Ophrys araignée, sur deux espèces patrimoniales à enjeu modéré : la Bugrane pubescente, la Potentille pédalée, et enfin sur trois espèces patrimoniales à enjeu faible : la Germandrée de la Clape, le Fer à cheval cilié et le Fumeterre à fleurs serrées.

Les **insectes** ont été inventoriés lors de 8 sorties spécifiques en 2019 et 2020 pour le secteur de HM France Ciments incluant la zone sud GSM et de 4 sorties complémentaires sur les parcelles est et sud, et ouest de la compensation en 2020 et 2022 (9 journées dont certaines à deux experts). En 2024 deux sorties, ont été réalisées (une journée par deux experts) sur une bande tampon de 300 m, soit un total de 14 prospections. Ces sorties ont couvert l'intégralité de la période biologique propice à l'observation d'une majorité des espèces d'insectes et particulièrement pour les espèces patrimoniales (printemps et été). Ces passages ont permis l'identification de 96 espèces d'arthropodes en 2019 et 2020 et 77 espèces en 2024 exclusivement sur la bande tampon de 300 m, ce qui représente une diversité importante. Les enjeux sont considérés comme modérés et concernent en majorité des milieux ouverts à semi-ouverts à l'exception de la zone d'activité actuelle de la carrière (partie est). Les milieux ouverts à semi-ouverts (friches et garrigues) hébergent 15 espèces patrimoniales d'insectes avérées ou attendues, dont trois protégées (Magicienne dentelée, Proserpine et Zygène cendrée). Les milieux de friches à l'intérieur de la carrière sont aussi attractifs pour l'entomofaune patrimoniale avec la présence d'une espèce protégée la Magicienne dentelée et de 8 espèces patrimoniales avérées dans l'enceinte de la carrière ou à proximité comme la Zygène du Panicaut, la Zygène des Garrigues et la Decticelle des sables.
Les milieux humides, correspondant aux mares et bassins artificiels de la carrière, représentent également des enjeux modérés justifiés par la diversité en odonates (11 espèces).

Les **amphibiens** ont été étudiés lors de trois sorties spécifiques, deux en mars 2020 et une en avril 2024, par observation et comptage auditif nocturne avec points d'écoute. En parallèle, trois sorties complémentaires ont eu lieu en 2022 sur les parcelles ouest de la compensation (deux journées dont une journée par deux experts) soit un total de 6 prospections. Quatre espèces ont été identifiées et de nombreux points d'eau propices à la reproduction des espèces de ce groupe sont mis en avant (mares et bassins artificiels créés et entretenus par la carrière). Par ailleurs, une donnée de Pélobate cultripède concerne une des mares au sud de la carrière. Cette mare abritant le Pélobate, et les milieux terrestres la bordant, représentent un enjeu très fort tandis que les mares végétalisées les plus attractives représentent des enjeux modérés, du fait de la diversité d'espèces relevées plus que du fait des espèces communes avérées / attendues.
.
Les **reptiles** ont été inventoriés lors de six prospections spécifiques au printemps 2020 pour le secteur de HM France Ciments incluant la zone sud GSM (5 journées dont une à 2 experts), lors de quatre sorties complémentaires sur les parcelles ouest et est de la compensation (trois journées dont une journée par deux experts) et lors de deux sorties spécifiques au printemps 2024 sur une zone tampon de 300 m par la méthode d'observation directe, soit un total de 12 prospections. Cela a permis l'identification de sept espèces, démontrant une diversité spécifique importante due à la diversité de milieux rencontrés. Les enjeux les plus forts se situent au niveau de zones naturelles

abritant des gîtes favorables au Lézard ocellé mais également sur des zones remaniées de la carrière que ce lézard a su coloniser (enjeux très forts sur ces zones). Le reste de la zone d'étude présente globalement des enjeux forts du fait de la présence du Psammodrome d'Edwards et modérés du fait des espèces présentes (Seps strié, couleuvres) et de l'intérêt des milieux par rapport aux milieux agricoles alentour.

Les **chiroptères** ont été étudiés lors de sept sorties en juillet et septembre 2019 puis en mai, juin et juillet 2024 par la méthode des points d'écoute passifs et actifs. 18 espèces ont ainsi pu être identifiées. Du fait de la diversité présente sur le site et des milieux en place, nous avons pu mettre en avant des potentialités en termes de gîte mais aussi pour la chasse et le transit de nombreuses espèces. Les niveaux d'activités modérés à forts, voire très forts, pour certaines espèces démontrent aussi cet intérêt réel du site à l'étude. Parmi les espèces avérées, une espèce représente un enjeu fort, le Molosse de Cestoni (attendue en gîte dans les fronts non exploités de la carrière), et six espèces des enjeux modérés. Ces niveaux d'enjeux justifient des enjeux à minima modérés sur quasiment l'ensemble de la zone d'étude et, notamment, les friches, les haies, les boisements, les fronts qui ne sont plus exploités par la carrière et milieux rupestres plus naturels.

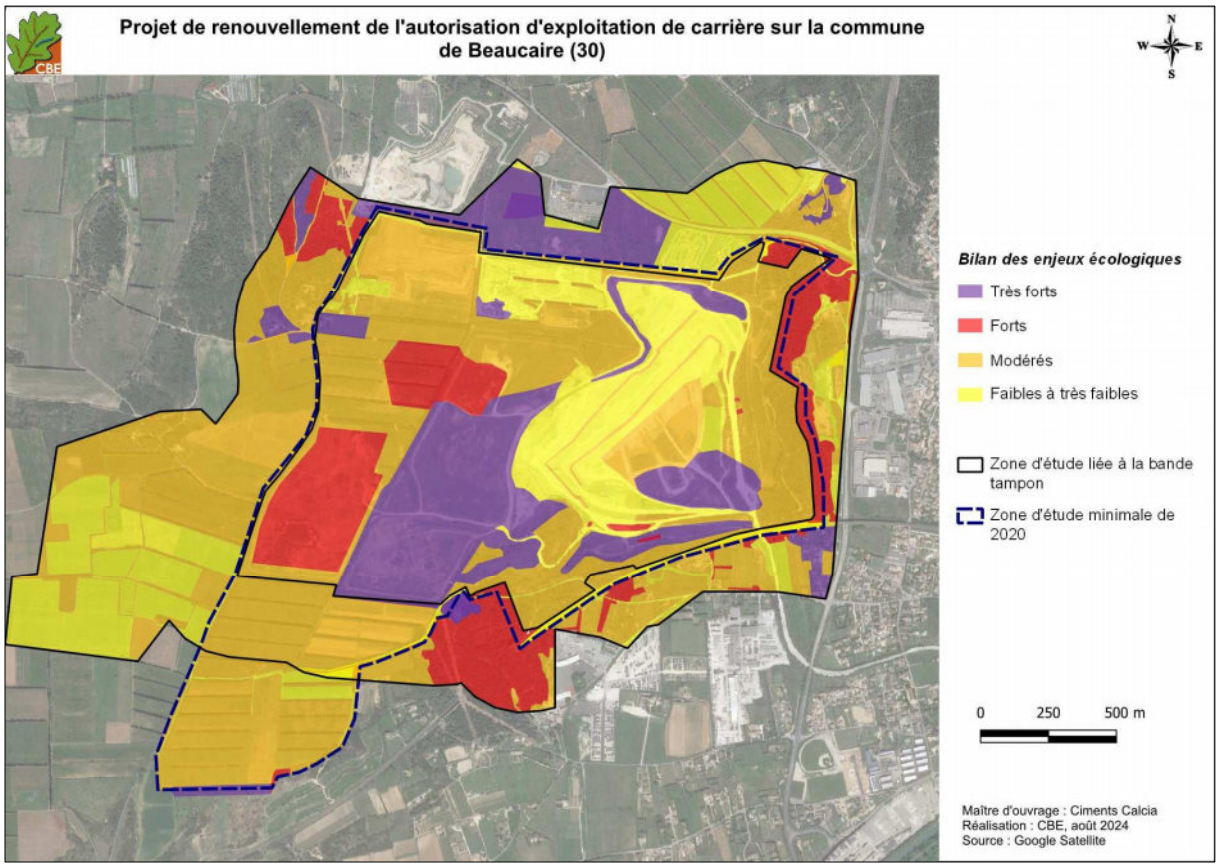
Les **autres mammifères** ont été recherchés par le biais de traces/indices et par toute observation directe. Six espèces ont été inventoriées dont 3 espèces patrimoniales. Les enjeux sont jugés modérés concernant le Lapin de garenne et faibles pour les autres espèces relevées.

L'**avifaune** a été étudiée lors de 16 sorties spécifiques entre l'hiver et l'été 2020 par prospections diurnes et nocturnes selon une méthode se rapprochant de la méthode des quadrats. Quatre sorties complémentaires (Trois journées dont une journée par deux experts) ont été réalisées en 2020 et 2022 sur les parcelles ouest et est et sud de la compensation. En outre, 4 sorties spécifiques ont été réalisées sur une zone tampon au printemps 2024, ainsi qu'une sortie spécifique en juin 2024 pour de la compensation écologique en faveur de l'Œdicnème criard (zone anciennement exploitée par GSM au nord de la carrière HM France Ciments et parcelles au sud-est de la carrière). Au total 25 inventaires ont été réalisés. 29 espèces patrimoniales ont pu être mises en évidence sur la zone d'étude, dont une espèce à enjeu très fort, la Pie-grièche méridionale, et deux espèces à enjeu fort, l'Outarde canepetière et la Pie-grièche à tête rousse. Si les habitats de ces espèces sont bien caractéristiques sur site et bien identifiables ((en milieu naturel mais aussi sur des zones jadis exploitées pour l'extraction de cailloutis sous-traitées à GSM dans le cadre de l'autorisation d'exploiter actuelle de HM France Ciments), précisons que quasiment l'ensemble de la zone d'étude justifie, sinon, d'enjeux modérés pour leur intérêt pour la reproduction d'espèces patrimoniales et pour l'alimentation (à toute saison).

La carrière et ses abords se démarquent clairement par rapport aux milieux naturels locaux du fait des milieux naturels réaménagés (au sud et à l'est notamment), créant un corridor écologique bien fonctionnel, mais aussi du fait des milieux qui ont découlé d'une activité humaine plus ou moins ancienne (exploitation de carrière ou anciennes cultures aujourd'hui en friches sur le secteur GSM). La configuration actuelle de la zone justifie, alors, une **fonctionnalité écologique** locale d'intérêt, notamment pour la faune.

Globalement, des enjeux modérés à très forts peuvent être mis en avant sur quasiment l'ensemble de la zone d'étude et concernent aussi bien les habitats naturels, que la flore, les insectes, les amphibiens, les reptiles, les mammifères (dont les chiroptères) et les oiseaux. Les enjeux les plus forts sont identifiés au niveau de terrains en cours d'exploitation de carrière (secteurs exploités dans le cadre de l'autorisation actuelle de HM France Ciments pour l'extraction de cailloutis sous traitée à GSM, en attente d'être exploités pour le calcaire sous-jacent par HM France Ciments). Aucun traitement particulier n'a été réalisé sur ces terrains exploités, hormis un terrassement simple dans le cadre d'une remise en état temporaire avec mise en place d'1 m d'alluvions rouges et de terre végétale et talutage en pente douce). Aussi, l'évolution naturelle des terrains exploités pour les cailloutis et remis en état (terrassement/talutage) dans le cadre de l'autorisation HM France Ciments tend rapidement vers des zones à enjeu fort à très fort, favorables aux espèces d'insectes et d'oiseaux notamment. Par ailleurs, les enjeux les plus forts sont également présents

au-delà de l'emprise de la carrière de HM France Ciments, au sein des milieux ouverts à semi-ouverts d'intérêt pour la faune patrimoniale.



Hiérarchisation et spatialisation des enjeux écologiques sur la zone d'étude

Scénario de référence

A moyen terme, et sans la mise en œuvre du projet, le secteur pourrait rester assez stable avec d'une part des friches qui évoluent lentement vers des milieux plus naturels, plus arbustifs / arborés et d'autre part des friches qui resteront très stables due à des sols très pauvres en matière organique. Les enjeux de biodiversité relevés localement pourraient, ainsi, se maintenir assez longtemps. Si l'exploitation de ces zones par la carrière entraîne irrémédiablement une perte de ces habitats, le réaménagement envisagé au fur et à mesure permettra à certaines espèces de se maintenir localement, en raison d'une remise en état en partie similaire à celle déjà réalisée sur ces terrains après exploitation de cailloutis. Et pour certaines espèces, en revanche, l'exploitation de la zone induira forcément une perte d'habitat localement. Précisons que des engagements de suivis écologiques ont été convenus sur la carrière afin de bien suivre et comprendre les impacts réels de celle-ci, notamment sur deux groupes biologiques : les insectes et l'avifaune.

Evaluation des impacts bruts

Les **impacts bruts identifiés** vis-à-vis du projet sont modérés à très fort vis-à-vis de plusieurs espèces protégées d'insectes, de reptiles, de mammifères et d'oiseaux aussi bien pour l'atteinte attendue aux habitats de certaines espèces (perte d'habitat) que l'atteinte aux individus de ces espèces (destruction d'individus). Le risque de propagation d'espèces invasives est également une problématique forte localement. La nécessité de travailler des mesures d'évitement / réduction d'impacts était, donc, importante.

Mesures d'atténuation et impacts résiduels

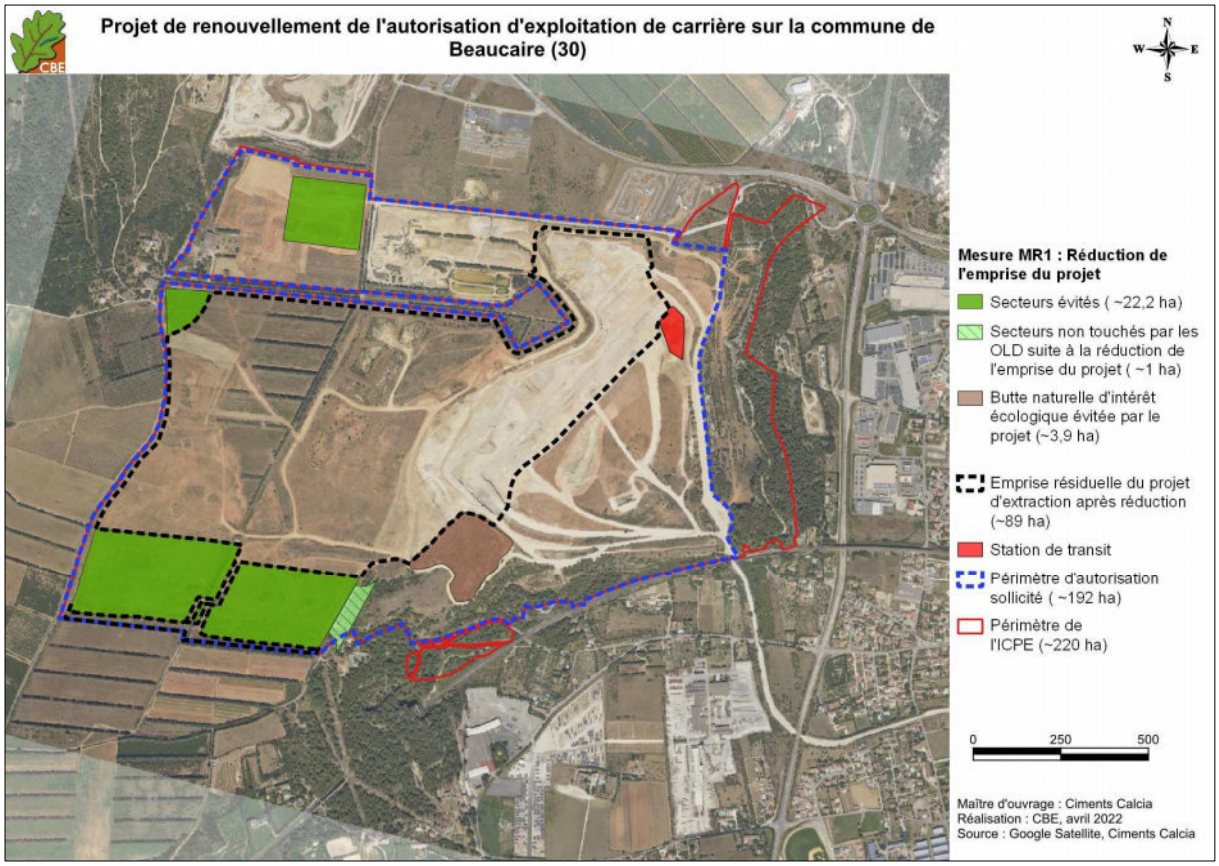
Au regard des enjeux relevés localement et des impacts attendus, des mesures d'évitement / réduction ont été travaillées pour parvenir à de moindres impacts. Les **mesures d'atténuation d'impacts** suivantes ont, ainsi, été validées :

ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet
MR2 : préservation de fronts tout au long de l'exploitation
MR3 : défavorabiliser la zone avant exploitation
MR4 : respect d'un calendrier d'intervention
MR5 : favoriser un réaménagement de carrière au fur et à mesure de l'exploitation, propice à la faune / flore locale
MR6 : adaptation des OLD
MR7 : prise en compte des espèces invasives et envahissantes

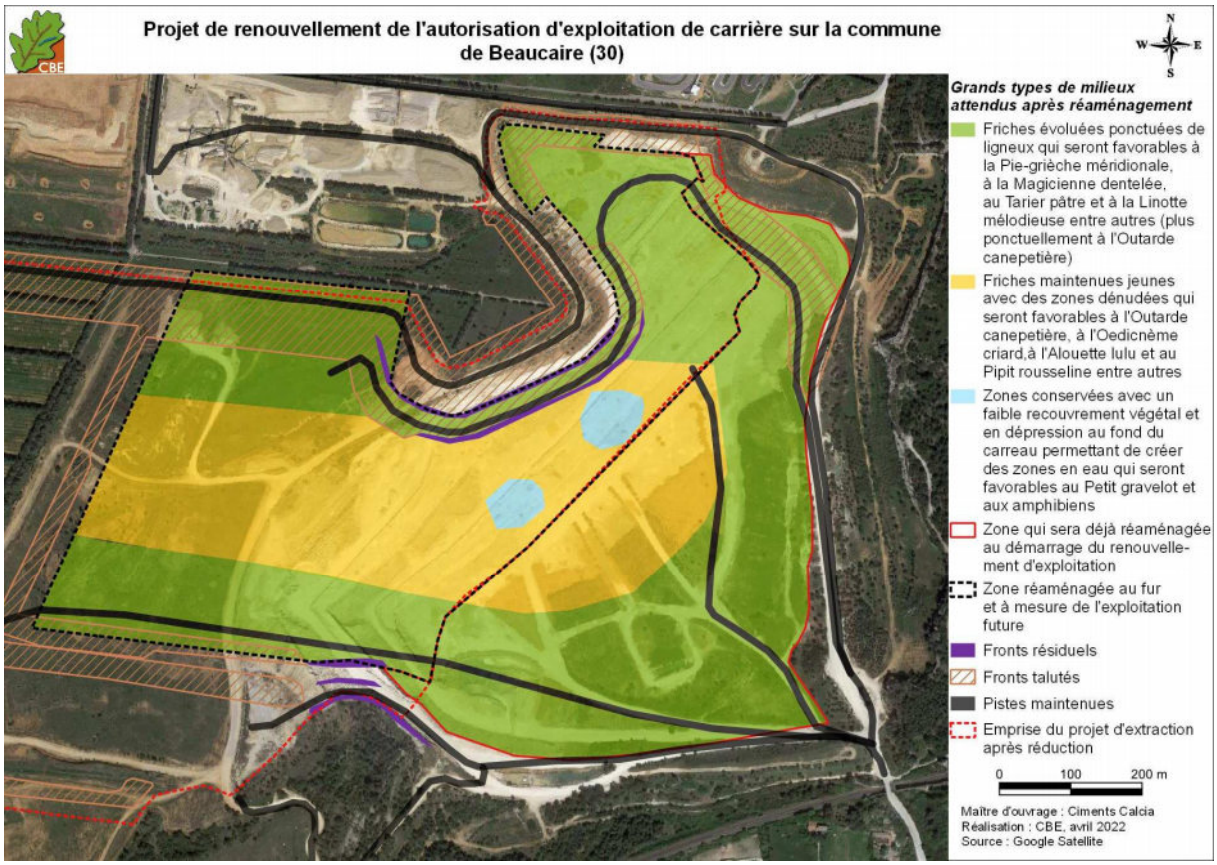
La carte suivante montre la réduction d'emprise validée avec HM France Ciments,

Par rapport au périmètre d'autorisation actuel de 213,51 ha avec une superficie de la zone à exploiter de 152,71 ha actuellement autorisé (arrêté préfectoral n° 1833/14-12-93 du 17 décembre 1993 complétée par l'arrêté préfectoral complémentaire n°16-192N du 15 décembre 2016), l'emprise du projet de la demande d'autorisation est réduit à **192,41 ha** avec une surface du projet sollicitée en exploitation/extraction ramenée à **94,3 ha sur 30 ans**, suite à un évitement de secteurs à enjeux au sud-ouest et à l'ouest d'une superficie de 22,2 ha.

La carte qui suit montre le réaménagement convenu en fin d'exploitation.



Réduction de l'emprise de la future extraction



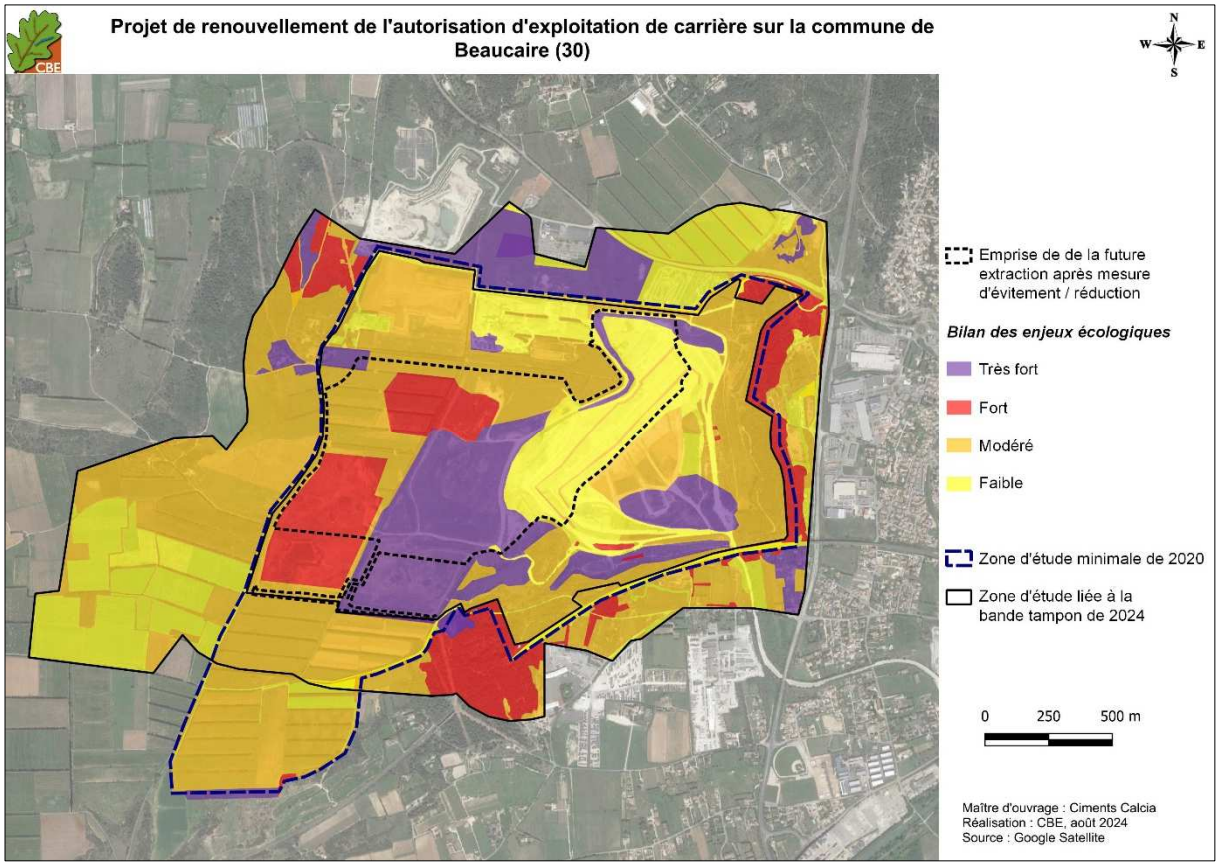
Réaménagement à vocation naturelle suite aux 30 années d'exploitation

Suite à ces mesures, les impacts résiduels du projet ont été évalués pour chaque espèce et montrent une **réduction notable des impacts attendus sur certains habitats / espèces**. Malgré cela, des **impacts résiduels dits modérés** à forts, ponctuellement très forts, **demeurent sur certaines espèces patrimoniales / protégées de quatre groupes biologiques** : les insectes, les reptiles, les chiroptères et l'avifaune. La perte de zone refuge est également mise en avant localement.
La carte suivante montre l'emprise des impacts résiduels par rapport aux enjeux de biodiversité relevés.

A ce stade du dossier, des mesures compensatoires se sont avérées nécessaires.

Impacts cumulés

Les **impacts cumulés de ce projet avec les projets locaux** s'avèrent également **significatifs** pour les friches et leurs cortèges floristique-faunistique associés. Cela doit donc être pris en compte, notamment pour la mise en place des **mesures compensatoires ici nécessaires**.



Emprise résiduelle du projet, après évitement, par rapport aux enjeux écologiques

Synthèse des impacts du projet

Le tableau suivant synthétise les impacts résiduels globaux du projet.

Cortège	Surface impactée	Impacts résiduels	Impacts cumulés du projet avec les autres projets locaux
Milieux ouverts à semi-ouverts	≈50 ha (~60 ha seront réaménagés à proximité en fonction de l'avancement de l'exploitation de la carrière)	Très fort pour la Pie-grièche méridionale ; fort pour les insectes (Magicienne dentelée, Ascalaphon du Midi, etc.), l'Outarde canepetière, la Pie-grièche à tête rousse et la fonctionnalité écologique ; Modéré pour certains reptiles (couleuvres), certains oiseaux et chiroptères (notamment	Effets cumulés jugés modérés à forts du fait de l'artificialisation locale

Cortège	Surface impactée	Impacts résiduels	Impacts cumulés du projet avec les autres projets locaux
		pour l'atteinte à des zones de chasse / alimentation) Faibles à très faibles pour les autres espèces	
Milieux rupestres	≈ 1,3 ha de front d'intérêt pour la reproduction	Faible pour le Monticole bleu et très faible pour les autres espèces rupestres d'oiseaux	

Mesures d'accompagnement

Parallèlement aux mesures d'atténuation d'impacts, des **mesures d'accompagnement du projet** ont été définies pour renforcer la prise en compte de la biodiversité sur la carrière et ses abords. Elles concernent le **suivi du chantier préparatoire à l'exploitation par un écologue** ainsi qu'un **suivi avifaune** / **entomofaune** des zones préservées / réaménagées tout au long de l'exploitation. Une dernière mesure est un **accompagnement dans le remaniement d'une mare** au sud de l'exploitation. Ces mesures importantes permettront de comprendre l'impact réel qu'aura le projet sur le groupe des oiseaux et des insectes, les groupes attendus comme les plus impactés.

Mesures compensatoires

Au regard des impacts résiduels modérés à très forts identifiés vis-à-vis de plusieurs espèces protégées appréciant les milieux ouverts à semi-ouverts, les mesures compensatoires développées dans le présent dossier ont été axées sur la restauration d'une mosaïque de milieux ouverts à semi-ouverts, sur une durée de 30 années.
Plusieurs espèces protégées sont concernées, et notamment la Pie-grièche méridionale, l'Outarde canepetière, l'Œdicnème criard et la Magicienne dentelée. Le CERFA dans le chapitre XXII.2 liste l'ensemble des espèces intégrées à la demande de dérogation.

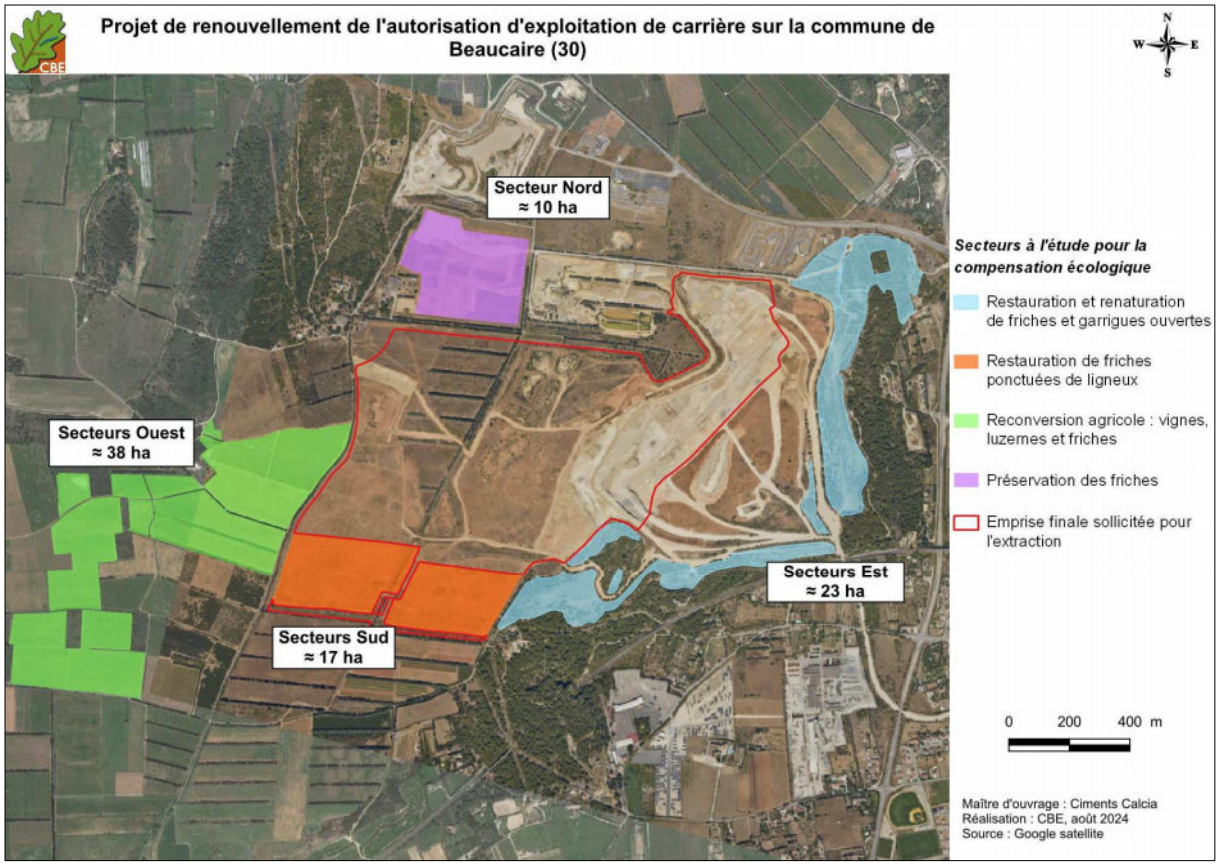
La compensation écologique recherchée a permis de retenir **quatre secteurs devant accueillir des mesures de gestion** afin de favoriser les différentes espèces impactées et, notamment, les principales espèces impactées par le projet. Toutes les parcelles retenues sont propriétés de HM France Ciments, permettant de s'assurer d'une sécurité foncière sur l'ensemble de la durée de la compensation.

Extrait bilan des surfaces compensées des espèces phares :

	surfaces impactées (ha)			Plus-value des surfaces compensées (ha)				Avant début des travaux d'exploitation						Avant début des travaux d'exploitation		
	directement	nature d'impact	indirectement dérangement possible	forte	modérée	faible à modéré	faible	surface compensée (ha)	**Surfaces renaturés avant le début des travaux pour vocation écologiques**	**Somme : Surfaces compensées + renaturation avant début des travaux**	Réaménagement **à venir** favorables à l'espèce	Réaménagement total favorable à l'espèce	Surfaces compensés et réaménagés favorable à l'espèce	Surfaces compensées/ Impactées	Surfaces compensées + favorables dispo à renaturer/ Impactées	Surfaces compensés et réaménagés favorables / Surfaces impactés
Pie grièche méridionale	20,5	Très fort	8,5	25	17	23	0,4	65,4	10,9	76,3	18,4	29,3	94,7	2,3	2,6	3,3
Outarde	9,7	fort	7	17,2	9,7			26,9	11,9	38,8	14,8	26,7	53,6	1,6	2,3	3,2
Magicienne dentelée	50	Modéré		25	17	23	0,4	65,4	10,9	76,3	18,4	29,3	94,7	1,3	1,5	1,9
Oedicnème Criard	41	modéré			19,1	10		29,1	11,9	41	14,8	26,7	55,8	0,7	1,0	1,4
% d'augmentation par rapport au dossier 2022 sur Oedicnème						+10 ha		52%	129%	69%	0%	34%	43%	52%	69%	43%

Estimation du coûts des mesures par CBE:

Entre **1 393 800 € et 1 608 600 € HT (**Hors foncier et conventionnement CEN).



Secteurs de compensation retenus pour le projet

Sur **le secteur retenu à l'ouest**, la vocation agricole des parcelles sera maintenue mais des adaptations ont été proposées afin de favoriser l'ensemble des espèces impactées par le projet (mise en place d'un pâturage, développement de friches herbacées / arbustives, cultures de luzerne, adaptation des pratiques viticoles…). De fait, la plus-value dans ce secteur est importante et doit assurer un gain écologique réel pour les espèces. La carte suivante synthétise les mesures validées avec HM France Ciments et qui seront reprises et affinées dans le plan de gestion de la zone.

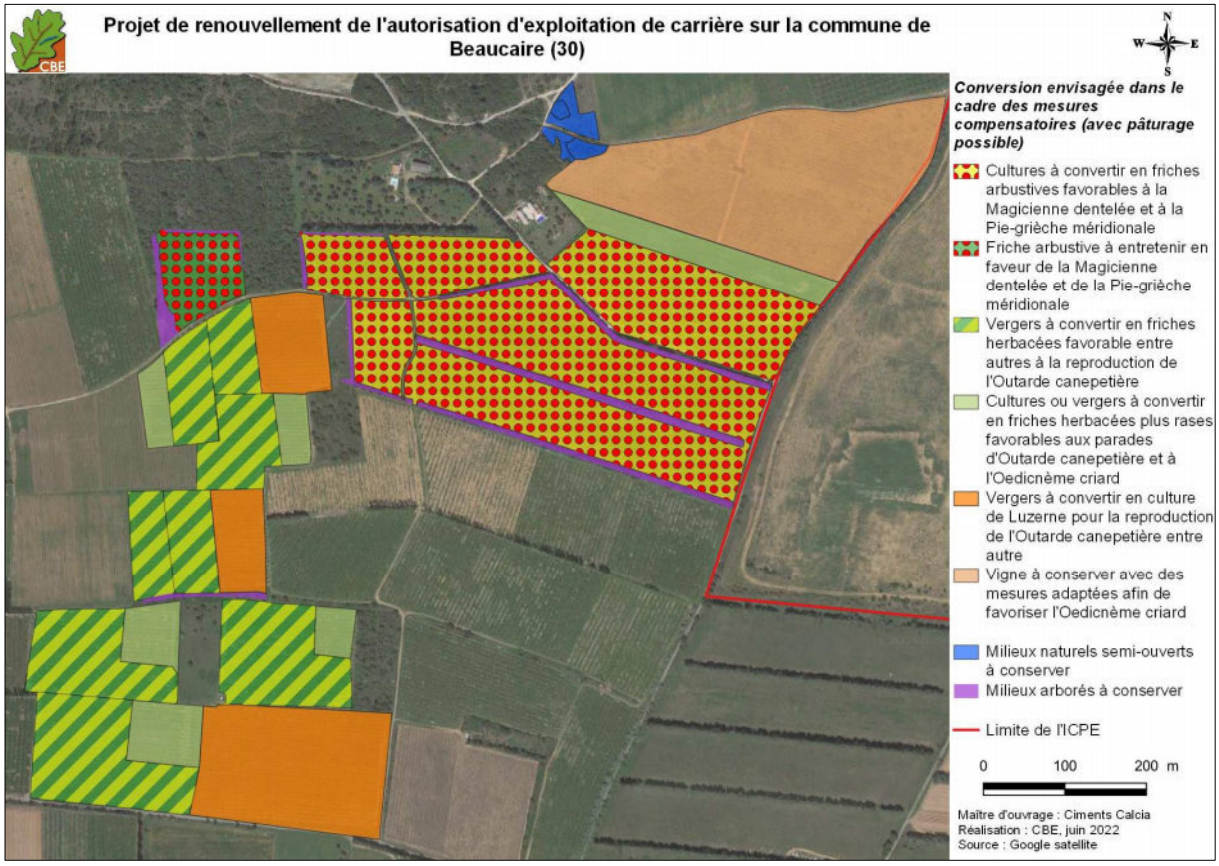
Sur le **secteur nord**, il s'agit de maintenir un intérêt des parcelles pour l'Œdicnème criard tout particulièrement, en adaptant le mode d'entretien appliqué actuellement.

Sur le **secteur sud**, il s'agit de maintenir un intérêt des parcelles pour l'ensemble des espèces, en favorisant sur une partie le développement de petits arbustes, permettant de créer une physionomie de milieux plus propice à des espèces comme la Pie-grièche méridionale et la Magicienne dentelée. Ce secteur est très important car, s'il a été évité par le projet, l'intérêt pour les espèces n'est pas garanti, même à court terme, au regard de l'exploitation adjacente et/ou de la dynamique de végétation. Une haie arbustive à arborée tout autour de la parcelle au sud-est est également prévue, pour favoriser la Pie-grièche méridionale et la Pie-grièche à tête rousse ainsi que les espèces du cortège des milieux arborés impactées par le projet.

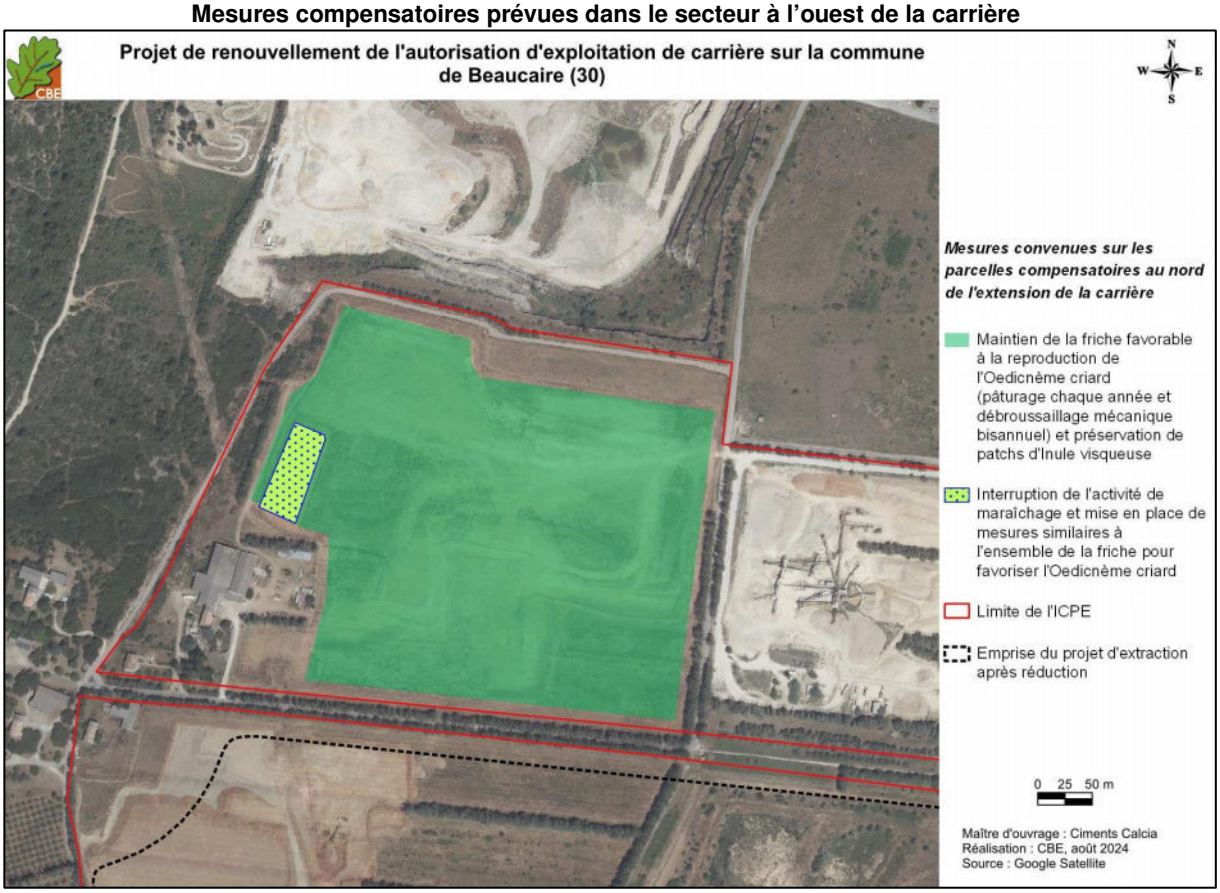
Sur le **secteur est**, il s'agira de favoriser une structure de milieux plus ouverte (débroussaillage), en favorisant également des espèces végétales arbustives / arborées plus locales, pour permettre une configuration propice aux espèces de milieux semi-ouverts.

Ces quatre secteurs ont également l'intérêt d'être assez contigus les uns aux autres, assurant un intérêt fonctionnel important, y compris avec d'autres milieux naturels proches. L'agencement ici recherché est, donc, essentiel dans un objectif de **continuité écologique**.

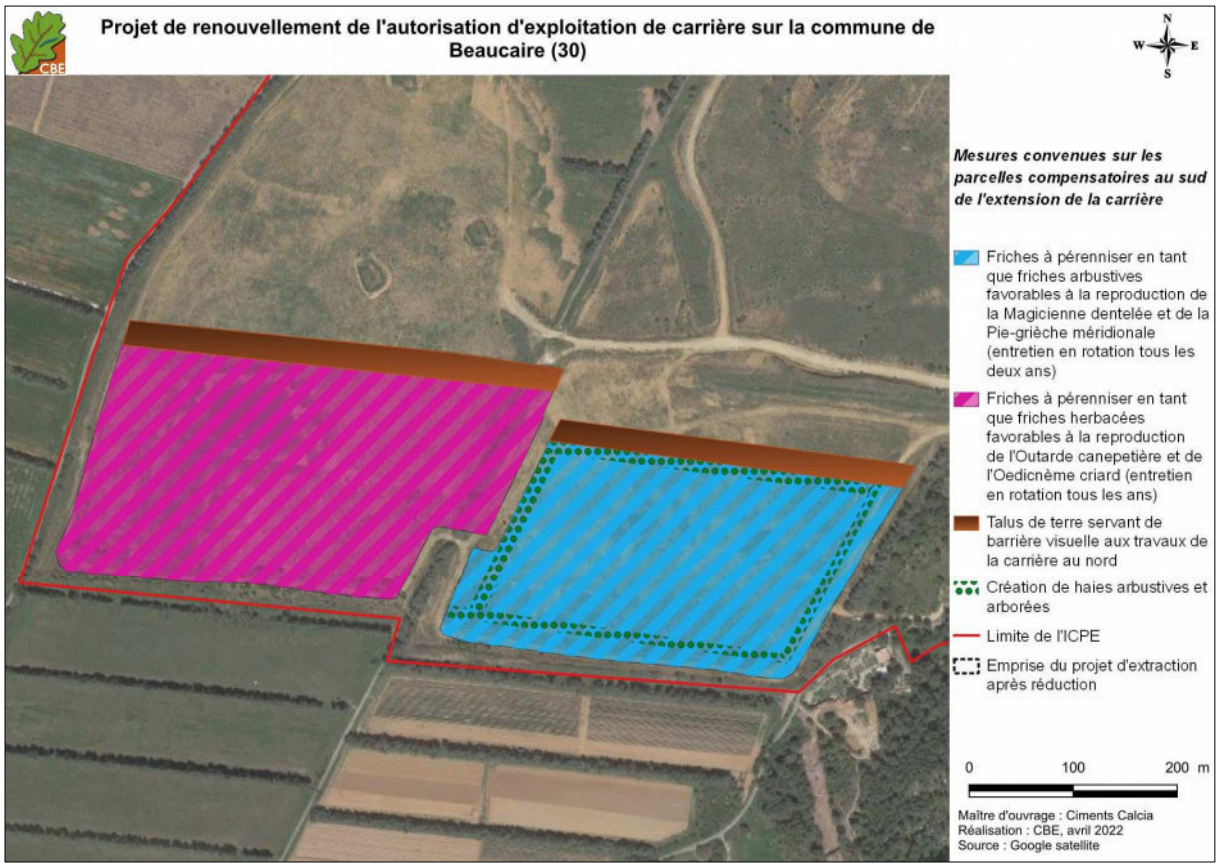
Les cartes suivantes montrent les mesures compensatoires prévues sur les quatre secteurs retenus.



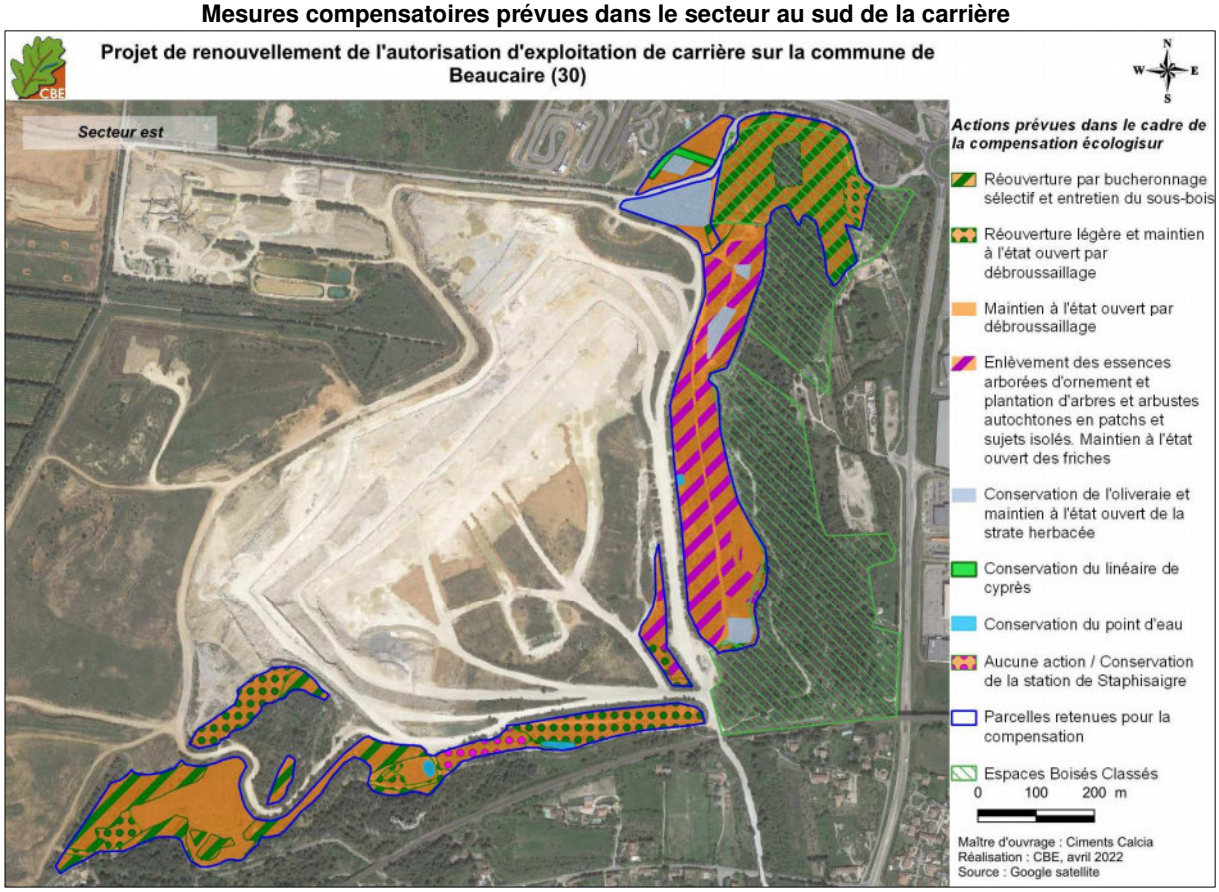
Mesures compensatoires prévues dans le secteur à l'ouest de la carrière



Mesures compensatoires prévues dans le secteur au nord de la carrière



Mesures compensatoires prévues dans le secteur au sud de la carrière



Mesures compensatoires prévues dans le secteur à l'est de la carrière

En parallèle de ces actions proprement dites, un encadrement important sur les 30 années de la compensation écologique est prévu. Il comporte notamment la réalisation d'un plan de gestion renouvelé tous les cinq ans, un travail de reporting pour assurer une gestion globale de la compensation, mais aussi les suivis écologiques (comprenant un état zéro) spécifiques, ciblés sur les groupes biologiques pour lesquelles les actions de gestion pourront avoir un effet positif. Des comptes-rendus annuels seront transmis à la DREAL Occitanie à l'issue de chaque année de suivi pour faire état des résultats de la compensation réalisée.

Conclusion

La mise en œuvre des mesures « ERC » et d'accompagnement du projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de la carrière de HM France Ciments sur la commune de Beaucaire (30) va permettre de maintenir les espèces/populations locales impactées dans un bon état de conservation. De fait, en mettant en balance les pertes engendrées par la future exploitation et les gains du fait du réaménagement à vocation écologique envisagé au fur et à mesure de l'exploitation, auquel s'ajoute un ensemble de mesures compensatoires bénéficiant aux différentes espèces impactées, **l'équivalence écologique est considérée comme atteinte**, permettant même une plus-value localement pour certaines espèces phares du dossier à minima : Pie-grièche méridionale, Outarde canepetière, Œdicnème criard, Magicienne dentelée.
.

Introduction

La présente étude concerne le projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de la carrière exploitée par HM France Ciments sur la commune de Beaucaire (30). La zone retenue pour une continuité de l'exploitation est aujourd'hui intégrée à l'autorisation actuelle d'exploitation de la carrière. Précisons également que cette zone a déjà été exploitée dans les 20 dernières années, soit par HM France Ciments, soit sous-traité à GSM pour l'exploitation des cailloutis.
D'après la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (dites ICPE), les carrières sont des ICPE (rubrique 2510-1 « exploitation de carrières ») soumises à autorisation. L'article R122-2 du Code de l'Environnement, modifié par les décrets n°2016-1110 du 11 août 2016, n°2017-626 du 25 avril 2017 et n°2018-435 du 4 juin 2018, précise que les projets de carrière, et notamment les projets d'extension de plus de 25 hectares, sont soumis à évaluation environnementale, c'est-à-dire qu'une étude d'impact est systématique.
Il est à noter que la carrière est déjà existante. Le projet porte sur un renouvellement de l'autorisation d'exploitation, avec toutefois une superficie d'autorisation réduite.
Le présent projet pourrait donc s'assimiler à une demande d'extension inférieure à 25 ha. Toutefois, compte tenu de sa localisation, des enjeux du territoire et des effets potentiels du projet, notamment sur les milieux naturels et l'hydrogéologie, le porteur de projet a fait d'office le choix le réaliser une évaluation environnementale.

Dans ce contexte, la société HM France Ciments a mandaté la société Cabinet Barbanson Environnement (CBE) pour la réalisation du Volet Naturel d'Etude d'Impact (nommé ici VNEI). Cette partie s'intègre dans l'étude d'impact plus globale prise en charge par la société ATDx.

D'après l'article R122-5-II du Code de l'Environnement, modifié par les décrets n°2016-1110 du 11 août 2016, n°2017-626 du 25 avril 2017 et n°2018-1054 du 29 novembre 2018, l'étude d'impact doit comporter les éléments suivants :

- un résumé non technique ;
- une description du projet ;
- une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée « scénario de référence », et de leur évolution prévisible avec ou sans le projet ;
- une description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet ;
- une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement (intégrant le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés) ;
- une description des incidences négatives notables résultant de la vulnérabilité du projet à des risques majeurs d'accidents ou de catastrophes ;
- une présentation des solutions de substitution raisonnables examinées par le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles le projet a été retenu ;
- les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour éviter, réduire et, le cas échéant, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;
- une présentation des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement ;
- les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études qui ont contribué à sa réalisation.

Le présent document apporte les éléments pour l'analyse des milieux naturels (habitats, faune et flore) de l'étude d'impact. En plus des habitats naturels, six groupes biologiques ont notamment été pris en compte : la flore, les insectes, les amphibiens, les reptiles, les mammifères (dont les chiroptères) et l'avifaune. Par ailleurs, une analyse de la fonctionnalité écologique a été proposée. L'étude s'est alors attachée à mettre en avant les principaux enjeux écologiques présents sur et à proximité du projet afin d'identifier les impacts que celui-ci pourra engendrer sur l'environnement.

L'objectif étant, en concertation avec le maître d'ouvrage, de travailler sur la mise en œuvre de mesures qui limitent ces impacts et, si cela n'est pas possible, les compensent.

Cette étude est divisée en 12 chapitres :

- une présentation du projet et de son contexte écologique ;
- une présentation des méthodes utilisées pour l'étude ;
- une description de l'état actuel du milieu naturel avec une analyse des enjeux écologiques ;
- une analyse des impacts bruts prévisibles du projet ;
- une description des mesures d'atténuation d'impacts à mettre en œuvre ;
- une analyse des impacts résiduels après mesures ;
- une analyse des effets cumulés possibles avec d'autres projets alentour ;
- une description des mesures d'accompagnement du projet, pour une meilleure intégration des problématiques environnementales ;
- une analyse des incidences du projet vis-à-vis des sites Natura 2000 les plus proches ;
- la proposition de mesures compensatoires ;
- la synthèse des mesures associées au projet ;
- la conclusion du Volet Naturel d'Etude d'Impact.

Un résumé non technique de l'étude est présenté en début du présent document.

Remarque : divers tableaux de synthèse ponctuent le rapport pour mettre en avant les éléments clefs de l'étude.

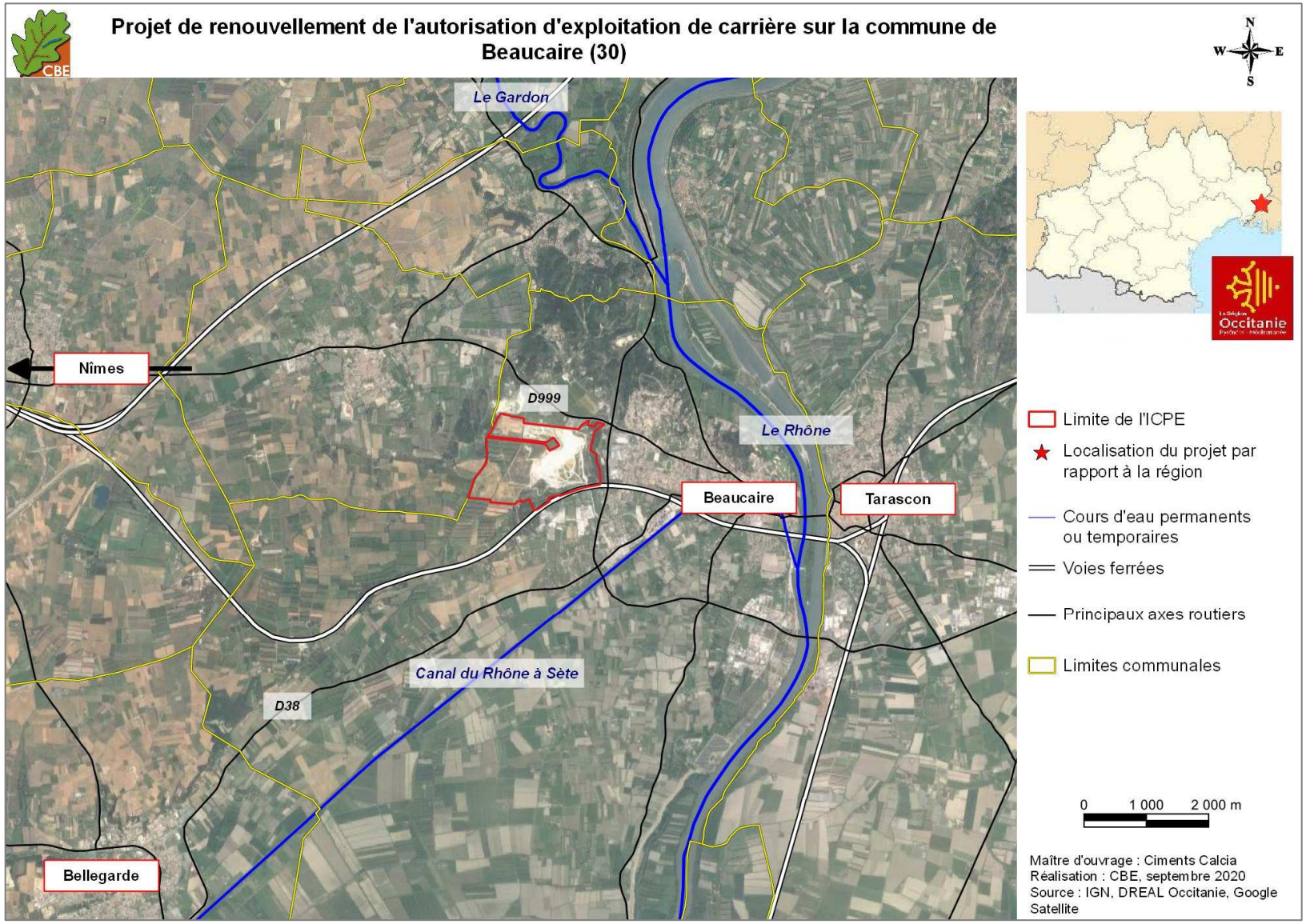
I. Présentation du projet et de son contexte environnemental

I.1. Localisation du projet

La carrière ici à l'étude est présente sur la commune de Beaucaire, à l'est du département du Gard, en région Occitanie. Elle est plus précisément située à l'ouest de l'urbanisation de Beaucaire.
Cette carrière occupe une surface importante de l'ordre de 220 ha, exactement 213,51 ha avec une superficie de la zone à exploiter de 152,71 ha actuellement autorisé (arrêté préfectoral n° 1833/14-12-93 du 17 décembre 1993 complétée par l'arrêté préfectoral complémentaire n°16-192N du 15 décembre 2016).
Elle est encadrée, au nord, par la RD999 et au sud par une voie ferrée. Les parties ouest et sud-ouest sont marquées par des zones agricoles tandis qu'à l'est ce sont des milieux plus naturels qui prédominent, avant de retrouver l'urbanisation de la ville de Beaucaire.

La localisation du projet dans son contexte géographique est figurée sur la carte suivante.

Remarque importante : le département du Gard fait aujourd'hui partie de la région Occitanie. Cependant, l'essentiel des correspondances écologiques (listes rouges, atlas des paysages, zonages écologiques...) a été défini à l'échelle de l'ex-région Languedoc-Roussillon. Nous parlerons donc, dans la suite du document, uniquement de l'ex-région Languedoc-Roussillon lorsque nous évoquerons la « région » ou des informations situées au niveau « régional ».



Carte 1 : localisation de la carrière dans le contexte géographique local

I.2. **Description du projet**

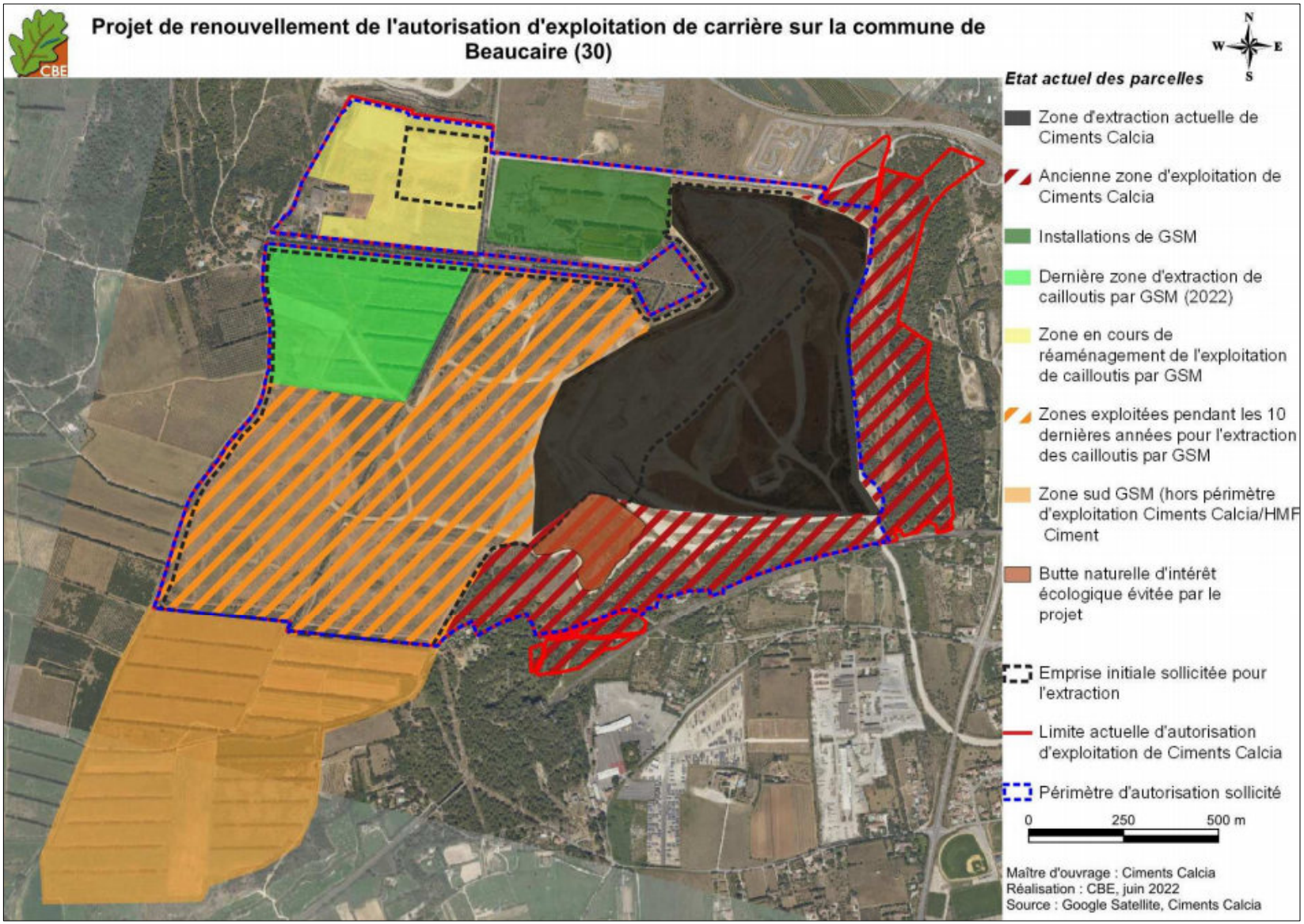
Le projet consiste en un renouvellement de l'autorisation d'exploitation de la carrière de calcaire de Beaucaire de HM France Ciments. Les futures zones d'extraction correspondent à des parcelles qui ont fait l'objet d'une exploitation des cailloutis (couche supérieure de 3 m) dans les dernières années par la société GSM dans le cadre de l'autorisation actuelle de HM France Ciments. Ces zones sont réaménagées de manière temporaire dans l'attente de l'exploitation du calcaire sous-jacent, ou en cours de réaménagement.
Le renouvellement est sollicité pour une durée de 30 ans dans les mêmes modalités d'intervention qu'aujourd'hui, avec toutefois une superficie d'autorisation sollicitée réduite de **192,41 ha** et une surface du projet sollicitée en exploitation/extraction ramenée après évitement de 22,2 ha de secteurs à enjeux au sud-ouest et à l'ouest à **94,3 ha sur 30 ans**, réduite par rapport au périmètre d'autorisation actuel de 213,51 ha avec une superficie de la zone à exploiter de 152,71 ha actuellement autorisé (arrêté préfectoral n° 1833/14-12-93 du 17 décembre 1993 complétée par l'arrêté préfectoral complémentaire n°16-192N du 15 décembre 2016).
Après prise en compte des enjeux de biodiversité notamment, un réaménagement au fur et à mesure de l'exploitation sera réalisé.

Remarque : pour permettre l'exploitation des futures zones d'extraction, deux réseaux devront être déplacés : le réseau BRL (souterrain) et le réseau Enedis (aérien). Ces deux réseaux seront, alors, placés en limite sud et ouest de la future zone d'extraction, toujours en souterrain pour le réseau BRL et en aérien ou souterrain pour le réseau Enedis. De fait, le réseau Enedis sera déplacé en deux phases : une première fois, seuls les poteaux les plus proches de la future extraction seront déplacés, en aérien, au sud et à l'ouest de la zone d'autorisation à la fin de la phase d'exploitation 1 (T+5 ans). Ces travaux prendront place sur 2 à 3 mois, uniquement durant la période de moindre impact pour la faune (automne). Le reste du réseau, de même que le réseau BRL, seront dévoyés à la fin de la phase 2 (T+10 ans) et seront tous deux enfouis, le tronçon sud-est des lignes Enedis étant enfouis le dernier en fin de phase 3 (T+15 ans). De la même façon, ces travaux prendront place sur les périodes de moindre impact (automne / hiver).

La carte suivante présente l'emprise envisagée pour le renouvellement de l'autorisation d'exploitation et précise également l'état actuel des parcelles à l'étude. Précisons que HM France Ciments est l'exploitant de l'ensemble de la zone mais que de la sous-traitance a eu lieu jusqu'en 2022 avec l'entreprise GSM pour l'exploitation passée des cailloutis. Aujourd'hui, on retrouve :

- L'emprise actuelle d'autorisation d'exploitation ICPE de HM France Ciments,
- L'emprise envisagée pour le renouvellement (emprise initialement sollicitée),
- La zone d'extraction actuelle de calcaire et molasse par HM France Ciments,
- La zone anciennement exploitée et remise en état par HM France Ciments (dont une butte « naturelle » qui aurait pu être exploitée pour ce projet mais qui a été évitée dès le début, tenant compte des enjeux qu'elle représente (paysagers / écologiques),
- La zone abritant les installations actuelles de GSM (localisée à l'intérieur du périmètre ICPE HM France Ciments),
- La dernière zone d'extraction de cailloutis par GSM (2022) (localisée à l'intérieur du périmètre ICPE HM France Ciments),
- La zone en cours de remise en état après exploitation des cailloutis sous-traités à GSM (localisée à l'intérieur du périmètre ICPE HM France Ciments),
- La zone anciennement exploitée pour les cailloutis (dans les 10 dernières années) et remise en état par le sous-traitant GSM (localisée à l'intérieur du périmètre ICPE HM France Ciments),
- La zone sud de GSM (hors projet de renouvellement HM France Ciments).

Ces différents milieux ont conditionné la répartition des prospections d'inventaire faunistiques et floristiques.



Carte 2 : utilisation actuelle et passée des milieux sur la carrière et ses abords

I.3. Contexte écologique local

I.3.1. Les zones d'inventaire patrimonial

Des espaces, qui ne bénéficient d'aucune protection et n'ont pas de valeur réglementaire, sont répertoriés comme d'intérêt floristique et faunistique. Il s'agit :

- des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (dites ZNIEFF),
- des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (dites ZICO),
- des inventaires des zones humides,
- des zones remarquables signalées dans la charte d'un Parc Naturel Régional,
- des Espaces Naturels Sensibles (dits ENS) départementaux.

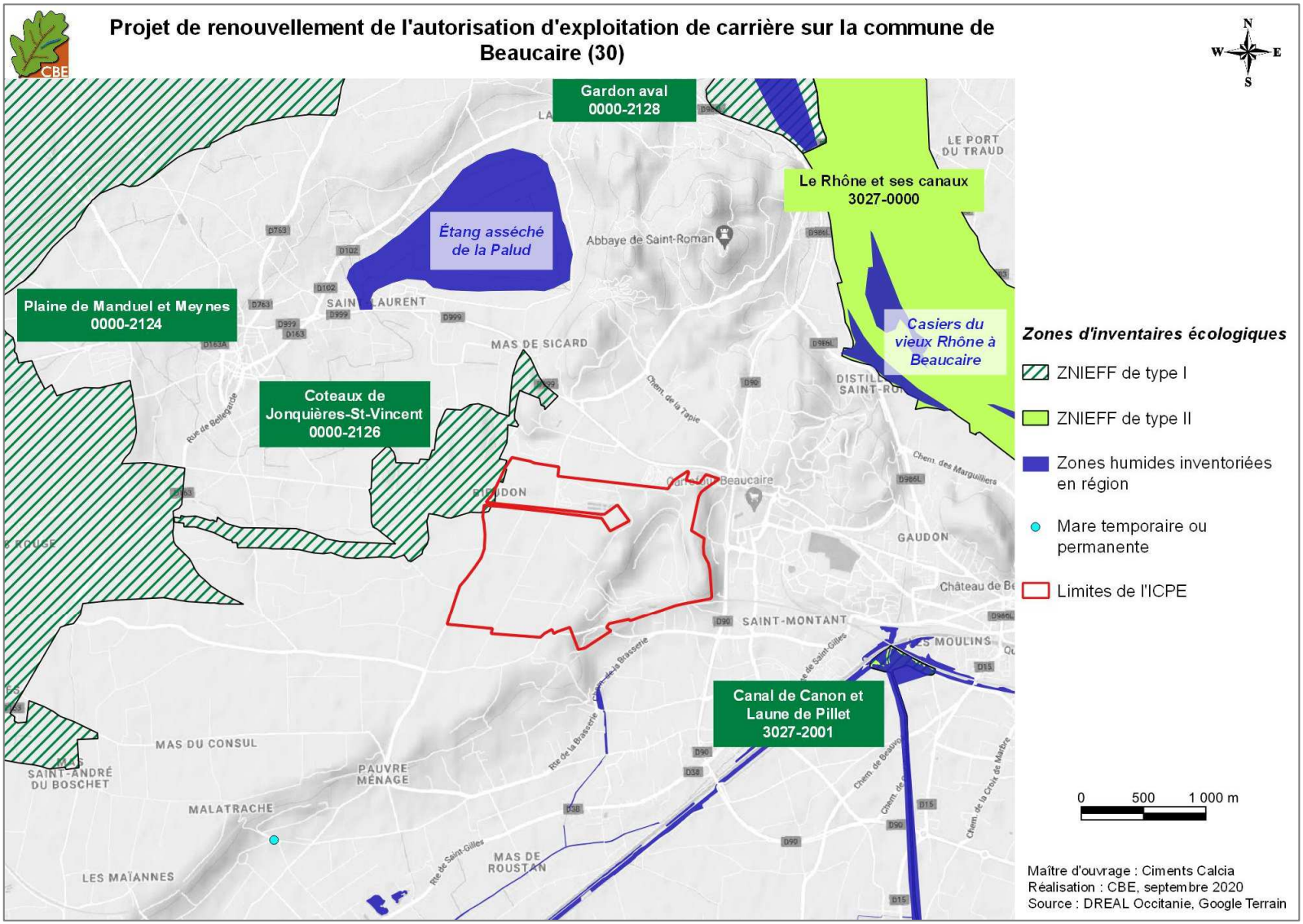
Plusieurs ZNIEFF et des zones humides sont présentes sur ou à proximité du projet.

Les ZNIEFF

L'inventaire ZNIEFF lancé en 1982 au niveau national par le Ministère de l'Environnement, a pour objectif d'identifier des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Des ZNIEFF de type I (secteurs de grand intérêt biologique ou écologique, généralement sur une surface réduite) et des ZNIEFF de type II (grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes) ont alors été définies sur l'ensemble du territoire. Depuis, les ZNIEFF ont fait l'objet d'une importante campagne de modernisation. Des ZNIEFF dites actualisées ou de deuxième génération ont alors vu le jour. En plus d'avoir mis à jour les données issues des ZNIEFF de première génération, ces 'nouvelles' ZNIEFF ont vocation à être actualisées de manière permanente, pour répondre aux problématiques de développement durable et intégrer les évolutions en cours.
La zone de carrière se situe dans un contexte ZNIEFF relativement développé puisque quatre ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II sont situées dans un rayon de 5 km autour du projet. La carrière est même en limite de la ZNIEFF de type I « Coteaux de Jonquières-St-Vincent ».
Les ZNIEFF ici concernées sont localisées, par rapport au projet, sur la carte suivante et brièvement décrites dans le tableau en fin de chapitre.

Les zones humides

Les zones humides peuvent représenter des hauts lieux de diversité biologique, aussi bien sur la considération de la qualité des habitats naturels qu'elles abritent que sur la richesse des espèces floristiques et faunistiques qui les caractérisent.
Dans l'ex région Languedoc-Roussillon, différentes zones humides d'intérêt ont ainsi été identifiées et ont fait l'objet d'inventaires.
Aucune zone humide n'est mise en avant sur la carrière et ses abords directs. Plusieurs zones sont, en revanche, répertoriées à proximité, en lien avec le Rhône ou du fait des milieux plus humides présents au sud de la commune, voire au nord. Ces zones humides sont représentées sur la carte suivante et sont brièvement décrites dans le tableau en fin de chapitre.



Carte 3 : localisation des zones d'inventaire vis-à-vis du projet de renouvellement de carrière à Beaucaire

I.3.2. **Les périmètres de protection réglementaire**

Les espaces protégés au sein desquels la protection des habitats et des espèces est la plus forte sont les périmètres dits de protection. Ils visent un objectif de préservation. Ce sont principalement les espaces suivants :

- Parc National (PN),
- Réserve Naturelle Nationale (RNN),
- Réserve Naturelle Régionale (RNR),
- Réserve Naturelle Corse (RNC),
- Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB),
- Site inscrit (SI),
- Site classé (SC),
- Réserve de chasse et de faune sauvage,
- Réserve biologique (domaniale, forestière),
- Etc.

Un site classé est présent à proximité de la carrière.

Les sites inscrits et sites classés

Les sites inscrits et classés correspondent à des espaces naturels ou bâtis de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessitent d'être conservés. Un Site Classé est présent aux alentours du projet : « Jardin du Château et sa dépendance », inclus dans l'urbanisation de la commune et localisé à moins de 3 km à l'est de la carrière. Aucun élément lié à la biodiversité n'est apporté dans la description de ce site. Il ne sera, donc, pas pris en compte dans l'analyse qui suit.

I.3.3. **Les périmètres de gestion concertée (ou protection par voie contractuelle)**

Il s'agit de tout espace appartenant à des personnes publiques ou privées, physiques ou morales et méritant d'être préservé au regard de l'intérêt que présentent les espèces faunistiques ou floristiques qu'il abrite, en considération de ses qualités paysagères, etc. Trois types de zonages sont notamment concernés :

- Réseau Natura 2000 – directives européennes « Habitats » et « Oiseaux »,
- Parc Naturel Régional (PNR),
- Opération grand site.

Seul le réseau Natura 2000 est représenté dans un rayon de 5 km autour du projet.

Le réseau Natura 2000

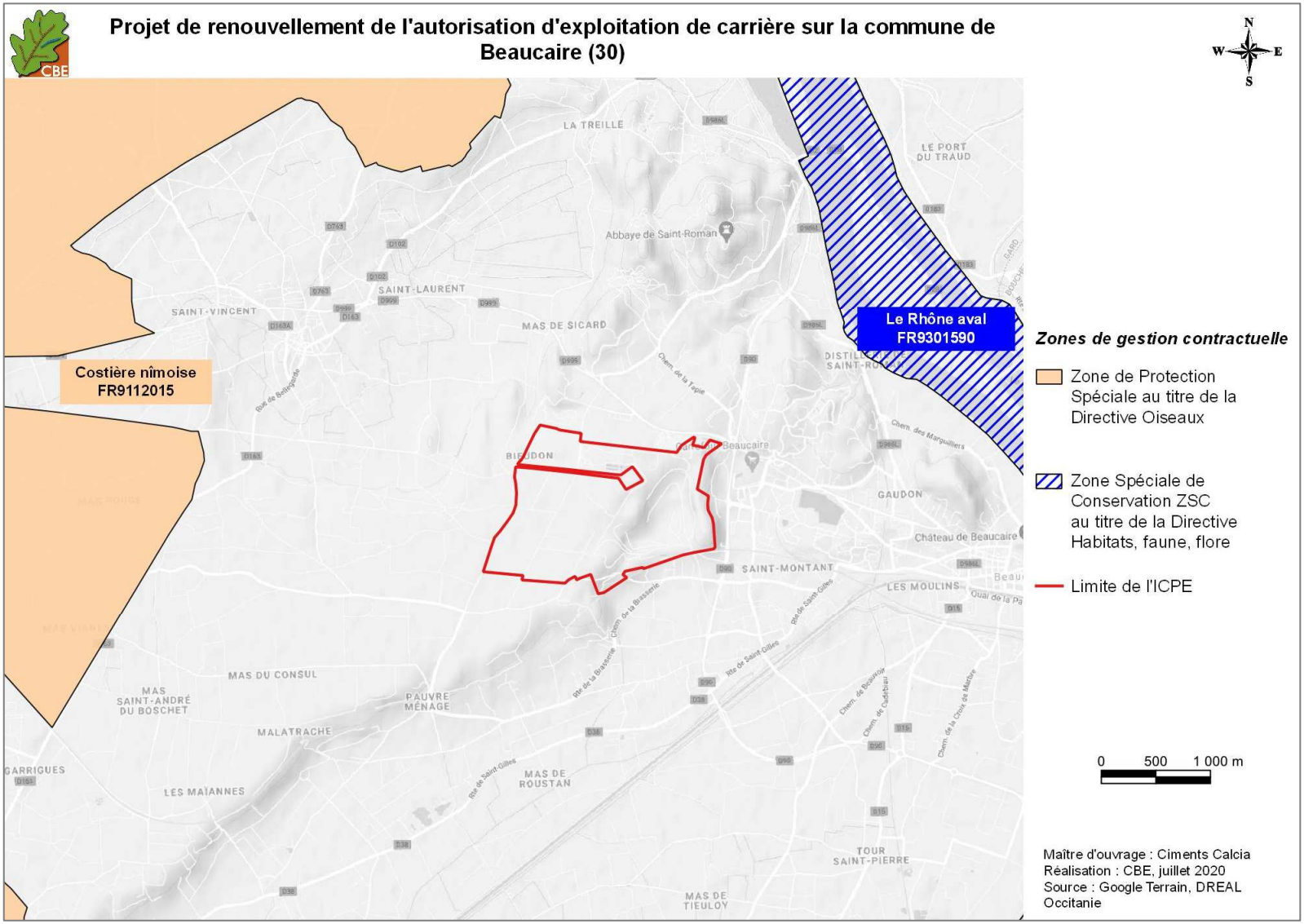
Le réseau Natura 2000 correspond à un ensemble de sites naturels européens, terrestres ou marins, identifiés pour leur rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats. Natura 2000 a vocation à concilier la préservation de la nature et les préoccupations socio-économiques.

Ce réseau européen a été décliné dans chaque pays de l'Union Européenne. Ainsi, différentes zones ont été désignées pour faire partie du réseau, qui découle lui-même de la mise en application des directives européennes suivantes : la directive CEE 92/43 relative aux habitats de la faune et de la flore sauvage (dite Directive « Habitats »), et la directive CEE 79/409 (dite Directive « Oiseaux »), récemment mise à jour (30 novembre 2009) et aujourd'hui nommée directive CEE 2009/147/CE. Ces directives protègent à la fois les habitats (Annexes I et II de la Directive « Habitats ») et les espèces (Annexes II et IV de la Directive « Habitats » et Annexe I de la Directive « Oiseaux »). Les

espaces intégrés au sein du réseau Natura 2000 doivent alors conserver les habitats et les espèces dits « d'intérêt communautaire » qu'ils abritent et qui ont conduit à la désignation des sites.

Deux sites Natura 2000 sont présents dans un rayon de 5 km autour du projet : la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Le Rhône aval » FR9101590 et la Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Costière nîmoise » FR9112015. Ces sites concernent aussi bien la directive Habitats que la directive Oiseaux. Ils sont localisés, par rapport au projet, sur la carte suivante et brièvement décrits dans le tableau en fin de chapitre.

Vis-à-vis de ces sites, une évaluation appropriée des incidences est nécessaire. Comme précisé dans le dernier décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact peut tenir lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 du Code de l'environnement. Cette évaluation des incidences doit être 'appropriée' aux incidences attendues. Dans le cadre de cette étude, et au regard du contexte Natura 2000 autour du projet, une évaluation simplifiée des incidences est suffisante. Cette évaluation sera réalisée dans un second temps, en parallèle de l'analyse des impacts du projet.



Carte 4 : localisation des zonages Natura 2000 vis-à-vis de la carrière

I.3.4. **Les périmètres d'engagement international**

Deux types de zonages sont concernés :
- Zone humide sous convention Ramsar,
- Réserve de Biosphère.

Aucun de ces périmètres n'est présent en périphérie du projet.

I.3.5. **Autres zonages d'intérêt écologique**

Trois types de zonages sont concernés ici : les zonages des Plans Nationaux d'Actions (PNA), les secteurs retenus pour des compensations écologiques et les zonages identifiés dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).

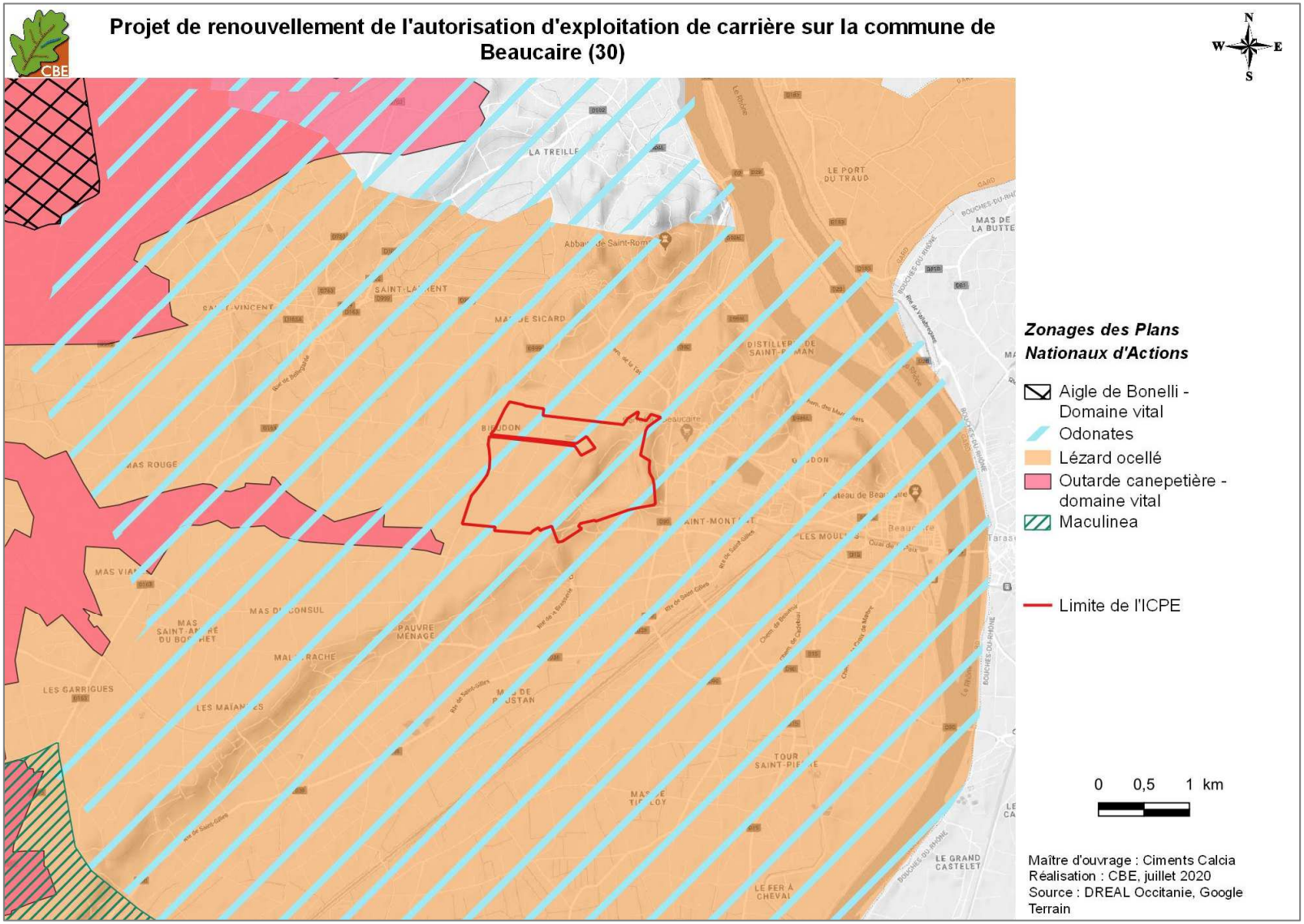
Les Plans Nationaux d'Actions (PNA)
Les Plans Nationaux d'Actions (PNA) sont la formulation de la politique de l'état en ce qui concerne la conservation d'espèces animales et végétales, mise en œuvre par le Ministère de l'Écologie du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) en 2007. Il s'agit d'une initiative nationale qui s'inscrit dans une approche globale cadrée par la « Stratégie Nationale pour la Biodiversité » (conférence de Rio de 1992).
Chaque plan concerne une espèce, ou un groupe d'espèces proches, dont le statut de conservation est jugé défavorable. Ces espèces sont choisies à partir de critères de rareté, de menace (Liste Rouge UICN) et de responsabilité nationale en termes de conservation.
Ces plans visent à mettre en œuvre des actions ciblées dont le but est de restaurer les populations et les habitats de ces espèces menacées. Ces actions concernent trois axes principaux :
- améliorer les connaissances (biologie et écologie des espèces) par des suivis ;
- actions de conservation et de restauration ;
- actions d'information et de communication (sensibilisation).

Le projet se trouve inclus dans les zonages de PNA Odonates et Lézard ocellé (définis à l'échelle communale). Par ailleurs, trois zonages de PNA sont présents dans un rayon de 5 km autour de la carrière : Aigle de Bonelli (domaine vital), Outarde canepetière (domaine vital) et Maculinea (cf. carte suivante et descriptifs dans le tableau en fin de chapitre).

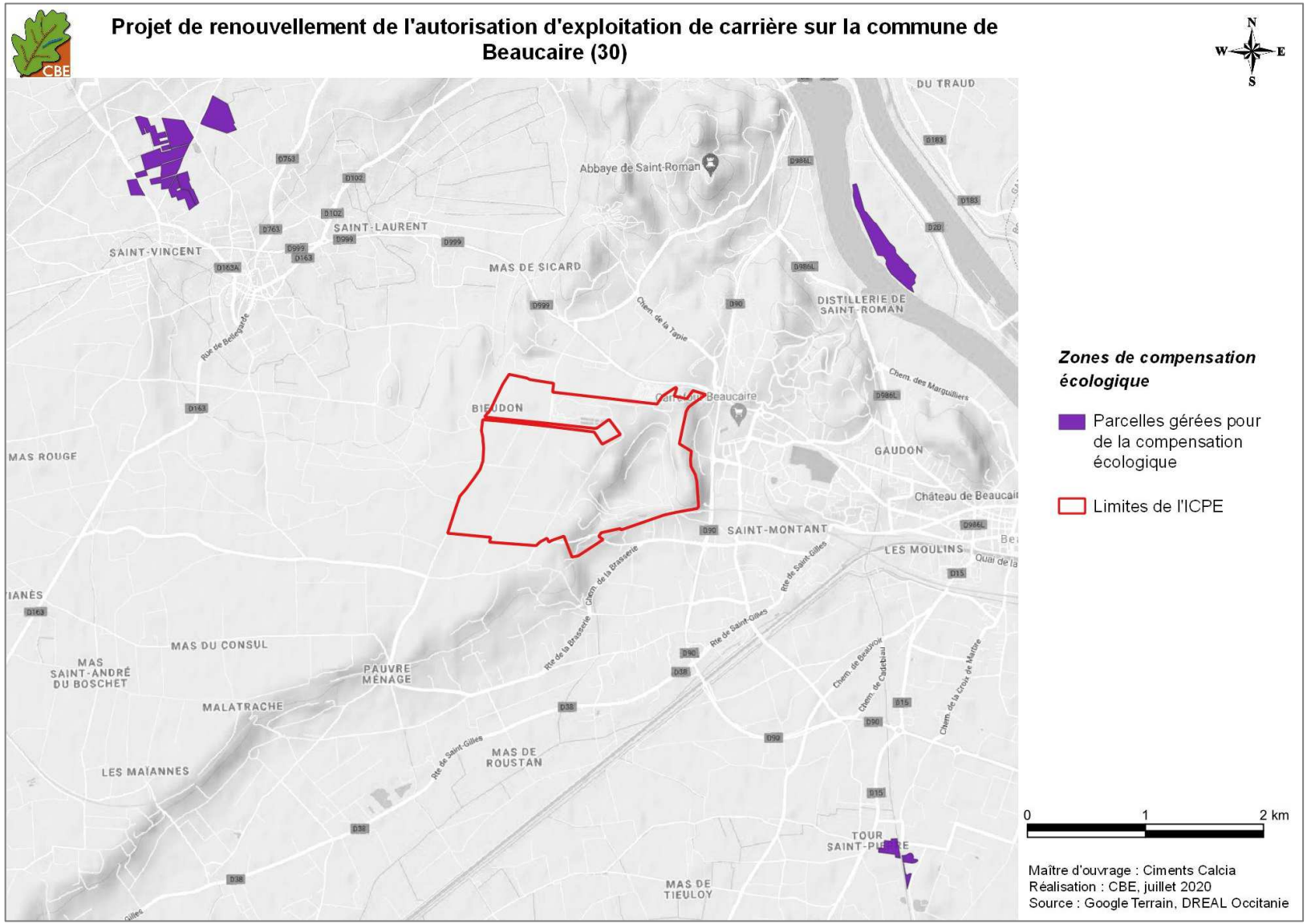
Les secteurs définis en tant que mesures compensatoires
Ces zonages correspondent aux secteurs définis comme secteurs de compensation vis-à-vis de projets ayant nécessité de compenser les impacts qu'ils présentaient sur le milieu naturel (habitats, faune et/ou flore) dans le cadre de la doctrine « éviter, réduire, compenser ». Il s'agit de zones gérées sur le long terme, afin de compenser les pertes de milieux dans une logique de plus-value écologique, et de ne pas nuire au maintien des espèces concernées dans un bon état de conservation.

Trois secteurs situés à moins de 5 km du projet de renouvellement de carrière sont concernés par des mesures compensatoires mises en œuvre dans le cadre de deux projets d'aménagement locaux (cf. carte 6 et descriptifs dans le tableau en fin de chapitre).

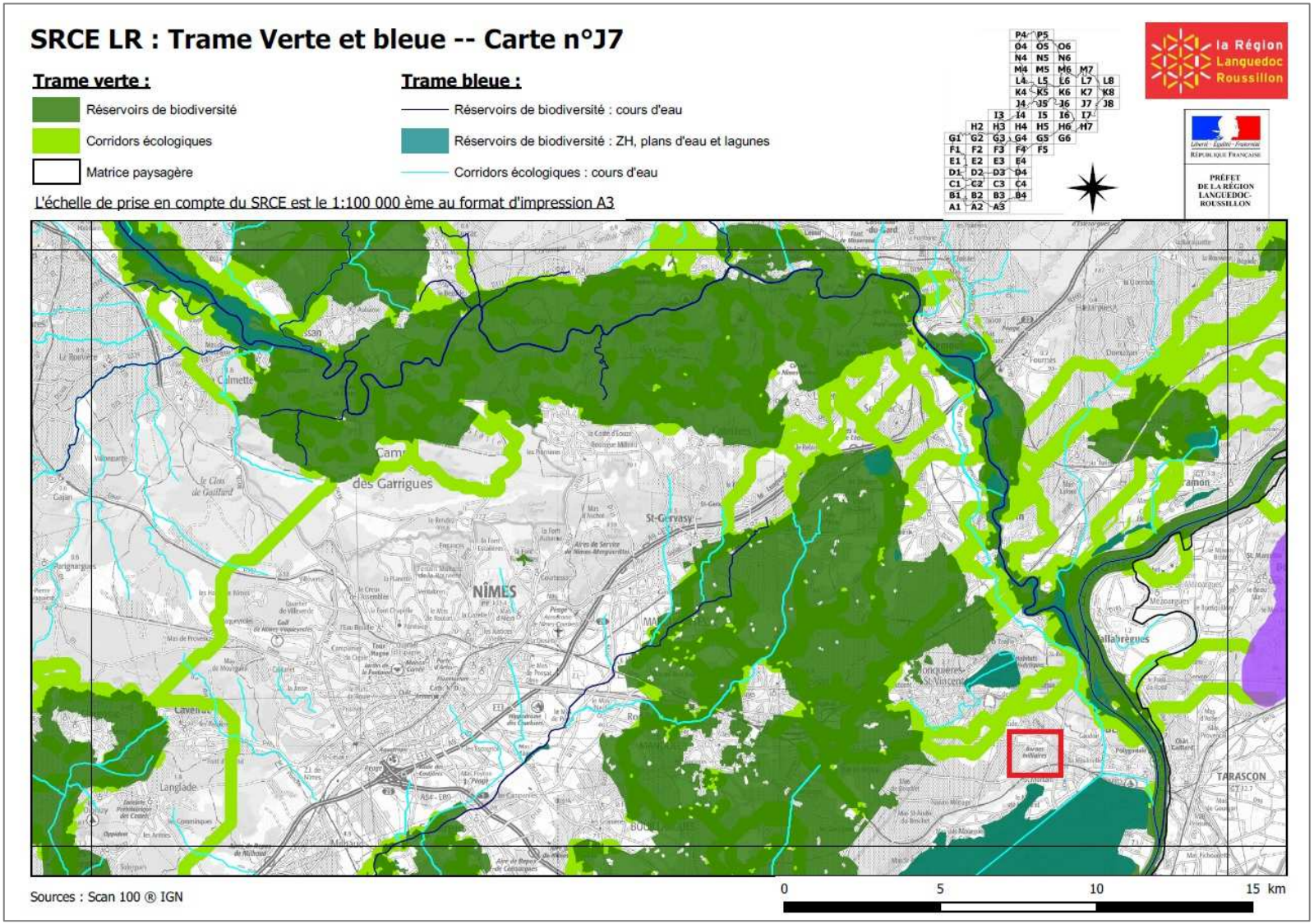
Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)
Le SRCE est une déclinaison régionale de la Trame verte et bleue. Celle-ci doit permettre une nouvelle lecture des enjeux du territoire national afin de prendre en compte ces enjeux lors de l'aménagement du territoire. Chaque région a alors pour objectif de préserver et restaurer un réseau écologique régional afin d'enrayer la perte de biodiversité et de contribuer à son adaptation aux changements majeurs (usage des sols, évolution du climat).
Bien qu'aucun élément ne recoupe le projet, plusieurs zones d'intérêt sont identifiées à proximité (cf. carte 7 et descriptifs dans le tableau en fin de chapitre).



Carte 5 : localisation des zonages de PNA vis-à-vis de la carrière



Carte 6 : localisation des parcelles gérées pour de la compensation écologique vis-à-vis de la carrière



Carte 7 : éléments du SRCE identifiés localement par rapport à la carrière (source SRCE ; la zone de carrière est encadrée de rouge)

Tableau 1 : description des zonages écologiques présents sur ou à proximité du projet de renouvellement de carrière

Nom	Type	Code	Description	Distance au projet	Habitats et espèces concernés
Zones d'inventaire patrimonial					
Coteaux de Jonquières-St-Vincent	**ZNIEFF de type I**	0000-2126	Cette ZNIEFF de 112 ha englobe quelques coteaux situés dans la continuité des buttes calcaires qui dominent le Rhône un peu plus au nord. Elle est entièrement incluse dans la plaine de la costière.	En marge directe de la carrière, à l'ouest	**Flore :** Achillée tomenteuse, Anémone couronnée, Ophrys brillant, Stipe chevelu **Faune :** insectes (Proserpine, Magicienne dentelée), reptiles (Psammodrome d'Edwards, Lézard ocellé)
Canal de Canon et Laune de Pillet	**ZNIEFF de type I**	3027-2001	Cette ZNIEFF de 1 258 ha s'étend sur plus de sept kilomètres au sud de Beaucaire. Elle comprend des reliquats d'espaces naturels, parfois fortement remaniés par les activités humaines.	1,4 km au sud	**Flore :** Jonc fleuri, Leersie faux-riz, Rorippe amphibie **Faune :** mammifères (Castor d'Eurasie), amphibiens (Triton crêté), oiseaux (Rollier d'Europe), insectes (Sympetrum du Piémont, Gomphe semblable, Libellule fauve), poissons (Brochet)
Plaine de Manduel et Meynes	**ZNIEFF de type I**	0000-2124	Cette ZNIEFF de 9 804 ha se situe au cœur des vignobles des Costières et présente donc une mosaïque agricole constituée essentiellement de parcelles de vignes entre lesquelles s'intercalent quelques friches et vergers.	1,6 km à l'ouest	**Flore :** Jonc des marécages, Salicaire à feuilles de thym, Salicaire à trois bractées, Linaire grecque **Faune :** insectes (Agrion de mercure, Agrion nain, Libellule fauve...), oiseaux (Oedicnème criard, Outarde canepetière, Chevêche d'Athéna, Coucou geai...), reptiles (Lézard ocellé)
Gardon aval	**ZNIEFF de type I**	0000-2128	Cette ZNIEFF de 1 108 ha est située à l'est du département du Gard. Elle englobe la vallée de la rivière du Gardon et une partie de son lit majeur (plans d'eau, bras morts et zones humides associées) entre Remoulins et la confluence avec le Rhône à Comps.	2,7 km au nord	**Flore :** Leersie faux-riz, Naïade majeure, Scirpe du Littoral, Naïade mineure, Spirodèle à plusieurs racines **Faune :** mammifères (Murin de Capaccini, Castor d'Europe), insectes (Agrion délicat, Naïade au corps vert, Gomphe à cercoïdes fourchus...), oiseaux (Bihoreau gris, Pipit rousseline, Rollier d'Europe...), poissons (Brochet, Vandoise, Blageon...)
Le Rhône et ses canaux	**ZNIEFF de type II**	3027-0000	Cette vaste ZNIEFF d'environ 3 800 hectares correspond principalement au Rhône et ses berges avec présence de contre-canaux	1,4 km à l'est	**Flore** : Laîche faux-souchet, Morène, Naïade majeure, Epiaire des marais, Vallisnérie en spirale… **Faune** : amphibiens (Triton crêté), insectes (Petit Mars changeant, Agrion délicat, Naïade au corps vert, Gomphe semblable…), mammifères (Castor d'Eurasie), oiseaux (Canard chipeau, Grand-duc d'Europe, Rollier d'Europe, Milan royal, Bihoreau gris), reptiles (Cistude d'Europe), poissons (Anguille, Alose feinte).

Nom	Type	Code	Description	Distance au projet	Habitats et espèces concernés
Mares	**Zones humides**	1525	La seule mare identifiée localement est une mare proche du Château Mourgues du Grès.	2,2 km au sud-ouest	Rainette méridionale
Milieux humides	**Zones humides**	4615	Plusieurs zones humides sont cartographiées localement. La plupart d'entre-elles sont liées au Rhône et à ses canaux (casiers du vieux Rhône à Beaucaire par exemple) alors que d'autres en sont déconnectées comme l'Étang asséché de la Palud.	1,4 km au nord pour la plus proche	Aucune espèce mentionnée
Périmètres de gestion concertée					
Costière nîmoise	**ZPS**	FR9112015	Ce site s'étend sur 13 508 ha. Cette vaste plaine de la Costière nîmoise est bordée au sud par la Petite Camargue qui délimite des milieux bien différents (zones humides) de ceux de la Costière (agricoles). Le principal intérêt de cette ZPS réside dans la présence d'un grand nombre de mâles chanteurs d'Outarde canepetière.	2,7 km à l'ouest	**Avifaune :** Circaète Jean-le-Blanc, Outarde canepetière, Œdicnème criard, Rollier d'Europe, Alouette lulu, Pipit rousseline + autres espèces non visées en Annexe I.
Le Rhône aval	**ZSC**	FR9301590	Ce site s'étend sur 12 579 ha. Le Rhône constitue un des plus grands fleuves européens. Dans sa partie aval, il présente une grande richesse écologique, notamment plusieurs habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire.	1,5 km à l'est	**Habitats :** Gazons méditerranéens amphibies halonitrophiles (Heleochloion)*, Steppes salés du littoral du Languedoc et de Provence*, Peupleraies blanches…
					Flore : aucune espèce d'intérêt communautaire mentionnée dans le DOCOB
					Faune : mammifères (Castor d'Europe, Grand murin, Grand rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Petit murin...), amphibiens (Triton crêté), reptiles (Cistude d'Europe), insectes (Gomphe de Graslin, Cordulie à corps fin, Agrion de Mercure...), poissons (Lamproie marine, Alose feinte, Toxostome...)
Autres zonages d'intérêt écologique					
Lézard ocellé	**PNA**	R_TIMLEP_TU_182, R_TIMLEP_TU_219, R_TIMLEP_TU_288, R_TIMLEP_TU_184, R_TIMLEP_TU_229	Zonages définis à l'échelle de commune. Communes concernées localement : Beaucaire, Jonquières-St-Vincent, Vallabrègues, Manduel et Bellegarde	Inclus	Lézard ocellé

Nom	Type	Code	Description	Distance au projet	Habitats et espèces concernés
Odonates	**PNA**	L_ODONAT_TU_149 L_ODONAT_TU_138, L_ODONAT_TU_130 L_ODONAT_TU_123	Zonages définis à l'échelle de commune. Communes ici concernées : Beaucaire, Jonquières-St-Vincent, Comps et Montfrin	Inclus	Agrion de Mercure, Cordulie à corps fin
Outarde canepetière (domaine vital)	**PNA**	O_TETTET_DV_005	Plusieurs secteurs sont identifiés au niveau des costières du Gard et son regroupées sous la même dénomination et le même code, avec les données les plus récentes disponibles qui attestent une reproduction en 2008.	0,3 km au sud et à l'ouest	Outarde canepetière, 356 mâles chanteurs dénombrés en 2008, aucune donnée disponible en 2012 et 2016.
Aigle de Bonelli (domaine vital)	**PNA**	O_AQUFAS_DV_003	Le site des Gorges du Gardon abrite plusieurs couples (3 sites occupés, 1 vacant) dont les domaines vitaux ont été précisés sur et autour de ces gorges.	6,2 km au nord-ouest	Aigle de Bonelli
Maculinea	**PNA**	L_MACULI_TU_493	L'Azuré du Serpolet a été observé sur la commune de Bellegarde en 1952.	5,7 km au sud-ouest	Azuré du Serpolet
Parcelles gérées pour la compensation écologique		1551 2075 2079	Trois secteurs de parcelles gérées dans le cadre de compensation écologiques sont présents localement. Ils concernent soit le contournement ferroviaire de Nîmes-Montpellier soit le renforcement des digues du Rhône en rive droite de Beaucaire à Fourques.	1,8 km à l'est pour la plus proche	Aucune espèce mentionnée, des actions de création/restauration de milieux non précises sont indiquées
Trame verte	**SRCE**	-	Seuls des corridors sont définis pour la trame verte (milieux arborés et milieux semi-ouverts), au nord de la carrière.	Eléments les plus proches situés à quelques centaines de mètres au nord du projet.	Aucune espèce mentionnée

Nom	Type	Code	Description	Distance au projet	Habitats et espèces concernés
Trame bleue	**SRCE**	-	Le Rhône constitue aussi bien un réservoir qu'un corridor pour la biodiversité. Par ailleurs, au sud de la carrière, un réseau de milieux humides a été cartographié.	Eléments les plus proches situés à quelques centaines de mètres au sud du projet.	Aucune espèce mentionnée

I.3.6. **Conclusion sur le contexte écologique autour du projet**

La zone de projet correspond actuellement à une carrière déjà en activité. Aucun zonage d'intérêt écologique n'est, ainsi, mis en avant directement sur la zone de carrière. Les milieux naturels ou agricoles adjacents représentent, néanmoins, un certain intérêt écologique. C'est notamment le cas des milieux agricoles où plusieurs espèces d'oiseaux patrimoniaux sont mis en avant, comme l'Outarde canepetière. Ainsi, même si la zone de projet intègre à priori peu d'enjeux connus localement, une attention particulière doit être portée sur les espèces patrimoniales connues alentour et qui pourraient fréquenter les milieux non exploités de la carrière.

II. Données et méthodes

II.1. Recueil des données existantes

Pour le recueil des données existantes, nous ne focalisons pas nos recherches uniquement sur la zone de projet. L'objectif est, en effet, d'élargir à l'échelle d'une zone écologiquement cohérente (souvent ce que l'on nomme zone d'étude ; cf. II.2 ou une entité plus large), voire à l'échelle communale ou intercommunale selon la configuration paysagère du secteur.

La première étape de ce recueil passe par la caractérisation des zonages écologiques connus sur ou à proximité du projet (cf. partie précédente sur le contexte écologique local). Par ailleurs, nous consultons la base de données interne de CBE SAS, issue des différents inventaires réalisés dans la région. Concernant cette étude, nous pouvons notamment mentionner des données provenant d'études réalisées sur les communes de Beaucaire, Bellegarde ou encore Manduel.
L'objectif est, ensuite de recueillir tous les documents concernant le site ou les alentours proches afin de compiler les données naturalistes disponibles : articles scientifiques, données d'atlas, bases de données en ligne, ouvrages liés au secteur, etc. Les ouvrages consultés sont listés à la fin du présent document.
Enfin, la bibliographie est complétée par une phase de consultation, auprès des associations locales et de personnes ressources. Cette dernière phase permet de compléter les informations obtenues précédemment en ayant, souvent, des données plus précises au niveau de la zone de projet.

Les organismes ou personnes contactés et les sites internet consultés pour cette étude sont listés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : organismes et structures contactés pour l'étude

Structure	Personne contactée	Données demandées	Résultat de la demande
DREAL-Occitanie	Site internet	Périmètres des zonages écologiques + données faune-flore	Périmètres SIG récupérés
Conservatoire Botanique National-méditerranéen de Porquerolles	Site internet Silene	Données flore	Nombreuses espèces patrimoniales connues sur la commune de Beaucaire
SINP (Système d'informations sur la Nature et les Paysages)	Eric Bruno	Données faune-flore	Nombreuses données autour de la carrière et quelques-unes sur celle-ci
Site Faune-LR	Site internet	Données communales sur la faune	Nombreuses données de faune sur la commune et quelques données, notamment d'oiseaux, sur la carrière
INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel)	Site internet	Données communales sur la faune et la flore	Nombreuses données sur la commune, y compris concernant des espèces patrimoniales
Atlas des papillons de jour et des libellules de Languedoc-Roussillon	Site internet	Données insectes	Plusieurs espèces de libellules et de papillons patrimoniaux à proximité de la zone d'étude
Bureau de Recherches Géologiques Minières (BRGM)	Site internet	Présence de cavités sur ou aux alentours du projet	Aucune cavité sur ou à proximité directe de la carrière mais plusieurs cavités connues autour

Structure	Personne contactée	Données demandées	Résultat de la demande
Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens	Site internet	Données insectes + Lézard ocellé	Aucune donnée connue localement
GCLR (Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon)	Site internet	Gîtes à chiroptères (données par maille de 10km par 10km) et données espèce par commune	Aucun gîte sur ou à proximité du projet mais nombreuses données d'espèces à la commune (12 espèces mentionnées)
Atlas de France des écureuils	Site MNHN	Données sur l'Ecureuil roux	Données connues aux alentours du projet
Nature du Gard	Site internet	Données faune-flore sur la commune	Nombreuses données de faune / flore sur la commune et plusieurs données d'espèces faunistiques à proximité de la carrière
Observation.org	Site internet	Données faune-flore sur la commune	Nombreuses données sur la commune mais aucune sur ou à proximité directe de la carrière
Inaturalist.org	Site internet	Données faune-flore sur la commune	Aucune donnée sur la carrière et ses abords immédiats mais quelques données sur la commune

Ce recueil bibliographique a permis d'orienter les investigations de terrain pour les différents groupes biologiques pris en compte. En effet, en fonction des enjeux déjà connus sur le secteur, des recherches plus poussées ont été menées sur les espèces patrimoniales identifiées ou jugées les plus potentielles sur la zone de projet ou en périphérie immédiate.

II.2. **Définition d'une zone d'étude à prospecter**

La zone d'étude que nous avons définie vis-à-vis de ce projet avait pour objectif d'intégrer, au-delà de la future zone d'exploitation, un ensemble d'unités fonctionnelles utilisées par les espèces locales afin d'évaluer l'influence potentielle de ce projet.
Notons qu'ici, **la zone d'étude a inclus deux secteurs** : celui concernant le projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de HM France Ciments ici à l'étude et celui concernant le projet d'extension de carrière porté par GSM, sur des parcelles contiguës (qui fait l'objet d'une étude à part). Cette zone d'étude correspond, ainsi, à un **vaste ensemble fonctionnel localement**.

Parmi les secteurs étudiés, nous avons choisi de bien préciser, dans la suite du document, les dates des inventaires de terrain pour comprendre la répartition des prospections et la bonne prise en compte des différents groupes biologiques aux périodes adéquates de détection. Si des zones d'étude adaptées à chaque groupe biologique ont été définies, une zone d'étude minimale, prospectée pour chaque groupe, a été réalisée en 2019/2020. Des inventaires complémentaires ont eu lieu sur cette zone en 2024, celle-ci a fait l'objet d'une actualisation pour les groupes biologiques suivants : les habitats naturels / flore, les amphibiens et les chiroptères. L'analyse sur cette zone a ainsi été revue pour ces groupes. Elle est cartographiée sur la carte suivante avec, pour chaque sous-zone des précisions quant aux prospections réalisées et se nomme ainsi : « zone d'étude minimale de 2020 étudiée en 2024 ».

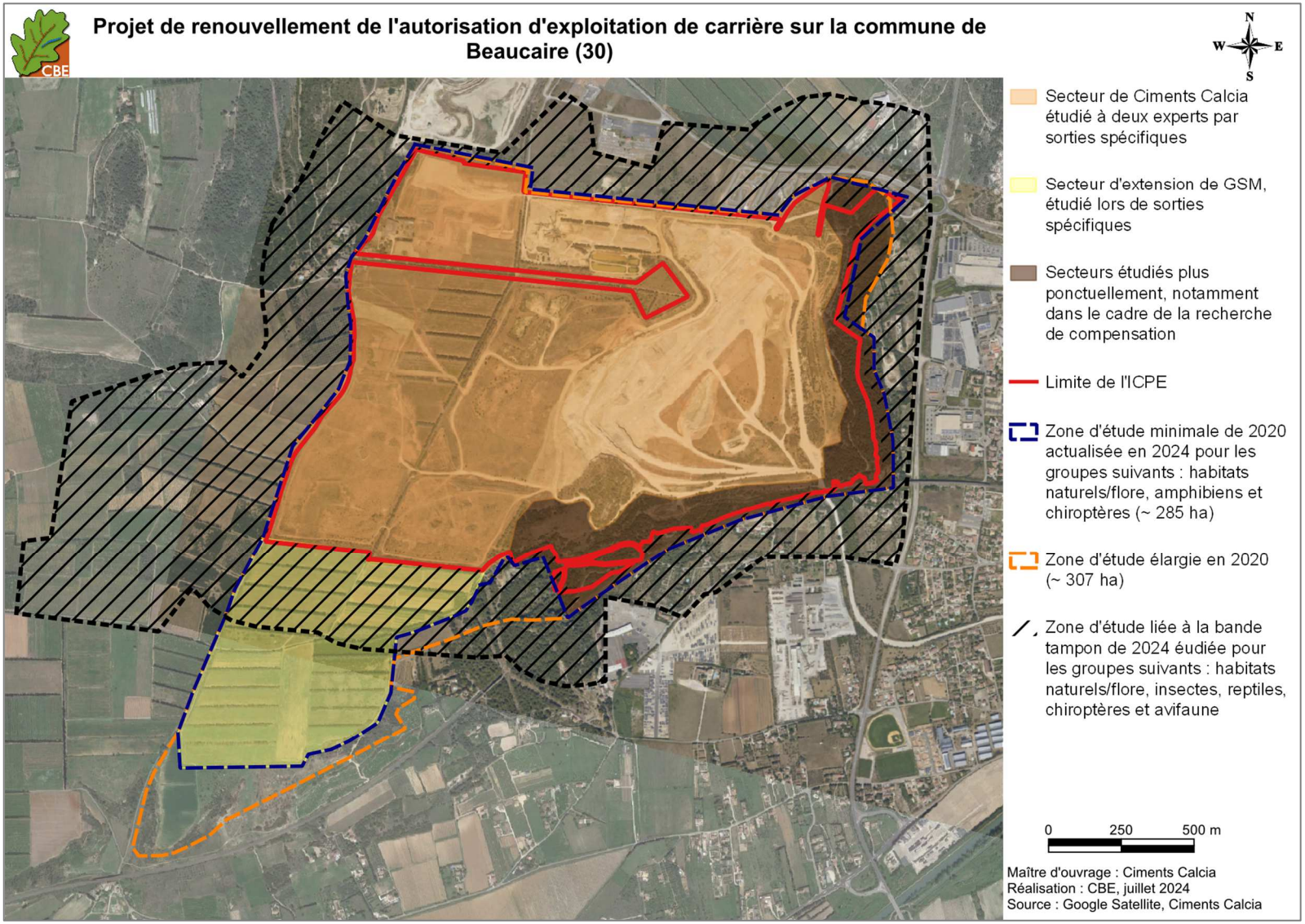
Par ailleurs, la demande d'inventaires complémentaires a entraîné la définition d'une zone d'étude supplémentaire, à travers l'application d'une bande tampon de 300 mètres au-delà de l'emprise de la carrière de HM France Ciments. Ainsi, des inventaires ciblés sur les groupes biologiques suivants : habitats naturels / flore, insectes, reptiles, avifaune et chiroptères ont lieu sur cette zone

intitulée « zone d'étude liée à la bande tampon de 2024 ». L'analyse sur cette zone a ainsi été revue pour ces groupes.

Au final, ce sont 480 hectares de milieux qui ont été prospectés entre 2019/2020 et 2024 pour le projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de carrière sur la commune de Beaucaire (30).

Remarque : les mammifères, hors chiroptères, n'ont pas fait l'objet de sortie spécifique ; on ne peut donc parler de zone prospectée pour ce groupe. Ils ont, cependant, été pris en compte par l'ensemble des experts de terrain (recherche de traces/indices de présence) et nous pouvons donc considérer qu'ils ont a minima été appréhendés sur la zone d'étude minimale.

On parlera indifféremment de zone d'étude ou de zone prospectée dans la suite du document. Cette surface représentera, par ailleurs, le **niveau local** pour l'analyse des enjeux de conservation et des impacts.



Carte 8 : définition des aires d'études liées au projet

II.3. Recueil des données de terrain

Nombre de passages/inventaires

	Inventaire 2019/2022			Inventaire complementaire 2024										Inventaire 2019/2022 + 2024		
	Passages Total Dossier initial	Dossier initial (périmètre autorisation)	Dossier initial au-delà du périmètre et zones de compensation	Mars (S10 à 13)		Avril (S14 à 17)		Mai (S18 à 22)		Juin (S23 à 26)		Inventaires complémentaires dans le périmètre	Inventaires complémentaires zone élargie (bande des 300 m) 220 ha	Total périmètre d'autorisaiton (192 ha)	Total zone élargie (bande des 300 m) 220 ha	Total sur 439 ha
				Périmètre	Zone elargie	Périmètre	Zone elargie	Périmètre	Zone elargie	Périmètre	Zone elargie					
Habitats et Flore	8	4	4	3				2	1	3	2	8	3	12	7	19
Arthropodes/ Insectes	12	6	6								2	0	2	6	8	14
Amphibiens	5	1	4			1						1	0	2	4	6
Reptiles	10	4	6								2	0	2	4	8	12
Avifaune	20	10	10				2				3	0	5	10	15	25
Chiroptères	2	2	0					1			4	1	4	3	4	7
	57	27	30									26		37	46	83

✓ Habitats et flore

Dates des prospections spécifiques :
Zones de renouvellement de HM France Ciments : 10 avril, 15 avril, 6 mai, 7 mai 2020 et 7 mars (2 P), 19 mars, 16 mai (2P), 10 juin (2P), 13 juin 2024
Zone Sud « GSM » : 20 avril et 20 mai 2020
Zone d'étude liée à la bande tampon de 300 m (dont secteurs de compensation écologique envisagés au sud-ouest de la carrière HM France Ciments) : 28 mai 2024 et 04 juin 2024 (2P)
Dates des prospections complémentaires :
Prospection de zones envisagées pour la compensation écologique (est et sud de la carrière HM France Ciments) : 18 juin 2020
Prospection de zones envisagées pour la compensation écologique (ouest de la carrière HM France Ciments) :7 janvier 2022

Méthodes d'inventaires

Dans un premier temps, les grandes unités écologiques sont définies pour comprendre l'agencement général des milieux naturels et semi-naturels au sein de la zone d'étude. Ces unités écologiques sont définies selon des critères stationnels (topographie, orientation, altitude, lithologie) et de physionomie de la végétation. Ce découpage s'opère grâce à l'observation de photographies satellites avant le terrain. Il a par exemple permis de définir des secteurs d'intérêt pour la flore et d'autres zones de moindre intérêt comme le fond de carrière en cours d'exploitation.

Dans un second temps, des relevés de terrain sont effectués, par habitat homogène, afin de découper des sous-unités de végétation au sein des grands ensembles préalablement identifiés. L'effort de prospection s'est orienté sur les espaces végétalisés et non sur les secteurs en cours d'exploitation de la carrière. Il s'agit de relevés systématiques de l'ensemble de la flore et des grandes unités écologiques présentes, en recherchant plus spécifiquement sur la zone d'étude, la flore patrimoniale, c'est-à-dire présentant un enjeu de conservation. Ces espèces sont pointées au GPS sur site pour être intégrées sous SIG. Pour les plus remarquables, l'état de conservation des stations (nombre d'individus, nombre de germinations, nombre de pieds en fleurs, nombre de graines par fruits, etc.) peut également être estimé.
L'identification des plantes est réalisée sur le terrain par reconnaissance visuelle ou par l'utilisation d'une flore ; en cas de taxons complexes (certaines graminées par exemple), certains individus peuvent être prélevés pour une détermination plus approfondie au bureau.

Grâce à ces relevés, chaque habitat peut être affilié à un code EUNIS et ce pour une précision d'au moins deux décimales, lorsque la nomenclature EUNIS le permet. Les habitats patrimoniaux sont alors clairement identifiés. Par ailleurs, leur état de conservation est évalué sur le terrain sur la base de critères propres à chaque habitat, définis à dire d'expert (typicité de la flore, taux de recouvrement de chaque strate, présence ou non d'espèces rudérales ou invasives...).
L'analyse par photo-interprétation et les observations de terrain permettent la réalisation d'une cartographie des habitats sous SIG (logiciel QGIS *v.3.4*) à une échelle de 1 : 1 500ème.

Remarque : pour l'identification de certaines plantes complexes et l'analyse portée sur la flore dans cette étude, les observations de terrain ont été confortées par la consultation de différents ouvrages, articles et sites internet listés en fin de rapport dans la partie « références bibliographiques ».

L'ensemble de la zone d'étude a fait l'objet d'inventaire floristique lors de sept journées au printemps 2020 et d'une journée supplémentaire liée à la recherche d'une possible compensation écologique en 2022 (8 journées). Elle a également fait l'objet d'inventaire floristique au printemps 2024 lors de cinq journées pour le périmètre d'autorisation et de deux journées liées à la zone tampon (7 journées). Un, deux ou trois intervenants ont réalisé des inventaires au cours de ces 15 journées de prospection, soit un total de 19 passages ou prospections. Ces passages nous ont permis d'avoir une bonne évaluation de la valeur phyto-écologique globale de la zone prospectée. La liste des espèces contactées est présentée en annexe 3.

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les inventaires réalisés permettent d'avoir un bon résumé des grands types de milieux présents sur le site et de leur intérêt, notamment en termes de fonctionnalité et d'habitats d'espèces. Compte-tenu de la superficie importante de la zone d'étude, le site a été découpé en différents secteurs qui ont chacun été visités deux fois au cours de la saison. Certaines zones escarpées ou difficile d'accès n'ont pu être parcourus, ce qui implique une limite non négligeable en ce qui concerne la prospection de ces milieux. Mis à part cet aspect, il reste à mentionner les limites classiques inhérentes à ce type d'étude, à savoir l'impossibilité de prétendre à une exhaustivité absolue, d'où le risque de non détection d'une espèce patrimoniale. Cependant, au regard des passages printaniers réalisés et des milieux présents (friches, matorrals, milieux agricoles et milieux rudéraux de la carrière), la pression de prospection est jugée suffisante pour considérer ce risque faible.
Par ailleurs, toute espèce patrimoniale fortement attendue, même si non observée, serait prise en compte dans l'analyse.

✓ Arthropodes

Dates des prospections spécifiques :
- Zone de renouvellement de HM France Ciments : 8 août 2019 (2P), 29 avril, 7 mai et 25 juin 2020 (2P)
- Zone sud « GSM » : 29 juillet 2019 et 22 mai 2020
- Zone d'étude liée à la bande tampon de 300 m (dont secteurs de compensation écologique envisagés au sud-ouest de la carrière HM France Ciments) : 28 juin 2024 (2P)

Dates des prospections complémentaires :
- Prospection de zones envisagées pour la compensation écologique : (est et sud de la carrière HM France Ciments) : 24 juin 2020.
- Prospection de zones envisagées pour la compensation écologique (ouest de la carrière HM France Ciments) : 7 janvier 2022 et 21 mars 2022 (2P)

Méthodes d'inventaires

Au regard de l'importante diversité d'arthropodes en France (plusieurs dizaines de milliers d'espèces, dont plus de 35 000 connues appartenant à la classe des insectes) et de l'impossibilité d'en faire un inventaire exhaustif (il faudrait de nombreux passages sur zone, sur plusieurs années et en faisant appel à divers spécialistes), les prospections se sont concentrées sur les ordres les mieux connus actuellement, c'est-à-dire ceux qui comportent des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire : Orthoptères (criquets et sauterelles), Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour), Odonates (Libellules) et Coléoptères. Pour les autres ordres d'insectes, tout individu contacté a tout de même été noté, si l'identification était possible.

Au moins deux passages, un printanier et un estival, ont été réalisés sur l'ensemble des secteurs de la zone d'étude. Le premier passage ciblait en particulier les lépidoptères, tandis que le

deuxième visait plus les orthoptères et les odonates et d'autres d'insectes (hétéroptères, coléoptères. Une sortie complémentaire a été réalisée sur la zone de carrière de HM France Ciments pour rechercher spécifiquement certaines espèces et notamment la Zygène cendrée.
Les insectes ont été échantillonnés selon un itinéraire permettant d'embrasser les différents milieux présents sur le site, en insistant sur les biotopes à fort potentiel pour le groupe, notamment pour les espèces patrimoniales attendues. L'ensemble du bois mort au sol et des grosses pierres, gîtes privilégiés pour de nombreux insectes, a, notamment, été attentivement prospecté et retourné.
Les méthodes utilisées pour chacun des ordres susmentionnés sont expliquées ci-après.

Odonates et lépidoptères rhopalocères
La méthodologie a été principalement axée sur l'observation à vue. La relative facilité d'identification des anisoptères (libellules de grande taille dont les deux paires d'ailes sont différentes, contrairement aux zygoptères) et d'une bonne part des rhopalocères (papillons de jour) permet d'identifier l'espèce à faible distance, à l'aide de jumelles. Pour les espèces dont la détermination est délicate (zygoptères, anisoptères du genre *Sympetrum sp.*, Lycaenidés), la capture au filet a été préférée. Le filet utilisé est constitué d'une poche profonde à mailles fines posée sur un arceau de 50 cm de diamètre. Le manche d'un mètre de long facilite la capture des libellules volant au-dessus des masses d'eau.
Pour les odonates, les recherches se sont concentrées au niveau des pièces d'eau localisées au sein de la zone d'extraction (bassins et zones temporairement en eau). Plusieurs espèces patrimoniales connues à proximité étaient visées et, notamment, l'Agrion mignon *Coenagrion scitulum* et la Libellule fauve *Libellula fulva*. Concernant les lépidoptères, deux espèces protégées ont été particulièrement recherchées : la Proserpine *Zerynthia rumina*, connue à proximité de la carrière, et la Zygène cendrée *Zygaena rhadamanthus*, localement fréquente.

Orthoptères
La méthode de détection des espèces consiste, dans un premier temps, à rechercher et identifier les espèces par l'écoute des stridulations. Ces dernières permettent dans bien des cas d'identifier les criquets chanteurs (*Acrididae*) ainsi que certaines sauterelles et grillons difficilement détectables à vue. Cette méthode est d'autant plus intéressante qu'elle permet de distinguer des espèces proches difficilement séparables par les caractères morphologiques. Dans un second temps, l'observation à vue permet d'identifier de nombreuses espèces. Enfin, un fauchage de la végétation herbacée et un battage des arbres et arbustes permet de compléter l'inventaire en ciblant les espèces plus petites et/ou plus discrètes (sauterelles arboricoles nocturnes).
Une espèce de sauterelle protégée en France et assez fréquente dans les garrigues méditerranéennes a été recherchée : la **Magicienne dentelée** *Saga pedo*. Cette sauterelle présente une détectabilité faible. Les adultes étant peu nombreux, surtout nocturnes et camouflés en journée, sa recherche est préférable de jours à la fin du printemps. Ce sont alors les larves, plus nombreuses et davantage observées dans la strate herbacée qui sont ciblées. En complément, nous avons également recherché les adultes lors des sorties estivales.

Coléoptères
Les recherches effectuées pour cette étude ont été ciblées sur les coléoptères saproxyliques et notamment sur deux espèces patrimoniales : le Lucane cerf-volant *Lucanus cervus* et le Grand Capricorne *Cerambyx cerdo*. Ces espèces sont associées aux vieux arbres à cavités. Les prospections ont donc été orientées sur la recherche des arbres vétustes éventuels. Tous les arbres favorables aux coléoptères ont ainsi été soigneusement examinés (observation d'éventuelles sorties de galeries larvaires, examen du terreau, observation de restes d'animaux morts : élytres, mandibules). Les recherches d'indices pour ce groupe peuvent s'effectuer en toutes saisons, mais la recherche d'individus (imagos ou larves) n'est possible qu'au printemps et en été. Les boisements correspondant en très grande majorité à de la pinède, d'intérêt nul pour ces espèces, les potentialités sur la zone d'étude étaient faibles ici.

Dans ces différents ordres, certaines espèces nécessitent un examen approfondi à la loupe binoculaire (antennes, poils, génitalias…). Des exemplaires (hors espèces protégées) ont donc été collectés au moyen d'un bocal de chasse muni d'une capsule de cyanure de potassium.

Remarque : pour l'identification de certaines espèces complexes et l'analyse portée sur les insectes dans cette étude, les observations de terrain ont été confortées par la consultation de différents ouvrages, articles et sites internet listés en fin de rapport dans la partie « références bibliographiques ».

Les **insectes** ont été inventoriés lors de 7 journées en 2019/2020 pour le secteur de HM France Ciments incluant l'est et le sud de la carrière pour la compensation écologique et GSM, et de 2 journées complémentaires en 2022 liées à la recherche d'une possible compensation écologique sur les parcelles ouest de la compensation (9 journées). Un, deux experts intervenants ont réalisé des inventaires au cours de ces 9 journées de prospection, soit 12 passages spécifiques. En 2024 deux sorties, ont été réalisées (une journée par deux experts) sur une bande tampon de 300 m.

Au total 10 journées de prospections avec un ou deux intervenants ont été réalisées, avec un total de 14 prospections.

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les sorties printanière et estivale ont été réalisées dans de bonnes conditions météorologiques et ont permis d'avoir une bonne image de l'entomofaune présente et potentielle sur le secteur étudié. La liste des espèces n'est toutefois pas exhaustive car certains taxons sont discrets et ne sont visibles que sur une courte période, ne coïncidant pas forcément avec nos prospections. Les espèces patrimoniales ont cependant bien été appréhendées. Par ailleurs, toute espèce patrimoniale fortement attendue, même si non observée, serait prise en compte dans l'analyse.

✓ Amphibiens

Dates des prospections spécifiques :
Zone de renouvellement de HM France Ciments : 24 mars 2020 et 5 avril 2024
Zone sud « GSM » : 31 mars 2020
Dates des prospections complémentaires :
Prospection de zones envisagées pour la compensation écologique (ouest de la carrière HM France Ciments) : 7 janvier 2022 et 21 mars 2022 (2 personnes)

Méthodes d'inventaires

Ce groupe a fait l'objet de deux sorties spécifiques (GSM : 1 ; HM France Ciments : 1) en 2020 et une au printemps 2024. En parallèle de ces prospections spécifiques, deux sorties complémentaires liées à l'étude de l'intérêt des secteurs pour les amphibiens ont eu lieu en 2022 dont une à deux experts. Au total, trois passages spécifiques et trois passages complémentaires ont ainsi été réalisés, soit six passages entre 2020 et 2024.
Au total 5 journées de prospections avec un ou deux intervenants ont été réalisées, avec un total de 6 prospections.

Les amphibiens ont également été caractérisés lors des sorties imparties aux autres groupes biologiques, de jour comme de nuit, notamment lors des sorties d'avril réalisée pour la recherche des reptiles ou de l'Œdicnème criard (sortie nocturne).

L'échantillonnage spécifique des amphibiens s'est déroulé en deux phases, comme décrit ci-après.

Phase 1 - diurne : réalisée en fin de journée, juste avant le crépuscule, cette prospection a permis de repérer les milieux potentiellement favorables aux amphibiens (points d'eau, milieux boisés et frais, murets de pierre et zones ouvertes à sol meuble), mais également les zones pouvant être favorables à l'écoute des chants nuptiaux. Lors de cette phase, nous avons également recherché d'éventuelles pontes ou individus à couverts (camouflés sous divers types de gîtes tels que du bois mort, des pierres, ou des zones de dépôts).

Phase 2 - nocturne : réalisée à la tombée de la nuit sur les secteurs ciblés lors de la phase 1 diurne, cette phase correspond aux inventaires sensu-stricto. Avant d'inventorier, à vue, les points d'eau recensés de jour, une approche auditive est menée afin de détecter d'éventuels mâles chanteurs. Par cette méthode, nous déterminons les espèces entendues (adultes) mais également le nombre d'individus, si possible. Cela permet de caractériser les tailles de populations et les sites de reproduction avérés pour ce groupe. Les milieux jugés favorables (points d'eau et milieux terrestres d'intérêt) sont ensuite parcourus de manière aléatoire, à pas lent, afin de comptabiliser les espèces et, si possible, le nombre d'individus de chaque espèce. Les contacts sont aussi bien visuels (identification d'individus en déplacement, espèces sous l'eau comme les tritons) qu'auditifs (chants nuptiaux) et les données recueillies permettent souvent de compléter l'inventaire par point d'écoute.

Pour l'étude de ce groupe, une attention particulière a été portée aux connexions possibles entre différents habitats (entre deux sites de reproduction, entre un site de reproduction et un habitat terrestre) afin d'évaluer les perturbations éventuelles qu'entrainerait le projet sur les axes de déplacements d'amphibiens, notamment lors des migrations pré- et postnuptiales.

Remarque : l'analyse portée sur les amphibiens dans cette étude s'est appuyée sur différents ouvrages, articles et sites internet listés en fin de rapport dans la partie « références bibliographiques ».

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les prospections spécifiques réalisées étaient favorables à la recherche des amphibiens car prenant place en pleine période de reproduction de ce groupe et dans des conditions météorologiques favorisant leur activité (forte hygrométrie de l'air, vent nul, températures douces). Aucune limite particulière n'est donc à mettre en avant si ce n'est la difficulté de détection des individus au cours de la saison (individus plus ou moins actifs selon les prospections).

✓ Reptiles

Dates des prospections spécifiques :
Zones de renouvellement de HM France Ciments : 9 avril, 24 avril, 3 juin 2020 (2P)
Zone sud « GSM » : 6 avril et 22 mai 2020
+ prise en compte dans le cadre des autres sorties
Zone d'étude liée à la bande tampon de 300 m (dont secteurs de compensation écologique envisagés au sud-ouest de la carrière HM France Ciments) : 4 juin 2024 (2P)
Dates des prospections complémentaires :
Prospection de zones envisagées pour la compensation écologique (est et sud de la carrière HM France Ciments) : 18 juin 2020
Prospection de zones envisagées pour la compensation écologiques (ouest de la carrière HM France Ciments) :7 janvier 2022 et 21 mars 2022 (2P)

Méthodes d'inventaires

Les reptiles ont fait l'objet de six prospections spécifiques effectuées au printemps 2020 (5 journées), et deux prospections spécifiques au printemps 2024 (une journée par deux experts, zone d'étude liée à la bande tampon de 300m). En parallèle de ces prospections spécifiques, une sortie a été réalisée en 2020 pour la compensation écologique des secteurs est et sud de la carrière et trois sorties complémentaires liées à l'étude de l'intérêt des secteurs possibles pour la compensation écologique ont également été réalisés en 2022 sur les parcelles ouest de la compensation (2 journées dont 1 journée par deux experts). Certaines prospections ont été réalisées par deux experts herpétologues afin de couvrir la totalité de la surface. Ainsi, une sortie à deux experts compte pour deux passages. Au total, Au total 9 journées de prospections avec un ou deux intervenants ont été réalisées, soit 12 passages entre 2020 et 2024 avec huit passages spécifiques et quatre passages complémentaires.

Les prospections spécifiques ont consisté en un parcours semi-aléatoire de la zone à l'étude afin de détecter les reptiles présents sur site. Bien que ces recherches dépendent surtout d'observations fortuites, elles permettent d'avoir un aperçu des populations de reptiles à l'échelle locale ainsi que de l'ensemble des milieux présents sur site. Au regard de la taille importante de la zone à prospecter, celle-ci a été découpée en trois secteurs (deux sur la carrière de HM France Ciments et 1 sur la zone de GSM). Sur chaque « secteur », deux prospections ont été réalisées.

Les habitats potentiellement favorables aux reptiles ont fait l'objet d'une attention particulière. Ainsi, lisières et bords de chemin bien exposés, les friches, les tas de gravats, merlons rocheux ou blocs de pierre en bord de piste ont été prospectés dans cette optique. Les éventuels gîtes de pierres ont préalablement été observés, à distance, à l'aide de jumelle, afin de faciliter l'observation éventuelle du Lézard ocellé, espèce relativement farouche détectant tout mouvement à plusieurs dizaines de mètres (Doré F. *et al*. 2015).
Par ailleurs, nous avons soulevé quelques pierres, bois morts ou gravats pouvant abriter des individus camouflés, notamment en début de matinée (avant le démarrage des activités d'insolation). Enfin, les rares indices de présence laissés par ces espèces (mues, fèces ou traces dans la terre meuble) ont également été relevés pour être versés à l'inventaire.

Les prospections réalisées se sont déroulées sur la journée en recherchant des conditions météorologiques optimales (vent faible à nul, ciel dégagé, températures douces à chaudes) permettant d'optimiser les chances d'observation d'individus en insolation (se réchauffant au soleil) ou en déplacement.

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les conditions météorologiques des sorties réalisées étaient favorables à l'observation des reptiles (ciel dégagé ou avec de belles éclaircies, vent nul à faible, températures douces à chaudes), permettant d'avoir un bon aperçu du peuplement reptilien sur zone. Il existe, toutefois, des limites à l'inventaire qui découlent de la difficulté de détection des espèces de reptiles mais aussi de l'importante surface à parcourir ici. Les espèces sont souvent très mimétiques et discrètes, et fuient au moindre danger. Leur observation est donc délicate et se résume souvent à de brèves

entrevues. La richesse spécifique constatée ne témoigne donc pas toujours du réel potentiel que représente un site donné et il est alors essentiel de mettre en évidence les potentialités que représente ce dernier pour les reptiles. Pour cette étude, nous considérons que les espèces patrimoniales ont pu être correctement appréhendées notamment grâce à la multiplication du nombre de prospections. Par ailleurs, toute espèce patrimoniale fortement attendue, même si non observée, serait prise en compte dans l'analyse.

✓ Mammifères : chiroptères

Dates des prospections spécifiques diurnes et nocturnes :
Zone de renouvellement de HM France Ciments : le 25 juillet et le 19 septembre 2019, le 3 mai 2024
Zone d'étude liée à la bande tampon de 300 m (dont secteurs de compensation écologique envisagés au sud-ouest de la carrière HM France Ciments) : le 27 juin 2024 (2P) et le 17 juillet 2024 (2P)

Méthodes d'inventaires

Les phases diurnes et nocturnes, réalisées lors des sorties imparties à ce groupe, ont des objectifs que nous pouvons distinguer comme suit :

- La **phase diurne** doit permettre de repérer les potentialités de la zone d'étude en termes de gîtes, habitats de chasse et corridors écologiques pour les chiroptères. Dans le cadre de cette étude, nous avons plus particulièrement recherché les bâtis, les arbres intéressants et les fronts pouvant accueillir des chiroptères en gîte.
- La **phase nocturne** permet d'identifier le peuplement chiroptérologique du secteur. Il s'agit d'identifier les espèces le fréquentant mais également les secteurs les plus attractifs, notamment en termes de chasse et transit, mais aussi pour le gîte. Pour ces sorties, les méthodes utilisées sont décrites ci-après.

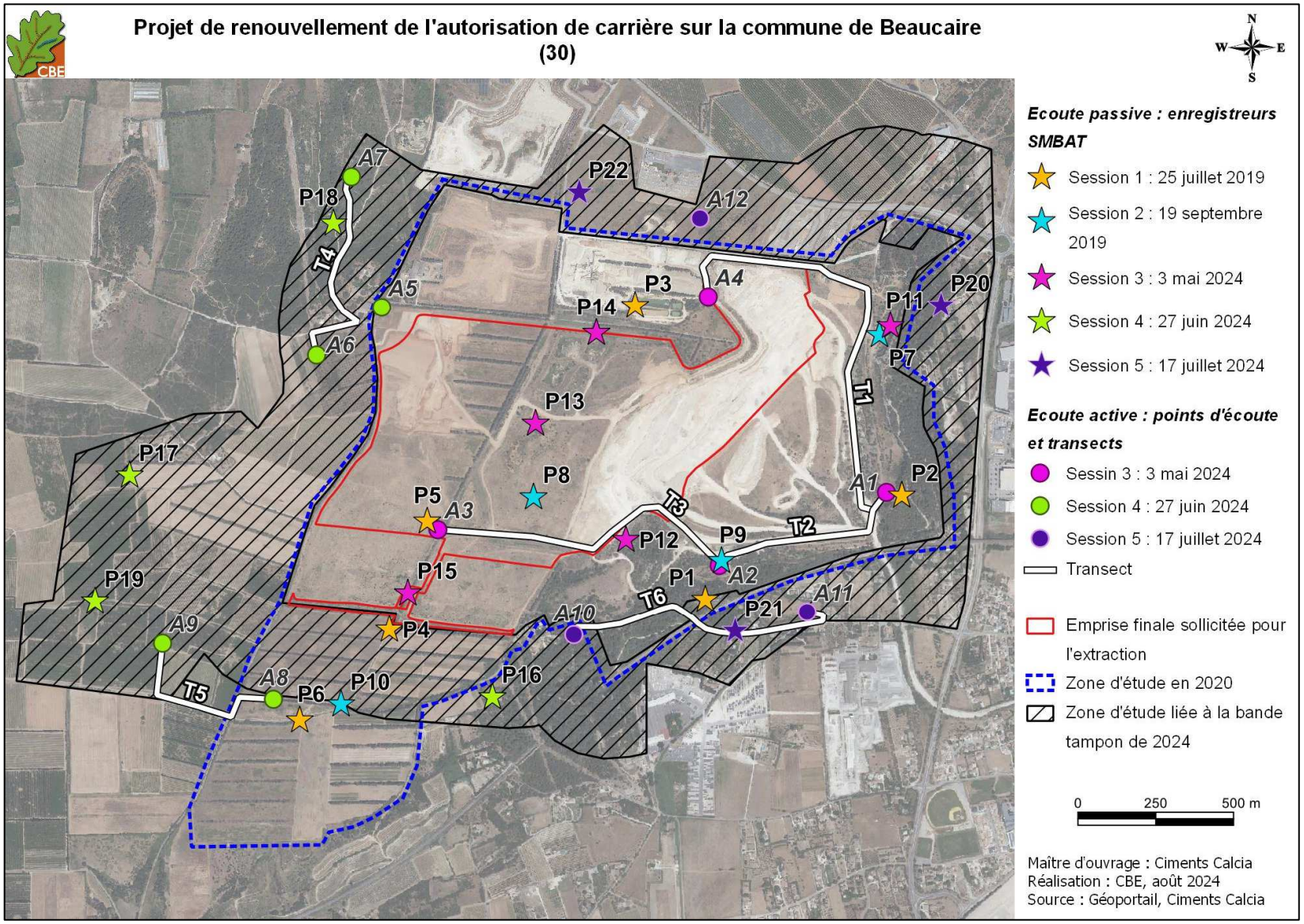
De nuit, la distinction des différentes espèces de chiroptères est possible grâce aux cris qu'elles émettent pour appréhender leur environnement. Ce système d'écholocation utilise essentiellement des ultrasons dont la fréquence, la structure, l'intensité et la durée dans un contexte donné sont relativement caractéristiques de l'espèce qui les a émis. Les ultrasons étant inaudibles pour l'homme, il est nécessaire d'utiliser un matériel adéquat pour les percevoir. Pour cette étude, deux méthodes ont été utilisées.

- La **méthode automatique** (écoute passive) qui consiste à utiliser un détecteur d'ultrasons « Song Meter SM2BAT+ ou SM4BAT ». Cet appareil à déclenchement automatique permet d'enregistrer en direct tous les sons dans une gamme de fréquences comprise entre 0 et 192 kHz, les chiroptères ne dépassant pas les 150 kHz. Les enregistrements, stockés par l'appareil sur une carte mémoire, sont ensuite analysés sur ordinateur grâce à la méthode d'expansion de temps avec les logiciels Kaléidoscope et Sonochiro (logiciels de tri et d'identification). Les sons expansés sont ensuite vérifiés avec le logiciel Batsound. Cette méthode automatique s'utilise uniquement sur des points d'écoute fixes. Il est alors possible de comptabiliser les contacts et de donner une fréquentation par espèce, en fonction du nombre de contact total par nuit et par enregistrement. Vingt-deux points d'écoute automatiques ont été réalisés sur les cinq nuits d'inventaire (cf. carte suivante)**.** Les détecteurs ont enregistré l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés dans la nuit (enregistrement de 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil).

- La **méthode manuelle** (écoute active) consiste à utiliser un micro « Pettersson M500 ou U-384 » couplé à une tablette et à l'application « Bat Recorder ». Ce matériel permet d'écouter les sons sur toute la gamme d'émission des chiroptères et d'afficher le sonogramme sur la tablette pour une identification en temps réel des sons. Il est ainsi possible d'identifier à distance et directement sur le terrain de nombreuses espèces avec un dérangement quasi nul. Dans certains cas difficiles, il est nécessaire d'enregistrer un son pour l'étudier ultérieurement et l'analyse des sons est réalisée grâce aux logiciels informatiques Kaléidoscope, Sonochiro et Batsound. Cette méthode a été utilisée seulement en 2024 et 12 points d'écoute couplés à 6 transects d'écoute ont été réalisés (cf. carte ci-après).

Remarque : les contacts de début de nuit sont ceux qui permettent, le plus souvent, d'identifier des gîtes à chiroptères. En effet, positionnés en des points stratégiques (proche de bâti, d'arbres remarquables…), ils permettent d'enregistrer les sorties de gîte des espèces.

La carte suivante localise les points d'écoute effectués sur la zone prospectée.



Carte 9 : localisation des points d'écoute automatiques pour la détection des chiroptères

Pour la localisation des points d'écoute, les enregistreurs ont été placés sur des lieux favorables à la chasse/transit de chiroptères et représentatifs de la zone d'étude comme les plans d'eau, les milieux ouverts et les lisières ou potentiellement favorables comme gîte tels que les fronts. Les photos suivantes illustrent les différents points d'enregistrement effectués.

Ecoutes passives



P1 : front



P2 : front/lisière de pins



P3 : bassin



P4 : friche



P5 : terrain exploité, remanié et substrat apparent



P6 : lisière haie de cyprès/friche herbacée



P7 : oliveraie



P8 : terrain exploité et remanié



P9 : plan d'eau



P10 : lisière haie de cyprès/friche herbacée



P11 : front



P12 : pelouse



P13 : mare



P14 : haie arborée et talus végétalisé



P15 : haie de cyprès



P16 : lisière arborée Chêne vert



P17 : lisière arborée de feuillus et friche herbacée



P18 : lisière arborée de feuillus et garrigue



P19 : lisière arborée de feuillus



P20 : lisière arborée mixte



P21 : clairière entourée de pins et de Chênes verts



P22 : friche herbace ponctuée d'amandiers

Ecoutes actives



A1 : front



A2 : mare



A3 : friche herbacée



A4 : haie arborée



A5 : bâti



A6 : vigne enfrichée



A7 : garrigue



A8 : haie de cyprès et friche herbacée



A9 : lisière arborée de feuillus et verger



A10 : clairière dans pinède



A11 : friche herbacée



A12 : lisière arborée de Chêne vert et friche herbacée

Précisons qu'il existe un biais important dans la détection acoustique des chiroptères : la différence de détectabilité des différences espèces. Certaines peuvent être contactées à plusieurs dizaines de mètres (Molosse de Cestoni, noctules, etc.) tandis que d'autres ne le seront pas au-delà de quelques mètres (rhinolophe, oreillards, etc.) en fonction de leur intensité d'émission et du milieu. Ainsi, la comparaison entre le nombre de contacts pour les espèces ayant une intensité d'émission faible (audible dans un rayon de 2 à 15 mètres), et celui des espèces ayant une forte intensité d'émission (audibles dans un rayon de 50 à 150 mètres) est impossible. Afin de pallier ce problème, nous utilisons des tableaux comparatifs de référence, issus de plusieurs études (Haquart A., 2013 ; Bas Y., 2015 – comm.pers.) et validés par le MNHN (Museum National d'Histoire Naturel). Grâce au nombre total de contacts relevés par espèce et par nuit d'enregistrement, ces tableaux de référence permettent d'analyser le niveau d'activité et le type de fréquentation par espèce, en prenant directement en compte les intensités d'émission spécifiques. Cette analyse de l'activité n'est donc possible que pour les résultats issus des points d'écoute automatiques (SMBAT) qui enregistrent des ultrasons toute la nuit, les points d'écoute manuels permettant uniquement d'apporter des informations complémentaires en termes d'utilisation des milieux pour la chasse et le transit notamment.

Nous avons choisi ici de présenter un de ces tableaux de référence (cf. tableau suivant), qui a permis, dans cette étude, de caractériser la fréquentation et le niveau d'activité pour chaque espèce, en fonction des contacts obtenus sur une nuit d'écoute (référence aux quantiles ; cf. explications sous le tableau). Celui-ci est un tableau de référence régional pour la région Occitanie et mis en place par l'équipe du programme Vigie Chiro en 2020 (10/04/2020).

Tableau 3 : tableau de référence pour la région Occitanie définissant le niveau d'activité de chaque espèce de chiroptères en fonction des contacts par nuit d'écoute

Espèce	Niveau d'activité, selon le nombre de contacts total/nuit d'enregistrement			
	Q25% ou Activité faible	Q75% ou Activité modérée	Q98% ou Activité forte	>Q98% ou Activité très forte
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	2	11	99	>99
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	4	25	237	>237
Vespère de Savi *Hyspugo savii*	4	30	256	>256
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	2	16	166	>166
Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	1	2	4	>4
Murin de Capaccini *Myotis capaccinii*	5	59	770	>770
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*	3	28	2254	>2254
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	2	7	36	>36
Grand '*Myotis*' (*Myotis myotis/ Myotis blythii*)	1	5	31	>31
Murin à moustaches *Myotis mystacinus*	4	25	153	>153
Murin cryptique *Myotis crypticus*	2	8	130	>130
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	3	23	275	>275
Noctule commune *Nyctalus noctula*	2	12	100	>100
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	16	187	1607	>1607
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	6	35	270	>270
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	31	417	3303	>3303
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	8	160	1809	>1809
Rhinolophe Euryale *Rhinolophus euryale*	2	11	65	>65
Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	1	6	215	>215
Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	2	8	291	>291
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	3	21	379	>379
Grande Noctule *Nyctalus lasiopterus*	1	5	34	>34
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	2	9	56	>56
Oreillard roux *Plecotus auritus*	1	6	67	>67

Explication du tableau de référence

- Si on mesure une activité (un nombre de contacts) **> Q98%**, c'est que nous obtenons une activité **très forte**, particulièrement notable pour l'espèce.
- Si on mesure une activité comprise entre **Q75% > X ≤ Q98%**, c'est que nous obtenons une activité **forte**, révélant l'intérêt de la zone pour l'espèce.
- Si on mesure une activité comprise entre **Q25% > X ≤ Q75%**, c'est que nous obtenons une activité **modérée**, donc dans la norme nationale.
- Si on mesure une activité **≤ Q25%**, nous pouvons considérer l'activité comme **faible** pour l'espèce.
- Une activité jugée très faible n'a pas été considérée ici, étant donné qu'elle est presque toujours égale à un contact par nuit et par espèce.

Remarque : l'analyse portée sur les chiroptères dans cette étude s'est appuyée sur différents ouvrages, articles et sites internet listés en fin de rapport dans la partie « références bibliographiques ».

Limites-difficultés rencontrées

Les conditions météorologiques lors des sorties spécifiques de 2019 et de 2024 étaient favorables à la détection des chiroptères, avec un ciel dégagé ou voilé, un vent très faible à faible et des températures relativement douces. Les limites d'inventaire découlent de la taille de la zone à prospecter particulièrement importante. Cependant, au regard des milieux très ouverts dominants

localement et des enregistrements réalisés, les prospections sont jugées suffisantes pour la prise en compte des chiroptères. Par ailleurs, toute espèce patrimoniale fortement attendue, même si non observée ou non enregistrée au cours des inventaires, serait prise en compte dans l'analyse.

Rappelons pour finir, que la méthode de prospection chiroptérologique possède, en elle-même, des limites méthodologiques. Ainsi, si la méthode de détection ultrasonore est très efficace pour dresser un état des lieux en termes de diversité spécifique et de fréquentation d'une zone donnée, certains biais techniques et scientifiques apparaissent (détectabilité et analyse). Tous les signaux acoustiques enregistrés par les différentes méthodes d'écoutes ne sont pas identifiables à l'espèce et certains enregistrements resteront indéterminés ou regroupés sous forme de groupe d'espèces (recouvrement de fréquences d'espèces, mauvais enregistrement, etc.).

✓ Mammifères hors chiroptères

Aucune prospection spécifique n'a été réalisée pour ce groupe ; prise en compte dans le cadre des autres sorties

Méthodes d'inventaires

Lors de l'ensemble des sorties de terrain imparties aux autres groupes biologiques, nous avons recherché des indices de présence (fèces, grattées, empreintes, coulées, terriers, zones d'alimentation) ou noté d'éventuelles observations d'individus de mammifères. Par ailleurs, l'intérêt des habitats présents sur zone pour ce groupe a été évalué au regard des connaissances dont nous disposons actuellement sur les espèces.
Les observations peuvent se faire en toute saison mais le printemps et l'été sont des périodes privilégiées pour la majorité des espèces, surtout celles qui hibernent ou mènent une vie ralentie pendant l'hiver.

Remarque : l'analyse portée sur les mammifères, hors chiroptères, dans cette étude s'est appuyée sur différents ouvrages, articles et sites internet listés en fin de rapport dans la partie « références bibliographiques ».

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les mammifères, hors chiroptères, sont souvent difficiles à détecter car de comportement assez discret. Les observations directes sont, alors, fortuites et se réduisent à de brèves entrevues. Par ailleurs, l'attribution des traces, fèces et autres indices de présence à une espèce donnée peut s'avérer relativement complexe malgré la documentation existante à ce sujet. Ainsi, certaines espèces laissent des indices similaires ne permettant pas de les distinguer aisément (notamment chez les micromammifères). Quant à la qualité des indices, elle n'est pas toujours optimale pour permettre une identification. Idéalement, les traces doivent être bien dessinées et sur un sol meuble mais pas trop, afin de garder des proportions réelles pour pouvoir déterminer l'espèce (sur un sol boueux par exemple, les traces vont avoir tendance à s'étaler avec le poids de l'animal et l'identification devient plus complexe). En ce qui concerne les fèces, plus ils sont frais, plus ils sont faciles à identifier… et inversement.
Par ailleurs, toute espèce patrimoniale fortement attendue, même si non observée, serait prise en compte dans l'analyse.

✓ Avifaune

Dates des prospections spécifiques :
- Zone de renouvellement de HM France Ciments : 16 janvier (2P), 1er et 8 avril (2P), 7 mai (2P), 3 juin (2P) et 9 juillet 2020 ; prise en compte dans le cadre des autres sorties
- Zone d'extension de GSM : 7 février, 9 avril, 15 avril, 9 mai, 11 juin et 9 juillet 2020
- Zone d'étude liée à la bande tampon de 300 m (dont secteurs de compensation écologique envisagés au sud-ouest de la carrière HM France Ciments) : 25 avril (2P) et 18 juin 2024 (2P)

Dates des prospections complémentaires :
- Prospection de zones envisagées pour la compensation écologique (est et sud de la carrière HM France Ciments) : 11 juin 2020
- Prospection de zones envisagées pour la compensation écologique (ouest de la carrière HM France Ciments) : 7 janvier 2022 et 21 mars 2022 (2P)
- Prospection des zones supplémentaires étudiées pour de la compensation écologique en faveur de l'Oedicnème criard (zone anciennement exploitée par GSM au nord de la carrière HM France Ciments et parcelles au sud-est de la carrière) : 26 juin 2024

Méthodes d'inventaires

L'avifaune de la zone d'étude a été caractérisée lors de 16 passages spécifiques réalisés entre l'hiver et le printemps 2020, ainsi que 4 passages spécifiques au printemps 2024 (deux journées par deux experts, zone d'étude liée à la bande tampon de 300 m). En outre, 5 prospections complémentaires liées à l'étude de l'intérêt des secteurs possibles pour la compensation écologique ont également été réalisés en 2020, 2022 et 2024, tenant compte notamment de l'avifaune. La plupart des prospections réalisées à l'échelle de la carrière ont été effectuées à deux experts ornithologues afin de couvrir la totalité de la surface. Ainsi, une sortie à deux experts compte pour 2 passages. Au total, 20 passages spécifiques et 5 passages complémentaires ont ainsi été réalisés, soit 25 passages entre 2020 et 2024. Les sorties ont été réalisées, dans la mesure du possible, dans des conditions optimales (détections optimales dans les 4-5 h qui suivent le lever du jour). L'objectif était de qualifier l'avifaune hivernante et nicheuse présente sur l'aire d'étude définie et, dans la mesure du possible, d'identifier la manière dont l'avifaune utilise cette zone (trophique, reproduction, hivernage).

Remarque : l'avifaune nicheuse nocturne a pu être prise en compte lors d'une sortie spécifique effectuée le 1er avril 2020 sur la partie carrière HM France Ciments, le 9 avril sur la partie envisagée pour la zone sud de GSM. Par ailleurs, les oiseaux nocturnes ont fait l'objet d'une attention particulière lors des prospections dédiées aux amphibiens.

Lors des **prospections diurnes hivernales et printanières**, les différents habitats de la zone d'étude ont été parcourus de manière semi-aléatoire, en marchant lentement, pour détecter tout contact auditif ou visuel avec les espèces. Par contact visuel on inclut les observations d'individus ou de traces (plumes, pelotes de réjection, nids, cavités de pics, etc.). Les espèces patrimoniales ont fait l'objet d'une attention particulière, toutes les éventuelles observations étant notées et localisées sur photo aérienne.
Les sorties ont été réalisées le matin, depuis le lever du jour jusqu'en milieu de journée, qui correspond au moment de la journée où les oiseaux sont les plus actifs (avec la fin de journée), notamment au printemps avec les mâles chanteurs. Nous avons, par ailleurs, recherché des conditions météorologiques permettant la meilleure détection des oiseaux (temps calme, avec pas ou peu de vent, sans pluie…).

Avec cette méthode, nous avons pu caractériser la richesse spécifique sur zone (nombre d'espèces) mais également l'abondance des différentes espèces observées. Même si l'accent a été mis sur les espèces patrimoniales, nous avons également essayé d'avoir une estimation d'abondance pour les espèces plus communes, notamment les espèces protégées.

Pour **l'inventaire des rapaces nocturnes**, nous avons effectué des écoutes nocturnes en stimulant les oiseaux par la « repasse », méthode qui consiste à reproduire le chant de l'oiseau visé à l'aide d'un magnétophone afin d'inciter les mâles à se manifester. Dans le cadre de cette

étude, nous avons notamment utilisé cette méthode afin de détecter des espèces patrimoniales comme la Chevêche d'Athéna, le Petit-duc scops et l'Œdicnème criard. La diffusion des chants préenregistrés est assurée par un magnétophone tenu à bout de bras et en hauteur par l'observateur lors de l'émission. Une rotation complète de 360° est généralement réalisée pour une meilleure propagation multidirectionnelle du signal. La technique doit cesser lors du premier signe de présence de l'espèce, qu'il soit auditif ou visuel.
Chaque contact auditif avec un oiseau est reporté sur un fond de carte de la zone d'étude.

Selon l'espèce recherchée, la méthode varie quelque peu :

- Pour la Chevêche d'Athéna, la surface couverte à chaque point d'écoute est de 500 mètres soit environ 0,78 km². La prospection donne de meilleurs résultats de février à avril, au début de la période de reproduction. Les écoutes doivent commencer au crépuscule (pas avant 22h à partir de fin mars) jusqu'à 1h du matin environ. Une écoute de 1 à 2 minutes est nécessaire avant de mettre en route le magnétophone. Ensuite, les diffusions doivent suivre le protocole suivant : chant 30sec ; écoute 1 min ; chant 60 sec ; écoute 1 min ; chant 90 sec ; écoute 90 sec (*LPO Mission Rapaces*).
- Pour l'Œdicnème criard, la méthode de la repasse s'utilise préférentiellement entre mi-mars et fin mai, selon le protocole national, à savoir 2 min d'écoute, 1 min de repasse et 2 min d'écoute, sans répétition. Les écoutes doivent débuter au coucher du soleil et se terminer au maximum trois heures après.
- Pour le Petit-duc scops, les écoutes s'effectuent de fin mars à juin à partir du crépuscule jusqu'à l'aube. Le protocole nécessite 2 minutes d'écoute, 2 minutes de chant et 2 minutes d'écoute.

Pour finir, notons que la dernière sortie réalisée à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude avait pour objectif de confirmer ou non le cantonnement et la reproduction de couples de Rollier d'Europe. Ainsi, l'ensemble des milieux jugés propices à l'espèce ont été parcouru à la recherche d'indices permettant de confirmer la nidification de l'espèce localement (parade, territorialité en chassant d'autres espèces à proximité du site de nidification, transport de proies, nourrissage, entrée dans des cavités…).

Lors des prospections, nous avons cherché à identifier, pour chaque espèce, comment le ou les individus utilisent la zone d'étude, c'est-à-dire à définir le statut biologique sur la zone d'étude (nicheur, hivernant, en alimentation, en halte migratoire...).

Remarque : l'analyse portée sur les oiseaux dans cette étude s'est appuyée sur différents ouvrages, articles et sites internet listés en fin de rapport dans la partie « références bibliographiques ».

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les sorties se sont déroulées lors de conditions météorologiques globalement favorables, permettant la bonne détection des espèces d'oiseaux. Cependant, rappelons que ce type d'inventaire ne peut prétendre à l'exhaustivité. En effet, il s'agit d'un échantillonnage qui doit toujours tenir compte de l'importante surface prospectée (particulièrement importante ici) et de la difficulté de détection des espèces (espèces plus ou moins détectables, plus ou moins actives selon la saison et, même, entre différentes journées, etc.). Pour pallier ces éventuels biais, nous avons choisi la multiplication des sorties de terrain sur une courte période. Par ailleurs, les prospections sur la zone de carrière ont été réalisées à deux experts au regard de l'importante surface à couvrir.
Concernant la méthode de la repasse, la prédisposition au chant d'une espèce d'oiseaux étant variable, certains individus répondent immédiatement et chantent inlassablement jusqu'au cris d'excitation. En revanche, certains individus sont beaucoup plus timides et ne répondent que par de brefs cris. De plus, les individus peuvent ne pas répondre de la même façon au cours des différentes soirées d'écoutes.
Malgré ces limites réelles, nous considérons que l'avifaune locale et, notamment, les éventuelles espèces patrimoniales, ont été correctement appréhendées au travers des différentes sorties

spécifiques réalisées sur zone. Précisons que toute espèce patrimoniale fortement attendue, même si non observée, serait, par ailleurs, prise en compte dans l'analyse.

II.4. **Liste des intervenants dans l'étude de terrain**

Les tableaux suivants présentent les différents experts ayant participé aux inventaires de terrain pour cette étude. La dernière colonne précise si les inventaires ont été réalisés dans de bonnes conditions de détection, ou non, des espèces suivant les conditions météorologiques notamment (cela n'est pas détaillé pour les habitats et la flore dont les inventaires ne dépendent pas des conditions météorologiques). Le premier tableau présente les experts ayant participé en 2020 tandis que celui qui suit présente les experts ayant participé en 2024.

Tableau 4 : résumé des prospections de terrain sur cette étude de 2019 à 2024

Intervenants	Groupes / espèces ciblés	Dates des prospections	Secteur inventorié*	Conditions d'observations
Flavie BARREDA	Habitats, flore	10 avril 2020 20 avril 2020 6 mai 2020	CC est GSM CC est	**Conditions favorables**
Morgan PEYRARD		15 avril 2020 7 mai 2020 20 mai 2020 18 juin 2020	CC ouest CC ouest GSM Compensation est et sud	**Conditions favorables**
Jérémie FEVRIER	Arthropodes	29 juillet 2019 8 août 2019 25 juin 2020 24 juin 2020	GSM CC ouest CC ouest Compensation est et sud	**Conditions favorables** : beau temps ou belles éclaircies, vent faible à nul.
Morgan PEYRARD	Arthropodes	8 août 2019 29 avril 2020 7 mai 2020 22 mai 2020 25 juin 2020	CC est CC CC ouest GSM CC est	
Karline MARTORELL	Amphibiens	24 mars 2020	CC	**Conditions favorables** : températures assez fraiches (8° mais forte hygrométrie puis légère bruine)
Jérémie FEVRIER		31 mars 2020	GSM	**Conditions assez favorables :** absence de pluie mais hygrométrie modérée
Jérémie FEVRIER	Reptiles	9 avril 2020	CC est	**Conditions favorables** : temps ensoleillé, vent faible à très faible, températures douces à chaudes
Karline MARTORELL		6 avril 2020	GSM	**Conditions favorables** : ciel dégagé, vent faible, températures

Intervenants	Groupes / espèces ciblés	Dates des prospections	Secteur inventorié*	Conditions d'observations
				douces à chaudes
		24 avril 2020	CC ouest	**Conditions mitigées** : très nuageux en début de prospection, se dégage en fin de matinée, vent nul, températures douces à chaudes
Jérémie FEVRIER		22 mai 2020	GSM	**Conditions favorables** : temps ensoleillé, vent faible
Karline MARTORELL		3 juin 2020	CC	**Conditions favorables** : belles éclaircies, vent faible
Jérémie FEVRIER				**Conditions favorables** : ciel voilé mais températures chaudes, vent faible
Karline MARTORELL		18 juin2020	Compensation est et sud	**Conditions assez favorables :** ciel dégagé, températures chaudes
Justine ETIENNE	Chiroptères	25 juillet 2019	CC et GSM	**Conditions favorables :** Ciel dégagé, sans pluie, température douces et vent faible
		19 septembre 2019	CC et GSM	**Conditions favorables :** Ciel dégagé, sans pluie, température douces et vent très faible
Karline MARTORELL et Karine JACQUET	Avifaune hivernante	16 janvier 2020	CC	**Conditions favorables** : période optimale, ciel dégagé mais avec quelques passages

Intervenants	Groupes / espèces ciblés	Dates des prospections	Secteur inventorié*	Conditions d'observations
				nuageux, vent nul
Karine JACQUET		7 février 2020	GSM	**Conditions favorables** : période optimale, ciel dégagé, vent nul
Karline MARTORELL	Avifaune nicheuse nocturne	1er avril 2020	CC	**Conditions favorables** : vent nul, début de nuit claire
		9 avril 2020	GSM	**Conditions favorables** : vent nul, début de nuit claire
Karline MARTORELL et Karine JACQUET	Avifaune nicheuse diurne	8 avril 2020	CC	**Conditions favorables** : vent très faible, ciel dégagé
Karine JACQUET		15 avril 2020	GSM	**Conditions favorables** : vent très faible, ciel dégagé
Karline MARTORELL et Karine JACQUET		7 mai 2020	CC	**Conditions favorables** : vent faible, ciel dégagé
Karine JACQUET		9 mai 2020	GSM	**Conditions favorables** : ciel dégagé se couvrant en fin de matinée, vent faible
Karline MARTORELL et Karine JACQUET		3 juin 2020	CC	**Conditions favorables** : brouillard jusqu'à 7h puis belles éclaircies, vent faible
Karline MARTORELL		11 juin 2020	GSM	**Conditions favorables** : vent très faible, ciel dégagé
Karine JACQUET		11 juin 2020	Compensation est et sud	**Conditions favorables** : vent très faible, ciel dégagé
Karline MARTORELL et Karine JACQUET	Rollier d'Europe	9 juillet 2020	CC et GSM	**Conditions favorables** : période optimale, vent nul, temps ensoleillé

Intervenants	Groupes / espèces ciblés	Dates des prospections	Secteur inventorié*	Conditions d'observations
Karine JACQUET	Toute faune	7 janvier 2022	Compensation ouest	**Conditions favorables**
Flavie BARREDA	Habitats	7 janvier 2022	Compensation ouest	**Conditions favorables**
Jérémie FEVRIER et Pierre-Baptiste MACHAUX	Toute faune	21 mars 2022	Compensation ouest	**Conditions favorables**

*pour les secteurs inventoriés nous avons considéré la zone de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de HM France Ciments avec l'abréviation « CC », la zone d'extension de GSM avec « GSM » et les secteurs spécifiquement inventoriées pour une potentielle recherche de compensation écologique comme « compensation ». Pour la zone de HM France Ciments, nous avons parfois précisé les secteurs plus spécifiquement prospectés par les experts. Si cela n'a pas été précisé c'est soit que deux personnes se sont partagées l'ensemble de la zone sur une journée, soit que l'ensemble de la zone a été parcourue sur la même date.

Intervenants	Groupes / espèces ciblés	Dates des prospections	Secteur inventorié*	Conditions d'observations
Valentin ORANGE	Habitats, flore	07 mars 2024 19 mars 2024 16 mai 2024 10 juin 2024 13 juin 2024	Emprise de l'ICPE	**Conditions favorables**
Morgan PEYRARD		07 mars 2024 10 juin 2024		**Conditions favorables**
Paul ALLAIN (EXTERIEUR)		16 mai 2024		**Conditions favorables**
Valentin ORANGE		04 juin 2024	Bande tampon de 300 m	**Conditions favorables**
Morgan PEYRARD		04 juin 2024		**Conditions favorables**
Paul ALLAIN (EXTERIEUR)		28 mai 2024		**Conditions favorables**
Jérémie FEVRIER	Arthropodes	28 juin 2024	Bande tampon de 300 m	**Conditions favorables** : beau temps ou belles éclaircies, vent faible à nul.
Douglas Fouliard			Bande tampon de 300 m	
Douglas FOULIARD	Amphibiens	5 avril 2024	Emprise de l'ICPE	**Conditions favorables** : ciel dégagé, vent nul
Jérémie FEVRIER	Reptiles	4 juin 2024	Bande tampon de 300 m	**Conditions favorables** : ciel dégagé, vent faible à très faible
Douglas FOULIARD			Bande tampon de 300 m	
Justine ETIENNE	Chiroptères	3 mai 2024	Emprise de l'ICPE	**Conditions favorables :** Ciel voilé, sans pluie, température douces et vent très faible

Intervenants	Groupes / espèces ciblés	Dates des prospections	Secteur inventorié*	Conditions d'observations
Justine ETIENNE		27 juin 2024 et 17 juillet 2024	Bande tampon de 300 m	**Conditions favorables :** Ciel dégagé, sans pluie, température chaudes et vent nul
Gabriel LEVY				**Conditions favorables :** Ciel dégagé, sans pluie, température chaudes et vent très faible
Solène GOURY	Avifaune nicheuse diurne	25 avril 2024 18 juin 2024	Bande tampon de 300 m	**Conditions favorables** : Ciel voilé en début de matinée puis grand beau, vent faible à nul
Douglas FOULIARD		25 avril 2024	Bande tampon de 300 m	**Conditions favorables** : Ciel voilé en début de matinée puis grand beau, vent faible à nul
Elisa HEYDON		18 juin 2024	Bande tampon de 300 m	**Conditions favorables** : Ciel voilé en début de matinée puis grand beau, vent faible à nul
Solène GOURY	Avifaune nicheuse nocturne	26 juin 2024	Compensation complémentaire pour l'Œdicnème criard	**Conditions favorables** : Ciel dégagé, vent faible à nul

III. Méthodes d'analyse

La description des méthodes d'analyse des enjeux, des impacts et des mesures est développée en annexes 1 et 2 de ce document.

Toutefois, il nous parait ici important de rappeler le principe de détermination des niveaux d'enjeux pour chaque espèce.

Extrait de la méthodologie :

« Pour chaque espèce et chaque habitat, un niveau d'**enjeu de conservation** est donc attribué au niveau de la zone d'étude en fonction de :

- Ses différents statuts de protection : listes de protection européenne, nationale et régionales ;
- Son niveau de menace régional (liste rouge régionale ou liste apparentée), dynamique locale de la population, tendance démographique ;
- 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 ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle, présence de stations à proximité, rareté et niveau de menace au niveau national, européen, voire mondial) ;
- La hiérarchisation réalisée par la DREAL et un groupe d'experts en région qui synthétise, d'ailleurs, les précédents paramètres.
- L'effectif de l'espèce et son 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) »

IV. Etat initial sur la zone d'étude

Ce chapitre a pour objectif une présentation de l'ensemble des espèces et habitats présents sur la zone d'étude avec une mise en avant des espèces présentant un intérêt patrimonial et/ou un enjeu de conservation. Les enjeux écologiques - ou **enjeu de conservation de l'espèce ou de l'habitat** - les plus prégnants sont ainsi résumés par groupe pour comprendre l'intérêt écologique global de la zone d'étude. Notons que pour bien mettre en avant les espèces présentant un enjeu local important (de modéré à très fort), une fiche spécifique leur est consacrée dans les groupes concernés. La description de la méthode d'attribution d'un enjeu est, quant à elle, exposée dans l'annexe 2 du présent document.

Au préalable à cette analyse spécifique de la zone d'étude, une approche fonctionnelle du territoire est proposée afin d'identifier le fonctionnement local des écosystèmes, en lien avec la zone de projet. Cette approche dynamique des milieux naturels permet de présenter les éléments clefs du paysage nécessaires au bon déroulement du cycle de vie des espèces locales.

IV.1. Fonctionnalité écologique locale

Les réservoirs de biodiversité

À large échelle, la matrice agricole est largement dominante sur la plaine entre Beaucaire, et plus largement le Rhône, et Nîmes. Il s'agit de zones cultivées majoritairement en vignes et vergers. Deux ZNIEFF de type I mettent ces secteurs en avant pour leurs intérêts écologiques : « Plaine de Manduel et Meynes » et « Coteaux de Jonquières-St-Vincent ». Le SRCE fait aussi ressortir cette entité comme un réservoir de biodiversité. Un autre réservoir majeur est identifié localement, y compris dans le SRCE : le Rhône. Il fait l'objet d'une ZNIEFF de type II « Le Rhône et ses canaux » et concerne principalement des milieux aquatiques et humides, également mis en avant dans un site Natura 2000. Enfin, le bois de Saint Roman, plus au nord de la carrière, mérite d'être mis en avant car il constitue la seule entité naturelle de milieux ouverts à semi-ouverts et de boisement dans ce contexte très agricole, bien que le SRCE ne le mette pas spécialement en avant.

Plus spécifiquement au niveau de la carrière et ses abords, trois types d'entités peuvent être mises en évidence comme réservoirs de biodiversité. Tout d'abord, plusieurs entités naturelles de type garrigue/matorral sont identifiées à l'ouest, à l'est et au sud de la carrière. Ces milieux sont peu représentés localement et constituent, de ce fait, des zones d'intérêt pour la faune et la flore liée à ces espèces, d'autant plus qu'ils sont connectés avec des entités naturelles plus larges alentour (voir paragraphe suivant). Dans un second temps, les secteurs en friche au sein de la carrière (anciennes zones exploitées), dans la partie sud de la zone d'étude et plus ponctuellement autour de la zone d'étude constituent des zones refuge pour la faune liée aux milieux agricoles. Rappelons, à ce titre, que le territoire de la Costière se caractérise par une mosaïque de milieux agricoles où les friches sont clairement mises en avant pour leur rôle primordial pour la biodiversité. Notre zone d'étude s'inscrit, ainsi, dans ce « schéma » plus global perceptible en Costière.
Enfin, notons que les mares et divers points d'eau au sein de la carrière sont également à mettre en avant localement. Malgré leur origine artificielle, certaines d'entre-elles présentent une diversité végétale importante et constituent des zones d'intérêt pour la faune, notamment pour les amphibiens et les odonates. Elles constituent, par ailleurs, un réseau de mares fonctionnelles, localement, pour la petite faune.

Les corridors écologiques

À large échelle, le SRCE identifie principalement le Rhône en tant que corridor écologique majeur dans le paysage. Il constitue un corridor pour les milieux aquatiques et humides mais aussi pour les milieux boisés, grâce à sa ripisylve. Un corridor écologique de la trame verte entre le Rhône et

la plaine de Manduel est aussi cartographié au nord de la carrière de Beaucaire. Ce corridor emprunte des zones naturelles mais aussi des secteurs cultivés.

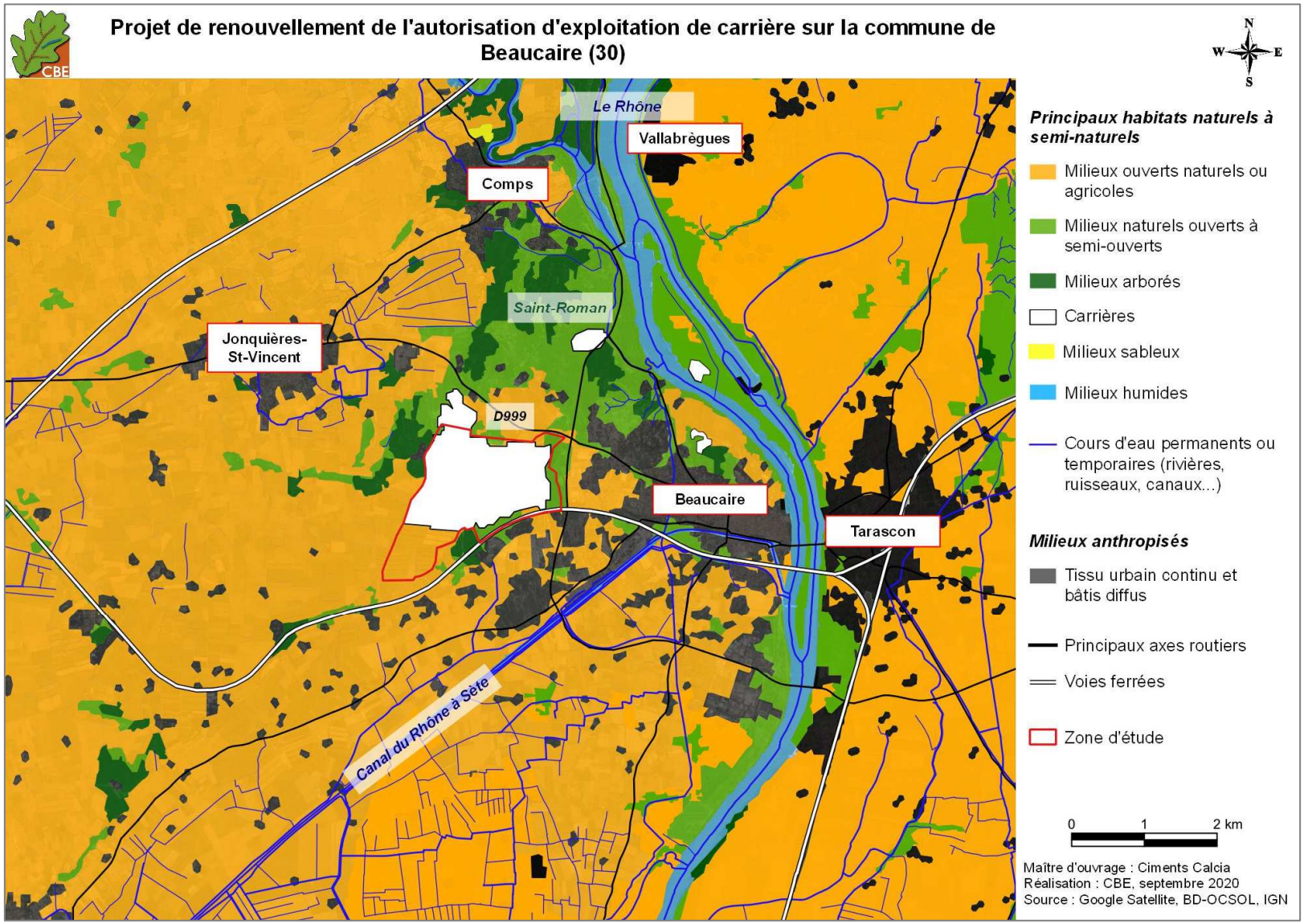
À l'échelle plus zoomée autour de la carrière, le principal corridor est constitué par la présence des zones naturelles à l'est et au sud de la carrière qui permettent de relier le bois de Saint Roman aux milieux anciennement agricoles dans la plaine plus au sud et à l'ouest. Une partie de cette entité est constituée par des zones réaménagées de la carrière. L'ensemble des haies brise-vent et délimitant les anciennes parcelles de vergers constituent également des corridors écologiques pour le déplacement de certaines espèces, notamment de chiroptères ou de reptiles.

Les barrières écologiques

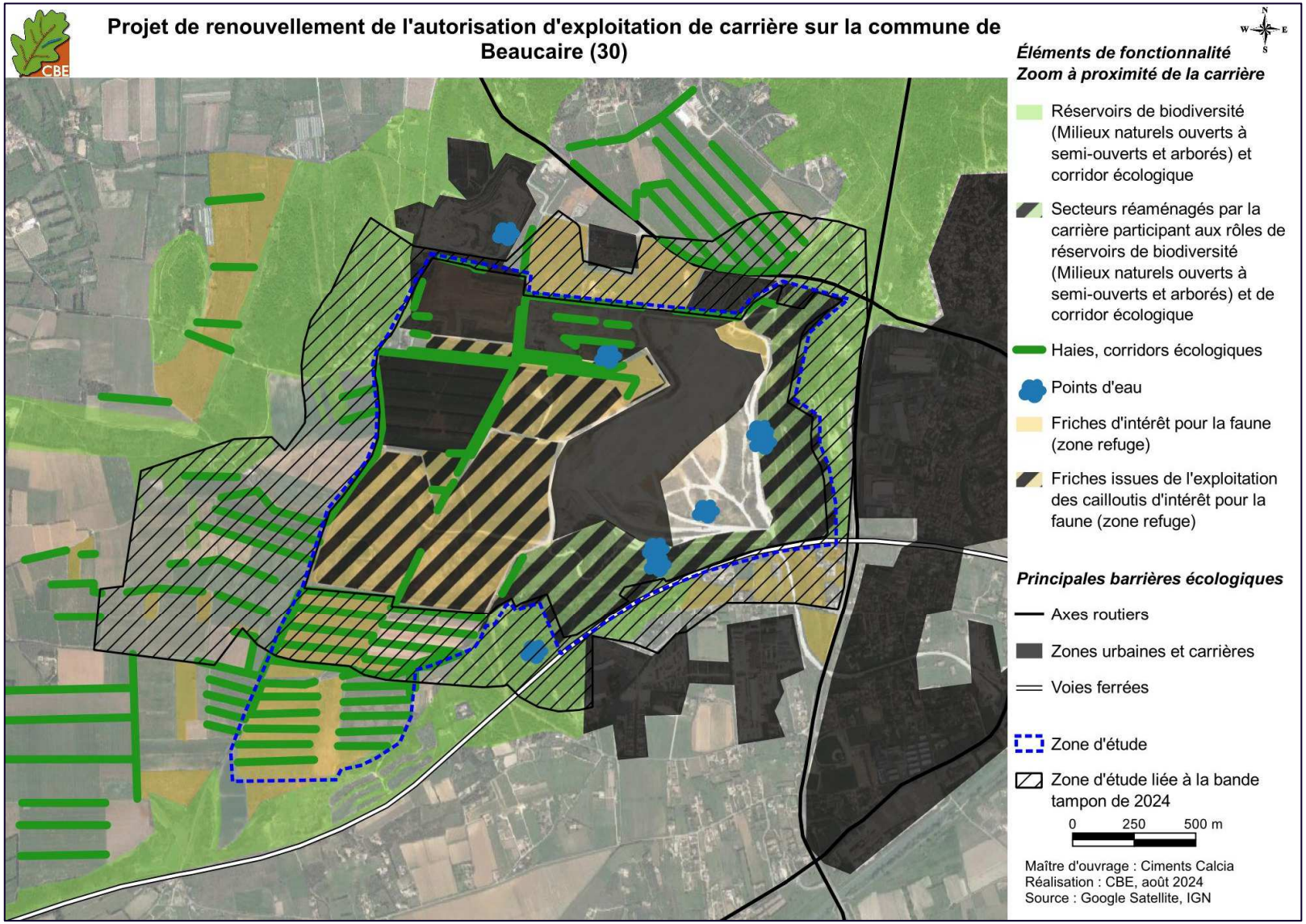
À large échelle, la carrière de Beaucaire ressort aussi au niveau de l'occupation du sol comme une grande entité artificialisée adjacente à l'urbanisation. D'autres sites d'extractions sont, par ailleurs, présents dans le paysage. Les routes, voies ferrées et l'urbanisation complètent le réseau des barrières à l'échelle locale. De plus, le Rhône, s'il représente un réservoir de biodiversité et un corridor écologique majeurs, constitue également une barrière importante pour la petite faune moins mobiles.
À l'échelle de la carrière et de ses abords, les secteurs en cours d'exploitation de la carrière sont globalement peu favorables à la faune et à la flore et sont, ainsi, cartographiés comme barrière écologique pour certaines espèces.

Bilan sur la fonctionnalité écologique locale

Bien que les zones exploitées de la carrière puissent être considérées comme des barrières écologiques, une large partie de la zone d'étude est mise en avant pour son intérêt fonctionnel pour la faune et la flore locales. Les milieux naturels ou semi-naturels présents localement et attractifs pour la faune sont, par ailleurs, connectés à des entités similaires plus larges, permettant un ensemble bien fonctionnel pour la faune locale. A plus petite échelle, le réseau de mare est également à mettre en avant pour son intérêt pour des espèces, notamment d'amphibiens et d'odonates. La zone à l'étude se compose donc d'entité semi-naturelles qui ont tout leur intérêt dans le contexte géographique des Costières dans lequel elle prend place.



Carte 10 : principales entités naturelles et anthropiques locales


Projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de carrière sur la commune de Beaucaire (30)
CBE
N
W
E
S
Éléments de fonctionnalité
Zoom à proximité de la carrière
Réservoirs de biodiversité (Milieux naturels ouverts à semi-ouverts et arborés) et corridor écologique
Secteurs réaménagés par la carrière participant aux rôles de réservoirs de biodiversité (Milieux naturels ouverts à semi-ouverts et arborés) et de corridor écologique
Haies, corridors écologiques
Points d'eau
Friches d'intérêt pour la faune (zone refuge)
Friches issues de l'exploitation des cailloutis d'intérêt pour la faune (zone refuge)
Principales barrières écologiques
Axes routiers
Zones urbaines et carrières
Voies ferrées
Zone d'étude
Zone d'étude liée à la bande tampon de 2024
0
250
500 m
Maître d'ouvrage : Ciments Calcia
Réalisation : CBE, août 2024
Source : Google Satellite, IGN

Carte 11 : éléments de fonctionnalité à l'échelle du projet actualisé

IV.2. **Les principaux cortèges locaux**

Sur la zone d'étude du projet de renouvellement d'autorisation de carrière, trois grands types de milieux sont présents :

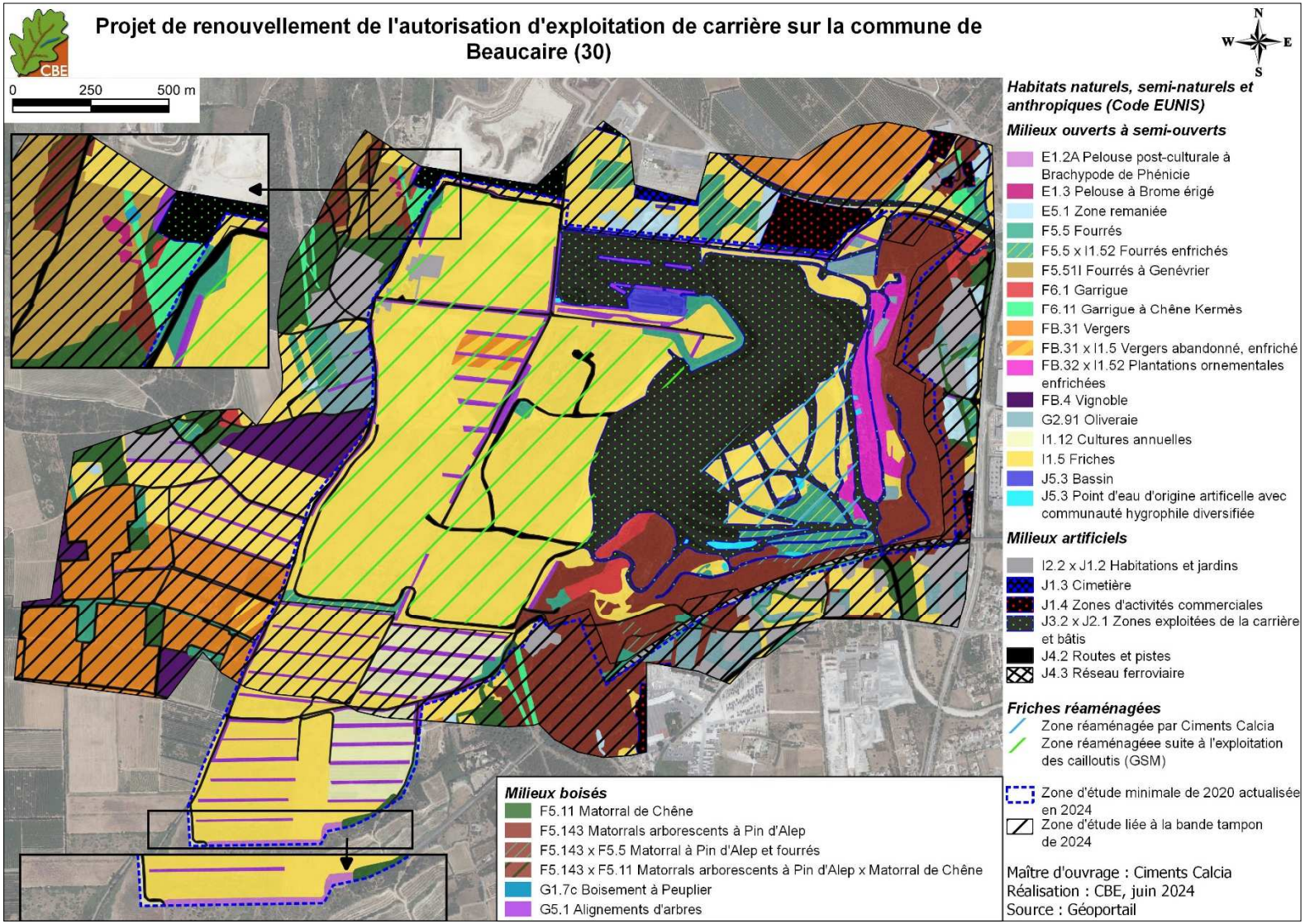
- des milieux ouverts à semi-ouverts, majoritaires sur la zone d'étude, et incluant les zones agricoles, les garrigues, les friches ainsi que des secteurs d'apparence aujourd'hui plus naturelle qui ont été réaménagés ou en cours de remise en état après exploitation des cailloutis sur la carrière ;
- des milieux boisés ;
- des milieux artificiels (carrière en cours d'exploitation, bâtis, routes).

A chaque grand type de milieu peut être rattaché un cortège d'espèces qui fréquentent plus particulièrement ce milieu. Dans la suite de l'étude, nous avons donc cherché à « classer » les espèces en cortèges pour permettre une meilleure compréhension des enjeux et des impacts du projet (enjeux/impacts sur tel cortège).

Remarque importante : l'attribution d'une espèce à un cortège est un exercice difficile tant les espèces peuvent dépendre d'un ensemble de caractéristiques de milieux pour leur cycle de vie. Le rattachement à un cortège donné est alors réalisé en fonction de l'utilisation locale des habitats par l'espèce ; l'utilisation principale d'un habitat peut être en tant que site de reproduction (critère privilégié pour le rattachement à un cortège), zone de chasse, configuration des habitats… Pour exemple, le Chardonneret élégant pourrait être classé dans les milieux boisés puisqu'il niche dans les arbres. Cependant, il a besoin de mosaïques de milieux pour sa reproduction (association d'arbres, pour nicher, et de milieux ouverts, pour s'alimenter). On pourrait donc aussi le classer en milieux agricoles où des arbres peuvent également être présents. Le classement de cette espèce dans un cortège dépendra de l'utilisation principale qu'elle aura des habitats sur le secteur prospecté. Par ailleurs, certaines espèces rattachées à un cortège peuvent n'utiliser qu'une partie des milieux dits représentatifs du cortège pour leur cycle de vie. Pour exemple, le Seps strié est une espèce de milieux ouverts mais tous les milieux ayant cette structure ne lui conviennent pas forcément. Dans chaque partie dédiée aux différents groupes biologiques étudiés, ces spécificités sont bien mises en avant.

IV.3. **Les habitats naturels**

Les grands ensembles identifiés préalablement localement peuvent être déclinés en 29 habitats ou mosaïque d'habitats, au sens de la typologie EUNIS. Ces habitats sont cartographiés sur la carte suivante et décrits au travers de fiches dans les pages qui suivent.



Carte 12 : cartographie d'occupation des sols

Les milieux ouverts à semi-ouverts

Les milieux ouverts à semi-ouverts sont les entités dominantes sur la zone d'étude. Ils se caractérisent par dix-sept habitats ou mosaïque d'habitats décrits ci-après.

E1.2A Pelouse post-culturale à Brachypode de Phénicie



Cet habitat est uniquement localisé à l'extrémité sud de la zone d'étude. Il correspond à un secteur anciennement cultivé (présence de rejets de vigne) mais abandonné depuis de nombreuses années, ce qui a permis l'installation du Brachypode de Phénicie *Brachypodium phoenicoides,* largement dominant. D'autres espèces plus classiques y ont été observées comme la Gesse à larges feuilles *Lathyrus latifolius,* la Centaurée laineuse *Carthamus lanatus* ou encore la Reichardie *Reichardia picroides.* Ces secteurs sont propices à la présence d'orchidées communes. Du fait du cortège observé, cet habitat peut être rattaché à l'habitat d'intérêt communautaire 6220* - Parcours substeppiques de graminées et annuelles du *Thero-Brachypodietea* - végétation de hautes herbes méditerranéennes. Sur la zone d'étude, une colonisation parfois importante, par des arbustes, est constatée, ce qui altère l'état de conservation de cet habitat et qui est donc qualifié de moyen. L'enjeu local de conservation de cet habitat est fort car il est peu représenté à l'échelle locale et accueille une flore diversifiée d'intérêt.

E1.3 Pelouse à Brome érigé



Cet habitat est uniquement localisé dans l'extrême nord-ouest de la zone d'étude. Il correspond à une zone ouverte largement dominée par le Brome érigé *Bromopsis erecta* en cours de colonisation majoritairement par le Genévrier oxycèdre *Juniperus oxicedrus* ou autre Genêt scorpion *Genista scorpius*. D'autres espèces typiques y ont été observées comme la Bugrane épineuse *Ononis spinosa*, la Campanule raiponce *Campanula rapunculus*, l'Origan commun *Origanum vulgare* ou encore le Thym commun *Thymus vulgaris*. Ces secteurs sont propices à la présence d'orchidées et d'ophrys. Cet habitat peut lui aussi être rattaché à l'habitat d'intérêt communautaire 6220* - Parcours substeppiques de graminées et annuelles du *Thero-Brachypodietea* - végétation de hautes herbes méditerranéennes. Encore une fois, sur la zone d'étude, la colonisation par des arbustes altère l'état de conservation de cet habitat jugé moyen. L'enjeu local de conservation de cet habitat est fort car il est peu représenté à l'échelle locale et accueille une flore diversifiée d'intérêt.

E5.1 Zone remaniée



Cet habitat est représenté sur divers secteurs au sein de la zone d'étude. Ces entités correspondent à des zones où le sol a subit des perturbations d'origine anthropiques abritant des peuplements herbacés avec une flore rudérale pionnière dominante. Si certains secteurs sont dépourvus de végétation d'autres sont colonisés par des espèces telles que le Chardon marie *Sylibum marianum*, le Chénopode blanc *Chenopodium album*, l'Erodium Fausse-Mauve *Erodium malacoides*, la Renouée des oiseaux *Polygonum aviculare* ou encore la Diplotaxe fausse-roquette *Diplotaxis erucoides*. Ces zones remaniées sont favorables à l'implantation d'espèces invasives comme l'Armoise annuelle *Artemisia annua* ou la Canne de Provence *Arundo donax* entre autres.
L'enjeu local de conservation pour cet habitat dégradé est très faible.

F5.5 Fourrés
F5.5 x I1.52 Fourrés enfrichés





Les fourrés correspondent à une végétation arbustive dense dont la diversité floristique est variable. Ainsi, plusieurs secteurs sont uniquement dominés par le Spartier *Spartium junceum,* alors que d'autres zones sont plus mixtes avec la Ronce à feuilles d'Orme *Rubus ulmifolius,* la Salsepareille *Smilax aspera,* la Clématite brûlante *Clematis flammula,* le Prunellier *Prunus spinosa,* la Coronille glauque *Coronilla glauca* ou le Tamaris de France *Tamaris gallica.* Cet habitat est ponctuellement cartographié en mosaïque avec des communautés plus rudérales de friches. Des espèces, comme le Chardon marie *Silybum marianum,* le Buisson ardent *Pyracantha coccinea* (espèce invasive), le Séneçon du Cap *Senecio inaequidens* (espèce invasive) ou encore le Brome stérile *Bromus sterilis,* attestent d'une certaine perturbation (remaniements de sol). L'état de conservation est bon pour les secteurs non rudéralisés, il est mauvais sur les zones présentant des espèces invasives. L'enjeu local de conservation est globalement faible pour cet habitat commun et largement réparti en contexte agricole et qui prend, ici, place sur des milieux anthropiques perturbés.

F5.51I Fourrés à Genévrier (N2000 : 5210-1)



Cet habitat est localisé en partie nord-ouest de la zone d'étude. Les fourrés à Genévrier oxycèdre *Juniperus oxycedrus* correspondent à des formations arbustives riches thermoméditerranéennes. Ce milieu buissonnant dominé par le Genévrier oxycèdre est également structuré par d'autres espèces comme la Filaire à feuilles étroites *Phyllirea angustifolia*, le Nerprun alaterne *Rhamnus alaternus* ou encore le Petit orme *Ulmus minor*. De nombreuses espèces herbacées parviennent à se développer dans les secteurs plus ouverts comme par exemple la Stéhéline douteuse *Staehelina dubia*, l'Hélianthème des Apennins *Helianthemum apennimum*, le Lychnite *Phlomis lychnitis*, la Crapaudine romaine *Sideritis romana ou* encore le Fumana à feuille de thym *Fumana thymifolia*. L'état de conservation est bon pour cet habitat transitoire vers la Pinède à Pin d'Alep. L'enjeu local de conservation des fourrés à Genévrier est modéré compte tenu de la diversité spécifique en terme de flore et de sa favorabilité à accueillir des espèces patrimoniales comme la Germandrée de la Clape *Teucrium polium subsp clapae* qui a été détectée plusieurs fois au sein de ces milieux. De plus, cet habitat peut être relié à un habitat d'intérêt communautaire à savoir « 5210-1 Junipéraies à genévrier oxycèdre ».

F6.1 Garrigue



Sur la zone d'étude, trois secteurs sont cartographiés comme garrigues. Des secteurs de garrigue sont aussi présents ponctuellement au niveau du matorral à l'est de la carrière mais ils ne couvrent pas d'assez importantes surfaces pour ressortir sur la cartographie précédente. Les garrigues correspondent à des formations herbacées (espèces annuelles et vivaces) et sous-arbustives sur sol peu profond. Pour le cortège herbacé, deux espèces de Brachypode sont dominantes : le Brachypode rameux et le Brachypode à deux épis *Brachypodium distachyon.* La végétation sous-arbustive est quant à elle composée de Ciste cotonneux *Cistus albidus,* d'Hélianthème des Apennins *Helianthemum apenninum,* de Grémil d'Apulie *Neatostema apulum* ou encore de Thym *Thymus vulgaris.* Ces formations naturelles sont peu présentes dans le contexte écologique proche de la carrière qui est très agricole, anthropique ou arboré, d'où un intérêt particulier localement. Bien qu'occupant de faibles surfaces, ces formations ne présentent pas de perturbations particulières d'où un bon état de conservation évalué. L'enjeu local de conservation des garrigues est modéré au regard du cortège observé et du contexte agricole environnant.

F6.11 Garrigue à Chêne Kermès

Cet habitat est localisé au nord-ouest, au nord-est et au sud de la zone d'étude. Les garrigues à Chêne kermès *Quercus coccifera* sont des habitats denses arbustifs largement présents en contexte méditerranéen calcaire. Sur la zone d'étude, seuls quelques linéaires de cet habitat ont été cartographiés. Plusieurs espèces typiques des garrigues ont été inventoriées, telles que l'Asperge sauvage *Asparagus acutifolius,* le Liseron des monts Cantabriques *Convolvulus cantabrica*, l'Hippocrepis à toupet *Hippocrepis comosa* ou encore la Garance voyageuse *Rubia peregrina.* Avec les obligations légales de débroussaillement au niveau des lignes haute tension,

le Chêne kermès peut s'étendre comme c'est le cas au nord-ouest et au sud de la zone d'étude. En effet, cette espèce possède un fort pouvoir d'expansion avec une capacité d'adaptation à tous les sols secs et pauvres. Il prospère lorsque des perturbations ont lieux (incendie, coupes rases…) comme c'est le cas ici pour la plupart des zones colonisées par le Chêne Kermès. Les secteurs présents sur la zone d'étude sont évalués en moyen état de conservation et l'enjeu local de conservation de ces garrigues est faible.



FB.31 Vergers
FB.31 x I1.5 Vergers enfrichés



L'habitat de verger correspond aux parcelles agricoles plantées pour la production d'arbres fruitiers et notamment de Pêcher *Prunus persica.* Lorsqu'ils sont conservés, les inter-rangs présentent une flore rudérale tolérante aux pratiques agricoles avec par exemple le Torilis des champs *Torilis arvensis,* le Trèfle rampant *Trifolium repens* ou encore le Plantain lancéolé *Plantago lanceolata.* Aucun état de conservation n'est défini pour cet habitat anthropique dont l'enjeu local de conservation est faible. Précisons qu'au niveau des anciens vergers les plus au sud, une strate herbacée de type friche herbacée s'est installée. Au nord-ouest de la zone d'étude, une ancienne zone de vergers (abandonnée pour l'exploitation) est cartographiée en mosaïque avec des friches (FB.31 x I1.5) au regard de la composition floristique de la strate herbacée et de l'absence d'entretien des arbres fruitiers encore présents.

FB.32 x I1.52 Plantations ornementales enfrichées



Cet habitat est cartographié au niveau de zones exploitées par le passé et qui ont été réhabilitées avec la plantation d'essences horticoles. Parmi les espèces identifiées mentionnons la Germandrée arbustive *Teucrium fruticans,* le Cyprès de l'Arizona *Cupressus arizonica,* le Cotonéaster sp. ou encore l'Arbre de Judée *Cercis siliquastrum.* Au niveau des zones non entretenues, les espèces observées sont caractéristiques des fourrés ou des friches avec par exemple la Ronce à feuilles d'Orme, le Fenouil commun *Foeniculum vulgare,* la Carotte sauvage *Daucus carota* ou encore le Dactyle aggloméré *Dactylis glomerata.* Ce cortège est plus naturel et indique une reprise de la végétation spontanée sur ces zones. Aucun état de conservation ne peut être défini pour cet habitat d'origine anthropique et son enjeu local de conservation est faible du fait de la dominance d'espèces non indigènes.

FB.4 Vignoble



Cet habitat est présent uniquement sur la partie ouest de la zone d'étude. Néanmoins, les vignobles sont très répandus à l'échelle locale. Au niveau des parcelles plantées de vigne *Vitis vinifera*, la diversité floristique est considérée comme faible dans les inter-rangs. Très peu d'espèces s'épanouissent dans ce milieu perturbé par le travail du sol et l'exploitation de cette parcelle viticole. Globalement, les vignobles semblent conduits de manière intensive (parcelles étendues, fort travail du sol, traitements importants). Mentionnons toutefois quelques espèces parvenant à subsister en particulier dans l'alignement des vignes, telles que le Brome mou *Bromus hordeaceus*, le géranium découpé *Geranium dissectum*, l'Inule visqueuse *Dittrichia viscosa*, la Reichardie *Reichardia picroides* ou encore le Sorgho d'Alep *Sorghum halepense*.
Aucun état de conservation n'est évalué pour ce milieu agricole. L'enjeu local de conservation de cet habitat est jugé faible. En effet, cet habitat est pauvre d'un point de vue diversité floristique, et le cortège d'espèces est très commun localement.

G2.91 Oliveraie



Cette formation végétale correspond à des plantations d'Olivier *Olea europaea* pour partie installées dans le cadre de la revégétalisation d'anciens secteurs exploités de la carrière, et également à des exploitations agricoles ou des cultures de particuliers à différents endroits autour de la carrière. L'entretien de certaines parcelles est restreint d'où la présence d'un cortège floristique spontané d'intérêt aux pieds des oliviers, pouvant se rapprocher des pelouses/garrigues avec par exemple le Brachypode rameux, le Bugrane pubescent *Ononis pubescens,* le Thym ou encore l'Asperge *Asparagus acutifolia.* L'état de conservation des oliveraies dans le périmètre de carrière, au regard des espèces présentes, est évalué comme bon et l'enjeu local de conservation est modéré car les communautés herbacées observées sont peu présentes localement et se rapprochent des habitats naturels alentour. En revanche, les autres oliveraies sont soumises à un entretien mécanique important largement défavorable à l'installation pérenne d'un cortège diversifié de végétation où quelques espèces rudérales parviennent à s'y implanter. Pour ces oliveraies, l'état de conservation est défavorable et l'enjeu local de conservation est faible.

I1.12 Cultures annuelles



Cet habitat est localisé au sud de la zone d'étude. Plusieurs parcelles sont cultivées en espèces annuelles comme le Pois cultivé *Pisum sativum,* la Courgette *Cucurbita pepo*, le Maïs *Zea mays* ou encore le Haricot *Phaseolus vulgaris.* Ces cultures ne sont pas réparties sur l'ensemble des parcelles car le mode cultural en place implique une rotation annuelle de l'emplacement de ces cultures. Au niveau des secteurs non cultivés cette saison et dans les inter-rangs, des espèces rudérales comme le Pâturin commun *Poa trivialis,* le Réséda raiponce *Reseda phyteuma,* l'Orge sauvage *Hordeum murinum* ou encore le Fumeterre à petites fleurs *Fumaria parviflora* ont été observées. Certaines espèces messicoles ont aussi été observés comme le Pavot hybride *Papaver hybridum,* le Coquelicot *Papaver rhoeas,* le Peigne de Vénus *Scandix*

pecten-veneris ou encore la Vesce striée *Vicia pannonica.* Aucun état de conservation n'est défini pour ces zones agricoles et l'enjeu local de conservation est jugé faible, malgré la présence d'espèces messicoles car ce sont des espèces communes qui sont, par ailleurs, présentes dans les friches adjacentes.

I1.5 Friches post-culturales et zones réaménagées sur la carrière

Les friches sont les habitats les plus présents sur la zone d'étude. Trois faciès peuvent être établis pour les caractériser.



- Faciès post-cultural :

Il s'agit ici des friches prenant place sur d'anciens vergers ou d'anciennes cultures annuelles. Elles sont principalement localisées au centre nord-ouest et au sud de la zone d'étude. Précisons que les parcelles dans l'extrémité sud de la zone d'étude sont ponctuellement pâturées par un troupeau d'ovins. La végétation est herbacée avec des espèces très communes comme l'Avoine stérile *Avena sterilis,* le Liseron des champs *Convolvulus arvensis,* le Brome stérile, le Brome mou *Bromus hordeaceus,* la Patience crépus *Rumex crispus,* le Chardon marie, la Vulpie queue-de-rat *Vulpia myuros,* l'Euphorbe petit Cyprès *Euphorbia cyparissias* ou encore l'Onopordon d'Illyrie *Onopordum illyricum.*



- Faciès post exploitation de carrière :

Ce faciès est notamment identifié en périphérie ouest et nord-ouest de la zone d'exploitation actuelle de la carrière de HM France Ciments. Les cailloutis ont été extraits au cours de l'autorisation d'exploitation actuelle (par GSM) et les zones ont fait l'objet d'une remise en état temporaire en attente d'une reprise de l'exploitation du calcaire sous-jacent. Cela concerne également des secteurs exploités pour le calcaire et remis en état par HM France Ciments plus à l'est. La végétation est moins dense que dans le faciès décrit précédemment, du fait du substrat de galets avec notamment la présence d'espèces sous-arbustives comme l'Inule visqueuse *Dittrichia viscosa.* Parmi les autres espèces observées mentionnons le Fenouil, la Vipérine commune *Echium vulgare,* l'Ivraie vivace *Lolium perenne,* le Mélilot blanc *Melilotus albus* ou encore le Trèfle à folioles étroites *Trifolium angustifolium.* Sur ces secteurs, plusieurs peuplements de Canne de Provence *Arundo donax* ont été observés.

- Zones rudérales :

Le dernier faciès de végétation rattaché aux friches correspond aux zones rudérales non issues d'un passé agricole et qui prennent place aux abords des pistes, sur les talus et autres secteurs perturbés du fait de la carrière.

Pour ces trois faciès, l'état de conservation ne peut être défini car il s'agit d'habitats assez « jeunes » et dont les communautés sont variables d'une année sur l'autre. L'enjeu local de conservation est faible pour ces communautés anthropiques.

J5.3 Points d'eau d'origine artificielle avec communauté hygrophile diversifiée (N2000 : 3140)



Cet habitat correspond à des secteurs aménagés pour la rétention de l'eau qui s'apparentent à des mares colonisées par un cortège caractéristique des mares naturelles avec, par exemple, la présence, au niveau de la zone en eau, de la Zannichélie pédonculée *Zannichellia pedunculata,* ou encore des espèces de Chara sp. Les berges accueillent des espèces typiques comme le Scirpe maritime *Bolboschoenus maritimus,* le Phragmite *Phragmites australis* ou encore la Massette à larges feuilles *Typha latifolia.* Bien que d'origine anthropique, ces mares présentent un cortège végétal varié et typique des milieux plus naturels d'où un enjeu local de conservation modéré. Ces zones accueillant ponctuellement des Chara sp. peuvent, par ailleurs, être rattachées à l'habitat d'intérêt communautaire 3140 – Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes basiques. L'état de conservation est moyen notamment du fait du substrat argileux qui troublent, parfois, l'eau.

J5.3 Bassins



Cet habitat comprend les bassins artificiels à berges abruptes créés pour retenir l'eau sur la carrière. Ces bassins n'accueillent pas forcément de communauté végétale typique des mares si ce n'est ponctuellement au niveau des berges, lorsqu'elles ne sont pas trop abruptes. Aucun état de conservation n'est évalué pour cet habitat anthropique et dont l'enjeu local de conservation est faible.

Les milieux boisés

Les milieux arborés sont majoritairement localisés au sud et à l'est de la zone d'étude. Ils se caractérisent par six habitats ou mosaïque d'habitats décrits ci-après.

F5.11 Matorral de Chêne vert



Le Chêne vert *Quercus ilex,* est surtout représenté à l'ouest de la zone d'étude, même si au global il est peu présent localement. Quelques patchs ont été cartographiés à l'ouest, au sud et à l'est de la zone d'étude ainsi qu'un boisement plus important au nord-ouest. Il s'agit de formations arborées basses relativement typiques au regard du cortège d'espèces relevées : Chêne kermès *Quercus coccifera,* Rouvet blanc *Osyris alba,* Nerprun *Rhamnus alaternus,* Viorne tin *Viburnum tinus,* Clématite brûlante *Clematis flammula,* etc. Certaines zones, cartographiées en mosaïque avec des friches accueillent des espèces plus rudérales comme le Dactyle aggloméré, le Souci officinal *Calendula officinalis,* ou encore l'Andryale à feuilles entières *Andryala integrifolia* qui attestent une perturbation des zones et, notamment, une fréquentation ou une proximité avec des espaces cultivés. L'enjeu local de cet habitat peu représenté localement est modéré et l'état de conservation est jugé bon pour l'habitat seul, moyen lorsqu'il est enfriché.

F5.143 Matorral arborescent à Pin d'Alep
F5.143 x F5.5 Matorral arborescent à Pin d'Alep et fourrés



Le matorral arborescent à Pin d'Alep *Pinus halepensis* est très représenté au sud et à l'est de la zone d'étude. Cette formation arborescente présente des individus de taille variable, parfois jeune, parfois plus mature. Le sous-bois est relativement dense avec des espèces caractéristiques comme le Pistachier térébinthe *Pistacia terebinthus,* le Romarin *Rosmarinus officinalis,* l'Euphorbe dentée *Euphorbia serrata,* la Sariette des montagnes *Satureja montana,* le Trèfle étoilé *Trifolium stellatum* ou encore la Germandrée de la Clape *Teucrium polium* subsp. *clapae.* Sur certaines zones, des espèces typiques des fourrés ont été observées d'où la cartographie de secteurs en mosaïque (F5.143 x F5.5). Au regard de la bonne typicité des matorrals, en termes de structure et de composition spécifique, leur enjeu local de conservation est modéré. Par ailleurs, mis à part sur les secteurs en mosaïque avec les fourrés qui attestent une certaine dégradation de l'habitat type (état de conservation moyen), les matorrals sont évalués en bon état de conservation.

F5.143 x F5.11 Matorral arborescent à Pin d'Alep et Matorral de Chêne vert



Le matorral arborescent à Pin d'Alep est également représenté au nord-ouest de la zone d'étude en périphérie de matorrals à Chêne vert. Ces pinèdes relativement clairsemées laissent progressivement place à de la chênaie verte. Si à la base, la pinède a bénéficié de perturbations pour recoloniser les espaces découverts, le Chêne vert s'installe progressivement au profit de la stabilité de cet espace préservé des perturbations. Aucun état de conservation n'est attribué à ce milieu en transition. L'enjeu local de conservation de cette mosaïque d'habitat est modéré au vu de sa bonne naturalité et de sa dynamique végétale pouvant tendre à terme sans aucune perturbation vers un habitat d'intérêt communautaire tel que les « 9340 forêts à Quercus ilex et Quercus rotundifolia ».

G1.7c Boisement à Peuplier



Cet habitat est uniquement localisé au nord-ouest de la zone d'étude et ne représente qu'une petite superficie largement perturbée par l'entretien mécanique de l'axe des lignes haute tension. L'apparition de ce jeune boisement à Peuplier blanc Populus alba s'explique par la topographie puisque les peupliers sont concentrés en contre bas d'un relief entre deux pentes créant ainsi une zone de dépression hydrique avec des inondations saisonnières favorable à ce taxon. L'état de conservation est défavorable, cela est justifié par la jeunesse du boisement à Peuplier blanc et la faible typicité du milieu en mélange avec les pelouses à Brome érigé. L'état de conservation de cet habitat est modéré au vu de sa rareté à échelle locale malgré le débroussaillement lié aux OLD qui perturbe le milieu.

G5.1 Alignements d'arbres

Sont identifiés dans cet habitat, l'ensemble des linéaires arborés plantés notamment autour des parcelles agricoles (friches et/ou vergers) mais aussi pour l'ornement sur les zones remaniées de la carrière. Ces alignements sont généralement monospécifiques avec par exemple le Cyprès d'Arizona *Cupressus arizonica*, le Cyprès d'Italie *Cupressus sempervirens,* etc. Aucun état de conservation n'est défini pour cet habitat d'origine anthropique et son enjeu local de conservation est faible.



Les milieux artificiels

Les milieux artificiels sont largement répartis sur la zone d'étude. Ils englobent les zones en cours d'exploitation de la carrière. Ils sont déclinés en six habitats ou mosaïque d'habitats présentés conjointement ci-après.

J3.2 x J2.1 Zones exploitées de la carrière et bâtis
I2.2 x J1.2 Habitations et jardins
J1.3 Cimetière
J1.4 Zones d'activités commerciales
J4.2 Routes et pistes
J4.3 Réseau ferroviaire

Ces milieux correspondent aux zones en cours d'exploitation de la carrière, aux constructions anthropiques, aux chemins et pistes revêtues et incluent aussi la voie ferrée au sud de la zone d'étude. Du fait des importantes perturbations (passage d'engins), la flore est très souvent absente de ces zones. Aucun état de conservation n'est défini pour ces habitats ou mosaïque dont l'enjeu local de conservation est très faible.



Remarque concernant les espèces exotiques et envahissantes :

Les espèces exotiques et envahissantes représentent une réelle menace pour la conservation de la biodiversité et des milieux naturels. Plusieurs conventions internationales (Convention sur la Diversité Biologique, Convention internationale pour la protection des végétaux, convention RAMSAR, Convention sur le Commerce International des espèces de faune et de flore menacées d'extinction, Convention de Bonn, Convention de Berne) ont défini des engagements afin de ne pas introduire, de gérer ou d'éradiquer les plus problématiques d'entre elles dans les État signataires de ces conventions. Des listes d'espèces considérées comme exotiques et envahissantes ont alors été définies et adaptées à chaque pays. Pour la France, des listes par région ont été réalisées. Pour l'ex région Languedoc-Roussillon, le site Espèces Végétales Exotiques Envahissantes Alpes-Méditerranée (http://www.invmed.fr) recense les espèces végétales exotiques et envahissantes. Parmi les bonnes pratiques préconisées pour lutter contre ces espèces, un état des lieux doit dans un premier temps être réalisé sur le secteur concerné

avant d'envisager des méthodes de gestion pour limiter ces espèces, conformément à la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages. Précisons, enfin, que toutes les espèces listées comme exotiques et envahissantes ne représentent pas les mêmes niveaux de menace, certaines sont suivies à l'échelle européenne et sont considérées comme majeures comme par exemple l'Ailante glanduleux *Ailanthus altissima* ou encore les Jussies *Ludwigia peploides* et *L. grandiflora*.

41 espèces exotiques et envahissantes ont été recensées au niveau de la zone d'étude, aussi bien au niveau des zones en friches que sur les secteurs réaménagés à l'ouest de la carrière. Elles sont listées ci-après avec leur statut de menace en région méditerranéenne :

Tableau 5 : liste des espèces invasives rencontrées sur la zone d'étude (légende : Statut : Espèce Exotique Envahissante en région méditerranéenne AL = alerte ; MAJ = majeure ; MOD = modérée)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut
Érable negundo	*Acer negundo L., 1753*	MAJ
Agave d'Amérique	*Agave americana L., 1753*	MAJ
Faux vernis du Japon	*Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916*	MAJ
Amarante réfléchie	*Amaranthus retroflexus L., 1753*	MOD
Armoise annuelle	*Artemisia annua L., 1753*	MOD
Armoise des Frères Verlot	*Artemisia verlotiorum Lamotte, 1877*	MAJ
Bassie à balais	*Bassia scoparia (L.) Voss, 1903*	AL
Barbon velu	*Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter, 1940*	MOD
Brome faux Uniola	*Bromus catharticus Vahl, 1791*	MOD
Herbe de la Pampa	*Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900*	MAJ
Cotonéaster	*Cotoneaster coriaceus Franch., 1890*	AL
Crépide à feuilles de capselle	*Crepis bursifolia L., 1753*	MOD
Crépide de Nîmes	*Crepis sancta (L.) Bornm., 1913*	MOD
Souchet vigoureux	*Cyperus eragrostis Lam., 1791*	MOD
Stramoine	*Datura stramonium L., 1753*	MOD
Érigéron crépu	*Erigeron bonariensis L., 1753*	MOD
Vergerette de Barcelone	*Erigeron sumatrensis Retz., 1810*	MOD
Euphorbe prostrée	*Euphorbia prostrata Aiton, 1789*	MOD
Orne	*Fraxinus ornus L., 1753*	AL
Févier d'Amérique	*Gleditsia triacanthos L., 1753*	MOD
Jussie rampante	*Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven, 1963*	MAJ
Mûrier blanc	*Morus alba L., 1753*	AL
Stipe de Nees	*Nassella neesiana (Trin. & Rupr.) Barkworth, 1990*	AL
Tabac glauque	*Nicotiana glauca Graham, 1828*	AL
Sainfoin	*Onobrychis viciifolia Scop., 1772*	MOD
Oponce vigoureuse	*Opuntia engelmannii Salm-Dyck ex Engelm., 1850*	AL
Oxalis articulé	*Oxalis articulata Savigny, 1798*	MOD
Oxalis pied-de-chèvre	*Oxalis pes-caprae L., 1753*	AL
Bambou	*Phyllostachys aurea Carrière ex Rivière & C.Rivière, 1878*	AL
Prunier myrobolan	*Prunus cerasifera Ehrh., 1784*	MOD
Cerisier acide	*Prunus cerasus L., 1753*	AL
Laurier-cerise	*Prunus laurocerasus L., 1753*	MOD
Buisson ardent	*Pyracantha coccinea M.Roem., 1847*	MOD
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia L., 1753*	MAJ
Séneçon sud-africain	*Senecio inaequidens DC., 1838*	MAJ
Aster écailleux	*Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L.Nesom, 1995*	MOD
Tordyle des Pouilles	*Tordylium apulum L., 1753*	AL
Véronique de Perse	*Veronica persica Poir., 1808*	MOD
Vigne des rivages	*Vitis riparia Michx., 1803*	MOD
Lampourde d'Italie	*Xanthium orientale subsp. italicum (Moretti) Greuter, 2003*	MAJ
Lampourde épineuse	*Xanthium spinosum L., 1753*	MOD

Ce nombre d'espèce est élevé et ces espèces sont principalement présentes aux abords des pistes d'accès de la carrière, sur les zones remaniées et dans les friches. Certaines ont été plantées dans le cadre des aménagements paysagers de revégétalisation des zones exploitées (cas du Buisson ardent, du Févier d'Amérique, du Tabac glauque, etc.) Toutes ces espèces ne présentent pas le même dynamisme de colonisation mais parmi elles, plusieurs sont relativement dynamiques, comme le Séneçon du Cap, les lampourdes ou encore l'Herbe de la Pampa et présentent une véritable menace pour les milieux adjacents ou constituent de véritables zones de réservoir de ces espèces. À noter par ailleurs la présence de nombreux foyers de Canne de Provence, espèce envahissante mais non exotique.

Bilan des enjeux concernant les habitats

La majorité de la zone d'étude est occupée par des milieux anthropiques ou de friches dont les enjeux locaux de conservation, pour les habitats naturels, sont jugés faibles. Plusieurs habitats, majoritairement en bordure intérieure de la zone d'étude, présentent tout de même des enjeux modérés. Il s'agit de milieux relativement naturels ici, même si parfois d'origine anthropique. Enfin, des enjeux forts sont définis pour deux habitats de pelouse à Brachypode de Phénicie et de pelouse à Brome érigé respectivement au sud de la zone d'étude et au nord-ouest. Les différents habitats présents sur la zone d'étude sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 6 : synthèse de l'intérêt des habitats identifiés sur la zone d'étude selon les grands ensembles écologiques présents

Habitat	EUNIS	Code N2000	Det. ZNIEFF	Etat de conservation[1]	Enjeu local de conservation
Milieux ouverts à semi-ouverts					
Pelouse post-culturale à Brachypode de Phénicie	E1.2A	6220*	-	Bon	Fort
Pelouse à Brome érigé	E1.3	-	-	Bon	Fort
Zone remaniée	E5.1	-	-	-	Très faible
Fourrés	F5.5	-	-	Bon	Faible
Fourrés enfrichés	F5.5 x I1.52	-	-	Mauvais	Faible
Fourrés à Genévrier	F5.511I	5210-1	-	Bon	Modéré
Garrigue	F6.1	-	-	Bon	Modéré

[1] celui-ci est évalué à dire d'expert selon quatre degrés (mauvais, moyen, bon, très bon). Les critères pris en compte dans cette analyse sont : la typicité de l'habitat, sa dynamique au niveau local, la composition observée des biocénoses par rapport à une composition idéale attendue…

Habitat	EUNIS	Code N2000	Det. ZNIEFF	Etat de conservation[1]	Enjeu local de conservation
Garrigue à Chêne Kermès	F6.11	-	-	Moyen	Faible
Vergers et vergers abandonnés enfrichés	FB.31 FB.31 x I1.5	-	-	-	Faible
Plantations ornementales enfrichées	FB.32 x I1.52	-	-	-	Faible
Vignoble	FB.4	-	-	-	Faible
Oliveraie	G2.91	-	-	Bon	Modéré
Cultures annuelles	I1.12	-	-	-	Faible
Friches	I1.5	-	-	-	Faible
Points d'eau artificiels avec communauté hygrophile diversifiée	J5.3	3140 ponctuellement	-	Moyen	Modéré
Bassins	J5.3	-	-	-	Faible
Milieux boisés					
Matorral de Chêne vert	F5.11	-	-	Bon	Modéré
Matorral arborescent à Pin d'Alep x Matorral de Chêne vert	F5.143 x F5.11	-	-	Bon	Modéré
Matorral arborescent à Pin d'Alep	F5.143	-	-	Bon	Modéré
Matorral arborescent à Pin d'Alep et fourrés	F5.143 x F5.5	-	-	Moyen	Modéré
Boisement à Peuplier	G1.7c	-	-	Mauvais	Modéré
Alignement d'arbres	G5.1	-	-	-	Faible
Milieux artificiels					
Habitations et jardins	I2.2 x J1.2	-	-	-	Très faible
Cimetière	J1.3	-	-	-	Très faible

Habitat	EUNIS	Code N2000	Det. ZNIEFF	Etat de conservation[1]	Enjeu local de conservation
Zone d'activités commerciales	J1.4	-	-	-	Très faible
Zones exploitées de la carrière et bâtis	J3.2 x J2.1	-	-	-	Très faible
Routes et pistes	J4.2	-	-	-	Très faible
Réseau ferroviaire	J4.3	-	-	-	Très faible

IV.4. **La flore**

Le recueil bibliographique a concerné la consultation des zonages écologiques connus localement (ZNIEFF, Natura 2000), des atlas naturalistes disponibles sur internet (Observation.org, Nature du Gard, INPN, SILENE, Inaturalist) et de la base de données du SINP. Nous avons également pris en compte les données issues d'études antérieures effectuées localement par CBE SAS, notamment pour la partie située sur l'extension de GSM (étude de CBE en 2010). Dix-huit espèces patrimoniales (dont les dernières observations sur la commune ont moins de 50 ans) sont ainsi connues sur la commune. Le tableau suivant liste ces espèces, apporte des précisions sur leur localisation et précise pourquoi aucune n'est attendue sur la zone d'étude.

Tableau 7 : espèces floristiques patrimoniales connues localement

Nom de l'espèce	Localisation / Remarque	Présence sur la zone d'étude
Jonc fleuri *Butomus umbellatus* L., 1753	Données communales	Espèces des milieux humides, recherchées spécifiquement au niveau des bassins mais non avérées sur la zone d'étude. Ces espèces ne sont pas attendues du fait des recherches ciblées infructueuses réalisées en bonne période d'observation.
Laîche faux-souchet *Carex pseudocyperus* L., 1753		
Marisque *Cladium mariscus* (L.) Pohl, 1809		
Élatine à trois étamines *Elatine triandra* Schkuhr, 1791		
Inule des fleuves *Inula britannica* L., 1753		
Rorippe amphibie *Rorippa amphibia* (L.) Besser, 1821		
Scirpe couché *Schoenoplectus supinus* (L.) Palla, 1888		
Épiaire des marais *Stachys palustris* L., 1753		
Massette de Laxmann *Typha laxmannii* Lepech., 1801		
Vallisnérie en spirale *Vallisneria spiralis* L., 1753		

Nom de l'espèce	Localisation / Remarque	Présence sur la zone d'étude
Anémone coronaire *Anemone coronaria* L., 1753	Données communales	Espèces des milieux ouverts à semi-ouverts, recherchées spécifiquement mais non avérées sur la zone d'étude. Ces espèces ne sont pas attendues sur les zones favorables car les recherches spécifiques en bonne période n'ont pas révélé leur présence.
Euphorbe des marais *Euphorbia palustris* L., 1753		
Fer-à-cheval cilié *Hippocrepis ciliata* Willd., 1808		
Ophrys araignée *Ophrys arachnitiformis* Gren. & M.Philippe, 1860		
Ophrys sombre *Ophrys fusca* Link, 1800		
Orobanche grêle *Orobanche grenieri* F.W.Schultz, 1846		
Pigamon jaune *Thalictrum flavum* L., 1753		
Stipe chevelu *Stipa capillata* L., 1762		

Les prospections de 2020 et de 2024 ont permis respectivement l'inventaire de 365 et de 496 espèces floristiques sur la zone d'étude (cf. annexe 3). Parmi-elles, huit espèces patrimoniales ont été avérées dont trois sont protégées. Aucune autre espèce protégée n'est attendue sur l'ensemble de la zone d'étude.

Les trois espèces protégées ont un enjeu fort, il s'agit de :

- La Staphisaigre *Staphisagria macrosperma* : elle a été observée dans un fond de vallon au sud de la zone d'étude en lisière d'une pinède. La station observée accueille plusieurs centaines d'individus.
- L'Ophrys araignée *Ophrys arachnitiformis* : elle a été observée au sud de la zone d'étude dans des zones ouvertes des fourrés enfrichés, mais également dans une petite clairière intra forestière dans la pinède au nord-est.
- La Germandrée à allure de pin *Teucrium pseudochamaepitys* : elle a été observée au nord-est de la zone d'étude au sein d'une petite clairière intra forestière dans le matorral arborescent à Pin d'Alep. La station observée ne comprend qu'un seul individu.

Quant aux cinq espèces patrimoniales non protégées, il s'agit d'enjeux modérés à faibles. Parmi ces cinq espèces, deux avaient déjà été détectées en 2020 : la Germandrée de la Clape *Teucrium polium subsp.clapae* et la Bugrane pubescente *Ononis pubescens*.

- La Germandrée de la Clape *Teucrium polium subsp.clapae* : elle a été observée aux abords des pistes et des zones plus ouvertes du matorral à Pin d'Alep à l'est ainsi qu'au nord-ouest. Les stations observées accueillent quelques dizaines d'individus. A noter que cette espèce disposait d'un enjeu modéré lors de l'élaboration du dossier de dérogation espèces protégées en 2022. Depuis, cette espèce n'est plus une espèce déterminantes dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon), ce qui justifie son enjeu faible désormais.
- La Bugrane pubescente *Ononis pubescens* est largement répartie sur la zone d'étude, aussi bien au niveau de friches, sur des zones récemment remaniées mais aussi sur des secteurs plus naturels comme les matorrals à Pin d'Alep ou les garrigues. Elle occupe, ainsi, des habitats variés.

Trois autres espèces ont donc été détectées en 2024 : la Potentille pédalée *Potentilla pedata*, le Fer à cheval cilié *Hippocrepis ciliata* et le Fumeterre à fleurs serrées *Fumaria densiflora*

- La Potentille pédalée *Potentilla pedata* : elle a été observée à l'est dans la bande tampon au niveau d'une pelouse à Brachypode de Phénicie. Cette station représente une dizaine d'individus.

- Le Fer à cheval cilié *Hippocrepis ciliata* : Peu d'individus de Fer à cheval cilié ont été détectés sur la zone d'étude. Un individu en bordure sud de la zone d'étude au niveau d'une zone de garrigue et plusieurs (5 individus) au sein d'une friche érodée ce qui correspond à l'écologie de cette espèce. Le Fer à cheval cilié *Hippocrepis ciliata* est une espèce peu fréquente localement : elle est davantage répandue en région PACA. Elle est endémique de la région méditerranéenne continentale mais ne présente aucun statut réglementaire. Un enjeu de conservation faible lui est attribué localement.
- Le Fumeterre à fleurs serrées *Fumaria densiflora* : Il a été observé sur trois stations. La première au sein des zones ouvertes de fourrés au sud de la zone d'étude avec seulement un individu. La seconde dans un secteur remanié au niveau du matorral arborescent à Pin d'Alep au sud de la zone d'étude avec une cinquantaine d'individus. Et la troisième station est située sur la bordure est des cultures au sud-ouest de la zone d'étude avec une dizaine d'individus.

Bilan des enjeux floristiques

Les inventaires complémentaires de 2024 ont permis de détecter trois espèces protégées au sud de la zone d'étude, en dehors du périmètre de renouvellement de HM France Ciments. Cinq espèces patrimoniales, mais non protégées, ont été détectées sur la zone prospectée en 2024. Parmi elles, deux se trouvent au sein de l'emprise de renouvellement de HM France Ciments : la Bugrane pubescente, espèce déjà contactée en 2020, et le Fer à cheval cilié.

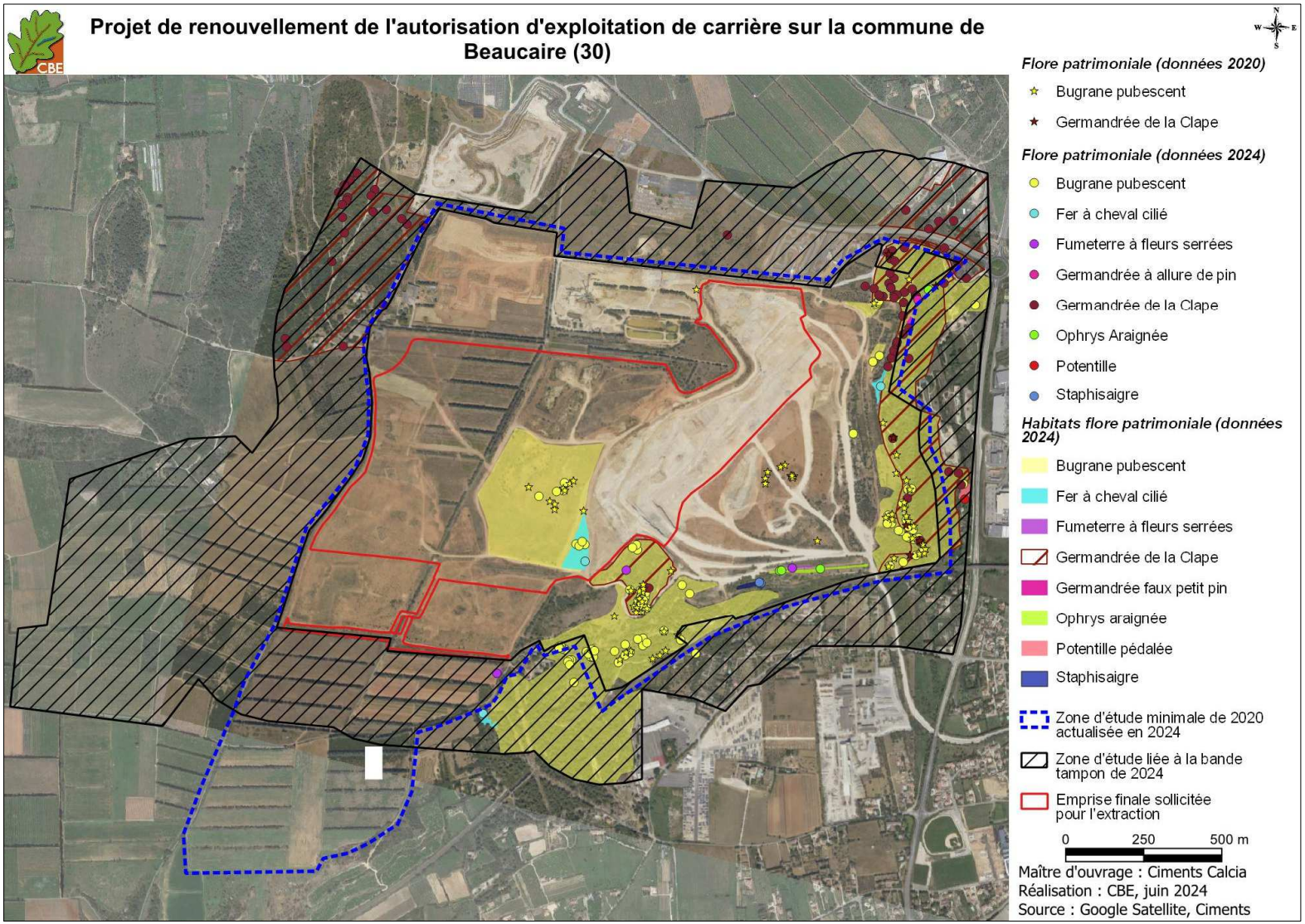
Tableau 8 : synthèse des enjeux floristiques sur la zone d'étude

Espèces/Milieux	Statut de protection et de menace						Enjeu local de conservation
	DH	PN	LRN	Lr	PR	ZNIEFF	
Staphisaigre *Staphisagria macrosperma*	-	PN	VU	-	-	ZNs	**Fort**
Germandrée à allure de pin Teucrium pseudochamaepitys	-	PN	EN	Tome 1	-	ZNs	**Fort**
Ophrys araignée *Ophrys arachnitiformis*	-	PN	-	Tome 2	LR	ZNs	**Fort**
Bugrane pubescente *Ononis pubescens*	-	-	-	Tome 2	-	ZNs	**Modéré**
Potentille pédalée *Potentilla pedata*	-	-	-	-	-	ZNs	**Modéré**
Germandrée de la Clape *Teucrium polium* subsp. *clapae*	-	-	-	Tome 1	-	-	**Faible**
Fer à cheval cilié *Hippocrepis ciliata*	-	-	-	Tome 2	-	-	**Faible**
Fumeterre à fleurs serrées Fumaria densiflora	-	-	-	-	-	-	**Faible**

Abréviations utilisées : **DH** : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II et IV
PN : Protection Nationale
PR : Protection Régionale en Languedoc-Roussillon
LRN : Liste Rouge Nationale
Lr : livre rouge de la flore menacée de France

ZNIEFF LR : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon (ZNs : espèce déterminante stricte).

La carte suivante présente les observations d'espèces patrimoniales relevées lors des prospections et apporte également une analyse de l'intérêt des différents milieux de la zone d'étude pour ces espèces.



Carte 13 : localisation des espèces floristiques patrimoniales, protégées et non protégées, et de leur habitat d'espèce

IV.5. **Les arthropodes**

Le recueil bibliographique a concerné la consultation des zonages écologiques connus localement (ZNIEFF, Natura 2000), des atlas naturalistes disponibles sur internet (Atlas des papillons et libellules du Languedoc-Roussillon, Observation.org, Nature du Gard, INPN, ONEM, INaturalist.org) et de la base de données du SINP. Nous avons également pris en compte les données issues d'études antérieures effectuées localement par CBE SAS, notamment sur le secteur d'extension de GSM (CBE 2010). 18 espèces patrimoniales sont ainsi, connues localement. Le tableau suivant liste ces espèces, apporte des précisions sur leur localisation et précise si elles ont été avérées lors des prospections, sont attendues ou ne sont pas attendues sur la zone d'étude.

Tableau 9 : espèces d'insectes patrimoniales connues localement

Espèce	Localisation / remarque(s)	Présence sur zone
Criquet printanier *Pyrgomorpha conica*	Beaucaire	Avérés
Decticelle à serpe *Platycleis falx laticauda*	Au nord de la carrière	
Hespérie du Chiendent *Thymelicus acteon*	Au nord de la carrière	
Magicienne dentelée *Saga pedo*	Au nord de la zone d'étude	
Proserpine *Zerynthia rumina*	500 m à l'ouest de la zone d'étude	
Zygène des garrigues *Zygaena erythrus*	1,5 km au sud-ouest de la zone d'étude	
Zygène du Panicaut *Zygaena sarpedon*	Au nord zone d'étude	
Zygène cendrée *Zygaena rhadamanthus*	Au nord zone d'étude	Attendus sur la zone d'étude
Zygène de la Badasse *Zygaena lavandulae*	500 m à l'ouest de la zone d'étude	
Cuivré mauvin *Lycaena alciphron*		
Titanoeca monticola	200 m à l'ouest de la zone	
Cordulie à corps fin *Oxygastra curtisii*	3 km à l'est de la zone d'étude	Non attendus. Absence d'habitat favorable à la reproduction et/ou de plante-hôte indispensable au développement des stades larvaires
Agrion orangé *Platycnemis acutipennis*		
Decticelle des ruisseaux *Roeseliana azami*		
Diane *Zerynthia polyxena*	1,5 km à l'ouest de la zone d'étude	
Gomphe à pattes jaune *Stylurus flavipes*	3 km à l'est de la zone d'étude	
Sympetrum déprimé *Sympetrum depressiusculum*		
Sympetrum du Piémont *Sympetrum pedemontanum*		

Les prospections réalisées en 2019 et 2020 ont permis l'inventaire de 96 espèces d'insectes sur la zone d'étude (cf. annexe 4), ce qui représente une diversité entomologique importante. Ceci s'explique par la présence de nombreuses friches d'intérêt, mais aussi par des reliquats de garrigues et plusieurs pièces d'eau sur la zone d'étude. Ces espèces avérées, de même que celles attendues peuvent être classés en 3 cortèges décrits ci-après. La prospection en 2024 sur la zone d'étude liée à la bande tampon de 300 m a permis la détection de 77 espèces d'arthropodes, une liste relativement importante liée à la diversité d'habitats naturels présents.
Notons que parmi ces espèces, trois espèces sont protégées : la Magicienne dentelée, la Proserpine, et la Zygène cendrée.

Cortège des milieux ouverts à semi-ouverts

Les friches sèches méditerranéennes occupent une grande surface sur la zone d'étude. Ces milieux accueillent une diversité importante en insectes. C'est également dans ces milieux qu'a été recensée la plupart des espèces patrimoniales pour ce groupe. Douze espèces d'insectes de ce cortège représentent, en effet, un enjeu modéré sur la zone d'étude. Elles sont présentées ci-après.

Ascalaphon du Midi *Deleproctophylla dusmeti*


Ascalaphon du Midi – Pierre Gros

Plusieurs adultes ont été observés au sein des friches situées à l'ouest de la carrière. L'espèce est potentiellement abondante sur la zone d'étude et les habitats propices à son développement relativement étendus. Ce névroptère se reproduit, en effet, au niveau des friches sèches méditerranéennes.
En 2024, 4 imagos d'Ascalaphon du Midi ont été observés dans des friches à l'ouest de la zone d'étude liée à la bande tampon, l'espèce est bien implantée en périphérie et dans la zone d'extension de la carrière.
Ce névroptère est présent en Provence, en particulier sur le littoral, et atteint sa limite d'aire de répartition au nord dans la Vallée du Rhône (Drôme) et à l'ouest au niveau de l'ex-région Languedoc-Roussillon. Les données de l'espèce sont ainsi peu nombreuses dans les départements du Gard et de l'Hérault. Il ne présente aucun statut dans notre région, mais au regard de son apparente rareté locale, un enjeu de conservation modéré lui est ici attribué. Précisons que l'espèce est déterminante ZNIEFF en région PACA.

Caloptène occitan *Calliptamus wattenwylianus*


Caloptène occitan– CBE

De nombreux individus adultes mâles et femelles ont été observés lors des sorties entomologiques estivales de 2019 et 2020 sur une grande partie de la zone d'étude. Les habitats favorables à l'espèce correspondent aux friches, aux pelouses et aux zones plus dénudées récemment remaniées par la carrière (zone à l'ouest) et le maraichage (dans les parcelles maraichères, des secteurs ne sont pas cultivés, probablement en alternance avec le maraîchage, et permettent la présence de sol nu). En 2024, le Caloptène Occitan a été noté à une trentaine de reprises avec des densités particulièrement importantes au niveau des friches de la zone d'étude liée à la bande tampon. L'espèce est donc particulièrement abondante et non menacée localement.
Le Caloptène occitan est un criquet strictement méditerranéen et est peu fréquent. L'ex-région Languedoc-Roussillon porte une responsabilité importante dans la conservation de ses populations. Son enjeu local est modéré.

Criquet printanier *Pyrgomorpha conica*

Le Criquet printanier n'a été observé qu'à une seule reprise pendant les prospections en 2024 liées à la bande tampon. L'espèce est ainsi connue de la garrigue au nord-ouest de ce secteur. Le Criquet printanier est strictement méditerranéen et se localise au niveau des garrigues, maquis et pelouses sèches. En région Occitanie, il est considéré comme quasi-menacé, il est aussi déterminant de ZNIEFF. De fait, les garrigues présentes sur la zone d'étude représentent un enjeu de conservation modéré pour l'espèce.


Criquet printanier – CBE

Decticelle à serpe *Platycleis falx laticauda*

Plusieurs stations de cette sauterelle ont été découvertes lors des sorties estivales réalisées en 2019 et 2020. L'espèce est assez peu exigeante en matière d'habitat et peut être considérée comme potentiellement abondante sur la zone d'étude, au niveau des friches. En 2024, la Decticelle à serpe a été notée à quatre reprises dans la bande tampon, l'espèce est très bien implantée localement au niveau des friches.


Decticelle à serpe – CBE

Cette sauterelle peut être considérée comme commune dans l'ex-région Languedoc-Roussillon. On la rencontre dans un panel assez large de biotopes ouverts à semi-ouverts secs et thermophiles. Elle semble peu menacée aujourd'hui localement. Néanmoins, elle a une répartition géographique assez restreinte (Péninsule ibérique et pourtour méditerranéen en France) et est considérée comme Vulnérable à l'échelle européenne (UICN, 2016). Elle atteint sa limite d'aire en région PACA, où elle est considérée comme « quasi-menacée » (UICN, 2018) et où elle a probablement disparu de certains départements. Etant donné ces statuts et la responsabilité importante que porte la région Occitanie dans la conservation de cette espèce, son enjeu de conservation local est modéré.

Decticelle des sables *Platycleis sabulosa*

Deux individus adultes de cette sauterelle ont été observés en 2024 au niveau de la zone d'étude liée à la bande tampon. Cet orthoptère fréquente préférentiellement les milieux dunaires littoraux, mais on la rencontre également ponctuellement à l'intérieur des terres comme ici à Beaucaire. Cette espèce évolue majoritairement dans des milieux subissant d'importantes pressions anthropiques, et en raison d'une fréquence d'observation assez faible. En région Occitanie, elle est considérée comme quasi-menacée, elle est aussi une espèce déterminante de ZNIEFF. De fait, les friches présentes sur la zone d'étude représentent un enjeu de conservation modéré pour l'espèce.


Decticelle des sables – CBE

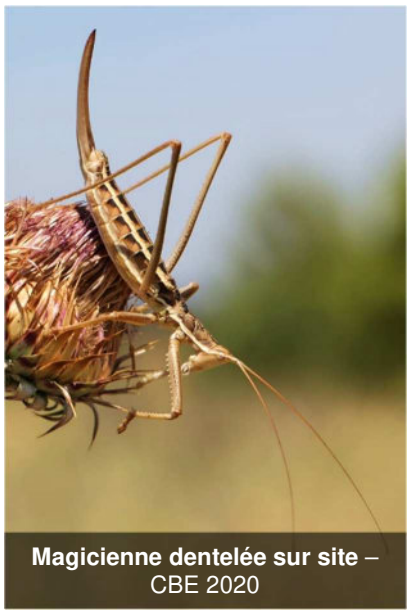
Hespérie de l'Herbe-au-vent *Muschampia proto*


Hespérie de l'Herbe-au-vent – CBE

Cette hespérie n'a pas été observée mais sa plante hôte le Phlomis *Phlomis sp* est particulièrement abondante dans les garrigues qui borde la zone d'étude liée à la bande tampon. Elle est considérée comme potentielle dans les habitats de pelouses sèches et de garrigues. Elle est également attendue dans les pinèdes claires.
L'Hespérie de l'Herbe-au-vent n'est présent, en France, que sur le pourtour méditerranéen. En région Occitanie, l'espèce est ainsi assez localisée et est notée dans les départements du Gard, de l'Aude et des Pyrénées-Orientales (elle est très localisée dans ce dernier département). Dans la récente liste rouge des papillons de jour d'Occitanie, l'espèce est notée en NT (quasi-menacée), et elle est non protégée. Ses habitats de prédilection sont considérés comme en déclin marqué. De fait, l'espèce représente un enjeu de conservation modéré localement.

Magicienne dentelée *Saga pedo*

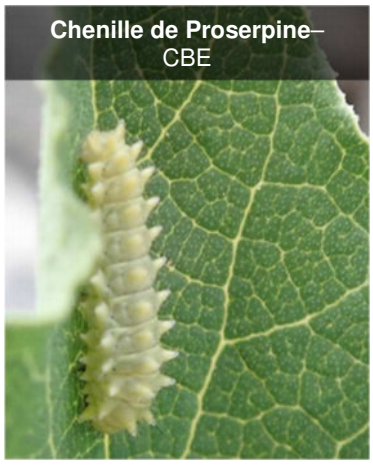
De nombreuses femelles de Magicienne dentelée ont été découvertes sur la zone d'étude lors des sorties printanières (stade larvaire) et estivales (imagos). Au regard du nombre de contacts (22) et de la localisation des observations, nous pouvons dire que l'espèce est présente sur la quasi-totalité des milieux ouverts à semi-ouverts de la zone d'étude. Seuls les secteurs en activité de la carrière, les secteurs très récemment remaniés et les milieux trop fermés (pinèdes) semblent peu favorables à l'espèce. En 2024, 9 juvéniles de Magicienne dentelée ont été détectées principalement sur le nord de la zone d'étude liée à la bande tampon. Un individu a été détecté au sud de cette zone. Ce nombre élevé pour un seul passage permet de considérer cette espèce protégée aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la zone d'étude initialement prospectée en 2020.


Magicienne dentelée sur site – CBE 2020

Il s'agit en effet d'une espèce inféodée aux milieux ouverts à semi-ouverts thermophiles (friches, vignobles abandonnés, garrigues et pelouses sèches ponctuées d'arbrisseaux). Elle est considérée comme peu menacée en France et en Europe à l'heure actuelle, mais est jugée vulnérable à l'échelle mondiale (UICN, 1996). En région Occitanie, cette sauterelle est déterminante dans la constitution des ZNIEFF et considérée comme quasi-menacée. Elle est protégée en France et en Europe (directive habitats-faune-flore).
Etant donné ses statuts de protection, et sa prédilection pour des milieux subissant une pression importante par les activités anthropiques, un enjeu de conservation modéré lui est ici attribué.

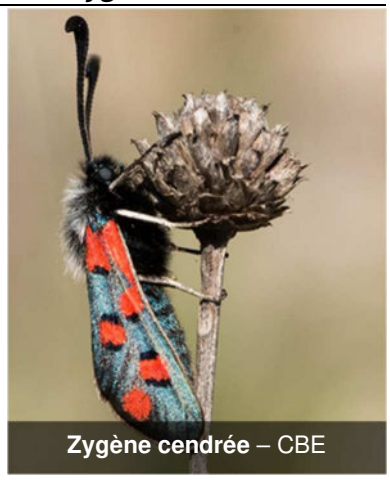
Proserpine *Zerynthia rumina*

La Proserpine est un papillon très proche de la Diane (même genre *Zerynthia* – Thaïs en nom vernaculaire). Comme cette dernière, son existence dépend de la présence d'aristoloches, nourriture des chenilles. La Proserpine est inféodée aux milieux ouverts à semi-ouverts secs, où pousse l'Aristoloche pistoloche. Elle peut ponctuellement se reproduire sur d'autres espèces du genre. L'espèce a été inventoriée lors des prospections sur la zone d'étude liée à la bande tampon en 2024 exclusivement au niveau de la garrigue située au nord-ouest.
La Proserpine est protégée en France et n'est présente que sur le pourtour méditerranéen. Peu menacée (préoccupation mineure sur la liste rouge française) ces milieux de prédilection sont néanmoins en régression (fermeture des pelouses sèches rocailleuses et des garrigues par les chênes et les pins ; anthropisation). Son enjeu de conservation localement est modéré.


Chenille de Proserpine– CBE

Zygène cendrée *Zygaena rhadamanthus*

La Zygène cendrée n'a pas été observée. Néanmoins une donnée bibliographique de cette espèce dans les garrigues au nord-ouest de la bande tampon permet de considérer l'espèce localement. La plante-hôte des chenilles, la Dorycnie à cinq folioles *Dorycnium pentatphyllum*, est assez abondante au niveau des garrigues. Elle n'est en revanche pas attendue dans les friches concernées par le projet.
La Zygène cendrée est protégée en France, et considérée comme déterminante des ZNIEFF régionales. Typiquement méditerranéenne, l'espèce est peu menacée, même si, à l'instar de nombreuses espèces liées aux milieux ouverts, ses biotopes de prédilection régressent en raison de la fermeture des milieux et de la progression de l'urbanisation. Son enjeu de conservation local est modéré.


Zygène cendrée – CBE

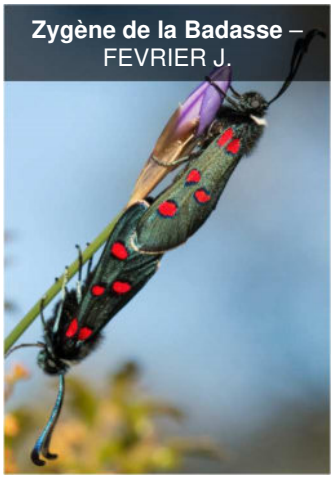
Zygène des garrigues *Zygaena erythrus* et Zygène du Panicaut *Zygaena sarpedon*

Nous regroupons ici ces deux zygènes à l'écologie proche et au statut similaire. Les deux espèces ont été inventoriées lors des prospections de la zone d'étude liée à la bande tampon alors qu'elle n'avait pas été observée en 2019 et 2020. Ces deux papillons se reproduisent sur panicaut *Eryngium spp*, et en particulier Panicaut champêtre *Eryngium campestre* et sont donc attendus dans les friches concernées par l'exploitation de la carrière. Elle est attendue dans les milieux de pelouses sèches, de garrigues, ainsi que dans les boisements clairs où peut se développer la plante-hôte des chenilles.
Encore assez répandues sur le pourtour méditerranéen, ces deux zygènes sont considérées comme en déclin dans la région (UICN, 2019). Elle mérite de ce fait un enjeu de conservation modéré ici.


Zygène des garrigues – CBE

Zygène de la Badasse *Zygaena lavandulae*

La Zygène de la Badasse comme la Zygène cendrée n'a pas été inventoriée. Elle est néanmoins connue à l'ouest de la zone d'étude liée à la bande tampon dans des habitats de garrigues. De nombreuses stations de la plante-hôte des chenilles sont présentes dans ce secteur. Cette espèce n'est pas attendue au niveau des friches.
La Zygène de la Badasse encore assez fréquente dans l'ex-région Languedoc-Roussillon où sa plante-hôte peut être considérée comme commune. Néanmoins, l'espèce est classée dans la catégorie « quasi-menacé » dans la récente liste rouge régionale (UICN, 2019). Un déclin, concomitant à la fermeture des pelouses sèches et garrigues par les ligneux, est en effet constaté dans la région. De plus, les habitats de reproduction sont régulièrement détruits par l'anthropisation de l'arrière-pays méditerranéen. De ce fait, la Zygène de la Badasse représente un enjeu de conservation modéré sur la zone d'étude.


Zygène de la Badasse – FEVRIER J.

Titanoeca monticola

Cette araignée peu connue de la famille des *Titanoecidae* semble affectionner les milieux rocailleux et les garrigues pour son cycle de vie. En France, elle est strictement méditérranéenne. *Titanoeca monticola* est connue d'une donnée bibliographique par Samuel Donflous dans la garrigue au nord-ouest de la zone d'étude liée à la bande tampon. La nouvelle liste rouge des araignées de France la classe dans les espèces quasi-menacées, de ce fait elle bénéficie d'un enjeu local de conservation modéré.

Deux autres espèces appartenant au cortège des milieux ouverts à semi-ouverts ont été observées, il s'agit de de la Franconienne *Malacosoma franconicum* et de l'Hespérie du Chiendent *Thymelicus acteon*. La première est une espèce peu commune, déterminante ZNIEFF dans l'ancienne région Languedoc-Roussillon. Elle n'est pas menacée localement et ne fait pas partie de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Occitanie. La deuxième est considérée comme quasi-menacée en Europe et en préoccupation mineure en Occitanie. Par conséquent, seul un enjeu faible est attribué à ces deux espèces sur la zone d'étude. Enfin une dernière espèce est attendue au niveau des garrigues, il s'agit du Cuivré Mauvin *Lycaena alciphron,* cette espèce typique des garrigues est une espèce déterminante pour les ZNIEFF dans la région Occitanie. Elle bénéficie d'un enjeu local de conservation faible.

Cortège des milieux aquatiques

L'enceinte de la carrière abrite plusieurs points d'eau artificiels correspondant à des bassins artificiels et à des mares. Ces habitats aquatiques permettent la présence, en reproduction, de nombreuses espèces d'insectes et notamment des odonates. Onze espèces appartenant à cet ordre, se reproduisant très probablement sur la carrière, ont été identifiées lors de nos sorties. Deux espèces présentent un statut particulier : l'Agrion mignon *Coenagrion scitulum* et la Libellule fauve *Libellula fulva.* Ces deux espèces étaient déterminantes des ZNIEFF dans l'ancienne région Languedoc-Roussillon (espèce remarquable pour la première et espèce déterminante stricte pour la seconde). Néanmoins il s'agit de deux espèces fréquentes dans la région, qui ne sont pas considérées comme menacées (Préoccupation mineure en Europe, en France et en Occitanie) et qui ne sont pas déterminantes pour les ZNIEFF en Occitanie. De ce fait, seul un enjeu faible leur est attribué.

Cortège des milieux arborés

Les milieux arborés forment des écosystèmes diversifiés particulièrement riches sur le plan entomique. Les boisements de la zone d'étude sont largement dominés par la pinède, néanmoins quelques chênes subsistent et sont favorables aux coléoptères saproxyliques.

Cortège des coléoptères saproxyliques

Les boisements de chênes verts présents sur la zone d'étude représentent localement des enjeux pour plusieurs espèces de coléoptères saproxyliques attendues sur la zone d'étude (Grand capricorne *Cerambyx cerdo*, *Cerambyx miles* et Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*). Ces trois espèces sont considérées comme « Quasi-menacées » en Europe (UICN, 2009). Le Grand capricorne et le Lucane cerf-volant étant, par ailleurs, strictement protégés au niveau communautaire par leur classement en annexe II de la directive Habitat-Faune-Flore. Ces trois coléoptères patrimoniaux sont néanmoins fréquents et peu menacés dans le sud de la France. Une liste rouge concernant les populations méditerranéennes (UICN, 2015) classe d'ailleurs ces espèces en préoccupation mineure. Leur enjeu de conservation dans la région est donc considéré comme faible.


Grand capricorne – CBE 2015

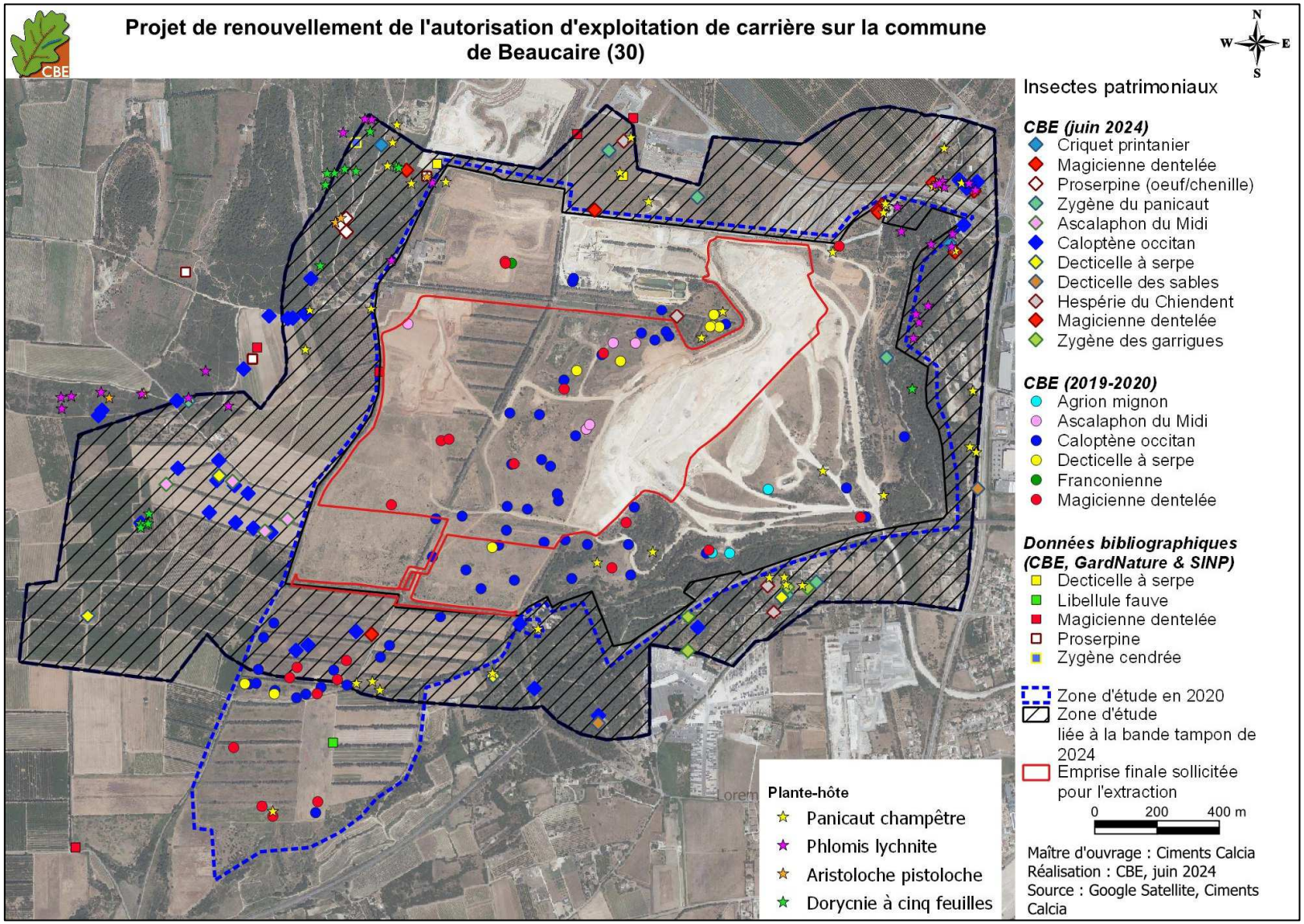
Intérêt global de la zone d'étude pour les insectes

Une majorité des milieux ouverts à semi-ouverts de la zone d'étude, et en particulier les friches (exploitées par GSM et agricoles), présente un intérêt important vis-à-vis de l'entomofaune locale. Ces milieux hébergent une diversité spécifique importante et plusieurs taxons patrimoniaux.

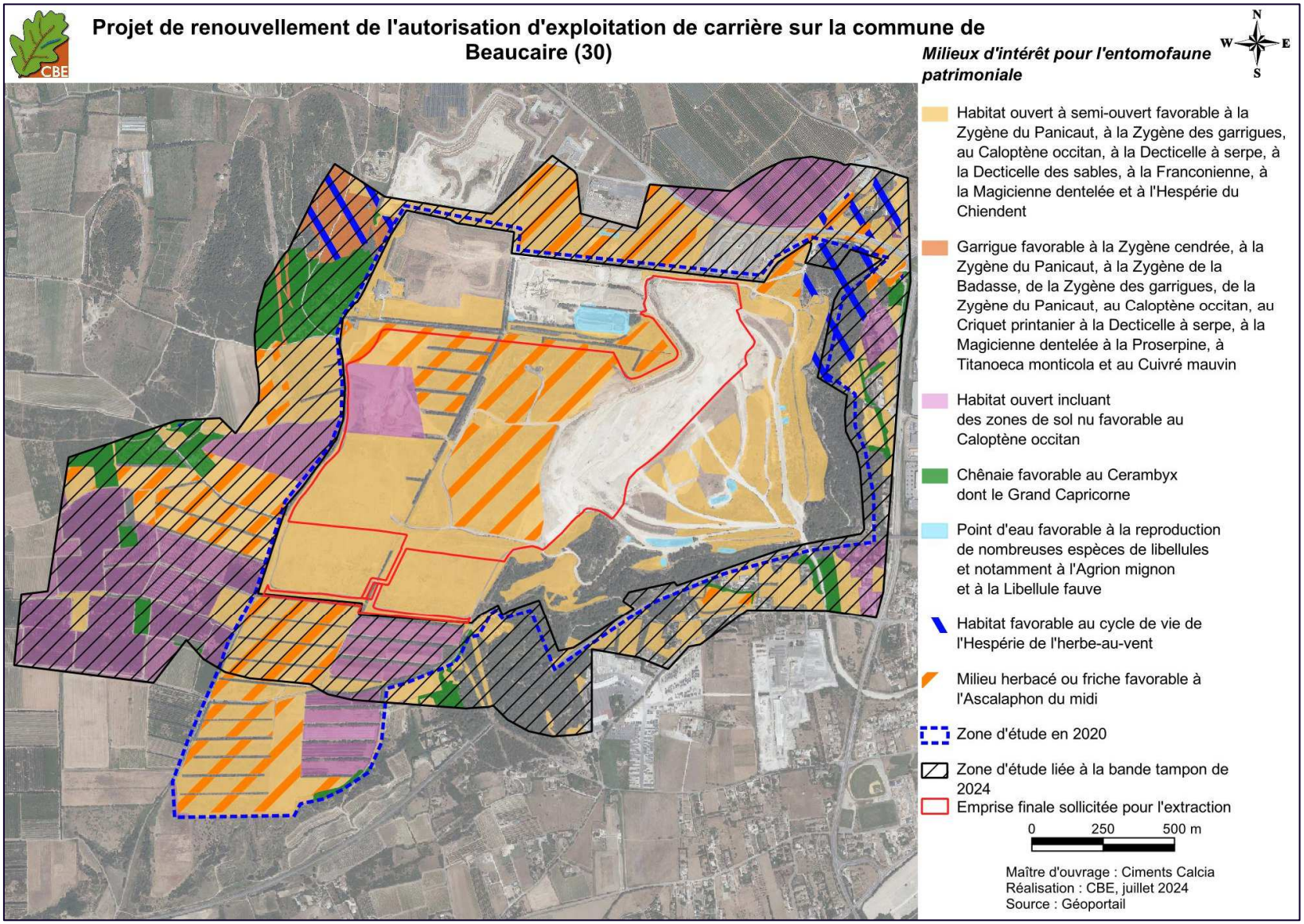
Les points d'eau de la zone d'étude, mares et bassins artificiels de la carrière, représentent également un intérêt entomologique à mettre en avant. Si les deux espèces patrimoniales d'odonates mises en exergue précédemment ne présentent qu'un enjeu régional faible, un enjeu modéré doit être défini pour les points d'eau où ils se reproduisent. Cet enjeu modéré est justifié par la diversité spécifique importante en espèces du cortège des milieux aquatiques et, en particulier, celles appartenant à l'ordre des odonates.

En 2024, la prise en compte d'une bande tampon de 300 m à la zone d'étude initiale de 2020 a permis la détection de nouvelles espèces patrimoniales telles que la Zygène du Panicaut, la Zygène des garrigues et la Decticelle des sables qui affectionnent des milieux similaires à l'intérieur de la carrière. Celles-ci sont donc considérées comme attendues au cœur de la zone d'étude initiale. L'élargissement permet aussi de prospecter d'autres habitats particulièrement intéressants pour l'entomofaune, notamment les milieux de garrigues favorables à la Proserpine, à la Zygène cendrée, à la Zygène de la Badasse, à l'Hespérie de l'Herbe-au-vent et à *Titanoeca monticola.* Ces espèces n'avaient pas été mises en avant dans la précédente étude. Le cortège des milieux arborés dans la bande tampon dominé par la pinède favorable au Grand Capricorne, au Lucane cerf-volant et au *Cerambyx miles* n'avait jusque-là pas été pris en compte par ailleurs.

Les cartes suivantes présentent les observations d'espèces patrimoniales relevées lors des prospections et apportent également une analyse de l'intérêt des différents milieux de la zone d'étude pour ce groupe.



Carte 14 : localisation des observations d'insectes patrimoniaux sur la zone d'étude



Carte 15 : localisation des habitats d'espèces identifiés pour les insectes patrimoniaux sur la zone d'étude

Bilan des enjeux entomologiques

Les enjeux sont modérés en ce qui concernent les insectes sur la zone d'étude du fait de la présence de plusieurs espèces patrimoniales, dont certaines à enjeux modérés. Ces enjeux concernent des zones agricoles, des garrigues, des milieux anciennement réaménagés sur la carrière de HM France Ciments, des friches agricoles et des friches issues de l'exploitation des matériaux de surface par GSM (zones terrassées par GSM et en attente d'être exploitées par HM France Ciments).

Tableau 10 : synthèse des enjeux entomologiques sur la zone d'étude

Espèce/Milieux	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace								Enjeu local de conservation
		DH	PN	LRM	LRE	LRN	LRR	ZNIEFF	Enjeu régional	
Cortège des milieux ouverts à semi-ouverts										
Ascalaphon du Midi *Deleproctophylla dusmeti*	Abondant sur une partie de la zone d'étude	-	-	-	-	-	-	-	Modéré	Modéré
Caloptène occitan *Calliptamus wattenwylianus*	Très abondant sur une grande partie de la zone d'étude.	-	-	-	LC	-	NT	ZN	Modéré	Modéré
Criquet printanier *Pyrgomorpha conica*	Localisé dans les garrigues au nord-ouest de la zone d'étude	-	-	-	-	-	NT	ZN	Modéré	Modéré
Decticelle à serpe *Platycleis falx laticauda*	Potentiellement abondante sur une grande partie de la zone d'étude	-	-	-	VU	-	NT	ZN	Modéré	Modéré
Decticelle des sables *Platycleis sabulosa*	Potentiellement abondante sur une grande partie de la zone d'étude	-	-	-	LC	-	NT	ZN	Modéré	Modéré
Hespérie de l'Herbe-au-vent *Muschampia proto*	Attendue dans les garrigues au nord-ouest de la zone d'étude	-	-	-	-	-	NT	ZN	Modéré	Modéré
Magicienne dentelée *Saga pedo*	Abondante sur une grande partie de la zone d'étude.	IV	X	VU	LC	-	NT	ZN	Modéré	Modéré
Proserpine *Zerynthia rumina*	Localisé dans les garrigues au nord-ouest de la zone d'étude	-	X	-	LC	LC	LC	ZN	Modéré	Modéré
Zygène cendrée *Zygaena rhadamanthus*	Attendue dans les garrigues au nord-ouest de la zone d'étude	-	X	-	-	-	NT	ZN	Modéré	Modéré

Zygène de la Badasse *Zygaena lavandulae*	Attendue dans les garrigues au nord-ouest de la zone d'étude	-	-	-	-	-	NT	ZN	Modéré	Modéré
Zygène des garrigues *Zygaena erythrus*	Potentiellement abondante sur une grande partie de la zone d'étude	-	-	-	-	-	NT	ZN	Modéré	Modéré
Zygène du Panicaut *Zygaena sarpedon*	Potentiellement abondante sur une grande partie de la zone d'étude	-	-	-	-	-	NT	ZN	Modéré	Modéré
Titanoeca monticola	Attendue dans les garrigues au nord-ouest de la zone d'étude	-	-	-	-	NT	-	-	Modéré	Modéré
Franconienne *Malacosoma franconicum*	Une chenille observée. Potentiellement abondante.	-	-	-	-	-	-	Zn LR	Faible	Faible
Hespérie du Chiendent *Thymelicus acteon*	Abondante sur une grande partie de la zone d'étude.	-	-	LC	NT	LC	LC	-	Faible	Faible
Cortège des milieux humides										
Agrion mignon *Coenagrion scitulum*	Potentiellement abondants au niveau des bassins de la carrière.	-	-	LC	LC	LC	-	Zn LR	Faible	Faible
Libellule fauve *Libellula fulva*		-	-	LC	LC	LC	-	Zn LR	Faible	Faible
Bassins de rétention de la carrière	Diversité importante en odonates, présence de deux taxons patrimoniaux								Modéré	Modéré
Cortège des milieux arborés										
Grand capricorne *Cerambyx cerdo*	Potentiellement abondant au niveau des chênaies	II & IV	X	VU	NT	-	-	-	Faible	Faible
		II	-	-	NT	-	-	-	Faible	Faible

Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*	Potentiellement abondant au niveau des chênaies									
Cerambyx miles	Potentiellement abondant au niveau des chênaies	-	-	-	NT	-	-	-	Faible	Faible

: espèces avérées
: espèces attendues

Abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V

PN. : Protection Nationale, articles 2 à 5 de l'Arrêté ministériel du 23 avril 2007

LRN : Liste Rouge Nationale et **LRE** : Liste Rouge Européenne (VU : vulnérable, NT Quasi menée LC : préoccupation mineure ;

ZNIEFF Occitanie : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique : (ZN) : espèce déterminante en Occitanie) : (Zn LR) espèce déterminante en Languedoc de Roussillon.

Enjeu local de conservation : à dire d'expert (croisement des statuts avec la rareté et vulnérabilité effective de l'espèce) ou enjeu DREAL-Occitanie 2019 pour les espèces protégées.

IV.6. **Les amphibiens**

Remarque : tous les amphibiens sont protégés par l'arrêté du 8 janvier 2021.

Le recueil bibliographique a concerné la consultation des zonages écologiques connus localement (ZNIEFF, Natura 2000), des atlas naturalistes disponibles sur internet (Observation.org, Nature du Gard, INPN, inaturalist) et de la base de données du SINP. Nous avons également pris en compte les données issues d'études antérieures effectuées localement par CBE SAS, notamment l'étude sur la zone d'extension de GSM en 2010. Neuf espèces sont ainsi, connues localement. Le tableau suivant liste ces espèces, apporte des précisions sur leur localisation et précise si elles ont été avérées lors des prospections, sont attendues ou ne sont pas attendues sur la zone d'étude.

Tableau 11 : espèces d'amphibiens connues localement

Nom de l'espèce	Localisation / Remarque	Présence sur zone
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	Connu sur la carrière de Beaucaire et la zone d'extension de GSM	Avérés sur site
Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*	Connu sur la carrière de Beaucaire	
Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus*	Connu sur la carrière de Beaucaire	
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Connue sur la carrière de Beaucaire et la zone d'extension de GSM	
Crapaud épineux *Bufo spinosus*	Connu sur la carrière de Beaucaire et la zone d'extension de GSM	Attendus et déjà mentionnés sur la carrière
Triton palmé *Lissotriton helveticus*	Mentionnés en 2013 sur une mare au sud de la carrière de Beaucaire	
Pélobate cultripède *Pelobates cultripes*		
Salamandre tachetée *Salamandra salamandra*	Connue au niveau de boisements entre Beaucaire et Bellegarde	Non attendus en l'absence d'habitats favorables
Triton crêté *Triturus cristatus*	Connu sur des canaux de la commune (canal de Canon et du Rhône à Sète) + milieux annexes et mares isolées	

Les prospections spécifiques nocturnes réalisées sur site ainsi que les sorties imparties aux autres groupes biologiques ont permis de mettre en avant une importante activité batrachologique à l'échelle de la zone d'étude. En effet, quatre espèces ont été contactées sur site, à savoir le Crapaud calamite, la Grenouille rieuse, tous deux largement représentés localement, ainsi que le Pélodyte ponctué et la Rainette méridionale, plus localisés. Trois autres espèces sont également attendues puisqu'elles sont mentionnées en bibliographie au niveau de la carrière de Beaucaire (cf. carte suivante).

Sur la zone d'étude, divers habitats sont à mettre en avant pour les amphibiens :

- **Une mare végétalisée et assez profonde située au sud de la carrière HM France Ciments**, qui concentre la majorité des observations et des données batrachologiques à l'échelle locale. Lors des prospections effectuées en 2020, seule de la Grenouille rieuse y a été identifiée (plusieurs dizaines d'adultes et de têtards). La prospection de 2024 a permis de confirmer la présence de deux autres espèces dans cette mare : le Crapaud calamite avec des pontes et la Rainette méridionale avec des adultes recensés. Par ailleurs, trois autres espèces sont mentionnées en bibliographie sur ce point d'eau et ses abords plus temporaires, à savoir, le Pélobate cultripède, le Triton palmé et le Pélodyte ponctué. Ce point d'eau est donc le plus attractif en termes de site de reproduction à l'échelle de la zone d'étude (cf. photos ci-dessous). Parmi ces espèces, seul le Pélobate cultripède bénéficie d'un enjeu notable (cf. détails dans la fiche ci-dessous).

Pélobate cultripède *Pelobates cultripes*


Pélobate cultripède – CBE 2016

Le Pélobate cultripède n'a pas été contacté lors des prospections effectuées en 2020 et en 2024, malgré des conditions météorologiques favorables. Un individu avait toutefois été contactée en 2013 sur une mare de la carrière (donnée issue du SINP). Ainsi, cette mare est jugée propice à sa reproduction. Les milieux naturels à semi-naturels présents aux alentours (les 100 premiers mètres étant les plus favorables), sont jugés favorables à sa phase terrestre, à savoir le transit, l'hivernage et l'estivage des individus se reproduisant localement.
Le Pélobate cultripède est considéré comme « Vulnérable » au niveau national avec seulement 150 stations connues en France (GENIEZ P., et al., 2012). Au niveau régional, un déclin est mis en avant, avec pour principale cause, l'artificialisation croissante du littoral impliquant souvent le comblement de ses habitats de reproduction. Le Pélobate cultripède bénéficie d'un enjeu de conservation très fort à l'échelle régionale, enjeu que nous conservons localement.
De ce fait, cette mare ainsi que les milieux naturels présents en périphérie bénéficient d'un enjeu de conservation localement très fort.


Mare favorable au Pélobate cultripède, située au sud de la carrière – CBE, 2020

- **Une mare localisée au niveau d'anciennes carrières** (au sud de la zone d'étude, en limite avec la voie ferrée). Cette mare peu profonde rassemble plusieurs données bibliographiques, dont du Triton palmé. Lors des prospections printanières de 2020, seules la Grenouille rieuse, le Pélodyte ponctué et la Rainette méridionale ont été observés. En 2024 aucun amphibien n'y a été observé. Au regard de la diversité d'espèces présente sur cette mare, un enjeu de conservation localement modéré lui est attribué.


Mare utilisée pour la reproduction de plusieurs espèces communes (sud de la zone d'étude) – CBE, 2020

- **Les bassins artificiels liés à l'activité de la carrière et les mares créées au niveau des zones réaménagées à l'est du site**. Ces secteurs sont utilisés pour la reproduction de la Grenouille rieuse et de la Rainette méridionale. Les zones présentant des faibles profondeurs d'eau, notamment aux abords des bassins, sont également propices à la présence de deux espèces pionnières : le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué. Ces espèces sont très communes localement et ne bénéficient que d'enjeux localement faibles à très faibles (notamment pour la Grenouille rieuse qui est considérée comme introduite et sans statut de menace particulier en région). En revanche, notons que le bassin situé au sud de la carrière et une des mares situées à l'est du site représente un intérêt pour plusieurs espèces en termes d'habitats de reproduction. Des enjeux modérés sont donc attribués à ces deux points d'eau qui concentrent une belle diversité à l'échelle locale. Ils sont faibles pour les autres points d'eau. Le bassin avec le moins d'intérêt situé au centre de la carrière a été comblé en 2022 pour préserver une distance avec la nappe phréatique sur demande de l'inspection. Une mare de substitution a été créée pour ne pas impacter les populations locales d'amphibiens. Le passage de 2024 a mis en avant la présence de pontes de Crapaud calamite et deux espèces au stade d'imago : la Rainette méridionale et la Grenouille rieuse. Cette mare pouvant accueillir une belle diversité d'amphibiens, un enjeu modéré lui est fixé.



Bassin au sud de la carrière (à gauche), mare de substitution au sein de la carrière (au centre) et mare (à droite) favorables à la reproduction d'espèces communes à l'échelle de la carrière – CBE, 2020

- **Les points d'eau temporaires créés par l'activité de la carrière** (ornière sur piste ou fond de carrière creusé). De nombreuses flaques sont présentes dans la carrière lors de certains printemps pluvieux tels que constaté pour les saisons 2020 et 2024. Ces habitats très temporaires sont utilisés par le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué dont de nombreuses pontes, têtards et imagos ont pu être recensés sur l'ensemble de la carrière (cf. carte suivante). Notons que seuls les milieux paraissant les plus humides ont été cartographiés. Toutefois, en cas de forte pluie, l'ensemble de la carrière pourrait être utilisée pour la reproduction de ces deux espèces pionnières. Par ailleurs, ces milieux artificiels sont fréquentés pour la phase terrestre de ces individus (important transit notamment au sein même de la carrière). Ces points d'eau temporaires ne bénéficient que d'enjeux de conservation localement faibles.



Flaques utilisées pour la reproduction du Crapaud calamite et du Pélodyte ponctué – CBE, 2020



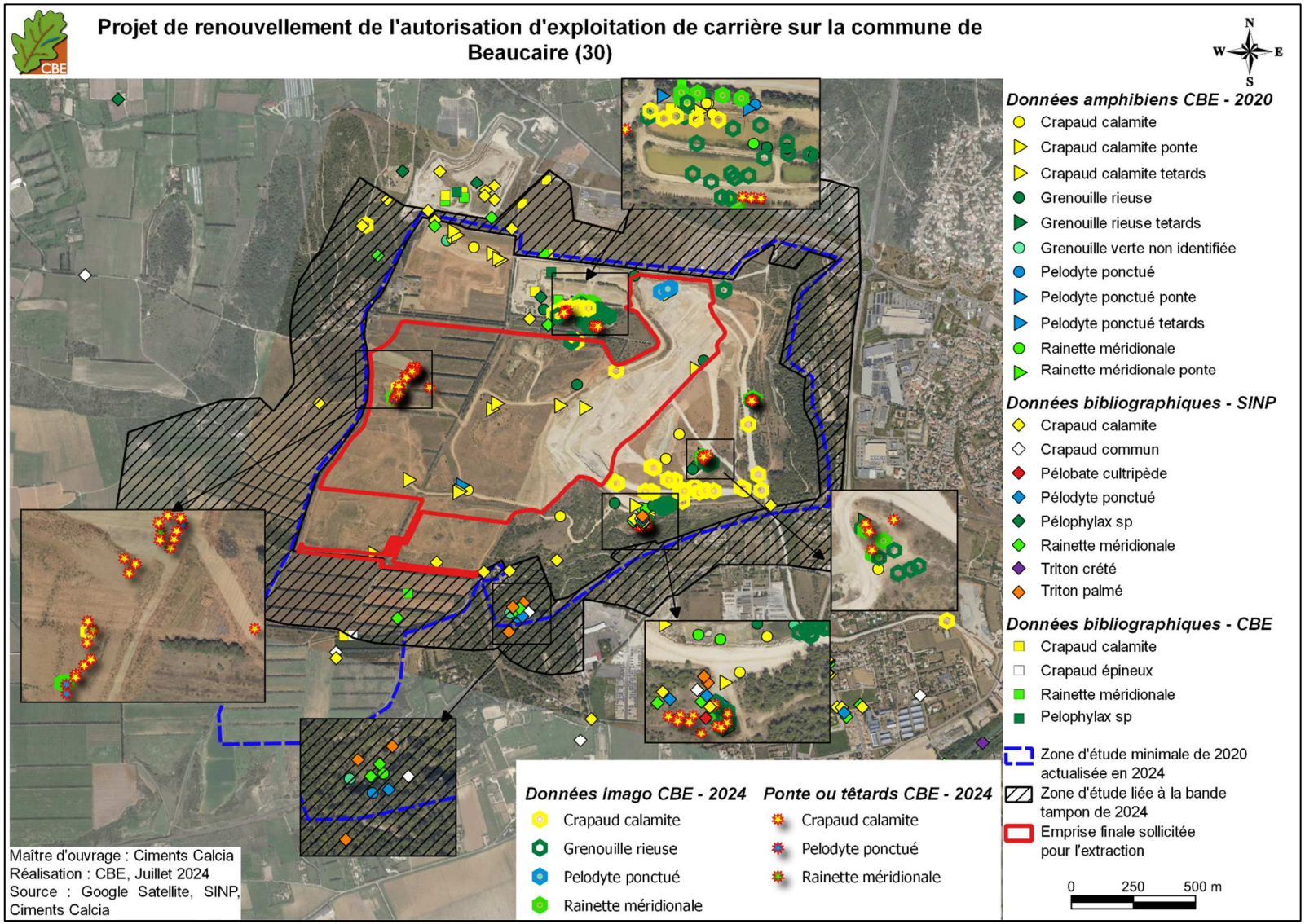
Crapaud calamite, espèce très abondante sur la carrière (de gauche à droite : adulte, ponte, têtards, et imago sur site) – CBE, 2020

Notons que l'ensemble des milieux naturels à semi-naturels mais aussi artificiels (merlons de pierres et autres zones de stockage de la carrière) présents à l'échelle des zones étudiées en 2020 et 2024 constituent des habitats pouvant servir à la phase terrestre des amphibiens.
Hormis les secteurs mis en avant pour le Pélobate cultripède, les autres habitats terrestres identifiés localement ne constituent que des enjeux faibles à l'échelle locale du fait des espèces qu'ils accueillent et de la faible exigence de ce groupe lors de sa phase terrestre.

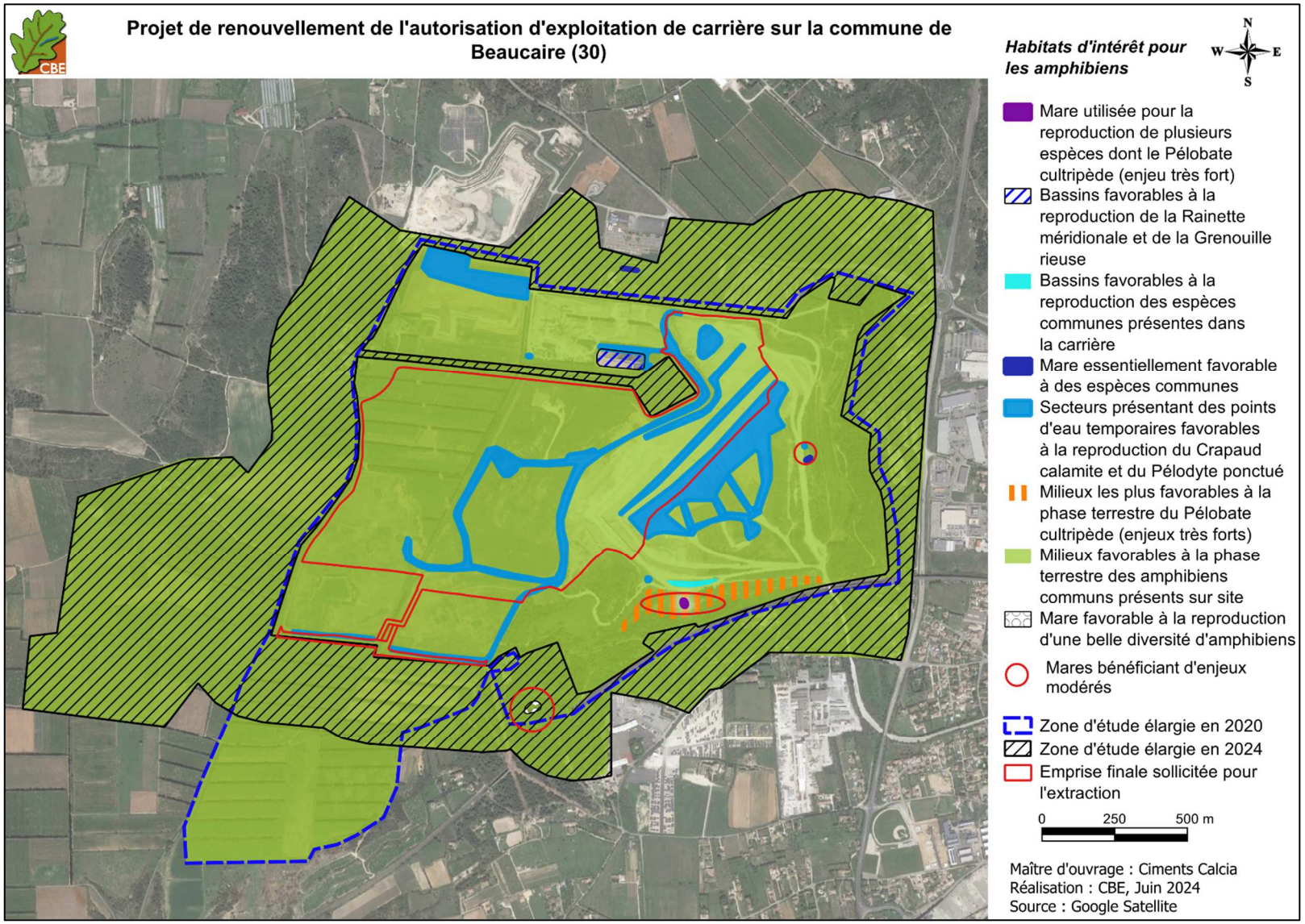
Intérêt global de la zone d'étude pour les amphibiens

Les milieux exploités de la carrière sont très attractifs pour la batrachofaune locale comme l'attestent les nombreuses observations effectuées sur site. Quatre espèces relativement communes y ont été observées et trois autres sont également attendues, ce qui représente une belle diversité spécifique pour ce groupe biologique. La présence de nombreux points d'eau temporaires, de bassins et de mares issues de l'activité de la carrière permet d'offrir un important réseau de sites de ponte pour les amphibiens locaux.
Ces points d'eau sont d'autant plus importants qu'ils sont peu nombreux autour de la zone d'étude (mares et milieux humides davantage développé au sud de la commune ou à proximité du Rhône). Elles sont, en revanche, en lien avec les points d'eau de la carrière de Lafarge située au nord de la zone d'étude (espace fonctionnel pour les amphibiens).
Outre les points d'eau, l'ensemble du site est utilisé comme habitat terrestre (nombreux individus contactés en déplacement). Les enjeux les plus prégnants sont situés autour de la mare localisée au sud de la carrière, puisque le Pélobate cultripède y est mentionné (enjeu très fort).

La carte suivante présente les observations d'amphibiens relevées lors des prospections. Celle qui suit apporte une analyse de l'intérêt des différents milieux de la zone d'étude pour ce groupe biologique.



Carte 16 : localisation des données d'amphibiens recueillies sur et autour de la zone d'étude



Carte 17 : habitats d'intérêt pour les amphibiens identifiés à l'échelle de la zone d'étude

Bilan des enjeux pour les amphibiens

La carrière présente un réel intérêt pour la reproduction des amphibiens locaux. Des enjeux très forts ressortent au sud de la carrière du fait de la présence d'une mare jugée favorable au Pélobate cultripède. Une deuxième mare créée sur les zones réaménagées de la carrière et le bassin située au sud de l'exploitation bénéficient d'enjeux modérés puisque jugés propices à la présence d'une belle diversité batrachologique. Les autres habitats de reproduction identifiés à l'échelle de la zone d'étude ne possèdent que des enjeux faibles (espèces communes et assez ubiquistes). Il en va de même pour les habitats terrestres.

Tableau 12 : synthèse des enjeux concernant les amphibiens sur la zone d'étude

Espèce	Population sur zone	Statut réglementaire et de menace						Enjeu local de conservation
		DH	PN	LRN	LRR	ZNIEFF	Enjeu régional	
Les espèces (reproduction et phase terrestre)								
Pélobate cultripède *Pelobates cultripes*	Jugé peu abondant	An. IV	Art. 2	VU	VU	ZNs	Très fort	Très fort
Crapaud calamite *Epidalea calamita*	Jugée abondante	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	Faible	Faible
Crapaud épineux *Bufo spinosus*	Jugé peu abondant	-	Art. 3	LC	LC	-	Faible	Faible
Pélodyte ponctué *Pelodytes punctatus*	Jugée abondante	-	Art. 3	LC	LC	-	Faible	Faible
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Jugée abondante	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	Faible	Faible
Triton palmé *Lissotriton helveticus*	Jugé peu abondant	-	Art. 3	LC	LC	-	Faible	Faible
Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*	Jugée très abondante	An. V	Art. 3	LC	NA	-	Introduit	Très faible
Les habitats d'espèces								
Milieux aquatiques (habitat de reproduction)	Mare végétalisée située au sud de la carrière et favorable à une belle diversité dont le Pélobate cultripède							Très fort
	Mare artificielle présente sur les zones réaménagées à l'est de la carrière et mare artificielle plus au sud de l'exploitation							Modéré
	Bassins artificiels et zones temporairement en eau issues de l'activité de la carrière							Faible
Milieux terrestres (zones d'hivernage, d'estivage ou de simple transit)	Milieux artificiels et zones naturelles réaménagées de la carrière + friches et vergers situés au sud de la zone d'étude							Faible

: espèces avérées
: espèces attendues

Abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V

PN : Protection Nationale, articles 2 à 5 de l'Arrêté ministériel du 18 décembre 2007

LRN : Liste Rouge Nationale et **LRR** : Liste Rouge Régionale Languedoc-Roussillon (VU : vulnérable, LC : préoccupation mineure, NA : espèce non soumise à évaluation).

ZNIEFF : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon (ZNs : espèce déterminante stricte).

Enjeu régional : DREAL-Occitanie, 2019

IV.7. **Les reptiles**

Remarque : tous les reptiles sont protégés par l'arrêté du 8 janvier 2021.

Le recueil bibliographique (identique à celui effectué pour les amphibiens) a permis de recenser de nombreuses espèces autour du projet ainsi que plus largement à l'échelle communale. Ces espèces sont listées dans le tableau suivant avec une évaluation de la potentialité de présence sur la zone d'étude.

Tableau 13 : espèces de reptiles mentionnées dans la bibliographie à proximité de la zone d'étude

Nom de l'espèce	Localisation / Remarque	Présence sur zone
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	Mentionnée en marge de la zone d'étude	Avérés
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Mentionné en marge de la zone d'étude	
Lézard ocellé *Timon lepidus*	Mentionné dans l'aire d'étude	
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	Mentionné dans l'aire d'étude	
Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwarsianus*	Mentionné en marge de la zone d'étude	
Seps strié *Chalcides striatus*	Connu plus au sud de la commune	
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	Mentionnée en marge de la zone d'étude	
Coronelle girondine *Coronella girondica*	Connue plus au sud-ouest de la commune	Attendues
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	Mentionnée dans l'aire d'étude	
Cistude d'Europe *Emys orbicularis*	Connues sur des réseaux de mares et de canaux au sud de la commune	Non attendus en l'absence de biotopes favorables
Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*		
Couleuvre vipérine *Natrix maura*		
Couleuvre d'Esculape *Zamenis longissimus*	Connue au sud de la commune	
Lézard catalan *Podarcis liolepis*	Une seule mention sur la commune (limite d'aire de répartition)	
Orvet fragile *Anguis fragilis*	Mentionné à proximité des canaux au sud de la commune	

Lors des prospections effectuées au printemps 2020, sept espèces ont été contactées sur site et deux autres sont attendues au regard des éléments bibliographiques rassemblés localement, ce qui représente une belle richesse spécifique pour ce groupe biologique.
Six espèces ont été contactées lors des prospections de 2024, qui avaient déjà été contactées en 2020 en dehors du Lézard des murailles qui n'a pas été recontacté.
Toutes ces espèces peuvent être rattachées à un seul et unique cortège d'habitat, celui des milieux ouverts à semi-ouverts présenté ci-après.

Cortège des milieux ouverts à semi-ouverts

Une importante diversité de milieux ouverts à semi-ouverts a été relevée sur site et concerne à la fois les milieux artificiels issus de l'activité de la carrière mais aussi les milieux naturels initialement présents ou renaturés au sud et à l'est de la carrière (biotopes favorables au Lézard ocellé par exemple). De nombreuses parcelles en friches sont également présentes au sud de la zone d'étude, au cœur de secteurs agricoles, et constituent également des habitats attractifs pour quelques espèces de reptiles telles que la Couleuvre de Montpellier ou encore le Seps strié.

Quelques zones de gîtes sont également présentes au sein de l'exploitation HM France Ciments (gros blocs et enrochements essentiellement) et dans la partie sud de la zone d'étude. Enfin bien que des milieux favorables au Psammodrome d'Edwards aient été recensés en 2020, les prospections de 2024 ont permis de mettre en lumière de nouveaux milieux (comme la garrigue à chêne kermès ou les fourrés à genévrier) et une population plus conséquente que lors des précédentes prospections. Le Lézard ocellé fréquente quant à lui une grande diversité d'habitats ouverts comme les fourrés à genévrier, les habitations avec jardins, les friches ou encore les zones exploitées de la carrière. Tous ces habitats peuvent servir de zones de gîtes alors accompagnées de zones d'alimentation aux alentours (le plus souvent des friches et des jardins d'habitations).




Milieux favorables aux reptiles à l'échelle de la zone d'étude – CBE, 2020




Milieux favorables aux reptiles à l'échelle de la zone d'étude liée à la zone tampon – CBE, 2024

Ces habitats concentrent de nombreux enjeux herpétologiques dont les espèces patrimoniales à enjeux notables sont présentées ci-après.

Lézard ocellé *Timon lepidus*

Le Lézard ocellé a été contacté en 3 points de la carrière lors du printemps 2020 (à l'ouest des installations de GSM, au nord-est de la carrière et au sud-ouest des zones d'extraction en bordure des secteurs naturels). Des données bibliographiques mentionnent également l'espèce au nord-ouest de la zone d'étude au niveau du mas abandonné de *l'Enclos d'Argent*. L'espèce semble donc bien répartie à l'échelle de la carrière. Elle fréquente les secteurs pourvus de blocs rocheux bordés de zones en friches.
Les blocs de pierre récemment déposés au bord des nouvelles pistes, ne sont actuellement pas colonisés par ce lézard, mais pourraient l'être dans les prochaines années. Ainsi, si la plupart des secteurs de la carrière pourraient être propices à l'espèce, nous avons ici choisi de faire ressortir les secteurs présentant le moins d'activité anthropique et des zones d'alimentation à proximité de

de gîtes de pierre jugées favorables à l'espèce (cf. carte d'habitats d'espèces). Il s'agit, ainsi, des secteurs les plus attractifs aujourd'hui.
En 2024 une nouvelle zone de gîtes a été contactée au nord-ouest de la zone d'étude (cf carte d'habitats d'espèces). Trois contacts ont eu lieu sur cette partie du site laissant supposer la présence d'un gîte principal à proximité. L'espèce a été recontactée au nord de l'emprise finale sollicitée pour l'extraction à proximité de l'observation de 2020 sur la zone d'étude liée à la bande tampon. Les prospections ont également permis de mettre en avant sept nouveaux secteurs avec des gîtes favorables à l'espèce dans la zone d'étude liée à la bande tampon.



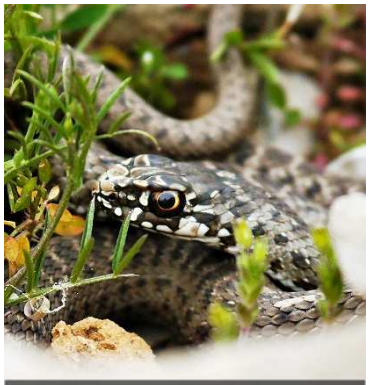

Zone de blocs utilisée dans la carrière, à gauche, et juvénile de Lézard ocellé sur site, à droite – CBE, 2020




Lézard ocellé sur site, à gauche et zone de blocs pouvant potentiellement abriter l'espèce à droite – CBE, 2024

Bien que le Lézard ocellé soit bien représenté à l'échelle régionale, il n'en est pas moins menacé par la perte d'habitats de reproduction notamment due à la reforestation et la fermeture généralisée des milieux. Il est également impacté par l'accroissement continuel de l'urbanisation et la consommation d'espaces naturels, notamment en région méditerranéenne (Doré F. *et al.,* 2015). Ces différents constats lui ont valu l'attribution d'un statut d'espèce « Vulnérable » aussi bien à l'échelle nationale qu'en Languedoc-Roussillon. Au regard de ces divers éléments, nous considérons l'enjeu de conservation du Lézard ocellé comme étant localement très fort, similairement à l'enjeu régional (DREAL-Occitanie 2019).

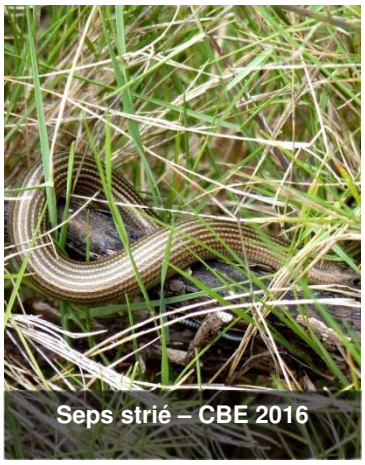
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus* et Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*



Couleuvre de Montpellier – CBE 2020

En 2020, la Couleuvre de Montpellier a uniquement été contactée au sud de la zone d'étude, au niveau des friches situées entre les linéaires de cyprès. En 2024, au sein de la zone d'étude liée à la bande tampon, la Couleuvre de Montpellier a pu être contactée au nord-ouest dans les fourrés à genévrier et dans les friches adjacentes au karting. Au regard des milieux présents au niveau de la carrière, cette espèce est également attendue sur l'ensemble des parcelles enfrichées et bordées de haies. A l'extérieur de cette dernière la Couleuvre de Montpellier est attendue dans l'ensemble des milieux ouverts disposant de haies et d'arbustes.
Concernant la Couleuvre à échelons, cette espèce n'a pas été observée sur site au cours des différentes années de prospections mais au regard des données bibliographiques présentes localement, nous la considérons comme attendue sur des habitats similaires à ceux identifiés pour la Couleuvre de Montpellier. Bien que les effectifs de ces espèces soient encore importants en région méditerranéenne, un déclin a été noté au cours des deux dernières décennies sur leur aire de répartition. Elles sont notamment menacées par la fragmentation de leurs habitats, l'accroissement de l'urbanisation mais aussi par les collisions routières. Ces divers constats ont entraîné l'attribution de statuts d'espèces « quasi-menacées » en région Languedoc-Roussillon et à des enjeux modérés sur la hiérarchisation d'espèces en région Occitanie. Pour ces raisons, nous considérons l'enjeu de conservation de ces deux couleuvres comme étant modéré à l'échelle locale.

Seps strié *Chalcides striatus*



Seps strié – CBE 2016

En 2020, seuls deux individus de Seps strié ont été recensés sur la zone d'étude, l'un au niveau des zones naturelles préservées au sud de l'exploitation, l'autre au cœur des friches au sud de la zone d'étude. Les inventaires de 2024 ont mis en valeur la présence de deux populations, la première au nord-est au niveau des friches et des fourrés enfrichés sur la zone d'étude liée à la bande tampon (trois individus) et la seconde au nord-ouest dans la zone de fourrés à genévrier (deux individus).
En plus des habitats où l'espèce a été observée, quelques zones de friches lui sont également jugées favorables au nord et au sud-est de la zone d'étude liée à la bande tampon (cf. carte d'habitats d'espèces). Plusieurs zones de friches en bordure extérieure nord de l'emprise finale sollicitée pour l'extraction sont également favorables à l'espèce. Notons que l'ensemble des parcelles en friches ne sont pas jugées propices à la présence du Seps strié en raison de la faible densité de végétation (nombreuses zones dénudées peu propices) ou au regard de leur caractère récent (zones récemment réaménagées en fond de carrière).
Le Seps strié est bien représenté sur le pourtour méditerranéen. Toutefois, la fermeture généralisée des milieux ainsi que l'accroissement de l'urbanisation constaté en région lui a valu un statut d'espèce « Vulnérable » au vu de la réduction de ses biotopes de prédilection et un enjeu modéré dans la hiérarchisation des espèces en Occitanie. Pour ces raisons, nous considérons l'enjeu de cette espèce patrimoniale comme modéré.

Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwarsianus*


Psammodrome d'Edwards – CBE 2018

En 2020 seul un individu a été contacté au sud de la zone d'extraction en cours d'activité, au niveau de zones encore naturelles. En 2024 ce sont six individus qui ont été recontactés au nord-ouest de la zone d'étude dans la zone de fourrés à genévrier.
A l'échelle de la zone d'étude, seuls les secteurs naturels de ce secteur et les zones anciennement réaménagées à l'est sont jugées propices à ce psammodrome (cf. carte suivante).
Ce psammodrome typiquement méditerranéen est considéré comme « vulnérable » dans la liste Rouge régionale. Bien que les populations situées dans l'arrière-pays soient moins impactées que celles présentes en zones côtières, les modifications des pratiques agro-pastorales en région entraînent un déclin notable des habitats favorables à l'espèce dans l'arrière-pays languedocien. Pour ces différentes raisons, au regard des nombreux individus contactés en 2024 et de la superficie des habitats favorables à l'espèce localement, nous considérons un enjeu de conservation localement fort pour cette espèce.

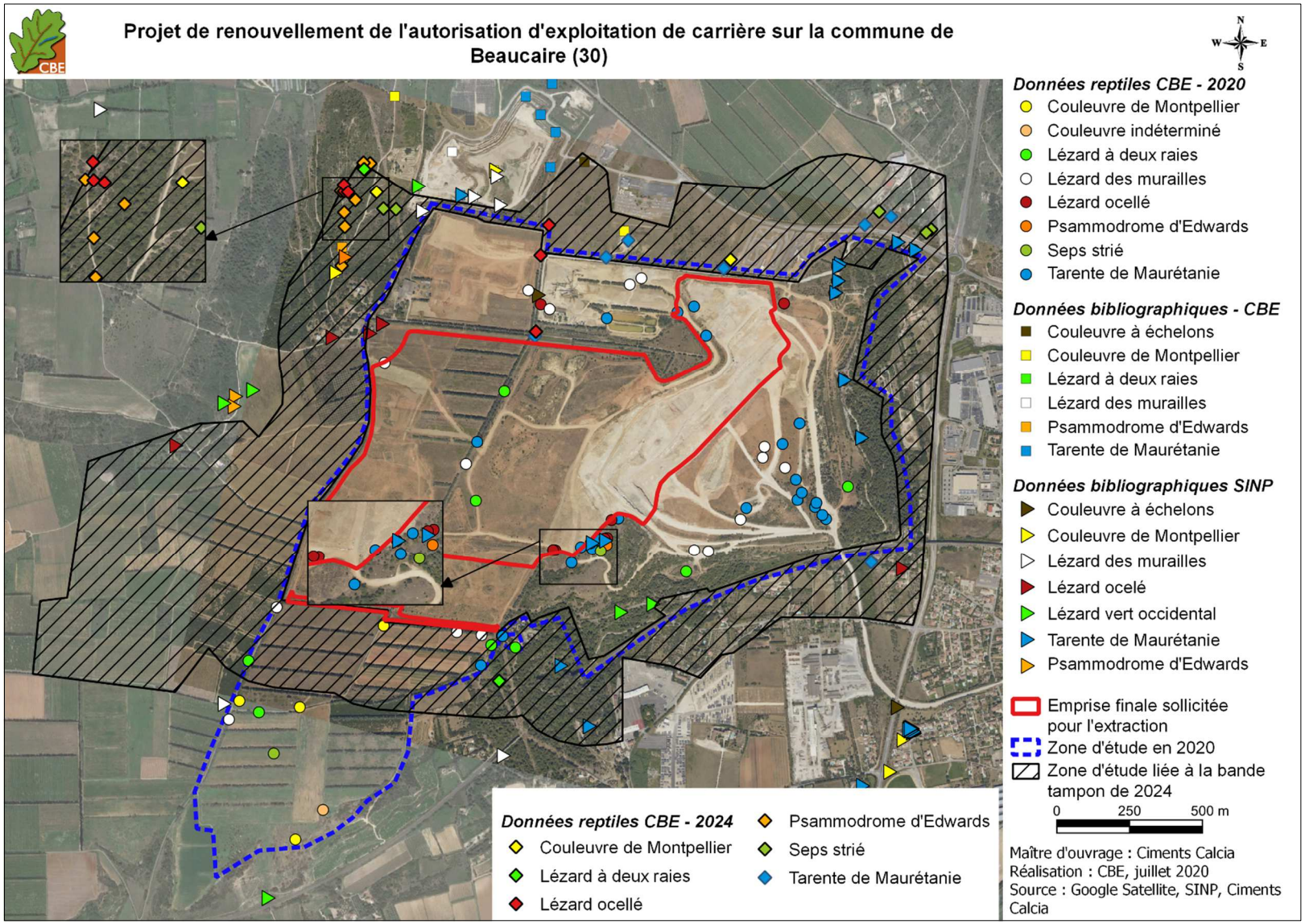
Les autres espèces contactées sur site ou attendues sont assez communes, voire très communes en région. Sans statut de menace particulier que ce soit au niveau national ou régional, seul un enjeu de conservation faible leur est attribué. Nous pouvons ici citer les espèces suivantes :

- Lézard à deux raies : contacté au niveau de nombreuses lisières de haies, notamment sur la partie sud de la zone d'étude et en 2024 au nord-est en lisière de matorrals à pin d'Alep et Matorral de chêne vert.
- Lézard des murailles : observé en 2020 en lisières mais aussi au niveau des blocs rocheux de la carrière. L'espèce n'a pas été recontactée au cours des prospections de 2024
- Tarente de Maurétanie : observée sur la plupart des zones de blocs de la carrière et des zones réaménagées en 2020. Les prospections de 2024 ont permis de la contacter au nord de la zone d'étude liée à la bande tampon
- Coronelle girondine : non observée mais attendue sur des habitats similaires à ceux identifiés pour les deux couleuvres précédemment citées.

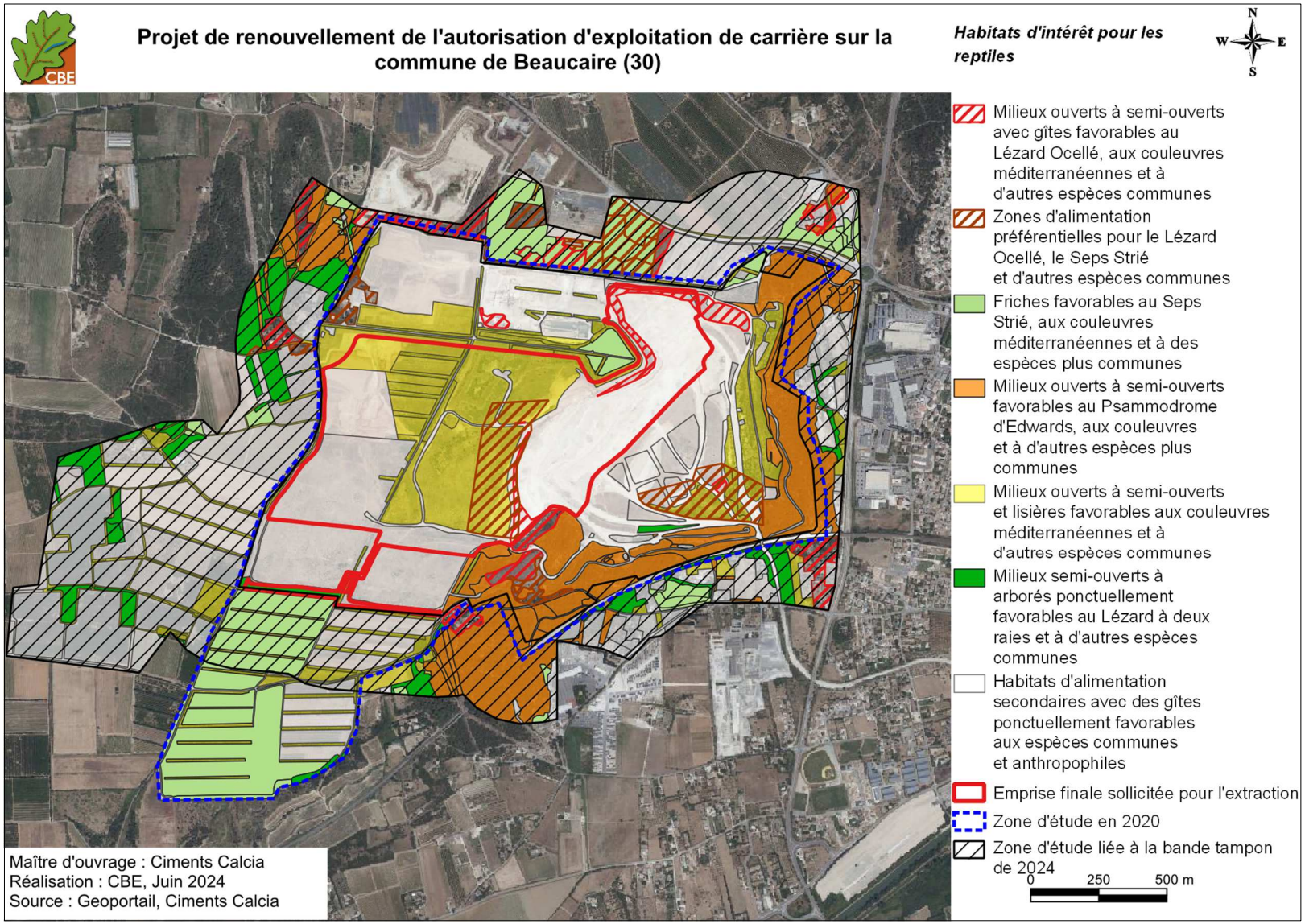
Intérêt global de la zone d'étude pour les reptiles

Les zones réhabilitées à l'est de la carrière ainsi que les quelques secteurs naturels identifiés à l'échelle de la zone d'étude concentrent la majorité de la diversité herpétologique du site. La plupart des enrochements ou blocs en bordure de piste sont également jugés propices aux reptiles et, notamment, à l'espèce ayant le plus fort enjeu localement, le Lézard ocellé (enjeu très fort). Les secteurs les plus perturbés ou présentant très peu de végétations au sein de la carrière, ainsi que les vergers ou parcelles cultivées sont les parcelles les moins attractives pour les reptiles.
Pour la partie sud de la zone d'étude, les friches ainsi que les milieux naturels situés tout au sud constituent les principaux habitats d'intérêt pour les reptiles et plus particulièrement pour les couleuvres et le Seps strié. Les milieux cultivés sont, en revanche, moins attractifs. Quelques zones de gîtes sont, par ailleurs, identifiées au travers de dépôts sauvages de gravats.
La zone d'étude liée à la zone tampon est moins anthropisée que la zone d'emprise du projet. Cette naturalité a conduit au contact de cinq espèces d'intérêt modéré à très fort. Les données récoltées confirment que les populations de Psammodrome d'Edwards, de Seps strié et de Lézard ocellé situées au centre de la carrière ou contactées dans la zone d'étude de 2020 ne sont pas isolées des autres populations locales. Toutes les données récoltées montrent donc un fort intérêt de la zone étudiée pour l'herpétofaune locale.

Les observations relevées au cours des printemps 2020 et 2024 ainsi que les données bibliographiques sont figurées sur la carte suivante. Les habitats d'intérêt pour les reptiles sont, ensuite, représentés sur la carte qui suit.



Carte 18 : localisation des données de reptiles recueillies autour de la zone d'étude



Carte 19 : habitats d'intérêt pour les reptiles présents sur la zone d'étude

Bilan des enjeux pour les reptiles

Les enjeux sont modérés à très forts à l'échelle de la zone d'étude pour les reptiles et répartis de la manière suivante :
- Enjeux très forts : milieux ouverts présentant des gîtes favorables au Lézard ocellé (blocs de pierre en bordure de piste et merlons de pierre au sein de la carrière).
- Enjeux forts : zones naturelles situées au nord-ouest, au sud de la carrière et secteurs réaménagés à l'est de la zone exploitée (habitats du Psammodrome d'Edwards).
- Enjeux modérés : Friches et pelouses favorables au Seps strié, parcelles enfrichées, zones rudérales, linéaires de haies d'intérêt pour les couleuvres méditerranéennes, zones naturelles situées tout au sud de la zone d'étude.

Les secteurs les plus artificialisés de la carrière et ceux ne présentant que très peu de végétation ne présentent que des enjeux faibles vis-à-vis des reptiles.

Tableau 14 : synthèse des enjeux concernant les reptiles sur la zone d'étude

Espèce	Statut biologique sur zone	Statut réglementaire et de menace						Enjeu local de conservation
		DH	PN	LRN	LRR	ZNIEFF	Enjeu régional 2019	
Lézard ocellé *Timon lepidus*	Jugé abondant	-	Art. 3	VU	VU	ZNs	Très fort	Très fort
Psammodrome d'Edwards *Psammodromus edwarsianus*	Abondant de manière localisée	-	Art. 3	NT	VU	ZNs	Fort	Fort
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	Jugée peu abondante	-	Art. 3	LC	NT	-	Modéré	Modéré
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	Jugé abondant	-	Art. 3	LC	NT	-	Modéré	Modéré
Seps strié *Chalcides striatus*	Jugé très peu abondant	-	Art. 3	LC	VU	-	Modéré	Modéré
Coronelle girondine *Coronella girondica*	Jugée peu abondante	-	Art. 3	LC	LC	-	Modéré	Faible
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	Jugé abondant	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	Faible	Faible
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Jugée très abondante	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	Faible	Faible
Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*	Jugée très abondante	-	Art. 3	LC	LC	-	Faible	Faible

☐ : espèces avérées
☐ : espèces attendues

Abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V

PN : Protection Nationale, articles 2 à 5 de l'Arrêté ministériel du 18 décembre 2007

LRN : Liste Rouge Nationale et **LRR** : Liste Rouge Régionale Languedoc-Roussillon (VU : vulnérable, NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure).

ZNIEFF LR : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon (ZNs : espèce déterminante stricte).

Enjeu régional : DREAL-Occitanie 2019

IV.8. **Les chiroptères**

Remarque : tous les chiroptères sont protégés par l'arrêté du 23 avril 2007.

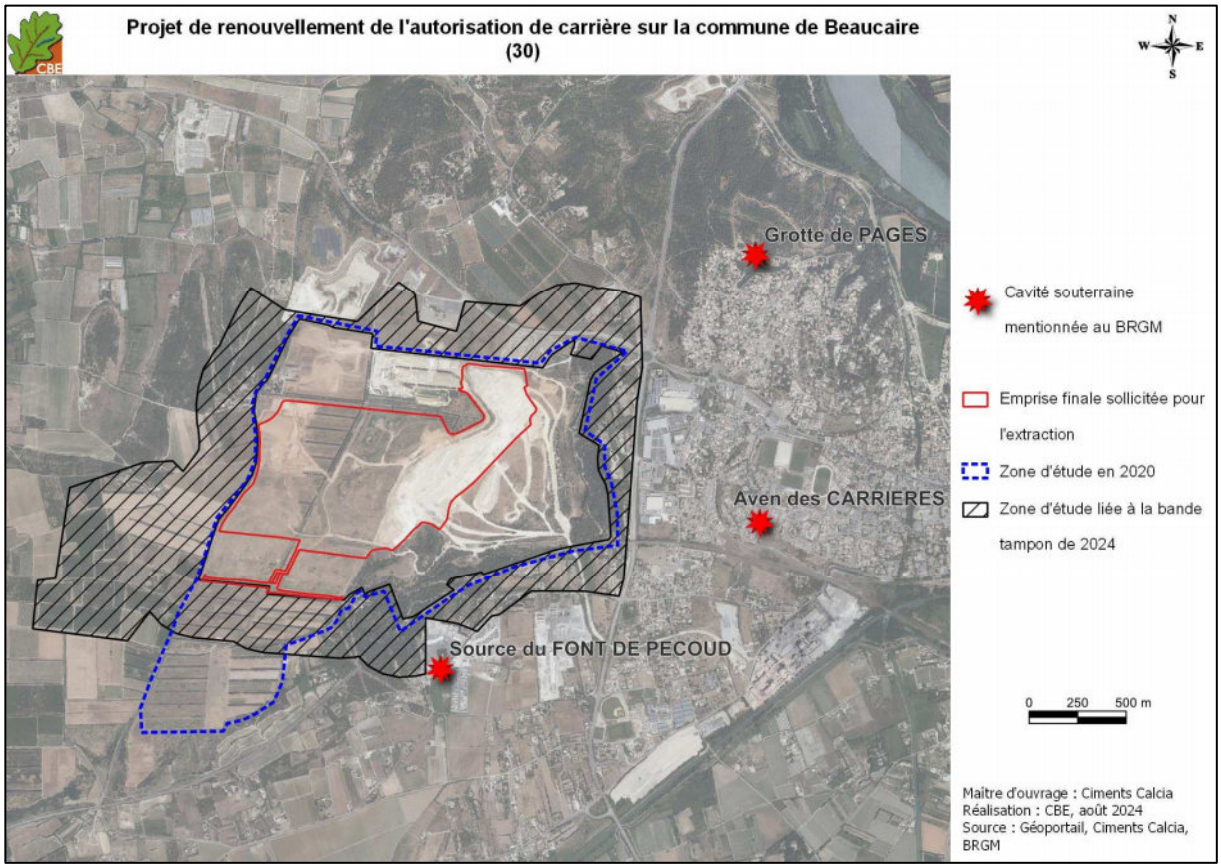
Le recueil bibliographique a concerné la consultation des zonages écologiques connus localement (ZNIEFF, Natura 2000), des atlas naturalistes disponibles sur internet (Atlas des chiroptères en Occitanie, Observation.org, Nature du Gard, INPN, inaturalist) et de la base de données du SINP. Nous avons également pris en compte les données issues d'études antérieures effectuées localement par CBE SAS, notamment celle effectuée en 2010 sur la zone d'extension de GSM. Dix-neuf espèces sont ainsi, connues sur la commune ou à proximité de la zone d'étude. Le tableau suivant liste ces espèces, apporte des précisions sur leur localisation et précise si elles ont été avérées lors des prospections, sont attendues ou ne sont pas attendues sur la zone d'étude.

Tableau 15 : espèces de chiroptères mentionnées à proximité de la zone d'étude dans la bibliographie

Nom de l'espèce	Localisation / Remarque	Présence sur zone
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	Mentionné à la maille de 10x10 km	Avérés
Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	Mentionné sur la commune et sur la carrière Lafarge au nord-ouest (2018)	
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	Mentionné sur la commune, sur la carrière Lafarge au nord-ouest (2018) et sur la zone d'étude (sud-ouest en 2010)	
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	Mentionné sur la commune et sur la zone d'étude (sud-ouest en 2010)	
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	Mentionné sur la commune et sur la carrière Lafarge au nord-ouest (2018)	
Murin de Capaccini *Myotis capaccinii*	ZNIEFF de type I Gardon aval et sur la carrière Lafarge au nord-ouest (2018)	
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*	Mentionnée sur la commune	
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	Mentionné sur la commune, sur la carrière Lafarge au nord-ouest (2018) et sur la zone d'étude (sud-ouest en 2010)	
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	Mentionné sur la commune et sur la carrière Lafarge au nord-ouest (2018)	
Petit Murin *Myotis blythii*	Mentionné sur la carrière Lafarge au nord-ouest (2018), sur la zone d'étude (sud-ouest en 2010) et sur la ZSC Le Rhône aval	
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	Mentionné sur la zone d'étude (zone sud-ouest en 2010)	
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	Mentionnées sur la commune, sur la carrière Lafarge au nord-ouest (2018) et sur la zone d'étude (sud-ouest en 2010)	
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*		
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*		
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*		
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*		

Nom de l'espèce	Localisation / Remarque	Présence sur zone
Vespère de Savi *Hypsugo savii*		
Grand Murin *Myotis myotis*	ZSC Le Rhône aval	Attendus
Noctule commune *Nyctalus noctula*	Mentionnée sur la commune	

En plus de ces données « espèces », la consultation du site du BRGM nous a permis de mettre en évidence 3 cavités en périphérie de la zone d'étude (cf. carte suivante). Aucune d'elles n'a été prospectée (ces cavités peuvent s'avérer dangereuses) et n'est connue pour abriter des chauves-souris.



Carte 20 : Cavités présentes à proximité de la zone d'étude

Les prospections diurnes ont permis la découverte d'un gîte de mise-bas, lors de la session 4, dans une dépendance d'un bâti abandonné au nord-ouest de la zone d'étude. Du guano a été observé et les individus se trouvaient entre des moellons entre le plafond et le toit.



Bâti où une colonie de mise-bas est présente, guano attestant de la présence de chiroptères en gîte et fissures où la colonie est installée- CBE, juin 2024

Quelques arbres ayant des micro-habitats favorables au gîte d'espèces arboricoles ont aussi été observés et plus particulièrement au sud de la zone d'étude.

Les sessions d'enregistrement conduites en 2019 et en 2024 ont permis l'inventaire de 18 espèces de chiroptères sur la zone d'étude. Les tableaux suivants présentent, à ce titre, les résultats des enregistrements automatiques des SMBAT, des points d'écoutes et des transects réalisés lors de cinq sessions d'inventaires, avec les différentes espèces contactées et le nombre de contacts relevé.
Concernant les enregistrements issus des SMBAT, le nombre de contacts par nuit d'enregistrement permet de définir un niveau d'activité pour chaque espèce et pour chaque enregistreur, en référence au tableau évoqué dans la partie méthode. Pour les enregistrements qui n'ont pu être identifiés jusqu'au niveau de précision de l'espèce (lignes surlignées en gris), et par conséquent rassemblés sous forme de groupes d'espèces, nous avons fait le choix de ne pas catégoriser leur activité (excepté pour le groupe des Grand *Myotis*). Précisons que les murins sont un groupe d'espèces difficiles à différencier en acoustique. Quand l'identification à l'espèce est compliquée, deux groupes sont possibles : le groupe des Murins basses fréquences qui comprend le Petit murin et le Grand murin, et le groupe des murins hautes fréquences qui regroupe toutes les autres espèces de murins. Ici, nous considérons que seuls sont possibles le Murin de Daubenton, le Murin à oreilles échancrées, le Murin cryptique et le Murin de Capaccini dans ce dernier groupe.
La position des différents points d'enregistrement est rappelée sur la carte en fin de chapitre sur les chiroptères (carte 21).

Tableau 16 : niveau d'activité avec le nombre de contacts total/SMBAT pour l'année 2019

Espèce	Niveau d'activité, selon le nombre de contacts total/nuit d'enregistrement lors des deux sessions estivales										Total
	Session 1 : 25/07/2019						Session 2 : 19/09/2019				
	P1 : front	P2 : front et lisière	P3 : bassin	P4 : friche	P5 : friche rase	P6 : lisière cyprès/friche	P7 : oliveraie	P8 : friche	P9 : plan d'eau	P10 : lisière cyprès/friche	
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	1833	95	2024	972	404	1520	46	3	197	154	7248
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	60	5	259	60	9	34	162	13	44	59	705
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	30	15	251	34	19	47	37	4	3	20	460
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	8	6	7	28		31	7	2	1	1	91
Vespère de Savi *Hypsugo savii*	2	3	59		2	1	4				71
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	7	2	9				14		26	6	64
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*			33	3					13		49
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*			22			2			9	2	35
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*	7	1	2	1							11
Oreillard gris *Plecotus austriacus*				1			2		8		11
Grand *Myotis* *(Myotis myotis/Myotis blythii)*	3			1	1				2		7
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*			3				3			1	7
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*			1	1		1			1		4
Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*						1					1
Petit Rhinolophe Rhinolophus hipposideros							1				1
Petit Murin *Myotis blythii*						1					1
Murin de Capaccini *Myotis capaccinii*			1								1
Pipistrelle du groupe Kuhl/Nathusius *(Pipistrellus kuhlii/nathusii)* **ou Vespère de Savi** *(Hypsugo savii)*	10	17	98	50	88	127	10		21	21	442
Sérotule *(Eptesicus/Nyctalus)*	295	1	13			7	8		5	3	332

Espèce	Niveau d'activité, selon le nombre de contacts total/nuit d'enregistrement lors des deux sessions estivales										Total
	Session 1 : 25/07/2019						Session 2 : 19/09/2019				
	P1 : front	P2 : front et lisière	P3 : bassin	P4 : friche	P5 : friche rase	P6 : lisière cyprès/friche	P7 : oliveraie	P8 : friche	P9 : plan d'eau	P10 : lisière cyprès/friche	
Pipistrelle ou Minioptère *(Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus ou Miniopterus schreibersii)*	1		1	42	6		5			4	**59**
Murin haute fréquence	3		2	7	1	2			1	3	**19**
Pipistrelle du groupe commune/pygmée *(Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus)*	10	1	5			1	1				**18**
Oreillard indéterminé *(Plecotus austriacus/Plecotus auritus)*	1		2	1	1						**5**
Murin indéterminé	4										**4**
Chiroptère indéterminé	7	3	4	4		1					**19**
Nombre de contacts total/SMBAT	**2281**	**149**	**2796**	**1205**	**531**	**1776**	**300**	**22**	**331**	**274**	**9665**

: activité très forte ; : activité forte ; : activité modérée ; : activité faible

Tableau 17 : niveau d'activité avec le nombre de contacts total/SMBAT pour l'année 2024

Espèce	Niveau d'activité, selon le nombre de contacts total/nuit d'enregistrement lors des différentes sessions												Total
	Session 3 : 03/05/2024 (carrière)					Session4 : 27/06/2024 (zone tampon)				Session 5 : 17/07/2024 (zone tampon)			
	P11 : front	P12 : pelouse	P13 : mare	P14 : haie arborée	P15 : haie cyprès	P16 : lisière arborée	P17 : lisière arborée	P18 : lisière arborée	P19 : lisère arborée	P20 : lisière arborée	P21 : clairière	P22 : friche herbacée	
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	213	319	20	104	125	631	255	706	262	1400	1776	21	5832
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	123	112	14	51	401	15	33	53	55	72	135	11	1075
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	92	38	15	50	109	41	48	211	53	122	96	9	884
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	32	41	4	4	5	2	1	1		2	3		95
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	8	5		20	5		7	2	1	3	1	11	63
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	3	9	9	5	5			8			2	3	44
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*						4	6	15		1	4	3	33
Vespère de Savi *Hypsugo savii*		3	2	6				2	1	9	5	1	29
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*	8					2				4	2		16
Murin de Capaccini *Myotis capaccinii*					1	2	1	5				4	13
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*								1		3	6	2	12
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*						2		1	1	3	2		9
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*					2					1			3
Petit Murin *Myotis blythii*										2			2
Grand *Myotis* *(Myotis myotis/Myotis blythii)*							1			1			2
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*												2	2
Murin cryptique *Myotis crypticus*							2						2
Pipistrelle du groupe Kuhl/Nathusius *(Pipistrellus kuhlii/nathusii)*	1	4	3	3	1	4	7		2	2	2	4	33
Sérotule *(Eptesicus/Nyctalus)*	2			2		1	1	10	1	7	3	2	29
Pipistrelle indéterminée		2								1	11		14

Espèce	Niveau d'activité, selon le nombre de contacts total/nuit d'enregistrement lors des différentes sessions												Total
	Session 3 : 03/05/2024 (carrière)					Session4 : 27/06/2024 (zone tampon)				Session 5 : 17/07/2024 (zone tampon)			
	P11 : front	P12 : pelouse	P13 : mare	P14 : haie arborée	P15 : haie cyprès	P16 : lisière arborée	P17 : lisière arborée	P18 : lisière arborée	P19 : lisère arborée	P20 : lisière arborée	P21 : clairière	P22 : friche herbacée	
Pipistrelle de Kuhl ou Vespère de Savi *(Pipistrellus kuhlii/Hypsugo savii)*				1			2	5		2	1	1	**12**
Oreillard indéterminé *(Plecotus austriacus/Plecotus auritus)*			**7**					**3**					**10**
Murin indéterminé							2		3	1	2	2	**10**
Pipistrelle ou Minioptère *(Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus ou Miniopterus schreibersii)*		3			3	2					1		**9**
Pipistrelle du groupe commune/pygmée *(Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus)*	3						2		1			2	**8**
Murin haute fréquence					2	1		2					**5**
Noctule de Leisler / Noctule commune *(Nyctalus leisleri/noctula)*							1	1					**2**
Chiroptère indéterminé	2					1	2	1	3	2	3	1	**15**
Nombre de contacts total/SMBAT	**487**	**536**	**74**	**246**	**659**	**708**	**371**	**1027**	**383**	**1638**	**2055**	**79**	**8263**

Les différents enregistrements montrent la prépondérance de la Pipistrelle de Kuhl lors des cinq sessions d'inventaire. Les Pipistrelles commune et pygmée font aussi partie des espèces majoritaires sur la zone d'étude. Plusieurs autres espèces ont ponctuellement des niveaux d'activité forts comme : le Minioptère de Schreibers, la Noctule de Leisler, le Vespère de Savi et le Molosse de Cestoni. Ils montrent également une activité plus importante lors des sessions estivales et notamment en juillet qui correspond à la période d'élevage des jeunes. Par ailleurs, on relève des activités importantes au niveau des fronts, des points d'eau, de certains milieux ouverts et de certaines lisières arborées. Ainsi, la zone d'étude comporte de nombreuses zones favorables comme zones de chasse, de transit et ponctuellement de gîte notamment les fronts.

Tableau 18 : nombre de contact par point d'écoute active et transect

Espèce ou groupe d'espèces	03/05/2024							27/06/2024							17/07/2024				Total
	A1 : front	A2 : mare	A3 : friche herbacée	A4 : haie arborée	T1	T2	T3	A5 : bâti	A6 : vigne enfrichée	A7 : garrigue	A8 : haie cyprès	A9 : lisière arborée	T4	T5	A10 : clairière	A11 : friche herbacée	A12 : lisière arborée et friche herbacée	T6	
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	4	27	4	6		3	2	89	12	63	5	2	11	2	20	68	2	234	554
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*		3	3		1			12			1	2			19	3		28	72
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*		5			1			6				1			1	3		2	19
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*		2						2											4
Vespère de Savi *Hypsugo savii*		3																	3
Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*																	1	2	3
Murin de Capaccini *Myotis capaccinii*														1					1
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*								1											1
Oreillard gris *Plecotus austriacus*								1											1
Sérotule *(Eptesicus/Nyctalus*			1					1								3			5
Pipistrelle du groupe Kuhl/Nathusius *(Pipistrellus kuhlii/nathusii)*						1		3			1					4	2	4	15
Murin indéterminé								8											8
Pipistrelle de Kuhl ou Vespère de Savi *(Pipistrellus kuhlii/Hypsugo savii)*																		1	1
Pipistrelle du groupe commune/pygmée *(Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus)*		1	2	1															4
Oreillard indéterminé *(Plecotus austriacus/Plecotus auritus)*								1											1
Chiroptère indéterminé	1							3											4
Total général	5	41	10	7	2	4	2	127	12	63	7	5	11	3	40	81	5	271	696

Neuf espèces ont pu être contactées lors des écoutes actives. Ces écoutes ont permis de mettre en évidence certaines zones de chasse intéressantes comme la mare (A2), les zones de garrigue au nord-ouest (A7), une clairière au sud (A10) très utilisée en début de nuit et des friches herbacées (A11). De plus, le transect 6 est un linéaire très utilisé par les pipistrelles (Kuhl et pygmée principalement) en chasse et en transit. Ces écoutes ont également permis de déterminer l'espèce présente en gîte dans le bâti au nord-ouest qui est une colonie de Pipistrelle de Kuhl.

Dans la suite du document, nous avons cherché à classer nos espèces avérées / attendues par cortèges d'habitats, d'une manière un peu différente de ce qui est fait pour les autres groupes biologiques. En effet, ce travail est particulièrement difficile pour les chiroptères qui utilisent, souvent, différents types de milieux selon leur activité. Les rattacher à un seul type de milieux s'avère, alors, compliqué. C'est pourquoi, nous avons choisi de marquer la distinction en considérant les espèces qui, sur la zone d'étude, sont susceptibles d'être présentes en gîte (front et gîte arboricole) et celles qui n'utilisent la zone que pour leur activité de chasse ou transit. Pour chaque espèce, l'utilisation des différents milieux de la zone d'étude sera toujours précisée.

Espèces qui trouvent des gîtes au niveau des fronts rupestres, en milieu arboricole ou en bâti

Les espèces rattachées à ce cortège sont celles qui peuvent gîter sur la zone d'étude, principalement au niveau des fronts et secondairement dans les cavités ou fissures arboricoles. En effet, les arbres pouvant être favorables au gîte sont peu nombreux sur la zone d'étude. Aucun ne présente, par ailleurs, de belles cavités très propices aux chiroptères (seules de petites cavités ou de possibles décollements d'écorce ont été relevés). Quant aux bâtis présents au nord-ouest de la zone d'étude, ils sont globalement peu propices aux chiroptères excepté un bâti abandonné. Le plus au nord est habité et n'est pas spécialement intéressant. Le second, plus au sud, est à l'abandon mais ne présente pas de secteurs vraiment attractifs, hormis potentiellement au niveau de la toiture pour certaines espèces de pipistrelles (Pipistrelle commune et P. de Kuhl).
Parmi les espèces de ce cortège, une représente un enjeu fort et quatre représentent un enjeu modéré. Ces espèces sont décrites dans les fiches suivantes.

Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*

Le Molosse de Cestoni a été contacté sur 8 points d'écoute à des niveaux d'activité faible à fort. Ses niveaux d'activité forts se situent au niveau des points d'eau qu'il utilise pour chasser. Il utilise globalement des milieux très variés comme zones de chasse : forêts, pelouses, zones agricoles, lacs, retenues d'eau, zones humides… Ainsi il pourra utiliser les milieux de friches comme les milieux plus fermés ainsi que les points d'eau de la zone d'étude pour ses terrains de chasse. Cette espèce fissuricole et rupestre trouve refuge, été comme hiver, dans les fissures de falaise, les disjointements des bâtiments ou des ouvrages d'art. Ici, il pourrait être présent en gîte d'été et/ou d'hiver au niveau des fronts présents sur la zone d'étude au sud et à l'est qui sont des fronts anciennement exploités, à l'abandon et plus favorables à l'espèce.


Molosse de Cestoni - CBE 2008

Le Molosse de Cestoni représente un enjeu régional fort. La zone d'étude lui étant favorable pour le gîte et en tant que terrains de chasse, son enjeu local est également jugé **fort**.

Vespère de Savi *Hypsugo savii*


Vespère de Savi, CBE 2007

Le Vespère de Savi a été contacté sur 14 points d'enregistrements avec des niveaux d'activité faibles à forts selon les milieux qu'il va utiliser en chasse et en transit. De manière générale, c'est une espèce qui chasse surtout près des points d'eau, il a d'ailleurs été contacté au niveau de la mare (A2) en écoute active. Mais il peut aussi chasser au-dessus des garrigues et le long des falaises. Ici, il a été contacté en chasse au niveau du bassin au nord et pourrait, ainsi, utiliser tous les points d'eau de la zone d'étude et plus secondairement les zones de friche, les lisières et les fronts issus de la carrière pour chasser et transiter. Certains contacts ont été enregistrés en début de nuit, ce qui pourrait indiquer la présence d'un gîte à proximité. Localement, les fronts issus de l'exploitation de la carrière et les fronts abandonnés, notamment dans la partie sud et est, pourraient être propices à cette espèce fissuricole (gîtes estivaux et hivernaux).
Le Vespère de Savi représente un enjeu régional modéré. Sachant que la zone d'étude est propice au gîte comme à la chasse et au transit, son enjeu local de conservation est également jugé **modéré**.

Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*

La Pipistrelle de Nathusius a été contactée sur 13 des points d'enregistrement passifs à des niveaux d'activité faible à modéré, sur un point d'écoute active (A12 : lisière arborée) et un transect (T6). Un maximum de contacts a été enregistré la nuit du 25 juillet 2019 au niveau des milieux au sud (friche et lisière). Cette espèce utilise préférentiellement les massifs boisés, les haies, les lisières et les zones humides pour son activité de chasse. Sur la zone d'étude, elle peut utiliser les points d'eau, les lisères et les zones un peu plus boisées à l'est et au sud-est.


Pipistrelle de Nathusius - Internet
(source : www.abiris.snv.jussieu.fr)

Cette espèce utilise des gîtes arboricoles pour ses gîtes. En hiver elle peut utiliser les cavités arboricoles, les fissures et les décollements d'écorce et en été elle privilégie les anfractuosités de feuillus. Sur la zone elle pourra utiliser les quelques arbres où ont été observées des cavités ou certains arbres morts avec des écorces décollées plutôt au sud de la zone d'étude.
L'enjeu régional de la Pipistrelle de Nathusius est modéré. Son utilisation de la zone d'étude en tant que zone de chasse, de transit et potentiellement comme gîte d'hibernation et d'estivage font qu'un enjeu local **modéré** lui a également été attribué.

Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*

La Pipistrelle pygmée a été contactée sur tous les points avec des niveaux d'activité faible à fort. Les niveaux d'activité forts correspondent au bassin au nord, à l'oliveraie à l'est et à une lisière de cyprès au sud. Elle a aussi été contactée au niveau de sept points d'écoute active et de deux transects en chasse et en transit (A2, A3, A5, A8, A9, A10, A11, T1 et T6). Les territoires de chasse de cette espèce sont presque toujours proches de l'eau, le long des lisières ou sur des massifs boisés. Elle pourra donc utiliser les lisières de résineux et les points d'eau de la zone d'étude pour chasser. Cette espèce peut utiliser les cavités arboricoles pour hiberner et pour les regroupements automnaux tandis qu'en été, elle est plutôt anthropophile. Ainsi elle pourrait être présente en gîte toute l'année sur la zone d'étude (bâti ou arbre).


Pipistrelle pygmée - Internet
(source : www.inpn.mnhn.fr)

La Pipistrelle pygmée a un enjeu régional modéré ; son utilisation marquée de certains secteurs de la zone d'étude pour la chasse et le transit et sa possible présence en gîte d'hiver et de transit justifient un enjeu local **modéré** pour cette espèce.

Oreillard gris *Plecotus austriacus*

L'Oreillard gris a été contacté sur onze points d'enregistrement avec des niveaux d'activité principalement modérés. Le nombre de contacts maximal a été enregistré au niveau des plans d'eau et d'une zone ouverte (P12) au centre de la zone d'étude. Il a aussi été contacté en écoute active, chassant autour du bâti où se trouve la colonie de Pipistrelle de Kuhl (A5). Ces zones ouvertes constituent des terrains de chasse. Les lisières semblent aussi bien exploitées. C'est une espèce qui, dans la partie méridionale de son aire de distribution, peut utiliser les fissures et les anfractuosités des falaises pour ses gîtes d'hiver et d'été. Elle pourrait, donc, être présente en hibernation et en estivage au niveau des fronts non exploités présents au sud et à l'est. Les colonies de reproduction de cette espèce sont plutôt anthropophiles et aucune colonie de reproduction ne seraient attendues ici. Du fait d'une activité modérée relevée sur site, notamment pour la chasse et le transit et des possibilités d'hibernation et d'estivage sur zone, un enjeu local **modéré** lui a été attribué, similairement à l'enjeu régional.



Oreillard gris, CBE 2010

Les 3 autres espèces pouvant trouver des gîtes sur la zone d'étude sont la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune et le Murin de Daubenton, qui représentent des enjeux faibles en raison de :

- Leur caractère commun en ex-région Languedoc-Roussillon, y compris localement,
- L'intérêt faible des gîtes possibles localement : quelques arbres pourraient accueillir des individus en gîte mais ils sont globalement peu développés. Le Murin de Daubenton est, par ailleurs, souvent plus proches de zones en eau (le Rhône par exemple). Pour les pipistrelles, elles sont peu communes, mais possibles, en arboricoles et seraient plus attendues dans le bâti à l'abandon (au niveau de la toiture) ou dans des bâtis alentour.
  Concernant la Pipistrelle de Kuhl, lors de l'écoute active de juin, une colonie de mise-bas a été découverte dans une dépendance d'un bâti abandonné à l'ouest de la zone d'étude. Une dizaine d'individus a pu être observé dans des fissures entre des moellons mais la majorité de la colonie était cachée entre le plafond et le toit. Cette espèce fréquente très activement la zone d'étude en chasse. Malgré cela, cette espèce est la plus commune dans la région et localement donc, elle représente un enjeu local faible (comme son enjeu régional).

Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement

Plusieurs des espèces inventoriées sont uniquement avérées en chasse sur les différents milieux de la zone d'étude et aucune zone de gîte n'est possible. Ces espèces sont uniquement présentes en chasse et en transit sur la zone d'étude.
Parmi les espèces contactées localement, deux espèces présentent un enjeu local modéré et sont décrites ci-après.

Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*

Le Minioptère de Schreibers a été contacté sur treize points d'enregistrement (bassin, plan d'eau et friche). Il a des niveaux d'activité faibles, modérés et forts. Les niveaux d'activités forts correspondent aux zones en eau, au front au nord-est et à la zone de pelouses au sud. La présence de buzzs de capture signifie qu'il utilise ces secteurs pour chasser et ces niveaux d'activités montrent qu'il s'agit de terrains de chasse très exploités par l'espèce. Outre ces habitats, il peut également utiliser les lisières, des zones éclairées des landes et des massifs boisés. Les nombreuses lisières sur la zone d'étude et les vergers/cultures présents au sud et sud-ouest peuvent, alors, également lui être favorables comme zones de chasse. C'est une espèce cavernicole pour ses gîtes et il ne peut donc être présent en gîte sur la zone d'étude.



Minioptère de Schreibers - Internet (source : www.museum-bourges.net)

Le Minioptère de Schreibers a un enjeu régional très fort. Sachant qu'il est présent sur la zone uniquement en chasse/transit et que bien d'autres milieux propices sont présents alentour (notamment vers les zones plus humides au sud de la commune ou vers le Rhône, mais également sur l'ensemble des zones agricoles / naturelles locales), un enjeu local **modéré** lui a été attribué.

Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*

La Noctule de Leisler a été contactée sur seize points d'enregistrement à des niveaux d'activité faible à fort avec un maximum de contacts au niveau du plan d'eau au sud en septembre. Elle a aussi été contactée sur deux points d'écoute active (A2 et A5). Cette espèce chasse principalement dans des boisements divers et au-dessus des zones en eau mais peut aussi chasser dans des milieux ouverts en zone rurale. Durant l'été et l'hibernation, elle va principalement utiliser des gîtes arboricoles dans des feuillus avec des cavités situées en hauteur ou sous des écorces décollées. Les arbres de la zone d'étude sont jugés peu favorables au gîte de cette espèce. On la considère, alors, comme étant présente uniquement en chasse/transit. Elle pourra chasser au niveau des zones en eau, des zones plus boisées entourant la carrière et au niveau des vergers/friches/lisières.



Noctule de Leisler - Internet (source : chiropteres-champagne-ardenne.org)

La Noctule de Leisler a une activité modérée sur 10 points d'enregistrement et une activité forte au niveau du plan d'eau au sud. Cette activité jugée principalement modérée montre que l'espèce exploite bien la zone pour chasser et se déplacer ; les zones en eaux constituent, alors, des zones de chasse importantes pour l'espèce. Son enjeu régional modéré et la présence de terrains de chasse importants pour l'espèce justifie qu'un enjeu local **modéré** lui soit attribué.

Les autres espèces uniquement présentes en chasse/transit sur la zone d'étude sont le Murin de Capaccini, le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin, la Noctule commune, le Petit Murin, le Petit et le Grand Rhinolophe, la Sérotine commune, la Barbastelle d'Europe et le Murin cryptique. Plusieurs de ces espèces sont patrimoniales mais toutes ne justifient que des enjeux faibles pour les raisons suivantes :

- Aucun gîte ne leur est favorable sur la zone d'étude.
- Le Murin de Capaccini a été contacté une seule fois au niveau du bassin au nord et a un niveau d'activité faible. C'est une espèce qui dépend du réseau hydrographique pour chasser et transiter. Des milieux plus propices à l'espèce sont présents non loin de la zone d'étude (canaux au sud et ripisylve du Rhône à l'est)

- Peu de contacts ont été enregistrés concernant le Murin à oreilles échancrées, avec des niveaux d'activité faibles, on considère que la zone n'est que faiblement exploitée en chasse par cette espèce.
- Le Grand murin est une espèce plutôt forestière chassant dans les vieilles forêts ; la zone d'étude ne représente donc pas les milieux les plus favorables à cette espèce qui n'a, d'ailleurs, pas été contactée mais pourrait exploiter ponctuellement les zones boisées de la zone d'étude.
- Le faible nombre de contact enregistré pour le Petit Murin signifie que la zone est très peu utilisée pour la chasse/transit, malgré des zones à priori attractives (cette espèce chasse en milieu assez ouvert). Avec un seul contact enregistré, justifiant un niveau d'activité faible, seule une utilisation ponctuelle de la zone d'étude est attendue (espèce probablement pas en gîte dans les alentours).
- La Noctule commune n'a pas été contactée mais pourrait être présente en chasse notamment au niveau des zones en eau. Les arbres relevés localement ne lui sont, en revanche, pas propices. Attendue uniquement en chasse, avec des milieux plus propices alentour (zones plus humides au sud de la commune et vers le Rhône plus à l'est) et en l'absence de données notable localement, elle ne présente qu'un enjeu faible.
- Seulement 1 contact a été enregistré pour le Grand et le Petit rhinolophe ce qui montre que ces deux espèces fréquentent la zone qu'occasionnellement. Précisons que ces deux espèces apprécient les milieux structurés et que seule une petite partie de la zone d'étude serait favorable comme zone de chasse/transit (zone sud-ouest composée de lisières/friches/vergers). Au regard de l'absence de contact en 2024, du très faible nombre de données relevées en 2019, et des résultats similaires mis en avant lors de l'étude en 2010 (seulement 3 contacts de Petit Rhinolophe et aucun de Grand Rhinolophe), la zone n'est pas jugée très propice à ces espèces.
- La Sérotine commune et le Murin cryptique sont des espèces assez communes et peu de contacts ont été enregistrés, ne justifiant ni une zone de gîte sur zone, ni une activité de chasse notable.
- La Barbastelle d'Europe a été seulement contactée sur deux points d'écoute au niveau de lisières arborées. Elle doit utiliser la zone seulement ponctuellement en chasse et en transit au niveau des zones arborées (sud et est).

Intérêt global de la zone d'étude pour les chiroptères

La zone d'étude présente certains éléments pouvant être favorables pour le gîte des chiroptères, tout comme des milieux intéressants pour la chasse et le transit.

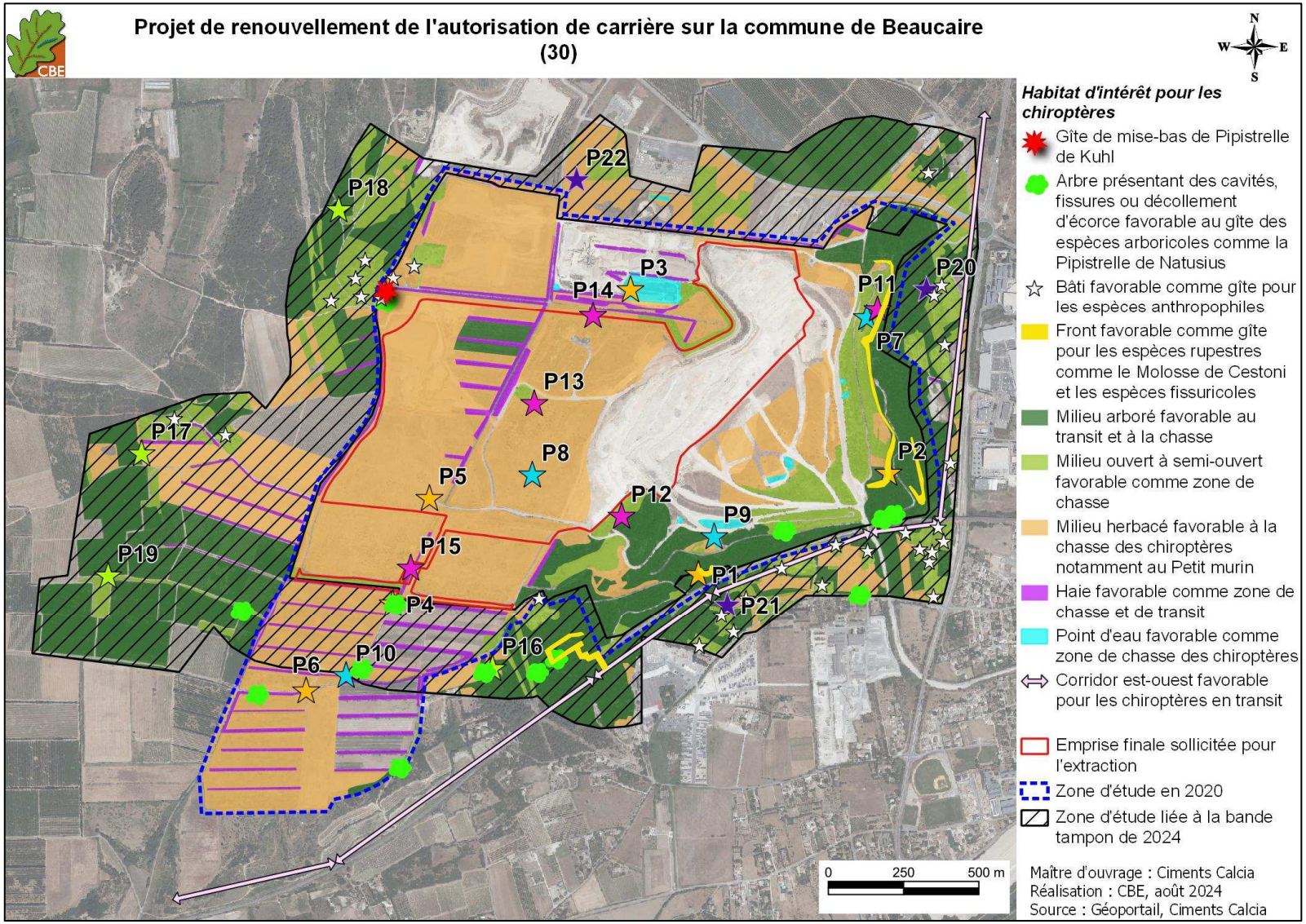
En termes de gîtes, l'intérêt réside essentiellement dans les fronts rocheux présents à l'est et au sud de la carrière (fronts anciennement exploités ou abandonnés). Ces fronts sont surtout favorables à des chiroptères rupestres ou fissuricoles qui pourront occuper les anfractuosités dans la roche. Quelques arbres présentant des fissures, cavités ou décollement d'écorce ont également été repérés sur la zone et pourraient abriter quelques chiroptères en gîte. Ces arbres sont, cependant, jugés globalement d'assez faible intérêt même si leur utilisation par certaines espèces de chiroptères a été mise en avant. Pour finir, un bâti à l'abandon, au nord-ouest de la zone d'étude est occupé par une colonie de mise-bas de Pipistrelle de Kuhl, et les autres bâtis pourraient être tout aussi propices pour la Pipistrelle commune ou à d'autres individus de Pipistrelle de Kuhl.

La zone d'étude présente aussi des milieux globalement très favorables à la chasse et au transit des chiroptères. Il s'agit de milieux ouverts tels que des zones de friches herbacées et des zones en eau qui seront utilisés préférentiellement pour la chasse. Des lisières et des haies arborées sont également présentes sur la zone d'étude et peuvent aussi bien être utilisées comme zone de transit que comme zone de chasse car ce sont des zones où des proies peuvent être présentes en abondance.

Pour finir, relevons que la zone sud et est de la zone d'étude sont assez boisées / naturelles et qu'elles peuvent jouer un rôle de corridor notables pour ce groupe. Ces milieux servent, ainsi, de

lien avec les milieux plus boisés au nord-est, jusqu'au bord du Rhône, et avec les milieux plus agricoles et structurés à l'ouest. Ainsi, de nombreuses espèces pourraient utiliser ces éléments en transit, justifiant probablement la forte diversité d'espèces relevées lors des prospections.

La carte suivante apporte une analyse de l'intérêt des différents milieux de la zone d'étude pour ce groupe.



Carte 21 : cartographie de l'utilisation de la zone d'étude pour les espèces de chiroptères protégées avérées ou attendues

Bilan des enjeux chiroptérologiques

La zone ici à l'étude est globalement très attractive pour les chiroptères, aussi bien en termes de gîte que de zone de chasse / transit. Elle comporte des milieux favorables pour le gîte de chiroptères rupestres et fissuricoles au niveau des fronts présents à l'est et au sud de la carrière actuelle, pour les espèces anthropophiles au niveau des divers bâtis de la zone d'étude et, secondairement, pour les espèces arboricoles, au niveau de quelques arbres potentiellement intéressants (notamment dans la partie sud). La présence de plusieurs points d'eau est, par ailleurs, un aspect très attractif pour de nombreuses espèces de chiroptères de par l'abondance de proies qui génère des zones de chasse très utilisées. Les friches sont également riches en insectes et, ainsi, propices à la chasse. Lorsque ces friches sont entrecoupées de haies (partie sud), cela favorise également le transit des espèces.
Cet intérêt de la zone se confirme avec les vingt espèces de chauves-souris inventoriées ou attendues sur la zone d'étude, dont une à enjeu local fort et six à enjeu local de conservation jugé modéré.

Tableau 19 : synthèse des enjeux chiroptérologiques sur la zone d'étude

Espèce	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace				Enjeu local de conservation
		DH	LRN	ZNIEFF	Enjeu régional	
Espèces qui trouvent des gîtes en milieu rupestre, arboricole et bâti						
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	Gîte potentiel fronts (H/E/MB/T) Chasse/transit	An. IV	NT	-	Fort	Fort
Vespère de Savi *Hypsugo savii*	Gîte potentiel fronts (H/E/MB/T) Chasse/transit	An. IV	LC	-	Modéré	Modéré
Pipistrelle de *Nathusius* *Pipistrellus nathusii*	Gîte potentiel arboricole (H/E/MB/T) Chasse/transit	An. IV	NT	-	Modéré	Modéré
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	Gîte potentiel arboricole (H/E/T) et bâti (MB) Chasse/transit	An. IV	LC	-	Modéré	Modéré
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	Gîte potentiel fronts (H/E/MB/T) Chasse/transit	An. IV	LC	-	Modéré	Modéré
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*	Gîte potentiel arboricole (H/E/T) Chasse/transit	An. IV	LC	-	Modéré	Faible
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	Gîte potentiel bâti et arboricole (H/E/MB/T) Chasse/transit	An. IV	NT	-	Modéré	Faible
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	Gîte avéré en bâti (MB) Gîte potentiel bâti, front et arboricole (H/E/T) Chasse/transit	An. IV	LC	-	Faible	Faible
Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement						
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	Chasse/transit	An. II et IV	VU	ZNOcc	Très fort	Modéré
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	Chasse/transit	An. IV	NT	-	Modéré	Modéré
Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*	Chasse/transit	An. II et IV	LC	-	Modéré	Faible

Espèce	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace				Enjeu local de conservation
		DH	LRN	ZNIEFF	Enjeu régional	
Murin cryptique *Myotis crypticus*	Chasse/transit	An. IV	LC	-	Modéré	Faible
Murin de Capaccini *Myotis capaccinii*	Chasse/transit	An. II et IV	NT	ZNOcc	Fort	Faible
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	Chasse/transit	An. II et IV	LC	-	Modéré	Faible
Grand Murin *Myotis myotis*	Chasse/transit	An. II et IV	LC	-	Modéré	Faible
Noctule commune *Nyctalus noctula*	Chasse/transit	An. IV	VU	ZNOcc	Fort	Faible
Petit Murin *Myotis blythii*	Chasse/transit	An. II et IV	NT	ZNOcc	Fort	Faible
Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	Chasse/transit	An. II et IV	LC	-	Modéré	Faible
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	Chasse/transit	An. II et IV	LC	-	Modéré	Faible
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	Chasse/transit	An. IV	NT	-	Modéré	Faible

: espèces avérées
: espèces attendues

NB : Toutes les chauves-souris sont protégées en France, selon l'arrêté ministériel du 23 avril 2007.

Abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V

LRN : Liste Rouge Nationale, novembre 2017 (VU : vulnérable, NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure).

ZNIEFF : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique.

Enjeu régional : DREAL-Occitanie 2019

Gîte : **H** : hibernation, **MB** : mise-bas, **E** : estive, **T** : transit

IV.9. **Les mammifères (hors chiroptères)**

Le recueil bibliographique a concerné la consultation des zonages écologiques (ZNIEFF, Natura 2000), des atlas naturalistes disponibles sur internet (Observation.org, Nature du Gard, INPN, Inaturalist) et de la base de données du SINP. Nous avons également pris en compte les données issues d'études antérieures effectuées localement par CBE SAS. Six espèces patrimoniales sont ainsi, connues localement ou sur la commune. Le tableau suivant liste ces espèces, apporte des précisions sur leur localisation et précise si elles ont été avérées lors des prospections, sont attendues ou ne sont pas attendues sur la zone d'étude.

Tableau 20 : espèces de mammifères connues localement

Nom de l'espèce	Localisation / Remarque	Présence sur zone
Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*	Présent sur la zone d'étude (sud-ouest)	Avérée
Ecureuil roux *Sciurus vulgaris*	Mentionnée à la commune	
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	Connu sur la carrière Lafarge (scalp de Grand-duc)	
Genette commune *Genetta genetta*	Mentionnée à la commune	Attendue
Castor d'Eurasie *Castor fiber*	Mentionnée à la commune	Non attendue car absence de milieux aquatiques courants
Loutre d'Europe *Lutra lutra*	Mentionnée à la commune	

Les prospections de 2019/2020 ont permis l'inventaire de six espèces de mammifères sur la zone d'étude (cf. annexe 5), dont deux espèces protégées : le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux. Ces espèces avérées, de même que celles attendues peuvent être classés en deux cortèges décrits ci-après. Celles de 2024 ont quant à elles permis la détection de deux espèces patrimoniales de mammifères : le Lapin de garenne au nord de la zone d'étude liée à la bande tampon, qui était par ailleurs attendu en 2020 et l'Ecureuil roux qui a été contacté dans la majorité des milieux arborés de cette zone.

Cortège des milieux ouverts à semi-ouverts

Les milieux ouverts à semi-ouverts de la zone d'étude sont propices à deux espèces patrimoniales : le Lapin de garenne et le Hérisson d'Europe. Le Hérisson est présent sur les milieux ouverts à semi-ouverts comme les friches, les pelouses et les fourrés qui sont des milieux favorables pour son alimentation et sa reproduction. Cette espèce est protégée mais est aussi très commune et représente, ainsi, un enjeu local faible. Le Lapin de garenne représente, quant à lui, un enjeu local modéré et est décrit ci-après. Les autres espèces rattachées à ce cortège sont très communes comme le Lièvre d'Europe.

Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*


Lapin de garenne – CBE 2019

Seuls des indices de présence de Lapin de garenne ont été trouvés, principalement sur des milieux de type friches, oliveraie, garrigue qui sont des milieux plus naturels sur les pourtours des zones exploitées. Ces zones ouvertes sont propices à son alimentation sur zone. Par ailleurs, les zones de fourrés peuvent être favorables comme zone refuge. Un talus présent dans les zones remaniées à l'ouest de la carrière peut également être propice à l'établissement de terriers pour le Lapin. En revanche on le considère absent des zones exploitées de la carrière et des zones « perturbées » et isolées au sein de la carrière. Mais il pourrait s'y alimenter ponctuellement et pourra probablement recoloniser ces zones une fois remise en état et préservées. En 2024 seul un individu a été contacté au nord de la zone d'étude liée à la bande tampon malgré de nombreux milieux propices sur la quasi-totalité du

pourtour de la nouvelle zone d'étude (hors milieux arborés et anthropiques). Un autre individu a été contacté sur le secteur d'étude de 2020.
En raison de son enjeu régional modéré et de son statut de conservation jugé quasi-menacé au niveau national, un enjeu local **modéré** lui a été attribué.

Cortège des milieux arborés

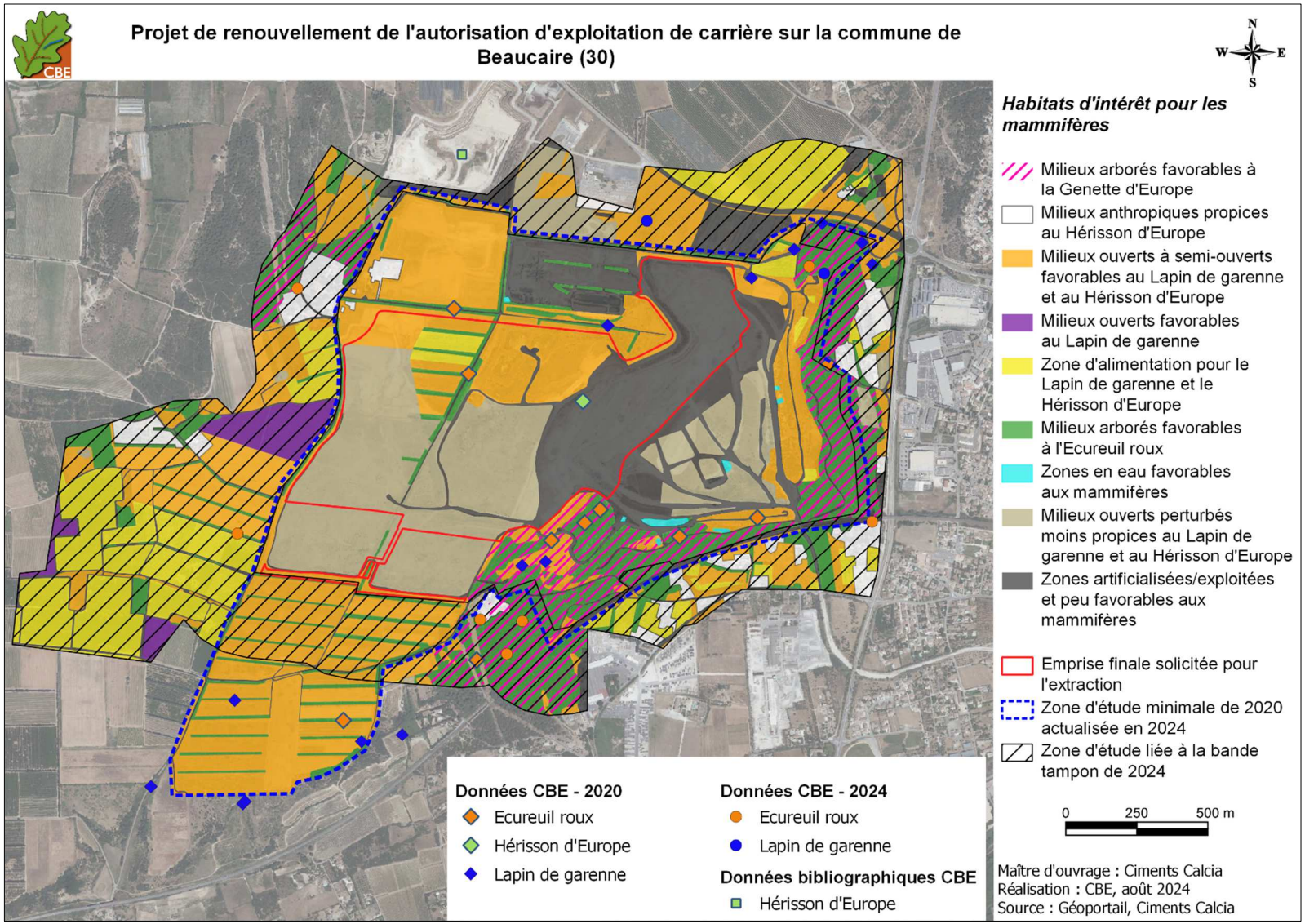

Ecureuil roux – CBE 2016

Dans les milieux plus arborés situés à l'est et au sud de la zone d'étude, deux espèces peuvent être mises en avant : l'Ecureuil roux et la Genette commune. L'Ecureuil roux a été observé au niveau de la pinède et sur des linéaires de cyprès qui sont des milieux favorables pour son alimentation et sa reproduction. En 2024, l'espèce a été contactée dans les mêmes habitats au sein de la zone d'étude liée à la bande tampon, un individu a également été contacté au sein des habitations et jardins au sud-est du secteur. Cette espèce est protégée mais encore très commune et ne justifie, de fait, que d'un enjeu local faible.
Quant à la Genette commune, elle pourrait utiliser les milieux arborés présents à l'est et au sud. Ces formations à Pin d'Alep peuvent être favorables en tant que zone d'alimentation. L'association de milieux arborés à des milieux rocheux est également un aspect propice à sa reproduction. Les secteurs boisés / rocheux sont, par ailleurs, assez bien préservés du dérangement que pourrait générer la carrière. Cette frange boisée est connectée à des zones boisées et rocheuses plus au nord-est (à environ 1km) qui seraient également propices à l'espèce et qui rendent ces secteurs naturels globalement bien fonctionnels pour l'espèce. Les prospections de 2024 ont mis en lumière un nouveau secteur situé au nord-ouest de la zone d'étude liée à la bande tampon qui associe également une formation de Pin d'Alep à un matorral de Chêne. L'espèce est attendue dans la continuité des habitats ou elle était attendue en 2020 situés sur le nouveau secteur d'étude.

Cette espèce est protégée mais jugée qu'en préoccupation mineure à l'échelle nationale et avec un enjeu de conservation faible en région. Un enjeu local faible lui a, alors, également été attribué.
Les autres espèces rattachées à ce cortège sont communes et sans enjeu particulier comme le Renard roux et le Sanglier.

Intérêt global de la zone d'étude pour les mammifères, hors chiroptères

La zone d'étude dispose de milieux variés globalement propices à la présence de mammifères, alliant des milieux boisés servant de refuge (Sanglier *Sus scrofa*, Renard roux *Vulpes vulpes*, Genette commune, Ecureuil roux...) et des milieux plus ouverts, avec quelques points d'eau, notamment favorables à la recherche alimentaire, mais aussi possibles pour la reproduction (Lapin de garenne, Hérisson d'Europe, Lièvre d'Europe *Lepus europaeus*) si des zones de gîtes sont présentes (fourrés, talus…). Ainsi, bien que les zones exploitées de la carrière soient plutôt évitées par la mammofaune locale, les milieux naturels restants aux alentours et ceux réhabilités sont suffisants pour assurer un milieu globalement attractif pour ce groupe.



Carte 22 : observations et habitats d'intérêt pour les mammifères terrestres patrimoniaux à l'échelle de la zone d'étude

Bilan des enjeux pour la mammofaune, hors chiroptères

La zone d'étude ne représente que des enjeux faibles vis-à-vis de la mammofaune, hors chiroptères, protégée. Malgré cela, des enjeux modérés sont mis en avant dans les friches, notamment pour une espèce patrimoniale, non protégée, à enjeu modéré : le Lapin de garenne.

Tableau 21 : synthèse des enjeux concernant les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d'étude

Espèce/Milieux	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace					Enjeu local de conservation
		DH	PN	LRN	ZNIEFF	Enjeu régional	
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts							
Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*		-	-	NT	-	Modéré	Modéré
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*		-	*Art. 2*	LC	-	Faible	Faible
Cortège des milieux arborés							
Ecureuil roux *Sciurus vulgaris*		-	*Art. 2*	LC	-	Faible	Faible
Genette commune *Genetta Genetta*		-	*Art. 2*	LC	-	Faible	Faible

: espèces avérées
: espèces attendues

Abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V
PN : Protection Nationale, article 2 de l'Arrêté ministériel du 23 avril 2007
LRN : Liste Rouge Nationale (NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure).
ZNIEFF : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en Occitanie.
Enjeu régional : DREAL-Occitanie 2019

IV.10. **L'avifaune**

De nombreuses espèces sont mentionnées localement au niveau des lieux-dits environnants la carrière (source essentiellement Faune-LR) ainsi qu'à l'échelle de la zone d'étude même (anciennes études CBE de 2010). Le tableau suivant liste ces espèces, apporte des précisions sur leur localisation et précise si elles ont été avérées lors des prospections, sont attendues ou ne sont pas attendues sur la zone d'étude.

Tableau 22 : oiseaux patrimoniaux mentionnés dans la bibliographie localement

Nom de l'espèce	Localisation / Remarque	Présence sur zone
Alouette lulu *Lullula arborea*	Contacté en 2010 sur le secteur sud de la zone d'étude, Lieu-dit Saint-Sixte, Génestet, Clos des Melettes, Enclos d'Argent	Avérés sur site
Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*	Lieu-dit Mas de Martin (1 km au sud de la zone d'étude)	
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	Lieu-dit Génestet, Enclos de Forton, Clos des Melettes, Enclos d'Argent, Cante-perdrix	
Chevêche d'Athéna *Athene noctua*	Lieu-dit Saint-Sixte, Génestet	
Circaète Jean-le-blanc *Circaetus gallicus*	Lieu-dit Enclos d'Argent, Cante-perdrix	
Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	Lieu-dit Cante-perdrix	
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	Lieu-dit de la carrière, Saint-Sixte, Génestet, Enclos de Forton, Clos des Melettes, Enclos d'Argent, Bieudon	
Faucon hobereau *Falco subbuteo*	Lieu-dit Mas de Martin (1 km au sud de la zone d'étude)	
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	Lieu-dit de la carrière, Saint-Sixte, Génestet, Clos des Melettes, Enclos d'Argent, Cante-perdrix	
Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*	Lieu-dit Le Cros de l'Argent (dans la bande tampon de 300 m)	
Fauvette pitchou *Sylvia undata*	Lieu-dit Cante-perdrix	
Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*	Lieu-dit Saint-Sixte, Génestet, Bieudon	
Guêpier d'Europe *Merops apiaster*	Contacté en 2010 sur le secteur sud de la zone d'étude, Lieu-dit Clos des Melettes	
Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*	Lieu-dit Mas de Tilloy (dans la bande tampon de 300 m)	
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	Lieu-dit Cante-perdrix	
Huppe fasciée *Upupa epops*	Contacté en 2010 sur le secteur sud de la zone d'étude	
Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*	Contacté en 2010 sur le secteur sud de la zone d'étude, Lieu-dit Enclos de Forton, Clos des Melettes	
Martinet noir *Apus apus*	Lieu-dit Descente de Sicard (500 m au nord de la zone d'étude)	
Milan noir *Milvus migrans*	Lieu-dit Saint-Sixte, Génestet, Clos des Melettes, Cante-perdrix	
Milan royal *Milvus milvus*	Lieu-dit Mas de Martin (1 km au sud de la zone d'étude)	
Mésange huppée *Lophophanes cristatus*	Lieu-dit Roc des Mourgues (dans la bande tampon de 300 m)	
Monticole bleu *Monticola solitarius*	Lieu-dit de la carrière	
Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*	Lieu-dit Cante-perdrix	

Outarde canepetière *Tetrax tetrax*	Contacté en 2010 sur le secteur sud de la zone d'étude	
Petit-duc scops *Otus scops*	Contacté en 2010 sur le secteur sud de la zone d'étude, Lieu-dit Saint-Sixte, Enclos d'Argent	
Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator*	Contactée en 2011 à 200 m au nord de la zone d'étude	
Pipit farlouse *Anthus cpratensis*	Lieu-dit Le Cros de l'Argent (dans la bande tampon de 300 m)	
Rollier d'Europe *Coracias garrulus*	Lieu-dit Clos des Melettes, le Cros de l'Argent	
Serin cini *Serinus serinus*	Lieu-dit Clos des Melettes, Enclos d'Argent, Cante-perdrix	
Sterne hansel *Gelochelidon nilotica*	Lieu-dit Mas du Cadran (dans la bande tampon de 300 m)	
Tarier pâtre *Saxicola rubicola*	Lieu-dit Clos des Melettes	
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	Lieu-dit Enclos de Forton, Clos des Melettes, Enclos d'Argent	
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	Lieu-dit Génestet, Clos des Melettes	
Coucou geai *Clamator glandarius*	Contacté en 2010 sur le secteur sud de la zone d'étude	Attendue en reproduction sur site
Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus*	Lieu-dit Clos des Melettes, Bieudon	
Alouette des champs *Alauda arvensis*	Lieu-dit Mas de Martin (1 km au sud de la zone d'étude)	Attendue en hivernage dans la zone tampon de 300 m
Tarin des Aulnes *Spinus spinus*	Lieu-dit Mas de Martin (1 km au sud de la zone d'étude), Descente de Sicard (500 m au nord de la zone d'étude)	
Roitelet huppé *Regulus regulus*	Lieu-dit Roc des Mourgues (dans la bande tampon de 300 m)	
Tichodrome échelette *Tichodroma muraria*	Lieu-dit Roc des Mourgues (dans la bande tampon de 300 m)	
Cochevis huppé *Galerida cristata*	Lieu-dit Les Nogarettes (dans la bande tampon de 300 m)	Non attendue car non contacté
Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*	En limite sud de la bande tampon	
Bondrée apivore *Pernis apivorus*	Contacté en 2010 sur le secteur sud de la zone d'étude, Lieu-dit Génestet	Non attendues en l'absence d'habitats favorables à la reproduction / chasse ponctuelle possible mais sans que la zone ne ressorte comme particulière pour ces espèces
Bihoreau gris *Nycticorax nycticorax*	Lieu-dit Enclos de l'argent	
Busard cendré *Circus pygargus*	Lieu-dit Génestet	
Busard des roseaux *Circus aeruginosus*	Lieu-dit Génestet	
Effraie des clochers *Tyto alba*	Lieu-dit Les Caunelles (1 km au nord de la zone d'étude)	
Moineau friquet *Passer montanus*	Contacté en 2010 sur le secteur sud de la zone d'étude	

Lors des prospections hivernales et printanières, jusqu'à 93 espèces ont pu être contactées (cf. annexe 6) en 2020 et 2024 ce qui représente une richesse spécifique très élevée pour ce groupe biologique et témoigne donc de l'intérêt du site pour l'avifaune locale mais aussi pour les espèces en halte (migration) et hivernage.
Ces espèces avérées, de même que celles attendues peuvent être classées en trois cortèges d'habitats distincts décrits ci-après.

Cortège des milieux ouverts à semi-ouverts

Ce cortège d'habitat concentre la majorité des espèces contactées de par la diversité de milieux à l'échelle de la zone étudiée. En effet, ce cortège comprend l'ensemble des friches, qu'elles soient post culturales ou correspondant aux zones exploitées et terrassées par GSM (pour rappel, GSM a exploité les cailloutis sur 3 mètres environ pour la production de granulats et a remis en place la terre avec une partie de cailloutis résiduels, l'exploitation du gisement calcaire en dessous intervenant plusieurs années), en attente d'exploitation par HM France Ciments (cf. photo ci-dessous), quelques zones de pelouses / garrigues et, avec un moindre intérêt, les parcelles en culture (vergers ou maraichage). Le fait que les friches et les zones terrassées par GSM soient soit colonisées par quelques éléments buissonnants / arbustifs, soit ceinturées de milieux plus végétalisés (haies, bosquet…) fait qu'elles représentent un très fort intérêt pour de nombreuses espèces patrimoniales présentées ci-après.



Milieux ouverts à semi-ouverts exploitées par GSM, en attente d'exploitation par Ciments Calcia, à l'ouest de la carrière – CBE, 2020



Friche post-culturale au sud de la zone d'étude – CBE, 2020



Vergers et vignobles présents dans la zone d'étude liée à la bande tampon – CBE, 2024

Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis*


Pie-grièche méridionale – CBE 2020

La Pie-grièche méridionale a régulièrement été contactée sur site au printemps 2020. Deux couples semblent être présents localement au regard des observations relevées. La plupart des contacts concerne un couple cantonné juste à l'ouest de la carrière en cours d'exploitation, sur des zones exploitées et terrassées par GSM depuis moins de 10 ans (cf. première photo précédente). Ces zones, au regard des contacts relevés (accouplement lors de la visite du 24 avril 2020, cris / chants, présence d'individus perchés), doivent abriter le site de nidification de cette espèce, tandis que la zone exploitée et terrassée plus au sud semble servir de zone de chasse. Pour ce couple la présence de la carrière juste à côté a conduit à s'interroger sur la possibilité que sa présence soit, cette année, due à une activité moindre des carriers du fait de la crise sanitaire. Cependant, au regard de l'activité globalement normale de HM France Ciments comme de GSM et de la fréquentation dans ce secteur (activité notable de la carrière en bordure est de cette zone, nombreux passages de camions…), nous ne pouvons considérer sa présence uniquement due au contexte particulier de l'année. Il s'agit d'un couple bien cantonné, peut-être depuis plusieurs années. Le deuxième couple se trouve au niveau des friches arbustives localisées tout au sud de la zone d'étude. Plusieurs contacts ont été relevés lors de la sortie du 15 avril 2020 (des cris d'un individu en tout début de matinée, puis des échanges vocaux entre deux individus en fin de matinée). Le territoire de ce couple ne recoupe probablement qu'une partie de la zone d'étude, les milieux les plus propices à l'espèce étant surtout présents plus au sud et à l'ouest. La zone d'étude participe, cependant, à l'intérêt des milieux pour ce couple. Notons qu'un contact (cri) de cette espèce a également été relevé plus à l'ouest de la zone d'étude. Les milieux dans ce secteur n'étant pas propices à la reproduction de l'espèce, il s'agissait probablement d'un individu d'un des couples locaux en recherche alimentaire. Enfin, notons qu'une donnée bibliographique de CBE mentionne un individu sur une friche située plus au nord de la zone d'étude (hors zone) contacté en décembre 2018. Bien que cette donnée soit en période d'hivernage, cette friche arbustive est également jugée favorable à la présence d'un couple nicheur.

Les inventaires réalisés en 2024 montrent que des milieux favorables à cette espèce sont présents sur la zone d'étude liée à la bande tampon. Un individu a d'ailleurs été observé en 2024 tout comme en 2018 dans l'un d'entre eux, correspondant à la friche arbustive au nord de l'emprise du projet. De plus, les milieux de garrigue qui bordent la zone tampon à l'ouest pourraient également lui être favorables. Des milieux de report semblent donc disponibles aux alentours proches des zones impactées par le projet.



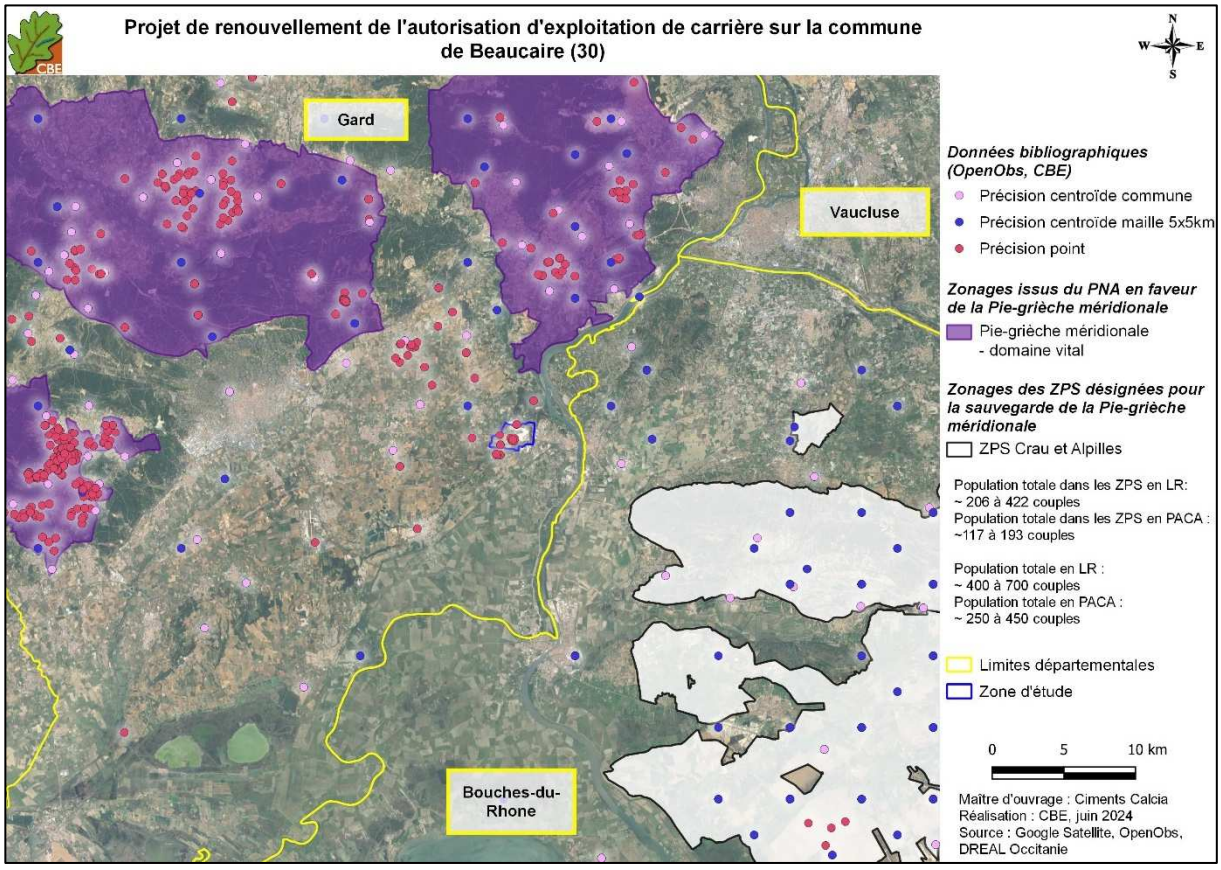
Aperçu de la friche au nord favorable à la Pie-grièche méridionale – CBE, 2024

Les pies-grièches, de manière générale, sont en déclin au niveau national comme régional avec un statut de conservation jugé défavorable. Les effectifs de Pie-grièche méridionale ont, quant à eux, diminué de 40 % entre 1993 et 2013 sur le territoire national, au regard de la fermeture progressive des milieux mais aussi suite à l'abandon du pastoralisme extensif (Issa & Muller. 2015).

La région concentrant les effectifs les plus importants de l'espèce (2/3 des effectifs nationaux), une régression marquée des effectifs y est également relevée. Au regard de cette baisse significative des effectifs de l'espèce, le statut de conservation de la Pie-grièche méridionale est aujourd'hui considéré comme « en danger » sur les listes rouges nationale et régionale. Un enjeu régional très fort lui a, ainsi, été attribué en région, enjeu que nous avons repris au niveau local.

De plus, une analyse bibliographique élargie a été réalisée pour cette espèce, elle est présentée sur la carte suivante. Cette espèce quasi-exclusivement méditerranéenne compte 400 à 700 couples en ex-région Languedoc-Roussillon dont une grande partie (environ 206 à 422 couples) sont nicheurs dans les ZPS désignées en faveur de l'espèce (source : PNA 2014-2018). Notons que les plus grosses populations sont situées dans l'Hérault et que le Gard n'est quasiment concerné par aucune de ces ZPS. En revanche des domaines vitaux de l'espèce ont été délimités, comme par exemple les garrigues de Lussan et Coteaux du Rhône qui correspondent au domaine vital le plus proche au nord de la zone d'étude. Au sein de ces zonages, plusieurs couples de l'espèce sont nicheurs, en témoignent par ailleurs les données bibliographiques apparaissant sur la carte. Dans la Région PACA, 250 à 450 couples sont estimés nicheurs dont 117 à 193 sont situés dans les ZPS, dont la Crau et les Alpilles qui constituent des noyaux de population importants. Les bastions de l'espèce, que ce soit en région Languedoc-Roussillon ou en PACA, ne sont donc pas concernés par le projet.
Suite à cette analyse à plusieurs échelles, un niveau d'enjeu très fort est conservé pour la Pie-grièche méridionale.

La carte suivante présente une analyse bibliographique des populations de Pie-grièche méridionale à une échelle élargie.



Carte 23 : analyse bibliographique des populations de Pie-grièche méridionale à une échelle élargie

Outarde canepetière *Tetrax tetrax*

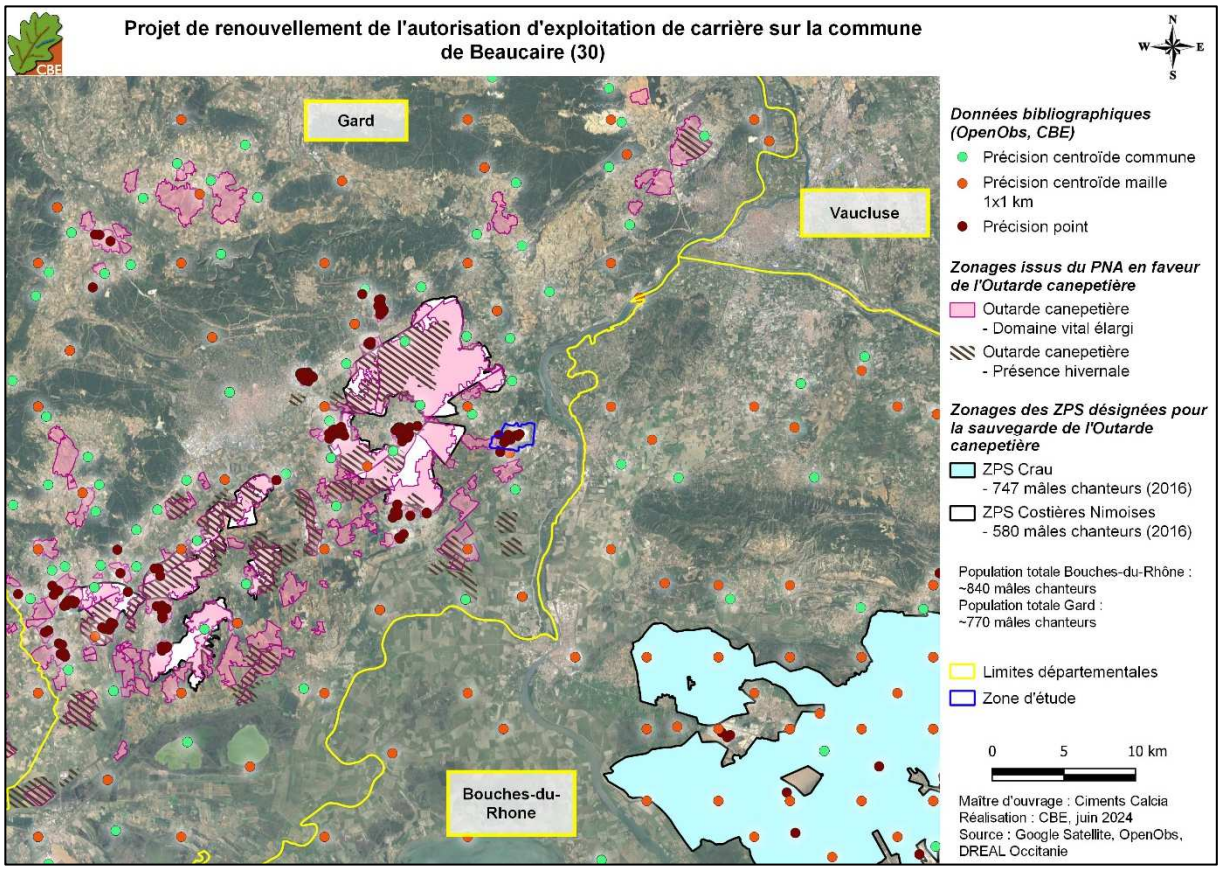
L'Outarde canepetière a été contactée lors de l'ensemble des prospections printanières de 2020, d'où les nombreuses observations figurant sur la carte suivante. Jusqu'à 3 mâles et 1 femelle ont été détectés sur site. Les observations ont été faites quasiment systématiquement sur la parcelle exploitée pour les cailloutis et remise en état par GSM située au sud-ouest de la carrière et sur celle en cours d'exploitation juste au nord (mais où aucune activité n'a eu lieu entre fin mars et juillet 2020 puisque les périodes d'extraction ont été janvier / février puis septembre / octobre / novembre), montrant le cantonnement de ces individus sur ce secteur. La présence régulière d'une femelle dans ce secteur permet de confirmer la reproduction de l'espèce. Les quelques observations relevées ailleurs (plus au sud et au nord-est) correspondent à des individus en vol.
Sur la partie sud de la zone d'étude, les friches agricoles sont considérées comme trop cloisonnées par des linéaires de cyprès, ou encore trop clairsemées pour permettre la nidification de cette espèce. En revanche, rappelons qu'en 2010 un mâle chanteur avait été entendu plus à l'ouest de la zone d'étude. Cependant, lors des inventaires réalisés au sein de la zone d'étude liée à la bande tampon, une seule observation d'Outarde canepetière a été réalisée au nord-ouest, et il s'agissait d'un individu en simple transit. Les habitats retrouvés sur cette bande tampon de 300 m ne lui sont en effet pas favorables à l'heure actuelle. En revanche plusieurs données bibliographiques mentionnent cette espèce en nidification sur les parcelles agricoles en friches situées plus à l'ouest de la zone d'étude (zonage de PNA, données ponctuelles…), en périphérie de la zone sud de GSM.

L'Outarde canepetière est une espèce jugée menacée aussi bien au niveau mondial, avec un statut d'espèce quasi-menacée, qu'aux niveaux européen où elle est jugée vulnérable. Au niveau national, cette espèce, également considérée comme vulnérable, fait l'objet d'un Plan National d'Actions visant la conservation de ces populations. En Languedoc-Roussillon, l'Outarde canepetière est considérée comme étant quasi-menacée. Les populations méditerranéennes se portent mieux qu'au nord du territoire français du fait d'une augmentation des effectifs et d'une extension de l'aire de présence de l'espèce, aussi bien en hiver qu'en période de reproduction. Cependant, le récent projet de contournement ferroviaire de Nîmes-Montpellier affecte la plus importante population de la région située dans les costières nîmoises. Des changements pourraient, alors, être mis en avant pour cette espèce. Pour ces raisons, un enjeu local fort est attribué à cette espèce patrimoniale qui fréquente régulièrement la zone d'étude, similairement à l'enjeu régional.

Par ailleurs, il a été jugé intéressant de réaliser une analyse plus globale des populations, à plus large échelle, bien au-delà de la bande tampon. En effet, à l'échelle de la zone d'étude incluant la bande tampon, les zones anciennement exploitées ressortent comme l'habitat principal de la population locale d'Outarde canepetière. La carrière représente donc une part du territoire de l'espèce à cette échelle, ce qui pourrait justifier un enjeu local très fort pour cette espèce. Toutefois, une analyse à plus large échelle permet de nuancer ce constat. Bien que le zonage PNA, actualisé en 2022, inclut une partie de la zone d'étude et notamment de l'emprise finale qui sera sollicitée pour l'extraction, la proportion de surface concernée ne correspond pas à des noyaux de population majeurs comme cela est le cas dans les ZPS des Costières Nîmoises dans le Gard, et de la Crau dans les Bouches-du-Rhône. En effet la ZPS des Costières Nîmoises abrite 580 mâles chanteurs d'après le comptage de 2016 parmi les 770 mâles chanteurs estimés dans le département. De la même manière, la Crau abrite 747 mâles chanteurs parmi les 840 mâles chanteurs estimés dans les Bouches-du-Rhône (source : PNA 2020-2029). Ces deux ZPS concentrent donc la majorité des populations d'Outarde canepetière et n'incluent pas la zone d'étude. Par ailleurs, la zone d'étude ne fait pas non plus partie des zones d'hivernage majeures de l'espèce.
Cette analyse montre qu'il est important de considérer les domaines vitaux pour cette espèce à large capacité de déplacement, bien au-delà de cette zone. En effet, si les zones anciennement exploitées ressortent comme l'habitat principal de la population locale d'Outarde canepetière à l'échelle de la zone d'étude incluant la bande tampon, ce n'est pas le cas lorsque l'on considère les populations d'Outarde canepetière à plus large échelle. En outre, au vu de la proximité du projet avec la ZPS des Costières Nîmoises (environ 3 km), nous pouvons supposer que l'espèce pourra

utiliser la ZPS comme milieux de report. Pour ces raisons, un niveau d'enjeu local fort est donc conservé.

La carte suivante présente l'analyse bibliographique menée sur l'Outarde canepetière à large échelle.



Carte 24 : analyse bibliographique des populations d'Outarde canepetière à une échelle élargie



Mâle contacté sur une parcelle exploitée, à gauche et au centre, et sur une friche, à droite sur des zones anciennement exploitées pour le cailloutis et remise en état– CBE, 2020

Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator*


Pie-grièche à tête rousse – CBE, 2018

La Pie-grièche à tête rousse a été observée en 2024 au sud du projet, dans la zone d'étude liée à la bande tampon, lors d'une prospection effectuée en juin. L'individu observé était perché sur un linéaire de cyprès parmi les friches post-culturales qui ont pu être identifiées dans la zone d'étude (à l'intersection entre la zone d'étude de 2020 et celle liée à la bande tampon). L'habitat dans lequel l'espèce a été vu n'est pas considéré comme favorable à sa reproduction ; l'individu observé était probablement en recherche alimentaire dans les friches, utilisant les linéaires de haies comme perchoirs pour chasser à l'affut. Toutefois, des habitats jugés propices sont présents tout au sud de la zone d'étude de 2020 ainsi qu'au sein de la carrière (friches arbustives où la Pie-grièche méridionale a plusieurs fois été contactée). Ces deux pies-grièches sont régulièrement retrouvées dans le même type d'habitat et peuvent ainsi cohabiter sans compétition interspécifique, notamment parce qu'elles utilisent des strates de végétation légèrement différentes pour nicher. La Pie-grièche à tête rousse préférera en effet des arbres et arbustes plus hauts que la Pie-grièche méridionale pour y construire son nid. Cette espèce est donc attendue en reproduction sur les friches piquetées d'arbres et arbustes, qui recoupent en partie les habitats d'intérêt identifiés pour la Pie-grièche méridionale. Elle n'est cependant considérée qu'en alimentation sur les linéaires de cyprès sur lesquels elle a été observée en 2024.

La Pie-grièche à tête rousse a subi un fort déclin depuis 1994 avec une baisse de 53% de la population française (Issa & Muller 2015). La région Languedoc-Roussillon concentre plus de la moitié des effectifs nationaux mais, comme pour de nombreuses espèces patrimoniales inféodées aux milieux ouverts, cette pie-grièche est fortement impactée par la réduction de ses habitats de reproduction et d'alimentation. Cette espèce est, alors, considérée comme « vulnérable » à l'échelle nationale et « quasi-menacée » en Languedoc-Roussillon. Pour ces raisons et au regard de la responsabilité de la région envers la conservation de cette espèce, l'enjeu de cette pie-grièche est considéré comme localement fort, tout comme l'enjeu régional.

Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*

L'Œdicnème criard a été contacté à plusieurs reprises sur les parcelles caillouteuses (remises en état après exploitation des cailloutis ou en cours d'exploitation) situées à l'ouest de la carrière. Deux individus ont également été observés tout au sud de la zone d'étude, au niveau d'anciennes cultures dont les parcelles sont couvertes de galets. La présence de milieux très ouverts avec beaucoup de galets est, localement, une particularité qui est jugée très propice à cette espèce typique des milieux steppiques et qui recherche ces milieux de galets pour sa reproduction. De nombreuses parcelles sont, alors, jugées propices à la reproduction de cette espèce (cf. carte d'habitats d'espèces), où 2 à 3 couples pourraient être présents. En outre, lors des inventaires de 2024, un individu d'Œdicnème criard a été vu et entendu côté ouest de la bande tampon, au niveau d'une parcelle en jachère jouxtant des vignobles, constituant un habitat favorable à cette espèce, en tout cas en l'état actuel pour ce printemps 2024. Au regard de cette unique observation dans la bande tampon, il est toutefois probable que l'individu contacté soit un individu nicheur au sein de l'emprise de la carrière qui utilise ces parcelles pour s'alimenter. De plus, l'Œdicnème criard a été de nouveau contacté au sein de la carrière en 2024 (contact auditif) lors de la sortie nocturne dédiée à la recherche de l'espèce sur une friche au nord (habitat ciblé pour de la compensation).
Cette espèce, anciennement considérée comme « Vulnérable », est aujourd'hui classée en « Préoccupation mineure » au regard de l'augmentation des effectifs relevés aux niveaux national et régional. L'enjeu régional de cette espèce est également passé de fort à modéré. L'Œdicnème criard n'en reste pas moins menacé par la destruction de ses habitats de reproduction (notamment pour les sites artificiels ou agricoles) et la raréfaction de ses ressources trophiques. Au regard de ces éléments, nous considérons l'enjeu de conservation de cette espèce comme étant modéré à l'échelle de la zone d'étude.



Parcelle remise en état après exploitation des cailloutis où des individus ont régulièrement été observés (à gauche), et individu contacté sur site en juin (à droite) – CBE, 2020



Aperçu des milieux fréquentés par l'Oedicnème criard sur la bande tampon – CBE, juin 2024

Pipit rousseline *Anthus campestris*



Pipit rousseline sur site – CBE 2020

Plusieurs individus de Pipit rousseline ont été contactés sur les zones exploitées et terrassées par GSM disposant de quelques arbustes à l'ouest de la carrière. Ces biotopes sont particulièrement propices à cette espèce où 2 couples sont jugés présents. Notons que deux contacts avec l'espèce correspondent certainement à de simples mouvements d'individus : un, le 15 avril 2020, dans les friches au sud de la zone d'étude (mouvement migratoire probable) et un, en juin, dans les zones réaménagées par HM France Ciments à l'intérieur de la carrière (dispersion / alimentation). Les inventaires de 2024 ont permis de contacter l'espèce à deux reprises dans la bande tampon, une première fois dans une parcelle agricole à l'ouest, puis dans les garrigues au nord. Si l'individu contacté en garrigue niche très probablement au sein de celles-ci, il est probable que l'individu détecté dans les milieux agricoles soit un individu nicheur dans la carrière en transit/alimentation. Toutefois le vignoble présent à proximité pourrait lui être favorable pour sa nidification bien que l'espèce n'ait pas été recontactée en juin dans ces milieux.

Cette espèce est considérée comme « Vulnérable » au niveau régional en raison d'un déclin des populations marqué entre 2002 et 2012 (Issa & Muller 2015). Le Pipit rousseline est principalement menacé par la dégradation de ces habitats de reproduction due en grande partie à une fermeture progressive des milieux en région méditerranéenne ainsi qu'à l'intensification des pratiques

agricoles dans certains secteurs. Un enjeu régional modéré lui est, à ce titre, attribué, enjeu que nous avons repris au niveau local.

Tarier pâtre *Saxicola rubicola*


Tarier pâtre – CBE 2020

Le Tarier pâtre a été observé essentiellement au sud de la zone d'étude en période printanière (nombreux contacts à chaque sortie) montrant le cantonnement d'un couple dans ce secteur. Un individu a également été contacté dans une friche tout au nord de la zone étudiée au printemps 2020. Cette friche étant située dans la bande tampon, un individu y a de nouveau été contacté mais cette fois-ci plus à l'est (proche du circuit de karting). En période hivernale, les parcelles présentes au cœur de la zone d'étude (parcelles exploitées et terrassées par GSM à l'ouest de la carrière) ont également été utilisées par cette espèce (un individu observé). Globalement, l'ensemble des friches arbustives sont jugées favorables à cette espèce. En outre, un individu a été contacté dans la friche au nord-ouest de la carrière lors du passage dédié à la recherche de nouvelles parcelles de compensation pour l'Oedicnème criard (26 juin 2024). Un tas de branchages est en effet disposé dans cette parcelle et pourrait bien servir de support de nidification pour cette espèce contactée en période de nidification.
Le Tarier pâtre était considéré comme une espèce commune mais elle est actuellement jugée en déclin. Une forte régression des couples nicheurs, allant jusqu'à -67% entre 2002 et 2012, a ainsi été constatée en région Languedoc-Roussillon (Comité méridionalis, 2015), déclin jugé plus modéré, bien qu'important, en France depuis 2001 (-28%). Son statut est donc passé au rang d'espèce « Vulnérable » au niveau régional et d'espèce « quasi-menacée » en France. Au regard de ces éléments, nous considérons un enjeu de conservation localement modéré.

Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*


Linotte mélodieuse - CBE 2012

Des individus de Linotte mélodieuse ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude notamment en transit ou en alimentation au niveau des milieux les plus ouverts. Ce fringille est attendu sur les habitats similaires à ceux mis en avant pour le Pipit rousseline, soit sur la plupart des haies arbustives de la zone d'étude. Des individus en alimentation pourront toutefois être contactés sur la plupart des milieux naturels ou artificiels de la zone d'étude (friches, pelouses, zones exploitées et terrassées par GSM…). Cela a notamment été le cas lors des inventaires de 2024 où l'espèce n'a été contacté qu'à deux reprises au sein de la bande tampon.
Les effectifs nationaux de Linotte mélodieuse connaissent un déclin marqué (baisse de 3,35 % en moyenne par an depuis 2001 – Issa & Muller 2015), lié au développement des monocultures et donc à la diminution des ressources alimentaires de l'espèce. Il s'agit d'une espèce sensible qui mérite une attention particulière, notamment dans le contexte d'urbanisation croissante dans la région, et de l'intensification des modes d'agriculture. Nous jugeons son enjeu de conservation modéré sur la zone prospectée.

Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*


Fauvette passerinette – CBE 2018

Quelques individus de Fauvette passerinette ont été détectés au niveau des sous-bois arborés du site, dans des secteurs assez ouverts, à l'est et au sud de la carrière en activité. Les sous-bois arbustifs offrent des zones de reproduction d'intérêt pour cette fauvette. Elle ne semble, toutefois, pas fréquenter les autres milieux arbustifs ou les linéaires de haies présents sur la zone d'étude (cf. carte suivante). Ainsi, seules les zones buissonnantes à arbustives sous pinède sont mises en avant pour cette espèce. En outre, cette espèce a été contactée à plusieurs reprises lors des inventaires de 2024 sur la bande tampon, au niveau des milieux de garrigues au nord qui sont favorables à sa reproduction.
La Fauvette passerinette est bien représentée en région avec des populations en augmentation depuis les années 2000. Cette espèce ne semble pas actuellement menacée mais bénéficie d'un enjeu modéré en région au regard de l'importance de celle-ci dans la conservation de cette espèce. De ce fait, nous conservons un enjeu modéré à l'échelle locale, cette fauvette n'étant pas des plus abondante sur site.

D'autres espèces plus communes peuvent également être rattachées à ce cortège d'habitats mais ne bénéficient que d'enjeux faibles. Celles-ci peuvent être classées de la manière suivante :

- **Espèces patrimoniales encore communes** et largement représentées en région ainsi qu'à l'échelle locale : il s'agit ici de l'Alouette lulu *Lullula arborea*, observée sur la plupart des milieux ouverts du site, de la Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*, contactée sur les friches les plus hautes, de la Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*, occupant la plupart des buissons présents localement et de l'Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus,* contacté à deux reprises lors du passage nocturne dédié aux chiroptères, dans les garrigues au nord-ouest de la bande tampon ainsi que tout au sud de la zone d'étude. Il est globalement attendu au niveau de l'ensemble des milieux ouverts à semi-ouverts naturels en périphérie de la carrière ainsi que dans les sous-bois clairsemés.
- **Espèces patrimoniales uniquement présentes en chasse sur site** : ont été contactés le Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus* (très régulièrement contacté sur les zones exploitées et terrassées par GSM à l'ouest de la carrière – site de nidification certainement à proximité de la zone d'étude), le Faucon hobereau *Falco subbuteo,* le Guêpier d'Europe *Merops apiaster*, l'Hirondelle rustique *Hirundo rustica*, le Martinet noir *Apus apus*, le Milan noir *Milvus migrans*, le Rollier d'Europe *Coracias garrulus*, la Sterne hansel *Gelochelidon nilotica* et le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis.*


Circaète Jean-le-Blanc sur site – CBE 2020

Remarque concernant le Rollier d'Europe : plusieurs contacts avec cette espèce au printemps laissaient supposer une nidification sur la zone d'étude. Une sortie spécifique lui a, alors, été dédiée début juillet, en pleine période de nourrissage des jeunes où l'activité de l'espèce est généralement importante. Or, au cours de cette sortie, aucun contact n'a été relevé avec cette espèce. L'ajustement de l'enjeu local de cette espèce est justifié par son utilisation du site : Celle-ci a, alors, peut-être essayé de s'installer localement mais n'a finalement pas effectué sa reproduction sur zone, d'où le fait de ne la considérer qu'en recherche alimentaire ici. C'est donc le fait que le Rollier d'Europe ne soit pas considéré comme nicheur au sein de la carrière, mais uniquement en chasse, qui permet de lui conférer un enjeu faible localement.

- **Espèces protégées communes et nicheuses** : nous pouvons ici citer le Bruant proyer *Emberiza calandra*, le Bruant zizi *Emberiza cirlus et* l'Hypolaïs polyglotte *Hippolais polyglotta*.
- **Espèces protégées communes présentes uniquement en période hivernale ou halte migratoire** : de nombreuses espèces ont été contactées uniquement lors de halte migratoire ou durant la période hivernale. Si cela démontre l'intérêt du site en termes de ressources trophiques, quelle que soit la période de l'année, seul un enjeu faible leur est attribué. Les espèces strictement hivernantes relevées sont l'Accenteur mouchet *Prunella modularis*, le Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*, le Bruant fou *Emberiza cia*, la Fauvette pitchou *Sylvia undata*, la Mésange noire *Periparus ater*, le Pinson du Nord *Fringilla montifringilla*, le Pipit farlouse *Anthus pratensis*, le Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*, le Roitelet huppé *Regulus regulus*, le Roitelet triple-bandeau *Regulus ignicapilla* et le Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes.* Les espèces uniquement observées en migration ou en halte migratoire sont le Faucon kobez *Falco vespertinus*, le Pipit des arbres *Anthus trivialis*, le Milan royal *Milvus milvus*, le Pouillot de Bonelli *Phylloscopus bonelli*, le Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus* et le Traquet motteux *Oenanthe oenanthe*.

Milan royal – CBE 2018



Notons que quelques espèces ont été contactées en simple transit ou au-delà des limites de la zone d'étude et aucune interaction avec la zone d'étude n'est attendue. Aucun enjeu n'est donc attribué aux espèces suivantes : Goéland leucophée *Larus michahellis*, Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo*, Héron cendré *Ardea cinerea*, Héron pourpré *Ardea purpurea*.

Cortège des milieux rupestres et artificiels de la carrière

L'activité de la carrière a permis la création de fronts rocheux d'intérêt pour plusieurs espèces rupestres patrimoniales telles que le Monticole bleu *Monticola solitarius* ou le Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*, mais aussi pour des espèces plus communes telles que le Moineau soulcie *Petronia petronia*, le Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros,* le Choucas des tours *Coloeus monedula* et la Bergeronnette grise *Motacilla alba*. Notons qu'avant la carrière quelques fronts pouvaient être présents dans le massif mais c'est clairement l'activité de celle-ci qui a mis à jour de nombreux fronts. En outre, des fronts rocheux sont également présents dans la bande tampon au sud (Roc des Mourgues et ancienne carrière) et peuvent ainsi représenter des sites de nidification pour plusieurs espèces citées (Grand-duc d'Europe par exemple), mais également des sites d'hivernage pour le Tichodrome échelette *Tichodroma muraria*.



Fronts exploités (à gauche) et fronts abandonnés (à droite), favorables au Monticole bleu et/ou au Grand-duc d'Europe – CBE, 2020




Roc de Mourgues et ancienne carrière favorables au Grand-duc d'Europe dans la bande tampon de 300 m – CBE, 2024

Certains secteurs artificiels de la carrière présentant des points d'eau temporaires sont également utilisés par le Petit Gravelot *Charadrius dubius*. Enfin, les installations de traitement GSM et bâtiments sont fréquentés par le Moineau domestique.

Parmi ces espèces, trois bénéficient d'enjeux de conservation localement modérés et sont décrites ci-après. Les autres sont communes, voire très communes et ne justifient qu'un enjeu faible. C'est notamment le cas du Tichodrome échelette, connu dans la bibliographie au lieu-dit Roc de Mourgues, qui est attendu sur la zone tampon uniquement en hivernage.

Monticole bleu *Monticola solitarius*



Monticole bleu sur site– CBE 2020

Le Monticole bleu a largement été contacté sur les fronts rocheux de la carrière que ce soit en hiver ou au printemps. L'espèce a été très démonstrative lors de chaque passage avec l'observation de plusieurs individus. Si les fronts de l'actuelle carrière semblent très fréquentés, les anciens fronts situés à l'est de la zone d'étude ne semblent pas utilisés par l'espèce. Un à deux couples sont ainsi cantonnés au niveau des fronts les plus récents de la carrière (cf. cartes suivantes).
Cette espèce possède une population restreinte, morcelée et jugée en déclin continu depuis quelques années en Languedoc-Roussillon. Suite à ce constat, son statut a été révisé au rang d'espèce « vulnérable » en région. Les principales menaces pesant sur ce monticole sont la présence d'activités anthropiques à proximité de ses aires de nidification et la fermeture généralisée des milieux méditerranéens. Pour ces diverses raisons, un enjeu de conservation localement modéré lui a été attribué. Cet ajustement de l'enjeu est justifié, d'une part, par le faible effectif recensé sur l'ensemble de la zone d'étude (un à deux couples), et d'autre part, du fait du type de milieux fréquenté sur le site. Si l'espèce se reproduit dans la région au niveau d'habitats naturels tels que les falaises en bord de mer ou en montagne et les cavités rocheuses, elle s'accommode de milieux plus anthropiques tels que les ruines ou les fronts de taille dans les carrières. **Sur la carrière de Beaucaire, l'espèce se reproduit uniquement au sein des fronts créés récemment par l'activité, délaissant les fronts plus anciens situés en partie est et les parois naturelles au sud de la carrière. Le caractère artificiel des milieux exploités sur le site confère à l'espèce uniquement un enjeu modéré** ici. Rappelons que l'activité du carrier a été propice à l'établissement d'une petite population localement, et que cette dernière devrait se maintenir du fait de la conservation de fronts rocheux tout au long de l'exploitation, ainsi que lors du réaménagement final du site.

Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*



Grand-duc d'Europe – CBE 2017

Un couple de Grand-duc d'Europe a été contacté à deux reprises sur site, au niveau des anciens fronts situés à l'est de la carrière. D'autres contacts avec l'espèce ont été relevés sur les parois naturelles situées au sud de l'exploitation en 2020 (cf. carte suivante). Trois individus, probablement des jeunes, ont par ailleurs été contactés dans cette même zone en juillet 2024. Des indices de présences ont également été détectés au niveau des secteurs réaménagés de la carrière (plumes, pelote de réjection et scalp de Hérisson d'Europe). Au moins un couple nicheur semble donc bien cantonné, se reproduisant probablement sur les fronts abandonnés de la carrière.
Le Grand-duc d'Europe a vu ses effectifs considérablement chuter jusqu'en 1970. Suite à la mise en place de nombreuses actions de conservation (sécurisation des lignes électriques, protection de ses biotopes…), l'espèce a recolonisé son aire de répartition ce qui lui a valu une actualisation de son statut (espèce en « Préoccupation mineure » à l'échelle nationale et régionale). Le Grand-duc est tout de même une espèce à surveiller au regard des nombreux facteurs de mortalité anthropiques recensés localement (Issa & Muller 2015). Ainsi, au niveau régional, ce rapace nocturne bénéficie d'un enjeu modéré que nous conservons au niveau local.

Petit Gravelot *Charadrius dubius*

Le Petit Gravelot a niché au fond de la carrière sur des secteurs exploités à proximité de points plus humides. En effet, parmi les contacts relevés tout au long du printemps, la sortie du 3 juin 2020 a permis l'observation d'adultes alarmant avec des jeunes volants à proximité (cf. photos ci-dessous).

Le Petit Gravelot possède d'importantes fluctuations interannuelles dues au caractère temporaire de ses habitats de reproduction. Il semble en déclin dans plusieurs régions, notamment en raison de l'arrêt de l'exploitation des gravières ou de la revégétalisation des berges des grands fleuves. Ce même constat peut être établi en région d'où l'attribution d'un statut d'espèce quasi-menacée sur la liste rouge régionale. Nous considérons donc l'enjeu de conservation de cette espèce comme localement modéré, similairement à l'enjeu régional.



Milieux utilisés par le Petit Gravelot en fond de carrière (à gauche), jeune au centre et adulte à droite – CBE, 2020

Cortège des milieux arborés

Ce cortège va concerner l'ensemble des zones à Pin d'Alep, de même que certaines zones anciennement réaménagées au sud et à l'est de la carrière. Les linéaires de Cyprès bien présents dans la partie sud et plus ponctuels au nord, permettent également la présence d'espèces à rattacher à ce cortège. Ces éléments arborés sont essentiellement utilisés par des fringilles patrimoniaux (Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*, Serin cini *Serinus serinus* et Verdier d'Europe *Chloris chloris*), la Mésange huppée *Lophophanes cristatus* et plusieurs espèces protégées communes telles que la Mésange charbonnière *Parus major*, le Pinson des arbres *Fringilla coelebs* ou encore le Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*.



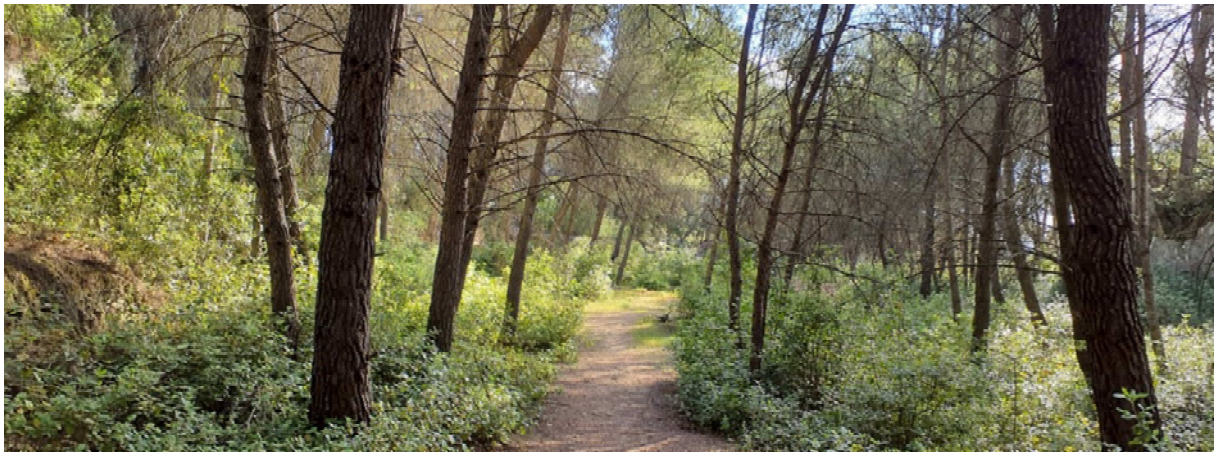
Secteurs réaménagés de la carrière en premier plan et matorral à Pin d'Alep en arrière-plan – CBE, 2020



Haies de cyprès situés au sud de la zone d'étude – CBE, 2020



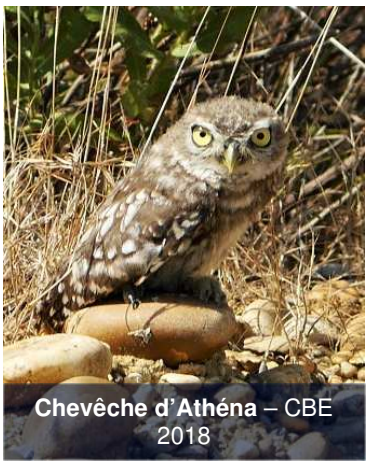
Garrigues situées au nord-ouest de la bande tampon de 300 m – CBE, 2024



Pinède située au sud de la bande tampon de 300 m – CBE, 2024

Les espèces bénéficiant d'un enjeu notable sont présentées ci-après.

Espèces cavicoles : Chevêche d'Athéna *Athene noctua*, Huppe fasciée *Upupa epops* et Petit-duc scops *Otus scops*



Chevêche d'Athéna – CBE 2018

La Huppe fasciée, le Petit-duc scops et la Chevêche d'Athéna sont trois espèces nichant en cavités qui ont été contactées lors des prospections nocturnes / diurnes effectuées sur site. La plupart des individus contactés sont localisés au sud de la zone d'étude, au niveau des linéaires de haies cloisonnant les friches. Si le cyprès n'est pas l'essence de prédilection de ces espèces (généralement peu de cavités), certains arbres, notamment morts, peuvent présenter des cavités propices à la reproduction de ces trois espèces. Par ailleurs, quelques arbres, au sud de la zone d'étude, seraient également propices à leur reproduction (présence de cavités). Les inventaires de 2024 dans la bande tampon ont d'ailleurs permis d'observer la Huppe fasciée à de nombreuses reprises dans ces milieux de friches entrecoupés de haies de cyprès, témoignant de sa nidification certaine dans le secteur. Les deux autres espèces restent également attendues au regard des habitats présents.

La Chevêche d'Athéna est en déclin au niveau européen. Une nette régression est également constatée au niveau national avec -20 à -50 % des effectifs nicheurs selon les régions (Issa & Muller. 2015). En région, cette espèce est jugée quasi-menacée notamment en raison de la perte d'habitat de reproduction et l'altération de ces habitats de chasse. Pour ces diverses raisons, un enjeu local modéré lui est attribué. La Huppe fasciée présente des tendances parfois contrastées en France. Quoi qu'il en soit, après un déclin marqué des effectifs jusqu'à la fin des années 90, les tendances actuelles semblent plutôt à l'augmentation et à la stabilité, d'où le statut « LC » (préoccupation mineure) considéré en France comme en région (UICN et al. 2016, Comité meridionalis 2015). Cependant, en région, elle possède un enjeu modéré du fait de la responsabilité de celle-ci pour les populations de l'espèce, enjeu que nous conservons à l'échelle locale. Concernant le Petit-duc scops, les tendances démographiques de l'espèce sont mal connues en France en raison de fortes fluctuations interannuelles et d'une distribution difficile à déterminer (Issa & Muller 2015). Cette espèce ne possède qu'un statut en « préoccupation mineure » en France alors qu'elle est considérée comme « quasi-menacée » en région. En effet, au cours du siècle dernier, sa répartition s'est rétrécit notamment en région méditerranéenne, élément souvent dû aux modifications des pratiques agricoles ainsi qu'à la fermeture des mosaïques paysagères (Issa & Muller 2015). De ce fait, nous considérons l'enjeu de conservation du Petit-duc scops comme étant modéré à l'échelle locale.

Les fringilles patrimoniaux : Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*, Serin cini *Serinus serinus* et Verdier d'Europe *Chloris chloris*


Chardonneret élégant – CBE 2019

Le Chardonneret élégant, le Serin cini et le Verdier d'Europe sont les espèces patrimoniales les plus abondantes sur site, notamment les deux premières. Elles ont été contactées sur la plupart des formations arborées de la zone d'étude (y compris au sein de la bande tampon en 2024), que ce soit au niveau des linéaires de haies, des arbres isolés au sein de la carrière ou du matorral de Pin d'Alep. L'ensemble des friches sont largement utilisées pour l'alimentation de ces fringilles. Notons toutefois que le Verdier d'Europe n'a pas du tout été contacté dans la partie ouest et sud-ouest de la zone tampon. Ces espèces sont communes, mais aujourd'hui considérées comme en déclin à l'échelle nationale et régionale avec des baisses considérables des couples nicheurs. La récente actualisation de la liste rouge nationale a donc révisé leur statut au rang d'espèces « vulnérables » sur le territoire national. Les résultats du programme STOC-EPS en France mettent, d'ailleurs, en avant une nette diminution des effectifs pour chaque espèce depuis 2001 : - 4 % par an pour le Chardonneret élégant, - 2 % par an pour le Serin cini et - 2,6 % par an pour le Verdier d'Europe (Issa & Muller 2015). Notons par ailleurs que les effectifs régionaux du Chardonneret élégant ont chuté de 62 % entre 2002 et 2012. Au regard de ces différents éléments, nous considérons un enjeu de conservation localement modéré pour ces trois granivores communs mais aujourd'hui menacés.

Coucou geai *Clamator glandarius*


Coucou geai - CBE 2016

Le Coucou geai avait été observé en 2010 au niveau des linéaires de cyprès situés au sud de la zone d'étude. Bien qu'il n'ait pas été recontacté lors des inventaires de 2020 et 2024, les milieux n'en restent pas moins favorables à cette espèce qui parasite des nids de Pie bavarde. Cette dernière est, d'ailleurs, bien présente localement (observé sur la plupart des éléments arborés de la zone d'étude). Le Coucou geai pourrait donc pondre dans les nids de Pie bavarde présents à l'échelle de la zone d'étude.
Au regard de sa répartition limitée au sud de la France et de ses populations restreintes et/ou de petites tailles, le Coucou geai est considéré comme étant une espèce « Quasi-menacée » en Languedoc-Roussillon. De plus, un déclin modéré est constaté depuis les 10 dernières années avec une baisse de 18% des effectifs sur le territoire national (selon STOC-EPS – Vigie nature). Ainsi, nous jugeons l'enjeu de conservation localement modéré pour cette espèce, similairement à l'enjeu régional.

Mésange huppée *Lophophanes cristatus*


Mésange huppée – K.Martorell 2021

La Mésange huppée a été contactée plusieurs fois en 2020 dans les milieux arborés au niveau de la zone anciennement exploitée, à l'est et au sud de la carrière. Dans la continuité de ces milieux, elle a également été contactée à de nombreuses reprises en 2024 dans la pinède située au sud de la zone tampon, ainsi que dans les milieux de garrigues au nord. Cette espèce apprécie les habitats riches en conifères d'où sa présence marquée dans ces secteurs.
Encore considérée comme commune il y a peu de temps, la Mésange huppée a vu son enjeu de conservation passer de faible à modéré à l'échelle de l'Occitanie. Ce constat fait suite au déclin modéré de 11% des effectifs mis en avant depuis 2001, baisse en

partie due à l'exploitation forestière intensive (Issa & Muller 2015). De ce fait, et au regard de la présence marquée de quelques populations sur site, l'enjeu de conservation de cette mésange est considéré comme modéré.

Les autres espèces rattachées à ce cortège d'habitats ne possèdent que des enjeux faibles même si deux autres espèces patrimoniales y ont été relevées : la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur* et la Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*.

Concernant la Tourterelle des bois**, c'est le critère du niveau de menace et de l'état des populations locales qui est avancé vis-à-vis de cette espèce pour ajuster son enjeu sur la zone d'étude** : bien que la Tourterelle des bois soit jugée vulnérable au niveau national, elle est tout de même assez abondante dans la région et bien représentée dans le département. Elle est en effet considérée comme « en préoccupation mineure » sur la liste rouge de l'ex région Languedoc-Roussillon. Encore assez commune, seul un enjeu faible lui est donc attribué.
Concernant, la Bouscarle de Cetti, cette espèce est jugée en régression en France, lui conférant un statut "quasi-menacé" sur la dernière liste rouge. En région, c'est une espèce encore commune et moins menacée que dans les zones en limite d'aire de répartition (avec des hivers plus rigoureux notamment), d'où le statut de « préoccupation mineure » qui lui a été finalement attribué (malgré un déclin constaté). Son caractère commun fait que, similairement à l'enjeu régional, un enjeu faible lui est attribué localement. Enfin, une autre espèce patrimoniale, le Tarin des aulnes *Spinus spinus*, est attendue en hivernage dans la bande tampon même si elle n'a pas été contactée lors des inventaires.
Les autres espèces rattachées à ce cortège d'habitats sont protégées mais communes à très communes : Buse variable *Buteo buteo*, Epervier d'Europe *Accipiter nisus*, Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*, Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*, Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla*, Hibou moyen-duc *Asio otus*, Loriot d'Europe *Oriolus oriolus*, Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*, Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*, Mésange charbonnière *Parus major*, Pic vert *Picus viridis*, Pinson des arbres *Fringilla coelebs*, Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*, Rougegorge familier *Erithacus rubecula*.

Intérêt global de la zone d'étude pour les oiseaux

La mosaïque de milieux présente à l'échelle des zones étudiées de 2020 à 2024 est très attractive pour l'avifaune comme l'atteste l'importante richesse spécifique mise en avant lors des inventaires. Ces habitats sont utilisés en tant que biotope de reproduction pour divers cortèges d'espèces (des milieux ouverts à semi-ouverts, des milieux arborés mais aussi des milieux artificialisés, notamment rupestres) et intègre de nombreuses espèces patrimoniales. Le site présente également un grand intérêt pour l'alimentation de l'avifaune locale quelle que soit la saison (importante activité en hiver, lieu de halte migratoire d'intérêt + forte fréquentation pour l'alimentation au printemps). Outre les enjeux liés aux espèces patrimoniales en reproduction localement (modérés à très forts), les milieux, notamment plus ouverts, justifient, ainsi, des enjeux modérés pour leur intérêt en termes de ressources trophiques. Ces résultats mettent, ainsi, en avant l'importance du site à l'étude vis-à-vis de ce groupe biologique. Précisons que les enjeux les plus forts sont situés sur des zones remaniées de la carrière, exploitées par GSM et terrassées, en attente d'exploitation par HM France Ciments.



Aperçu de la diversité de milieu présente à l'échelle de la zone d'étude – CBE, 2020



Espèces en alimentation en période hivernale : de gauche à droite : groupe de fringilles avec Pinson du Nord, Pinson des arbres, Linotte mélodieuse + Bruant fou – CBE, janvier 2020

Les inventaires réalisés en 2024 sur la bande tampon de 300 m autour du projet ont permis d'avoir une meilleure vue d'ensemble de l'utilisation de l'espace par l'avifaune. Il en ressort que les espèces contactées ou attendues dans les milieux prospectés possèdent, pour la plupart, un niveau d'enjeu faible à modéré, hormis une zone à enjeu très fort :

- La friche arbustive au nord de la zone d'étude ressort en effet comme un habitat intéressant pour des espèces comme la Pie-grièche méridionale (enjeu très fort), qui a par ailleurs été contactée lors des inventaires de 2024, le Tarier pâtre ou le Pipit rousseline. Elle constitue également un milieu d'intérêt pour la chasse des espèces nichant à proximité comme le Grand-duc d'Europe ou le Rollier d'Europe (tous deux nicheurs dans la carrière au nord) ;
- De la même manière, les friches entrecoupées de linéaires arborés, situées dans la bande tampon de 300 m (au sud et à l'ouest de l'emprise finale sollicitée pour l'extraction) représentent un certain intérêt pour l'avifaune. La seule observation de Coucou geai, datant de 2020, est d'ailleurs située dans ce secteur. De plus, des arbres à cavités sont très certainement présents au vu des autres espèces contactées (Huppe fasciée, Petit-duc Scops). Ainsi, ces friches bordées de linéaires représentent un intérêt certain pour l'avifaune, en particulier puisqu'elles sont en continuité avec des milieux très favorables à un grand nombre d'espèces plus au nord ;
- En partie ouest, une grande zone agricole occupée en grande partie par une mosaïque de vergers intensifs, jachères, vignobles et linéaires arborés, abritant une avifaune à enjeu faible à modéré (fringillidés patrimoniaux, Huppe fasciée, Œdicnème criard et Pipit rousseline) et un intérêt moyen pour la recherche alimentaire des espèces liées aux milieux ouverts (Circaète Jean-le-Blanc, Rollier d'Europe ou encore Milan noir) ;
- En partie nord-ouest, des milieux plus naturels de garrigues avec des milieux arbustifs à arborés, abritant une avifaune à enjeu faible à modéré (Fauvette mélanocéphale et passerinette, Mésange huppée, fringillidés patrimoniaux, Pipit rousseline) ;
- La partie est et sud-est, située en bordure d'urbanisation et donc exposée au dérangement, accueillant donc essentiellement des espèces peu sensibles (Fauvette mélanocéphale, Cisticole des joncs, fringillidés patrimoniaux) ;
- Le boisement en partie sud, situé également en bordure d'urbanisation, abritant une avifaune d'enjeu faible à modéré inféodée aux milieux boisés (Petit-duc Scops, Huppe fasciée, Mésange huppée et fringillidés patrimoniaux) ou encore rupestre (Grand-duc d'Europe).

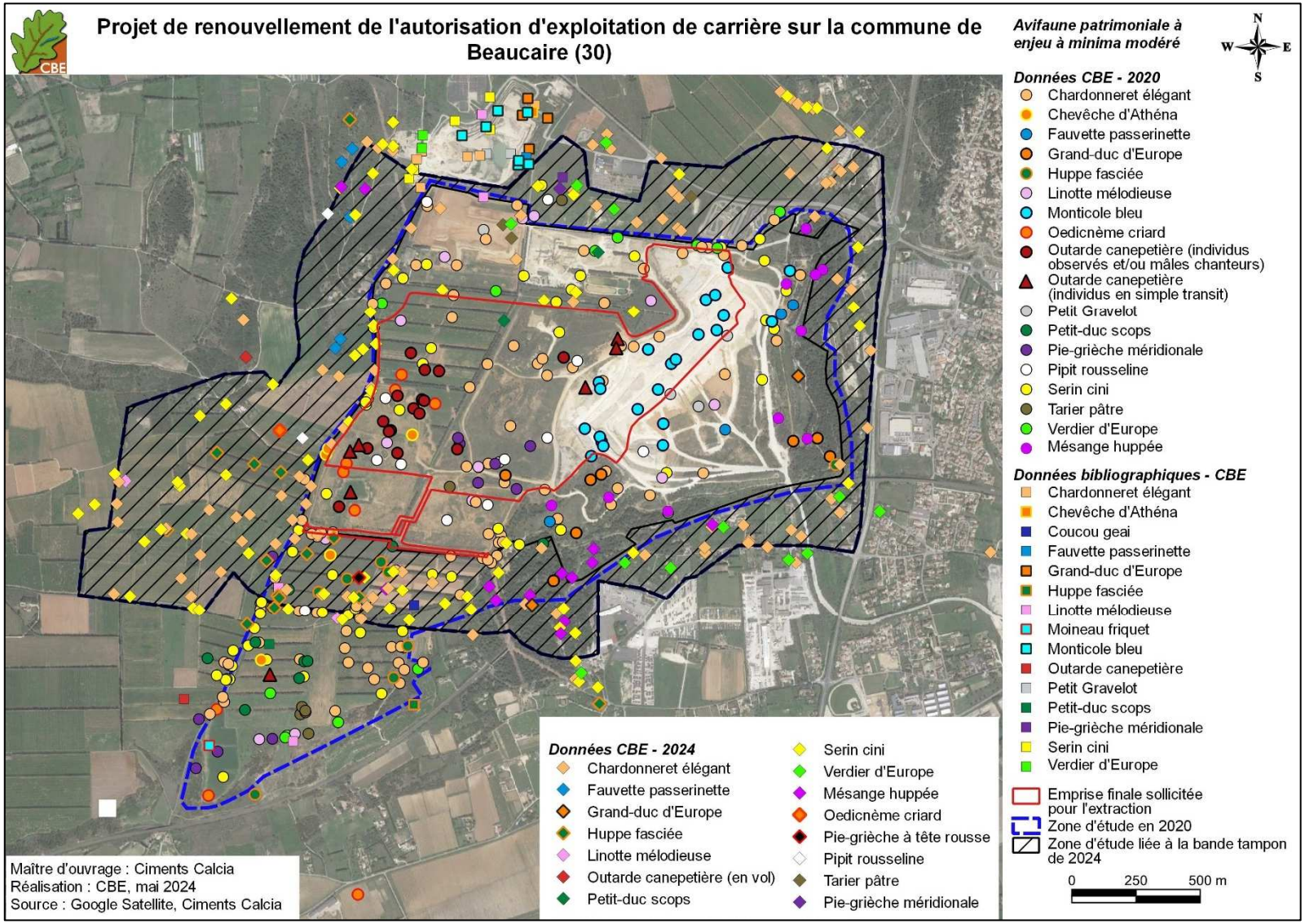


Aperçu de la diversité de milieu présente sur la zone d'étude liée à la bande tampon – CBE 2024

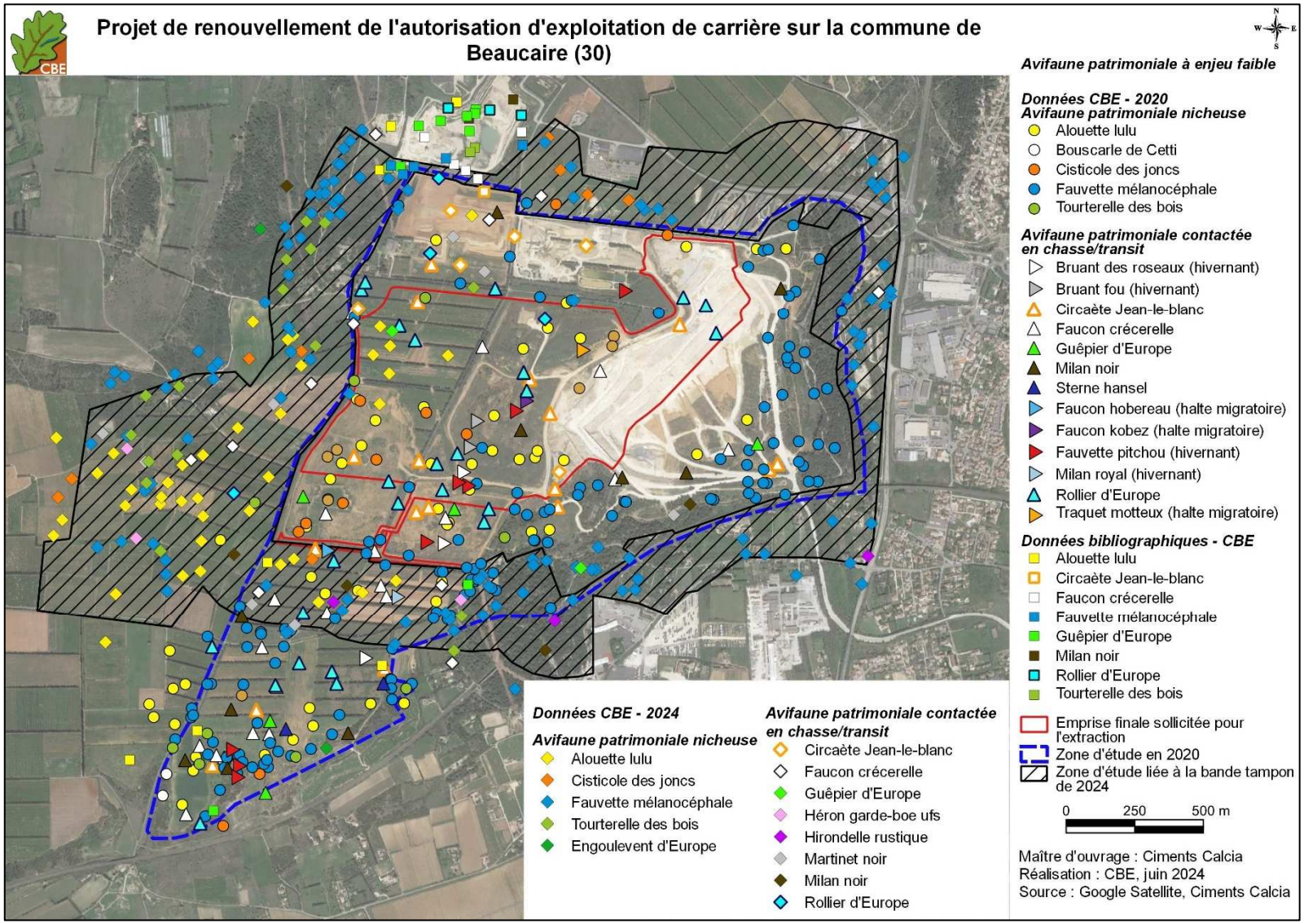


Aperçu de la diversité de milieu présente sur la zone d'étude liée à la bande tampon – CBE 2024

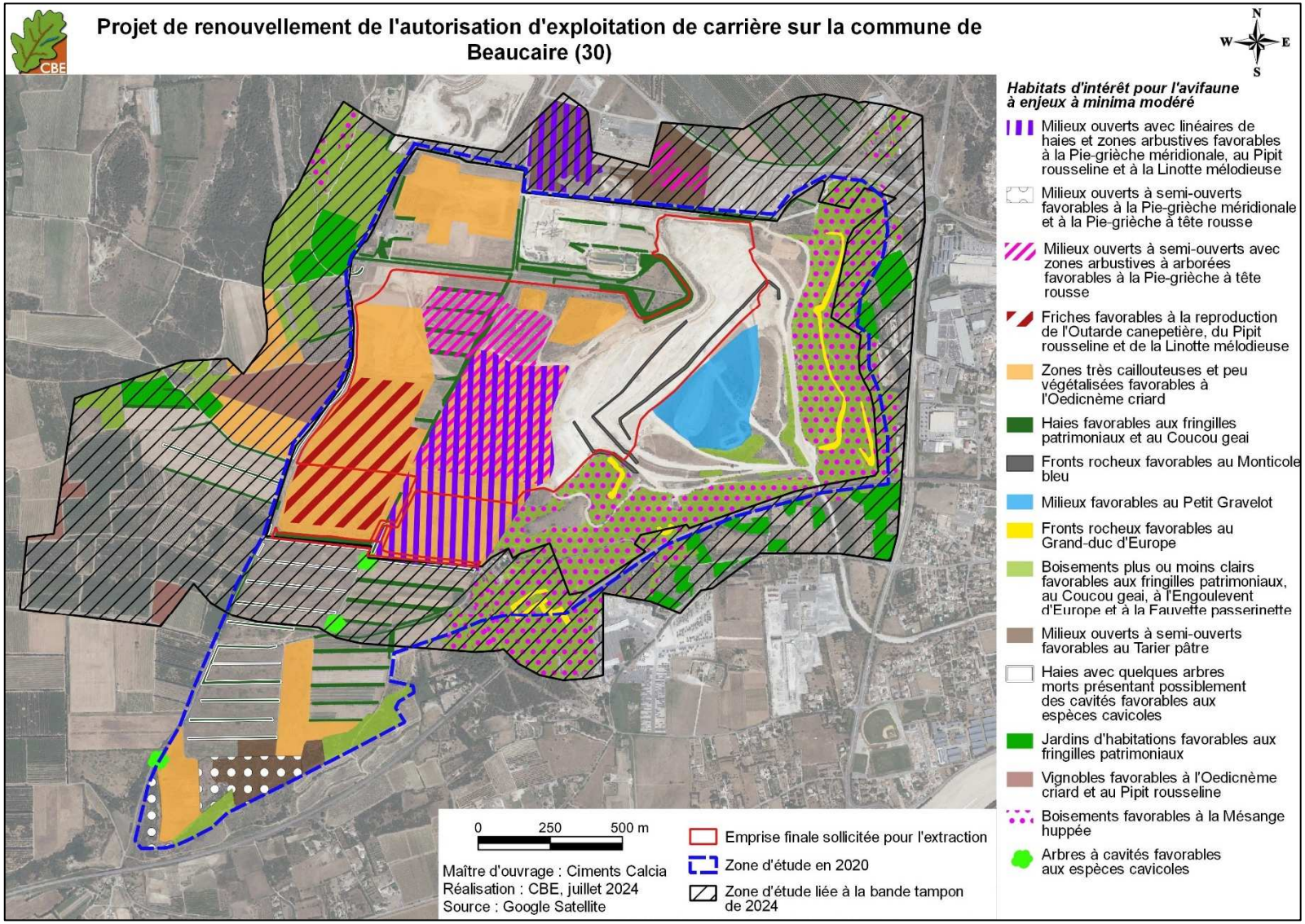
Les cartes suivantes permettent de localiser les données concernant l'avifaune patrimoniale à enjeux à minima modérés, puis à enjeux faibles. Celles qui suivent mettent en avant les divers habitats d'intérêt pour l'avifaune locale (la première étant spécifique aux espèces à enjeux à minima modérés).



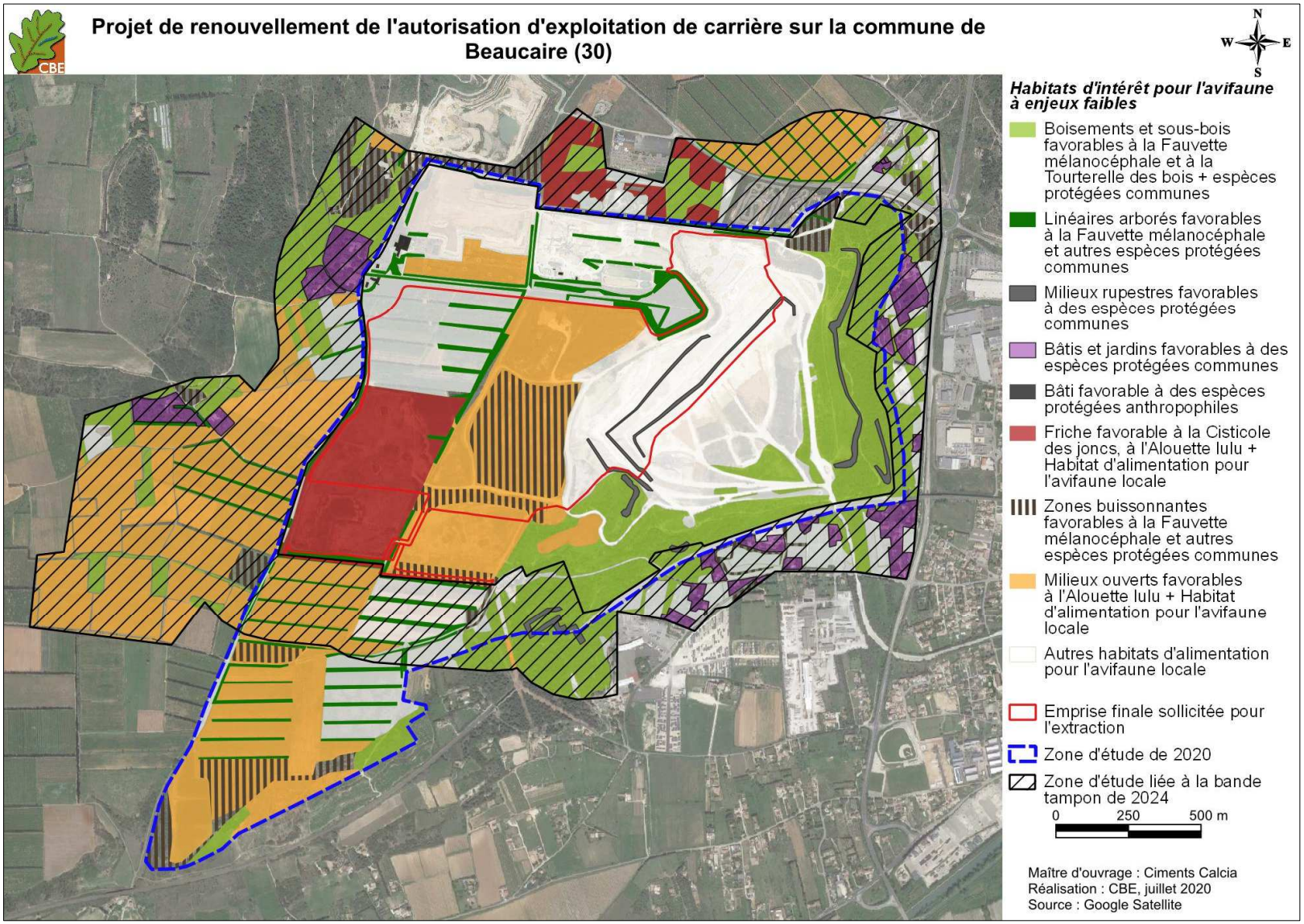
Carte 25 : localisation de l'avifaune patrimoniale à enjeux modérés à très forts



Carte 26 : localisation de l'avifaune patrimoniale à enjeux faibles



Carte 27 : principaux habitats d'intérêt identifiés pour l'avifaune à enjeux modérés à très forts



Carte 28 : habitats d'intérêt pour l'avifaune à enjeux faibles

Bilan des enjeux pour l'avifaune

Des enjeux très forts sont mis en avant au niveau des friches arbustives et des milieux ouverts en limite sud de la zone d'étude, ainsi qu'au niveau de la friche au nord située dans la bande tampon. En effet ces milieux sont jugés propices à la reproduction de la Pie-grièche méridionale. Les parcelles remises en état après exploitation des cailloutis (exploitées et terrassées par GSM, en attente d'exploitation par HM France Ciments) situées à l'ouest de la zone d'étude bénéficient d'enjeux forts vis-à-vis de l'Outarde canepetière. Sur le reste de la zone d'étude, plusieurs milieux justifient d'enjeux modérés du fait des espèces patrimoniales présentes (notamment l'Œdicnème criard dans les parcelles très caillouteuses, le Tarier pâtre mais aussi des espèces plus inféodées aux arbres comme la Chevêche d'Athéna ou la Huppe fasciée, ou aux milieux rupestres / artificiels comme le Grand-duc d'Europe ou le Monticole bleu) mais aussi du fait de l'intérêt des milieux ouverts à semi-ouverts pour la recherche alimentaire. Notons que ces enjeux sont situés en grande partie au sein de la zone étudiée en 2020, même si des milieux intéressants pour plusieurs cortèges sont également présents dans la bande tampon étudiée en 2024. Enfin, les éléments très artificiels de la carrière, les voieries et les bâtis possèdent des enjeux faibles pour l'avifaune locale, ainsi que les vergers intensifs présents notamment côté ouest de la zone d'étude.

Tableau 23 : synthèse des enjeux ornithologiques sur la zone d'étude

Espèce/Milieux	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace						Enjeu local de conservation
		DO	PN	LRN	LRR	ZNIEFF LR	Enjeu régional 2019	
Milieux ouverts à semi-ouverts								
Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis*	Nicheur sédentaire		X	EN	EN	ZNc	Très fort	Très fort
Outarde canepetière *Tetrax tetrax*	Nicheur sédentaire	X	X	EN	NT	ZNc	Fort	Fort
Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator*	Nicheur estivant		X	VU	NT	ZNc	Fort	Fort
Fauvette passerinette *Sylvia cantillans*	Nicheur estivant		X	LC	LC		Modéré	Modéré
Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*	Nicheur sédentaire		X	VU	NT		Modéré	Modéré
Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus*	Nicheur estivant	X	X	LC	LC	ZNc	Modéré	Modéré
Pipit rousseline *Anthus campestris*	Nicheur estivant	X	X	LC	VU	ZNr	Modéré	Modéré
Tarier pâtre *Saxicola rubicola*	Nicheur sédentaire		X	NT	VU		Faible	Modéré
Alouette lulu *Lullula arborea*	Nicheur sédentaire	X	X	LC	LC		Faible	Faible
Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	Nicheur sédentaire		X	NT	LC		Modéré	Faible
Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*	Nicheur sédentaire		X	NT	LC		Modéré	Faible
Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus*	Nicheur estivant	X	X	LC	LC		Faible	Faible
Circaète Jean-le-blanc *Circaetus gallicus*	Alimentation - estivant	X	X	LC	LC	ZNc	Modéré	Faible
Faucon hobereau *Falco subbuteo*	Alimentation - estivant		X	LC	NT		Faible	Faible
Guêpier d'Europe *Merops apiaster*	Alimentation - estivant		X	LC	NT	ZNr	Modéré	Faible
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	Alimentation - estivant		X	NT	NT		Modéré	Faible
Martinet noir *Apus apus*	Alimentation - estivant		X	NT	LC		Faible	Faible
Milan noir *Milvus migrans*	Alimentation - estivant	X	X	LC	LC		Modéré	Faible
Rollier d'Europe *Coracias garrulus*	Alimentation - estivant	X	X	NT	NT	ZNc	Modéré	Faible
Sterne hansel *Gelochelidon nilotica*	Alimentation - estivant	X	X	VU	VU	ZNs	Fort	Faible
Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*	Alimentation - estivant		X	LC	LC		Modéré	Faible
Espèces protégées communes nicheuses : Bruant proyer, Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte	Nicheurs estivants ou sédentaires		X	LC	LC		Faible	Faible
Espèces protégées hivernantes ou en halte : Alouette des champs, Accenteur mouchet, Bruant des roseaux, Bruant fou, Fauvette pitchou, Mésange noire, Milan royal, Pinson du Nord, Pipit farlouse, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Roitelet triple-bandeau, Troglodyte	Hivernants ou halte migratoire		X	EN à LC suivant espèces		ZNr ou ZNs suivant espèces	Fort à faible suivant espèces	Faible

Espèce/Milieux	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace						Enjeu local de conservation
		DO	PN	LRN	LRR	ZNIEFF LR	Enjeu régional 2019	
mignon, Faucon kobez, Pipit des arbres, Pouillot de Bonelli, Pouillot fitis, Traquet motteux								
Milieux ouverts rupestres et/ou artificiels de la carrière								
Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*	Nicheur sédentaire	X	X	LC	LC	ZNc	Modéré	Modéré
Monticole bleu *Monticola solitarius*	Nicheur sédentaire		X	LC	VU		Fort	Modéré
Petit Gravelot *Charadrius dubius*	Nicheur estivant		X	LC	NT		Modéré	Modéré
Espèces protégées communes nicheuses : Moineau soulcie, Bergeronnette grise, Choucas des tours, Moineau domestique, Rougequeue noir	Nicheurs estivants ou sédentaires		X	LC	LC		Faible	Faible
Espèce attendue uniquement en hivernage : Tichodrome échelette	Hivernant		X	NT	CR		Fort	Faible
Milieux arborés								
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	Nicheur sédentaire		X	VU	VU		Faible	Modéré
Chevêche d'Athéna *Athene noctua*	Nicheur sédentaire		X	LC	NT	ZNr	Modéré	Modéré
Coucou geai *Clamator glandarius*	Nicheur estivant		X	LC	NT	ZNr	Modéré	Modéré
Huppe fasciée *Upupa epops*	Nicheur estivant		X	LC	LC	ZNr	Modéré	Modéré
Serin cini *Serinus serinus*	Nicheur sédentaire		X	VU	LC		Modéré	Modéré
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	Nicheur sédentaire		X	VU	NT		Modéré	Modéré
Mésange huppée *Lophophanes cristatus*	Nicheur sédentaire		X	LC	LC		Modéré	Modéré
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	Nicheur sédentaire		X	NT	LC		Faible	Faible
Bouscarle de Cetti *Cettia cetti*	Nicheur sédentaire		X	NT	LC		Faible	Faible
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur**	Nicheur estivant			VU	LC		Modéré	Faible
Espèce attendue uniquement en hivernage : Tarin des aulnes	Hivernant		X	LC	VU	ZNs	Modéré	Faible
Espèces protégées communes nicheuses : Buse variable, Epervier d'Europe, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Hibou moyen-duc, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic vert, Pinson des arbres, Rossignol philomèle, Rougegorge familier	Nicheurs estivants ou sédentaires		X	LC	LC		Faible	Faible

: espèces avérées
: espèces attendues

Abréviations utilisées :

DO : Directive « Oiseaux », annexes I

PN : Protection Nationale, article 3 de l'Arrêté ministériel du 29 octobre 2009

LRN : Liste Rouge Nationale et **LRR** : Liste Rouge Régionale Languedoc-Roussillon (EN : en danger ; VU : vulnérable, NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure).

ZNIEFF LR : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon (ZNs : espèce déterminante stricte, ZNr : espèce remarquable, ZNc : espèce déterminante à critères).

Enjeu régional : DREAL-Occitanie 2019

IV.11. **Bilan des enjeux écologiques sur la zone d'étude**

Dans le cadre du bilan des enjeux écologiques, il convient de rappeler que cette analyse résulte de deux phases d'inventaires avec des pressions d'inventaires différentes. Tous les groupes biologiques ont cependant été prospectés.
La surface de zone prospectée permet d'avoir une bonne perception des milieux et des enjeux locaux de conservation des espèces au-delà des parcelles de l'exploitation.

L'analyse effectuée sur la zone d'étude montre qu'elle représente un intérêt certain pour la faune et la flore locales, notamment pour les habitats et espèces du cortège des milieux ouverts à semi-ouverts. Les deux espèces hautement patrimoniales à l'origine d'enjeux très forts, à savoir le Lézard ocellé et la Pie-grièche méridionale, sont bien représentées sur toute la zone d'étude, au sein de l'emprise dédiée au projet d'extraction mais également sur des milieux attenants, dans un rayon de 300 m.
Pour l'Outarde canepetière, espèce à enjeu fort, la carrière représente un fort intérêt pour sa reproduction puisqu'elle concentre les seuls milieux favorables à sa reproduction localement.
Le reste des milieux ouverts à semi-ouverts (notamment les friches agricoles) est qualifié de modéré avec par exemple la présence de la Magicienne dentelée ou d'autres oiseaux d'intérêt patrimonial (Œdicnème criard, Tarier pâtre…). Ces milieux sont présents au sein et au-delà de l'emprise de l'exploitation.

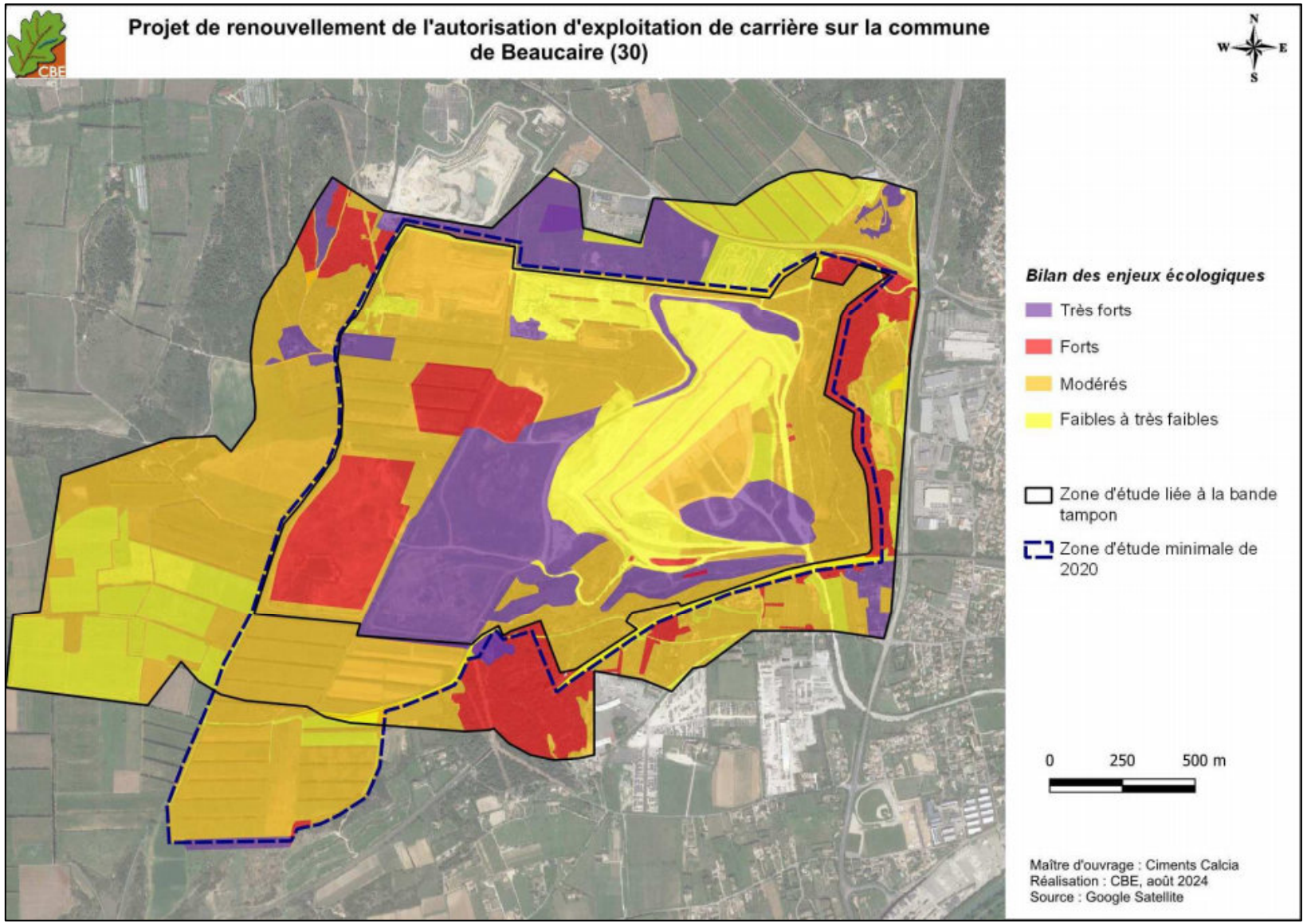
A l'échelle de la zone d'étude, les enjeux liés aux milieux humides sont concentrés au sein de l'emprise de la carrière de HM France Ciments, ceux-ci ayant été créés grâce à l'activité de la carrière. Ces milieux revêtent principalement des enjeux faibles à modérés, à l'exception d'une mare au sud favorable à la reproduction du Pélobate cultripède, espèce à enjeu très fort.

Les enjeux écologiques au niveau des milieux boisés considérés au sein de la zone d'étude liée à la bande tampon sont, quant-à-eux, qualifiés de forts au niveau d'éclaircies, favorables à certaines espèces de flore et au Psammodrome d'Edwards et de modérés notamment vis-à-vis des habitats naturels et de l'avifaune présente.

Les enjeux faibles sont liés à des milieux résultant d'une activité humaine, que celle-ci soit agricole ou liée à l'activité de la carrière. Les milieux agricoles à l'ouest (vergers) sont essentiellement attractifs pour la faune avec de faibles exigences écologiques. Par ailleurs, le secteur des installations de traitement GSM, le calcaire en cours d'exploitation par HM France Ciments et les pistes offrent des milieux peu attractifs pour la faune, hormis les fronts propices au Monticole bleu (enjeu modéré).

Remarque importante :

Les inventaires effectués en 2024 ont permis de renforcer l'analyse effectuée en 2020, notamment en ce qui concerne l'évaluation de l'enjeu local de conservation. Grâce aux prospections effectuées sur les milieux attenants à la zone d'étude de 2020 (pour rappel, une zone tampon de 300 m a été prospectée), les espèces présentes ou absentes sur cette nouvelle zone sont connues en 2024, d'où une meilleure compréhension des enjeux locaux.



Carte 29 : bilan des enjeux écologiques à l'échelle de la zone étudiée

IV.12. **Scénario de référence et évolution en l'absence de mise en œuvre du projet**

L'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, mis à jour par le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 puis celui n°2017-626 du 25 avril 2017, précise que l'étude d'impact doit comporter :

> *« 3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; »*

C'est donc l'objet du présent chapitre.

Rappel sur la description de l'état actuel de l'environnement : scénario de référence
La zone prévue pour le renouvellement de l'exploitation de la carrière de HM France Ciments comprend aujourd'hui majoritairement des zones exploitées il y a quelques années pour le cailloutis et remises en état. Les formations de friches sont, ainsi, dominantes ponctuées de quelques fourrés et linéaires arborés (essentiellement composés de Cyprès) sur les talus. Plusieurs espèces de faune d'intérêt ont été observées sur ce secteur, aussi bien en alimentation qu'en reproduction avec notamment des espèces patrimoniales d'insectes, de reptiles, de mammifères dont de chiroptères, et d'oiseaux, avec pour certaines des enjeux forts à très fort. Des enjeux modérés à très forts sont, ainsi, mis en avant sur une grande partie de la zone à l'étude (voir état initial de l'environnement).

Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet de renouvellement d'exploitation de la carrière de HM France Ciments
Le projet consiste en un renouvellement de l'autorisation d'exploitation du calcaire sur les zones anciennement exploitées en cailloutis. Les friches qui ont aujourd'hui naturellement colonisé les milieux exploités seront détruites tout comme certains individus de faune patrimoniale. Un réaménagement au fur et à mesure de l'exploitation est, cependant, prévu, afin de limiter les impacts attendus. Mêmes si les habitats recrées ne pourront être totalement identiques à ceux présents actuellement sur la zone d'étude, le réaménagement devrait laisser une part importante de milieux naturels. Ce réaménagement au fur et à mesure doit, ainsi, permettre à certaines espèces de revenir plus vite sur la zone de projet. Au regard des impacts importants mis en avant par le projet sur la biodiversité, différentes mesures ont été travaillées et convenues avec le maître d'ouvrage. Malgré cela, et au regard également de la superficie importante concernée par le renouvellement, des impacts résiduels modérés à forts sont à attendre pour plusieurs espèces, notamment d'insectes et d'oiseaux (comme une espèce en nette régression en France : la Pie-grièche méridionale).

Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet de renouvellement d'autorisation d'exploitation de HM France Ciments
Les parcelles concernées sont, comme évoqué, des zones de friches. En l'absence de mise en œuvre du projet et sans entretien de ces zones, ces friches pourraient petit à petit se fermer par une colonisation de plus en plus importante de ligneux. Cependant, au regard de la structure de ces milieux et, notamment, du substrat très caillouteux qui domine localement, la dynamique de végétation est assez lente et la fermeture des milieux s'opèrera probablement sur un moyen ou long terme. Les espèces patrimoniales relevées localement devraient, ainsi, pouvoir se maintenir durant plusieurs années à dizaines d'années localement en l'absence de perturbation extérieure. Notons qu'hormis des facteurs naturels (de type incendie) ou anthropique en lien avec la carrière, aucun autre changement n'est attendu sur les milieux du projet car ils appartiennent à l'emprise de la carrière et ne sont, de fait, pas utilisés pour d'autres activités (loisirs…). Aucune autre vocation que l'activité d'exploitation de carrière n'est, ainsi, mise en avant sur cette zone.

Conclusion

A moyen terme, et sans la mise en œuvre du projet, le secteur pourrait rester assez stable avec d'une part des friches qui évoluent lentement vers des milieux plus naturels, plus arbustifs / arborés et d'autres qui resteront très stables due à des sols très pauvre en matière organique. Les enjeux de biodiversité relevés localement pourraient, ainsi, se maintenir assez longtemps. Si l'exploitation de ces zones par la carrière entraîne irrémédiablement une perte de ces habitats, le réaménagement envisagé au fur et à mesure permettra à certaines espèces de se maintenir localement, même s'il est difficile d'assurer que ce sera dans les mêmes proportions d'effectifs. Et pour certaines espèces, en revanche, l'exploitation de la zone induira forcément une perte d'habitat localement. Précisons que des engagements de suivis écologiques ont été convenus sur la carrière afin de bien suivre et comprendre les impacts réels de celle-ci, notamment sur deux groupes biologiques : les insectes et l'avifaune.

V. Analyse des impacts bruts avant la mise en place de mesures

Dans cette partie les abréviations suivantes seront utilisées pour traduire la **nature de l'impact.** Par ailleurs, le code couleurs défini par groupe dans la partie 'enjeux' est ici repris pour en faciliter la lecture :

IFONC : Impact sur la fonctionnalité écologique

IH : Impact sur les habitats naturels à semi-naturels

IF : Impact sur la flore

IE : Impact sur l'entomofaune

IA : Impact sur les amphibiens

IR : Impact sur les reptiles

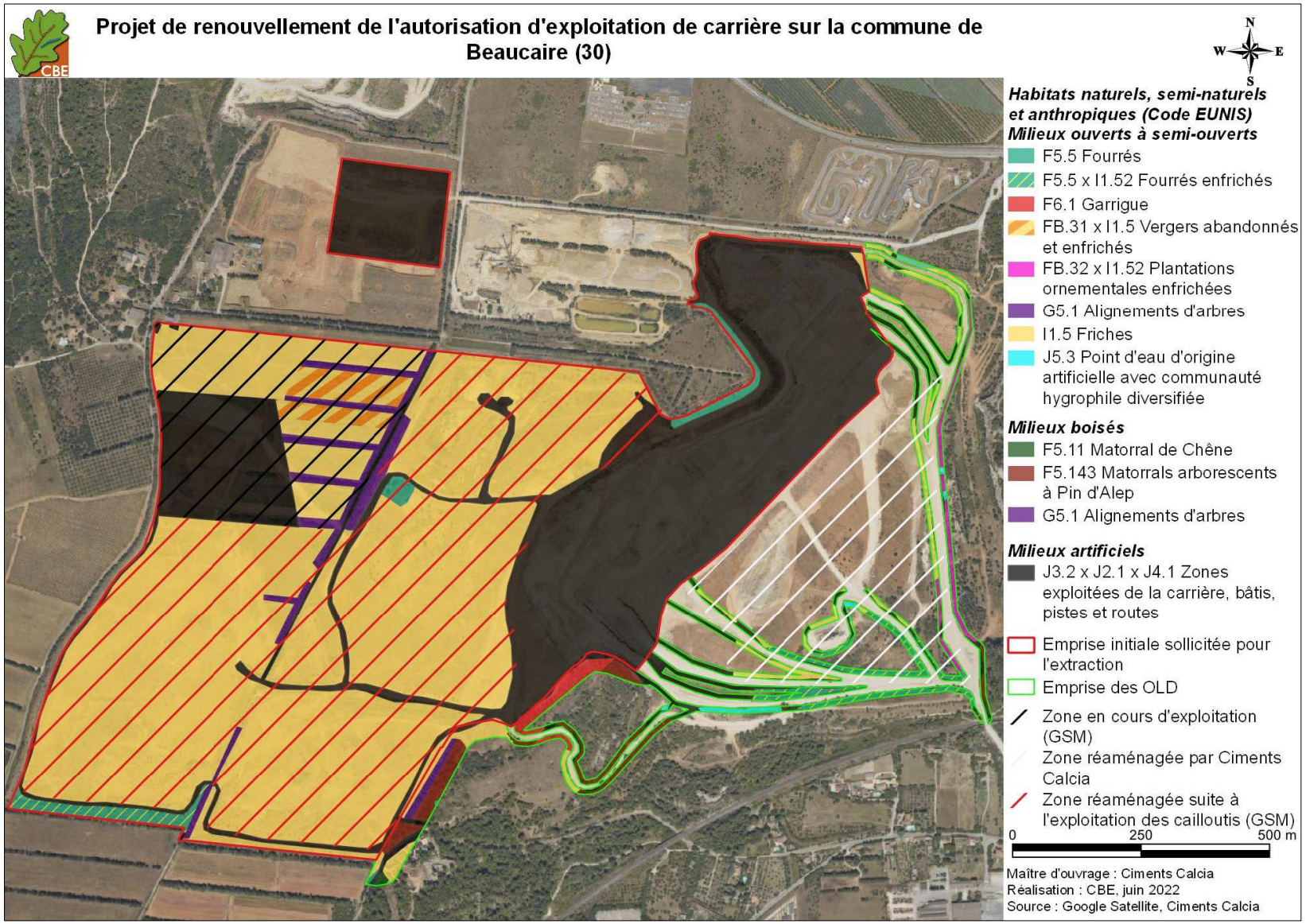
IC : Impact sur les chiroptères

IM : Impacts sur les mammifères (hors chiroptères)

IO : Impact sur les oiseaux

La carte suivante rappelle les habitats impactés par le projet, sur la base de l'analyse de terrain réalisée en 2020 et en 2024.

Par rapport au projet, onze types d'impacts sont identifiés sur les milieux naturels, leurs fonctionnalités, la faune et la flore locales. Ils sont brièvement décrits ci-après puis l'analyse des impacts bruts, avant mise en place de mesure, est réalisée par compartiment biologique sous forme d'un tableau synthétique.



Carte 30 : habitats sur la zone de projet et les OLD

Destruction de zones refuges pour la faune - *Impact direct permanent*
La perte de zone refuge pour la faune engendrée par la future extraction représente un impact brut jugé fort du point de vue de la fonctionnalité écologique. En effet, une surface très importante de zone refuge sera impactée par le projet (60 ha), dans un contexte local où ces mêmes zones refuges sont peu représentées (urbanisation, agriculture intensive).

Destruction de corridors écologiques – *Impact direct permanent*
Environ 900 mètres linéaires de haies constituées de cyprès, considérées comme d'intérêt en tant que corridors localement, seront détruits par le projet. Au regard de l'intérêt modéré de ces haies pour la fonctionnalité locale, seul un impact très faible est ici considéré.

Destruction d'habitats – *Impact direct permanent*
Avec la mise en place de l'exploitation de la carrière, tous les habitats aujourd'hui présents au sein de l'emprise seront détruits et converties en zones exploitées de la carrière. Peu d'habitats naturels sont concernés par le projet et même si les surfaces sont importantes, les impacts liés à la destruction des habitats sont, ainsi, qualifiés de faibles à très faibles.

Propagation d'espèces invasives – *Impact indirect permanent*
De nombreuses espèces invasives ont été observées au niveau de la carrière. Avec les mouvements de terre de découverte lors de l'extraction des nouvelles zones, mais aussi avec le déplacement des engins, il est attendu que des fragments d'espèces invasives ou que la banque de graines du sol contenant des espèces invasives soit propagés. Cela peut, alors, permettre à ces espèces de coloniser de nouveaux secteurs potentiellement sensibles ou de favoriser la création de foyers au sein de la carrière. Cet impact est qualifié de modéré au regard des espèces présentes et des milieux concernés.

Destruction/altération d'habitat de reproduction/de repos- *Impact direct permanent*
Le renouvellement de l'autorisation d'exploitation engendrera la destruction ou l'altération de milieux ouverts à semi-ouverts qui peuvent servir à la reproduction de plusieurs espèces de différents groupes biologiques (flore, insectes, reptiles, mammifères et avifaune), y compris lors des travaux de dévoiements des réseaux Enedis et BRL. Par ailleurs, en poursuivant l'exploitation, les fronts issus de l'exploitation actuelle seront remaniés alors qu'ils servent aujourd'hui à la reproduction de certaines espèces inféodées à ces milieux (chiroptères et avifaune notamment). Tous ces habitats peuvent également servir de zones de repos terrestres pour des amphibiens, de zones de halte migratoire ou d'hivernage pour l'avifaune. Cette destruction/altération d'habitat de reproduction/repos est jugé forte à très forte pour deux espèces d'oiseaux, une espèce de reptiles et plusieurs insectes, et modéré pour de nombreuses autres espèces. Elle est jugée faible à très faible pour toutes les autres espèces locales (cf. tableau suivant pour plus de détails).

Destruction d'habitat de chasse - *Impact direct permanent*
Cet impact concerne surtout les espèces à large territoire pour lesquelles il est aisé de distinguer un site de nidification d'un site d'alimentation (une zone de chasse). Cela concerne notamment les chiroptères et les oiseaux. Le projet, en détruisant des milieux anciennement exploités mais renaturalisés pourrait altérer la qualité du territoire de chasse d'espèces de ces deux groupes. Au regard de l'emprise importante considérée, des impacts modérés à forts sont mis en avant pour plusieurs espèces de mammifères et d'oiseaux. Pour les autres espèces, des impacts faibles sont mis en avant car, même si la surface est importante, il ne s'agit pas des milieux les plus propices à la chasse.
Remarque : pour certains oiseaux nicheurs (passereaux notamment) et pour les reptiles, l'impact de destruction d'habitat d'alimentation est déjà pris en compte dans la destruction d'habitat de reproduction car la distinction entre les deux n'est pas possible.

Destruction d'individus- *Impact direct permanent*
Lors de la préparation des zones d'extraction, lors du démarrage d'exploitation d'un front non exploité pendant plusieurs années et lors des travaux de dévoiements des réseaux Enedis / BRL, le risque de destruction d'individus est réel pour plusieurs espèces protégées / patrimoniales d'insectes, d'amphibiens, de reptiles, de mammifères et d'oiseaux si ces travaux ont lieu pendant

leur période de reproduction (de mars à août). A cette période, ce sont surtout les œufs, les larves ou les jeunes peu mobiles qui sont vulnérables, les adultes pouvant généralement fuir. La période hivernale est également une période sensible pour les amphibiens, les reptiles et certains mammifères qui sont en hibernation/hivernation.
Cet impact est jugé fort à très fort pour deux espèces d'oiseaux, une espèce de reptile et plusieurs espèces d'insectes. Il est considéré comme modéré pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux, de mammifères, de reptiles et d'amphibiens. Il est jugé faible à nul pour les espèces qui ne se reproduisent pas sur l'emprise du renouvellement d'exploitation ou pour lesquelles l'impact est jugé faible du fait du relatif faible intérêt des milieux impactés.

Dérangement ou perturbation d'espèces en phase préparatoire à l'exploitation - *Impact direct temporaire*
La préparation de l'extraction aux différentes phases d'exploitation va créer une perturbation possible pour des espèces de faune sensibles au dérangement et présentes sur l'emprise du projet et à proximité immédiate. Pour les espèces susceptibles de fréquenter la zone même du projet, cet impact peut être similaire à celui de destruction d'individus puisque les individus présents sur zone sont susceptibles d'être directement impactés. Cet impact peut, alors, être directement associé à l'impact de destruction d'individus (impacts groupés pour les amphibiens, les reptiles et les mammifères ici). En revanche, pour certaines espèces qui peuvent également être présentes en marge du projet, cet impact est individualisé. C'est le cas, ici, pour des oiseaux et des mammifères. L'impact est, ainsi, jugé très fort pour la Pie-grièche méridionale et fort pour l'Outarde canepetière. Il est jugé modéré pour les autres espèces protégées / patrimoniales d'oiseaux. Ces phases préparatoires peuvent, en effet, entraîner une perturbation de leur reproduction (pouvant conduire à l'abandon du site de reproduction).

Dérangement des individus / altération d'habitats de reproduction / repos sur une « distance de perturbation » une fois la carrière en exploitation - *Impact indirect permanent*
La poursuite de l'exploitation de la carrière entraînera une activité humaine plus importante sur le secteur par rapport à aujourd'hui. De fait, les zones qui ont été exploitées pour les cailloutis il y a quelques années sont, aujourd'hui, dépourvues de toute activité humaine même si, pour certains secteurs, l'activité d'extraction actuelle n'est pas loin. L'activité d'extraction qui va prendre place (tirs de mines, passages de camions …) pourrait entraîner un dérangement pour les espèces locales susceptibles de se maintenir en périphérie du projet. Ce dérangement pourrait même conduire à un évitement des abords de la future zone d'extraction par certaines espèces sensibles (on parle de « distance de perturbation » propre à chaque espèce). Cet impact est, cependant, jugé faible pour l'ensemble des espèces du fait des milieux globalement bien différents présents à proximité du projet et qui n'intègrent pas des espèces patrimoniales sensibles (milieux agricoles à l'ouest et au sud, milieux arborés, déjà à proximité de la carrière, au sud-est et zone actuellement en exploitation sur le reste du secteur).

Impacts des OLD - *Impact indirect permanent*
Le carrier sera tenu, dans le cadre des Obligations Légales de Débroussaillement, de débroussailler et de maintenir à l'état ouvert / semi-ouvert les milieux boisés (et non les friches, les milieux cultivés ou déjà entretenus pour leur exploitation) présents autour de la zone d'extraction sur une largeur de 50 mètres et autour des pistes sur une largeur de 5 m. Cette mesure, qui vise à prévenir la propagation des incendies, peut engendrer des risques de destruction ou altération d'habitats d'espèces patrimoniales/protégées, mais également des risques de destruction d'individus et de dérangement. L'impact de ces OLD est jugé potentiellement modéré à très fort pour plusieurs espèces notamment d'insectes, de reptiles et d'oiseaux (cf. tableau suivant) si aucune mesure particulière n'est prise quant aux enjeux écologiques présents dans les milieux naturels concernés. Par ailleurs, l'emprise des OLD touche une partie d'une entité identifiée comme réservoir de biodiversité et corridor écologique. Néanmoins, étant donné la faible surface considérée, et du fait que l'intégrité de ces éléments fonctionnels ne sera pas détruite, seul un impact très faible est défini.

Altération d'habitats – *Impact direct permanent*
Un impact d'altération d'habitat est défini et concerne plus particulièrement les impacts indirects liés à l'exploitation de la carrière sur les habitats présents à proximité. Cette altération peut notamment se traduire par les dépôts de poussières sur la végétation en périphérie de carrière qui peut altérer les fonctions biogéochimiques des plantes. Cet impact, évalué principalement pour les milieux d'intérêt comme les garrigues, fourrés et matorrals, est qualifié de faible. Précisons que les mesures prises aujourd'hui sur la carrière avec les arrosages réguliers des pistes permettent de limiter ces poussières. Il concerne aussi l'altération de l'habitat d'espèce de la flore patrimoniale présente sur l'emprise de la carrière où un impact très faible est évalué.

Remarque : le projet pourrait également engendrer une altération des milieux alentour, notamment lors de la phase préparatoire à l'exploitation où certains milieux périphériques peuvent être involontairement affectés (passages d'engins, stockage de matériaux…). Ici, l'impact a été jugé très faible car l'emprise de l'exploitation est bien délimitée par les talus ayant délimité l'exploitation préalable des cailloutis. Une vigilance devra, toutefois, être portée sur les zones d'OLD qui impliquent des interventions sur des milieux plus naturels où les emprises sont moins faciles à repérer sur le terrain.

Les impacts préalablement identifiés sont maintenant évalués qualitativement et quantitativement par compartiment biologique. Notons que, lorsqu'un impact est inexistant/inapproprié pour un groupe, il n'est pas pris en compte plutôt que de le faire apparaître en tant que ligne supplémentaire « vide » dans le tableau suivant.

Tableau 24 : évaluation des impacts bruts

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
Fonctionnalité écologique	**IFONC1 -** destruction/altération de zones refuges pour la faune et la flore *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	Friches (anciennes zones exploitées pour les cailloutis)	Fort (~60 ha)
	IFONC2 – destruction de corridors écologiques *Direct permanent*	Milieux arborés	Haies de cyprès	Très faible (900 ml)
	IFONC3 - destruction de réservoirs de biodiversité et corridors écologiques par les OLD *Direct permanent*	Milieux arborés	Matorral à Pin d'Alep et à Chêne vert	Très faible (4 ha)
Habitats	**IH1** - Destruction d'habitat *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	F5.5 Fourrés	Faible (~ 0,8 ha)
			F5.5 x I1.52 Fourrés enfrichés	Faible (~ 0,9 ha)
			FB.31 x I1.5 Vergers abandonnés et enfrichés	Faible (~ 2 ha)
			I1.5 Friches	Faible (~ 63,8 ha)
		Milieux boisés	G5.1 Alignements d'arbres	Faible (~ 2,8 ha)
		Milieux artificiels	J3,1 x J2.1 x J4.1 Zones exploitées de la carrière, bâtis, pistes et routes	Nul
	IH2 - Altération d'habitat *Indirect permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	F6.1 Garrigue	Faible
			F5.5 Fourrés	Faible
		Milieux boisés	F5.143 Matorral arborescent à Pin d'Alep	Faible
	IH3 - Propagation d'espèces invasives / envahissantes *Indirect permanent*	Tous milieux	Toutes espèces relevées localement	Modéré
	IH4 - Altération/Destruction par les OLD *Indirect permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	F5.5 x I1.52 Fourrés enfrichés	Faible (~ 1,3 ha)
			F6.1 Garrigue	Faible (~ 0,7 ha)
			J5.3 Points d'eau d'origine artificielle	Faible (~ 0,2 ha)
			FB.32 x I1.52 Plantations ornementales enfrichées	Faible (~ 0,7 ha)
			I1.5 Friches	Faible (~ 2,2 ha)
		Milieux boisés	G5.1 Alignements d'arbres	Très faible (~ 0,2 ha)
			F5.143 Matorrals arborescents à Pin d'Alep	Faible (~ 1,5 ha)

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
		Milieux artificiels	J3,1 x J2.1 x J4.1 Zones exploitées de la carrière, bâtis, pistes et routes	Nul
Flore	**IF1** - Destruction d'habitat d'espèces *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	*Bugrane pubescente*	Faible (12,8 ha)
			Fer à cheval cilié	Faible (0,8 ha)
	IF2 - Altération d'habitat d'espèce *Indirect temporaire*		*Bugrane pubescente*	Très faible
			Fer à cheval cilié	Très faible
	IF3 - Destruction d'individus *Direct permanent*		*Bugrane pubescente*	Faible(~ 1000 ind.)
			Fer à cheval cilié	Faible(~5 ind.)
	IF4 - Impact des OLD *Direct permanent*	Sur l'habitat d'espèce	*Bugrane pubescente*	Faible (1,3 ha)
			Germandrée de la Clape	Faible (0,9 ha)
		Sur les individus	*Bugrane pubescente*	Faible (~100 à 200 ind)
			Germandrée de la Clape	Faible (~10 à 30 ind)
Insectes	**IE1 - Destruction d'habitat** *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	*Decticelle à serpe,* Magicienne dentelée*, Zygène du Panicaut, Zygène des garrigues, Decticelle des sables*	Fort (67,5 ha)
			Caloptène occitan	Fort (73,5 ha)
			Ascalaphon du Midi	Fort (34,5 ha)
			Franconienne et Hespérie du Chiendent	Modéré (67,5 ha)
	IE2 - Destruction d'individus *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	*Decticelle à serpe*, Magicienne dentelée*, Zygène du Panicaut, Zygène des garrigues, Decticelle des sables*	Fort
			Caloptène occitan	Fort
			Ascalaphon du Midi	Fort
			Franconienne et Hespérie du Chiendent	Modéré
	IE3 – Impacts des OLD *Direct permanent*	Impacts sur les habitats d'espèces	*Decticelle à serpe,* Magicienne dentelée*, Zygène du Panicaut, Zygène des garrigues, Decticelle des sables*	Modéré (4,3 ha)
			Caloptène occitan	Modéré (4,3 ha)
			Ascalaphon du Midi	Faible (800 m²)
			Franconienne et Hespérie du Chiendent	Faible (4,3 ha)
		Impacts sur les individus	*Decticelle à serpe,* Magicienne dentelée*, Zygène du Panicaut, Zygène des garrigues, Decticelle des sables*	Modéré
			Caloptène occitan	Modéré
			Ascalaphon du Midi	Faible
			Franconienne et Hespérie du Chiendent	Faible

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
Amphibiens	**IA1 - Destruction d'habitat de reproduction** *Direct permanent*	Tous milieux	Crapaud calamite et Pélodyte ponctué	Modéré (11,8 ha de points d'eaux temporaires)
			Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse	Nul
	IA2 - Destruction d'habitat terrestre *Direct permanent*	Tous milieux	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse	Modéré (~78 ha hors carrière existante)
	IA3 - Dérangement et destruction d'individus en phase préparatoire à l'exploitation *Direct permanent*	Tous milieux	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué,	Modéré
		Tous milieux	Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse	
	IA4 - Destruction / dérangement d'individus en phase exploitation *Direct permanent*	Tous milieux	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué,	Modéré
		Tous milieux	Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse	Très faible
	IA5 – Impacts des OLD *Direct permanent*	**Impact sur les habitats d'espèces**	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse	Faible (~ 10 ha de milieu terrestre concerné par les OLD)
			Pélobate cultripède	Faible (160 m² de milieu terrestre concerné par les OLD)
		Impact sur les individus	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse	Modéré
			Pélobate cultripède	
Reptiles	**IR1 - Destruction d'habitat d'espèce** *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	Lézard ocellé	Fort (11,8 ha dont ~4 ha de zone de gîtes)
			Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Lézard à deux raies	Modéré (37,6 ha)
		Tous milieux	Lézard des murailles, Coronelle girondine	Faible (109 ha)
			Tarente de Maurétanie	Faible (éléments ponctuels dans 109 ha)
		Milieux ouverts à semi-ouverts	Psammodrome d'Edwards	Très faible (>0,1 ha)

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
	IR2 - Dérangement et destruction d'individus en phase préparatoire à l'exploitation *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	Lézard ocellé	Très fort
		Tous milieux	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Coronelle girondine, Lézard à deux raies	Modéré
		Tous milieux	Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie	
		Milieux ouverts à semi-ouverts	Psammodrome d'Edwards	Faible
	IR3 - Dérangement et destruction d'individus durant la phase exploitation *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	Lézard ocellé	Faible
		Tous milieux	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Coronelle girondine, Lézard à deux raies	
		Tous milieux	Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie	Très faible
		Milieux ouverts à semi-ouverts	Psammodrome d'Edwards	Nul
	IR4 – Impacts des OLD *Direct permanent*	**Impact sur les habitats d'espèces**	Lézard ocellé	Fort (3,2 ha)
			Psammodrome d'Edwards	Fort (3,8)
			Seps strié	Modéré (0,5 ha)
			Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier	Modéré (9 ha)
			Lézard des murailles, Coronelle girondine, Lézard à deux raies	Faible (9 ha)
			Tarente de Maurétanie	Très faible (éléments ponctuels dans 9,8 ha)
		Impact sur les individus	Lézard ocellé	Très fort
			Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Seps strié, Psammodrome d'Edwards	Fort
			Lézard des murailles, Coronelle girondine, Lézard à deux raies	Modéré
			Tarente de Maurétanie	Faible
Chiroptères	**IC1 - Destruction de gîte Direct permanent**	Espèces qui trouvent des gîtes en milieu rupestre, arboricole et bâti	Molosse de Cestoni, Vespère de Savi, Oreillard gris	Nul
			Murin de Daubenton, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	Très faible (1 arbre)
			Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Faible (1 bâti)
		Espèces uniquement présentes en	Toutes les espèces du cortège	Nul

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
		chasse / transit localement		
	IC2 - Destruction/altération d'habitat de chasse *Direct permanent*	Espèces qui trouvent des gîtes en milieu rupestre, arboricole et bâti	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton	Faible (~4,8 ha)
			Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Molosse de Cestoni, Oreillard gris	Modéré (~80,5 ha)
			Vespère de Savi, Pipistrelle pygmée	Faible (~6,5 ha)
		Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement	Minioptère de Schreibers, Murin cryptique, Noctule de Leisler	Faible (~6,5 ha)
			Petit murin	Modéré (~74 ha)
			Sérotine commune, Noctule commune	Modéré (~80,5 ha)
			Murin de Capaccini, Grand murin, Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Barbastelle d'Europe	Faible (~4,8 ha)
	IC3 - Destruction d'individus *Direct permanent*	Espèces qui trouvent des gîtes en milieu rupestre, arboricole et bâti	Vespère de Savi Molosse de Cestoni, Oreillard gris	Nul
			Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	Modéré
			Murin de Daubenton	Faible
			Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Modéré
		Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement	Toutes les espèces du cortège	Nul
	IC4 - Dérangement une fois la carrière en exploitation sur les nouvelles zones *Direct permanent*	Espèces qui trouvent des gîtes en milieu rupestre, arboricole et bâti	Molosse de Cestoni, Vespère de Savi, Oreillard gris	Modéré
			Autres espèces du cortège	Très faible
		Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement	Toutes les espèces du cortège	Très faible
	IC5 - Destruction/altération d'habitat et d'espèces par	Espèces qui trouvent des gîtes en milieu	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton	Faible (~1,6 ha)
			Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Molosse de Cestoni, Oreillard gris	Faible (~7,1 ha)

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
	les OLD *Direct permanent*	rupestre, arboricole et bâti	Vespère de Savi, Pipistrelle pygmée	Faible (~4,8 ha)
		Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement	Minioptère de Schreibers, Murin cryptique, Noctule de Leisler	Faible (~4,8 ha)
			Petit murin	Faible (~3 ha)
			Sérotine commune, Noctule commune	Faible (~7,1 ha)
			Murin de Capaccini, Grand murin, Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Barbastelle d'Europe	Faible (~1,4 ha)
Mammifères	**IM1 - Destruction/altération d'habitat de reproduction** *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	*Lapin de garenne*	Modéré (24 ha)
			Hérisson d'Europe	Faible (23,5 ha)
		Milieux arborés	Genette commune	Nul
			Ecureuil roux	Faible (2,8 ha)
	IM2 - Destruction/altération d'habitat d'alimentation *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	*Lapin de garenne*	Modéré (43 ha d'habitats moyennement favorables en plus des 24 ha impactés)
			Hérisson d'Europe	Faible (43 ha d'habitats moyennement favorables en plus des 23 ha impactés)
		Milieux arborés	Genette commune	Très faible
			Ecureuil roux	Très faible
	IM3 - Destruction / dérangement d'individus *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	*Lapin de garenne*	Modéré
			Hérisson d'Europe	Modéré
		Milieux arborés	Genette commune	Nul
			Ecureuil roux	Faible
	IM4 - Dérangement une fois les nouvelles zones en cours d'exploitation *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	*Lapin de garenne*	Très faible
			Hérisson d'Europe	Très faible
		Milieux arborés	Genette commune	Très faible
			Ecureuil roux	Très faible
	IM5 – Impacts des OLD *Direct permanent*	Sur les habitats d'espèces	*Lapin de garenne*	Faible (2 ha très favorables et 2 ha moyennement favorables)

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
			Hérisson d'Europe	Faible (2 ha très favorables et 2 ha moyennement favorables)
			Genette commune	Faible (~3 ha)
			Ecureuil roux	Faible (~2 ha)
		Sur les individus	*Lapin de garenne*	Faible
			Hérisson d'Europe	Modéré
			Genette commune	Très faible
			Ecureuil roux	Faible
Avifaune	**IO1 - Destruction d'habitat de reproduction / repos** *Direct / indirect permanent*	**Espèces nichant en milieux ouverts / semi-ouverts**	Pie-grièche méridionale	Très fort (~29 ha)
			Outarde canepetière	Fort (16,7 ha)
			Pie-grièche à tête rousse	Fort (25,3 ha)
			Œdicnème criard	Modéré (~62 ha)
			Pipit rousseline	Modéré (~45,7 ha)
			Tarier pâtre	Modéré (~29 ha)
			Linotte mélodieuse	Modéré (~45,7 ha)
			Alouette lulu	Modéré (~60 ha)
			Cisticole des joncs	Faible (~21 ha)
			Fauvette mélanocéphale	Faible (~20 ha)
			Espèces protégées communes nicheuses*	Faible (~20 ha)
		Espèces nichant dans les arbres	Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe	Faible (~4,3 ha)
			Coucou geai	Faible (~4,3 ha)
			Faucon crécerelle	Faible (~4,3 ha)
			Espèces protégées communes nicheuses*	Faible (~4,3 ha)
		Espèces nichant dans la carrière	Monticole bleu	Modéré (~1,3 ha)
			Espèces protégées communes nicheuses*	Faible (~1,3 ha)
			Petit Gravelot	Faible (impact indirect sur les habitats de font de carreau)
		Tous cortèges	Espèces en halte migratoire*	Modéré (jusqu'à 113 ha dont ~20 ha de milieux plus buissonnants à ponctuellement arborés)

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
			Espèces hivernantes fréquentant notamment les milieux ouverts : Pipit farlouse, Bruant fou	Modéré (jusqu'à 62 ha)
			Toute autre espèce hivernante*	Faible (notamment 20 ha de milieux plus buissonnants / arborés)
			Espèces uniquement en chasse*	Nul
	IO2 - Destruction d'habitat d'alimentation *Direct permanent*	**Tous cortèges**	Chevêche d'Athéna, Circaète Jean-le-Blanc, Engoulevent d'Europe, Guêpier d'Europe, Hirondelle rustique, Huppe fasciée, Petit-duc scops, Rollier d'Europe, Grand-duc d'Europe	Modéré (~113 ha dont 65 ha d'habitat plus favorables)
			Guêpier d'Europe, Martinet noir, Milan noir, Sterne hansel, Héron garde-bœuf, Tourterelle des bois	Faible (jusqu'à 113 ha d'habitat peu fréquentés)
			Espèces protégées communes uniquement en chasse*	Faible à modéré (jusqu'à 113 ha)
	IO3 - Destruction d'individus *Direct permanent*	**Espèces nichant en milieux ouverts / semi-ouverts**	Pie-grièche méridionale	Très fort
			Pie-grièche à tête rousse	Fort
			Outarde canepetière	Fort
			Œdicnème criard, Pipit rousseline, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale + espèces protégées communes nichant localement	Modéré
		Espèces nichant dans les arbres	Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Coucou geai, Faucon crécerelle + espèces protégées communes nicheuses	Modéré
		Espèces nichant dans la carrière	Monticole bleu	Modéré
			Petit Gravelot	Modéré
			Espèces protégées communes nicheuses*	Modéré
		Tous cortèges	Espèces uniquement en chasse*	Nul
	IO4 - Dérangement en phase préparatoire à l'exploitation *Direct permanent*	**Espèces nichant en milieux ouverts / semi-ouverts**	Pie-grièche méridionale	Très fort
			Pie-grièche à tête rousse	Fort
			Outarde canepetière	Fort
			Œdicnème criard, Pipit rousseline, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale + espèces protégées communes nichant localement	Modéré

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
		Espèces nichant dans les arbres	Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Coucou geai, Faucon crécerelle + espèces protégées communes nicheuses	Modéré
		Espèces nichant dans la carrière	Monticole bleu	Modéré
			Petit Gravelot	Modéré
			Espèces protégées communes nicheuses*	Modéré
		Tous cortèges	Espèces uniquement en chasse*	Faible à modéré
	IO5 - Dérangement une fois la carrière en exploitation sur les nouvelles zones *Direct permanent*	**Espèces nichant en milieux ouverts / semi-ouverts**	Œdicnème criard	Faible
			Pipit rousseline, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale + espèces protégées communes nicheuses	Faible
		Espèces nichant dans les arbres	Coucou geai	Faible
			Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Coucou geai, Faucon crécerelle + espèces protégées communes nicheuses	Très faible
		Espèces nichant dans la carrière	Monticole bleu, Petit Gravelot + espèces protégées communes nicheuses*	Très faible
		Tous cortèges	Espèces uniquement en chasse*	Faible à très faible
	IO6 - Impact des OLD *Direct permanent*	**Impacts sur les habitats d'espèces**	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe, Coucou geai, Faucon crécerelle, Fauvette mélanocéphale, Engoulevent d'Europe et Fauvette passerinette + espèces protégées communes nicheuses des milieux ouverts à semi-ouverts à arborés	Faible à modéré (de 4 à 7 ha)
			Toute autre espèce patrimoniale + espèces en chasse / halte migratoire / hivernage	Faible à modéré (jusqu'à 7 ha)
			Pie-grièche méridionale, Pie-grièche à tête rousse, Outarde canepetière, Œdicnème criard, Pipit rousseline, Tarier pâtre, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Monticole bleu, Petit Gravelot	Nul
		Impacts sur les individus	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe, Coucou geai, Faucon crécerelle, Fauvette mélanocéphale, Engoulevent d'Europe et Fauvette passerinette + espèces protégées communes nicheuses des milieux ouverts à semi-ouverts à arborés	Modéré
			Espèces en halte migratoire ou hivernage	Faible à modéré

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
			Toute autre espèce patrimoniale + espèces en chasse	Faible

*Espèces nicheuses communes des milieux ouverts à semi-ouverts : Bruant proyer, Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte ; espèces nicheuses communes en contexte arboré : Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Hibou moyen-duc, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Rossignol philomèle ; espèces nicheuses communes dans la carrière : Moineau soulcie, Bergeronnette grise, Choucas des tours, Moineau domestique, Rougequeue noir ; espèces patrimoniales uniquement en chasse : Chevêche d'Athéna, Circaète Jean-le-Blanc, Engoulevent d'Europe, Guêpier d'Europe, Hirondelle rustique, Huppe fasciée, Martinet noir, Milan noir, Petit-duc scops, Rollier d'Europe, Sterne hansel, Grand-duc d'Europe, Héron garde-bœufs, Tourterelle des bois ; espèces protégées communes uniquement en alimentation : Buse variable, Choucas des tours, Epervier d'Europe, Loriot d'Europe, Pic vert ; espèces uniquement en migration ou halte migratoire: Faucon hobereau, Faucon kobez, Milan royal, Pipit des arbres, Pouillot de Bonelli, Pouillot fitis, Traquet motteux ; espèces uniquement hivernantes : Bruant fou, Pinson du Nord, Accenteur mouchet, Bruant des roseaux, Fauvette pitchou, Mésange noire, Pipit farlouse, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Roitelet triple-bandeau, Troglodyte mignon, Alouette des champs, Rougegorge familier, Tarin des aulnes

Au regard des impacts identifiés sur plusieurs espèces animales protégées/patrimoniales, des mesures d'évitement et de réduction ont été recherchées (cf. chapitre suivant).

VI. Mesures à mettre en œuvre afin de supprimer ou de réduire les impacts

Sept mesures de réduction d'impact sont ici proposées :

ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet
MR2 : préservation de fronts tout au long de l'exploitation
MR3 : défavorabiliser la zone avant exploitation
MR4 : respect d'un calendrier d'intervention
MR5 : favoriser un réaménagement de carrière au fur et à mesure de l'exploitation, propice à la faune / flore locale
MR6 : adaptation des OLD
MR7 : prise en compte des espèces invasives et envahissantes au fur et à mesure de l'exploitation de la carrière

Mesure n°1 – ME1 - MR1	
Type de mesure	Mesure d'évitement et de réduction
Nature de la mesure	**Réduction de l'emprise du projet**

Description technique de la mesure

Tenant compte de l'emprise d'autorisation actuelle de la carrière, la demande de renouvellement portait sur l'ensemble des nouvelles zones restant à exploiter en partie ouest de la carrière actuelle. Cependant, au regard des enjeux écologiques présents et d'autres facteurs inhérents à l'exploitation même des matériaux (qualité du gisement…), cette emprise a été diminuée.

Les secteurs à plus forts enjeux et pouvant être évités (logique d'exploitation) l'ont été en partie sud de la future zone d'extraction. Ainsi, 17,5 ha ont été évités, même si, en limite sud-ouest de la zone une bande correspondant au talus de l'ancienne extraction sera extraite pour assurer un terrain de même niveau topographique avec la future extraction qui prendra place plus au sud (projet d'extension de carrière porté par GSM). Rappelons également la butte naturelle qui a été évitée au sud du projet, dès le lancement du projet, au regard de son intérêt écologique (~3,9 ha).

Une zone a également été évitée en partie nord-ouest, là où un bâti était présent et où des enjeux écologiques importants ont été mis en avant. Cela représente une emprise d'environ 1 ha. Enfin, tout au nord-ouest de la zone, un secteur devant accueillir une station de transit a été évité, la station de transit prenant finalement place au sein de l'emprise de la carrière telle que redéfinie (surface évitée d'environ 4 ha).

La réduction de la surface concernée par le renouvellement permet, aussi, de réduire la surface concernée par les OLD. Ainsi, une bande d'environ 1 ha de milieux naturels ne sera pas impactée par le débroussaillement.

Pour finir, rappelons que les anciennes zones réaménagées plus au sud-est et à l'est de la carrière ne seront par exploitées. Elles ont été enlevées de la future zone d'autorisation.

Au total, 22,2 ha de secteurs ont évités ainsi que 1 ha de réduction de la surface des OLD et la butte naturelle de 3,9 ha qui a été évitée au sud dès le lancement du projet, soit une emprise résiduelle du projet d'exploitation/extraction après réduction de 94 ha.

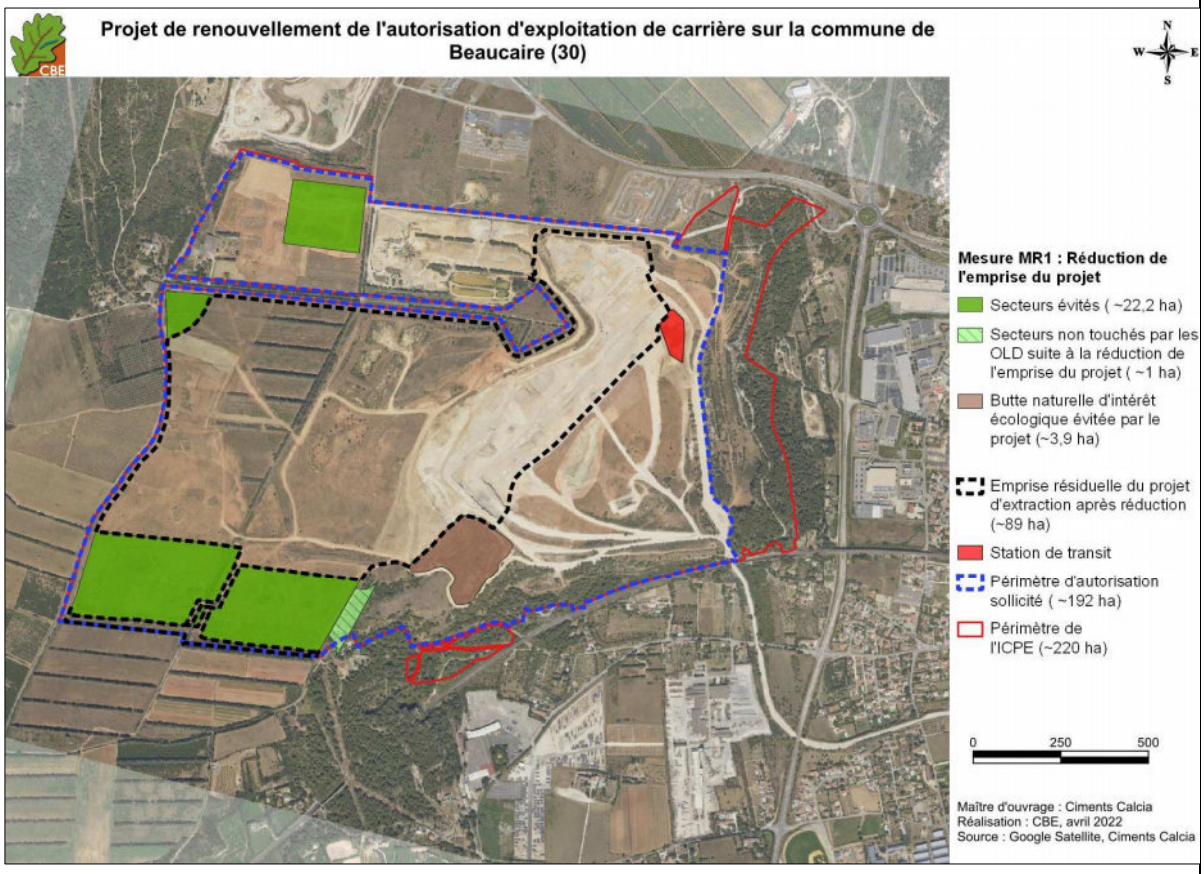
Suivi de la mesure

La préservation des milieux naturels d'intérêt évités par le projet sera garantie par la délimitation de l'emprise de la nouvelle zone d'exploitation au fur et à mesure de la progression de l'extraction et par le suivi par une structure écologue (cf. MA1).

Réduction d'impact

Réduction notable de l'impact de destruction d'habitats d'espèces et de destruction d'individus pour une majorité des groupes faunistiques.

Références/ illustrations



Carte 31 : évolution du projet d'exploitation avec les zones évitées

Mesure n°2 – MR2	
Type de mesure	Mesure de réduction
Nature de la mesure	**Préservation de fronts tout au long de l'exploitation**

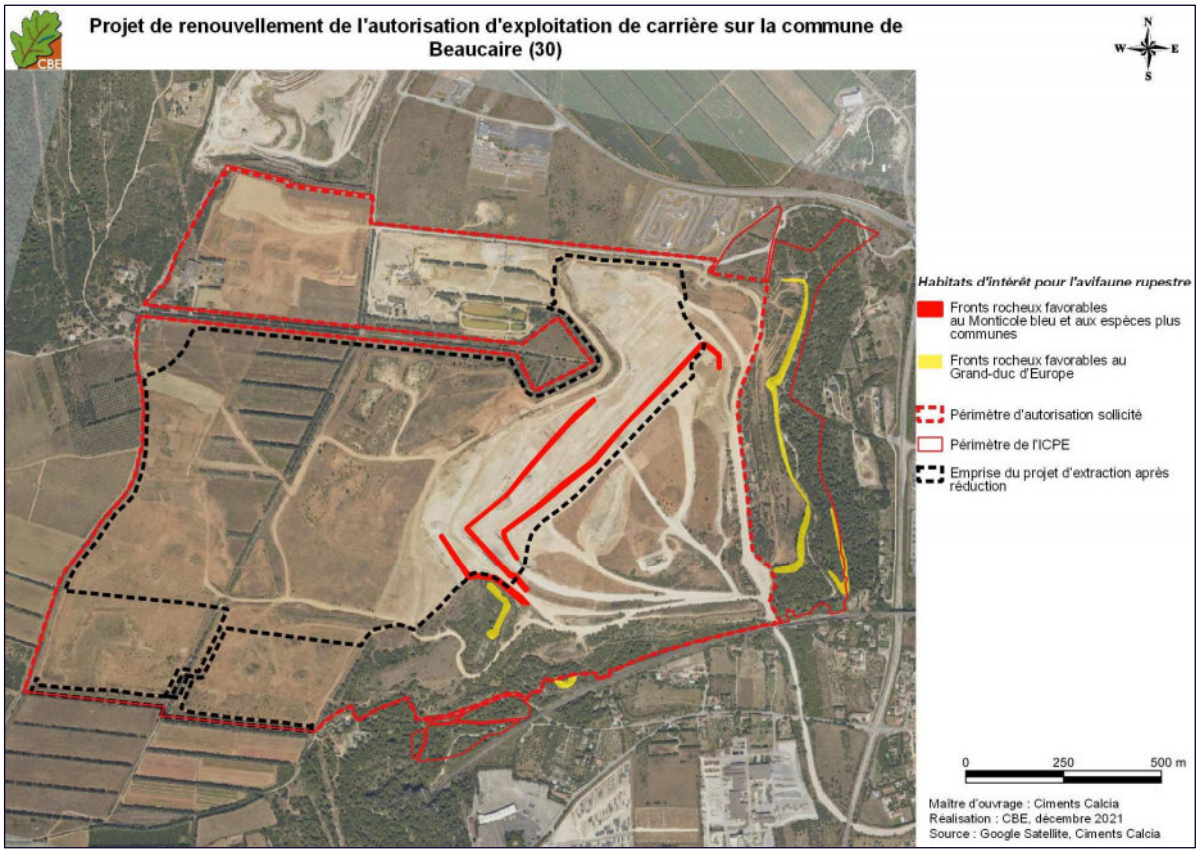
Description technique de la mesure

Les fronts issus de l'activité de la carrière ont permis l'installation de plusieurs espèces rupestres, notamment d'oiseaux, qui ont colonisé ces zones au fur et à mesure de leur « abandon » (absence d'exploitation durant quelques mois). C'est notamment le cas du Monticole bleu, mais aussi d'espèces plus communes comme le Moineau soulcie ou le Rougequeue noir. Sachant que ces fronts « abandonnés » vont être petit à petit repris pour permettre la poursuite de l'exploitation, les habitats de ces espèces vont disparaître. En effet, même si de nouveaux fronts vont apparaître au fur et à mesure de l'exploitation, il pourrait y avoir des années où aucun front n'est pas exploité, notamment durant les 5 à 10 premières années au regard du phasage. Afin que ces espèces puissent se maintenir au sein de l'exploitation, il convient de **maintenir chaque année une partie de leur habitat de reproduction**. Pour cela, tout au long de l'exploitation et en fonction des phases, un maintien de fronts rocheux non exploités, entre mars et août au minimum, doit être réalisé. La carte suivante présente les fronts notamment favorables à ces espèces actuellement et sur lesquels une attention particulière doit être portée lors de l'exploitation.

Remarque : le Grand-duc d'Europe n'est pas jugé nicheur sur les fronts qui seront exploités lors du renouvellement de l'exploitation, d'où l'absence de prise en compte spécifique de cette espèce. Cette espèce pourrait, cependant, coloniser de futures zones de fronts après l'exploitation à venir. Il s'agira toujours de fronts qui sont préservés de l'exploitation (donc finis d'être exploités depuis plusieurs années).

Pour permettre cette mesure, une réflexion devra être menée avant chaque nouvelle phase d'exploitation afin de garantir une surface de fronts suffisante pour le maintien de ces espèces localement.

Suivi de la mesure
Suivi par l'écologue en charge du suivi de chantier (cf. MA1) et du suivi de l'avifaune sur la carrière (cf. MA2).
Réduction d'impact
Réduction notable de l'impact de destruction d'habitat de reproduction pour l'avifaune rupestre.
Références/ illustrations



Carte 32 : fronts rocheux actuellement présents sur le périmètre de la carrière et favorables aux espèces rupestres

Mesure n°3 – MR3	
Type de mesure	Mesure de réduction
Nature de la mesure	**Défavorabilisation de la zone avant exploitation**
Description technique de la mesure	

Cette mesure a pour objectif de réduire l'impact dû à l'extension de l'extraction, en particulier celui lié à la destruction d'individus. En effet, de nombreuses espèces, tous groupes confondus, sont susceptibles de se reproduire ou s'alimenter sur des secteurs qui seront détruits par les travaux d'extraction ou les tirs de mines permettant l'exploitation. Afin d'éviter la fréquentation de ces secteurs lors des travaux d'extraction des premiers horizons du sol ou au moment des tirs de mine, il convient de défavorabiliser la zone au préalable.

Défavorabilisation des zones à exploiter
Ces actions de défavorabilisation seront possibles notamment par un débroussaillage total des secteurs qui seront dédiés à l'exploitation dans l'année suivante. Ce débroussaillage sera suivi d'un décapage du sol sur les premiers centimètres afin de rendre la zone nue et donc défavorable à la faune locale.
Les secteurs défavorabilisés devront être exploités dans l'année suivant les travaux de défavorabilisation. Dans le cas contraire, une nouvelle session de défavorabilisation devra avoir lieu.

Pour les mêmes raisons que celles évoquées dans la mesure de réduction qui suit (mesure n°4), l'ensemble des travaux liés à **la mise en place de la défavorabilisation devra être réalisé entre mi-septembre et mi-novembre, voire fin novembre pour les premiers décapages du sol.**

Actions plus ponctuelles de démantèlement des gîtes à reptiles
En plus de cette défavorabilisation, une attention particulière doit être portée aux secteurs favorables à l'herpétofaune et notamment aux gîtes potentiels. Pour cela, après ou pendant le débroussaillage un repérage des gîtes sera réalisé. Suite à cela, avant les travaux de décapage, un démantèlement doux des gites identifiés devra être réalisé. Une journée est prévue pour le repérage et le démantèlement pour chaque phase d'exploitation de 5 ans (soit 6 journées sur 30 ans de l'exploitations). Pour chacune de ces journées, une note de compte rendu sera rédigée.
Ce travail de démantèlement sera au maximum manuel (enlèvement des pierres / gravats à la main) pour être efficace. Pour les éléments les plus gros, ils seront manipulés minutieusement à l'aide d'une mini pelle mécanique. L'objectif sera, alors, de déplacer, avec précaution, les blocs de pierre et de gravats (ou autres gîtes possibles) et de gratter les premiers centimètres de la surface du sol afin de contacter d'éventuels reptiles enfouis sous terre. Cette intervention peut s'apparenter au travail réalisé lors de fouilles archéologiques (même minutie demandée). L'écologue devra être présent lors de cette intervention. Il devra, dans la mesure du possible, attraper les éventuels reptiles / amphibiens présents dans les gîtes afin de les déplacer sur des secteurs non concernés par les travaux (hors périmètre projet et si possible assez loin du projet *).

* Les individus capturés seront placés dans un sac en tissu afin de limiter leur stress et de faciliter leur déplacement. Ils seront ensuite transportés sur des secteurs présentant des gîtes favorables (amas de pierres, murets, enrochement…) et qui auront été préalablement identifiés (suffisamment éloignées du projet afin que les individus ne retournent pas sur leur site d'origine). Concernant les espèces anthropophiles, à savoir le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie, un relâché en contexte urbain doit être privilégié (cf. exemple photos ci-après).

Une fois les gîtes déplacés, les matériaux formant ces gîtes devront être **évacués le plus rapidement possible** de l'emprise du projet. Cette évacuation devra intervenir si possible dès le lendemain du démantèlement pour éviter l'installation d'espèces dans ces matériaux. A défaut, leur évacuation devra se faire dans les 2-3 jours suivant le démantèlement. Afin d'éviter l'installation de nouveaux individus sur ces matériaux démantelés, il convient également de ne pas les regrouper en tas, pour éviter qu'ils forment à nouveau des gîtes attractifs.

Période d'intervention
Cette intervention devra être réalisée à l'automne, dès le démarrage des travaux de la phase considérée. Elle doit, par ailleurs, avoir lieu avant la phase de décapage des premiers horizons du sol. Fin octobre, toutes les interventions de défavorabilisation devront être achevées, c'est-à-dire avant la baisse de températures, moment où les espèces entrent en hivernage. En effet, il convient que les reptiles soient actifs pour permettre leur fuite ou pour être en capacité de retrouver de nouvelles caches lors du relâché. Précisons qu'en cas d'intervention en fin d'automne et/ou avec des températures fraiches, il sera nécessaire de ne pas démarrer les interventions trop tôt en matinée. Pour les mêmes raisons, ce type d'intervention doit toujours avoir lieu durant des journées aux conditions météorologiques optimales (températures douces, temps ensoleillé).

Sensibilisation du personnel de chantier
Les suivis de chantier que nous réalisons font ressortir la nécessité de sensibiliser les intervenants de chantier pour permettre une meilleure compréhension des mesures réalisées, notamment de celle-ci. Cette sensibilisation doit permettre de rappeler, notamment, l'importance de diminuer la destruction d'individus d'espèces protégées. Cette sensibilisation permet, par ailleurs, une meilleure préservation et sauvegarde d'éventuels individus de reptiles, d'amphibiens, de mammifères ou d'oiseaux rencontrés sur le chantier, les intervenants étant plus sensibles à la nécessité de les protéger.

En résumé, l'objectif de la défavorabilisation est de rendre une zone défavorable à l'accueil de la faune, juste avant le début des travaux, pour réduire l'impact brut de destruction d'individus. Cette étape consiste en la mise en place d'un débroussaillage et d'un repérage des gîtes, suivis d'un démantèlement de ces derniers. Toutes ces actions sont par ailleurs réalisées en période la moins impactante possible (fin septembre à fin octobre), et font l'objet d'un encadrement par un expert écologue. Le travail de démantèlement représente une intervention minutieuse. HM France Ciments **s'engage par ailleurs à exploiter les fronts dans la continuité des travaux préparatoires afin d'éviter une recolonisation des milieux découverts** par la faune patrimoniale.

Par rapport à des travaux préalables de découverte du sol classiquement réalisés en amont de l'exploitation, qui peuvent être réalisés en période sensible écologiquement et sans considération d'éventuels gîtes pour la faune, **la mesure MR3 (Défavorabilisation de la zone avant exploitation) apporte des contraintes vis-à-vis de l'exploitation qui permettent de réduire grandement les risques de destruction d'individus d'espèces protégées/patrimoniales**.

Suivi de la mesure
Un écologue compétent devra être présent pour encadrer la phase de défavorabilisation (suivi pris en compte dans la mesure d'accompagnement n°1 - MA1) et plus spécifiquement pour le démantèlement / déplacement des gîtes à reptiles. Une journée par phase est prévue spécifiquement pour le démantèlement des gîtes à reptiles pour permettre le repérage et l'accompagnement du démantèlement. Une note sera rédigée après chaque journée d'intervention afin de retracer le déroulement des opérations.
Réduction d'impact
Réduction notable de l'impact de destruction d'individus d'amphibiens, de reptiles, de mammifères et d'oiseaux.
Références/ illustrations
-

Mesure n°4 – MR4	
Type de mesure	Mesure de réduction
Nature de la mesure	**Respect d'un calendrier d'intervention (pour chacune des phases d'exploitation)**

Description technique de la mesure

Pour les amphibiens, les reptiles et les mammifères (dont chiroptères), les périodes les plus sensibles sont les périodes de reproduction (présence de pontes pour les reptiles et/ou de jeunes) et d'hivernage (individus en léthargie) : soit de mars à mi-septembre pour la reproduction et de mi-novembre à mars pour l'hivernage.
Pour l'avifaune, la période la plus sensible est la période de reproduction (présence de pontes/nichées), soit de mars à juillet pour les espèces locales.
Afin d'éviter de porter atteinte aux espèces de ces groupes, **il est important de respecter un planning d'intervention pour les travaux lourds** afférents au projet (débroussaillage et terrassement notamment). Il conviendra donc de :

- **démarrer et réaliser le débroussaillage de défavorabilisation à l'automne**, comme déjà évoqué (mi-septembre à mi-novembre),
- **effectuer la coupe des arbres (cyprès notamment) dans cette même période.**
- **enlever les principaux gros résidus de débroussaillage** pour éviter l'installation d'espèces sur zone, notamment de reptiles, d'amphibiens ou de Hérisson d'Europe pour l'hiver suivant,
- **réaliser les travaux de décapage des premiers horizons du sol dans la continuité du débroussaillage**. S'ils ne peuvent être réalisés dans la continuité temporelle du débroussaillage, ils ne devront démarrer qu'à l'automne suivant.
- **réaliser l'exploitation des merlons tout au sud uniquement en période automnale** (travaux estimés sur 1 mois pour chaque merlon),
- **réaliser le dévoiement des réseaux (Enedis / BRL)** uniquement en automne / hiver**,**
- **démarrer l'extraction d'un ancien front uniquement à l'automne (mi-septembre à mi-novembre)**.

Remarque importante : ce calendrier d'intervention devra être respecté lors de chaque nouvelle phase de l'exploitation.

Le déroulement du chantier préparatoire à l'exploitation de manière continue est primordial. Cette **continuité temporelle** sera, en effet, le gage d'une gestion adéquate du chantier permettant, notamment, de limiter la destruction d'individus d'espèces protégées et le dérangement lors du chantier, notamment pour la faune comme les reptiles, les mammifères et les oiseaux.

Remarque pour les insectes : aucune période ne permet d'éviter totalement la destruction d'individus, ces espèces étant présentes à des stades vulnérables (œufs, larves & chrysalides) tout au long de l'année sur l'emprise du projet. D'une manière générale, il est préférable d'éviter, comme pour les autres groupes biologiques, la période de reproduction (printemps-été). Il en est de même pour la flore.

Remarque : la mesure MR4 (respect d'un calendrier d'intervention pour chacune des phases d'exploitation) correspond à une mesure essentielle pour l'ensemble des opérations de débroussaillement et d'extraction sur des secteurs jusqu'alors préservés ou délaissés les derniers mois. Cette mesure permet de réduire considérablement les risques de destruction d'individus. La mesure MR2 (préservation de fronts tout au long de l'exploitation avec un maintien de fronts non rocheux non exploités entre mars et août) peut être associée à cette mesure MR4 (respect du calendrier d'intervention), puisqu'elle impose au carrier la conservation de fronts sur une période précise, a minima entre mars et août. Néanmoins, son objectif est plutôt de garantir la préservation de fronts d'intérêt pour l'avifaune cavicole tout au long de l'exploitation de la carrière, c'est-à-dire chaque année sur l'intégralité de la période demandée en autorisation.

Remarque importante : rappelons que les opérations de dévoiement du réseau BRL et du réseau Enedis auront lieu en plusieurs phases : le déplacement, en aérien, des pylones Enedis trop proches de l'exploitation en fin de phase d'exploitation 1 (T+5 ans) pour être installés en partie sud (ils pourront être enterrés après l'exploitation de GSM dans ce secteur, soit en fin de phase d'exploitation 3 (T+15 ans)), puis le déplacement en souterrain du reste du réseau Enedis et du réseau BRL en fin de phase d'exploitation 2 (T+10 ans), sur la partie ouest de la zone d'autorisation. Lors de chaque opération, le respect du calendrier d'intervention sera nécessaire pour permettre de limiter les risques de destruction d'individus (intervention en automne / hiver). Un accompagnement par un expert écologue est prévu (cf. mesure d'accompagnement MA1).

Aujourd'hui, HM France Ciments s'engage dans ce calendrier.

Suivi de la mesure

Le respect de cette mesure primordiale pour limiter les risques de destruction d'individus sera garantie par le suivi de l'extraction par une structure écologue (cf. MA1).

Réduction d'impact

Réduction notable de l'impact de destruction d'individus d'amphibiens, de reptiles, de mammifères dont chiroptères et d'oiseaux.

Références/ illustrations

Pour chaque phase préparatoire à l'exploitation :

	Sept.		**Oct.**		**Nov.**		**Déc.**		**Janv.**		**…**
Débroussaillage et coupe des arbres		■	■	■	■						
Enlèvement des principaux rémanents végétaux		■	■	■	■						
Décapage des premiers centimètres du sol *			■	■	■	■					
Démarrage de l'extraction sur un front non exploité		■	■	■	■						

** ou à l'automne suivant en cas d'impossibilité de les réaliser dans la continuité des travaux précédents*



Carte 33 : rappel du plan de phasage prévu pour la future exploitation

Mesure n°5 – MR5	
Type de mesure	Mesure de réduction
Nature de la mesure	**Favoriser un réaménagement de la carrière au fur et à mesure de l'exploitation, propice à la faune / flore locale**

Description technique de la mesure

Afin de limiter les impacts sur la faune et la flore locales, il a été convenu que le réaménagement de la carrière ait lieu au fur et à mesure de l'exploitation. L'objectif est, en effet, de permettre le report de certaines espèces de la zone impactée vers les zones réaménagées, lorsque cela est possible. Outre le plan de réaménagement final où la vocation naturelle est devenue prépondérante, plusieurs préconisations écologiques supplémentaires ont été données dans le réaménagement à prévoir.

Rappelons, au préalable, que l'objectif est de **recréer des milieux qui ressemblent à ceux réaménagées suite à l'exploitation de cailloutis en partie ouest de la carrière**.

Remarque : le réaménagement des zones dont l'exploitation s'est terminée est déjà en cours aujourd'hui en partie est de la carrière. A ces zones (qui couvriront une surface d'environ 22,8 ha) viendront s'ajouter, de manière contiguë, les nouvelles zones de réaménagement suite au renouvellement de l'exploitation (jusqu'à 34,2 ha au total suite aux différentes phases de réaménagement). Ces deux types de zones réaménagées sont bien distinguées sur les cartes suivantes. Précisons également que des fronts rocheux seront préservés et seront propices aux espèces rupestres (cf. carte suivante).

Réaménagement des fonds de zone d'exploitation :
Les fonds de fosse sont des zones dominées par un substrat minéral pauvre en végétation. Si un apport de cailloutis est prévu dans certaines zones, comme ce qui s'est fait aujourd'hui sur la zone d'exploitation actuelle (zones qui peuvent se végétaliser petit à petit), plusieurs aménagements supplémentaires ont été convenus afin que ces zones soient les plus favorables possibles à la biodiversité et notamment à l'avifaune, à l'entomofaune et à l'herpétofaune.

- Maintien de zones favorables à la reproduction du Petit Gravelot en fond d'exploitation (zones nues, notamment à côté de dépressions en eau) sur environ 1 ha (répartis en deux zones). Pour la création de ces zones, il conviendra d'installer un géotextile à la base, puis de recouvrir de galets, si possibles lavés pour enlever au maximum la terre et permettre, de fait, de limiter la repousse de la végétation.
- Création de zones riches en blocs / éboulis favorables aux reptiles et particulièrement au Lézard ocellé sur différents points de la carrière (non localisés mais en bordure des fronts notamment).
- Creusement de dépressions pour favoriser l'apparition de milieux humides temporaires favorables aux amphibiens pionniers. Deux secteurs proches l'un de l'autre seront notamment dédiés à cela (cf. carte suivante) mais plusieurs petites dépressions pourront également être réalisées ponctuellement sur la zone de compensation. Sur les deux plus grandes dépressions prévues, une sera plus étanchéifiée (avec de l'argile), permettant un maintien d'eau plus longtemps, tandis que l'autre aura un caractère plus temporaire.
- Maintien de certains secteurs à l'enfrichement naturel, peu ou pas entretenu en fonction des impératifs de sécurité incendie. Ces milieux sont indispensables pour le refuge, l'alimentation voire la reproduction de nombreuses espèces patrimoniales.

Pour ce dernier point, le réaménagement aura pour objectif de **favoriser les espèces patrimoniales les plus impactées par le projet**. Ainsi un plan de réaménagement a été réalisé afin de favoriser au maximum les quatre espèces phares. Pour rappel, il s'agit des espèces à haut degré de patrimonialité, impactées de manière modérée à forte, voire très forte, par le projet et représentant bien le cortège d'espèces auquel elles sont associées. Ici, il s'agit de la Pie-grièche méridionale, de l'Outarde canepetière, de l'Œdicnème criard et de la Magicienne dentelée. Il a, alors, été défini de réaménager les grandes entités disponibles par rapport à ces espèces. Evidemment, ces réaménagements seront également favorables à d'autres espèces patrimoniales impactées par le projet telles que la Pie-grièche à tête rousse, la Linotte mélodieuse, le Pipit rousseline ou le Tarier pâtre. Toutes ces espèces appartiennent au cortège des espèces des milieux ouverts à semi-ouverts. Pour tenir compte des exigences des différentes espèces, deux types d'habitat seront privilégiés sur la future zone réaménagée :

- Des friches plus régulièrement entretenues et plus clairsemées, avec des zones dénudées pourvus d'éléments minéraux (galets qui seront présents du fait du réaménagement qui intègre une grande quantité de galets). Ces secteurs seront favorables à la reproduction de l'Œdicnème criard et de l'Outarde canepetière, notamment aux mâles chanteurs d'Outarde canepetière sur les secteurs dénudés. Avec le réaménagement déjà existant, une surface totale de 26,7 ha sera dédiée à ce type d'habitat (dont 14,8 ha nouvellement créés au fur et à mesure de l'exploitation).
- Des friches plus évoluées grâce à des dépôts de cailloutis terreux lors du réaménagement (si possible avec moins de galets et, donc, plus de terre pour favoriser la repousse végétale), à la présence de ligneux clairsemés (qui repoussent naturellement ou qui peuvent être plantés) et à la mise en place d'un entretien moins fréquent. En effet, le type d'entretien sur ces secteurs sera trisannuel (ou plus espacé

si besoin) et pourra se faire par fauche. Un roulement sera mis en place entre les parcelles afin de créer des zones refuges sur les parcelles voisines de celle entretenue à l'année n. Ce type de friche sera avantageux pour la Pie-grièche méridionale (possibilité de chasser à l'affut et de faire son nid au sein des ligneux) mais aussi pour la Magicienne dentelée. Avec le réaménagement déjà existant, une surface totale d'environ 29,3 ha (dont 18,4 ha nouvellement créés) sera entretenue de cette façon (cf carte suivante). Notons que sur certaines zones, les ligneux seront moins présents pour favoriser la reproduction de l'Outarde canepetière.

La sectorisation entre jeune friche et friche évoluée n'est pas encore clairement définie et sera à même d'évoluer en tenant compte des milieux qui ressortent dans le réaménagement. Cela ne devra, cependant, pas avoir d'incidence sur la réduction des impacts. Les suivis faunistiques réalisés sur la zone réaménagée auront cet objectif à vérifier.

Remarque : si des plantations devaient prendre place sur les zones de friches évoluées, il convient de n'utiliser que des essences locales et plutôt buissonnantes à arbustives (Prunellier, Lentisque…). Il sera, par ailleurs, possible de transplanter des arbustes aujourd'hui présents dans les zones devant être exploitées. Toute introduction d'espèces invasives / envahissantes devra, en revanche, être proscrite et un suivi sera réalisé pour vérifier qu'il n'y a pas de colonisation de la zone réaménagée (cf. mesure MR7).

Le réaménagement prendra place dès la fin de la première phase à T +5 ans avec un réaménagement d'environ 14,3 ha. A T+10ans le réaménagement couvrira 19,6 ha ce qui représente plus de la moitié de la surface réaménagée finale. Au total, à la fin de la phase exploitation, 36,5 ha seront réaménagés et jugés possiblement favorables à de nombreuses espèces (reptiles, amphibiens, oiseaux, insectes, mammifères, chiroptères et flore). Ces 36,5 ha intègrent les deux talus qui seront exploités tout au sud et qui seront en lien avec les zones évitées (~2,3 ha). Les différentes phases d'exploitation et de réaménagement ainsi que les surfaces concernées sont présentées sur la carte 33 qui suit. Sur cette carte, nous avons fait apparaître les pistes qui seront maintenues tout au long de l'exploitation et qui traversent ces zones de réaménagement. La station de transit utile à l'exploitation, est également figurée différemment car son emprise ne sera réaménagée qu'au-delà des 30 années d'exploitation ou même plus tard à l'arrêt de l'exploitation du site.

Remarque importante : cette mesure de réaménagement sera favorable de façon différée à travers le temps pour les différentes espèces impactées par l'exploitation de la carrière. En effet, des espèces pionnières telles que l'Œdicnème criard ou encore certains reptiles, pourront rapidement coloniser les zones réaménagées. D'autres, comme la Pie-grièche méridionale ou la Magicienne dentelée, seront dépendantes de l'évolution de la végétation, notamment de la strate arbustive pour la Pie-grièche méridionale, pour pouvoir recoloniser réellement la zone réaménagée. Ainsi, la réduction d'impact envisagée par cette mesure peut être très différente d'une espèce à l'autre, offrant une zone refuge efficace à court ou moyen terme, mais qui sera ensuite pérenne dans le temps (aucune nouvelle exploitation de la zone). Les suivis faunistiques réalisés tout au long de l'exploitation de la carrière permettront d'avoir un retour sur l'utilisation des milieux par les espèces et d'adapter, au besoin, le réaménagement envisagé.

Le tableau suivant récapitule les zones de réaménagements qui seront dédiées à une vocation écologique après les 30 années d'exploitation.

Type de milieux	Réaménagement dans le cadre de l'exploitation à venir	Réaménagement en partie est du site qui sera terminé au démarrage de la nouvelle extraction (exploitation actuelle)	Somme des surfaces
Friches jeunes	~14,8 ha	~11,9 ha	~26,7 ha
Friches évoluées	~18,4 ha	~10,9 ha	~ 29,3 ha
Dépression et zones dénudées	~1 ha	-	~1 ha
Total des surfaces	34,2 ha (sans considérer le réaménagement des deux talus en partie sud, correspondant à 2,3 ha)	22,8 ha	57 ha

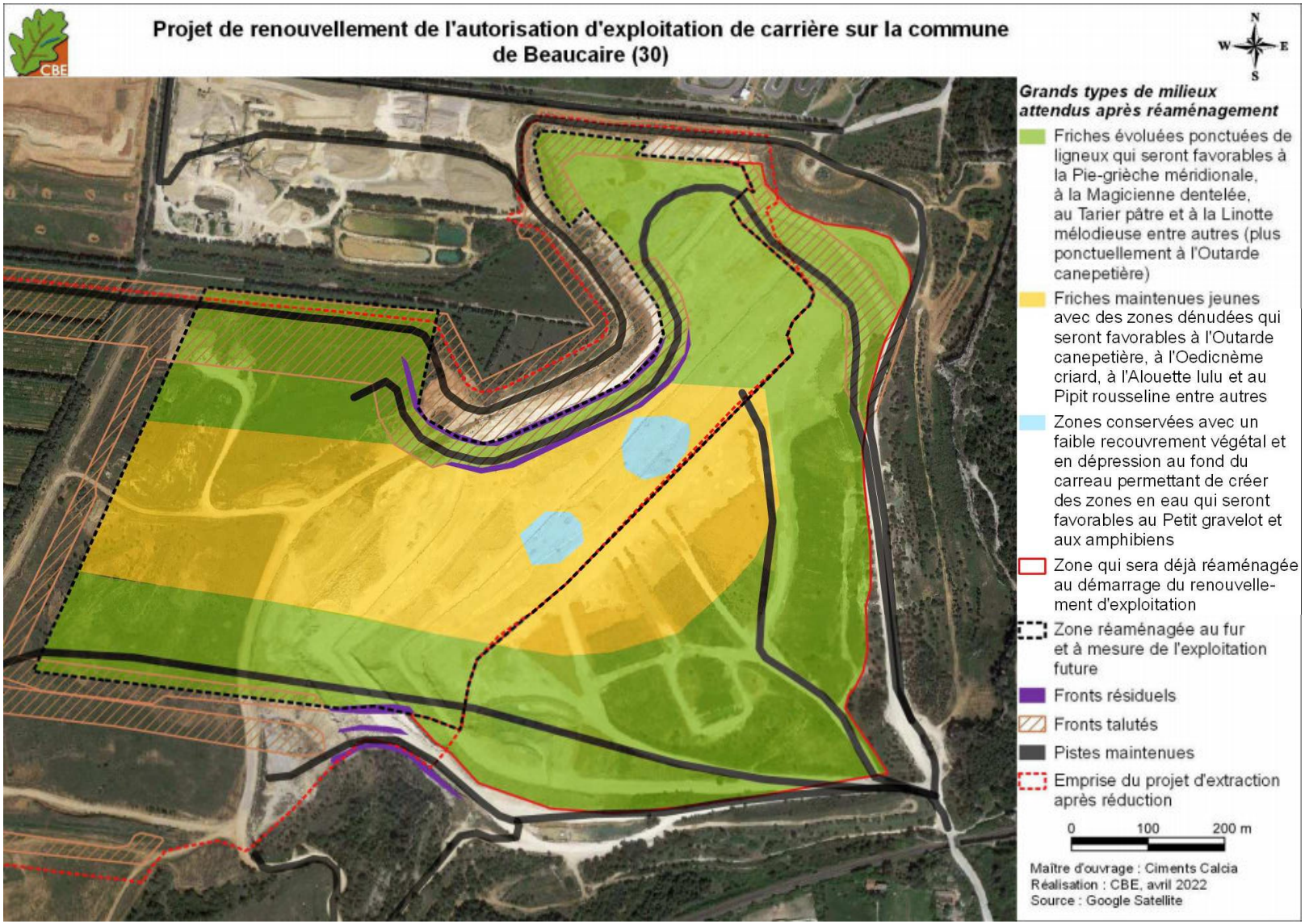
Suivi de la mesure

Le suivi du réaménagement de la carrière sera assuré lors des suivis de chantier prévus aux différentes phases d'exploitation (cf. MA1).

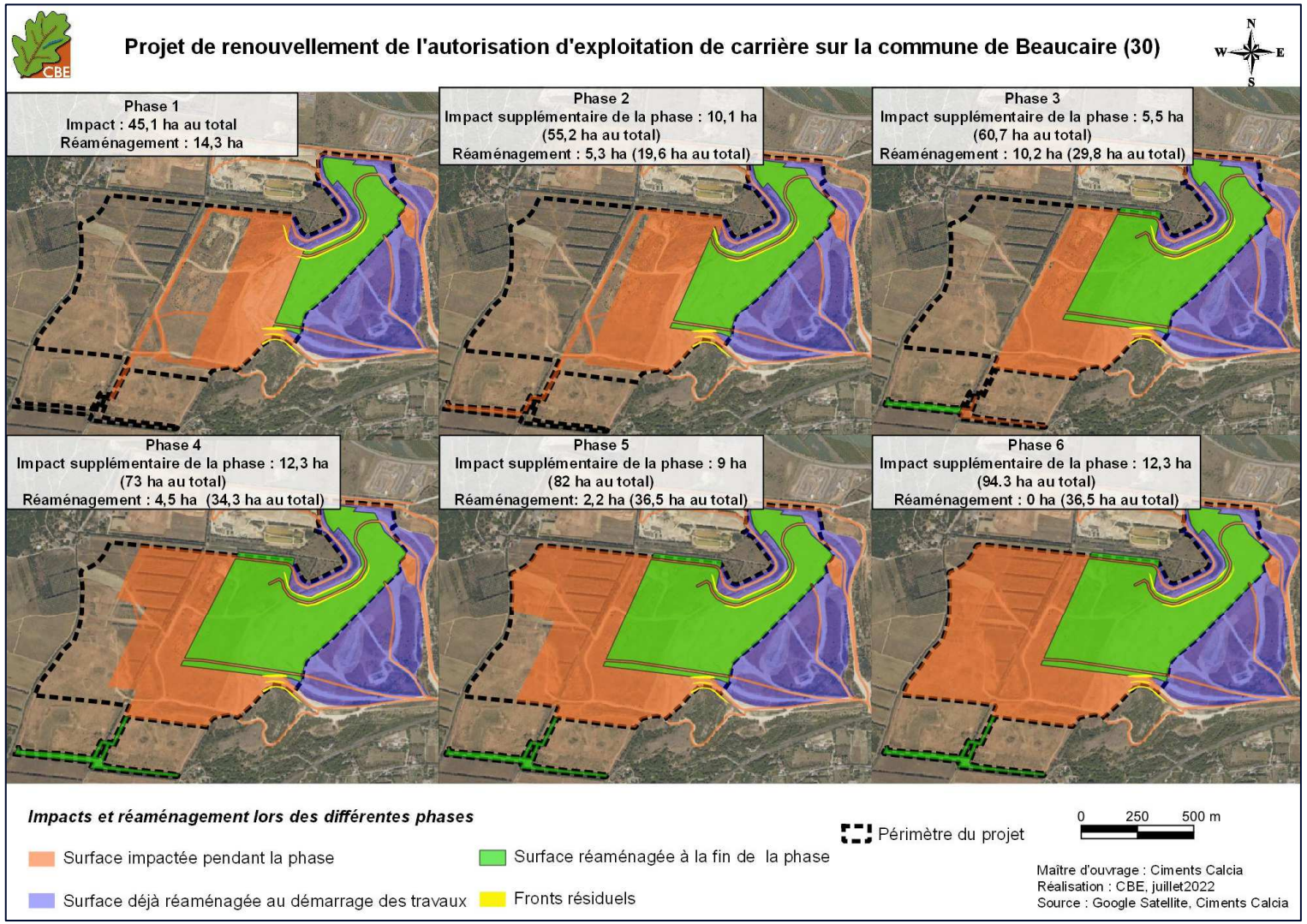
Réduction d'impact

Cette mesure permet de réduire les impacts sur les habitats de plusieurs espèces d'amphibiens, de reptiles, d'insectes, de mammifères et d'oiseaux. Indirectement, cela peut également permettre de réduire, dans une moindre mesure, le risque de destruction d'individus de faune, qui pourrait avoir trouvé refuge dans ces milieux.

Références/ illustrations	
Voir cartes suivantes	



Carte 34 : préconisations écologique pour le plan de réaménagement final de l'exploitation



Carte 35 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, par phase d'exploitation

Réaménagement qui sera finalisé avant nouvelle autorisation (zone sud est et fond de fosse) en ha:	22,8	Surface Est avec 11,9 ha friches jeunes et 10,9 ha friches evoluées

Phase	Impact Total durant la Phase (incluant zone ream en fin de phase et pistes): Orange + Vert	Surface nouvellement ouverte durant la phase (en ha)	Surface nouvellement ouverte Cumulée (en ha)	Surface réaménagée durant la phase (en ha)	Surface réaménagée Cumulée en fin de phase (en ha) En vert	Surface impactée et non réaménagée en fin de phase (incluant les pistes) (en ha) En Orange	Commentaires	Surface réaménagée cumulée (hors violet) vs Surface en exploitation non réaménagée (Vert/Orange en %)	Surface réaménagée cumulée (incluant Violet) vs Surface en exploitation non réaménagée ((Vert+Violet)/Orange en %)
1	45,1	30,8	30,8	14,3	14,3	30,8		46,4%	120,5%
2	55,2	10,1	40,9	5,3	19,6	35,6		55,1%	119,1%
3	60,7	5,5	46,4	10,2	29,8	30,9		96,4%	170,2%
4	73,0	12,3	58,7	4,5	34,3	38,7		88,6%	147,5%
5	82,0	9,0	67,7	2,2	36,5	45,5		80,2%	130,3%
6	94,3	12,3	80,0	0,0	36,5	57,8	Réaménagement cumul Phase 6: 36,5 ha = 34,2 ha exploitation calcaire + 2,3 ha pour les 2 talus au sud en limite GSM	63,1%	102,6%
Fin de Phase 6 si pas de renouvellement AP	94,3	0,0	80,0	57,8	94,3	0,0	Réamenagement en fin de Phase 6: partie exploitée à l'ouest (orange): 57,8 ha		

Tableaux des surfaces

Mesure n°6 – MR6	
Type de mesure	Mesure de réduction
Nature de la mesure	**Adaptation de la mesure de débroussaillement réglementaire autour de la carrière (OLD)**

Description technique de la mesure

En application de l'arrêté relatif au débroussaillement réglementaire destiné à diminuer l'intensité des incendies de forêt et à en limiter la propagation (arrêté préfectoral n°2013008-0007), un débroussaillement doit être mis en place au-delà de la carrière et sur une profondeur de 50 mètres, de 5 m au-delà des pistes

Ces Obligations Légales de Débroussaillement représentent, après réduction du projet, une surface d'environ 9 ha (les zones de cultures et friches alentour n'étant pas prises en compte dans les zones à débroussailler) et concernent majoritairement des milieux déjà assez ouverts aujourd'hui. Ainsi, environ 7 ha de milieux ouverts à semi-ouverts ne devraient pas faire l'objet d'un débroussaillage important. En revanche, sur 1,7 ha de milieux arborés, un débroussaillage plus important sera nécessaire. Pour ces différentes zones, les principes suivants devront être respectés afin, d'une part, de limiter l'impact sur les milieux et espèces d'intérêt et, d'autre part, de rendre cette bande coupe-feu favorable à la faune et à la flore. Une ouverture de milieux peut, en effet, dans les milieux boisés notamment, avoir un effet positif pour de nombreuses espèces patrimoniales (rappelons que de nombreuses espèces patrimoniales sont inféodées aux milieux plus ouverts localement).

Les adaptations que nous proposons ici permettent un compromis entre prévention contre les incendies et prise en compte des enjeux écologiques.

Période d'intervention
Pour les mêmes raisons que celles évoquées dans la mesure de réduction n°4, l'ensemble des travaux liés à **la mise en place de l'OLD devra être réalisé entre mi-septembre et mi-novembre.**
L'entretien de la bande coupe-feu les années suivant sa création **sera, en revanche, préférentiellement réalisée dans l'hiver, de décembre à fin février**. En effet, les travaux d'entretien sont moins impactant (coupe des rémanents) et l'intervention en hiver évite tout risque de destruction involontaire d'individus entrés en léthargie (amphibiens / reptiles par exemple).

Structure de végétation à conserver
Afin de conserver voire créer des milieux attractifs pour les espèces locales, des bouquets d'arbres et d'arbrisseaux/arbustes devront être conservés (débroussaillement alvéolaire) en veillant à ce que les houppiers des patchs de végétation conservés soient distants de 3 m les uns des autres. Les patchs conservés ne devront pas excéder une surface de 80 m^2 pour les arbres et 20 m^2 pour les arbustes/ligneux bas afin de rester dans les prescriptions de l'arrêté. **Environ 20 à 25 % de recouvrement végétal arbustif et arboré devra ainsi être conservé à l'échelle des secteurs concernés par les OLD**.
Concernant la strate herbacée, elle ne devra pas être tondue au ras du sol ; la hauteur de coupe devra être supérieure à 10 cm afin de préserver certaines espèces.

Conformément à l'arrêté en vigueur, les **rémanents de coupe seront soit exportés,** cela a l'avantage, en plus de limiter la propagation du feu, de faciliter la repousse des herbacées typiques des pelouses sèches locales et d'éviter un enrichissement du sol non désiré (apparition d'un végétation rudérale), soit **broyés finement sur place et dispersés** de manière homogène sur les secteurs entretenus.

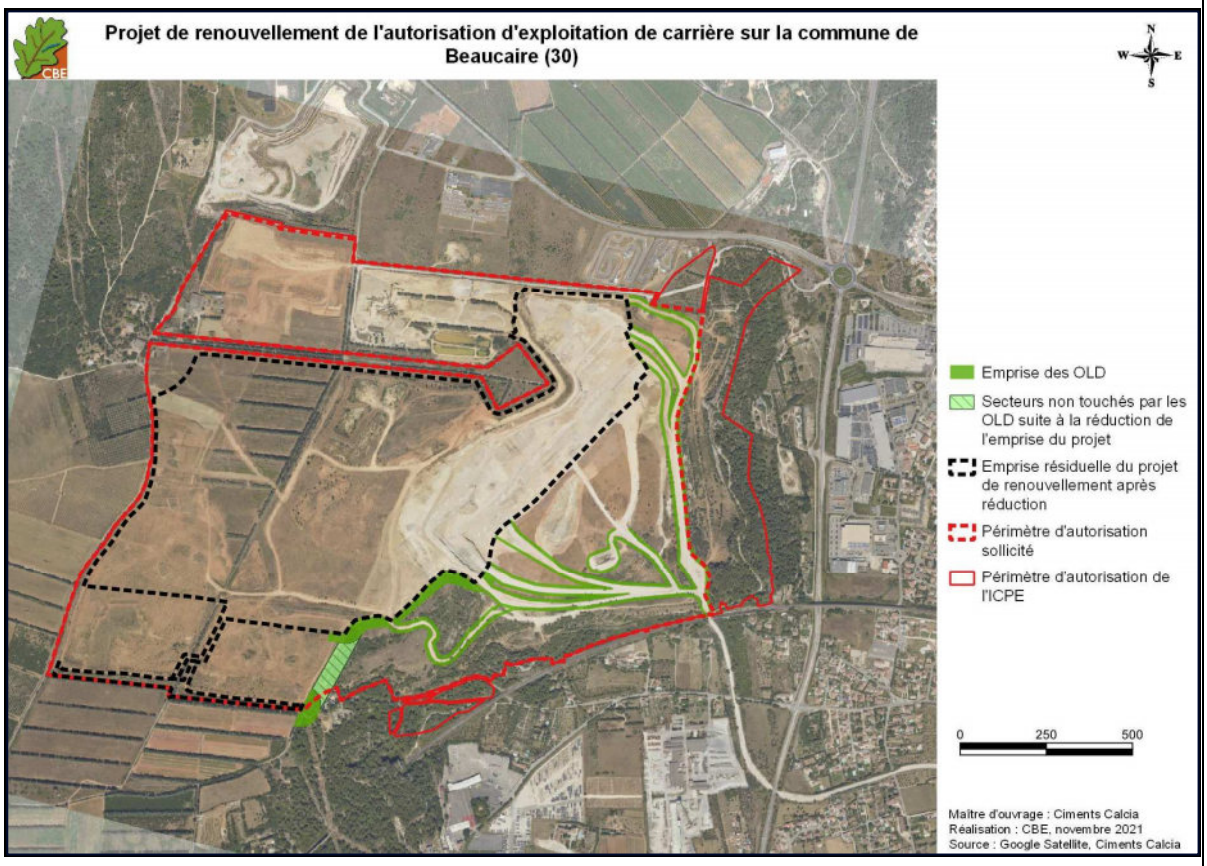
Suivi de la mesure

Encadrement écologique de la mise en place des OLD :
Au regard des enjeux écologiques et des secteurs sensibles identifiés au sein des OLD, un encadrement doit être mis en place lors des travaux d'ouverture du milieu. En plus du suivi de chantier (cf. MA1), deux passages d'un écologue sont, ainsi, à prévoir lors de la création des OLD.
De même, il nous semble pertinent de prévoir un accompagnement pour les travaux d'entretien de ces OLD, lors des 3 premières années d'intervention après ouverture (fréquence annuelle ou bisannuelle selon la repousse de la végétation, ligneuse notamment). Trois passages sont à prévoir la première année d'entretien puis 2 passages pour les deux autres années, soit 7 passages au total.

Réduction d'impact

Cette mesure permet de réduire sensiblement les impacts d'altération d'habitat de reproduction/alimentation et de destruction d'individus vis-à-vis de la faune et de la flore sur ces OLD. Le respect des prescriptions permettra même, pour certaines espèces, de considérer la mise en place de ces OLD comme ayant un effet positif de par la création de milieux semi-ouverts d'intérêt.

Références/ illustrations



Carte 36 : emprise des OLD après réduction de l'emprise du projet

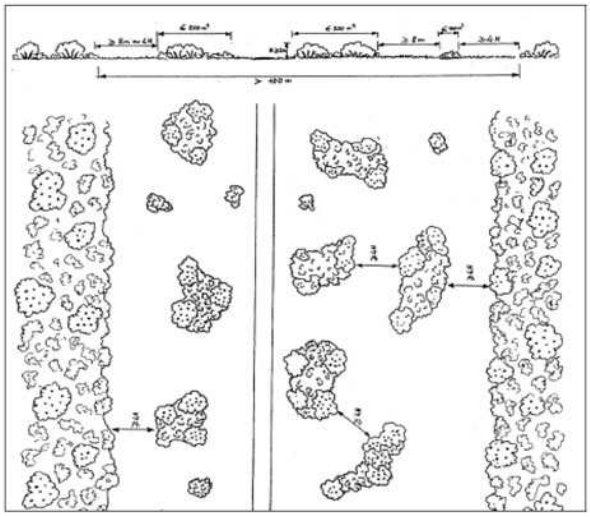


Illustration du traitement de la strate arbustive par le débroussaillement alvéolaire

JL. GUITON & L. KMIEC - ONF, 2000

Mesure n°7 – MR7	
Type de mesure	Mesure d'évitement / réduction
Nature de la mesure	**Prise en compte des espèces invasives / envahissantes au fur et à mesure de l'exploitation**

Description technique de la mesure

Comme indiqué dans l'état initial concernant les habitats naturels, de nombreuses espèces invasives et envahissantes ont été observées au niveau de la carrière et de ses abords (cf. carte suivante). Les travaux de décapage pour l'exploitation de la carrière nécessitent le déplacement de terre et l'altération du sol présent. Les espèces invasives ou envahissantes pourraient, alors, être favorisées et ainsi coloniser ces milieux perturbés. Cela est d'autant plus vrai sur les bords de piste, comme c'est le cas actuellement. Afin d'éviter cela, plusieurs actions sont nécessaires avant et pendant la phase d'exploitation.



Séneçon du Cap sur l'emprise de la carrière – CBE 2020

Dans un premier temps, l'ensemble de l'emprise de la future extraction sera parcouru afin de déceler la présence d'éventuels nouveaux foyers d'espèces invasives ou envahissantes. Deux jours seront nécessaires pour inventorier ces espèces durant l'été précédent le début des premiers travaux. Une fois ces foyers identifiés, une journée de cartographie/rédaction sera nécessaire pour faire état des résultats des prospections. Suivant les espèces concernées et les contraintes du milieu, les espèces invasives / envahissantes (partie aériennes et 30 à 40 premiers centimètres du sol) devront être extraites de l'emprise de l'exploitation avant l'exploitation même de la zone et déposés sur dans une fosse réservée pour accueillir aussi bien les parties aériennes que les terres contaminées. Ces éléments devront être enfouis sous au moins 1,5 m de terre afin d'éviter la reprise des espèces. Une alternative à l'enfouissement est possible et consiste en un chaulage des secteurs contaminés par les espèces invasives. Pour ce faire, les zones identifiées préalablement comme concernées par la présence d'espèces invasives devront être débroussaillés avec les résidus laissés sur place puis le chaulage devra concerner les résidus végétaux ainsi que les 30 premiers centimètres du sol. La terre ainsi chaulée pourra ensuite être utilisée comme terre non contaminée.

Pour mener à bien l'opération, un accompagnement par un écologue botaniste sera nécessaire. Environ une journée de suivi est prévue pour chaque phase d'exploitation.

La mesure de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) sera à adapter en fonction des enjeux écologiques de la zone d'étude. Concernant les foyers d'EEE présents sur des zones à forte sensibilité écologique, l'arrachage sera préconisé. En revanche, concernant les autres zones et particulièrement celles perturbées et pour lesquelles les enjeux écologiques sont faibles, le chaulage pourra être utilisé.

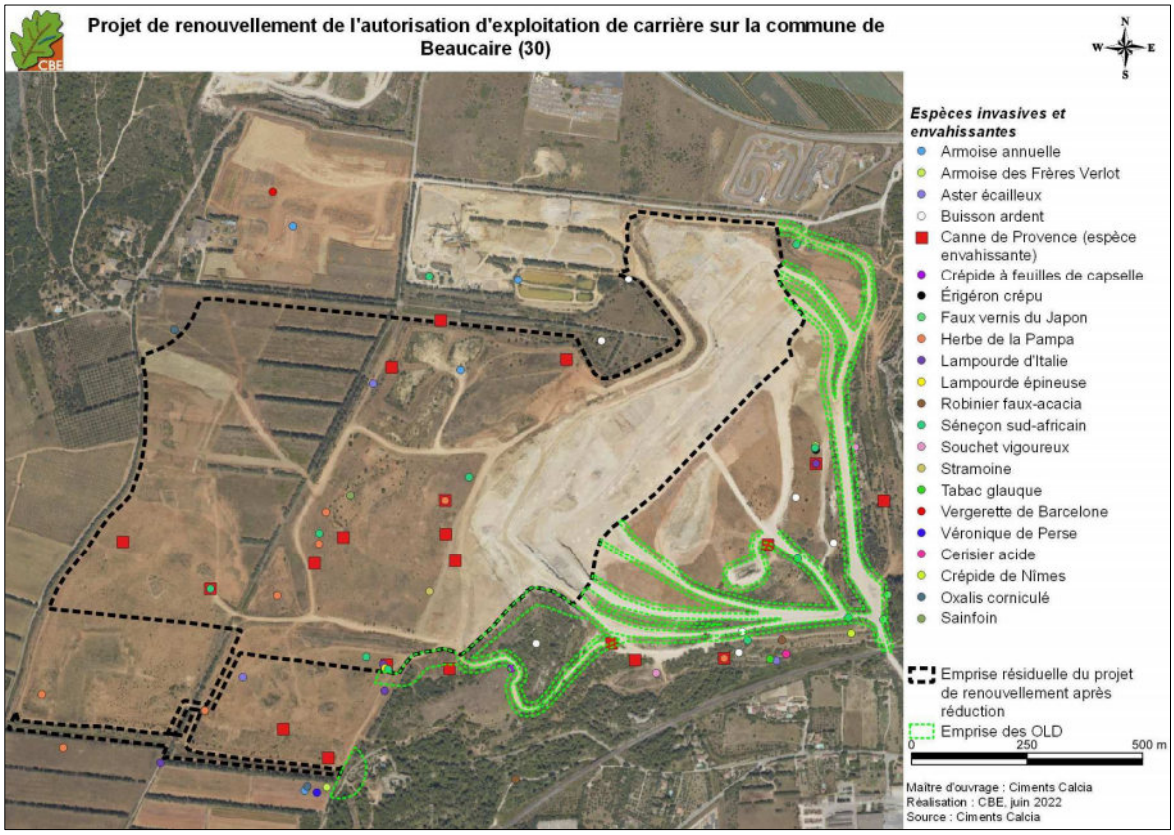
Suivi de la mesure

Un suivi de la colonisation des espèces invasives sera nécessaire tous les 5 ans jusqu'à la fin de l'exploitation afin d'évaluer si cette mesure a été suffisante pour limiter la propagation des espèces invasives. Pour chaque année de suivi, l'ensemble de la carrière, y compris les zones réaménagées, sera parcouru durant 1,5 jours en été, une journée supplémentaire est prévue pour la cartographie et la rédaction de la synthèse du suivi. Si des foyers d'espèces invasives ou envahissantes sont détectés au cours de ces trois années, des mesures devront être prises afin d'éradiquer ces nouveaux foyers (arrachage…).

Réduction d'impact

Réduction notable de l'impact de propagation des espèces invasives

Références/ illustrations

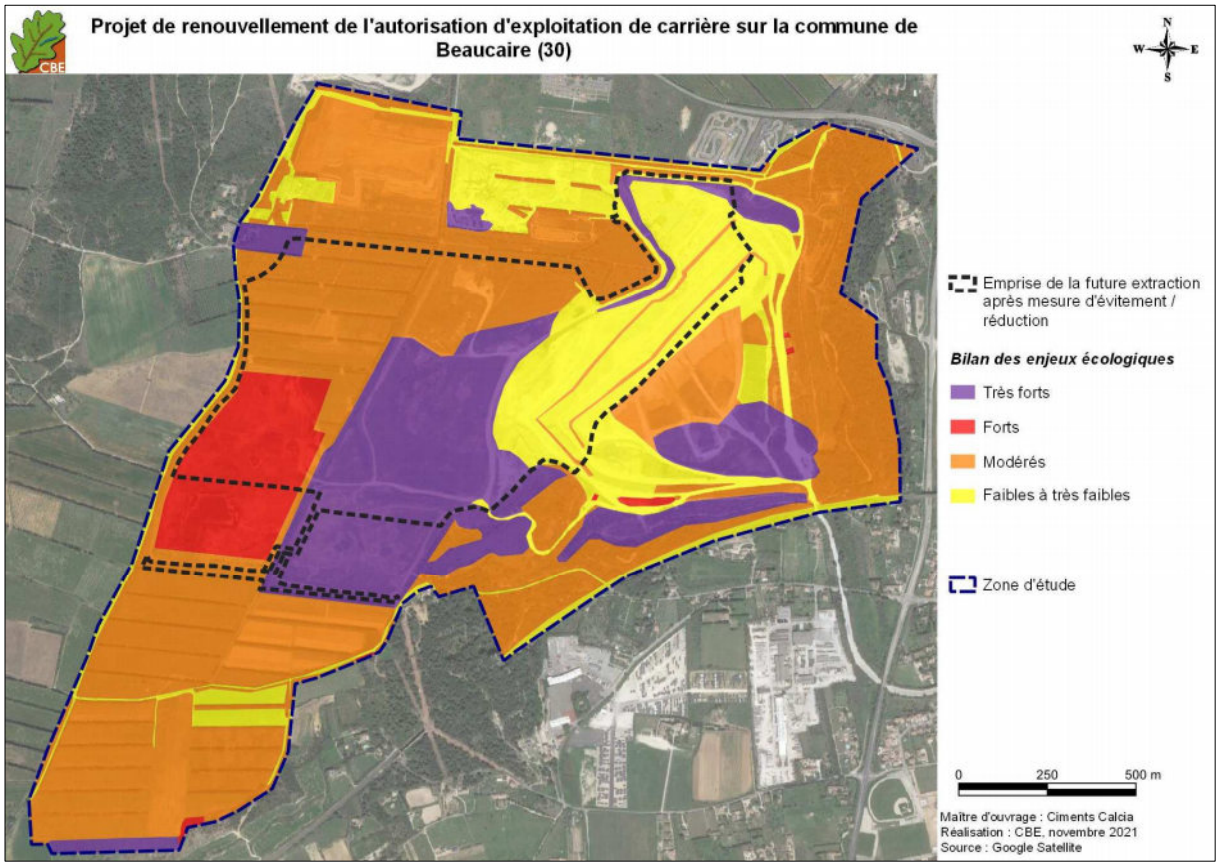


Carte 37 : localisation des espèces invasives et envahissantes sur l'emprise de la carrière et des OLD

VII. Evaluation des impacts résiduels

Après respect et application des mesures d'atténuation d'impact mentionnées précédemment, nous pouvons réévaluer les impacts restants sur les groupes concernés. C'est ce que l'on nomme les **impacts résiduels**. Ils sont présentés par groupe dans la suite du chapitre.

Ces impacts résiduels se basent sur le dernier projet validé avec HM France Ciments (emprise, phasage, réaménagement de la zone). Rappelons que ces aspects de projet ont tous fait l'objet d'échanges avec HM France Ciments et ATDx, pour permettre d'aboutir à un projet de moindre impact et permettant de valoriser le réaménagement écologique de la zone (cf. plus de détails dans les mesures précédentes).



Carte 38 : emprise résiduelle de la future extraction par rapport aux enjeux écologiques identifiés

VII.1. **Impacts résiduels sur la fonctionnalité écologique locale**

Impact	Habitats/groupes biologiques concernés	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IFONC1 - destruction de zones refuges pour la faune et la flore *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	Fort (60 ha)	ME1-MR1 : Réduction de l'emprise du projet MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Modéré à fort (~44,5 ha mais réaménagement d'environ 34 ha de zones qui seront propices à la faune)
IFONC2 - destruction corridors écologiques *Direct permanent*	Milieux arborés	Très faible (≈ 900 ml)	ME1-MR1 : Réduction de l'emprise du projet	Très faible (≈ 700 ml)
IFONC3 - destruction de réservoirs de biodiversité et corridors écologiques par les OLD *Direct permanent*	Milieux arborés	Très faible (≈ 4 ha)	ME1-MR1 : Réduction de l'emprise du projet MR6 : Adaptation des OLD	Très faible (≈ 3 ha)

Malgré la réduction d'emprise du projet, une importante surface de friches issues de l'exploitation des cailloutis, identifiées comme zones refuges pour la faune et la flore, sera détruite (~45 ha). Cette perte importante de zones refuges, dans un contexte majoritairement agricole à conduite intensive, constitue un impact modéré à fort. L'habitat de friche concerné par le projet est, en effet, peu représenté localement. Notons tout de même que le réaménagement envisagé a pour objectif de retrouver des milieux les plus proches possibles de ceux impactés (sur environ 34 ha, auxquels s'ajoutent 22,8 ha en cours de réaménagement sur l'exploitation en cours actuellement, soit un total d'environ 57 ha).
Quelques haies de cyprès, constituant des corridors écologiques secondaires localement, seront détruits par le projet (700 ml après réduction de l'emprise). Etant donné l'intérêt moyen de ces haies pour la fonctionnalité écologique locale (faible connectivité des milieux), seul un impact très faible est défini ici.

L'emprise des OLD recoupe une petite surface de zones boisées considérées comme réservoirs de biodiversité et corridors écologiques. Au regard de la très faible surface affectée au sein de l'entité d'intérêt, l'impact est considéré comme très faible. Le projet ne remettra, en effet, pas en cause le rôle de corridor que constitue le linéaire boisé présent en périphérie est et sud de l'actuelle zone d'exploitation. Par ailleurs, considérant la mesure MR6, on peut attendre un impact positif de la mise en place de ces OLD vis-à-vis des espèces du cortège des milieux ouverts à semi-ouverts (création et entretien d'habitat d'intérêt).

Conclusion

Un impact résiduel important demeure sur la fonctionnalité écologique locale. Il s'agit de la destruction de zones refuges pour la faune et la flore (friches), qualifiée de modérée à forte au regard de l'importante surface considérée et de leur faible représentativité locale, même si le réaménagement permettra d'offrir de nouvelles zones refuges au fur et à mesure de l'exploitation

VII.2. Analyse des impacts résiduels sur les habitats naturels et la flore

VII.2.1. Analyse des impacts résiduels sur les habitats naturels

Impact	Milieux	Habitats concernés	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IH1 - Destruction d'habitat *Direct permanent*	**Milieux ouverts à semi-ouverts**	F5.5 Fourrés	Faible (~ 0,8 ha)	-	Faible (~ 0,8 ha)
		F5.5 x I1.52 Fourrés enfrichés	Faible (~ 0,9 ha)	ME1-MR1 : Réduction de l'emprise du projet	Faible (~ 0,8 ha)
		FB.31 x I1.5 Vergers abandonnés et enfrichés	Faible (~ 2 ha)	-	Faible (~ 2 ha)
		I1.5 Friches	Faible (~ 63,8 ha)	ME1-MR1 : Réduction de l'emprise du projet MR5 : réaménagement au fur et à mesure	Faible (~ 46,3 ha mais remise en état d'environ 33 ha de friches)
	Milieux boisés	G5.1 Alignements d'arbres	Faible (~ 2,8 ha)	ME1-MR1 : Réduction de l'emprise du projet	Faible (~ 2,6 ha)
	Milieux artificiels	J3,1 x J2.1 x J4.1 Zones exploitées de la carrière, bâtis, pistes et routes	Nul	ME1-MR1 : Réduction de l'emprise du projet	Nul
IH2 - Altération d'habitat *Indirect permanent*	**Milieux ouverts à semi-ouverts**	F6.1 Garrigue	Faible	-	Faible
		F5.5 Fourrés	Faible	-	Faible
	Milieux boisés	F5.143 Matorral arborescent à Pin d'Alep	Faible	-	Faible
IH3 - Propagation d'espèces invasives / envahissantes *Indirect permanent*	**Tous milieux**	Toutes espèces relevées localement	Modéré	MR7 : Prise en compte des espèces invasives et envahissantes	Faible
IH4 - Altération/Destruction par les OLD *Indirect permanent*	**Milieux ouverts à semi-ouverts**	F5.5 x I1.52 Fourrés enfrichés	Faible (~ 1,3 ha)	MR6 : Adaptation des OLD	Nul
		F6.1 Garrigue	Faible (~ 0,7 ha)		Faible (~ 0,7 ha)
		J5.3 Points d'eau d'origine artificielle	Faible (~ 0,2 ha)		Positif
		FB.32 x I1.52 Plantations ornementales enfrichées	Faible (~ 0,7 ha)		Faible (~ 0,7 ha)
		I1.5 Friches	Faible (~ 2,3 ha)		Positif
	Milieux boisés	G5.1 Alignements d'arbres	Très faible (~ 0,2 ha)		Très faible (~ 0,1 ha)
		F5.143 Matorrals arborescents à Pin d'Alep	Faible (~ 1,5 ha)		Faible (~ 1 ha)
	Milieux artificiels	J3,1 x J2.1 x J4.1 Zones exploitées de la carrière, bâtis, pistes et routes	Nul (2,8 ha)		Nul (2,7 ha)

Si les impacts de destruction d'habitats étaient qualifiés de faibles à nuls, les mesures de réduction d'impacts permettent la préservation d'une partie des friches et, en moindre mesure, des fourrés et des alignements d'arbres. Les niveaux d'impacts restent tout de même identiques, à savoir faibles à nuls.
En ce qui concerne la propagation des espèces invasives (impact brut modéré), la mesure MR7 permet de prendre en compte ces espèces et de limiter les possibilités de colonisation de milieux naturels à proximité de la carrière et l'installation permanente de foyers au sein de la carrière. Cette mesure permet donc d'abaisser le niveau d'impact qui est évalué faible grâce à cette mesure.
Concernant l'altération/destruction d'habitats par les OLD, la mesure MR6 permet de réaliser les OLD tout en conservant les éléments remarquables et structurant des différents habitats. Les fourrés notamment pourront être conservés au sein de l'emprise des OLD d'où un impact nul. Pour les milieux ouverts à semi-ouverts, cet entretien est même qualifié de positif (fourrés enfrichés, friches). Il est positif aussi vis-à-vis des points d'eau qui ne seront pas altérés car évités et protégés de la fermeture du milieu et de l'ombrage potentiel par des espèces arbustives. Pour ces raisons, les impacts des OLD sont globalement jugés faibles à nuls.

Conclusion

Les impacts du projet sur les habitats naturels sont très limités. De fait, la mesure MR7 permet de réduire notablement l'impact de propagation des espèces invasives lors de l'exploitation. Des impacts résiduels globalement faibles à nuls sont, alors, évalués quel que soit l'habitat. L'adaptation des OLD permet même d'évaluer un impact positif pour certains habitats d'intérêt comme les garrigues ou encore les points d'eau.

VII.2.1. Analyse des impacts résiduels sur la flore patrimoniale/protégée

Aucune espèce protégée n'est présente ni attendue sur la zone de projet. Il n'y a donc **pas d'impact à attendre sur la flore protégée**.
Notons tout de même que trois espèces patrimoniales sont concernées par le projet ; les impacts ont, donc, été considérés pour ces espèces.

Impact	Milieux	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IF1 - Destruction d'habitat d'espèces *Direct permanent*	**Milieux ouverts à semi-ouverts**	Bugrane pubescente	Faible (12,8 ha)	-	Faible (12,8 ha)
		Fer à cheval cilié	Faible (0,8 ha)	-	Faible (0,8 ha)
IF2 - Altération d'habitat d'espèce *Indirect temporaire*		Bugrane pubescente	Très faible	-	Très faible
		Fer à cheval cilié	Très faible		Très faible

IF3 - Destruction d'individus *Direct permanent*		Bugrane pubescente	Faible (~ 1000 ind.)	-	Faible (~ 1000 ind.)
		Fer à cheval cilié	Faible		Faible
			(~ 5 ind,)		(~ 5 ind,)
IF4 – Impact des OLD *Direct permanent*	**Sur l'habitat d'espèce**	Bugrane pubescente	Faible	MR6 : Adaptation des OLD	Positif
			(1,3 ha)		(1,3 ha)
		Germandrée de la Clape	Faible		Positif
			(0,9 ha)		(0,9 ha)

La Bugrane pubescente peut coloniser rapidement les milieux perturbés comme cela a été observée en fond de carrière, sur les secteurs réaménagés. Les travaux de décapage prévus dans le cadre de l'exploitation créeront, ainsi, de nouveaux habitats potentiellement favorables à l'espèce lorsque réaménagés (notamment les 18,4 ha de friches évoluées attendues). Pour cette raison, les impacts de destruction et d'altération d'habitat d'espèce et d'individus sont qualifiés de faibles. Le Fer à cheval cilié colonise les zones de tonsures thermophiles. Les travaux seront vecteurs de nouveaux habitats potentiels pour cette espèce également. Ainsi les impacts de destruction et d'altération sont jugés faibles.

L'adaptation des OLD permet, par ailleurs, de réaliser les opérations de débroussaillage dans une période où la Bugrane pubescente est sous forme de graine dans le sol (donc moins sensible au passage des engins) tout en favorisant la réouverture des milieux qui seront, ainsi, propices à l'espèce. L'impact résiduel des OLD est, donc, globalement jugé positif pour les habitats de cette espèce ; il est jugé nul quant au risque de destruction d'individus. Pour la Germandrée de la Clape, l'adaptation des OLD ne permettra pas la préservation des individus puisque c'est une espèce vivace. Néanmoins, la réouverture des milieux permettra de favoriser l'implantation de l'espèce qui affectionne les lieux sablonneux et rocailleux du site. L'impact brut pour cette espèce est faible de par l'enjeu faible qu'elle représente et la faible surface impactée, cette espèce étant très bien réparties à l'échelle locale. L'impact résiduel est quant à lui évalué comme étant positif.

Conclusion

Seuls des impacts faibles sont mis en avant pour les trois espèces patrimoniales présentent sur l'emprise du projet : la Bugrane pubescente, le Fer à cheval cilié et la Germandrée de la Clape.

VII.3. **Analyse des impacts résiduels sur l'entomofaune**

Les impacts attendus sur les insectes concernent l'ensemble des espèces patrimoniales du cortège des milieux ouverts à semi-ouverts. Les espèces des milieux aquatiques, dont la présence se cantonne aux mares de la carrière, ne sont pas impactées par le projet.

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IE1 - Destruction d'habitat *Direct permanent*	*Decticelle à serpe,* Magicienne dentelée*, Zygène du Panicaut, Zygène des garrigues et Decticelle des sables*	Fort (67,5 ha)	ME1-MR1 : Réduction de l'emprise du projet MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Modéré (50 ha mais environ 18,4 ha de milieux potentiellement favorables après réaménagement + 10,9 ha en cours de réaménagement sur l'autorisation actuelle)
	Caloptène occitan	Fort (73,5 ha)		Modéré (56 ha mais environ 33,2 ha de milieux potentiellement favorables après réaménagement + 22,8 ha avec le réaménagement en cours sur l'autorisation actuelle)
	Ascalaphon du Midi	Fort (34,5 ha)		Modéré à fort (33 ha mais environ 18,4 ha de milieux potentiellement favorables après réaménagement + 10,9 ha en cours de réaménagement)
	Franconienne et Hespérie du Chiendent	Modéré (67,5 ha)		Faible (50 ha mais environ 18,4 ha de milieux potentiellement favorables après réaménagement + 10,9 ha en cours de réaménagement sur l'autorisation actuelle)
IE2 - Destruction d'individus *Direct permanent*	*Decticelle à serpe,* Magicienne dentelée*, Zygène du Panicaut, Zygène des garrigues et Decticelle des sables*	Fort	ME1-MR1 : Réduction de l'emprise du projet MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Modéré à fort (plusieurs milliers d'œufs et quelques adultes ; part importante des populations locales, mais renforcement possible des effectifs sur les zones réaménagées)
	Caloptène occitan			
	Ascalaphon du Midi			
	Franconienne et Hespérie du Chiendent	Modéré		Modéré

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IE3 – Impacts des OLD sur les habitats d'espèces *Direct permanent*	*Decticelle à serpe,* Magicienne dentelée, *Zygène du Panicaut, Zygène des garrigues et Decticelle des sables*	Modéré (4,3 ha)	MR6 : adaptation des OLD	Positif
	Caloptène occitan	Modéré (4,3 ha)		Positif
	Ascalaphon du Midi	Faible (800 m²)		Faible à très faible (800 m²)
	Franconienne et Hespérie du Chiendent	Faible (4,3 ha)		Positif
IE3 – Impacts des OLD sur les individus *Direct permanent*	*Decticelle à serpe,* Magicienne dentelée, *Zygène du Panicaut, Zygène des garrigues et Decticelle des sables*	Modéré	MR6 : adaptation des OLD	Très faible (quelques individus possibles)
	Caloptène occitan	Modéré		
	Ascalaphon du Midi	Faible		
	Franconienne et Hespérie du Chiendent	Faible		

Espèces en italique : espèces patrimoniales mais non protégées

Des impacts modérés à forts de destruction d'habitats de reproduction/alimentation et de destruction d'individus sont identifiés sur les espèces patrimoniales du cortège des milieux ouverts à semi-ouverts. Ce niveau d'impact élevé est justifié par la surface très importante d'habitat perdue pour ces espèces, ainsi que par le nombre important d'individus détruits, représentant potentiellement une part importante des populations locales. Certaines espèces pourront recoloniser le secteur en fin d'exploitation de la zone (voire, pour certaines espèces, potentiellement en cours d'exploitation), après le réaménagement du site et la recolonisation végétale naturelle. C'est le cas notamment de la Decticelle à serpe, de la Magicienne dentelée, de la Decticelle des sables, de la Zygène du Panicaut et de la Zygène des garrigues assez fréquente localement. Cela peut, cependant, prendre plusieurs années avant que le zone ne soit propice à ces espèces. Pour certaines espèces plus rares et dont les exigences sont plus méconnues, la recolonisation du site post-exploitation est plus hypothétique. C'est notamment le cas de l'Ascalaphon du Midi.

La mesure de réduction n°6, relative à l'adaptation des OLD, permet de réduire les risques de destruction/altération d'habitat d'intérêt pour les espèces patrimoniales d'insectes. Ces adaptations prises en compte, on peut même attendre la création et l'entretien d'habitats d'intérêt pour certaines des espèces, d'où des effets positifs parfois mis en avant. Cette mesure permet également de réduire les risques de destruction d'individus (à l'automne, ces espèces sont présentes sous forme d'œufs enfouis dans le sol, et les risques de destruction sont ainsi plus faibles car ils concernent uniquement la destruction du fait du tassement et/ou altération par les engins).

Quant au nombre d'individus qui sera détruit par le projet, il est très difficile à déterminer. Peu de données existent, en effet, sur les densités d'individus pour les espèces considérées. Trois études réalisées en Europe donnent des indications ponctuelles de densités d'adultes à l'hectare pour la Magicienne dentelée (aucune donnée pour les autres espèces). La densité annoncée varie entre 18 et 30 adultes à l'hectare. Chaque femelle pouvant pondre de 25 à 80 œufs, nous pouvons

estimer à entre 22 500 et 120 000 le nombre d'œufs détruits sur les 50 ha favorables à l'espèce et affectés par le projet. Une estimation équivalente est appliquée aux autres orthoptères locaux mais une estimation potentiellement plus faible est considérée pour les deux autres espèces.

Conclusion

Des impacts modérés à forts sont identifiés sur les insectes patrimoniaux et concernent la destruction d'habitats de reproduction et d'alimentation, ainsi que la destruction d'individus pour 9 espèces, dont 1 protégée, la Magicienne dentelée. Ce haut niveau d'impact s'explique par la surface importante d'habitat impacté. Et même si le réaménagement a vocation à devenir favorable à ces espèces, des incertitudes demeurent sur l'utilisation réelle des espaces réaménagés par ces espèces et, dans le cas où elles recoloniseraient bien la zone, avec quel laps de temps.

VII.4. **Analyse des impacts résiduels sur les amphibiens**

Une espèce d'amphibiens fortement patrimoniale est concernée uniquement par la mise en place des OLD et non pas par l'emprise de la future exploitation : le Pélobate cultripède.

Impact	Espèce concernée		Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IA1 - Destruction d'habitat de reproduction *Direct permanent*	Crapaud calamite et Pélodyte ponctué		Modéré (11,8 ha)	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Très faible (9,8 ha impactés mais réaménagés au fur et à mesure + création de points d'eau sur la zone de réaménagement)
	Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse		Nul		Nul
IA2 - Destruction d'habitat terrestre *Direct permanent*	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse		Modéré (78 ha hors carrière existante+ 22 ha de carrière actuelle)	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Faible (80 ha impactés dont 34,2 ha réaménagés par la suite et jusqu'à 60 ha en tenant compte des zones déjà en cours de réaménagement)
IA3 - Destruction / dérangement d'individus en phase préparatoire à l'exploitation *Direct permanent*	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué,		Modéré	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR3 : défavorabilisation de la zone avant exploitation MR4 : respect d'un calendrier d'intervention MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Très faible (0-5 individus)
	Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse				
IA4 - Destruction / dérangement d'individus en phase exploitation *Direct permanent*	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué,		Modéré	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR3 : défavorabilisation de la zone avant exploitation MR4 : respect d'un calendrier d'intervention MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Faible (0 -5 individus adultes + 0 à plusieurs centaines de larves et pontes)
	Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse		Très faible		Très faible à nul (0-2 individus)
IA5 - Impact des OLD *Direct permanent*	**Impacts sur les habitats d'espèces**	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse	Faible (10 ha de milieu terrestre concerné par les OLD)	MR6 : Adaptation des OLD	Très faible (8,3 ha de milieu terrestre concerné par les OLD)
		Pélobate cultripède	Faible (160 m² de milieu terrestre		Très faible (160 m² de milieu terrestre concerné par les OLD)

Impact	Espèce concernée		Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
			concerné par les OLD)		
	Impacts sur les individus	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse	Modéré	MR6 : Adaptation des OLD	Très faible à nul (0-2 individus en phase terrestre)
		Pélobate cultripède			Nul

La mise en place du projet impactera ~9,8 ha d'habitat de reproduction de deux espèces d'amphibiens, qualifiées d'espèces pionnières, après réduction d'emprise du projet. Ces 9,8 ha sont aujourd'hui des habitats liés à l'activité de carrière, qui localement, favorise l'apparition de milieux humides temporaires (ornières, flaques, petites zones de dépression…). Cet habitat étant issus en partie de l'activité sur site et considérant la prise en compte du réaménagement et de la création de zones de dépressions, seuls des impacts résiduels très faibles sont identifiés pour ces espèces dites pionnières. Les autres espèces se reproduisent dans les mares, non touchées par le projet.

Après réduction de l'emprise du projet, près de 80 ha de milieux jugés favorables à la phase terrestre des amphibiens locaux seront impactés. Bien que les surfaces soient importantes, le réaménagement prévu au fur et à mesure de l'exploitation permettra de rendre également disponible de nouveaux habitats favorables à leur phase terrestre. Ce réaménagement débutera, de plus, dans les zones à proximité des mares et points d'eau identifiés localement (partie est). Ainsi, nous considérons les impacts résiduels comme faibles concernant la destruction d'habitats terrestres pour l'ensemble des espèces inventoriées localement.

Lors de la phase préparatoire à l'exploitation des impacts modérés de destruction et de dérangement d'individus sont attendus pour les amphibiens. En réduisant la surface du projet, en réalisant une défavorabilisation des secteurs ainsi qu'en intervenant lors de périodes de moindre impact (hors période de reproduction et d'hivernage), l'impact résiduel est jugé très faible pour l'ensemble des espèces.

Lors de l'exploitation de la carrière, un impact résiduel faible persiste pour les deux espèces pionnières (Crapaud calamite et Pélodyte ponctué) quant au risque de destruction d'individus car plusieurs centaines de larves et pontes peuvent être impactées au cours de l'exploitation (écrasement par des véhicules, comblement des zones de pontes…). Ainsi, la carrière favorise ces espèces mais crée également un risque de destruction de pontes / larves sur les espaces plus temporaires. Le nombre estimé (plusieurs centaines de larves / pontes) représente une faible part de la reproduction de la population à l'échelle locale. Cet impact est jugé très faible à nul pour les espèces qui ne se maintiendront pas dans les zones en cours d'exploitation mais qui pourront ponctuellement y être de passage (déplacement).

La mise en place et le maintien des OLD concerne 8,3 ha de milieux favorables à la phase terrestre des amphibiens, après réduction de l'emprise de projet. Des préconisations telles que le maintien de patchs arbustifs permet de réduire l'impact de destruction/altération d'habitat de faible à très faible pour ces espèces. Précisons qu'une espèce patrimoniale non concernée par l'emprise de la future extraction sera impactée par les OLD : le Pélobate cultripède. Au regard de la faible surface d'habitat terrestre concernée (160 m²) et des mesures prises, nous considérons l'impact sur les habitats comme très faible, nul pour les individus.

Pour finir, précisons que la mise en place et l'entretien des OLD lors de période de moindre impact ainsi qu'en maintenant des patchs de strate buissonnante permet de réduire l'impact de destruction et dérangement d'individus de modéré à très faible à nul pour l'ensemble des espèces concernées.

Conclusion

Pour les espèces d'amphibiens inventoriées localement, seuls des impacts faibles à très faibles voire nuls sont évalués une fois les mesures de réduction d'impact appliquées.

VII.5. **Analyse des impacts résiduels sur les reptiles**

Une espèce de reptiles n'est pas directement concerné par l'emprise du projet mais uniquement par l'emprise des OLD : le Seps strié.

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IR1 - Destruction d'habitat d'espèce *Direct permanent*	Lézard ocellé	Fort (11,8 ha dont ~4 ha de zone de gîtes)	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Faible (11,2 ha impactés dont ~3,3 ha de zones de gîtes mais réaménagement au fur et à mesure particulièrement favorable à l'espèce)
	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier	Modéré (37,6 ha)		Modéré (36,5 impactés mais réaménagement au fur et à mesure favorable aux espèces)
	Lézard des murailles, Coronelle girondine, Lézard à deux raies	Faible (109 ha)		Faible (90 ha impactés mais réaménagement au fur et à mesure favorable aux espèces)
	Tarente de Maurétanie	Faible (éléments ponctuels dans 109 ha)		Faible (éléments ponctuels dans 90 ha)
	Psammodrome d'Edwards	Très faible (>0,1 ha)		Très faible à nul (environ 0,01 ha)
IR2 – Dérange-ment et destruction d'individus en phase préparatoi-re à l'exploita-tion *Direct permanent*	Lézard ocellé	Très fort	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR3 : défavorabilisa-tion de la zone avant exploitation MR4 : respect d'un calendrier d'intervention MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Faible (0-2 individus)
	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Coronelle girondine	Modéré		
	Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie, Lézard à deux raies			Faible (0-5 individus)
	Psammodrome d'Edwards	Faible		Nul
IR3 – Dérange-ment et destruction	Lézard ocellé	Faible	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet	Faible (maintien de l'espèce dans la carrière, risque de collision avec les véhicules)
	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Coronelle girondine			

<table>
<tr><th>Impact</th><th colspan="2">Espèce concernée</th><th>Impacts bruts</th><th>Mesure d'atténuation d'impact</th><th>Impacts résiduels</th></tr>
<tr><td rowspan="2">d'individus durant la phase exploitation
Direct permanent</td><td colspan="2">Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie, Lézard à deux raies</td><td>Très faible</td><td rowspan="2">MR3 : défavorabilisation de la zone avant exploitation
MR4 : respect d'un calendrier d'intervention
MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure</td><td>Très faible à nul (maintien de l'espèce dans la carrière ou aux abords, risque de collision avec les véhicules peu élevé)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Psammodrome d'Edwards</td><td>Nul</td><td>Nul</td></tr>
<tr><td rowspan="8">IR4 - Impact des OLD
Direct permanent</td><td rowspan="5">Impacts sur les habitats d'espè-ces</td><td>Lézard ocellé</td><td>Fort (3,2 ha)</td><td rowspan="5">MR6 : adaptation des OLD</td><td rowspan="2">Positif (3 ha concernés mais OLD favorisant les espèces)</td></tr>
<tr><td>Psammodrome d'Edwards</td><td>Fort (3,8)</td></tr>
<tr><td>Seps strié</td><td>Modéré (0,5 ha)</td><td>Positif (0,5 ha concerné mais OLD favorisant l'espèce)</td></tr>
<tr><td>Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier</td><td>Modéré (9 ha)</td><td rowspan="2">Positif (5,3 ha concernés mais OLD favorisant les espèces)</td></tr>
<tr><td>Lézard des murailles, Coronelle girondine, Lézard à deux raies</td><td>Faible (9 ha)</td></tr>
<tr><td>Impacts sur les indivi-dus</td><td>Tarente de Maurétanie</td><td>Très faible (éléments ponctuels dans 9,8 ha)</td><td>Très faible (éléments ponctuels dans 9,8 ha)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Impacts sur les indivi-dus</td><td>Lézard ocellé</td><td>Très fort</td><td rowspan="3">MR6 : adaptation des OLD</td><td rowspan="2">Faible (0-2 individus)</td></tr>
<tr><td>Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Seps strié, Psammodrome d'Edwards</td><td>Fort</td></tr>
<tr><td>Lézard des murailles, Coronelle girondine, Lézard à deux raies</td><td>Modéré</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Tarente de Maurétanie</td><td>Faible</td><td>Très faible (0-2 individus)</td></tr>
</table>

La réduction de l'emprise du projet et le plan de réaménagement prévu permettent de réduire les impacts de destruction et d'altération d'habitat d'espèce pour le Lézard ocellé. En effet, une petite partie de son habitat a pu être évitée, et l'espèce pourra être présente dès le début des réaménagements qui lui offriront des habitats favorables. Il est même probable que l'espèce soit favorisée localement par la carrière (installation de nombreux blocs rocheux, mise à nu de la roche…). Cet impact reste qualifié de modéré pour les couleuvres méditerranéennes au regard des surfaces importantes concernées. Il est jugé faible voire très faible pour les autres espèces.

Lors de la phase préparatoire à l'exploitation le risque de destruction d'individus de reptiles impactés a pu être réduit significativement pour l'ensemble des espèces du fait de la réduction de la surface du projet, du fait de la réalisation du chantier préparatoire à l'exploitation en période de moindre impact (automne) ainsi qu'en réalisant une défavorabilisation accompagnée par un écologue. Seuls des impacts faibles voire nuls sont évaluation après ces mesures de réduction.

Un fois la carrière en exploitation sur les nouveaux secteurs, des impacts faibles de dérangement et destruction d'individus sont mis en avant pour le Lézard ocellé, les couleuvres méditerranéennes, et la Coronelle girondine. Ces espèces pourront, en effet, se maintenir dans les zones exploitées ou en cours de réaménagement même s'il y aura un risque de collision avec les engins pour ces espèces (risque jugé faible). Le Lézard des murailles, la Tarente de Maurétanie

et le Lézard à deux raies se maintiendront eux sur et / ou aux abords de la carrière et seront très faiblement impactés. Quant au Psammodrome d'Edwards, il ne se maintiendra pas au sein de la carrière en cours d'exploitation et aucun impact n'est donc relevé pour lui durant la phase d'exploitation.

La mise en place des OLD en respectant les préconisations de la mesures MR6, notamment en préservant des patchs arbustifs, aura des impacts résiduels positifs sur les habitats de huit espèces de reptiles locaux. En effet, l'ouverture de milieu pourra rendre les zones concernées plus favorables à ces espèces. Ce débroussaillage sera même nettement positif pour une espèce : le Seps strié, puisqu'il favorisera le développement de la strate herbacée. Cet impact est considéré comme très faible pour la Tarente de Maurétanie.

L'impact de destruction et de dérangement d'individus concernant les OLD peut être abaissé pour l'ensemble des espèces concernées par le projet grâce à la réalisation du débroussaillage lors de période de moindre impact et à la préservation de patchs arbustifs (zones refuges). Ainsi, seul un impact résiduel faible à très faible persiste pour les neuf espèces inventoriées.

Conclusion

Le respect des mesures de réduction d'impact permettra de réduire significativement les différents impacts identifiés sur la communauté de reptiles inventoriée sur la carrière. Grâce à cela, un seul impact résiduel modéré persiste pour la destruction et l'altération d'habitat d'espèces de couleuvres méditerranéennes Pour les autres espèces et les autres impacts mis en avant, seuls des impacts faibles à très faibles sont mis en avant, voire positifs au niveau de l'OLD.

VII.6. **Analyse des impacts résiduels sur les chiroptères**

Le tableau suivant précise les impacts résiduels par espèce.

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IC1 - Destruction de gîte *Direct permanent*	Espèces qui trouvent des gîtes en milieu rupestre, arboricole et bâti	Molosse de Cestoni, Vespère de Savi, Oreillard gris	Nul	-	Nul
		Murin de Daubenton, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	Très faible (1 arbre)	MR1 : réduction de l'emprise du projet	Nul
		Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Faible (1 bâti)		Nul
	Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement	Toutes les espèces du cortège	Nul	-	Nul
IC2 - Destruction/altération d'habitat de chasse *Direct permanent*	Espèces qui trouvent des gîtes en milieu rupestre, arboricole et bâti	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton	Faible (~4,8 ha)	MR1 : réduction de l'emprise du projet MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Faible (~4,6 ha maximum d'impactés simultanément considérant le réaménagement)
		Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Molosse de Cestoni, Oreillard gris	Modéré (~80,5 ha)		Faible à modéré (~58,7 ha maximum d'impactés simultanément considérant le réaménagement)
		Vespère de Savi, Pipistrelle pygmée	Faible (~6,5 ha)		Faible (~6,2 ha maximum d'impactés simultanément considérant le réaménagement)
	Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement	Minioptère de Schreibers, Murin cryptique, Noctule de Leisler	Faible (~6,5 ha)		Faible (~6,2 ha maximum d'impactés simultanément considérant le réaménagement)
		Petit murin	Modéré (~74 ha)		Modéré (~ 52,5 ha maximum d'impactés simultanément considérant le réaménagement)
		Sérotine commune, Noctule commune	Modéré (~80,5 ha)		Faible à modéré (~58,7 ha maximum d'impactés simultanément considérant le réaménagement)

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
		Murin de Capaccini, Grand murin, Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Barbastelle d'Europe	Faible (~4,8 ha)		Faible (~4,6 ha maximum d'impactés simultanément considérant le réaménagement)
IC3 - Destruction d'individus *Direct permanent*	Espèces qui trouvent des gîtes en milieu rupestre, arboricole et bâti	Vespère de Savi, Molosse de Cestoni, Oreillard gris	Nul	-	Nul
		Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	Modéré	MR1 : réduction de l'emprise du projet	Nul
		Murin de Daubenton	Faible		Nul
		Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Modéré		Nul
	Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement	Toutes les espèces du cortège	Nul	-	Nul
IC4 - Dérangement une fois la carrière en exploitation sur les nouvelles zones *Direct permanent*	Espèces qui trouvent des gîtes en milieu rupestre, arboricole et bâti	Molosse de Cestoni, Vespère de Savi, Oreillard gris	Modéré	MR4 : Respect d'un calendrier d'intervention	Faible
		Autres espèces du cortège	Très faible		Très faible
	Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement	Toutes les espèces du cortège	Très faible		Très faible
IC5 - Destruction/altération d'habitat et d'espèces par les OLD *Direct permanent*	Espèces qui trouvent des gîtes en milieu rupestre, arboricole et bâti	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton	Faible (~1,6 ha)	MR1 : réduction de l'emprise du projet +MR6 : Adaptation des OLD	Très faible (~1,4 ha)
		Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Molosse de Cestoni, Oreillard gris	Faible (~7,1 ha)		Très faible (~6,3 ha)
		Vespère de Savi, Pipistrelle pygmée	Faible (~4,8 ha)		Très faible (~4,1 ha)
	Espèces uniquement présentes en chasse / transit localement	Minioptère de Schreibers, Murin cryptique, Noctule de Leisler	Faible (~4,8 ha)		Très faible (~4,1 ha)
		Petit murin	Faible (~3 ha)		Très faible (~2,2 ha)

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
		Sérotine commune, Noctule commune	Faible (~7,1 ha)		Très faible (~6,3 ha)
		Murin de Capaccini, Grand murin, Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Barbastelle d'Europe	Faible (~1,4 ha)		Très faible (~1,2 ha)

Concernant les gîtes, la réduction de l'emprise du projet permettra d'éviter la destruction d'un arbre et d'un bâti propices à des chiroptères. De fait, les impacts résiduels de destruction de gîte sont nuls pour toutes les espèces.

Concernant la perte d'habitat d'alimentation, elle concerne une surface très importante qui n'est que peu réduite par la réduction de l'emprise de projet. Cependant, la mise en place d'un réaménagement progressif permettra de réduire quelque peu l'impact au long terme de la destruction/altération d'habitat de chasse par la mise à disposition de nouvelles zones pouvant servir à la chasse. C'est pourquoi nous considérons que l'impact résiduel pour le Molosse de Cestoni, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune, l'Oreillard gris et la Sérotine commune est légèrement diminué (jugé faible à modéré car difficile à bien appréhender pour certaines espèces patrimoniales). Il demeure faible pour les autres espèces.

La mesure de réduction de l'emprise du projet permet la suppression de tout impact de destruction d'individus sur toutes les espèces comme aucun gîte ne sera détruit.

Lors des tirs de mines sur des fronts inoccupés par ces espèces, nous considérons un impact lié au dérangement (IC4). En effet, les vibrations induites par les tirs peuvent déranger les espèces en gîte sur les fronts anciennement exploités et à l'abandon, et entraîner leur désertion. En période favorable à leur reproduction, cet impact peut être important. C'est pourquoi, la mise en place d'un calendrier d'intervention permettra de réduire l'impact sur ce groupe. Les autres espèces potentiellement en gîte seront que très faiblement impacté par les tirs de mines car les gîtes potentiels sont toujours à au moins 100m (et souvent bien plus) de la limite d'extraction de la carrière.

Enfin, la mise en place des OLD autour de la carrière et des futurs chemins entraînera l'altération d'habitat de chasse non négligeable (quelques hectares). L'application des OLD étant adaptable, il est possible d'associer OLD et milieux favorables à la chasse des chiroptères. C'est ce qui a été travaillé dans la mesure MR6 (maintien de patchs buissonnants / arbustifs, respect d'un calendrier d'intervention…). Ainsi, l'impact résiduel concernant cet impact est considéré comme très faible pour l'ensemble des espèces de chiroptères.

Conclusion

Les principaux impacts résiduels concernent la perte d'habitat d'alimentation bien que réduite par les mesures mises en place (impacts jugés faibles à modérés pour certaines espèces patrimoniales). Les autres impacts ont pu être significativement réduits.

VII.7. **Analyse des impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)**

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IM1 - Destruction/altération d'habitat de reproduction *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	Lapin de garenne	Modéré (24 ha)	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR5 : réaménagement au fur et à mesure de l'exploitation	Faible (20 ha mais réaménagement propice sur environ 33,2 ha)
		Hérisson d'Europe	Faible (23,5 ha)		Faible (20 ha)
	Milieux arborés	Genette commune	Nul		Nul
		Ecureuil roux	Faible (2,8 ha)		Faible (2,6 ha)
IM2 - Destruction/altération d'habitat d'alimentation *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	Lapin de garenne	Modéré (43 ha d'habitats moyennement favorables en plus des 24 ha impactés)	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR5 : réaménagement au fur et à mesure de l'exploitation	Faible (~30 ha d'habitats moyennement favorables en plus des 20 ha impactés mais réaménagement au fur et à mesure potentiellement propice)
		Hérisson d'Europe	Faible (43 ha d'habitats moyennement favorables en plus des 23,5 ha impactés)		
	Milieux arborés	Genette commune	Très faible		Très faible
IM3 - Destruction d'individus *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	Lapin de garenne	Modéré	ME1-MR1: réduction de l'emprise du projet MR3 : Défavorabilisation de la zone avant exploitation MR4 : Respect d'un calendrier d'intervention	Très faible (0-2 individu)
		Hérisson d'Europe	Modéré		Faible (0-2 individus)
	Milieux arborés	Genette commune	Nul		Nul
		Ecureuil roux	Faible	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR3 : Défavorabilisation de la zone avant exploitation MR4 : Respect d'un calendrier d'intervention	Nul
IM4 - Dérangement une fois les aménagements en place *Direct permanent*	Milieux ouverts à semi-ouverts	Lapin de garenne	Très faible	MR5 : Favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Très faible
		Hérisson d'Europe	Très faible		Très faible
	Milieux arborés	Genette commune	Très faible		Très faible
		Ecureuil roux	Très faible		Très faible
IM5 - Impacts des OLD *Direct permanent*	Impacts sur les	Lapin de garenne	Faible (2 ha de très favorables et 2 ha de	MR4 : Respect d'un calendrier	Très faible (milieux toujours propices)

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
	habitats d'espèces		moyennement favorables)	d'intervention MR6 : Adaptation des OLD	
		Hérisson d'Europe	Faible (2 ha de très favorables et 2 ha de moyennement favorables)		Faible (milieux restant propices mais moins buissonnants)
		Genette commune	Faible (3 ha)		Très faible
		Ecureuil roux	Faible (2 ha)		Très faible
	Impacts sur les individus	Lapin de garenne	Faible		Nul
		Hérisson d'Europe	Modéré		Faible (0-2 individus)
		Genette commune	Très faible		Nul
		Ecureuil roux	Faible		Nul

La mesure de réduction de l'emprise du projet a permis de réduire les impacts sur les habitats du Lapin de garenne à faible. La surface impactée reste assez importante mais la faible densité de population et le fait que les milieux ne soient pas typiques du lapin permettent de réduire l'impact résiduel à faible. Par ailleurs, le réaménagement qui sera réalisé au fur et à mesure de l'exploitation permettra de favoriser l'espèce sur le site.
Des impacts résiduels faibles sont conservés pour le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux pour lesquels des milieux favorables sont présents mais ne sont pas les plus propices localement. En ce qui concerne le Hérisson d'Europe, le réaménagement envisagé pourra, par ailleurs, le favoriser, notamment sur les zones de friches évoluées. La Genette est considérée comme étant présente uniquement sur les boisements au sud et à l'est, ainsi le projet n'impactera pas ses habitats de reproduction. En revanche la Genette est assez opportuniste et ubiquiste pour ses zones de chasse et pourrait, ainsi, venir sur les friches de la carrière. Un impact résiduel de destruction d'habitat d'alimentation très faible est mis en avant pour cette espèce.

La mesure de réduction de l'emprise du projet, de défavorabilisation de la zone et le respect d'un calendrier vont permettre de considérer des impacts résiduels de destruction d'individus comme faibles pour le Lapin de garenne et le Hérisson d'Europe, nuls pour l'Ecureuil roux capable de fuir.

L'impact résiduel de dérangement une fois les aménagements en place est considéré comme très faible pour toutes les espèces. En effet, les espèces présentes dans la zone sont peu sensibles et, pour la Genette qui est une espèce plus sensible au dérangement, les habitats les plus propices sont éloignés de la future exploitation. Cette espèce est, par ailleurs, déjà habituée à l'exploitation en cours.

Les impacts résiduels de destruction d'habitats par les OLD sont considérés comme faibles à très faibles pour toutes les espèces de mammifères en raison de la faible superficie impactée et des adaptations faites sur ces futures OLD. Pour l'atteinte aux individus, la réalisation des OLD entrainera des impacts résiduels nuls pour le Lapin, l'Ecureuil et la Genette grâce au respect d'un calendrier d'intervention et à l'adaptation des OLD. Cet impact restera faible pour le Hérisson car cette espèce aura tendance à se cacher dans des zones buissonnantes et a une capacité de fuite plus faible. Elle reste donc exposée à un risque de destruction lors des opérations de débroussaillage.

Conclusion

Grâce aux mesures de réduction de l'emprise du projet, de respect d'un calendrier d'intervention, de défavorabilisation de la zone avant exploitation et de la réalisation d'un réaménagement au fur et à mesure de l'exploitation, des impacts résiduels nuls à faibles sont attendus pour toutes les espèces de mammifères, hors chiroptères, présentes ou potentielles sur la zone d'étude.

VII.8. **Analyse des impacts résiduels sur l'avifaune**

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IO1 - Destruction d'habitat de reproduction / repos *Direct / indirect permanent*	**Espèces nichant en milieux ouverts / semi-ouverts**	Pie-grièche méridionale	Très fort (~29 ha)	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Très fort (~20,5 ha + ~8,5 ha indirectement ; réaménagement possiblement favorable notamment sur 18,4 ha)
		Pie-grièche à tête rousse	Fort (~ 25,3 ha)		Fort (~25,3 ha ; réaménagement possiblement favorable notamment sur 18,4 ha)
		Outarde canepetière	Fort (~ 16,7 ha)		Fort (~9,7 ha + ~7 ha indirectement ; réaménagement possiblement favorable sur environ 14,8 ha)
		Œdicnème criard	Modéré (~62 ha)		Modéré (~41 ha ; réaménagement possiblement favorable sur environ 14,8 ha)
		Pipit rousseline, Linotte mélodieuse	Modéré (~45,7 ha)		Modéré (~30,2 ha ; réaménagement possiblement favorable sur environ 14,8 ha)
		Tarier pâtre	Modéré (~29 ha)		Modéré (~20,5 ha ; réaménagement possiblement favorable sur environ 18,4 ha)
		Alouette lulu	Modéré (~60 ha)		Modéré (~43 ha ; réaménagement possiblement favorable sur environ 14,8 ha)
		Cisticole des joncs	Faible (~21 ha)		Faible (~12,4 ha ; réaménagement possiblement favorable sur environ 14,8 ha)
		Fauvette mélanocéphale	Faible (~20 ha)		Faible (~18 ha ; réaménagement possiblement favorable sur environ 18,4 ha)
		Espèces protégées communes nicheuses*	Faible (~20 ha)		Faible (~18 ha ; réaménagement possiblement favorable sur environ 18,4 ha)
	Espèces nichant dans les arbres	Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe	Faible (~4,3 ha)		Faible (~3,8 ha)
		Coucou geai	Faible (~4,3 ha)		Faible (~3,8 ha)
		Faucon crécerelle	Faible (~4,3 ha)		Faible (~3,8 ha)
		Espèces protégées communes nicheuses*	Faible (~4,3 ha)		Très faible (~3,8 ha)
	Espèces nichant dans la carrière	Monticole bleu	Modéré (~1,3 ha)	MR2 : maintien de zones de fronts tout au long de l'exploitation	Faible (~1,3 ha de fronts mais maintien de zones de fronts propices à l'espèce chaque année)

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
		Espèces protégées communes nicheuses*	Faible (~1,3 ha)		Très faible (~1,3 ha)
		Petit Gravelot	Faible (impact indirect sur les habitats de fond de carreau)	MR5 : favoriser un réaménagement au fur et à mesure	Nul (habitat favorable à l'espèce créé par l'exploitation de la carrière + habitat maintenu dans le cadre du réaménagement)
	Tous cortèges	Espèces en halte migratoire*	Modéré (jusqu'à 113 ha dont ~20 ha de milieux plus buissonnants à ponctuellement arborés)	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Faible (Surtout ~18 ha de milieux plus buissonnants à ponctuellement arborés dans 90 ha de milieux ouverts)
		Espèces hivernantes fréquentant notamment les milieux ouverts : Pipit farlouse, Bruant fou	Modéré (jusqu'à 62 ha)		Modéré (jusqu'à 45 ha)
		Toute autre espèce hivernante*	Faible (notamment 20 ha de milieux plus buissonnants / arborés)		Faible (notamment 18 ha de milieux plus buissonnants / arborés)
		Espèces uniquement en chasse*	Nul	-	Nul
IO2 - Destruction d'habitat d'alimentation *Direct permanent*	**Tous cortèges**	Chevêche d'Athéna, Circaète Jean-le-Blanc, Engoulevent d'Europe, Guêpier d'Europe, Hirondelle rustique, Huppe fasciée, Petit-duc scops, Rollier d'Europe, Grand-duc d'Europe	Modéré (~113 ha dont 65 ha d'habitat plus favorables)	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Faible à modéré (~90 ha dont 48 ha d'habitats plus favorables mais réaménagement qui sera propice à l'alimentation sur environ 33,2 ha)
		Guêpier d'Europe, Martinet noir, Milan noir, Sterne hansel, Héron garde-bœuf, Tourterelle des bois	Faible (jusqu'à 113 ha d'habitat peu fréquentés)		Faible (jusqu'à 90 ha d'habitat peu fréquentés)
		Espèces protégées communes uniquement en chasse*	Faible à modéré (jusqu'à 113 ha)		Faible (jusqu'à 90 ha mais avec remise en état au fur et à mesure propice à l'alimentation)

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IO3 - Destruction d'individus *Direct permanent*	**Espèces nichant en milieux ouverts / semi-ouverts**	Pie-grièche méridionale	Très fort	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR3 : défavorabilisation de la zone avant exploitation MR4 : respect d'un calendrier d'intervention	Nul
		Pie-grièche à tête rousse	Fort		Nul
		Outarde canepetière	Fort		Nul
		Œdicnème criard, Pipit rousseline, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale + espèces protégées communes nichant localement	Modéré		Nul
	Espèces nichant dans les arbres	Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Coucou geai, Faucon crécerelle + espèces protégées communes nicheuses	Modéré		Nul
	Espèces nichant dans la carrière	Monticole bleu	Modéré		Très faible (0-1 individu)
		Petit Gravelot	Modéré		Très faible (0-4 œufs (1 ponte) durant l'exploitation)
		Espèces protégées communes nicheuses*	Modéré		Très faible (0-2 individus)
	Tous cortèges	Espèces uniquement en chasse*	Nul	-	Nul
IO4 - Dérangement en phase préparatoire à l'exploitation *Direct permanent*	**Espèces nichant en milieux ouverts / semi-ouverts**	Pie-grièche méridionale	Très fort	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet MR3 : défavorabilisation de la zone avant exploitation MR4 : respect d'un calendrier d'intervention MR5 : favoriser le réaménagement au fur et à mesure	Faible
		Pie-grièche à tête rousse	Fort		Très faible
		Outarde canepetière	Fort		Très faible
		Œdicnème criard, Pipit rousseline, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale + espèces protégées communes	Modéré		Très faible

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
		nichant localement			
	Espèces nichant dans les arbres	Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Coucou geai, Faucon crécerelle + espèces protégées communes nicheuses	Modéré		Très faible
	Espèces nichant dans la carrière	Monticole bleu	Modéré		Faible
		Petit Gravelot	Modéré		Très faible
		Espèces protégées communes nicheuses*	Modéré		Très faible
	Tous cortèges	Espèces uniquement en chasse, halte migratoire ou hivernage*	Faible à modéré		Très faible
IO5 - Dérangement une fois la carrière en exploitation sur les nouvelles zones *Direct permanent*	**Espèces nichant en milieux ouverts / semi-ouverts**	Œdicnème criard	Faible	-	Faible
		Pipit rousseline, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Fauvette mélanocéphale + espèces protégées communes nicheuses	Faible		Faible
	Espèces nichant dans les arbres	Coucou geai	Faible		Faible
		Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Coucou geai, Faucon crécerelle + espèces protégées communes nicheuses	Très faible		Très faible
	Espèces nichant dans la carrière	Monticole bleu, Petit Gravelot + espèces protégées communes nicheuses*	Très faible		Très faible
	Tous cortèges	Espèces uniquement en chasse, halte migratoire ou hivernage*	Faible à très faible		Faible à très faible

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IO6 - Impact des OLD *Direct permanent*	**Impacts sur les habitats d'espèces**	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe, Coucou geai, Faucon crécerelle, Fauvette mélanocéphale, Engoulevent d'Europe et Fauvette passerinette + espèces protégées communes nicheuses des milieux ouverts à semi-ouverts à arborés	Faible à modéré (de 4 à 7 ha)	MR6 : adaptation des OLD	Faible à très faible (de 3 à 6 ha mais en préservant une structure de milieux propices aux espèces)
		Toute autre espèce patrimoniale + espèces en chasse / halte migratoire / hivernage	Faible à modéré (jusqu'à 7 ha)		Positif (jusqu'à 6 ha de milieux qui seront plus propices à l'alimentation)
		Pie-grièche méridionale, Pie-grièche à tête rousse, Outarde canepetière, Œdicnème criard, Pipit rousseline, Tarier pâtre, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Monticole bleu, Petit Gravelot	Nul		Nul
	Impacts sur les individus	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe, Coucou geai, Faucon crécerelle, Fauvette mélanocéphale, Engoulevent d'Europe et Fauvette passerinette + espèces protégées communes nicheuses des milieux ouverts	Modéré		Très faible (uniquement du dérangement) à nul

Impact	Cortège	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
		à semi-ouverts à arborés			
		Espèces en halte migratoire ou hivernage	Faible à modéré		Faible (dérangement)
		Toute autre espèce patrimoniale + espèces en chasse	Faible		Très faible à nul

*Espèces nicheuses communes des milieux ouverts à semi-ouverts : Bruant proyer, Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte ; espèces nicheuses communes en contexte arboré : Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Hibou moyen-duc, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Rossignol philomèle ; espèces nicheuses communes dans la carrière : Moineau soulcie, Bergeronnette grise, Choucas des tours, Moineau domestique, Rougequeue noir ; espèces patrimoniales uniquement en chasse : Chevêche d'Athéna, Circaète Jean-le-Blanc, Engoulevent d'Europe, Guêpier d'Europe, Hirondelle rustique, Huppe fasciée, Martinet noir, Milan noir, Petit-duc scops, Rollier d'Europe, Sterne hansel, Grand-duc d'Europe, Héron garde-bœufs, Tourterelle des bois ; espèces protégées communes uniquement en alimentation : Buse variable, Choucas des tours, Epervier d'Europe, Loriot d'Europe, Pic vert ; espèces uniquement en migration ou halte migratoire: Faucon hobereau, Faucon kobez, Milan royal, Pipit des arbres, Pouillot de Bonelli, Pouillot fitis, Traquet motteux ; espèces uniquement hivernantes : Bruant fou, Pinson du Nord, Accenteur mouchet, Bruant des roseaux, Fauvette pitchou, Mésange noire, Pipit farlouse, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Roitelet triple-bandeau, Troglodyte mignon, Alouette des champs, Rougegorge familier, Tarin des aulnes

Le projet prend place sur des parcelles qui ont fait l'objet d'une exploitation pour les cailloutis et qui ont été remises en état très récemment ou dans les 10 dernières années. Cette exploitation et sa remise en état a, en fait, généré une réelle attractivité des milieux pour l'avifaune, notamment pour des espèces protégées / patrimoniales. De fait, en poursuivant l'exploitation de ces zones, il y aura une perte d'habitat pour plusieurs espèces protégées / patrimoniales, dont certaines avec un enjeu patrimonial fort à très fort (Outarde canepetière, Pie-grièche méridionale, Pie-grièche à tête rousse) ou avec un enjeu modéré (Œdicnème criard, Pipit rousseline…). Si l'on tient compte du réaménagement qui sera fait au fur et à mesure et qui a été développé au maximum en faveur de la biodiversité avec HM France Ciments, il est probable que la plupart des espèces puisse se maintenir localement, sur ces futures zones réaménagées. Pour certaines espèces, cela est, cependant, encore très incertain car il n'est pas possible de connaître la réponse des espèces à ce réaménagement (un peu différent de l'actuel du fait que l'exploitation aura lieu en profondeur par rapport à l'exploitation des cailloutis de GSM). C'est, notamment, le cas de la Pie-grièche méridionale, de la Pie-grièche à tête rousse et de l'Outarde canepetière. Pour d'autres espèces, elles devraient recoloniser des zones réaménagées mais il est difficile d'assurer qu'elles pourront se maintenir au même niveau qu'aujourd'hui (par exemple l'Œdicnème criard ou le Pipit rousseline). De fait, les impacts en termes de perte d'habitat de reproduction ont été considérés comme modérés à très forts, tenant compte de la patrimonialité des espèces et de leur possibilité de maintien localement. Pour la Pie-grièche méridionale et l'Outarde canepetière, nous avons également considéré une perte indirecte d'habitat de reproduction (secteurs évités par la carrière) car, comme évoqué, il n'est pas certain que ces espèces puissent maintenir une reproduction sur ces secteurs évités dont l'emprise est trop faible et/ou sera trop proche de l'exploitation et/ou aura possiblement un moindre intérêt dans les prochaines années, du fait d'une fermeture attendue des milieux (en l'absence d'entretien). Par ailleurs, pour la Pie-grièche méridionale, le réaménagement n'aura « pas le temps » de mettre à disposition de nouvelles zones de reproduction avant que son habitat de reproduction soit touché (première phase d'exploitation). Cela justifie les impacts forts à très forts mis en avant, similairement aux enjeux de ces espèces.

Pour certaines espèces où l'impact est jugé faible malgré un enjeu local modéré (comme le Chardonneret élégant, le Serin cini ou le Verdier d'Europe), nous avons considéré que la plupart des haies présentes localement étaient préservés. Sachant qu'il ne s'agit pas d'espèces farouches face à l'homme, nous estimons que même en perdant des zones d'alimentation, d'autres secteurs leur seront propices autour (zones évitées ou réaménagées de la carrière par exemple), permettant leur maintien localement.

En termes de perte d'habitat d'alimentation et d'atteinte à des habitats de repos, les impacts ont été jugés faibles à modérés selon les espèces considérées et leur utilisation relevée de la zone de projet lors des inventaires. Ainsi, la perte de ces milieux pour l'alimentation ou le repos est réelle pour l'ensemble des espèces exploitant aujourd'hui le site, notamment tenant compte de la surface du projet. Cependant, les zones évitées, les milieux qui seront réaménagés au fur et à mesure sur la carrière et les milieux agricoles alentour peuvent également servir de site de replis. Le niveau d'impact a, de fait, découlé de l'analyse de l'intérêt des sites préservés / réaménagés / présents alentour par rapport aux exigences des espèces et à leur patrimonialité.

En ce qui concerne l'atteinte aux individus, les mesures fortes prises sur le projet afin d'éviter les périodes les plus sensibles lors du démarrage d'exploitation d'une nouvelle zone ont permis de considérer des impacts résiduels globalement nuls quant à la destruction d'individus (les adultes sont capables de fuir à l'approche d'engins) et très faibles pour le dérangement préparatoire à l'exploitation, quelle que soit l'espèce considérée. Pour certaines espèces liées aux fronts anciennement exploités (Monticole bleu et d'autres espèces plus communes), le risque de destruction d'individus reste possible (individu se trouvant sur le front lors d'un tir de mine) mais il est jugé très faible car l'activité sur le front pour préparer le tir de mine devrait les pousser à se mettre plus loin. Pour le Petit Gravelot, qui peut être attiré par l'exploitation même de la carrière qui met à jour des zones dénudées et caillouteuses, nous avons considéré un risque d'écrasement d'une ponte, dans le cas où l'espèce viendrait s'installer sur la zone en cours d'exploitation. Notons que le réaménagement envisagé au fur et à mesure doit permettre de lui créer rapidement une zone propice à la reproduction qui serait maintenue tout au long de l'exploitation.

En ce qui concerne le dérangement en phase d'exploitation de la carrière, nous avons mis en avant que les espèces qui pourraient se maintenir aux abords directs de la carrière, y compris sur les zones évitées (comme l'Œdicnème criard, le Pipit rousseline, le Tarier pâtre ou la Linotte mélodieuse parmi les plus patrimoniales) sont assez peu sensibles au dérangement généré par l'exploitation, du moment qu'aucun engin ne pénètre sur les zones évitées durant leur période de reproduction. De fait, l'exploitation n'empêchera pas leur reproduction ou leur recherche alimentaire. Il en est de même d'espèces plus communes ou d'espèces patrimoniales venant s'alimenter localement. Des impacts faibles à très faibles sont, ainsi, relevés. Pour les deux espèces les plus patrimoniales que sont la Pie-grièche méridionale et l'Outarde canepetière, il a été considéré qu'elles ne pouvaient pas se maintenir en périphérie de la future exploitation, d'où leur non prise en compte dans cet impact.

En ce qui concerne les OLD, seule une petite zone est concernée en limite sud-est du projet (les emprises aux abords des pistes sont minimes). En tenant compte des préconisations convenues pour leur réalisation et leur entretien, on peut considérer des impacts très faibles sur l'avifaune locale (absence d'atteinte particulière sur les habitats de reproduction / repos), avec potentiellement un effet positif sur les espèces en alimentation localement du fait de l'ouverture qu'occasionneront ces OLD. Précisons que deux espèces sont uniquement concernées par cet impact : l'Engoulevent d'Europe et la Fauvette passerinette. Ces espèces sont, en effet, présentes dans les milieux plus naturels bordant la carrière. Mais pour ces espèces, les OLD auront des effets faibles à très faibles.

Conclusion
Le projet aura des impacts significatifs sur plusieurs espèces protégées / patrimoniales d'oiseaux concernant la perte d'habitats de reproduction / repos / alimentation. Parmi les espèces impactées, certaines présentent un haut degré de patrimonialité comme l'Outarde canepetière, la Pie-grièche à tête rousse et la Pie-grièche méridionale et justifient, de fait, des impacts résiduels fort à très fort.

Les mesures prises sur le projet ont tout de même permis de réduire les impacts sur les individus de l'ensemble des espèces locales, notamment lors des travaux préparatoires à l'exploitation et pour chaque nouvelle phase d'exploitation. Des impacts résiduels faibles à très faibles, voire nuls, ont, ainsi, été évalués quant à l'atteinte aux individus des différentes espèces protégées / patrimoniales utilisant le site. Précisons tout de même que le réaménagement prévu au fur et à

mesure de l'exploitation, doit permettre de mettre à disposition de nouvelles zones de reproduction propices. Ce sont les suivis prévus sur cette zone (cf. mesure d'accompagnement n°2) qui permettront de statuer sur l'utilisation de ces zones par les différentes espèces.

VII.9. **Prise en compte des effets cumulés**

L'article R122-5 du Code de l'Environnement, mis à jour par le décret n°2016-1110 du 11 août 2016, mentionne la nécessité que les études d'impact fournissent « *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. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public*.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 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 ».

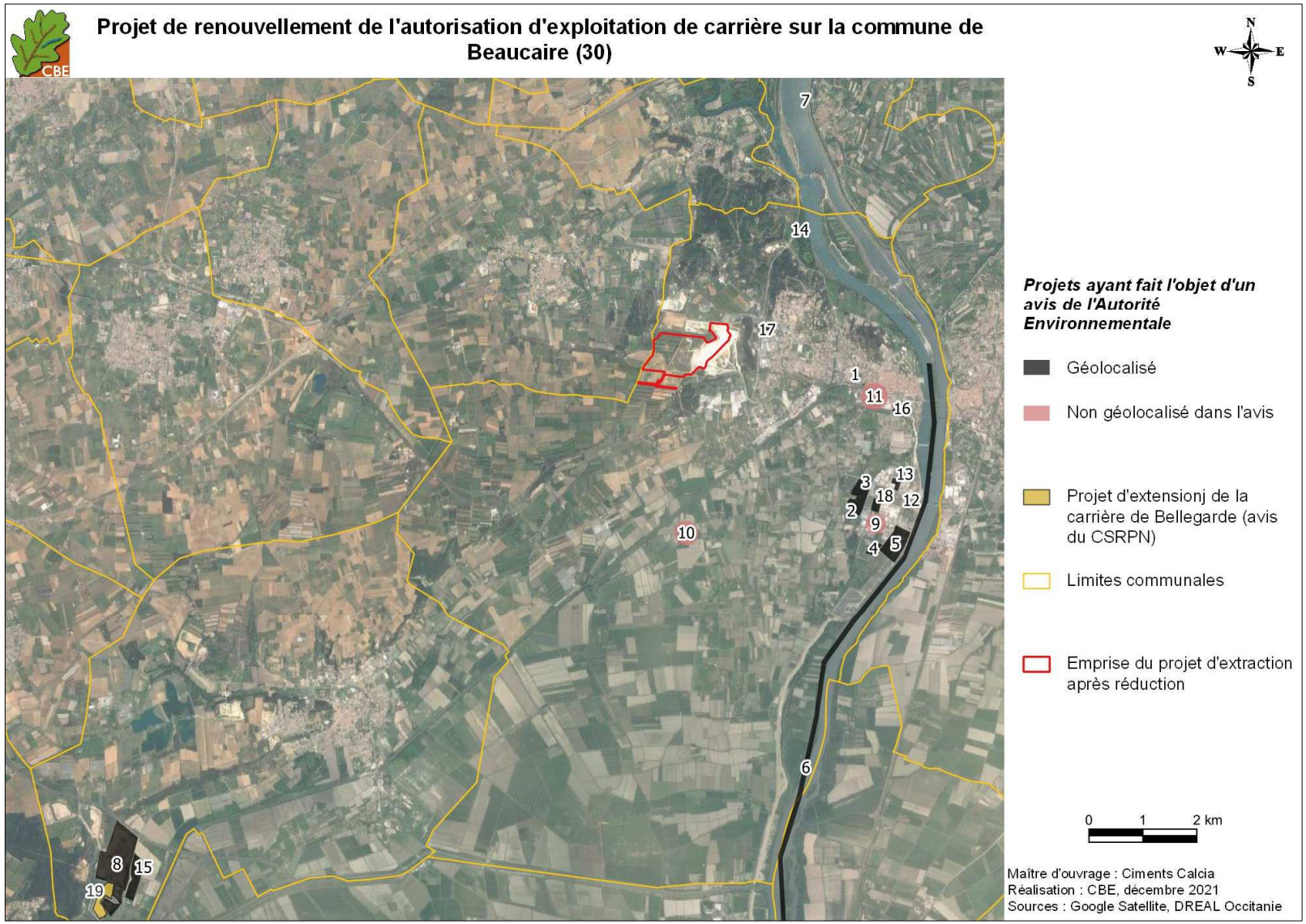
(article R122-5-II-5° du Code de l'Environnement)

Les avis de l'Autorité Environnementale (AE) concernant les projets situés à proximité du projet de carrière ont été recherchés, et ce aussi bien sur la commune de Beaucaire (majorité des projets identifiés) que sur les communes avoisinantes.

Deux sites internet ont été consultés :
- http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/avis-de-l-autorite-environnementale-est-au-titre-r1054.html qui comprend des avis de l'AE jusqu'en 2017,
- https://side.developpement-durable.gouv.fr/occi/autorite-environnementale-occitanie.aspx qui comprend les avis à partir de 2018 et jusqu'à aujourd'hui.

N'ont été ensuite conservés que les avis de l'AE (y compris les demandes au Cas par Cas) concernant des projets non réalisés en 2021 (d'après leur visualisation sur photos aériennes). Ces mêmes projets déjà construits sont en revanche mis en évidence dans la seconde partie de cette analyse, dans l'analyse diachronique.

Ainsi, cette recherche d'avis de l'AE nous a permis de répertorier 18 projets dans un rayon de plus de 10 km. Ces projets sont listés dans le tableau proposé ci-après et localisés sur la carte suivante. Ces projets sont de différente nature avec par exemple plusieurs parcs solaires, des aménagements divers liés au Rhône mais aussi des plateformes logistiques. Dans ce tableau sont renseignés les éléments qui ont pu être récoltés concernant ces différents projets (enjeux écologiques, impacts, types de milieux concernés) ainsi que les effets cumulés attendus.



Carte 39 : localisation des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'AE à proximité du projet de renouvellement d'exploitation de carrière

Tableau 25 : liste des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'AE à proximité du projet de création de carrière

N° de localisation	Intitulé du projet	Commune(s)	Pétitionnaire	Date d'avis de l'AE	Statut	Distance par rapport au projet	Surface du projet	Informations recueillies	Effet cumulé attendu
1	Crématorium	Beaucaire	Atrium	14/09/2015	Tacite	3,3 km à l'est	Non précisée	Aucune information disponible. Projet dans un contexte urbain.	Aucun effet cumulé attendu.
2	Construction d'une plate-forme logistique Concerto	Beaucaire	Concerto Développement	24/10/2019	Tacite	3,9 km à l'est	Non précisée	Aucune information disponible	Au regard des milieux concernés par le projet, des effets cumulés sont possibles.
3	Aménagement de la zone industrielle Domitia Sud-Ouest	Beaucaire	Commune de Beaucaire	16/06/2015	Explicite	3,9 km à l'est	12,6 ha	Les enjeux faunistiques sont faibles à modérés et des impacts faibles sont définis.	Les milieux présents sont similaires, en partie, à ceux rencontrés sur la zone de projet d'où des effets cumulés possibles.
4	Parc photovoltaïque	Beaucaire	URBA 124	12/05/2017	Tacite	4,6 km au sud-est	Non précisée	Aucune information disponible.	Les milieux présents sont similaires, en partie, avec ceux rencontrés sur la zone de projet d'où des effets cumulés possibles.
5	Parc photovoltaïque CNR Matagot	Beaucaire	Compagnie Nationale du Rhône	02/12/2019	Explicite	4,7 km au sud-est	17,8 ha	Projet localisé en bordure du Rhône avec une diversité écologique importante notamment vis-à-vis des	Des effets cumulés sont possibles avec le projet de

N° de localisation	Intitulé du projet	Commune(s)	Pétitionnaire	Date d'avis de l'AE	Statut	Distance par rapport au projet	Surface du projet	Informations recueillies	Effet cumulé attendu
								oiseaux (Alouette lulu, Chardonneret élégant, Serin cini, Milan noir) d'où des enjeux modérés sur le site. L'analyse des impacts est jugée trop succincte et peu argumentée puisqu'elle ne concerne qu'une seule espèce.	renouvellement d'exploitation de carrière du fait de la présence d'habitats similaires et d'espèces aussi identifiées sur la future zone d'extraction.
6	Déviation de canalisation de transport de gaz	Beaucaire et Fourques	GRTgaz	17/07/2014	Tacite	5,5 km à l'est	Non précisée	Aucune information disponible.	Aucun effet cumulé attendu.
7	Dragage et extension du Port de plaisance	Vallabrègues	Communauté de Communes Beaucaire Terre d'Argence	29/03/2016	Explicite	5,8 km au nord	Dragage d'environ 8 000 m^3 de sédiment.	Ce projet consiste au dragage du port de Vallabrègues. Aucune information sur la biodiversité n'est mentionnée, mais les milieux concernés semblent aquatiques uniquement.	Aucun effet cumulé attendu.
8	Modification du Centre d'Éco-traitement Inter-Régional de Pichegu (CETIP)	Bellegarde	SUEZ RR IWS MINERALS France	25/06/2013	Explicite	11,7 km au sud-ouest	Non précisée	Aucune information liée à la biodiversité n'est évoquée dans l'avis. Le projet concerne des infrastructures déjà existantes.	Aucun effet cumulé attendu.
9	Centrale photovoltaique "Domitia Sud"	Beaucaire	CN'AIR	30/01/2018	Tacite	5 km sud-est « Domitia » Av joseph Cartier	7.4 ha	Plusieurs espèces d'oiseaux et de chiroptères aux milieux arborés	Des effets cumulés sont possibles concernant les espèces des cortèges de milieux ouverts à semi-ouverts et

N° de localisation	Intitulé du projet	Commune(s)	Pétitionnaire	Date d'avis de l'AE	Statut	Distance par rapport au projet	Surface du projet	Informations recueillies	Effet cumulé attendu
									notamment pour les reptiles
10	Épandage de compost	Beaucaire, Fourques et Tarascon	SEDE Environnement	30/10/2019	Explicite	Non localisé, communes limitrophes	Plus de 500 ha pour l'épandage	Ce projet implique d'une part une extension de l'unité de compostage sur la commune de Tarascon et d'autre part, l'épandage de ce compost sur trois communes (environ 20 ha concernés à Tarascon, environ 220 ha à Beaucaire et environ 290 ha à Fourques). Les parcelles concernées ne sont pas localisées. Aucune information relative à la biodiversité n'est présentée dans cet avis.	Absence d'éléments pour conclure car suivant la quantité épandue, les milieux agricoles pourraient être altérés et donc la faune et la flore, en partie similaire à celles observées sur la future zone d'extraction, impactée.
11	Construction d'une plateforme logistique	Beaucaire	Commune de Beaucaire	20/11/2019	Tacite	Non localisé	Non précisée	Aucune information disponible	Des effets cumulés sont possibles sachant que la localisation du projet est inconnue.
12	Rehaussement du site industrialo-portuaire (SIP)	Beaucaire	Syndicat Mixte Interrégional d'Aménagement des Digues du Delta du Rhône et de la Mer	7/01/2018	Examen au cas par cas	4,8 km à l'est	Non précisée	Le projet concerne la rive gauche du Rhône, suivant un linéaire. Le projet sera soumis à une modification de l'autorisation du système d'endiguement ; cette procédure permettra d'encadrer les travaux de modification et de compensation.	Les milieux concernés sont différents de ceux rencontrés sur la zone de projet, des effets cumulés avec ce projet ne sont pas attendus.

N° de localisation	Intitulé du projet	Commune(s)	Pétitionnaire	Date d'avis de l'AE	Statut	Distance par rapport au projet	Surface du projet	Informations recueillies	Effet cumulé attendu
13	Réalisation d'un hangar sur le site de la société Biancone	Beaucaire	SAS Coruscant Développement	26/03/2020	Examen au cas par cas	4,3 km à l'est	~ 1,1 ha	Ce projet correspond à la mise en place d'un hangar sur une zone déjà artificialisée. Dispense d'étude d'impact.	Aucun effet cumulé attendu.
14	Réalisation d'un forage de reconnaissance dans les calcaires profonds au niveau du champ captant Nîmes Comps	Beaucaire	Communauté d'agglomération Nîmes Métropole	26/07/2019	Examen au cas par cas	3,7 km au nord-est	Quelques mètres carrés	Ce projet concerne la création d'un forage à proximité de la station de pompage existante. Dispense d'étude d'impact.	Aucun effet cumulé attendu.
15	Aménagement de la zone d'activités de Broussan	Bellegarde	SPL Terre d'Argence	23/04/2019	Examen au cas par cas	12,1 km au sud-ouest	7,3 ha	Les inventaires indiquent la présence de plusieurs espèces à enjeux modérés (Tarin des Aulnes, Pipit rousseline, Pipit farlouse, Milan noir, Guêpier d'Europe, Cochevis huppé, etc.) dont 2 nicheuses sur la zone d'étude (Pipit rousseline et Cochevis huppé). La note environnementale conclut en l'absence d'incidence du projet sur le milieu naturel. Soumis à étude d'impact. Aucun retour sur ce dossier aujourd'hui	Des effets cumulés sont possibles au regard du cortège faunistique concerné.
16	Création de la ZAC Ville Sud Canal	Beaucaire	SPL Terre d'Argence	06/07/2018	Examen au cas par cas	4 km à l'est	4 ha	Des enjeux forts ont été identifiés sur la zone de projet et les impacts sont qualifiés de faibles grâce à la mise en place de nombreuses mesures d'atténuation d'impact. Dispense d'étude d'impact.	Les milieux présents (friches) sont similaires, en partie, avec ceux rencontrés sur la zone de projet d'où des

N° de localisation	Intitulé du projet	Commune(s)	Pétitionnaire	Date d'avis de l'AE	Statut	Distance par rapport au projet	Surface du projet	Informations recueillies	Effet cumulé attendu
									effets cumulés possibles.
17	Construction d'ombrières photovoltaïques sur le parking du Centre Commercial Carrefour	Beaucaire	Urbasolar	28/02/2019	Examen au cas par cas	1,9 km à l'est	~ 2700 m²	Aucune information disponible mais la zone de projet correspond à une zone déjà artificialisée (parking) de faible enjeu écologique. Dispense d'étude d'impact.	Aucun effet cumulé attendu.
18	Projet de création d'une unité de méthanisation	Beaucaire	SAS METHARGENCE	28/092020	Explicite	4,2 km au sud-est	3 ha	La zone de projet correspond à une friche récente et entretenue où plusieurs enjeux faunistiques ont été mis en évidence comme les reptiles, les amphibiens, les oiseaux (Rollier d'Europe, Huppe fasciée, Petit-duc Scops) ou encore les insectes (enjeux modérés). Du point de vue fonctionnel, l'étude indique que la disparition de cette zone va impacter durablement le cortège avifaunistique. L'avis de l'AE recommande alors de proposer des mesures pour limiter les impacts attendus. Au-delà de la zone de projet, l'AE indique aussi la nécessité d'étudier le plan d'épandage qui pourrait être impactant pour la faune et la flore.	Les milieux présents (friches) sont similaires, en partie, avec ceux rencontrés sur la zone de projet d'où des effets cumulés possibles.

N° de localisation	Intitulé du projet	Commune(s)	Pétitionnaire	Date d'avis de l'AE	Statut	Distance par rapport au projet	Surface du projet	Informations recueillies	Effet cumulé attendu
19	Projet de renouvellement et d'extension de la carrière d'argile de Bellegarde	Bellegarde	HM France Ciments	Avis MRAe du 5 août 2021 + Avis du CSRPN du 29 juillet 2021 et du 7 juin 2022	Favorables	13 km au sud-ouest	22,3 ha d'autorisation dont 11,2 ha d'exploitation (surfaces hors OLD)	La zone de projet présente des enjeux écologiques faibles à forts avec la présence de plusieurs espèces patrimoniales : Psammodrome d'Edwards, Lézard ocellé, Diane, Proserpine, Magicienne dentelée, Grand capricorne, Pipistrelle pygmée, Grand rhinolophe, Coucou geai, Petit-duc scops, Pipit rousseline…Des impacts modérés sont mis en avant pour le Pipit rousseline et la Magicienne dentelée. Vis à vis des autres espèces les impacts résiduels sont jugés globalement faibles.	Les habitats / espèces impactés sont parfois similaires à ceux/ celles présentes sur le projet. Cependant, la distance entre les deux projets limite les effets cumulés possibles.

Dix-huit projets ayant fait l'objet d'un **avis de l'AE** ont été recensés dans un rayon d'environ 10 km autour de la carrière. De plus, un projet ayant reçu un avis de la MRAe et deux avis du CSRPN (suite à une erreur du CSRPN) a été pris en compte car dans la même aire d'étude et porté par Ciments Calcia. Il faut bien noter qu'il s'agit très clairement d'un chiffre sous-estimé dans ce secteur ayant une dynamique économique assez développée. Les projets qui n'auraient pas été relevés concernent probablement des projets n'ayant pas fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale (de plus petite surface et/ou non soumis à étude d'impact) mais qui, pour autant, peuvent avoir des effets cumulés avec le projet de renouvellement d'exploitation. Pour six d'entre eux, les avis correspondent à un avis tacite : les éléments disponibles ne permettent donc pas toujours d'évaluer les effets cumulés avec le projet de carrière qui nous concerne. Pour les six autres projets ayant fait l'objet d'un avis de l'AE pour une étude impact, les informations sont peu détaillées, et seules quelques informations précises concernant certaines espèces de faune ou de flore potentiellement concernées par ces projets sont évoquées. Concernant les six dossiers dits « cas par cas », les informations relatives à la biodiversité ne sont pas toujours disponibles bien que certains dossiers présentent dans leurs annexes des expertises qui permettent d'identifier clairement les enjeux et les incidences des projets sur la biodiversité. L'analyse s'est, ainsi, basée sur les documents disponibles et sur une étude des vues aériennes afin d'évaluer le type d'habitats présents, d'estimer les cortèges et en déduire de possibles effets cumulés. De ce fait et compte-tenu de ces potentialités, il est difficile de conclure précisément sur le niveau d'effet cumulé attendu mais il est, a minima, qualifié de faible.

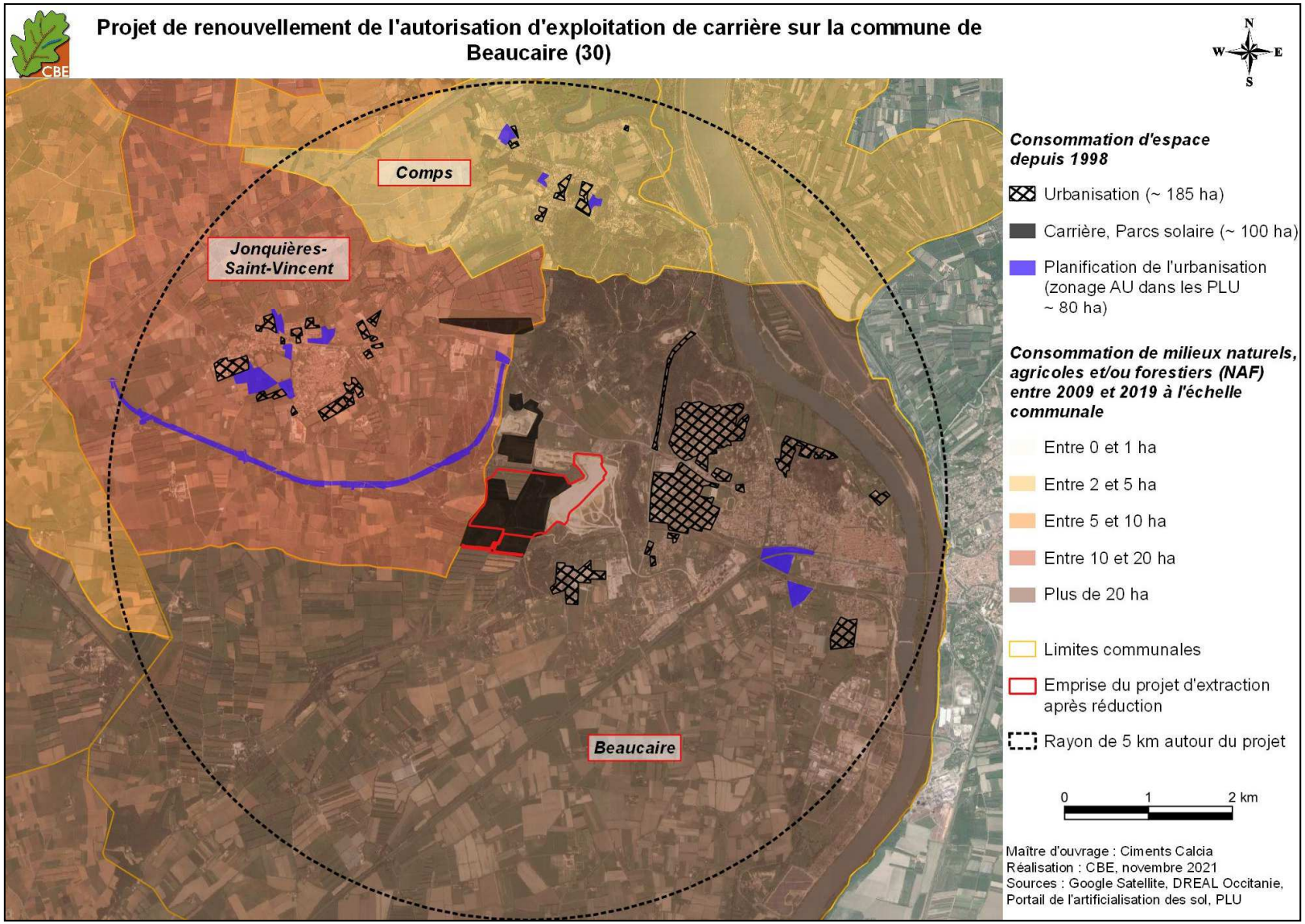
Pour compléter l'analyse, et **conformément aux exigences ayant découlé du groupe de travail Etat-Région (groupe CRERCO)** sur le thème des effets cumulés, il est important de prendre en compte l'artificialisation passée et l'urbanisation future attendue. Ainsi, l'évolution de l'artificialisation des milieux depuis environ 25 ans a également été prise en compte. Ce travail s'est basé sur une analyse par photo-interprétation, sur un rayon assez restreint (5 km autour de la future zone d'extraction de la carrière, incluant ainsi la commune de Beaucaire, la commune de Jonquières-St-Vincent et la commune de Comps dont les urbanisations sont proches). La carte présentée en page suivante met en évidence les secteurs artificialisés entre 1996/1998 et actuellement.
Ainsi, peuvent être mis en évidence une nette progression de l'artificialisation des milieux depuis environ 25 ans, avec notamment une forte densification de l'urbanisation aussi bien sur la commune de Beaucaire que sur celle de Jonquières-St-Vincent, au détriment de milieux anciennement cultivés, voire de milieux naturels de type garrigues. Le développement urbain a consommé plus de 175 ha dans le rayon étudié en l'espace de 25 ans environ. Cette consommation d'espaces se retrouve également à plus large échelle dans les communes alentour (Bellegarde, Manduel, …). Outre l'aspect surfacique, cette urbanisation entraîne une diminution, à l'échelle locale, de la fonctionnalité en créant des enclaves de milieux naturels au sein du tissu urbain (comme par exemple au niveau de la commune de Jonquières-St-Vincent). Certains ouvrages limitent la fonctionnalité locale comme par exemple la route qui traverse le Bois St Roman de Beaucaire. En plus de l'urbanisation à proprement parlé, l'exploitation de la carrière HM France Cimentset le parc photovoltaïque de Jonquières ont entraîné la consommation d'environ 100 ha de milieux naturels ou cultivés.

L'analyse a également porté sur le document d'urbanisme actuel des communes de Beaucaire, Jonquières-Saint-Vincent et Comps. Quelques secteurs de la commune de Beaucaire sont en AU et donc prochainement artificialisés mais cela concerne de faibles surfaces. Concernant la commune de Jonquières-St-Vincent, plusieurs secteurs importants en termes de surface sont catégorisés IIAU et laissent ainsi présager une nouvelle consommation d'espaces naturels et agricoles localement. Par ailleurs, un projet de déviation de la commune de Jonquières est aussi évoqué par le conseil municipal de la commune. Ce projet n'a pour l'heure pas fait l'objet d'études réglementaires ou naturalistes à notre connaissance et nous ne disposons, ainsi, pas des espèces qui seront impactées par ce projet. Toutefois, l'étude des vues satellites des milieux présents sur l'emprise (emprise à priori visible sur le cadastre) montre que cela va toucher aussi bien des zones agricoles (vignes, friches) que des secteurs plus naturels comme des garrigues et matorrals. Ce type de projet linéaire bien que de faible largueur, s'étend tout de même sur près de 6 km et créera ainsi une barrière importante dans le paysage. Cette déviation pourrait aussi induire entre le village

actuel et cette dernière, de nouvelles zones potentiellement aménageables. Des effets cumulés notables sont donc attendus avec la mise en place de cette déviation. Enfin, concernant la commune de Comps, trois secteurs sont qualifiés en AU0, AUa et AUb, principalement au niveau de zones semblant actuellement naturelles (garrigues) et seront donc prochainement urbanisées. Au total, environ 80 ha sont ainsi planifiés dans l'urbanisation future de ces trois communes.

Remarque spécifique aux effets cumulés avec l'extension de l'exploitation de GSM :
Le projet d'extension de carrière porté par GSM se trouve juste au sud de la zone de renouvellement ici sollicitée. Les milieux concernés par cette zone de projet sont majoritairement des friches entourées de haies de cyprès, avec quelques cultures en place (arboriculture et maraîchage). Des milieux plus naturels sont présents plus au sud et à l'est. Dans ces milieux, on retrouve alors un ensemble d'espèces à enjeux modérés à très forts parmi les insectes, les reptiles, les chiroptères (zones de chasse) et les oiseaux notamment. Et certaines espèces sont communes avec le projet de HM France Ciments ici à l'étude comme les orthoptères avec la Magicienne dentelée, le Caloptène occitan ou la Decticelle à serpe, certains reptiles (Seps strié, couleuvres) ou certains oiseaux (Œdicnème criard, Serin cini…). Pour ces espèces, il y aura, de fait, une perte importante de milieux propices à la reproduction (sur une surface allant jusqu'à près de 100 hectares, les deux projets cumulés), même si des mesures sont travaillées pour limiter ces impacts ou revaloriser les espèces lors du réaménagement de ces exploitations. Rappelons également que les deux carrières auront une activité en parallèle, même si le renouvellement pour HM France Ciments sera sur 30 années par rapport aux 15 années de GSM. Mais pour certaines espèces, comme les orthoptères patrimoniaux, les effets cumulés seront importants. Ils concerneront majoritairement les espèces des milieux ouverts à semi-ouverts.

En conclusion, il ressort de cette analyse que les habitats et les espèces situés aux abords de la carrière de Beaucaire subissent une pression d'anthropisation importante depuis de nombreuses années. En conséquence, plusieurs zones de milieux agricoles à naturels initialement présents ont disparu, depuis plusieurs dizaines d'années, au profit du développement de l'urbanisation et de zones plus artificialisées. Certaines zones comme le Bois de Roman ou encore la plaine agricole de Jonquières-Saint-Vincent se retrouvent ainsi réduites et la fonctionnalité écologique locale en est ainsi impactée.
Ces éléments d'analyse nous conduisent à considérer des **effets cumulés modérés à fort avec le projet de renouvellement d'autorisation d'exploitation de la carrière, même si celui-ci permettra de retrouver des milieux naturels tout au long de l'exploitation grâce au réaménagement mis en avant et travaillé avec HM France Ciments pour favoriser la biodiversité.**



Carte 40 : évolution de l'artificialisation autour de la carrière de Beaucaire, depuis 1996/1998

VII.10. **Synthèse des impacts résiduels**

Les impacts résiduels du projet sont modérés à très forts sur plusieurs espèces patrimoniales du cortège des milieux ouverts à semi-ouverts (insectes, reptiles, chiroptères et avifaune ; cf. tableau de synthèse suivant). Vis-à-vis de ces espèces, des mesures compensatoires sont nécessaires. Plusieurs d'entre elles étant protégées, une demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées a été nécessaire ; elle est l'objet de ce document.

Tableau 26 : synthèse des impacts résiduels par cortège

Cortège	Surface impactée	Impacts résiduels	Impacts cumulés du projet avec les autres projets locaux
Milieux ouverts à semi-ouverts	≈50 ha (~60 ha seront réaménagés à proximité en fonction de l'avancement de l'exploitation de la carrière)	Très fort pour la Pie-grièche méridionale ; fort pour les insectes (Magicienne dentelée, Ascalaphon du Midi, etc.), l'Outarde canepetière, la Pie-grièche à tête rousse et la fonctionnalité écologique ; Modéré pour certains reptiles (couleuvres), certains oiseaux et chiroptères (notamment pour l'atteinte à des zones de chasse / alimentation) Faibles à très faibles pour les autres espèces	Effets cumulés jugés modérés à forts du fait de l'artificialisation locale
Milieux rupestres	≈ 1,3 ha de front d'intérêt pour la reproduction	Faible à modéré pour le Vespère de Savi ; Faible pour le Monticole bleu et très faible pour les autres espèces rupestres d'oiseaux et de chiroptères.	

VIII. Mesures d'accompagnement du projet

Les mesures d'accompagnement sont assez transversales et globales. Elles permettent souvent la bonne prise en compte de l'environnement dans les projets.

Ici, trois mesures d'accompagnement ont été préconisées et validées avec HM France Ciments.
MA1 : suivi de chaque nouvelle phase d'exploitation par une structure écologue
MA2 : suivi de la faune locale tout au long de l'exploitation
MA3 : préconisations pour le remaniement d'une mare au sud de l'exploitation

Mesure n°1 - MA1	
Nature de la mesure	**Suivi de chaque nouvelle phase d'exploitation par une structure écologue**
Objectif	S'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures afin de limiter les impacts sur les individus et habitats d'espèces protégées / patrimoniales

Description technique de la mesure

Pour chaque nouvelle phase d'extraction (par défaut, tous les 5 ans aujourd'hui prévus), un suivi sera réalisé par un **écologue compétent** afin de s'assurer que les différentes mesures prises soient bien appliquées, dans le respect des enjeux environnementaux locaux.

Différentes étapes sont ici mises en avant :

1) rappel sur la délimitation précise des emprises

Comme évoqué dans la mesure ME1-MR1, une délimitation précise des futures zones d'extraction devra être réalisée dans les secteurs au sud de la carrière et en lien avec les milieux naturels pour éviter tout débordement involontaire (passage d'engins, stockage…). Rappelons également, qu'en lien avec la mesure MR6 sur les OLD, il s'agira de limiter les dégradations sur ces espaces naturels bordant la carrière. De fait, si les passages d'engins sont inévitables pour la mise en place et l'entretien des OLD, il n'est pas toléré d'autres dégradations sur ces milieux. Une délimitation claire est, ainsi, nécessaire.

2) Sensibilisation de l'équipe de carrière et/ou de chantier avant les travaux

L'objectif est de sensibiliser les équipes en charge des travaux préparatoires à l'exploitation mais également le personnel de carrière qui intervient sur le site, sur les différents aspects écologiques à prendre en considération. Une réunion de précadrage des travaux sera réalisée en amont du démarrage du chantier d'une nouvelle zone d'extraction où chaque entreprise intervenante devra être présente. Seront notamment évoqués les **différentes mesures sur lesquelles s'est engagé HM France Ciments** pour la phase de chantier préparatoire. Il faudra qu'à minima chaque responsable de travaux soit présent à cette réunion. Ils devront, ensuite, transmettre l'ensemble des informations fournies à toute personne devant intervenir sur le chantier. Précisons qu'à cette réunion, un **planning** des interventions les plus impactantes sur l'environnement sera clairement défini (actions de débroussaillage, dessouchage éventuel, remaniement de sol…). Ce planning est un aspect primordial pour limiter les atteintes aux individus d'espèces protégées. Il s'agit, par ailleurs, trop souvent d'un aspect mal maîtrisé dans les chantiers, d'où la nécessité de l'intégrer le plus en amont possible.

Pour cette réunion de sensibilisation, 1,5 jour sont prévus pour l'écologue intégrant la préparation (avec notamment l'édition d'une courte note pour synthétiser les enjeux à prendre en compte) et la réunion sur site. La note pourra être amendée si des éléments étaient mis en avant lors de la réunion.

3) Suivi écologique du chantier, en particulier au démarrage des travaux

Pour chaque nouvelle phase d'extraction (tous les 5 ans environ) mais aussi lors du dévoiement des conduites BRL et Enedis, ce suivi permettra de veiller au bon respect des engagements écologiques pris pour le chantier. Rappelons qu'une attention particulière sera également portée sur les espèces invasives. **Au démarrage d'une nouvelle zone d'extraction, à minima 3 visites de chantier seront nécessaires.** D'autres visites pourront être planifiés au cours de la phase de travaux préparatoires d'exploitation pour s'assurer de la réalisation de travaux lourds.
Ces visites de chantier seront convenues préalablement avec HM France Ciments pour permettre l'accès à la carrière. Chaque visite fera l'objet d'un compte-rendu qui sera transmis au maître d'ouvrage et aux services de l'Etat en charge du suivi du projet.

Pour finir, rappelons que l'écologue assure un **rôle de conseil** tout au long du chantier préparatoire mais aussi possiblement sur la durée d'exploitation et qu'il devra être sollicité, au besoin, pour toute question relative à la prise en compte de la faune et de la flore.

Mesure d'accompagnement n°2 - MA2	
Nature de la mesure	**Suivis de la faune locale tout au long de l'exploitation**
Espèces ciblées	Ensemble des espèces patrimoniales évoluant aujourd'hui sur la zone d'autorisation
Objectif	Vérifier le maintien des espèces patrimoniales des cortèges des milieux ouverts à semi-ouverts et rupestres, en bordure de la carrière et au niveau des zones réaménagées.

Description technique de la mesure

Au regard des enjeux faunistiques relevés sur la zone de carrière et ses abords directs, un suivi de plusieurs groupes faunistiques s'avère nécessaire pour vérifier la bonne évaluation des impacts et le maintien attendu de la plupart des espèces localement. Il s'agit également de comprendre l'utilisation des futures zones réaménagées de la carrière par ces espèces. Deux groupes seront spécifiquement suivis : l'avifaune et les insectes.

Tout au long de l'exploitation, il est important de garder une **attention particulière sur les espèces d'oiseaux rupestres**, aujourd'hui présentes en grande majorité dans les fronts issus de l'exploitation de la carrière (cas du Monticole bleu, du Moineau soulcie et d'autres espèces plus communes). Tenant compte de la destruction inévitable de ces fronts pour poursuivre l'activité d'extraction de la carrière, une mesure a été convenue afin de toujours maintenir des fronts propices à ces espèces. Ce suivi doit, alors, permettre de s'assurer du maintien de ces espèces.
Il s'agit également de **vérifier le maintien de certaines espèces patrimoniales ou plus communes à la fois sur les secteurs évités par la future exploitation mais également sur les abords directs de la carrière**, dont sur les zones d'OLD. Enfin, nous souhaitons mettre en avant **l'utilisation par la faune des futures zones réaménagées au fur et à mesure de la progression de l'extraction**. De nombreuses espèces patrimoniales impactées par le projet pourraient, en effet, coloniser plus ou moins rapidement les zones réaménagées. Ce suivi concerne à nouveau l'avifaune, mais également l'entomofaune.

Afin de tenir compte de ces différents objectifs, nous recommandons un suivi sur l'ensemble de la durée d'exploitation, soit 30 années de suivi. Pour les deux groupes devant être pris en compte, un suivi est préconisé l'année de l'autorisation (N+1), puis après 2 nouvelles années (N+3) et encore 2 ans après (N+5). Une année de suivi sera encore prévue l'année N+7 ou N+8 puis à l'année N+10. Par la suite, les suivis seront réalisés de manière régulière tous les 5 ans et jusqu'à la fin des 30 années visées par la demande d'autorisation (N+15, N+20, N+25, N+30).
Les protocoles de suivi seront définis précisément lors du lancement du suivi, si possible avant le démarrage d'une nouvelle zone d'extraction pour permettre de disposer d'un état zéro servant de référence au suivi.

Pour l'avifaune, quatre sorties seront nécessaires par année de suivi :
- 2 sorties printanières entre avril et juin.
- 2 sorties nocturnes en avril (notamment pour la prise en compte de l'Œdicnème criard, et qui permettra également la prise en compte du Petit-duc scops ou de la Chevêche d'Athéna par exemple)

Pour les insectes, 8 sorties seront nécessaires par année de suivi :
- 5 sorties orthoptères pour étudier l'évolution du cortège et en particulier la Magicienne dentelée, la Decticelle des sables et le Caloptène occitan (mi-mai, mi-juin, mi-juillet, mi-août et mi-septembre). Un suivi par placette de 10*10 m² sera réalisé sur la base du protocole standardisé développé par le CEN-LR.

- 3 sorties rhopalocères (20 mai, 10 juin et 25 juin) pour avoir le cortège complet des rhopalocères de fin de printemps tout en ciblant la période de vol de la Zygène du Panicaut et de la Zygène des garrigues. Un suivi par transect sera réalisé sur la base du protocole standardisé (STERF).

Pour l'ensemble des groupes suivis, 2 jours seront consacrés à la rédaction du suivi chaque année d'intervention. Le document sera remis chaque année à la société HM France Ciments et aux services de l'Etat en charge du suivi du dossier.

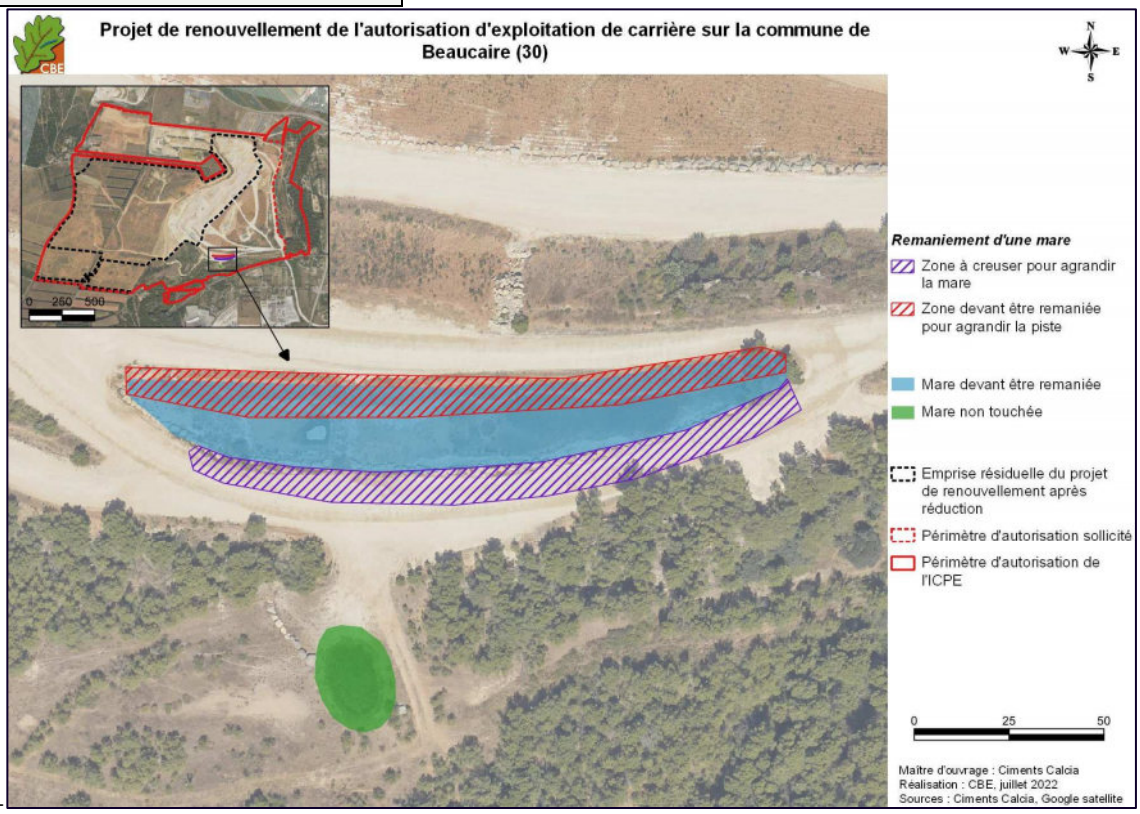
Mesure n°3- MA3	
Nature de la mesure	**Préconisations pour le remaniement d'une mare dans la partie sud de l'exploitation**
Objectif	S'assurer de la non-perte d'habitat de reproduction pour les espèces d'amphibiens locaux et valoriser le secteur pour des amphibiens et des insectes notamment

Description technique de la mesure

Réaménagement concernant une mare au sud de l'exploitation :
Au sud de la zone d'exploitation, la réduction de pistes (faire une seule piste au lieu de deux) va entraîner l'élargissement de la piste côté nord, entraînant, de fait, l'altération d'une mare créée par la carrière et aujourd'hui favorable à la reproduction de certaines espèces d'amphibiens et d'arthropodes (comblement d'une partie de cette mare). Afin de réduire au maximum les impacts sur ces groupes biologiques, il convient de réaliser à minima un maintien de la surface disponible. Pour cela, il a été convenu d'élargir la mare dans sa partie sud où la piste ne sera plus utilisée. Par ailleurs, et contrairement au plan de réaménagement prévu, nous avons déterminé de ne pas raccorder cette mare à celle présente un peu plus au sud car elle a une végétalisation plus importante et est très propice, en l'état, à la faune. Cela risquerait d'altérer son intérêt écologique. Enfin, pour limiter les risques de destruction d'individus (d'amphibiens et d'insectes), il sera important de réaliser ses travaux en période sèche et de moindre impact (fin d'été).

Ces travaux sur la mare devront être accompagnés par un écologue. Une visite de terrain devra être réalisée avant les travaux de remaniement afin de s'assurer de l'absence de larve d'amphibiens ; Dans le cas où des larves seraient présentes, il conviendra de prévoir un déplacement des individus. Par ailleurs, une visite de terrain sera réalisée après le remaniement de la mare pour avoir un aperçu de sa physionomie finale.

Références/illustrations



Carte 41 : localisation de la mare devant être remaniée au sud de l'exploitation et actions à réaliser

IX. Mesures compensatoires

IX.1. Définition des mesures compensatoires

Comme mentionné précédemment, les mesures compensatoires définies ont été ciblées sur la Magicienne dentelée, l'Outarde canepetière, la Pie-grièche méridionale et l'Œdicnème criard même si les exigences écologiques de l'ensemble des espèces impactées par le projet ont été prises en compte.

Ce chapitre s'organise en six parties : une première partie présente une synthèse des échanges qui ont eu lieu tout au long de ce dossier de dérogation pour parvenir à un dossier complet (notamment au travers d'échanges avec des experts). La deuxième partie rappelle les principes définissant des mesures compensatoires. La troisième établit une première analyse permettant de définir le besoin compensatoire pour ce projet. Les secteurs de compensation retenus sont, ensuite, localisés et justifiés dans la quatrième partie. La cinquième partie présente un état des lieux des secteurs de compensation retenus. La dernière partie décrit, alors, les différentes mesures compensatoires convenues dans le dossier.

Précisons qu'il est impératif que ces mesures soient les plus pertinentes et cohérentes possibles au travers de divers critères. C'est ce que nous souhaitons ici justifier en expliquant les principes de la compensation, mais également la démarche et le raisonnement qui nous ont conduits à la définition de ces mesures.

L'entreprise HM France Ciments s'engage à réaliser l'ensemble des mesures préconisées dans ce dossier. Leur faisabilité a, par ailleurs, été vérifiée sur le terrain.

IX.2. Echanges d'avis d'expert et de données avec d'autres structures

Dès le lancement du dossier de demande de dérogation, nous avons pris contact avec différents experts et structures en lien avec les espèces que l'on cherchait à compenser. Ces contacts sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 27 : structures contactées et données obtenues pour la définition des mesures compensatoires

Espèces concernées	Structures	Personnes contactées	Nature des échanges
Toutes les espèces	HM France Ciments	Thibault MAGGIA (2020-2022), Jean-Alain BRU, Florent CAPUTO	Echanges concernant les possibilités de mise en œuvre de compensation écologique sur des parcelles maîtrisées par l'entreprise Echanges sur les modalités de gestion envisagées pour la compensation
	DREAL-Occitanie	Emilie PAULET	Echanges sur la nécessité d'une demande de dérogation au titre des espèces protégées et sur les possibilités de compensation écologique
	OpenObs, Observado, Atlas des papillons et Libellules de Languedoc-Roussillon, Faune-LR, Nature du Gard, iNaturalist	Sites internet (base de données en lignes, atlas…)	Consultation des données de faune / flore patrimoniales connues sur les différents secteurs de compensation ou leur proximité immédiate
Outarde canepetière et Pie-grièche méridionale	COGard	Cyrille SABRAN	Echange sur la pertinence du choix de certains secteurs de compensation par rapport aux espèces d'oiseaux concernées par la compensation
Toutes les espèces	CEN-Occitanie	Lionel PIRSOUL	Echanges pour intégrer le CEN-Occitanie en tant que structure gestionnaire des zones de compensation écologique
	DDTM 30	Sylvain MATEU	Echanges quant à la pertinence des mesures compensatoires envisagées sur les parcelles à l'ouest de la carrière

IX.3. **Principe de la compensation écologique et critères d'évaluation**

L'objectif d'une mesure compensatoire est d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs. Il s'agit de parvenir, a minima, à un équilibre entre perte et gain de biodiversité, c'est-à-dire entre impact et compensation (neutralité écologique). Mais au-delà de ce simple équilibre, l'objectif est de maintenir, dans un état de conservation favorable, les populations d'espèces protégées impactées. Par ailleurs, il existe la volonté d'apporter une réelle additionnalité écologique pour les espèces impactées. On parle plus couramment de **plus-value écologique**. La compensation proposée doit alors permettre aux espèces impactées de disposer d'une qualité environnementale plus importante après mise en place des mesures (surface d'habitats favorables plus importante et/ou meilleure qualité du ou des habitats ciblés).

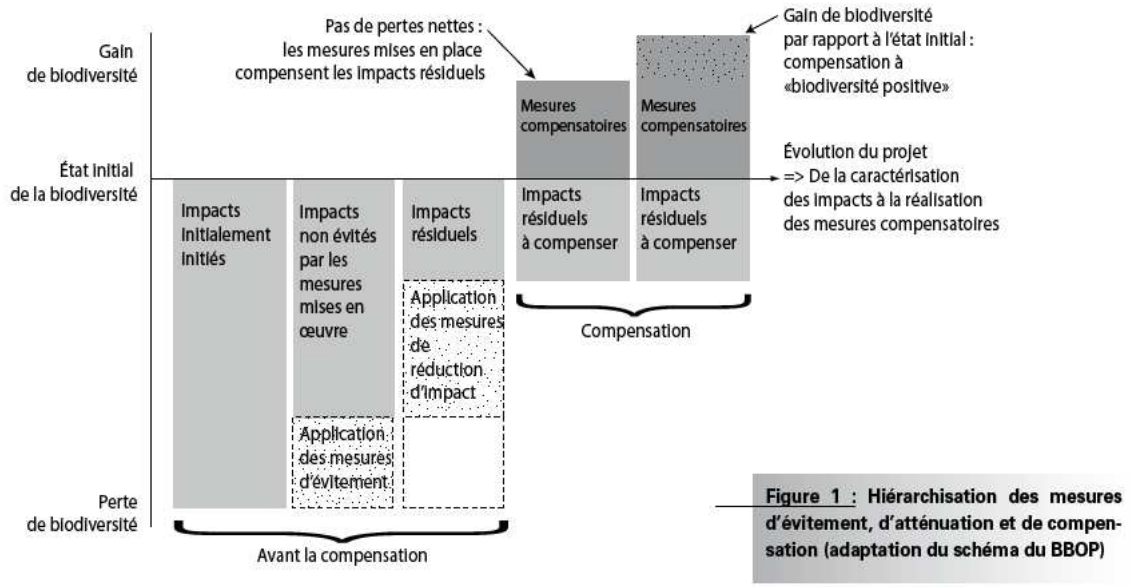


Figure 1 : schéma du principe de compensation et de plus-value écologique (UICN France, 2011)

Rappelons que cette plus-value doit être effective pour l'ensemble des cortèges d'espèces affectés par le projet, c'est-à-dire aussi bien des espèces protégées rares à assez rares que des espèces protégées communes. Par ailleurs, les mesures compensatoires proposées ne doivent pas nuire, par leur mise en place, à d'autres espèces patrimoniales, notamment à fort enjeu écologique.

Afin de parvenir à cette plus-value écologique, deux critères sont également importants à considérer :

- assurer la pérennité des mesures compensatoires proposées (ce qui justifie leur pertinence),
- axer la compensation sur les populations locales impactées (plutôt que compenser dans des secteurs géographiques hors d'atteinte pour les populations locales).

Pour cette compensation il y a, alors, une obligation de résultat.

Vis-à-vis de ce projet, la compensation devra porter sur **30 années**. Il s'agit de la durée sollicitée pour le renouvellement d'exploitation de la carrière.

IX.4. **Première évaluation du besoin compensatoire**

En amont de la recherche de secteurs propices à la mise en place de mesures compensatoires, il est essentiel d'évaluer le besoin de compensation en termes de surface, même si cette surface peut être amenée à évoluer en fonction de la plus-value apportée par ladite compensation.

Dans cette optique, il est maintenant reconnu la nécessité d'attribuer un **ratio de compensation** pour les espèces ciblées. Ce ratio comporte une notion **surfacique** et permet, donc, de définir une surface à compenser. Il peut être défini en tenant compte de trois caractéristiques :

- l'**enjeu écologique de l'espèce** (qui dépend de ses statuts de protection/de menace, de sa vulnérabilité, son endémisme, son utilisation de la zone impactée…) ;
- le **degré d'impact sur cette espèce** (nature de l'impact, importance de celui-ci, durée - réversible ou irréversible - , pourcentage de la population locale impactée, résilience de l'espèce, etc.) ;
- la **qualité des mesures compensatoires** proposées (type de mesure, proximité temporelle et géographique par rapport au projet, plus-value écologique, efficacité…).

Aucune règle officielle ne permet de calculer ce ratio. Dans le cadre de cette étude et tenant compte de la particularité des impacts à prendre en compte (impacts mis en avant mais zone de réaménagement potentiellement propice réalisée en parallèle), nous avons surtout tenu compte de la nécessité de compenser à minima un ratio de 1 pour 1 pour chacune des espèces phares impactées, cette compensation devant également permettre de tenir compte de l'ensemble des autres espèces contactées. Ce ratio de 1 pour 1 peut paraître faible au regard de ce qui ressort généralement des ratios compensatoires. Cependant, rappelons ici que l'exploitation de la carrière va permettre un réaménagement à vocation naturelle d'une surface plus importante que celle impactée (car en partie aussi sur des zones en cours d'exploitation aujourd'hui). Et dans cette zone réaménagée, différentes préconisations ont d'ores et déjà été données et intégrées aux modalités de réaménagement. Cela doit permettre non seulement de favoriser les différentes espèces impactées, mais aussi de permettre cette mise à disposition de nouveaux habitats favorables, si possible avant l'impact sur les milieux du renouvellement, où les espèces se trouvent aujourd'hui. Cela sera vrai pour l'ensemble des espèces, à l'exception de la Pie-grièche méridionale pour laquelle l'impact aura lieu dès les premières années, ne permettant pas à la zone réaménagée d'être encore fonctionnelle. Nous verrons que des solutions sont proposées aussi pour cette espèce pour espérer un simple repli du couple local à proximité (en partie sud).
La zone réaménagée doit, ainsi, permettre une mise à disposition de surfaces au moins équivalentes à celles de l'emprise du projet pour la plupart des espèces impactées. Cependant, tenant compte du temps possiblement nécessaire pour que les espèces recolonisent les zones et de l'absence de certitude pour certaines espèces quant à cette recolonisation (notamment pour l'Outarde canepetière et la Pie-grièche méridionale), il a été convenu de travailler sur un ensemble de parcelles, autour de la carrière, afin de favoriser au maximum l'ensemble des espèces dans ce secteur aujourd'hui très propice, avec un ratio minimum de 1 pour 1.

Pour cette compensation, plus d'une cinquantaine d'hectares étaient, donc, recherchées en tenant compte des besoins spécifiques des quatre espèces phares :

- Magicienne dentelée : ~50 ha impactés à compenser
- Pie-grièche méridionale : ~29 ha impactés à compenser
- Outarde canepetière : ~16,7 ha impactés à compenser
- Oedicnème criard : ~41 ha impactés à compenser.

Précisons tout de même que le réaménagement sera certainement rapidement favorable à ces quatre espèces, en particulier pour l'Œdicnème criard (dès les premières années de mise en place). En effet c'est une espèce pionnière qui colonise des espaces récemment remaniés, notamment lorsque le sol dispose de galets (ce qui est le cas ici) et d'une végétation clairsemée.

Remarque : Concernant la Pie-grièche à tête rousse, pour laquelle des habitats d'intérêt ont été identifiés à l'intérieur de la carrière suite à l'observation de cette espèce dans la bande tampon en 2024, la surface d'habitats impactés s'élève à 25,3 ha. Cette espèce pouvant utiliser sensiblement

les mêmes habitats que la Pie-grièche méridionale, nous avons considéré que la réalisation de mesures compensatoires en faveur de cette espèce pourra tout à fait être favorable à la Pie-grièche à tête rousse, pour laquelle un impact moindre est par ailleurs identifié (impact fort). C'est notamment pour cette raison que la Pie-grièche à tête rousse n'a pas été considérée comme espèce phare.

IX.5. **Localisation de la compensation écologique**

Tenant compte des facteurs expliqués ci-avant, nous avons recherché une compensation qui permette de mettre à disposition de nouvelles surfaces favorables à la reproduction des différentes espèces impactées et, notamment, des différentes espèces phares.
Dans un premier temps, l'ensemble du périmètre d'autorisation de la carrière actuelle a été expertisé afin d'étudier les possibilités de plus-value pour les différentes espèces impactées, à la demande de HM France Ciments prêt à adapter les milieux sur l'emprise qu'il maîtrise. Des prospections spécifiques ont, ainsi, été menées en 2020 et en 2024 sur les secteurs figurés sur la carte suivante. Cela correspond à des parcelles anciennement exploitées (par HM France Ciments dans la partie est et sud) ou jamais exploitées (extrémité est) mais qui ne feront pas l'objet d'une exploitation future. Ces prospections ont permis de faire ressortir des possibilités d'actions sur le milieu pour assurer une plus-value pour certaines espèces impactées. Seules les parties très boisées et, par ailleurs, en forte pente, ne sont pas intéressantes pour la compensation. En tenant compte des zones retenues, les surfaces étaient trop faibles et ne pouvaient, par ailleurs, pas tenir compte de l'ensemble des espèces (notamment de l'Outarde canepetière). Il s'est, donc, avéré nécessaire de rechercher d'autres secteurs de compensation.

Les secteurs évités par le projet dans la partie sud-ouest (secteurs exploités pour le cailloutis par GSM il y a moins de 10 ans) ont été privilégiés par HM France Ciments qui souhaitaient, non seulement mettre en valeur l'évitement réalisé, mais également montrer l'assurance qu'aucune exploitation ne prendrait place sur ces zones, même au-delà des 30 années aujourd'hui sollicitées (zone dédiée à une vocation écologique). Par ailleurs, ces parcelles présentant des enjeux prégnants aujourd'hui, pour l'ensemble des espèces impactées concernées, il est apparu pertinent de les mettre en valeur. Précisons, d'ailleurs, que sans entretien, ces parcelles seront colonisées petit à petit par des ligneux, conduisant à une fermeture inéluctable des milieux, aspects défavorables à l'ensemble des espèces que l'on cherche à compenser. Il est, donc, ressorti l'intérêt de préserver ces milieux dans un bon état de conservation pour les principales espèces ciblées (Magicienne dentelée, Pie-grièche méridionale, Outarde canepetière et Œdicnème criard).
Malgré cette nouvelle zone disponible (figurée sur la carte suivante), les surfaces étaient encore une fois trop faibles pour prétendre à une plus-value pour les espèces et à, à minima, une équivalence fonctionnelle.

Nous avons, alors, mobilisé des parcelles agricoles, propriétés de HM France Ciments, sur environ 38 ha juste au sud-ouest de la carrière. Non seulement cela permettait de disposer d'une surface importante où effectuer des actions de restauration écologique, mais cela permettait également de travailler sur un ensemble de parcelles contiguës. La plus-value pour les espèces n'en sera, alors, que plus importante. Cela doit, enfin, permettre aux différentes espèces impactées de trouver des zones de repli à proximité directe de la carrière. Avec ces parcelles supplémentaires, les surfaces de compensation pour la Magicienne dentelée, l'Outarde canepetière et la Pie-grièche méridionale ont été jugés suffisantes.

Toutefois, malgré la totalité des parcelles mobilisées pour le la compensation écologique, un besoin compensatoire supplémentaire s'est dessiné pour l'Œdicnème criard. Deux nouveaux secteurs ont donc été prospectés afin de juger l'état des milieux en présence sur ces parcelles, leur favorabilité actuelle pour l'Œdicnème criard (par un passage nocturne en bonne période notamment), et les actions de gestion qui pourraient être envisagées afin de favoriser cette espèce. Le premier secteur correspond à des parcelles appartenant à HM France Ciments, au sud-est de la carrière, et le deuxième secteur correspond au secteur évité au nord de la carrière (zone en cours de réaménagement de l'exploitation de cailloutis par GSM). Seul ce dernier a été retenu pour y réaliser de la compensation écologique, l'autre secteur étant trop enclavé dans l'urbanisation et trop sujet à du dérangement pour permettre l'installation de l'espèce.

Avec ces différentes emprises, nous disposons, ainsi, d'environ 88 ha de compensation avec :
~23 ha en contexte naturels en bordure sud et est du projet
~27 ha sur les secteurs évités (dont 17 ha dans la partie sud-ouest et 10 ha en partie nord)
~38 ha sur les milieux agricoles plus à l'ouest de la carrière (cf. carte 46 dans les pages suivantes).

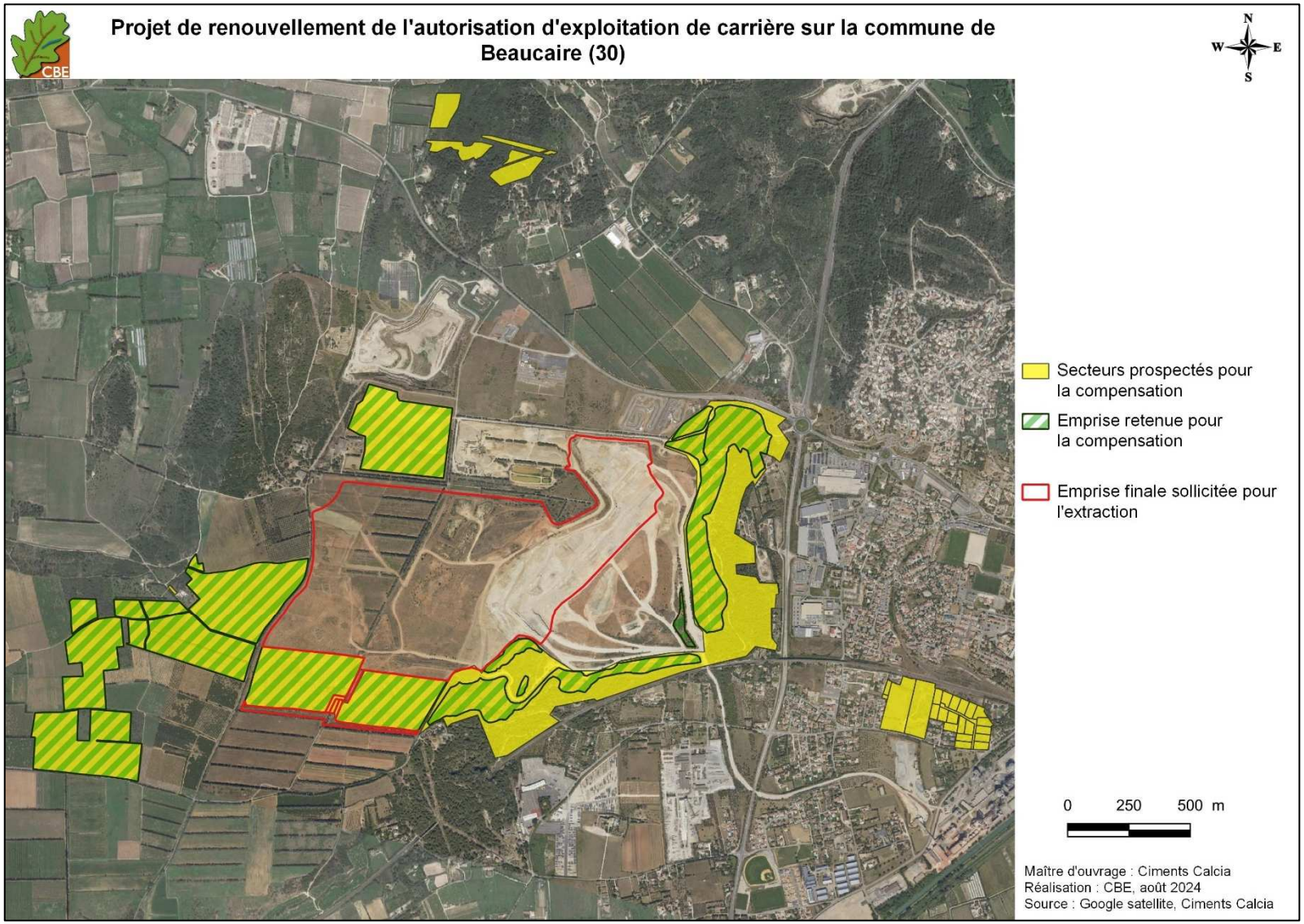
L'ensemble des secteurs prospectés et des secteurs finalement retenus pour la compensation écologique sont, alors, figurés sur la carte suivante. La carte qui suit précise les surfaces des différents secteurs de compensation et le lien avec la zone qui sera réaménagée dans un objectif de vocation écologique.
Les modalités de gestion appliquées à chacune des zones seront explicitées dans les paragraphes qui suivent pour comprendre la plus-value à apporter sur chacun de ces sites.

Le tableau suivant précise les différentes prospections réalisées, par ordre chronologique, pour la recherche de mesures compensatoires en précisant les experts de terrain intervenus dans l'étude, les dates des prospections, les objectifs des sorties réalisées et les secteurs ciblés par la prospection.

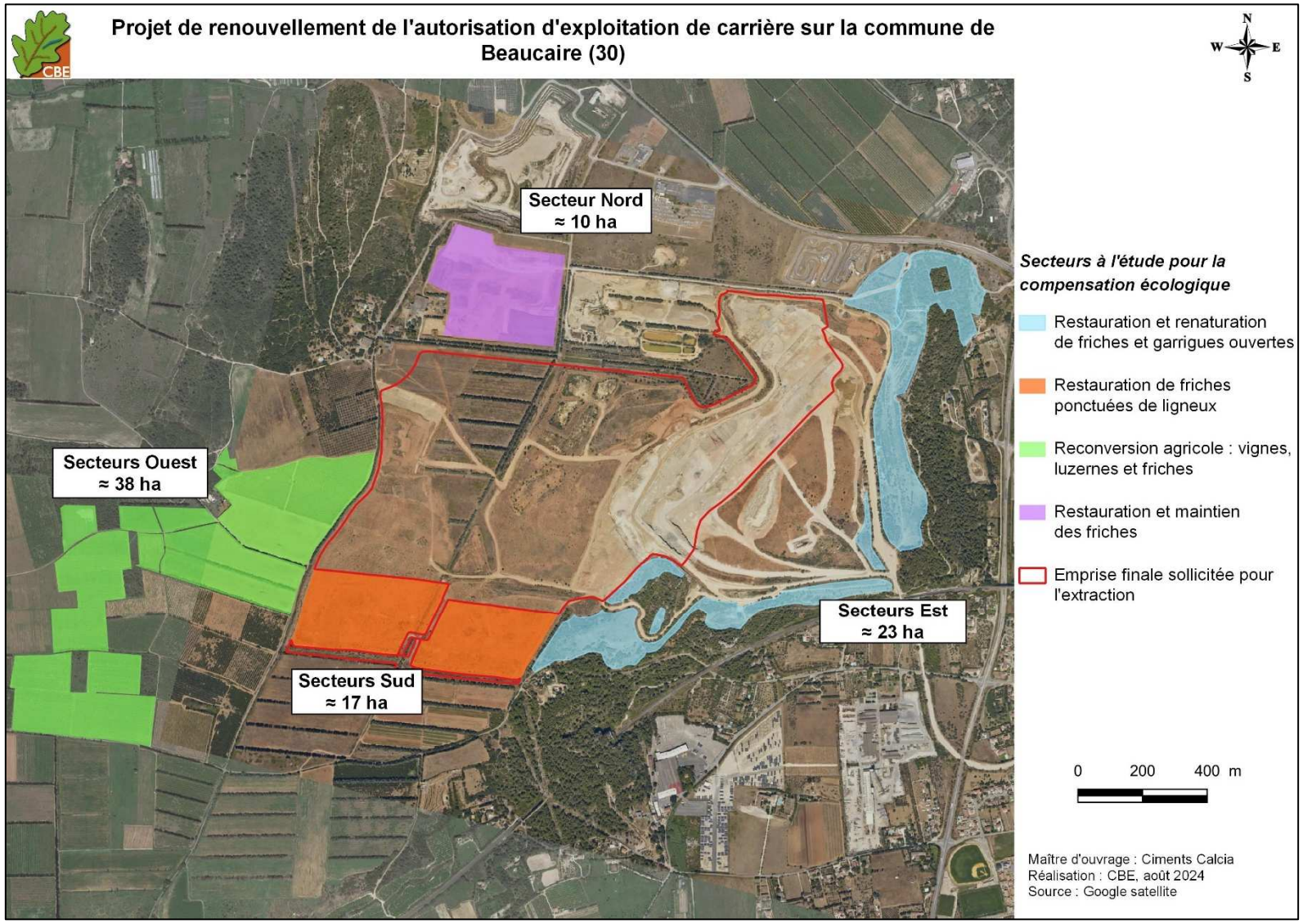
Tableau 28 : prospections réalisées sur les secteurs de compensation

Date des prospections	Expert de terrain	Objectif de la prospection	Secteurs prospectés
11 juin 2020	Karine Jacquet	Etude de l'intérêt des secteurs possibles de compensation pour la faune notamment (insectes, reptiles et avifaune)	Etude des secteurs sud et est de la carrière
18 juin 2020	Morgan Peyrard		
18 juin 2020	Karline Martorell		
24 juin 2020	Jérémie Février		
7 janvier 2022	Karine Jacquet	Etude de l'intérêt des secteurs possibles de compensation pour la faune, notamment pour l'avifaune	Parcelles agricoles à l'ouest de la carrière
7 janvier 2022	Flavie Barreda	Caractérisation des habitats naturels au droit du secteur de compensation à l'étude	
21 mars 2022	Jérémie Février et Pierre-Baptiste Machaux	Etude de l'intérêt des secteurs possibles de compensation pour la faune	
25 avril et 18 juin 2024 (période propice à la détection de la majorité des espèces)	Douglas Fouliard, Elisa Heydon et Solène Goury	Etude de la fréquentation des secteurs de compensation par l'avifaune nicheuse diurne	Parcelles agricoles à l'ouest de la carrière
4 juin 2024	Douglas Fouliard Jérémie Février	Etude de la fréquentation des secteurs de compensation par l'herpétofaune locale	Parcelles agricoles à l'ouest de la carrière

4 et 10 juin 2024	Morgan Peyrard, Valentin Orange	Etude de la flore du secteur de compensation	Parcelles agricoles à l'ouest de la carrière
26 juin 2024	Solène Goury	Etude de la fréquentation du secteur de compensation par l'avifaune nicheuse nocturne notamment l'Œdicnème criard	Secteur évité au nord de la carrière
28 juin 2024	Douglas Fouliard Jérémie Février	Etude de la fréquentation des secteurs de compensation par l'entomofaune	Parcelles agricoles à l'ouest de la carrière



Carte 42 : Secteurs prospectés et retenus pour la recherche de compensation écolologique



Carte 43 : sectorisation des différents secteurs retenus pour la compensation écologique

IX.6. **Etat des lieux des secteurs de compensation écologique**

Si la pertinence des mesures compensatoires va être évaluée au regard des actions de gestion mises en place avec leurs bénéfices attendus sur la faune et la flore locales (cf. descriptifs des actions dans les pages qui suivent), elle le sera également au travers de l'évolution attendue des habitats des parcelles de compensation et de leurs cortèges d'espèces associés. Une première approche des milieux caractérisant aujourd'hui les parcelles de compensation a donc été portée pour comprendre en quoi l'évolution attendue de ces milieux sera bénéfique aux espèces cibles de la dérogation.

- ✓ **Secteur à l'ouest de la carrière**

Les parcelles retenues pour la compensation écologique à l'ouest de la carrière sont majoritairement agricoles. Le secteur nord-est comporte une grande vigne (FB.4) où les pratiques cutlurales sont conventionnelles. La flore adventive des cultures est peu représentée. Nous pouvons, néanmoins, mentionner le Pâturin annuel *Poa annua,* le Plantain lancéolé *Plantago lanceolata,* le Souci des champs *Calendula arvensis* ou encore le Chardon Marie *Silybum marianum.* Aucune espèce de flore patrimoniale n'est attendue dans les vignobles dont l'enjeu local de conservation est faible.
Les vignobles conduits intensivement sont globalement peu attractifs pour la faune. Ces milieux abritent généralement une faune peu diversifiée et banale. Plusieurs espèces d'oiseaux patrimoniaux exploitent néanmoins ce type de milieux pour s'alimenter (Serin cini, Rollier d'Europe), voire pour se reproduire. Le substrat de cette vigne étant très caillouteux, cela nous conduit à considérer que la zone peut être favorable à la reproduction de l'Œdicnème criard.



Vignobles au nord-est des parcelles retenues pour la compensation – CBE, 2022

Lors de la prospection de juin 2024, un individu d'Œdicnème criard a été observé en vol au-dessus de cette vigne pour aller se poser dans la parcelle de culture annuelle qui la borde par le sud. Les milieux présents localement sont donc fréquentés par cette espèce, en tout cas en 2024. Bien que nous ne puissions pas affirmer que l'individu observé soit nicheur directement au sein du vignoble, la parcelle reste favorable à la nidification de l'espèce. Notons toutefois que, du fait de la nature changeante des parcelles de cultures annuelles alentour, les milieux en présence ne constituent potentiellement pas un site de nidification utilisé chaque année par l'espèce. Cette instabilité limite donc l'installation de l'Œdicnème criard de manière pérenne dans le temps, bien que les vignobles fournissent des milieux favorables de manière assez durable. La mise en place de mesures de gestion permettra de pérenniser l'installation de cette espèce sur ces parcelles, et de garantir une plus-value écologique pour cette espèce visée par la compensation.



Aperçu des mêmes vignobles en juin – CBE, 2024

La partie centrale des parcelles retenues est, quant à elle, dominée par des cultures annuelles (I1.1) dont toutes n'avaient pas été semées lors de la visite de janvier 2022 (I1.52 / I1.1). La flore présente sur les secteurs non cultivés est proche des friches avec une communauté assez diversifiée comprenant notamment le Fenouil *Foeniculum vulgare,* le Séneçon vulgaire *Senecio vulgaris,* le Laieron potager *Sonchus oleraceus* ou encore l'Héliotrope d'Europe *Heliotropium europaeum.* Aucune espèce patrimoniale de flore n'est particulièrement attendue dans ces grandes parcelles et l'enjeu local de conservation de ces habitats est faible. Des alignements d'arbres (G5.1) marquent les limites des parcelles agricoles avec notamment le Cyprès d'Italie *Cupressus sempervirens* et le Cyprès de l'Arizona *C. arizonica.* Aucune espèce de flore patrimoniale n'est attendue au niveau de ces linéaires dont l'enjeu local de conservation est faible. Les cultures annuelles représentent peu d'enjeux vis-à-vis de la faune. Elles peuvent ponctuellement servir à l'alimentation de certaines espèces d'oiseaux, de reptiles et de mammifères, mais leur intérêt est faible. Les linéaires arborés présentent également un intérêt limité pour la faune, du fait de leur composition (cyprès). Ces arbres peuvent néanmoins servir de support à la reproduction de certaines espèces d'oiseaux patrimoniaux, comme le Serin cini ou le Verdier d'Europe. D'autre part, ces linéaires structurent le paysage et constituent des corridors non négligeables pour certaines espèces animales, et notamment la chiroptérofaune.



Culture annuelle (à gauche) et parcelle en friche avant ensemencement au centre des parcelles retenues pour la compensation (à droite) – CBE, 2022

Comme mentionné précédemment, un individu d'Œdicnème criard a été contacté en 2024 sur l'une des parcelles de culture annuelle, accolée au vignoble. Il semble que cette parcelle soit en jachère pour cette année, l'ayant rendue favorable à l'espèce (peu de végétation, et un substrat caillouteux comme sur l'ensemble des secteurs de compensation). Cependant, bien que la parcelle lui soit favorable à ce jour, le caractère changeant des milieux dû à l'usage des terres pour de la culture annuelle limite l'installation de l'espèce sur les années où la parcelle est cultivée. En outre, l'intérêt de cette parcelle et des autres cultures annuelles reste très limité pour la faune et la flore de manière générale, hormis pour certaines espèces comme l'Alouette lulu qui pourraient nicher au sein des jachères. D'autres espèces patrimoniales ont toutefois été contactées sur ces zones, notamment au niveau des linéaires arborés qui sont utilisés comme perchoirs pour la chasse (Rollier d'Europe par exemple) ou le chant. Ces linéaires semblent, par ailleurs, constituer un intérêt pour la nidification d'espèces cavicoles. En effet certains sujets pourraient présenter des cavités (les arbres morts notamment), en témoignent certaines espèces cavicoles contactées (notamment la Huppe fasciée, qui a été contactée à plusieurs reprises sur l'un de ces linéaires). Le Pipit rousseline a également été contacté à une reprise au sein de la jachère au nord, mais l'absence de support de nidification ne rend pas cet habitat propice à cette espèce à ce jour. La conversion de cette parcelle en friche arbustive pourra la rendre favorable à cette espèce comme à d'autres.
Aucun reptile n'a pu être contacté sur cette parcelle au cours des sorties consacrées à ce taxon en 2024 confirmant le faible intérêt de la zone vis-à-vis de l'herpétofaune. La mesure visant à convertir cette zone de culture en friche pourrait donc amener à favoriser l'implantation d'espèces à enjeu modéré comme le Seps strié et la Couleuvre de Montpellier



Aperçu de la jachère récente fréquentée par l'Oedicnème criard (à gauche) et d'une jachère plus ancienne bordée par les linéaires arborés au centre des parcelles de compensation (à droite) – CBE, juin 2024

A l'extrémité nord-ouest des parcelles retenues, une friche (I1.52) est identifiée. Elle résulte de l'abandon de la vocation agricole de cette parcelle ainsi que de l'apport de divers matériaux dans le quart nord-est, favorisant ainsi la flore rudérale. Contrairement aux friches « temporaires » décrites précédemment, cette parcelle est plus stable car plus ancienne et donc plus dense. Pour les espèces de flore identifiées localement mentionnons le Calament glanduleux *Clinopodium nepeta,* la Carotte sauvage *Daucus carotta*, l'Orge sauvage *Hordeum murinum* ou encore le Dactyle aggloméré *Dactylis glomerata.* Deux espèces invasives y ont été observées : l'Herbe de la Pampa *Cortaderia selloana* et le Séneçon du Cap *Senecio inaequidens.* Notons que les milieux naturels présents en bordure de cette parcelle permettent à certaines espèces moins rudérales de coloniser progressivement la parcelle qui peut ainsi tendre vers un milieu plus naturel de matorral et garrigue. De ce fait, un enjeu local de conservation modéré est défini.
Cette friche présente un intérêt important pour la faune. Une diversité élevée en insectes est attendue, et des espèces patrimoniales telles que la Magicienne dentelée et la Decticelle à serpe sont possibles ici. Il s'agit de milieux d'intérêt également pour plusieurs espèces de reptiles, et notamment la Couleuvre de Montpellier et le Seps strié. Du fait de l'importante biomasse entomique attendue, il s'agit de secteurs de choix pour la recherche alimentaire de l'avifaune et des

chiroptères. Certaines espèces patrimoniales, telles que la Cisticole de jonc sont également possibles en reproduction.



Friche au nord-ouest des parcelles retenues pour la compensation (à gauche), Séneçon du Cap au centre et Herbe de la Pampa (à droite) – CBE, 2022

Le passage dédié aux insectes a en effet permis de détecter la Decticelle à serpe. La Magicienne dentelée est toujours considérée comme attendue au sein de la friche du secteur de compensation ouest.
Aucun reptile n'a été recensé sur cette partie du secteur au cours des inventaires de 2024 bien qu'ils aient été conduits en bonne période d'observation de ce taxon. La conversion de cette friche en friche arbustive permettra donc de maintenir un milieu propice à certaines espèces comme le Seps strié ou les couleuvres méditerranéennes et ainsi de favoriser leur occupation.



Aperçu de la même friche en juin 2024 – CBE, juin 2024

La partie sud des parcelles retenues correspond à des vergers (G1.D4). Ils semblent conduits selon une agriculture conventionnelle laissant peu de place à la flore adventice des cultures. Les arbres cultivés sont essentiellement des pêchers *Prunus persica.* En bordure de parcelles, des zones enherbées de bord de cultures (I1.52) sont cartographiées avec par exemple la Ravenelle *Raphanus raphanistrum,* la Fausse roquette *Diplotaxis erucoides,* la Luzerne tachetée *Medicago arabica* ainsi que certaines espèces invasives comme le Brident trifolié *Bidens tripartita.* Aucune espèce patrimoniale de flore n'est attendue dans ces habitats agricoles et leur enjeu local de conservation est faible. Ces vergers présentent globalement des enjeux faibles à modérés pour la faune. Sur la majorité des parcelles, la strate herbacée est rudimentaire du fait de l'utilisation d'herbicides (notamment au pied des arbres) et rudérale mésophile (arrosage des inter-rangs). Cette parcelle peut donc être utilisée ponctuellement pour l'alimentation de la faune, voire pour la reproduction pour des espèces peu sensibles.



Verger au sud des parcelles retenues pour la compensation (à gauche) et zone enherbée de bord de culture (à droite) – CBE 2022

Peu d'espèces patrimoniales ont été contactées au niveau de ces vergers malgré des passages en bonne période. Il s'agit essentiellement d'espèces peu exigeantes comme les fringillidés patrimoniaux (Chardonneret élégant, Serin cini), ou encore l'Alouette lulu. Le faible intérêt dans l'état actuel de ces parcelles est donc confirmé par les inventaires de 2024.

Pour finir cette description des milieux actuellement en place, mettons en avant quelques milieux naturels présents ponctuellement localement. Évoquons pour les parcelles au nord du secteur, l'habitat de pelouses sèches (E1.3) composé de Brachypode rameux *Brachypodium retusum,* de Dactyle aggloméré, de Lychnite *Phlomis lychnitis,* de Thym commun *Thymus vulgaris* ou encore d'Immortelle des dunes *Helichrysum stoechas* et d'Épine-fleurie *Genista scorpius.* Cet habitat se rapproche de l'habitat d'intérêt communautaire 6220* parcours substeppique du *Thero-brachipodietea* et semble en cours de fermeture notamment par les espèces des matorrals. Aucune espèce patrimoniale de flore n'y a été observée et n'y est attendue, l'enjeu local de conservation de ces pelouses est fort. L'enjeu est également important en ce qui concerne la faune. De nombreuses espèces patrimoniales sont ici attendues. Citons notamment la Magicienne dentelée pour les insectes, le Psammodrome d'Edwards ou le Seps strié pour les reptiles.
Autour de ces pelouses et en périphérie de certaines friches et autres parcelles agricoles, des matorrals à Chêne vert *Quercus ilex* sont cartographiés (F5.113). Ils sont composés d'espèces arbustives telles que le Chêne kermes *Quercus coccifera,* le Genévrier oxycèdre *Juniperus oxycedrus,* le Pistachier lentisque *Pistacia lentiscus* ou encore l'Olivier d'Europe *Olea europaea.* L'enjeu local de conservation de cet habitat est modéré et aucune espèce de flore patrimoniale n'y est attendue. Les espèces de faune citées précédemment sont possibles dans les secteurs les plus ouverts et herbeux de ce matorral. Les plus gros arbres peuvent héberger une faune particulière, xylophage (Grand capricorne) ou cavicole (Petit-duc scops) lorsqu'ils sont présents avec un assez gros diamètre.
Enfin, le dernier habitat naturel cartographié correspond aux fourrés (F5.5) composés de Spartier *Spartium juncueum*, Ronce à feuilles d'Orme *Rubus ulmifolius*, d'Olivier, d'Épine noire *Prunus spinosa*, de Salsepareille *Smilax aspera* ou encore de Chêne kermès. Aucune espèce de flore patrimoniale n'y est attendue et l'enjeu local de conservation de ces fourrés est modéré. Ces zones de fourrés constituent des zones refuges d'importance dans la matrice agricole intensive. Plusieurs espèces patrimoniales sont susceptibles de s'y trouver en période de reproduction. Citons, par exemple, la Couleuvre de Montpellier ou la Fauvette mélanocéphale.



Pelouses au nord des parcelles retenues pour la compensation (à gauche) et matorral à Chêne vert (à droite) – CBE, 2022

Lors des prospections de 2024, deux espèces patrimoniales d'oiseaux ont été contactées sur ces milieux, la Fauvette mélanocéphale et la Tourterelle des bois. Un individu d'Outarde canepetière a également été contacté en simple transit, peu de milieux favorables à l'espèce étant présents en proximité directe. D'autres espèces pourraient également être attendues dans ces milieux comme la Fauvette passerinette, contactée plusieurs fois dans des milieux similaires plus au nord. Aucun reptile n'a été contacté lors des inventaires ciblés sur ce taxon, l'entretien de l'ouverture de ce milieu sera favorable au Psammodrome d'Edwards, d'autant plus qu'il est connu localement grâce à des données bibliographiques relevées à une centaine de mètres de ce secteur. Cette mesure pourra également profiter aux couleuvres méditerranéennes et à d'autres espèces à enjeu plus faible.



Milieux de garrigues favorables aux espèces citées – CBE, 2024

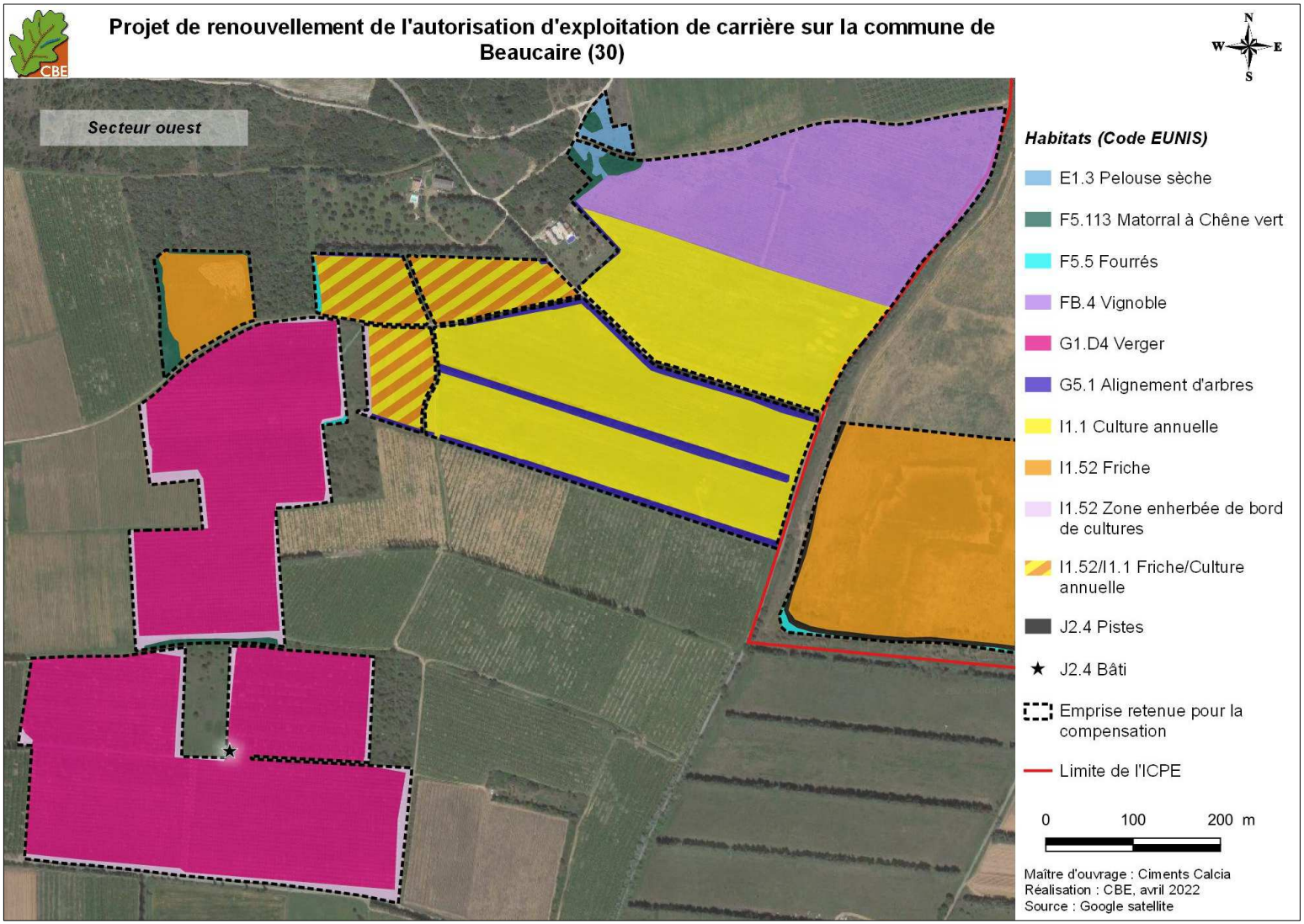
Précisons pour terminer qu'un petit bâti (J2.4) est présent au sud de la zone retenue pour la compensation écologique.

Les inventaires menés au printemps et à l'été 2024 ont permis de confirmer le faible intérêt actuel des parcelles de compensation de la zone en terme écologique avec des espèces peu exigeantes. Pour l'avifaune, on retrouve principalement des *fringillidae* bien que certains linéaires en bord de cultures possèdent des cavités propices à la reproduction de certaines espèces cavicoles comme la Huppe fasciée, ou peuvent servir de perchoir pour des espèces en chasse. Ces milieux arborés seront donc conservés sur le site. La gestion menée sur le secteur permettra l'installation pérenne d'espèces contactées seulement en transit comme l'Outarde canepetière.

Pour les insectes, la Decticelle à serpe, le Caloptène occitan et l'Ascalaphon du Midi ont été contactés sur les parcelles du secteur ouest de compensation. La réouverture des milieux par l'arrachage de vergers conduisant à une mise en friche et la renaturation des milieux agricoles permettront de favoriser la plupart des espèces à enjeux contactées sur la zone d'étude en 2024, dont la Magicienne dentelée, unique espèce d'insecte phare de la dérogation espèces protégées (cf. cartographie des insectes patrimoniaux 2024). En revanche, la Zygène cendrée et la Proserpine ne sont quant à elles pas concernées par ces mesures de gestion puisqu'elles nécessitent des milieux de garrigues. Seules les parcelles de vergers qui seront converties en culture de Luzerne ne favoriseront pas l'entomofaune à enjeu.

Les reptiles et la batrachofaune seront favorisés par les cultures converties en friches arbustives qui leur apporteront des secteurs de chasse et des zones refuges en plus des gîtes artificiels qui seront installés dans le cadre de la mesure de compensation n°4 MC-G4 : mise en place de gîtes pour les reptiles.

Pour les chiroptères les mesures de gestion appliquées sur le secteur ouest auront chacune un impact positif sur différents cortèges. La conservation des milieux arborés et les mosaïques d'habitats permettront la présence de secteurs de chasse pour l'Oreillard gris, la Noctule de Leisler et le Minioptère de Schreibers. Les friches arbustives seront utilisées pour la chasse de la plupart des espèces. La friche herbacée avec une végétation haute sera fréquentée par le Petit murin et par d'autres espèces plus communes comme la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune pour leur activité de chasse. La vigne et la culture de Luzerne ne seront que des habitats de chasses secondaires pour les chiroptères.



Carte 44 : cartographie des habitats présents sur les parcelles retenues pour la compensation

- ✓ **Secteur sud**

Ce secteur a été étudié dans le cadre de l'état initial de cette étude, la zone faisant initialement partie de la zone de projet. Tous les détails afférents à ces milieux sont, ainsi, à retrouver dans les chapitres dédiés à l'état initial de l'environnement (chapitres VI à XIV). Un simple résumé est ici rappelé pour information et seule une cartographie des habitats naturels est reprise.

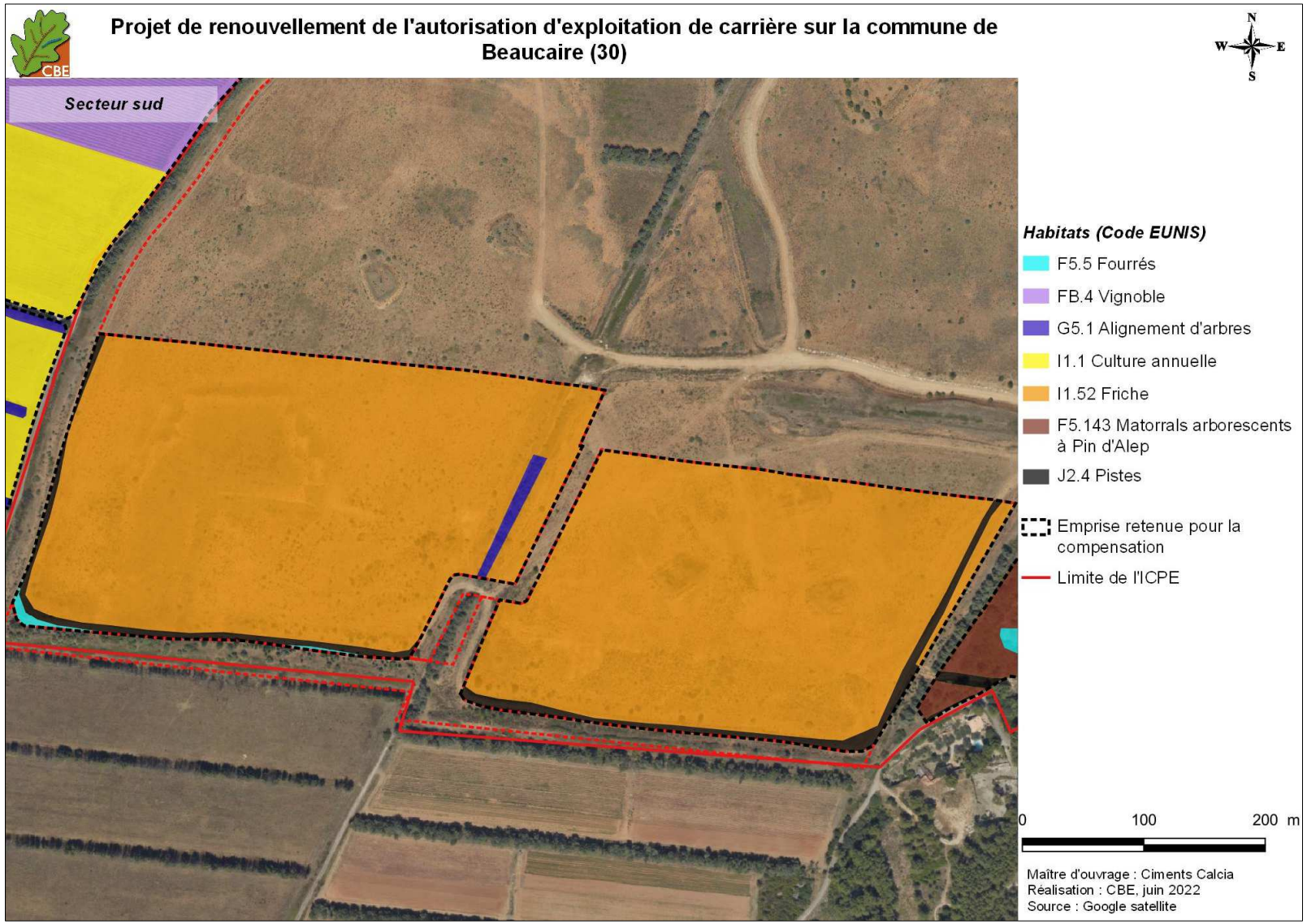
Ce secteur est dominé par des friches (I1.52) issues du réaménagement de la zone suite à l'exploitation des cailloutis par l'entreprise GSM. Une zone de fourrés (F5.5) et un linéaire arboré (cyprès ; G5.1) sont également présents en marge de la zone. Ces habitats ne représentent que des enjeux faibles au regard de leur caractère assez artificiel. Si aucune espèce floristique patrimoniale n'y a été relevée, ces milieux abritent des enjeux réels pour la faune. De fait, ces milieux de friches sont ceux les plus attractifs pour les différentes espèces phares du dossier (enjeux modérés à fort, voire très fort). Toutes sont présentes dans ces milieux aujourd'hui, de même que tout un ensemble d'autres espèces patrimoniales (Lézard ocellé, Seps strié, Pipit rousseline, Tarier pâtre…). Pour plus de détails sur les observations, se référer aux chapitres de l'état initial.

Quant au linéaire de cyprès, il représente de moindres enjeux mais ils peuvent servir à la reproduction de fringilles patrimoniaux (Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe) et participer à la fonctionnalité écologique locale (corridors écologiques).



Friches intégrées à la compensation écologique – CBE 2020

La carte suivante rappelle les habitats relevés sur ce secteur sud de la compensation.



Carte 45 : cartographie des habitats présents sur le secteur sud de compensation

- ✓ **Secteur nord**

Sur ce secteur, un grand type de milieux est identifié : les milieux ouverts à semi-ouverts.

Concernant les milieux ouverts à semi-ouverts, un seul habitat est concerné avec les friches (I1.5) issues du réaménagement de la zone suite à l'exploitation des cailloutis par l'entreprise GSM.
Cette ancienne zone d'exploitation a laissé place à des cortèges floristiques rudéraux pionniers pour la plupart. Quelques zones de friches sont relativement développées avec des espèces structurantes typiques des friches locales tandis que la plupart des friches recouvrant ce secteur possède une végétation très clairsemée, pauvre et peu diversifiée. Ces habitats ne représentent que des enjeux faibles au regard de leur caractère assez artificiel.

Si aucune espèce floristique patrimoniale n'y a été relevée, ces milieux abritent des enjeux modérés pour la faune. En effet des contacts de Magicienne dentelée, de Tarier pâtre et de nombreuses espèces d'oiseaux en chasse (Circaète-Jean-le-Blanc, Rollier d'Europe…) ont été réalisés sur ces milieux au cours des inventaires réalisés pour le dossier. Pour plus de détails sur les observations, se référer aux chapitres de l'état initial.
Par ailleurs, bien qu'il n'ait pas été contacté, l'Œdicnème criard est une espèce fortement attendue au sein de cette friche, celle-ci présentant plusieurs zones de sol dégarni et caillouteux. Cependant, une colonisation à l'ouest par une strate herbacée de plus en plus dense est en train de s'opérer. A terme, il est donc possible que ces parcelles ne soient plus favorables à l'Œdicnème criard et qu'elles perdent leur intérêt pour la chasse de l'avifaune patrimoniale.

Actuellement, un troupeau de moutons est déjà présent sur la friche. Celui-ci semble rejeter tous les patchs herbacés principalement composés d'Inule visqueuse présents sur les parcelles. Il s'agit donc d'un mode de gestion favorable au maintien de la Magicienne dentelée, mais peu favorable à l'Œdicnème criard sur le moyen et long terme.



Aperçu des milieux présents sur le secteur nord – CBE 2024

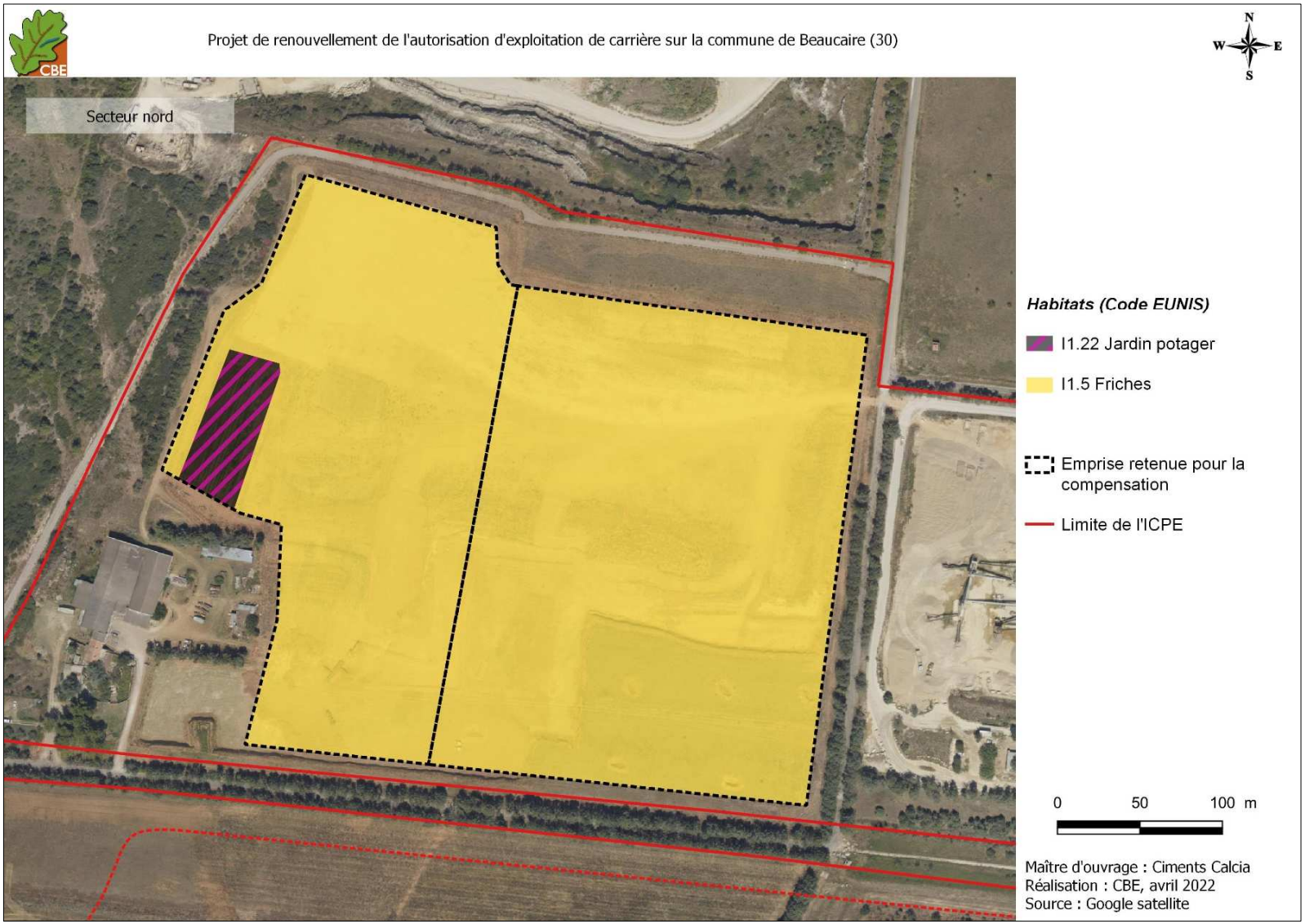



Zones caillouteuses et peu végétalisées favorables à l'Œdicnème criard sur le secteur nord – CBE 2024




Zones plus enfrichées et colonisées par l'Inule visqueuse sur le secteur nord – CBE 2024

La carte suivante rappelle les habitats naturels relevés dans ce secteur.



Carte 46 : cartographie des habitats présents sur le secteur nord de compensation

✓ **Secteur est**

Sur ce secteur, trois grands types de milieux sont identifiés : les milieux ouverts à semi-ouverts, les milieux humides et les milieux arborés.

Concernant les milieux humides, ils comprennent plusieurs points d'eau (J5.3) d'origine artificielle avec une végétation hygrophile relativement diversifiée. Au regard de la présence de communautés de Characées (habitat d'intérêt communautaire), l'enjeu local de conservation de ces points d'eau est modéré. Ces points d'eau sont également attractifs pour des amphibiens ou des insectes (libellules), où des enjeux modérés à forts sont mis en avant.

Concernant les milieux ouverts à semi-ouverts, trois habitats sont concernés avec des friches (I1.52), présentent plus minoritairement que sur la zone sud, des Fourrés enfrichés ou non (F5.5 et F5.5 x I1.52), et des Garrigues (F6.1). L'habitat de fourrés comprend des secteurs dominés par le Spartier, d'autres dominés par la Ronce à feuilles d'Orme, le Prunellier et la Coronille glauque. L'enjeu local de conservation de ces fourrés est globalement faible, aucune espèce patrimoniale de flore n'y est attendu. Quant aux garrigues, trois espaces sont cartographiés comme tel sur la butte naturelle évitée par le projet, sur une butte créée par l'exploitation de la carrière et, enfin, dans l'extrémité nord-est. Il s'agit de formations basses et peu denses dominées par le Brachypode à deux épis pour la strate herbacée, et par le Ciste cotonneux, le Thym et le Romarin pour la strate sous-arbustive. L'enjeu local de conservation est modéré pour cet habitat qui, par ailleurs, accueille quelques stations de Bugrane pubescente (espèce patrimoniale à enjeu modéré). Ces milieux semi-ouverts permettent la présence de la Magicienne dentelée mais pas des autres espèces phares de la dérogation. Tout un ensemble d'espèces patrimoniales se retrouvent tout de même dans ces milieux comme de nombreux reptiles (couleuvres, Seps strié, Psammodrome d'Edwards), certains insectes (Caloptène occitan…) ou des oiseaux (Fauvette passerinette, Fauvette mélanocéphale…).

Concernant les milieux arborés, on retrouve notamment des matorrals arborescents à Pin d'Alep (F5.143) largement dominés par le Pin d'Alep avec en sous-bois, des arbustes tels que le Pistachier térébinthe, le Nerprun ou encore la Viorne tin. Deux espèces patrimoniales de flore sont présentes ou attendues : la Bugrane pubescente et la Germandrée de la Clape. L'enjeu local de conservation de ce matorral est modéré. D'un point de vue faunistique, ces milieux sont moins attractifs que les friches / garrigues évoquées juste avant. Malgré cela, ils peuvent servir à la reproduction de fringilles patrimoniaux (Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe). Précisons qu'au sein ou en bordure de ces boisements sont parfois présents des fronts rocheux (issus d'anciennes exploitations ou présents naturellement) qui accueillent, parmi les espèces plus atypiques, le Grand-duc d'Europe (relevé aussi bien à l'est qu'au sud de la zone).
Ce secteur comprend également des zones anciennement réaménagées de la carrière et notamment des plantations ornementales enfrichées (FB.32 x I1.52) caractérisées par la présence de plusieurs espèces ornementales telles que la Germandrée arbustive *Teucrium fruticans,* l'Arbre de Judée *Cercis siliquastrum,* etc. quand la strate herbacée est plutôt caractérisée par des espèces rudérales des friches. Aucune espèce patrimoniale n'est attendue dans cet habitat anthropique dont l'enjeu local de conservation est faible. La faune présente dans ces milieux est également peu typique, même si certaines espèces patrimoniales peuvent s'y retrouver lorsque la strate herbacée ou la structure de la végétation est propice (comme la Magicienne dentelée ou le Caloptène occitan chez les insectes). Pour finir, notons qu'au nord de ce secteur, quelques zones sont cultivées en oliveraie (G2.91).



Aperçu des milieux en partie est de la carrière – CBE 2020

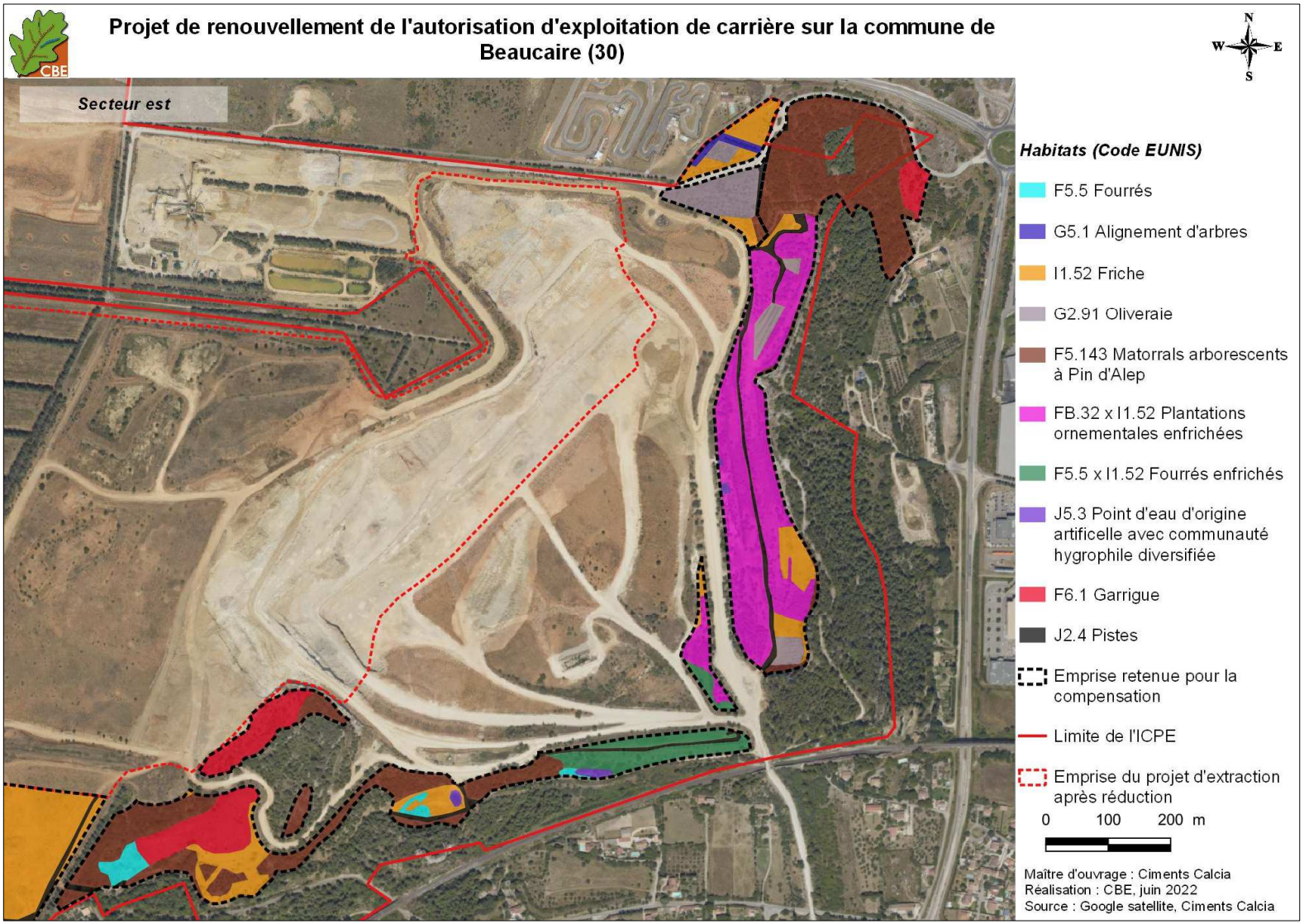


Aperçu d'un milieu de garrigue sur la partie sud du secteur de compensation – CBE 2020



Aperçu des fronts rocheux à l'est de la carrière – CBE 2020

La carte suivante rappelle les habitats naturels relevés dans ce secteur.



Carte 47 : cartographie des habitats présents sur le secteur est de compensation

Conclusion :

Les inventaires menés sur ces secteurs ont permis de connaître précisément les espèces présentes et attendues, leur utilisation des milieux, et les enjeux écologiques présents. Cette connaissance est indispensable pour apprécier la plus-value écologique apportée par les mesures compensatoires.

IX.7. **Nature de la compensation définie**

IX.7.1. **Les différentes actions de gestion écologique**

Pour permettre une plus-value écologique sur les habitats et espèces concernées par la compensation écologique, différentes mesures de gestion sont possibles sur les secteurs retenus pour la compensation. Ces actions sont précisées ci-après.

Restauration de milieux ouverts / semi-ouverts

Les actions de gestion mises en place sur les différents secteurs attribués à la compensation ont tous un objectif commun de préservation de milieux ouverts à semi-ouverts favorables aux espèces phares de la compensation. Le type de gestion à appliquer sera, cependant, dépendant de l'état des milieux actuels. Ainsi, au sein des fiches suivantes, nous avons fait le choix de subdiviser les mesures en quatre fiches traitant chacune d'un secteur différent. La fiche MC-G1 concerne les parcelles agricoles présentes plus à l'ouest de la carrière (hors emprise ICPE). La fiche MC-G2 concerne la parcelle évitée par la future exploitation, au nord de celle-ci. La fiche MC-G3 correspond aux parcelles évitées par la future exploitation, au sud de celle-ci. Enfin, la fiche MC-G4 correspond aux parcelles réaménagées il y a plusieurs dizaines d'années, situées au sud et à l'est de la carrière.

Le secteur agricole en partie ouest

Cette première fiche (MC-G1) traite de la conversion de milieux agricoles en friches ou bien en cultures plus favorables à la présence de la biodiversité visée par la compensation. L'objectif est de permettre un parallèle entre activité agricole et enjeux de biodiversité.

Mesure de gestion de la compensation n°1 – MC-G1	
Nature de l'action	Conversion des parcelles agricoles à l'ouest de la carrière
Objectif	Recréer une mosaïque d'habitats alternant cultures et friches Augmenter les ressources trophiques à l'échelle du secteur de compensation
Espèces ciblées	**Oiseaux** : Outarde canepetière, Pie-grièche méridionale et Œdicnème criard notamment **Arthropodes** : Magicienne dentelée notamment
Description	

Sur ce secteur aujourd'hui peu propice aux espèces cibles (hormis potentiellement pour l'Œdicnème criard), une forte plus-value est à attendre de la compensation à mettre en place. De fait, il s'agit de retrouver ici des milieux plus diversifiés et plus propices à la reproduction de l'Outarde canepetière (la partie sud de ce secteur est mis en avant comme zone de domaine vital de l'Outarde canepetière (zonage de PNA sur la zone) alors que le secteur n'est plus favorable à l'espèce depuis la plantation de vergers), de la Pie-grièche méridionale et de l'Oedicnème criard. Il s'agissait également de tenir compte de la Magicienne dentelée. Pour cela, nous avons travaillé sur une compensation permettant de favoriser ces espèces, tout en préservant la vocation agricole des parcelles.

Pour tenir compte des exigences écologiques de ces espèces, quatre types de milieux sont à rechercher sur la zone :

- Des zones de friches herbacées pouvant être propices à la reproduction de l'Outarde canepetière, de la Magicienne dentelée et de la Pie-grièche méridionale (si quelques arbustes ponctuent la zone ou sont présents en périphérie). Si certains secteurs sont un peu plus ras, cela pourra également permettre la reproduction de l'Oedicnème criard au regard du substrat disposant de nombreux galets sur la zone ;
- Des zones de cultures de luzerne pour favoriser l'Outarde canepetière ;
- Des zones de vignes, avec des galets, notamment pour la reproduction de l'Oedicnème criard ;
- Des zones de friches arbustives, propices à la reproduction de la Pie-grièche méridionale et de la Magicienne dentelée.

Précisons que ces milieux formeront une mosaïque d'habitats et c'est bien l'ensemble qui devra être propice à une espèce comme la Pie-grièche méridionale qui a besoin d'un vaste territoire et qui apprécie au moins 3 des

4 types de milieux lorsqu'ils sont présents en mosaïque (la culture de luzerne n'est pas un aspect particulièrement attractif pour l'espèce).

Par rapport à la compensation, nous dédierons plus spécifiquement la partie sud à l'Outarde canepetière au regard du zonage de PNA qui incluait ce secteur, de la possibilité de forte plus-value par rapport aux vergers et de la moindre présence d'éléments arborés dans ce secteur (l'Outarde canepetière évite les abords de zones arborées, même de simples linéaires de Cyprès). Dans la partie nord, nous chercherons à favoriser des lieux de reproduction de la Pie-grièche méridionale (en lien avec d'autres milieux naturels dans ce secteur), même si la partie sud pourra également lui être propice, du fait des quelques parcelles (hors emprises compensation) qui sont plus naturelles dans ce secteur.

Un pâturage pourra être mis en place sur ces parcelles, permettant leur entretien et la préservation de la vocation agricole de la zone, qui est importante ici. A défaut de pâturage, des fauches pourront être réalisées sur les zones de friches et sur la Luzerne, mais avec des temporalités différentes selon les objectifs recherchés.

La répartition des différents types de milieux est proposée sur la carte suivante, mais des adaptations pourront être apportées à ce plan lors de l'élaboration du plan de gestion. Par ailleurs, il pourra être nécessaire d'établir des rotations entre les zones de luzerne et de friches herbacées pour tenir compte aussi bien des aspects agricoles qu'écologiques.

Remarque importante : pour les vergers présents les plus au sud et qui sont les plus jeunes, il conviendra d'attendre la fin de leur exploitation (d'ici environ 5 années) avant la mise en place de la compensation pour permettre le maintien de la culture le plus longtemps possible. Sur les parcelles de vergers plus au nord, nous arrivons sur les dernières années de fortes productivités des vergers, ce qui devrait, alors, concorder avec le démarrage de la compensation écologique.

Pour chaque milieu évoqué, les modalités de gestion sont exposées ci-après et ont été validées avec HM France Ciments.

La vigne

La vigne située au nord sera conservée afin de favoriser la nidification de l'Œdicnème criard. Différentes adaptations seront, cependant, nécessaires dans les modalités de culture de cette vigne pour permettre une reproduction, la plus pérenne possible, de l'espèce. Tout d'abord, il est convenu de passer petit à petit l'exploitation de cette vigne en agriculture biologique. Un enherbement un rang sur 3 sera à respecter sur l'ensemble de la vigne et les tournières devront rester enherbées. Si les enherbements sont implantés plutôt que laissés à l'apparition naturelle et spontanée, la composition du mélange végétal sera déterminée lors du plan de gestion et devra être respectée par l'exploitant. Du fait de la repousse attendue de la végétation, un binage régulier est généralement appliqué dans les vignes en agriculture biologique. Sachant que ce binage vient jusqu'aux pieds des ceps de vigne, où s'installe généralement l'espèce pour nicher, il est important de le proscrire sur une période suffisante pour permettre la reproduction de l'Œdicnème criard. Par défaut, il est recommandé d'éviter tout binage du 1er avril au 20 mai. Ces dates peuvent être ajustées à +/- 10 jours selon la date effective de ponte. Quant aux rangs enherbés, la fauche ou la tonte est proscrite du 20 avril au 20 juin (période d'élevage des jeunes). Par ailleurs, sur la période du 15 mars au 30 juin, voire jusqu'au 31 juillet, les engins intervenant sur la vigne devront être équipés d'un dispositif d'effarouchement à l'avant (facilite la fuite possible d'individus posés au sol et limite le risque de destruction d'individus).
Un calendrier d'enregistrement des interventions sera à tenir par l'exploitant et une vérification des travaux et un suivi de l'évolution des milieux seront réalisés par un expert écologue.
Précisons qu'en cas de ponte à des dates très différentes des dates bloquées (plus tôt en saison ou plus tard), un enclos pourra être mis en place autour du nid pour préserver la nidification mais permettre les interventions sur la vigne.

Les photos suivantes montrent des emplacements de nids sur des interrangs de vignes. La carte qui suit présente la zone de vigne qui sera conservée sur la compensation et qui fera l'objet des modalités de gestion évoquées.



Exemple de localisation de pontes d'Œdicnème criard en vigne par rapport aux engins agricoles – Devoucoux & Besnard, 2017

Notons, enfin, que les mesures de gestion réalisées sur les vignes pourront également être favorables à d'autres espèces notamment comme zone d'alimentation (Pie-grièche méridionale et Pie-grièche à tête rousse qui pourront utiliser les piquets de vignes pour chasser à l'affut).

Les zones de friches herbacées

Des friches herbacées seront créées en différents secteurs de la zone de compensation. Elles seront, ainsi, mises en place aussi bien à partir de cultures annuelles (partie nord de la zone) que par rapport à des vergers actuellement en place. Leur répartition essentiellement dans la partie ouest, notamment dédiée à l'Outarde canepetière, doit permettre de disposer d'un vaste ensemble de parcelles propices à cette espèce mais aussi à la plupart des espèces ciblées par la compensation. Aux abords de la vigne, l'objectif est d'augmenter les possibilités de ressources alimentaires pour la faune, notamment pour l'Œdicnème criard.
La « création » de ces friches ne nécessite qu'une reprise naturelle et spontanée de la végétation. Cependant, si cela est jugé nécessaire lors du plan de gestion, un semis pourra être mis en place pour favoriser la repousse végétale les premières années.
Certains secteurs auront une vocation à être plus clairsemés et/ou avec une végétation plus basse, pour favoriser les mâles chanteurs d'Outarde canepetière, voire la reproduction de l'Œdicnème criard.

Un entretien de ces friches sera nécessaire chaque année ou tous les deux ans, avant la période de reproduction de l'Outarde canepetière et, plus globalement, de l'avifaune et du reste de la faune. L'intervention de pâturage ou fauche, devra, alors, être réalisée dans l'hiver, idéalement pour obtenir un couvert assez ras en fin d'hiver (fin mars), même s'il conviendra d'être vigilant à l'éventuelle présence de l'Œdicnème criard, dès la mi-mars.
Les modalités de pâturage / fauche seront précisées dans le plan de gestion. Précisons ici que le pâturage pourra prendre place sur une plus grande partie de l'année même si des zones refuges (sans pâturage) devront être préservées pour permettre la reproduction des espèces au printemps / début d'été.

Remarque : quelques fruitiers pourront également être conservés très ponctuellement sur les friches pour ne pas impacter l'Outarde canepetière mais favoriser tout de même la Pie-grièche méridionale (zone de reproduction ou perchoir). Cela pourra également être favorable à d'autres espèces comme la Pie-grièche à tête rousse.

Remarque : Il s'avère que les exploitations agricoles sont exploitées sous certification « Haute Valeur Environnementale » de niveau 3 (HVE). Cette certification se fonde sur quatre thématiques :

- La préservation de la biodiversité
- La stratégie phytosanitaire
- La gestion de la fertilisation
- La gestion de l'irrigation

Il s'agit donc d'une démarche volontaire de l'agriculteur qui s'engage dans la limitation des intrants phytosanitaires. La présence de pesticides est donc limitée. Par ailleurs, par retour d'expérience, l'abandon d'une parcelle agricole en friche permet d'obtenir rapidement un cortège floristique diversifié ainsi que la présence d'insectes, sources d'alimentation des espèces insectivores. La présence de la Pie-grièche méridionale sur ces parcelles compensatoires n'est donc pas remise en cause.
Notons que si des produits phytosanitaires sont aujourd'hui tout de même utilisés au niveau des parcelles agricoles, la compensation induit la suppression de leur utilisation à termes sur le secteur. Les milieux générés par les actions de gestion (conversion en friche des vergers, conversion en agriculture biologique de la vigne conservée) seront exempts de pesticides, ce qui apportera une plus-value importante par rapport à l'état actuelle, et favorisera la colonisation des espèces ciblées.

Les friches arbustives

Ce deuxième type de friches doit avoir une dominante d'éléments herbacés mais quelques éléments arbustifs doivent également être présents. Ils pourront correspondre soit à des arbustes plantés, soit à des ligneux qui repoussent naturellement. Des ronciers devront également être préservés car ils sont souvent utilisés comme support de reproduction de la Pie-grièche méridionale. Au regard des milieux aujourd'hui présents, des cultures annuelles et des vergers, il est possible que peu d'éléments ligneux soient présents, d'où la nécessité d'effectuer des plantations. Les essences à planter devront être locales, indigènes et non invasives. Les espèces suivantes peuvent être mentionnées (liste non exhaustive, à affiner dans le plan de gestion) : Prunellier, Amandier, Lentisque, Viorne-tin, Nerprun alaterne, Olivier, Filaire à feuilles étroites…. Ces éléments arbustifs ne devront pas représenter plus de 20 % des secteurs définis, en termes de recouvrement.
Ces milieux correspondront, ainsi, à des friches hautes, avec des éléments arbustifs. Si un pâturage peut y être réalisé, il devra être plus léger que sur les autres secteurs. Par ailleurs, en cas de fauche de la zone, elle ne devra avoir lieu que tous les 3 à 4 ans, voire plus espacée encore.
Ces friches seront implantées en différents secteurs de la compensation, notamment dans la partie nord, comme déjà évoqué, **où la Pie-grièche méridionale** sera notamment valorisée. Ces habitats seront favorables à d'autres espèce et pourra notamment constituer des sites de nidification pour la Pie-grièche à tête rousse. La carte en fin de fiche présente l'implantation envisagée pour ces friches.

Les mêmes modalités d'intervention (type d'engins, période…) que pour les friches herbacées devront être respectées pour l'entretien de ces milieux.

Remarque importante concernant les haies : des haies de Cyprès sont présentes en différents point de la zone de compensation. Bien que ces haies soient écologiquement d'un intérêt limité pour les différentes espèces concernées, elles possèdent un rôle de corridor écologique que nous souhaitons conserver. Notons qu'en cas de mortalité de Cyprès sur les 30 ans de la compensation, d'autres essences, de feuillus cette fois, pourront être plantées en remplacement des sujets morts. Rappelons que la présence de ces haies de cyprès explique l'absence attendue de l'Outarde canepetière dans ce secteur et le fait de l'avoir, ainsi, privilégié plutôt la partie ouest de ce secteur de compensation (cette espèce évite les zones arborées). Enfin, notons que, si la Pie-grièche à tête rousse n'est aujourd'hui pas attendue en reproduction dans les haies de cyprès, leur remplacement par des essences feuillues pourra favoriser cette espèce sur le secteur de compensation.

Remarque concernant l'arrachage des vergers : un entretien avec les agriculteurs (justification de chambre d'agriculture) a permis de mettre en évidence que les arbres cultivés sont des pêchers, et ceux-ci atteignent l'âge de sénescence au bout de 15 ans, contrairement aux pommiers dont l'âge de sénescence est de 30 ans. Ceux-ci ayant été plantés en 2011, 2012 et 2013, ils ne sont donc pas à leur pic de production, ce qui permet de justifier leur arrachage. L'échéance pour l'arrachage prévisionnel est entre 2026 à 2028, en cohérence avec le planning du schéma compensation.

En considérant un début de travaux à l'automne 2025 et un arrachage des vergers entre 2026 et 2028, toutes les parcelles de compensation seront disponibles pour l'Outarde canepetière avant que ses habitats de reproduction ne soient impactés par le projet.
Pour la Pie-grièche méridionale et l'Œdicnème criard, leurs habitats de reproduction seront impactés progressivement à partir de 2025. Bien que les parcelles converties en friches après arrachage des vergers ne soient pas tout à fait disponibles à l'ouest, les autres secteurs de compensation (nord, est, sud et une partie du secteur ouest), soit une très grande partie de la compensation, seront disponibles pour ces deux espèces comme milieux de report avant destruction de leurs habitats de reproduction.

➔ **Cette partie est par ailleurs développée par phase et surfaces en ha au chapitre IX.9.**

Méthodologies à appliquer sur le terrain pour les interventions sur les friches :

Afin de limiter le dérangement de la faune, de réduire les risques de destruction d'individu, et de rendre ces habitats de friche plus attractifs pour la faune, plusieurs prescriptions devront être respectées dans l'entretien de ces friches :

- Respect d'un calendrier d'intervention : débroussaillage à réaliser entre fin novembre et fin février, en évitant les jours suivant de forts épisodes pluvieux (altération du sol plus importante).
- Matériel : utilisation d'engins ne détériorant pas le sol. Le débroussaillage devra être réalisé, pour l'essentiel de la surface considérée, à l'aide de petits engins légers (tracteur sur roues ou chenilles caoutchouc). Si un travail de finition était nécessaire (aux abords de fourrés, arbustes…), il devra être réalisé à l'aide d'une débroussailleuse à dos.
- Plantation d'arbustes et création de fourrés. Ces plantations devront avoir lieu dans l'automne ou l'hiver. Aucun entretien particulier ne sera nécessaire mais en cas d'échec des plantations, des remplacements

de plants pourront être réalisés sur 2 à 3 ans. Un arrosage pourra également être nécessaire le premier été suivant la plantation.

- Fréquence de débroussaillage : comme évoqué, un débroussaillage (pâturage / fauche) annuel sera nécessaire sur les zones de friches herbacées, tandis qu'ils devront être espacés sur les zones de friches arbustives (3-4 ans, voire plus). Notons que sur les friches arbustives, un entretien en rotation est préconisé pour que l'ensemble des friches arbustives ne soient pas entretenues une même année (zone de refuge à préserver). L'ensemble des friches arbustives pourront être divisés en trois secteurs afin de permettre cet entretien tournant sur une fréquence de 3-4 ans et, ainsi, permettre un bon développement des friches, le maintien de zones refuges où les pontes d'insectes ne seront pas impactées.

Les cultures de luzerne

Trois zones de culture de luzerne pourront être implantées sur la zone de compensation (cf. carte suivante), sachant que l'on valorisera leur présence sur la partie centrale et sur la partie sud notamment. Ce type de culture est, en effet, particulièrement propice à la reproduction de l'Outarde canepetière et justifient, ainsi, d'en implanter sur la zone en mélange avec des friches herbacées.
Ces luzernes pourront être pâturées ou fauchées, selon les objectifs agricoles qui seront définis. En cas de fauche, il convient de ne pas effectuer de fauche entre le 1er avril et le 31 juillet afin d'éviter de détruire d'éventuelles nichées. Aucun produit phytosanitaire ne devra être utilisé sur la culture qui devra être en agriculture biologique. Cet aspect est particulièrement important pour permettre de développer une ressource trophique (plantes / insectes notamment) la plus diversifiée possible (y compris pour l'Outarde canepetière et le nourrissage des jeunes).
Des bordures enherbées devront être présentes tout autour des cultures de luzerne sur une largeur de 5 à 10 m.
La Luzerne sera ressemée tous les 4 à 5 ans mais un simple sursemis pourra être suffisant. Cet aspect devra être étudié dans le plan de gestion, notamment pour tenir compte d'une éventuelle rotation des cultures / friches herbacées sur la zone.

Précisons que ces zones de luzerne peuvent être utilisées aussi bien pour la reproduction que pour l'hivernage de l'Outarde canepetière. Il conviendra, alors, de vérifier, sur ces différentes périodes, l'utilisation des milieux par l'espèce.

Remarque concernant les petites parcelles de milieux naturels en partie nord

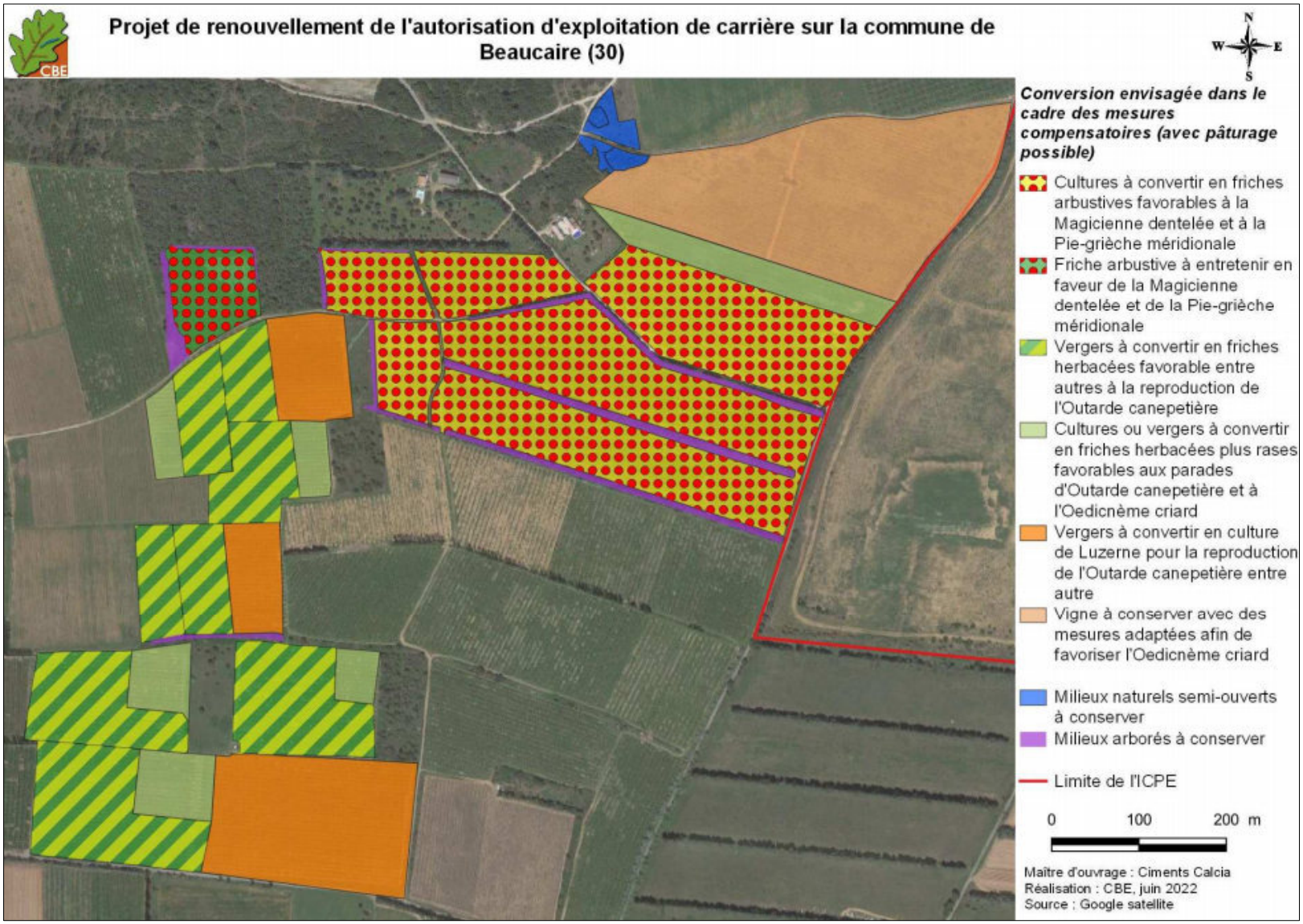
Ces milieux (d'une surface de seulement 0,4 ha) devront être préservés afin de valoriser l'ensemble des espèces attendues sur ces zones aujourd'hui. Sur la zone de pelouse sèche, il conviendra d'éviter l'embroussaillement qui est aujourd'hui observé par un traitement spécifique des ligneux (débroussaillage ciblé). L'entretien de ces milieux pourra se faire via un pâturage comme sur le reste de la zone de compensation, ou via des opérations de fauche, tous les 3-4 ans au regard d'une certaine stabilité actuelle des milieux, malgré la colonisation par des ligneux. En cas de gestion mécanique de la zone, les mêmes modalités d'entretien devront être respectées que pour les friches (types d'engins, période d'intervention…).

Notons que le développement de secteurs de friches sera également favorable à d'autres espèces de la compensation telles que les reptiles, de l'avifaune (notamment de la Pie-grièche à tête rousse) ou encore pour l'alimentation des chiroptères.

Remarque concernant le pâturage : le pâturage serait une solution d'entretien intéressante pour les friches. Pour que ce mode de gestion soit réellement favorable à la faune et n'aille pas à l'encontre des objectifs de la compensation, ce dernier devra suivre plusieurs recommandations. Certaines des prescriptions précédemment édictées devront s'appliquer avec ce mode de gestion (calendrier d'intervention, conservation de patchs arbustifs). Par ailleurs, la pression de pâturage devra être homogénéisée sur les parcelles concernées et adaptée pour contenir la repousse végétale sans occasionner de surpâturage. La charge en bétail et la durée de parcage devront ainsi être étudiées et définies de manière optimale par rapport au potentiel fourragé des friches. Ce sera un des objectifs du diagnostic pastoral devant être élaboré en amont de la compensation le cas échéant. En parallèle, l'utilisation d'antiparasitaires sur le bétail, dont l'impact négatif important sur l'entomofaune est aujourd'hui bien connu, devra être particulièrement encadré (utilisation d'alternatives aux traitements chimiques, limitation du nombre de traitements et application interdite les semaines précédant le parcage sur les secteurs de compensation).

Planning	

Période d'intervention : toutes les interventions devront prendre place dans l'automne ou l'hiver (pâturage, fauche, plantations...), sachant que les périodes de pâturage pourront être élargies à l'ensemble de l'année, tout en préservant des zones refuges non pâturées pour permettre la reproduction des oiseaux au printemps, notamment pour l'Outarde canepetière. Le plan de gestion adaptera, en tenant compte des objectifs ciblés et des milieux en place, les modalités de chaque intervention sur ce secteur. **Fréquence du débroussaillage/pâturage** : annuel à bisannuel sur les friches herbacées et trisannuel (voire sur une fréquence plus longue) sur les friches arbustives et sur les pelouses sèches. Ces modalités étant encore une fois à affiner lors de l'élaboration du plan de gestion.
Localisation
Cf. carte suivante



Carte 48 : localisation envisagée pour les différentes modalités de gestion sur le secteur ouest de la compensation

Le secteur de friche au nord de la future exploitation (zone évitée par le projet)

Mesure de gestion de la compensation n°2 – MC-G2	
Nature de l'action	Préservation des milieux présents au nord de la future extraction pour permettre la reproduction d'espèces patrimoniales
Objectif	Conserver et optimiser la friche actuellement présente Garantir une zone favorable à la chasse de nombreuses espèces patrimoniales
Espèces ciblées	**Oiseaux** : Oedicnème criard **Arthropodes** : Magicienne dentelée notamment

Description

Le secteur au nord évité par le projet est un secteur aujourd'hui assez attractif pour la faune patrimoniale. Des contacts de Magicienne dentelée, de Tarier pâtre et de nombreuses espèces d'oiseaux en chasse (Circaète-Jean-le-Blanc, Rollier d'Europe…) ont été réalisés sur ces milieux au cours des inventaires réalisés pour le dossier. Par ailleurs, bien qu'il n'ait pas été contacté, l'Oedicnème criard est une espèce fortement attendue au sein de cette friche, celle-ci présentant plusieurs zones de sol dégarni et caillouteux. Cependant, une colonisation à l'ouest par une strate herbacée de plus en plus dense est en train de s'opérer.
A terme, il est donc possible que ces parcelles ne soient plus favorables à l'Oedicnème criard et qu'elles perdent leur intérêt pour la chasse de l'avifaune patrimoniale.

L'objectif est donc de garantir l'ouverture du milieu à travers un entretien et ainsi de conserver l'attractivité de la zone pour l'Oedicnème criard et la faune inféodée aux milieux ouverts par la mise en place d'un entretien adapté. Pour rappel, ces parcelles sont aussi favorables à la Magicienne dentelée, sauterelle dont la présence dépend de l'existence de patchs herbacés/arbustifs assez denses. L'enjeu ici présent est donc de prendre en compte cette espèce patrimoniale tout en favorisant l'Oedicnème criard sur la totalité de la durée de la compensation.

Actuellement, un troupeau de moutons est déjà présent sur la friche. Celui-ci semble rejeter tous les patchs herbacés principalement composés d'Inule visqueuse présents sur les parcelles, d'où un mode de gestion favorable au maintien de la Magicienne dentelée, mais peu favorable à l'Oedicnème criard sur le moyen terme. Ce mode d'entretien est ainsi conservé et adapté en fonction des enjeux écologiques présents : un entretien mécanique bisannuel, complémentaire au pâturage, sur l'ensemble des parcelles est préconisé. Il sera essentiel de conserver régulièrement des patchs de végétation plus denses, composés d'inules et autres essences herbacées et arbustives, afin de garantir des zones refuges pour la faune et en particulier pour la Magicienne dentelée.

Par ailleurs, des secteurs assez denses d'Inule visqueuse sont présents. Il conviendra de les préserver au maximum pour ne pas impacter cet habitat, favorable à une autre espèce phare de la dérogation, la Magicienne dentelée. Ils ne seront donc pas concernés par l'entretien mécanique bisannuel. Ces secteurs seront précisément localisés dans le pan de gestion.

Enfin, une activité de maraîchage existe à l'ouest des parcelles. HM France Ciments maîtrisant foncièrement cette parcelle, un abandon de la pratique est possible : l'activité va donc être interrompue au profit d'une surface nouvellement disponible favorable à l'Œdicnème criard.

L'entretien actuel est fait sans considération des enjeux écologiques présents sur la parcelle au nord. Dans le cadre de la mise en place de la compensation, il faudra veiller à ne pas faire intervenir le troupeau de moutons durant la période de reproduction de l'Oedicnème criard, **soit de mars à août.**

Remarque : un tas de débris végétaux est présent au sein du secteur nord. Un individu de Tarier pâtre en reproduction y a été détecté durant le printemps 2024. Il conviendrait de préserver ce tas durant la totalité de la durée de la compensation pour garantir la reproduction de l'espèce.
A défaut, un nouveau tas devra être recréé

Planning

Période d'intervention pour le pâturage et le débroussaillage (entretien milieux) : le pâturage et le débroussaillage devront être réalisés en dehors de la période de reproduction de l'Oedicnème criard, soit des mois de septembre à fin février.

Fréquence du pâturage : le pâturage aura lieu chaque année

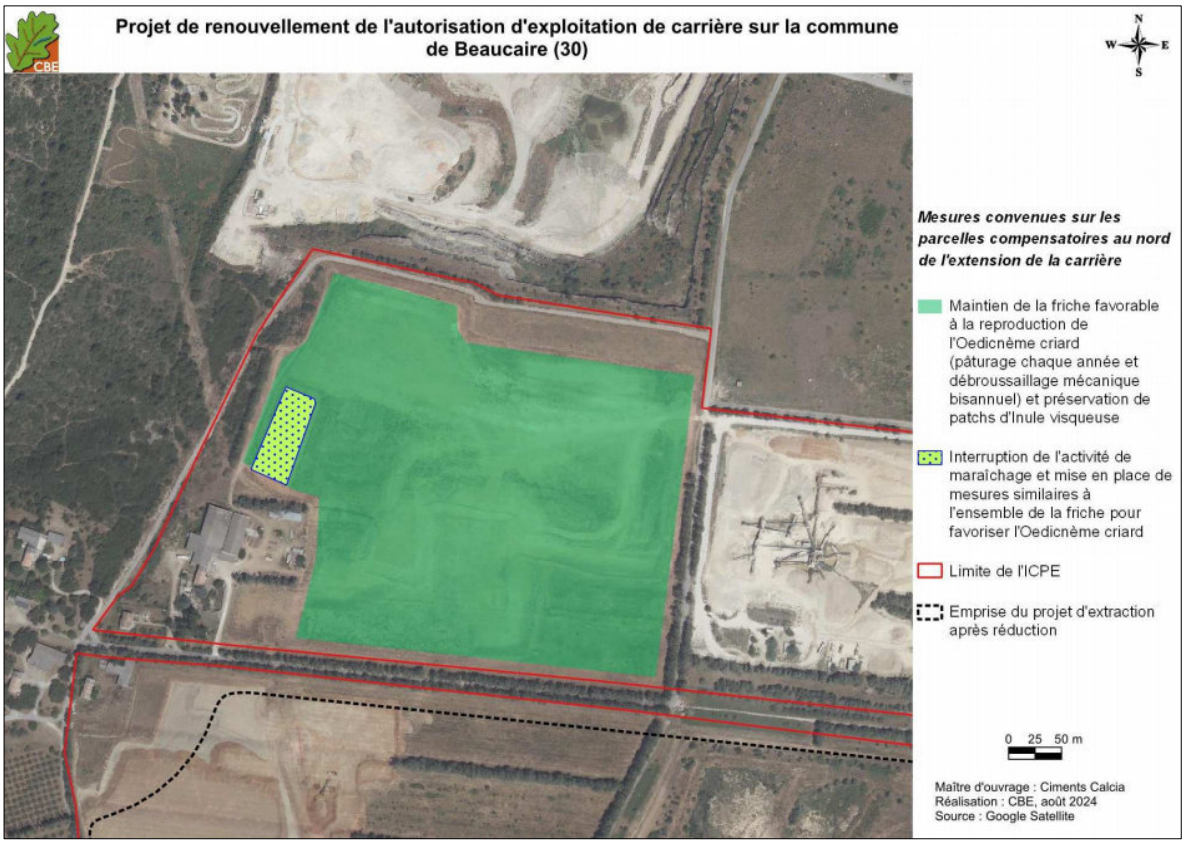
Fréquence du débroussaillage : une fréquence bisannuelle

Illustrations



Figure 2 : tas de branchages à conserver sur le secteur nord

Localisation



Carte 49 : localisation des parcelles, au nord de la future exploitation de la carrière, à optimiser en tant que friche propice à l'Oedicnème criard

Le secteur de friche au sud de la future exploitation (zone évitée par le projet)

Cette troisième fiche (MC-G3) traite du maintien et de l'optimisation des milieux actuellement en place et favorables à l'Outarde canepetière, la Magicienne dentelée et la Pie-grièche méridionale.

Mesure de gestion de la compensation n°3 – MC-G3	
Nature de l'action	Préservation des milieux présents au sud de la future extraction pour permettre la reproduction d'espèces patrimoniales
Objectif	Conserver et optimiser les friches actuellement présentes Protéger la faune du dérangement de la carrière Augmenter les ressources trophiques à l'échelle du secteur de compensation
Espèces ciblées	**Oiseaux** : Outarde canepetière et Pie-grièche méridionale notamment **Arthropodes** : Magicienne dentelée notamment
Description	

Le secteur évité par le projet est un secteur aujourd'hui très attractif pour la faune patrimoniale. Des contacts de Pie-grièche méridionale, d'Outarde canepetière et de Magicienne dentelée ont été réalisés sur ces milieux au cours des inventaires réalisées pour l'étude d'impact. Si ces milieux sont attractifs, la future exploitation de la carrière va se rapprocher de ces zones, entraînant possiblement un dérangement qui, en l'absence de mesure adaptée, occasionnera une perte d'habitat pour les espèces d'oiseaux sus-citées (effet d'évitement). L'objectif attendu ici est d'amoindrir le dérangement occasionné mais aussi de conserver et d'améliorer les habitats actuellement présents afin de favoriser davantage les espèces phares.

Afin de réduire le dérangement occasionné par la future exploitation de la carrière, notamment à partir de n+15, un talus sera créé au nord de la zone sur une largeur de 20 mètres et une hauteur de 5 m, au moins pour les premières années où l'exploitation est contiguë à la compensation. Au-delà, ce talus pourra être enlevée ou diminué en taille. Ce talus aura un effet barrière vis-à-vis de l'exploitation. Ainsi le dérangement visuel sera largement amoindri en cachant les véhicules de la faune présente au sol sur la compensation. Le bruit y sera également atténué. La largeur du talus assez importante permettra d'obtenir des pentes assez douces ne dénaturant pas trop le paysage pour l'Outarde canepetière. Pour rappel, cette espèce favorise les plaines dégagées et ouvertes et peut être dérangée par la présence d'obstacles visuels trop marqués. Ce talus pourra être réalisé à partir du couvert de cailloutis présent sur la future zone d'extraction.

Sur la zone, les milieux sont actuellement favorables aux espèces. Cependant, les ligneux tendent à repousser sur ces zones et un entretien y est d'ailleurs régulièrement réalisé par HM France Ciments. A travers la gestion mise en place, nous souhaitons obtenir des friches plus ou moins hautes piquetés de quelques arbres et arbustes. Les friches hautes sont favorables à la reproduction de l'Outarde canepetière et de Magicienne dentelée tandis que la présence éparse de ligneux permettra de favoriser également la nidification de la Pie-grièche méridionale mais aussi de faire office de support rigide pour la Magicienne dentelée. Précisons que des secteurs plus clairsemés apparaîtront certainement au regard de la nature rocailleuse de la zone. Ils devront au maximum être préservés pour favoriser l'Œdicnème criard.

Seule une action mécanique est ici envisagée pour l'instant, étant situé dans l'emprise de la carrière, non accessible pour un berger. L'action d'un pâturage pourra, cependant s'étudier lors de l'élaboration du plan de gestion. Le débroussaillage pourra être différent entre la zone à l'ouest (où l'Outarde canepetière et l'Œdicnème criard sont notamment ciblés) et la zone à l'est (où la Pie-grièche méridionale est plus ciblée). Dans la partie ouest, il conviendra d'éviter la repousse de ligneux, ou alors de manière très ponctuelle. Dans la partie est, notamment à l'extrémité est et sud, davantage de ligneux devront être conservés pour favoriser la reproduction de la Pie-grièche méridionale et de la Pie-grièche à tête rousse. Des cyprès et des peupliers sont déjà présents sur ce secteur ; ceux-ci pourront être conservés de manières éparses tandis que d'autres essences seront plantées (uniquement des essences locales et déjà préconisées dans ce dossier comme le Prunellier, le Lentisque, l'Amandier…), si les ligneux arbustifs ne sont pas naturellement assez nombreux sur la zone. Cela apportera plus de diversité et une strate davantage arbustive qu'arborée. La conservation de patchs de fourrés composés notamment de ronciers sera également possible. La strate arborée ne devra pas dépasser 10 % tandis que la strate arbustive pourra atteindre 20 %, dans la partie est notamment. Dans la partie ouest, ces deux strates ne devront pas dépasser 10 à 15 %. Cette mesure de gestion sera favorable à la Pie-grièche à tête rousse à condition de bien conserver les arbres déjà présents. En parallèle de la conservation des ligneux, il est préconisé la création d'une haie autour de la parcelle à l'est (cf. carte suivante). Cette mesure permet de favoriser la Pie-grièche méridionale ainsi que la Pie-grièche à tête rousse et s'avère nécessaire car bien que le projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de carrière impacte principalement des milieux ouverts à semi-ouverts, les milieux arborés sont également impactés.

L'objectif est donc de recréer des milieux arborés favorables aux espèces impactées par le projet. La haie sera composée d'essences arborées et arbustives locales et déjà préconisées comme le Prunellier, l'Amandier…
Des espèces autres que la Pie-grièche méridionale et la Pie-grièche à tête rousse pourront utiliser cette haie : elle servira de zones refuge, d'axes de transit ou de zone de chasse pour des espèces plus communes de la faune (mammifères dont chiroptères, avifaune, insectes…).
Les essences seront disposées sur deux rangs, en quinconce et en alternant les essences, ce qui permettra l'installation d'un plus grand nombre d'espèces. Une distance minimale de 50 cm entre les plants est nécessaire.

Cette disposition permettra **la création d'une haie de 3 m de largeur sur une longueur d'environ 950 m, soit une surface de milieux arbustifs à arborés recréés de 2,8 ha.**

Les engins à utiliser pour les interventions ne devront pas détériorer le sol. Il conviendra, ainsi, d'utiliser des engins à pneus, préférentiellement des chenillards caoutchouc, moins impactants pour le sol. Le débroussaillage devra être plus important et régulier dans la partie ouest où nous préconisons ici (à adapter dans le plan de gestion) un entretien bisannuel de la zone, en rotation (la zone ouest sera divisée en deux et chaque partie sera entretenue une année sur deux). Pour la zone est, un entretien tous les 4 ans sera probablement suffisant (fréquence à adapter dans le plan de gestion) avec, là aussi, une rotation de la zone qui sera divisée en deux parties (cf. carte suivante) : entretien tous les deux ans en alternance.

Remarque importante : les talus aujourd'hui présents au sud de la zone seront exploités durant deux années, en suivant les calendriers en lien avec l'extraction de GSM qui devrait prendre place plus au sud (exploitation prévue en phase 2 et en phase 3). Les contraintes imposées en termes de calendrier (exploitation uniquement à l'automne), permettront d'éviter tout dérangement des espèces patrimoniales présentes dans ce secteur de compensation.

Planning

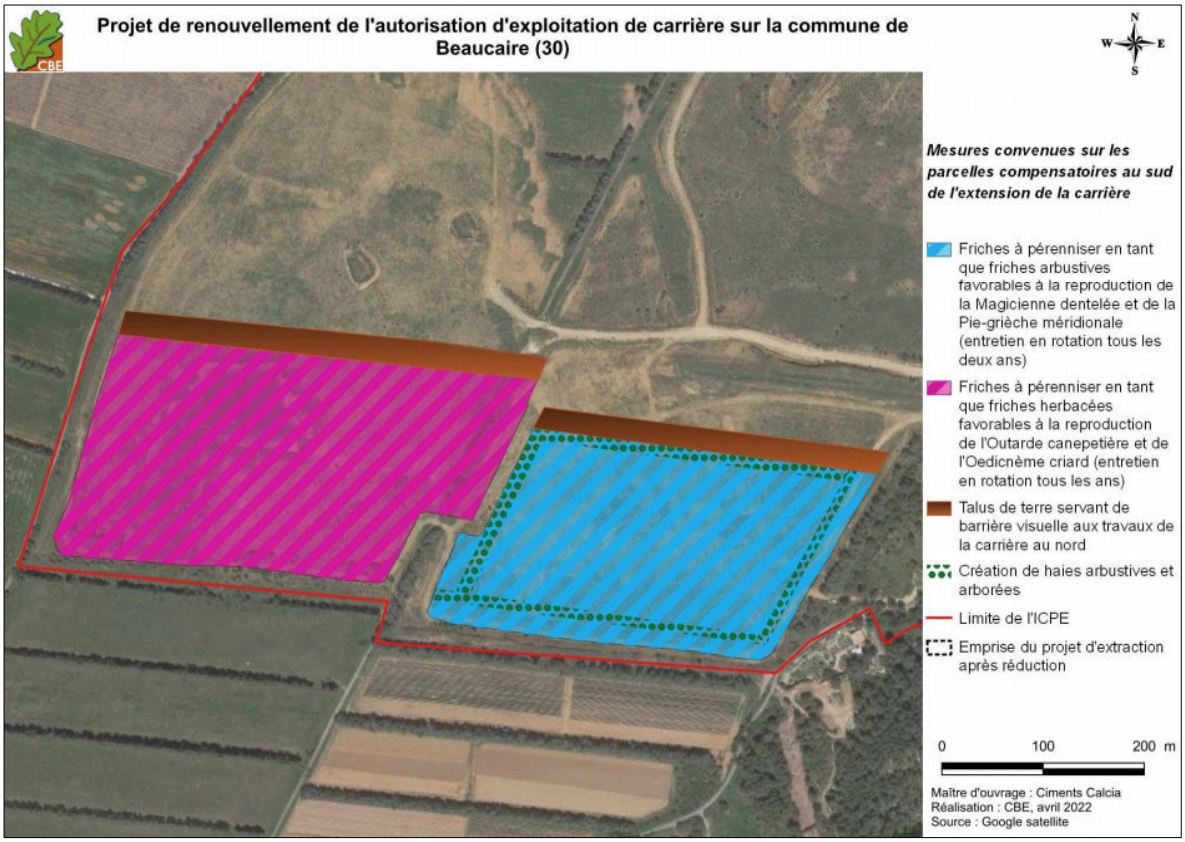
Période d'intervention pour le débroussaillage (entretien milieux) : le débroussaillage devra être réalisé en hiver, entre le 1er décembre et fin février, en évitant les jours suivant de forts épisodes pluvieux (altération du sol plus importante).

Période pour la création des talus au nord : automne (entre octobre et mi-novembre).

Période pour la plantation de haies : automne, voire hiver

Fréquence du débroussaillage : par défaut, une fréquence bisannuelle pour la partie ouest et tous les 4 ans pour la partie est (fréquence à préciser / adapter dans le plan de gestion) avec une rotation au sein même de ces secteurs pour toujours disposer de zones non entretenues une année donnée.

Localisation



Carte 20 : localisation des parcelles, au sud de la future exploitation de la carrière, à optimiser en tant que friches propices aux espèces phares

Références / illustrations

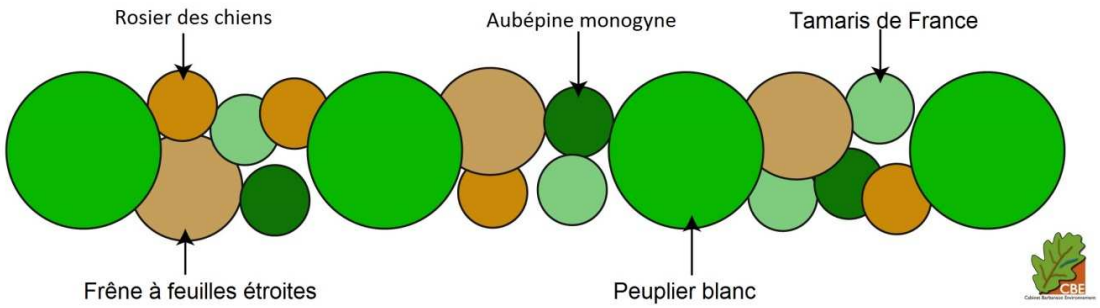


Figure 3 : schéma d'une haie multi-strates diversifiée

Les secteurs naturels et réaménagés à l'est de la carrière

Mesure de gestion de la compensation n°4 – MC-G4	
Nature de l'action	Restauration de milieux naturels au sud-est et à l'est de la carrière
Objectif	Rendre les milieux naturels présents en bordure de la carrière plus favorables aux espèces ciblées par la compensation
Espèces ciblées	**Oiseaux** : Pie-grièche méridionale notamment **Arthropodes** : Magicienne dentelée notamment
Description	

En limite sud-est et est de l'actuelle zone d'exploitation de la carrière se trouvent des milieux naturels d'intérêt pour la faune, sur lesquels peuvent être mises en place certaines actions pour favoriser les espèces ciblées par la compensation (et pour d'autres espèces plus communes). Certains secteurs sont issus de l'ancienne activité d'extraction et ont été réaménagés il y a plusieurs années, voire décennies. Il s'agit majoritairement de fourrés / plantations enfrichées (arbres ornementaux et oliviers). La Magicienne dentelée, espèce plus spécifiquement visée par la mesure, est aujourd'hui bien présente au niveau de ces friches (8 individus contactés en 2019 et 2020 et répartis sur l'ensemble de la zone). La Pie-grièche méridionale n'a pas été vue dans ce secteur, mais les actions ici définies pourront lui être favorables, d'autant plus que cette espèce sera également prise en compte dans le réaménagement écologique de la carrière à proximité. Cette partie est serait, ainsi, en continuité du réaménagement et dans une zone avec très peu de passage et d'activité de la carrière. Les actions de gestion pourront également être favorables à la Pie-grièche à tête rousse.

Globalement, la restauration des milieux naturels périphériques passe par une réouverture et un entretien de la végétation, par un remplacement de certaines essences arborées. De fait, certaines espèces plantées ou qui ont poussé sur la zone sont invasives (Cotonéaster…) et doivent être retirées pour éviter leur propagation. Leur remplacement par des essences locales est prévu. Par ailleurs, certaines essences ornementales en mauvais état sanitaire et/ou de maigre intérêt écologique (Cyprès de l'Arizona, Cyprès de Layland…) seront petit à petit remplacées par des essences plus locales et plus adaptées. Si la zone aura un peu plus d'espaces ouverts par rapport à aujourd'hui, c'est bien aussi par cette adaptation / amélioration dans les essences ligneuses que l'on attend une réelle plus-value. Rappelons que la mosaïque de milieux que l'on retrouve déjà dans ces zones (fourrés, linéaires arborés, points d'eau…) sera préservée pour attirer un maximum d'espèces faunistiques / floristiques.
Ces parcelles étant situées en continuité de la zone en cours de réaménagement de la carrière, ainsi que des autres secteurs de compensation plus à l'ouest, il s'agira bien d'un vaste ensemble avec une vocation écologique autour de la carrière.

- Réouverture de milieux

Certains milieux sont aujourd'hui peu, voire pas, favorables aux espèces des milieux ouverts à semi-ouverts et notamment à la Magicienne dentelée, en raison d'un recouvrement trop important par les ligneux. Il s'agit notamment des fourrés, de certaines zones plantées qui se sont enfrichées et du matorral à Pin d'Alep. Dans ce dernier habitat, un arbre sur deux sera supprimé par bucheronnage pour obtenir un boisement plus clair où pourra se développer la strate herbacée. Les sujets les plus matures, d'intérêt pour la reproduction et le refuge de nombreuses espèces patrimoniales, seront conservés. Et afin de favoriser le développement des herbacés, un débroussaillage de la strate arbustive sera parfois réalisé en sous-bois (mais pas de manière systématique afin de préserver la stratification présente). Cette strate arbustive devra représenter, après travaux, un recouvrement maximum de 30 à 40 %.

Remarque importante : dans la partie nord-est de la compensation, la zone de matorral fait partie d'un Espace Boisé Classé (EBC). Nous avons bien tenu compte de cette vocation et les opérations de débroussaillage prévues ne vont pas faire perdre le caractère boisé de la zone. L'objectif est de parvenir à un boisement plus clairsemé. De fait, cela n'entre pas en contradiction avec l'EBC en place.

Cette réouverture de milieux concerne également les garrigues et les fourrés. Cette action sera néanmoins plus légère qu'en contexte arboré, les milieux étant déjà assez favorables aujourd'hui, sauf pour certains secteurs de fourrés très denses. Notons, cependant, que leur attrait devrait s'amenuiser dans les années à venir en raison de la dynamique de fermeture. Seul du débroussaillage sera ici réalisé dans le cadre de la réouverture. Il ciblera les ligneux bas : ronces, prunelliers, coronilles pour les secteurs de fourrés, cistes, viornes, pistachiers et romarins pour les zones de garrigues. Les jeunes plants d'essences arborées, et notamment le Pin d'Alep, seront également supprimés. L'objectif est ici de tendre vers un habitat dominé par la strate herbacée (environ 70 %) ponctué d'arbres et arbustes (environ 30 %).

- Maintien à l'état ouvert

Les secteurs ayant fait l'objet d'actions de réouverture seront maintenus à l'état ouvert par débroussaillage mécanique. Les zones de friches aujourd'hui intéressantes, incluant les zones herbacées des oliveraies, seront également entretenues de la même manière.
Il sera primordial, lors de cet entretien, de préserver les éléments arborés et arbustes conservés lors des travaux de réouverture. De la même façon, le débroussaillage devra préserver des patchs de végétation sur les friches actuelles. Ces patchs permettront le refuge de la faune lors des actions d'entretien. Ils représenteront 10 à 15 % de la surface de friche en gestion.
Si certains secteurs pourront être débroussaillés à l'aide d'un petit tracteur (zone aujourd'hui plantée avec des arbres d'ornement ou entité de friche/fourré/garrigue à l'extrémité ouest), certaines zones devront être débroussaillées à l'aide de débroussailleuses à dos (oliveraie dans la partie nord, garrigue écorchée au sud-ouest). Pour les engins mécanisés, des engins légers (tracteurs sur roues ou chenilles caoutchouc) devront être privilégiés pour limiter l'impact sur le sol.

- Remplacement des essences ornementales par des arbres et arbustes autochtones d'intérêt

Le secteur est comporte une zone anciennement plantée avec des essences arborées de maigre intérêt écologique, des espèces en mauvaise condition sanitaire et des espèces invasives (plantées ou qui ont naturellement poussé). Il est donc jugé pertinent ici de les retirer pour les remplacer par des essences autochtones, adaptées au climat et d'intérêt écologique supérieur. Le Chêne vert, l'Olivier ou l'Amandier seront, notamment, plantés en substitution. Ces plantations comporteront également des espèces arbustives en mélange avec les arbres. Des essences présentes dans les milieux naturels périphériques seront privilégiées, telles que le Pistachier térébinthe, la Viorne tin, le Nerprun alaterne ou la Filaire à feuilles étroites. Précisons que certaines des plantations pourront être récupérées des futures zones d'extraction où elles seront, de toute façon, retirées.

- Conservation d'éléments paysagers d'intérêt

Plusieurs éléments paysagers d'intérêt présents sur le secteur de compensation est devront être préservés en l'état. Il s'agit tout d'abord des mares, milieux de vie et de reproduction de nombreuses espèces animales (libellules et amphibiens notamment) et floristiques (characées) et zone refuge pour la faune. Il s'agit également des oliviers constituant les oliveraies qui ponctuent la zone. La strate herbacée sera entretenue et les arbres seront conservés en l'état pour leur intérêt en période de reproduction pour plusieurs espèces d'oiseaux notamment. Enfin, un linéaire de cyprès sera également maintenu en l'état dans la partie nord. Si le cyprès présente, intrinsèquement, un intérêt écologique limité, ce linéaire constitue un corridor écologique secondaire qu'il convient de conserver. En cas de dépérissement d'un arbre, il serait, cependant, remplacé par une essence de plus grand intérêt écologique (feuillu).

- Conservation de la station de Staphisaigre

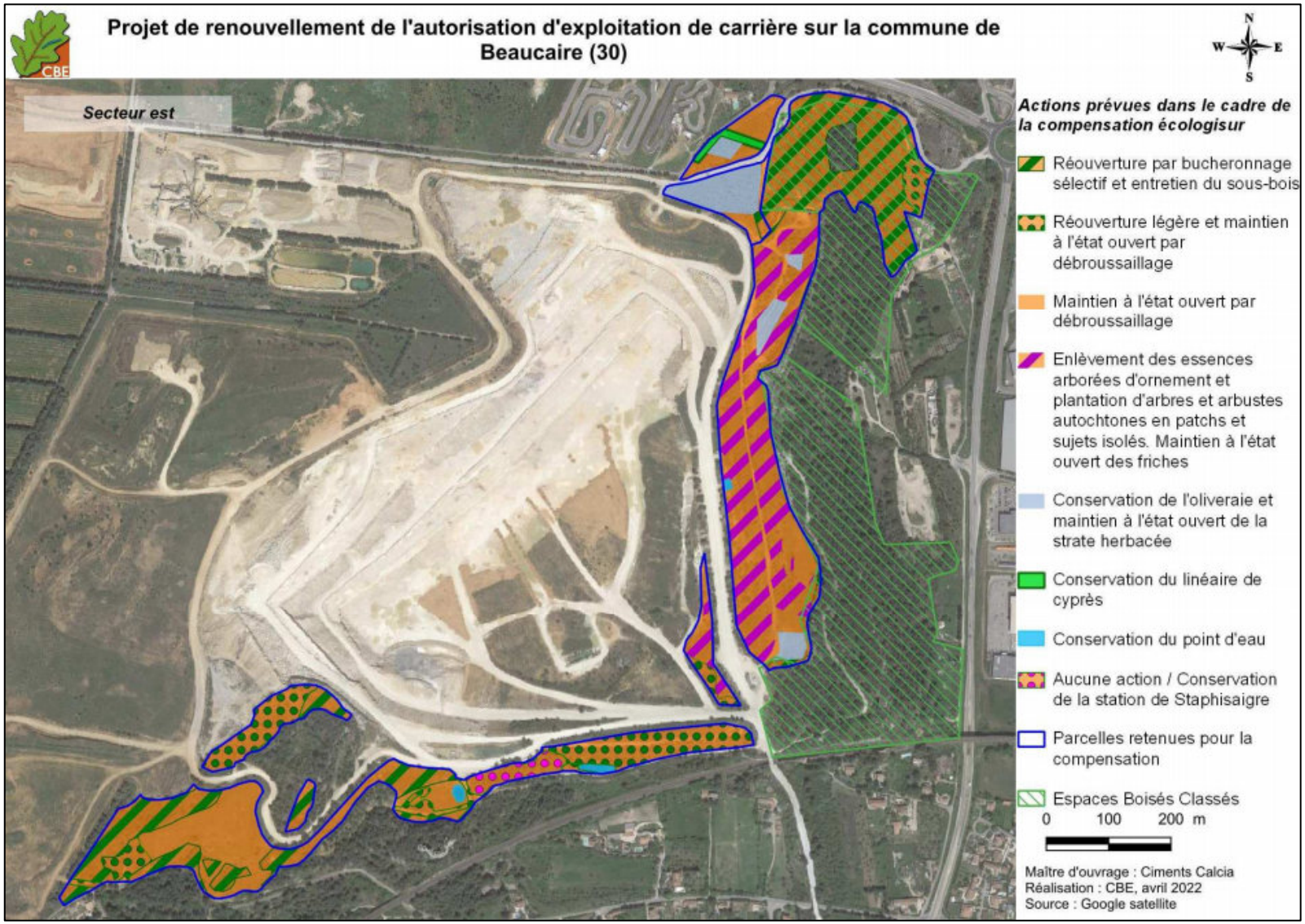
Une incertitude concerne la station de Staphisaigre et son maintien en cas d'action de gestion autour de la station. Par conséquent, aucune action de gestion n'aura lieu autour de la station.

Conclusion sur la mesure :

De la même manière que pour la mesure MC-G3, la mesure MC-G4 prévoit l'entretien de milieux ouverts d'intérêt pour les espèces protégées de ce cortège. Ces habitats de friches et de garrigues sont assez circonscrits sur le secteur de compensation est et sont sujets à une fermeture par les fourrés et par le matorral à Pin d'Alep. Cette dynamique de fermeture est défavorable à ces espèces qui risquent de disparaitre du périmètre à court ou moyen terme. Cette mesure prévoit, en parallèle, une réouverture et un entretien au sein des milieux boisés périphériques, permettant une augmentation de la surface favorables à ces espèces. La réouverture, par bûcheronnage sera sélective, et conservera un certain recouvrement arboré et arbustif pour ne pas impacter les espèces dépendantes de ces éléments paysagers. Vis-à-vis des espèces protégées/patrimoniales appartenant au cortège des milieux arborés, le remplacement des essences ornementales par des essences locales constitue une plus-value certaine. Les arbres plantés dans le cadre des précédents réaménagements (Arbre de Judée, cyprès) présentent un intérêt très limité pour ces espèces, que ce soit en tant que support de reproduction qu'en tant que zone d'alimentation. Les essences de substitution, feuillus locaux, hébergent une entomofaune bien plus diversifiée qui apporteront des ressources trophiques supérieures. Ces arbres constitueront des supports d'intérêt pour la nidification des fringilles notamment, et pourront à terme constituer des arbres hôtes pour la reproduction des espèces cavicoles présentes localement (Huppe fasciée, Rollier d'Europe, Grimpereau des jardins, etc).

Planning
Période pour l'ouverture de milieux : bucheronnage et débroussaillage à réaliser dans l'automne, entre septembre et mi-novembre, en évitant les jours suivants de forts épisodes pluvieux

Période pour l'entretien des milieux : débroussaillage à réaliser dans l'hiver (entre décembre et février), en évitant les jours suivant de forts épisodes pluvieux **Période pour les plantations :** dans l'automne ou dans l'hiver. Aucun entretien particulier ne sera nécessaire mais en cas d'échec des plantations, des remplacements de plants pourront être réalisés sur 2 à 3 ans. Un arrosage pourra également être nécessaire le premier été suivant la plantation. **Fréquence de débroussaillage** : tous les trois ans ; idéalement, une sectorisation de la zone en trois parties permettrait de ne débroussailler qu'un tiers de la zone chaque année (conservation de zone refuge et diversification des strates sur la zone ; à étudier lors de l'élaboration du plan de gestion).
Localisation
***Cf.* carte suivante**



Carte 50 : actions de restauration et d'entretien à mettre en oeuvre dans le secteur de compensation est

Création de gîtes à reptiles

Mesure de gestion de la compensation n°5 – MC-G5	
Nature de la mesure	Mise en place de gîtes pour les reptiles
Objectif	Accroitre l'attractivité des milieux pour le groupe des reptiles
Espèces ciblées	Reptiles, et notamment Couleuvre de Montpellier et Couleuvre à échelons
Secteur ciblé	Tous les secteurs de compensation
Description	

Description – plus-value

Si l'entretien écologique de la végétation doit permettre de favoriser les insectes et leurs prédateurs, l'attractivité des friches / milieux naturels sera limitée en raison d'une insuffisance en termes de gîtes et caches, notamment pour plusieurs espèces de reptiles (couleuvres par exemple). Ainsi la mise en place de gîtes pour ces espèces augmentera notablement l'attrait des friches pour la faune.

Au regard des différents milieux présents sur les zones de compensation et de certains gîtes aujourd'hui déjà présents, notamment sur le secteur est, environ 15 gîtes pourront être mis en place et seront répartis comme suit :

- 7 à 8 gîtes sur le secteur ouest ;
- 4 gîtes sur le secteur sud ;
- 3 à 4 gîtes sur le secteur est.

L'emplacement de ces gîtes sera précisément déterminé lors du passage d'un herpétologue et lors de l'élaboration du plan de gestion. Plusieurs paramètres seront, alors, à prendre en compte :

- Les gîtes doivent être orientés de façon à être bien exposés à l'ensoleillement avec, au moins, un des côtés protégés des vents forts, donc de préférence sud - sud-est ;
- Les gîtes devront être placés à proximité de strates buissonnantes afin de créer un espace de refuge permettant la fuite des reptiles à proximité du gîte (lors des déplacements pour l'alimentation à proximité du gîte par exemple) tout en évitant les formations trop arborées pouvant ombrager les gîtes (facteur limitant la thermorégulation des reptiles).

Méthodologie

Les gîtes qui seront créés seront constitués de pierres de différents diamètres, de terre et de branchages. La démarche de création de gîte est la suivante :
Avant de déposer les blocs composant la base des gîtes, il est nécessaire de réaliser une dépression à l'aide d'une pelle mécanique des dimensions du futur gîte. L'ensemble devra former un gîte de dimensions approximatives suivantes (longueur/largueur/hauteur au-dessus du sol) : 1 x 1 x 0,8 m. Une pente douce doit être réalisée avec une profondeur minimale de 40 cm. Cette légère dépression doit ensuite être comblée par des pierres de différents diamètres, des branchages (utilisation, ici, des branches issues du débroussaillage), de la terre (pouvant être issue des zones d'extraction) ainsi que deux tuiles en terre cuite disposées à l'entrée du gîte, de manière à ce que la pluie ne ruisselle pas à l'intérieur du gîte (tuile déposée hors sens de la pente). La création de cette cuvette isolera une partie du gîte du gel, et la présence des deux tuiles permettra d'apporter un accès au gîte.
Les gîtes seront mis en place durant l'automne ou en début d'hiver, suite aux actions d'entretien de la végétation.
L'encadrement de cette mesure par un herpétologue est indispensable. Ce dernier sera présent en début de chantier pour apporter des informations aux intervenants (objectif des aménagements et procédé) et aider à la construction des premiers gîtes. Il vérifiera la bonne mise en œuvre de l'ensemble des aménagements en fin de chantier.
Un accompagnement par un écologue sera nécessaire pour la mise en place des gîtes. 4 visites de chantier permettront la définition précise de la localisation des gîtes, l'aide à la mise en place des gîtes au démarrage, un suivi en cours de réalisation et une vérification après la mise en place des gîtes.

Mesure de gestion de la compensation n°5 – MC-G5	
Planning	**Période de mise en place des gîtes** : automne – début hiver, suite aux actions de débroussaillage des milieux le cas échéant.
Illustration	



Exemple de deux gîtes créés dans le cadre de mesures compensatoires – Photos CBE

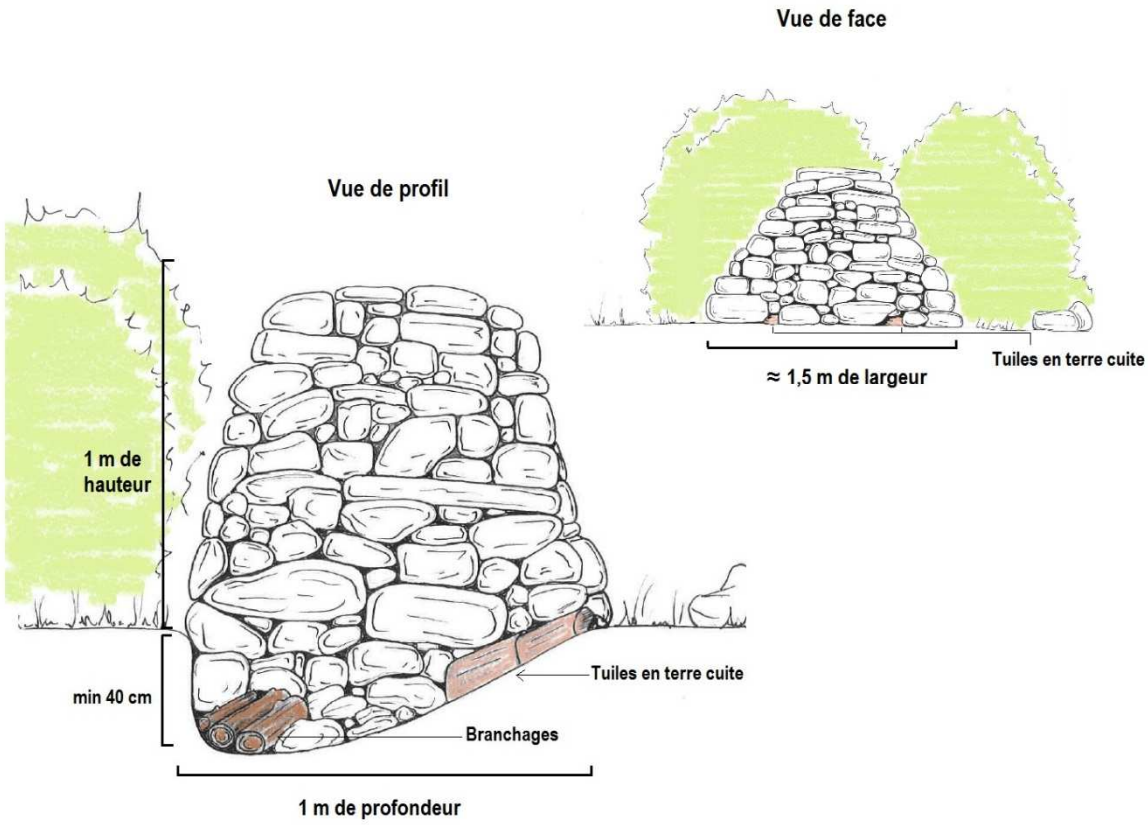


Figure 4 : schéma de principe d'un gîte à reptiles

IX.7.2. **Encadrement / suivi de la compensation écologique**

Afin de démontrer les résultats de la gestion écologique appliquée à un site donné, il est important de bien organiser le travail de compensation. Pour cela, un encadrement rigoureux de cette compensation est nécessaire, de même que le suivi de différents paramètres. Ce travail passera, notamment, par

- L'élaboration d'un **plan de gestion** et son **renouvellement** tous les 5 ans pour permettre d'ajuster, au besoin, les actions de gestion envisagées.
- La réalisation d'un **état zéro** des parcelles de compensation qui permettra la mise en place de protocoles spécifiques pour l'inventaire des espèces protégées à suivre sur les 30 années de la compensation ; cet état zéro servira, alors, d'état de référence aux **suivis écologiques** qui suivront.
- Une **coordination** globale de la compensation.

Cet encadrement de la compensation est un aspect fondamental car c'est par lui que l'on peut réellement vérifier la pertinence de la compensation sur les 30 années définies. Les suivis écologiques (ciblés sur les habitats naturels et la faune) permettent, quant à eux, de vérifier les obligations de résultats de la compensation écologique. Tout cela correspond à un travail chronophage mais qui est le gage d'une compensation aboutie.

Le plan de gestion
L'élaboration d'un **plan de gestion** est la base de toute action de gestion. Il s'agit, en effet, d'un document qui définit les enjeux d'un territoire donné et les objectifs en termes de gestion (description fine des moyens techniques et financiers à mettre en œuvre pour cette gestion). Pour cette étude, un plan de gestion doit être élaboré pour les différentes parcelles de compensation. Il décrira très précisément les sites retenus pour la compensation avec les usages actuels, les mesures compensatoires à réaliser et les protocoles d'intervention. Le plan de gestion inclut donc un cahier des charges précis, qui détaillera toutes les mesures à appliquer : identification du site géré en compensation (n° de parcelles, surface, identification du/des propriétaires, description de l'habitat actuel), mesures techniques et périodicités (types de débroussaillage, matériels et animaux utilisés, planification des actions sur au moins la durée de la compensation, protocoles de suivis), coûts associés et partenaires (rôle de chacun – propriétaires, exploitants, éleveurs, intervenants extérieurs - coûts d'interventions, etc.). Ce cahier des charges sera soumis aux services de l'Etat (la DREAL-Occitanie) pour validation avant toute intervention sur site.

La fiche technique suivante précise les interventions à prévoir pour l'élaboration de ce plan de gestion et son renouvellement.

Mesure d'encadrement de la compensation n°1 – MC-E1	
Nature de la mesure	Elaboration et renouvellement d'un plan de gestion
Objectif	Préciser l'ensemble des actions de gestion à mettre en œuvre sur les parcelles de compensation et les prestataires de la compensation. Un aspect important du plan de gestion est également de prévoir son renouvellement, tous les cinq ans ici, afin d'ajuster, au besoin, les mesures préconisées.
Espèces ciblées	Toutes les espèces de la dérogation
Description	
Pour l'élaboration de ce plan de gestion, 25 jours seront nécessaires et concerneront notamment : - La définition précise des actions de gestion ; - L'estimation financière de ces actions et leur planification sur les 30 ans ; - La réalisation de réunions / échanges avec les différents partenaires impliqués dans la gestion, les usagers actuels (comme les chasseurs) + la DREAL-Occitanie pour la validation du plan de gestion ; un COPIL pourrait être monté pour ce projet assez complexe. - La coordination autour de ce plan de gestion.	

Le renouvellement du plan de gestion aura, ensuite, lieu tous les cinq ans, avec un bilan à la fin de la compensation. Pour le bilan et chaque renouvellement 8 journées de travail seront nécessaires.

Le plan de gestion concernera l'ensemble des parcelles retenues pour la mise en place de la compensation. Ces parcelles sont listées dans le tableau suivant, tandis que les cartes qui suivent montrent leur localisation.

Tableau 29 : bilan des parcelles / surfaces intégrées à la compensation écologique

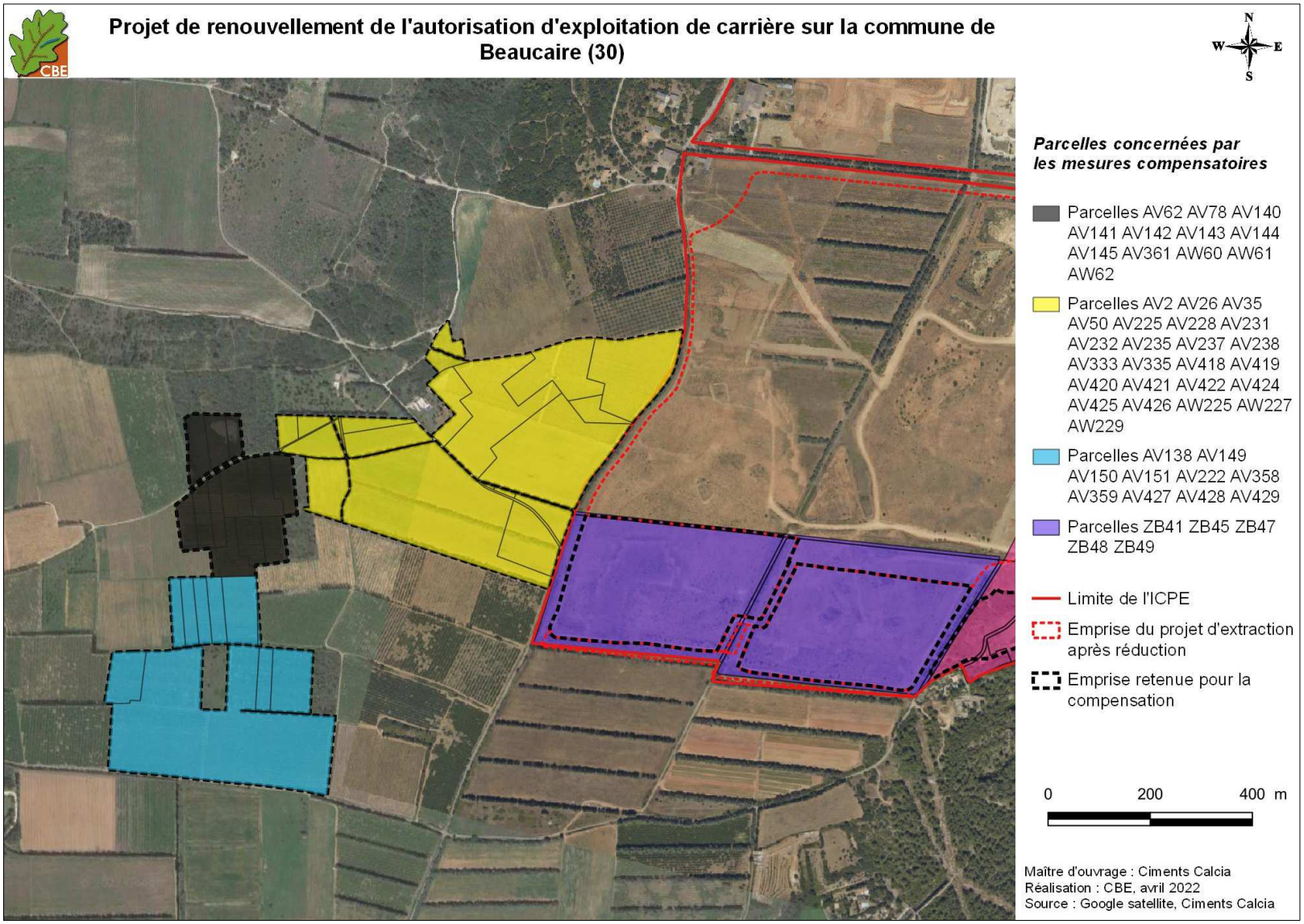
Secteur de compensation	Parcelles retenues pour la compensation écologique		Commune	Surface de la parcelle (m²)	Surface intégrée à la compensation (m²)
	Section cadastrale	Numéro parcelle			
Secteur ouest	AV	2	Jonquière-Saint-Vincent	2 166	2 166
	AV	26		3 321	3 321
	AV	35		1 734	1 734
	AV	38		496	496
	AV	50		10 713	10 713
	AV	62		4 617	4 617
	AV	78		3 980	3 980
	AV	138		4 411	4 411
	AV	140		5 956	5 956
	AV	141		5 927	5 927
	AV	142		3 553	3 553
	AV	143		3 983	3 983
	AV	144		3 527	3 527
	AV	145		3 079	3 079
	AV	149		3 449	3 449
	AV	150		3 393	3 393
	AV	151		3 481	3 481
	AV	222		104	104
	AV	225		350	350
	AV	228		3 689	3 689
	AV	231		836	836
	AV	232		850	850
	AV	235		275	275
	AV	237		4 789	4 789
	AV	238		528	528
	AV	333		2 795	2 795
	AV	335		257	257
	AV	358		304	304
	AV	359		8 591	8 591
	AV	361		5 458	5 458
	AV	418		34 635	34 635
	AV	419		14 725	14 725
	AV	420		6 548	6 548
	AV	421		21 495	21 495
	AV	422		24 042	24 042
	AV	424		55 666	55 666
	AV	425		7 088	7 088
	AV	426		8 331	8 331
	AV	427		9 478	9 478
	AV	428		80 893	80 893

	AV	429		6 671	6 671
	AW	60		2 331	2 331
	AW	61		4 148	4 148
	AW	62		5 259	5 259
	AW	225		32	32
	AW	227		1 752	1 752
	AW	229		2 166	2 166
	Sous-total			**378 872**	**378 872**
Secteur sud	ZB	41	Beaucaire	2 624	10
	ZB	45		1 711	1 573
	ZB	47		100 491	88 292
	ZB	48		2 499	1 047
	ZB	49		114 428	81 892
	Sous-total			**221 753**	**172 814**
Secteur est	ZA	56	Beaucaire	43 461	115
	ZB	20		103 573	9 054
	ZB	29		2 745	231
	ZB	49		114 428	114 394
	ZB	42		1 855	634
	ZB	43		19 393	12 564
	ZB	44		1 804	1337
	CH	1		3 691	302
	CH	3		20 095	10 053
	CH	4		6 468	3 865
	CH	5		4 020	4 019
	CH	6		4 167	3 156
	CH	7		3 049	539
	CH	9		7 43	442
	CH	10		11	11
	CH	11		129 959	34 625
	CH	24		5 070	971
	CH	25		1 373	713
	CH	27		30 963	4326
	CI	14		632	499
	CI	15		878	831
	CI	16		2 150	2 114
	CI	17		1 083	1 017
	CI	18		1 189	1 034
	CI	19		1 333	1 328
	CI	20		2 610	1 923
	CI	21		4 151	3 539
	CI	22		2 777	2760
	CI	23		42 715	2 088
	CI	25		1 515	380
	CI	26		1474	952
	CI	27		81 634	41 344
	CI	28		4834	4834
	CI	30		6 778	6 296
	CI	31		17 623	7 083
	CI	32		3 377	3 085
	CI	57		625	139
	CI	78		45 180	35
	CI	84		119 369	49 251

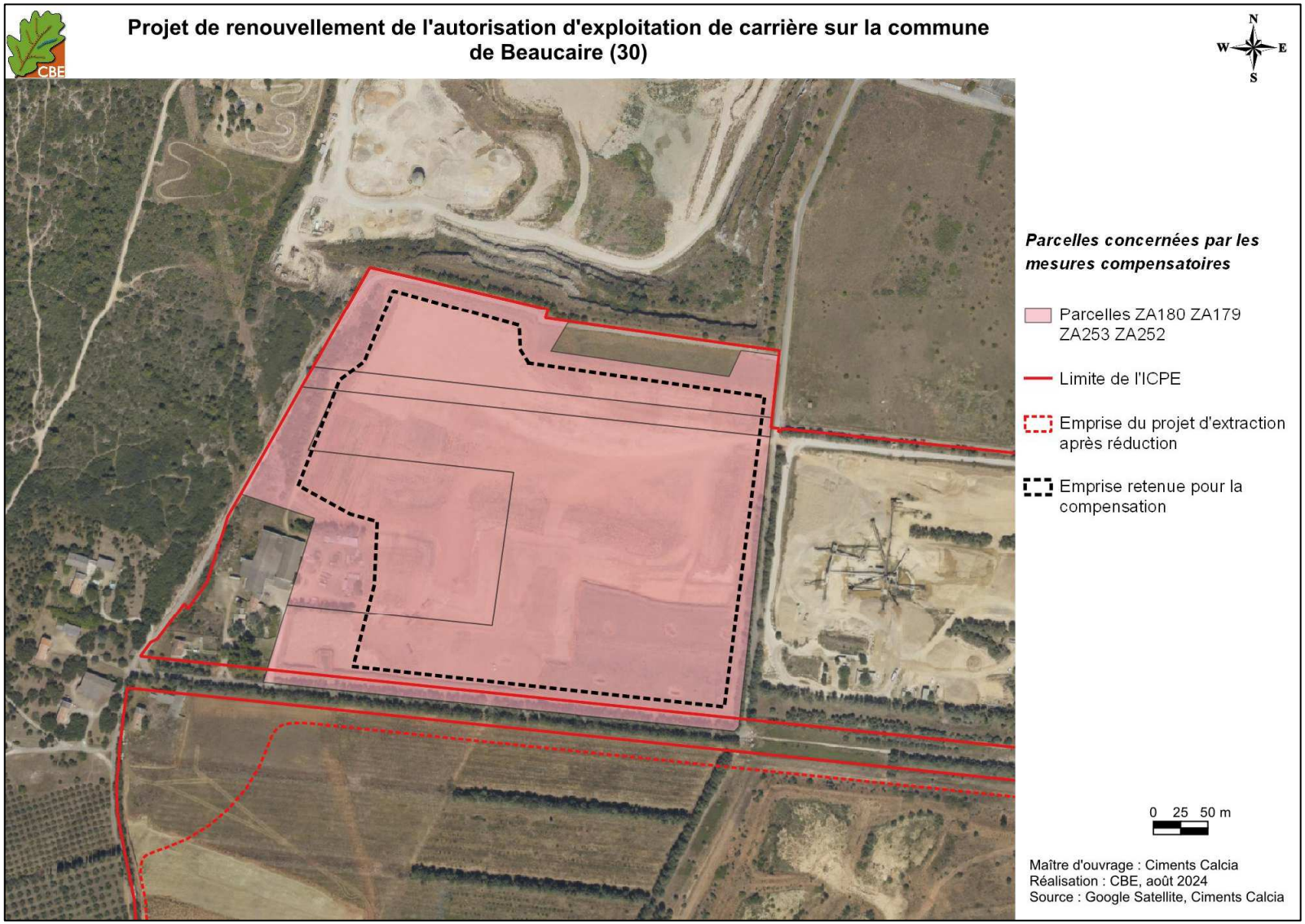
	CI	85		600	600
	CI	86		17 628	5 358
	Sous-total			**857 023**	**337 841**
Secteur nord	ZA	180	Beaucaire	25 460	14 205
	ZA	179		7 912	7 139
	ZA	253		88 224	71 586
	ZA	252		30 864	20 061
	Sous-total			**152 460**	**112 991**
TOTAL				**1 610 108**	**1 002 518**

Planning	Le **plan de gestion** sera élaboré avant toute action de gestion sur les secteurs de compensation. Son **renouvellement** sera, ensuite, quinquennal.
Localisation	

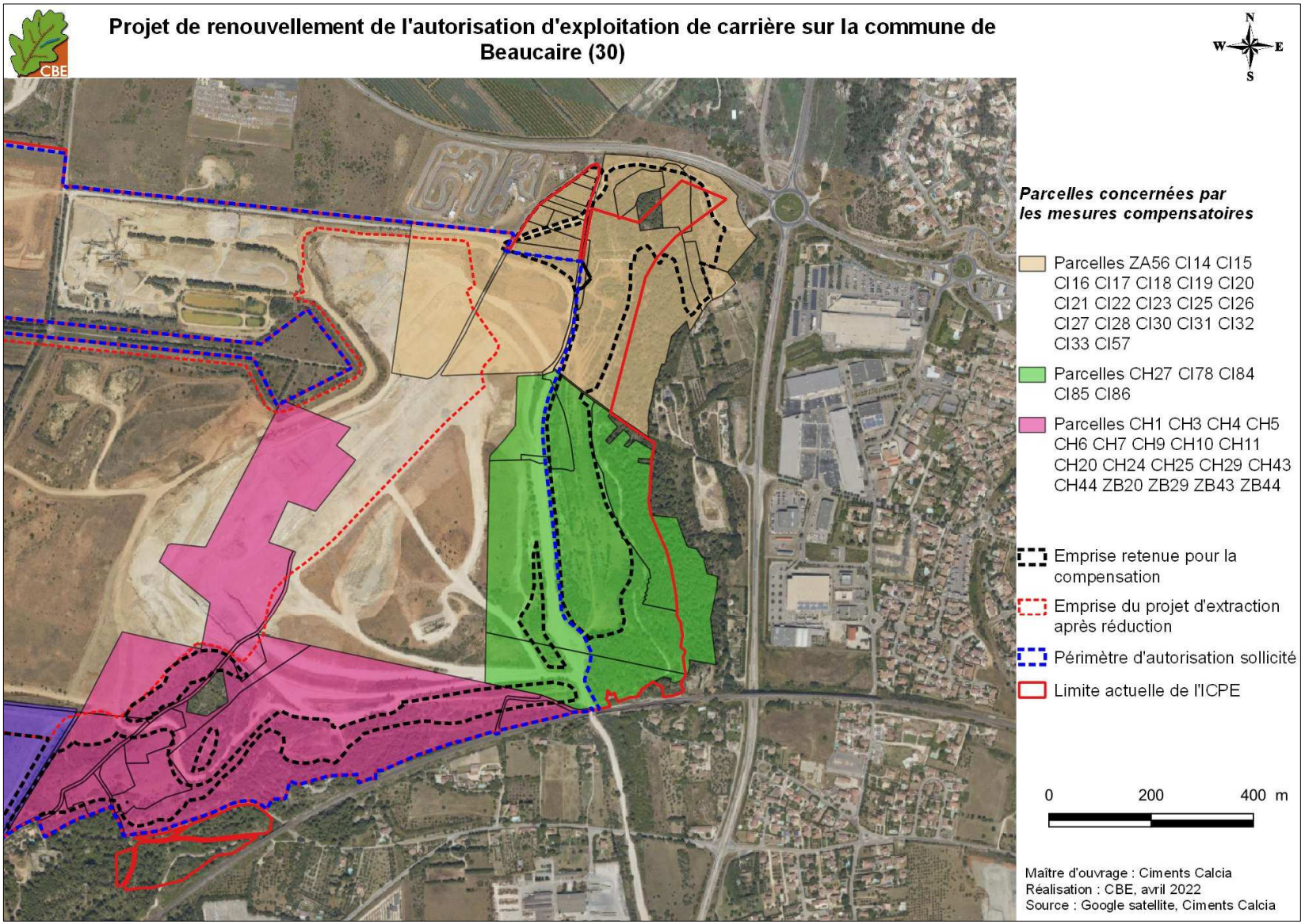
Cf. cartes suivantes



Carte 51 : parcelles intégrées à la compensation écologique (secteurs ouest et sud)



Carte 52 : parcelles intégrées à la compensation écologique (nord)



Carte 53 : parcelles intégrées à la compensation écologique (secteur est)

L'état zéro des parcelles de compensation et les suivis écologiques

Un état zéro doit être réalisé avant toute intervention de gestion sur les milieux. Cet état zéro servira de référence au suivi des mesures compensatoires. En effet, avec un protocole d'inventaire donné (qui devra être repris dans les suivis), il a pour objectif de qualifier et quantifier les populations présentes sur un secteur donné (les parcelles compensatoires) au temps t0 (avant mesures). Une fois les actions de gestion réalisées, les suivis permettront de comparer les populations présentes avant et après les mesures mises en place, ce qui permet de tester l'efficacité ou la marge d'amélioration des mesures proposées. Dans le cas de cette étude, cet état zéro concernera les habitats naturels, la flore, les insectes, les reptiles et l'avifaune.

Rappelons l'importance, dès cet état zéro, d'intégrer un ou plusieurs « échantillons témoins » (échantillons hors des zones de compensation) permettant, lors du suivi, la comparaison des populations faisant l'objet de gestion et des populations neutres en libre évolution. Cet aspect, bien souvent oublié, est nécessaire pour interpréter l'évolution des populations ou des habitats faisant l'objet de mesures de gestion. Il permet, par exemple, de différencier les variations d'effectifs d'une population liées à un contexte météorologique particulier (ou à une perturbation externe), des variations liées à des mesures de gestion.

En considérant l'avant / après actions de gestion et en prenant des échantillons témoins, on se retrouve dans les techniques de suivis les plus fiables et les plus recommandées par les experts biostatisticiens (Besnard & Salles 2010). En anglais, on parle de la technique BACI (Before / After Control Impact), l'« impact » étant, ici, l'action de gestion.

Quant aux suivis écologiques, il est important qu'ils prennent place tout au long de la compensation afin de disposer de résultats factuels. Ces suivis doivent cibler les principaux groupes impactés et sur lesquels les compensations sont développées. Les mêmes protocoles d'inventaire que lors de l'état zéro doivent, par ailleurs, être réalisés. Comme évoqué pour l'état zéro, les quatre groupes qui seront suivis sont la flore, les insectes, les reptiles et l'avifaune. Les habitats naturels caractérisant les zones de compensation seront également suivis pour faire un parallèle entre les milieux / leurs structures et les espèces présentes. L'objectif de ces suivis sera de savoir si la compensation a été efficace pour les espèces ciblées notamment au travers de l'évolution de leur distribution spatiale. Cela permettra ainsi d'adapter, ou non, les mesures de gestion, en fonction des résultats.

Rappelons que si un enjeu notable inconnu jusqu'alors est mise en évidence localement suite à l'état zéro, les actions de gestion peuvent être ajustées pour tenir compte de ces enjeux et ne pas les impacter (voire les favoriser).

La fiche technique suivante évoque les interventions à prévoir pour l'état zéro et les suivis écologiques protocolés.

Mesure d'encadrement de la compensation n°2 – MC-E2	
Nature de la mesure	Etat zéro des parcelles de compensation + suivis à réaliser sur les 30 années de la compensation
Objectif	L'objectif de l'état zéro est d'avoir un état de référence (protocolé) des habitats / espèces à suivre dans le cadre de la compensation. Il servira de référence pour les suivis écologiques tout au long de la compensation.
Espèces ciblées	Habitats naturels, flore, insectes, reptiles et avifaune
Secteurs ciblés	Les 4 secteurs de compensation retenus
Description	
Le préalable à la réalisation de l'état zéro sera la définition des protocoles d'inventaire/suivis rigoureux par groupe / espèce ciblé. 4 jours seront dédiés à ce travail. A ce stade de l'étude, il n'est, donc, pas possible de connaître	

précisément les protocoles à appliquer mais des pistes sont proposées pour permettre une estimation du temps nécessaire à l'état zéro et aux suivis écologiques.

Insectes - orthoptères

Deux groupes d'insectes doivent notamment faire l'objet de suivis : les orthoptères et les rhopalocères. Ce suivi prendra notamment en compte l'évolution des cortèges dont la Magicienne dentelée, le Caloptène occitan, la Decticelle à serpe, la Decticelle des sables, la Zygène du Panicaut, la Zygène des garrigues et l'Ascalaphon du Midi. Nous recommandons un suivi sur l'ensemble de la durée de la compensation, soit 30 années de suivi.

Fréquence du suivi :
Les suivis prendront place à partir l'état zéro N+0, puis N+2, N+4, N+6, N+8, N+10 puis aura lieux tous les 5 ans N+15, N+20, N+25, N+30 si les résultats montrent une bonne utilisation des secteurs de compensation par les espèces ciblées.

Nombre de jours de terrain / **méthodologie** :

- 5 sorties orthoptères pour étudier l'évolution du cortège et en particulier la Magicienne dentelée, la Decticelle des sables et le Caloptène occitan (mi-mai, mi-juin, mi-juillet, mi-août et mi-septembre). Un suivi par placette de 10*10 m² sera réalisé sur la base du protocole standardisé développé par le CEN-LR.

- 3 sorties rhopalocères (20 mai, 10 juin, 25 juin) pour avoir le cortège complet des rhopalocères de fin de printemps tout en ciblant la période de vol de la Zygène du Panicaut, la Zygène des garrigues et l'Ascalaphon du Midi. Un suivi par transect sera réalisé sur la base du protocole standardisé (STERF).

Pour réaliser un échantillonnage représentatif 2 jours seront nécessaires, cela revient à 16 jours pour chaque année d'intervention.

Nombre de jours de rédaction / **saisie des données :** 1,5 jour par année de suivi.

Reptiles

L'objectif sur ce groupe est de centrer les suivis sur les principales espèces patrimoniales présentes sur le projet et impactées à savoir notamment le Lézard ocellé et les couleuvres. De fait, même s'il convient également de prendre en compte l'ensemble des reptiles impactés par le projet, les protocoles d'inventaire cibleront ces espèces. Le protocole à utiliser pourra correspondre à des quadrats (nombre, taille et durée de prospection à préciser) et/ou des transects à positionner sur les différents secteurs de compensation, notamment ceux devant faire l'objet d'une gestion des milieux plus ouverts. Des zones témoins devront également être retenues pour l'analyse. Chaque quadrat / transect devra être répété trois fois dans la saison pour tenir compte de la difficulté de détectabilité des reptiles. Pour parcourir les différents secteurs de compensation, 2 jours d'inventaire seront nécessaires, soit 6 jours pour les trois sessions prévues.

Nombre de jours de terrain / **analyse** : pour l'état zéro et chaque année de suivi, trois passages sont nécessaires entre avril et mi-juin, préférentiellement entre avril et mai.

Fréquence du suivi : Les suivis prendront place à N+2 (N étant l'année d'état zéro), N+5, N+7 ou N+8, N+10 puis aura lieux tous les 5 ans si les résultats montrent une bonne utilisation des secteurs de compensation par les espèces ciblées.

Nombre de jours de rédaction / **saisie des données :** 1 jour par année de suivi.

Avifaune

Pour l'état zéro et le suivi des oiseaux, il faut tenir compte de l'écologie / phénologie des espèces locales concernées par la compensation. Ainsi, un suivi particulier devra être réalisé vis-à-vis de la Pie-grièche méridionale, de l'Outarde canepetière et de l'Œdicnème criard. Sur l'ensemble des secteurs de compensation, les passereaux chanteurs devront également être suivis pour comprendre leur utilisation des différents sites. Le suivi concernera donc les espèces des milieux ouverts à semi-ouverts mais également des milieux arborés vis-à-vis de la haie qui sera mise en place sur le secteur sud-est. Un suivi de l'état de la haie sera par ailleurs réalisé en complément des prospections liées à l'avifaune.

Pie-grièche méridionale et autres passereaux : La Pie-grièche méridionale est une espèce qui s'installe précocement pour sa reproduction. Il est, ainsi, nécessaire de démarrer les prospections dès le mois de mars. Pour tenir compte de cette phénologie mais également de l'ensemble des autres espèces ciblées par la compensation (dont la Pie-grièche à tête rousse qui niche plus tardivement ou encore le Pipit rousseline qui revient de ses zones d'hivernage plutôt dans la deuxième quinzaine d'avril), trois prospections seront nécessaires. La première sera plus spécifiquement dédiée à la Pie-grièche méridionale, tandis que les deux

autres cibleront l'ensemble des autres espèces d'oiseaux. Notons que pour couvrir les quatre zones à suivre, 3 jours seront nécessaires pour chacune des trois sessions. De fait, 9 jours de terrain sont ici nécessaires par année de suivi.
Un protocole par point d'écoute associé à des transects sera nécessaire pour la Pie-grièche méridionale pour couvrir l'ensemble des zones de compensation le plus correctement possible. Pour les autres espèces et tenant compte des zones (taille et forme), un inventaire par IPA sera privilégié (surfaces à prospecter importante). Pour chacune de ces prospections, l'ensemble des contacts (individus vus / entendus…) devront être relevés le plus précisément possible sur une photo aérienne et le comportement devra être relevé (cri, chant, vol, comportement territorial, alimentation…).

Nombre de jours de terrain / **analyse** : pour l'état zéro et chaque année de suivi, 3 passages de 3 jours sont nécessaires entre mars et mi-juin.

Fréquence du suivi : annuel les 3 premières années (N+1, N+2, N+3), puis à N+5, N+7 ou N+8, N+10, puis tous les 4 ans jusqu'à la fin de la compensation (espacement des suivis en considérant que la compensation fonctionne bien)

Nombre de jours de rédaction / **saisie des données :** 1,5 jour par année de suivi.

Outarde canepetière : pour cette espèce, il convient de distinguer l'utilisation du site par les mâles chanteurs et les femelles (au printemps) et de manière plus globale par l'espèce en hiver. De fait, et comme évoqué, la zone dédiée à la compensation écologique doit pouvoir servir de zone de reproduction mais aussi de zone d'hivernage.
En période printanière : les mâles chanteurs seront inventoriés en se basant sur le protocole préconisé dans le Plan National d'Actions en faveur de l'espèce mais avec quelques adaptations locales :

- Un seul comptage entre le 1er mai et le 10 juin ;
- La réalisation de points d'écoute (3 à 4 points d'écoute pourraient être nécessaire ici) de 10 minutes chacun, dans les 2-3 h suivant le lever du soleil ;
- La localisation précise de tous les contacts (individus vus ou entendus).

En ce qui concerne les femelles, nous recommandons l'utilisation de drone, qui est une nouvelle technique testée depuis quelques années et qui montre des résultats bien plus intéressants et avec un dérangement moindre sur l'espèce qu'en passant prospecter l'ensemble de la zone. Deux passages de drones devront, ainsi, être prévus en juin. Les dates de passage et le protocole seront affinés dans le plan de gestion, après intégration de partenaires compétents (comme la LPO Occitanie).
En période hivernale, afin de comprendre l'utilisation de la zone de compensation par l'espèce, deux passages seront réalisés entre décembre et janvier, soit en voiture en suivant les chemins existant afin de limiter le dérangement et l'envol des individus soit par drone si la technique s'avère disponible et fonctionnelle au démarrage du suivi.

Nombre de jours de terrain / **analyse** : pour l'état zéro et chaque année de suivi, 3 passages sont nécessaires entre début mai et mi-juin (dont deux passages dédiés à un inventaire par drone) pour la période de reproduction et 2 passages entre décembre et janvier pour la période d'hivernage.

Fréquence du suivi : annuel les 3 premières années (N+1, N+2, N+3), puis à N+5, N+7 ou N+8, N+10, puis tous les 4 ans jusqu'à la fin de la compensation (espacement des suivis en considérant que la compensation fonctionne bien)

Nombre de jours de rédaction / **saisie des données :** 1 jour par année de suivi.

Œdicnème criard : tenant compte de la phénologie de l'espèces aux mœurs crépusculaires et à la migration pré-nuptiale précoce, l'un des trois suivis sera à réaliser au coucher du soleil et à partir de la fin mars. En effet, il est généralement admis que l'espèce est cantonnée sur ses sites de reproduction à cette date. Ainsi, nous prévoyons une sortie nocturne à réaliser début avril afin d'identifier les secteurs de compensation où l'espèce est présente ainsi que pré-estimer le nombre de mâles présents sur la zone d'étude. Ce suivi nocturne devra être complété par un suivi diurne. En effet, les inventaires nocturnes donnent une idée de la fréquentation d'un site par l'espèce mais ne permettent pas de préciser le lieu de la nidification. L'espèce sera donc recherchée également de jour sur les secteurs où des individus ont été entendus de nuit ainsi que sur la vigne sur le secteur ouest. Ainsi, il conviendra de privilégier la réalisation de transects, en voiture si possible aux abords de la vigne, où les individus devront être recherchés entre chaque rang de vignes. Tous les comportements des individus observés devront être relevés afin d'aider à l'identification du nid de l'espèce. Ce suivi devra être réalisé en concertation avec l'agriculteur sur la vigne afin de bien mettre en parallèle la reproduction de l'espèce par rapport aux pratiques en cours. Il sera, ainsi, nécessaire de prendre en compte différents paramètres d'habitat à relever par l'écologue (paramètres à préciser lors du protocole ; exemples de paramètres à relever : substrat du sol, quantité de cailloux, taille des cailloux, pourcentage de recouvrement en sol nu ou en végétation (catégoriser différentes hauteurs de végétation), distance inter-rangs, etc.). Notons que l'utilisation de drone pour détecter l'espèce sera à étudier.

Nombre de jours de terrain / **analyse** : pour l'état zéro et chaque année de suivi, 2 à 3 passages sont nécessaires entre fin mars et fin mai.

Fréquence du suivi : annuel les 3 premières années (N+1, N+2, N+3), puis à N+5, N+7 ou N+8, N+10, puis tous les 4 ans jusqu'à la fin de la compensation (espacement des suivis en considérant que la compensation fonctionne bien)

Nombre de jours de rédaction / **saisie des données :** 1 jour par année de suivi.

Remarque pour l'Outarde canepetière et l'Oedicnème criard : les techniques d'inventaires sont en cours d'évolution sur ces deux espèces. De fait, notamment avec la technique des drones qui est en cours d'évaluation / de test, il pourrait y avoir des techniques plus adaptées au suivi de ces espèces dans les prochaines années. Les méthodes d'inventaire utilisées seront, alors, adaptées aux meilleures techniques disponibles au lancement du suivi.

Habitats naturels et flore patrimoniale

Concernant les habitats naturels, différents suivis seront mis en place en fonction des secteurs de compensation et des types de mesures :

- Secteurs concernés par MC-G1 : suivis sous formes de placettes d'échantillonnage ou autres protocoles apparentés qui permettront de mettre en avant l'évolution de l'enherbement vis-à-vis de trois différents types de milieux et actions de gestion associées : conversion des vergers/cultures en friches, conversion des cultures en friches arbustives et enherbement des vignes. Deux journées de terrain par année de suivi sont ici nécessaires.
- Secteurs concernés par MC-G2 : ici l'objectif est la préservation du milieu et l'équilibre entre friches récentes et friches plus évoluées colonisées par l'Inule visqueuse. Le suivi pourra donc se rapprocher d'un maillage dont les dimensions des mailles restent à définir de l'intégralité du site. Au sein de chacune des mailles, une évaluation du recouvrement/densité de l'Inule visqueuse ou autre espèce pouvant être problématique par rapport à l'objectif recherché sera effectuée. Une journée de terrain par année de suivi est ici nécessaire.
- Secteurs concernés par MC-G3 : pour la partie ouest, suivi similaire à celui décrit pour MC-G2 mais ici ciblé principalement sur les espèces qui seront prioritairement ciblées par l'entretien des milieux : cyprès et cannes de Provence. Pour la partie est, le suivi, également sur le même principe d'un maillage, visera à étudier le recouvrement des arbustes/arbres que l'on cherche à favoriser par la gestion du site. Une journée de terrain par année de suivi est ici nécessaire.
- Secteurs concernés par MC-G4 : suivis sous formes de placettes d'échantillonnage ou autres protocoles apparentés qui permettront de mettre en avant l'évolution des milieux suite autres travaux de réouverture et d'enlèvement des essences ornementales. Deux journées de terrain sont ici nécessaires.
  Sur ces mêmes secteurs, il conviendra également de réaliser un suivi (placettes d'échantillonnage) sur des espèces hautement patrimoniales mises en évidence pour vérifier l'effet des travaux sur ces dernières. Ces suivis concerneront l'Ophrys araignée et la Germandrée à allure de pin et impliqueront un passage en début de printemps et un autre en fin de printemps au regard de leur phénologie respective. Deux journées de terrain sont ici nécessaires par année de suivi. Dans la cadre de l'état zéro, un jour supplémentaire pour chacune des deux espèces est également prévu afin d'actualiser la répartition des stations et de dimensionner plus précisément sur site le suivi.

Nombre de jours de terrain / **analyse** : pour l'état zéro, un total de 10 journées devra être dédié aux inventaires de terrain.

Fréquence du suivi : tous les 5 ans, suivant le plan de gestion pour les suivis des secteurs MC-G1, MC-G2, MC-G3 et MC-G4 (évolution des milieux uniquement), soit 6 années de suivi en incluant l'état zéro. A N+2 (N étant l'année d'état zéro), N+4, N+6, N+8, N+10 puis tous les 5 ans pour le suivi de l'Ophrys araignée et la Germandrée à allure de pin.

Nombre de jours de rédaction / **saisie des données :** 4 jours par année de suivi lorsqu'elle concerne le suivi des milieux tous les 5 ans et 1 jour supplémentaire par année de suivi spécifique aux deux espèces patrimoniales suivies.

Suite à l'état zéro et à chaque année de suivi, un document sera réalisé non seulement pour bien préciser les protocoles utilisés (cas de l'état zéro) mais également pour retracer les résultats obtenus. Un temps de coordination / relecture est, alors, également à prévoir.

Planning	**Etat zéro** : le printemps / été précédant les actions de gestion sur le milieu **Suivis écologiques** : dès l'année suivant la mise en place des actions de gestion et jusqu'aux 30 années de la compensation écologique (cf. échéancier dans le chapitre sur la synthèse des mesures en fin de document).

Coordination de la compensation

Ce travail concerne tout ce qui permettra de s'assurer du respect des objectifs de la compensation écologique, à savoir aussi bien l'encadrement des chantiers de gestion des milieux que le suivi pastoral ou une coordination générale pour s'assurer du bon état des parcelles de compensation. Chaque année, le gestionnaire devra, par ailleurs, réaliser un bilan des actions / suivis réalisés et/ou de l'état des milieux auprès de la DREAL-Occitanie, en charge du suivi de ce dossier.

Mesure d'encadrement de la compensation n°3 – MC-E3	
Nature de la mesure	Suivi / encadrement des actions de gestion
Objectif	L'objectif de cet encadrement est de vérifier la bonne mise en place, de même que le fonctionnement efficace des actions de gestion préconisées (débroussaillage, pâturage…). Il s'agit également de bien coordonner la compensation sur les 30 années prévues.
Espèces ciblées	Toutes les espèces de la dérogation
Description	
Encadrement et préparation des chantiers : accompagnement et surveillance des opérations de débroussaillage et d'arrachage des vergers. Pour la restauration initiale des milieux ouverts à semi-ouverts, l'accompagnement par l'écologue est primordial pour réaliser une ouverture de milieux concordante avec les objectifs de compensation recherchés. Pour cela, 10 visites de chantier sont prévues pour l'automne où les travaux d'ouverture de milieu doivent prendre place sur les trois secteurs. Pour chaque année d'entretien de ces zones, le suivi chantier pourra être diminué à 5 à 6 visites de chantier. **Suivi pastoral** : à préciser ; par défaut un budget forfaitaire est alloué à ce suivi. **Surveillance, coordination et reporting** : afin de s'assurer du bon déroulement des mesures compensatoires sur le secteur (associées aux actions de gestion), un important travail de surveillance et coordination est nécessaire tout au long de la compensation. Dans le cadre de ce projet, 1 à 2 journées de travail sont prévues par an, soit entre 30 et 60 jours sur 30 ans. Précisons qu'il sera nécessaire d'envoyer un bilan annuel des actions réalisées et/ ou de l'état des milieux à la DREAL-Occitanie.	
Planning	
Pour la restauration initiale de milieux ouverts / semi-ouverts : premier automne suivant la rédaction du plan de gestion et la réalisation de l'état zéro. **Pour l'entretien des milieux** : intervention à prévoir en hiver, avec une fréquence d'entretien variable sur les 30 années de la compensation et selon les secteurs de compensation (cf. planning de synthèse des mesures en fin de chapitre). **Coordination et suivi pastoral (le cas échéant)** : tous les ans	

IX.8. **Conclusion sur la pertinence de la compensation écologique retenue**

La pertinence de la compensation ici développée se justifie par trois aspects :
- La pérennité des mesures compensatoires ;
- L'appréciation de la plus-value écologique apportée par les mesures ;
- La vérification de l'équivalence écologique pour les espèces protégées significativement impactées et ciblées par les mesures.

IX.8.1. **Pérennité de la compensation**

Les mesures compensatoires couvrent la période maximale souvent retenue pour ce type d'opération, à savoir 30 années, similairement à la durée de l'exploitation sollicitée.

Par ailleurs, plusieurs éléments concourent à appuyer la compensation ici ciblée :

- **Maîtrise foncière**, l'ensemble de la compensation porte sur des parcelles appartenant à l'entreprise HM France Ciments. Leur mobilisation est donc déjà effective pour la mise en place de la compensation ;
- La garantie de la bonne mise en œuvre des compensations sur 30 années est assurée par l'élaboration d'un **plan de gestion** et sa révision tous les 5 ans, par la mise en place de **suivis de chantier** et de **suivis écologiques** tout au long de la compensation. Précisons que des acteurs locaux seront impliqués sur cette compensation, comme le CEN-Occitanie qui a ici été sollicité.
- **Aucun nouveau projet** n'est identifié sur les zones retenues pour la compensation car même sur les secteurs évités par la carrière, HM France Ciments s'est engagé à ce qu'aucune exploitation ne prenne place, y compris au-delà des 30 années d'exploitation.
- **Les parcelles retenues pour la compensation sont en périphérie directe** des habitats qui seront impactées par la future exploitation de la carrière. En effet, les parcelles choisies pour la compensation sont situées à quelques dizaines et au maximum centaines de mètres de la carrière actuelle. Cette caractéristique est essentielle pour permettre d'offrir des zones refuges pour les individus directement impactés par le projet.

IX.8.2. **Appréciation de la plus-value apportée**

Plus-value de la compensation écologique

Secteur Ouest

La compensation validée pour la Pie-grièche méridionale, l'Outarde canepetière et l'Oedicnème criard sont des mesures classiquement préconisées / réalisées pour ces espèces. Pour l'Outarde canepetière, ce sont des mesures qui ont bien démontré leur efficacité en Costière nîmoise dans le cadre de la compensation écologique pour le Contournement ferroviaire de Nîmes-Montpellier. Pour l'Oedicnème criard et la vigne, ce sont aujourd'hui des mesures classiquement préconisées au regard de l'utilisation qu'il a des vignes et de la non efficacité des mesures dites « Outardes » pour cette espèce en costière (notamment pour les mesures compensatoires du contournement Nîmes / Montpellier). Pour la Pie-grièche méridionale, il s'agit de mesures classiques mais il est toujours complexe pour cette espèce de comprendre la colonisation d'un territoire, notamment en contexte plus agricole. Cela a justifié, ici, que l'on se positionne à proximité de zones naturelles plus attractives pour l'espèce et que l'on y favorise quelques parcelles plus naturelles.
Pour la Magicienne dentelée, ce sont des mesures qui sont reconnues comme efficaces au regard des capacités de colonisation de friches de l'espèce en contexte agricole.

L'efficacité des mesures est attendue à court ou moyen terme. Le court terme sera notamment pour l'Outarde canepetière et l'Oedicnème criard, les deux autres espèces phares ayant probablement besoin de plusieurs années pour recoloniser de manière pérenne la zone.

Concernant la Pie-grièche méridionale, la Magicienne dentelée et l'Outarde canepetière, la plus-value attendue est forte sur les habitats composés aujourd'hui surtout de vergers et de cultures annuelles, milieux globalement défavorables à ces espèces qui sont, donc, absentes de la zone.
La plus-value est plus modérée pour l'Oedicnème criard qui pourrait déjà être présent dans la vigne ici ciblée, même si les pratiques actuelles pourraient être défavorables à l'espèce. La compensation n'entraine, de fait, pas de modification singulière du milieu, mais une adaptation des pratiques en faveur de la reproduction de l'espèce. Notons tout de même que la création de friches à proximité pourra lui être très propice pour l'alimentation, voire pour la reproduction si des zones plus rases sont présentes.
Pour finir, précisons que seuls les petits secteurs aujourd'hui naturels en partie nord de la zone sont déjà favorables à la Pie-grièche méridionale et à la Magicienne dentelée. Il s'agit, pour ces parcelles, d'une plus-value plus faible car nous chercherons uniquement à préserver et entretenir les milieux (l'Outarde canepetière et l'Oedicnème criard ne sont, quant à eux, pas présents dans ces milieux plus naturels).

Secteur nord

Ce secteur correspond à des zones évitées par le projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de la carrière de HM France Ciments, auparavant exploitées pour le cailloutis par GSM. Elles sont actuellement jugées favorables à deux espèces phares de la compensation, l'Œdicnème criard et la Magicienne dentelée. La compensation réalisée ici cible tout particulièrement l'Oedicnème criard, bien que le mode de gestion permette à la Magicienne dentelée de se maintenir. Le mode de gestion adopté actuellement ne paraît pas optimal pour l'Oedicnème criard : un pâturage est mis en place tous les ans sur les périodes les plus sensibles pour la faune (printemps / été) et sur le long terme, les milieux pourraient se refermer. La compensation n'entraine donc pas de modification singulière du milieu mais une adaptation des pratiques en faveur de la reproduction de l'espèce. La plus-value écologique est évaluée comme faible pour ces parcelles car nous cherchons uniquement à préserver et entretenir les milieux.

Secteur sud
Ces secteurs correspondent à des zones évitées déjà réaménagées après exploitation de cailloutis et qui sont actuellement favorables aux espèces phares de la compensation. En effet, lors des prospections réalisées sur la carrière, l'ensemble des espèces phares ont été relevées dans ces milieux. Cependant, plusieurs facteurs pourraient entraîner une baisse d'attractivité de ces zones pour les espèces : présence de l'exploitation à proximité immédiate, embroussaillement de la zone sans intervention…. De fait, il s'agit réellement d'un enjeu que de permettre la préservation de la favorabilité de la zone pour les différentes espèces phares. Par ailleurs, ce secteur vise également les espèces des milieux arborés grâce à la plantation d'une haie arbustive à arborée à essences locales et diversifiées.
La plus-value pourra être immédiate sur la zone qui fait, aujourd'hui, l'objet d'un entretien non ciblé. L'objectif est, par ailleurs, de permettre le maintien de zones propices aux espèces phares dès le démarrage de l'exploitation pour permettre le repli / le maintien des espèces. De plus, concernant les espèces des milieux arborés, les éléments arborés actuellement utilisés par les espèces sont peu diversifiés voire monospécifiques, les espèces végétales qui seront plantées représentent un intérêt écologique supérieur. On peut, ainsi, qualifier la plus-value de modérée.

Secteur est
Les actions qui seront réalisées sur ces milieux se rapprochent des actions d'ouverture de milieux pour parvenir à des mosaïques d'espaces naturels semi-ouverts particulièrement propices à certaines espèces, comme la Magicienne dentelée. La proximité avec des milieux favorables

tendra, par ailleurs, à faciliter la colonisation de ces milieux par les espèces. Sur certains secteurs déjà bien ouverts, la plus-value sera faible, mais sur l'ensemble de la zone, on peut tout de même parler d'une plus-value modérée au regard des changements attendus dans la structuration de la végétation. Par ailleurs, l'adaptation des essences à planter, en évitant / éradiquant notamment les espèces invasives, est une plus-value qualitative notable.

Conclusion

La compensation ici proposée représente un intérêt pour les différentes espèces impactées mais avec un niveau de plus-value plus ou moins important selon les secteurs et selon les actions de gestion convenues. Le tableau suivant présente un résumé des surfaces où des actions sont programmées vis-à-vis des espèces ciblées, en fonction des plus-values attendues.

Cortège d'espèces	Secteurs	Espèces ciblées	Surface	Plus-value
Espèces des milieux ouverts	Secteur ouest	Outarde canepetière	17,2 ha	Forte (vergers convertis en friches / luzerne)
Espèces des milieux ouverts à semi-ouverts	Secteur ouest	Pie-grièche méridionale et Magicienne dentelée	~25 ha	Forte (vergers / cultures annuelles convertis en friches)
Espèces des milieux ouverts	Secteur ouest	Œdicnème criard	9,4 ha	Modérée (vigne adaptée dans ses pratiques)
Espèces des milieux ouverts à semi-ouverts	Secteur ouest	Pie-grièche méridionale et Magicienne dentelée	0,4 ha	Faible (milieux déjà naturels)
Espèces des milieux ouverts à semi-ouverts	Secteur nord	Oedicnème criard	10 ha	Faible à modérée (entretien adaptée dans ses pratiques)
Espèces des milieux ouverts à semi-ouverts	Secteur sud	Outarde canepetière, Oedicnème criard	Notamment 9,7 ha (partie ouest)	Modérée (friches issues d'un réaménagement après exploitation de cailloutis)
Espèces des milieux ouverts à semi-ouverts	Secteur sud	Pie-grièche méridionale, Magicienne dentelée	~17 ha	Modérée (friches issues d'un réaménagement après exploitation de cailloutis)
Espèces des milieux ouverts à semi-ouverts	Secteur est	Magicienne dentelée, Pie-grièche méridionale	~23 ha	Faible à modérée (essentiellement des zones anciennement réaménagées)
Espèces des milieux arborés	Secteur sud	Espèces d'avifaune et de mammifères dont chiroptères	~2,8 ha	Modérée

Tenant compte de cette efficacité reconnue des actions de gestion et de la réelle plus-value possible à apporter à l'ensemble des espèces impactées, nous pouvons considérer que les surfaces mises à disposition des différentes espèces phares sont suffisantes pour considérer une

compensation écologique pertinente. Rappelons que ces surfaces viennent en complément des actions de réaménagement de la carrière qui prendront place sur environ 60 ha (22,8 ha qui seront finalisés avant l'autorisation + 36,5 ha cumul des surfaces réaménagée entre les phases 1 et 6), avant réaménagement final après 30 ans. Toutes les parcelles étant, par ailleurs, à proximité les unes des autres, cela permettra de disposer d'un vaste ensemble écologique fonctionnel pour les espèces.

Le tableau suivant permet de présenter le total des surfaces disponibles pour les espèces impactées par le projet avant le début des travaux d'exploitation et une fois l'exploitation terminée. Les surfaces impactées sont rappelées, le réaménagement favorable à chaque espèce et un calcul de comparaison des surfaces compensées et réaménagées par rapport aux surfaces d'habitats d'espèces impactées a été renseigné

Tableau 30 : analyse des surfaces disponibles favorables aux espèces impactées avant l'exploitation et en fin d'exploitation

	surfaces impactées (ha)			Plus-value des surfaces compensées (ha)				Avant début des travaux d'exploitation						Avant début des travaux d'exploitation		
	directement	nature d'impact	indirectement dérangement possible	forte	modérée	faible à modéré	faible	surface compensée (ha)	**Surfaces renaturés avant le début des travaux pour vocation écologiques**	**Somme : Surfaces compensées + renaturation avant début des travaux**	Réaménagement **à venir** favorables à l'espèce	Réaménagement total favorable à l'espèce	Surfaces compensés et réaménagés favorable à l'espèce	Surfaces compensées/ Impactées	Surfaces compensées + favorables dispo à renaturer/ Impactées	Surfaces compensés et réaménagés favorables / Surfaces impactés
Pie grièche méridionale	20,5	Très fort	8,5	25	17	23	0,4	65,4	10,9	76,3	18,4	29,3	94,7	2,3	2,6	3,3
Outarde	9,7	fort	7	17,2	9,7			26,9	11,9	38,8	14,8	26,7	53,6	1,6	2,3	3,2
Magicienne dentelée	50	Modéré		25	17	23	0,4	65,4	10,9	76,3	18,4	29,3	94,7	1,3	1,5	1,9
Oedicnème Criard	41	modéré			19,1	10		29,1	11,9	41	14,8	26,7	55,8	0,7	1,0	1,4
% d'augmentation par rapport au dossier 2022 sur Oedicnème						+10 ha		52%	129%	69%	0%	34%	43%	52%	69%	43%

IX.8.3. **Vérification de l'équivalence écologique pour les espèces protégées impactées par le projet**

Le tableau suivant propose une synthèse des pertes occasionnées par le projet sur les principales espèces impactées par celui-ci, ainsi que des gains apportés par les mesures validées dans la présente demande de dérogation pour les compenser. La dernière colonne précise si l'équivalence écologique est atteinte, après mises en place de ces mesures.

Ce tableau s'inspire du document intitulé « Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique – guide de mise en œuvre » édité par le Ministère de la Transition Ecologique en mai 2021. De fait, et comme il est rappelé dans ce guide, il est important quand on définit une compensation de confronter les pertes occasionnées par un projet et les gains qui peuvent être apportés par la compensation écologique, pour comprendre si, à minima, l'équivalence fonctionnelle est bien atteinte, notamment pour les principales espèces patrimoniales / protégées, affectées par le projet.

Cette synthèse « pertes – gains et équivalence écologique » est axée sur les espèces protégées phares, mais prend en considération également les espèces modérément impactées par le projet. La prise en compte des impacts / gains sur la fonctionnalité écologique locale est également mise en avant dans ce tableau.

Tableau 31 : vérification de l'équivalence écologique

Composantes affectées	Nature	Pertes sur le site impacté		Gains sur les secteurs de compensation		Equivalence écologique
		Quantité	Qualité fonctionnelle	Quantité	Qualité fonctionnelle	
Avifaune	Pie-grièche méridionale	Perte d'habitat de reproduction/alimentation : 29 ha - Impact très fort	Participation au déclin des populations locales Destruction effective d'habitats favorables sur une partie de la zone d'emprise et dégradation des milieux bordant le projet, contrebalancé par le réaménagement envisagé au fur et à mesure de la carrière (sur 56 ha)	Amélioration des habitats d'espèces sur ~42 ha (Pie-grièche méridionale et Pie-grièche à tête rousse), voire aussi sur les 23 ha en bordure est de la carrière, en lien avec la zone de réaménagement, sur 26,9 ha (Outarde canepetière), sur 29,1 ha (Œdicnème criard) mais il faut aussi considérer le réaménagement potentiellement très favorable (+14,8 ha de friches jeunes favorables à l'Œdicnème criard) ; et jusqu'à 88 ha pour les autres espèces Installation possible d'un à plusieurs couples sur les différents secteurs de compensation	Augmentation de la surface d'habitat favorable, permettant un renforcement des populations locales sur plusieurs secteurs Mise en connexion des différents secteurs de compensation permettant de recréer une vaste entité à vocation naturelle ; lien également avec la vaste zone de réaménagement écologique	Oui : mêmes espèces impactées/ compensées Quantité et qualité fonctionnelles équivalentes avec une plus-value possible pour l'ensemble des espèces
	Pie-grièche à tête rousse	Perte d'habitat de reproduction/alimentation : 25,3 ha - Impact fort				
	Outarde canepetière	Perte d'habitat de reproduction/alimentation : 16,7 ha - Impact fort				
	Œdicnème criard	Perte d'habitat de reproduction/alimentation : 41 ha - Impact modéré				
	Pipit Rousseline et Linotte mélodieuse	Perte d'habitat de reproduction/alimentation : 30,2 ha - Impact modéré				
	Tarier pâtre	Perte d'habitat de reproduction/alimentation : 20,5 ha - Impact modéré				
	Espèces en hivernage	Perte d'habitat de repos : jusqu'à 45 ha - Impact modéré		Amélioration et pérennité de zones d'hivernage sur 88 ha		
	Espèces en chasse	Perte d'habitat de chasse : 90 ha - Impact modéré		Amélioration et pérennité de zones d'alimentation / chasse sur 88 ha		

Composantes affectées	Nature	Pertes sur le site impacté		Gains sur les secteurs de compensation		Equivalence écologique
		Quantité	Qualité fonctionnelle	Quantité	Qualité fonctionnelle	
Insectes	Magicienne dentelée et autres espèces du cortège des milieux ouverts à semi-ouverts xériques	Perte d'habitat de reproduction/ alimentation : 50 ha Destruction de plusieurs milliers d'individus ; part notable de la population locale Impacts modérés à forts	Participation au déclin des populations locales Destruction effective d'habitats favorables sur une partie de la zone d'emprise, contrebalancé par le réaménagement de la carrière au fur et à mesure de l'exploitation (sur 56 ha)	Amélioration des habitats d'espèce sur environ ~75 ha sur les différents secteurs de compensation Possiblement plusieurs centaines à milliers d'individus en plus	Augmentation de la surface d'habitat favorable, permettant un renforcement des populations locales Mise en connexion des différents secteurs de compensation permettant de recréer une vaste entité à vocation naturelle ; lien également avec la vaste zone de réaménagement écologique	Oui : mêmes espèces impactées/ compensées Quantité et qualité fonctionnelles équivalentes avec une plus-value possible pour l'ensemble des espèces
Herpétofaune	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier et autres espèces de milieux ouverts à semi-ouverts	Perte d'habitat de reproduction/alimentation : 36,5 ha Perte possible de quelques individus ; très faible part de la population locale Impacts modérés	Participation faible au déclin des populations locales Destruction effective d'habitats favorables sur une partie de la zone d'emprise, contrebalancé par le réaménagement de la carrière au fur et à mesure de l'exploitation (sur 56 ha)	Amélioration des habitats d'espèce sur jusqu'à 88 ha, tous secteurs confondus Mise à disposition de gîtes pour favoriser la reproduction / l'hivernage des individus Possiblement plusieurs dizaines d'individus en plus	Augmentation de la surface d'habitat favorable, permettant un renforcement des populations locales Mise en connexion des différents secteurs de compensation permettant de recréer une vaste entité à vocation naturelle ; lien également avec la vaste zone de réaménagement écologique	Oui : mêmes espèces impactées/ compensées Quantité et qualité fonctionnelle équivalentes avec une plus-value possible pour l'ensemble des espèces

Composantes affectées	Nature	Pertes sur le site impacté		Gains sur les secteurs de compensation		Equivalence écologique
		Quantité	Qualité fonctionnelle	Quantité	Qualité fonctionnelle	
Fonctionnalité écologique	Fonction de zone refuge (reproduction / repos / alimentation)	Perte de 44,5 ha de zones refuges et altération, jugée non significative, des corridors écologiques	Perte d'une grande entité artificielle mais rare / singulière localement, servant de zone refuge, en partie contrebalancé par le réaménagement de la carrière au fur et à mesure de l'exploitation Accentuation des perturbations anthropiques localement (mouvements d'engins et bruits sur de plus grande surfaces)	L'ensemble des sites de compensation (jusqu'à 88 ha, dont 38 ha en contexte agricole) assureront les fonctions affectées	Suppression de la dynamique défavorable de fermeture des milieux aux abords de la carrière Valorisation de milieux agricoles plus propices à la biodiversité Meilleure connectivité des milieux entre eux, avec la zone réaménagée de la carrière et avec des milieux naturels périphériques, permettant de considérer une vaste entité naturelle fonctionnelle	Oui : habitats impactés/ compensés assez similaires Quantités et qualité fonctionnelles équivalentes avec une plus-value possible pour le cortège des milieux ouverts à semi-ouverts

L'équivalence écologique entre les pertes occasionnées par le projet et les gains apportés par la compensation, mais aussi le réaménagement de la carrière, est donc atteinte pour l'ensemble des cortèges et espèces protégées concernés. Les suivis écologiques convenus sur les secteurs de compensation et sur la zone de réaménagement, devront, alors, permettre de vérifier ces niveaux de gains mis en avant, permettant cette équivalence fonctionnelle. Rappelons que si les mesures compensatoires telles que définies ne permettent pas d'atteindre l'objectif de gain écologique et d'équivalence fonctionnelle, des mesures correctrices aux mesures compensatoires devront être recherchées.

IX.9. Focus sur deux espèces à enjeu : l'Outarde canepetière et la Pie-grièche méridionale

IX.9.1. Phasage du projet et de la compensation pour les espèces sur la durée de la compensation

- **Outarde canepetière**

La carte 33 du dossier de dérogation est reprise ici, et le phasage quinquennal est également précisé. La majorité des mesures de gestion sont mises en place dès le début de la compensation, c'est notamment le cas des parcelles à l'ouest et celles évitées au sud.
A l'ouest, la mise en place est échelonnée les cinq premières années puisqu'il est nécessaire d'attendre que les vergers ayant été plantés en 2013 atteignent l'âge de sénescence (2028).

Ainsi, sur une échelle de 30 années, dès la 2ème phase quinquennale les zones compensées sont à disposition des espèces avant la destruction de leurs habitats initiaux.

Les cartes suivantes reprennent le phasage du projet, avec l'habitat de l'Outarde canepetière impacté par le projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de carrière et montrent que les parcelles ciblées pour la reproduction de l'espèce seront déjà disponibles avant que l'habitat ne soit impacté.

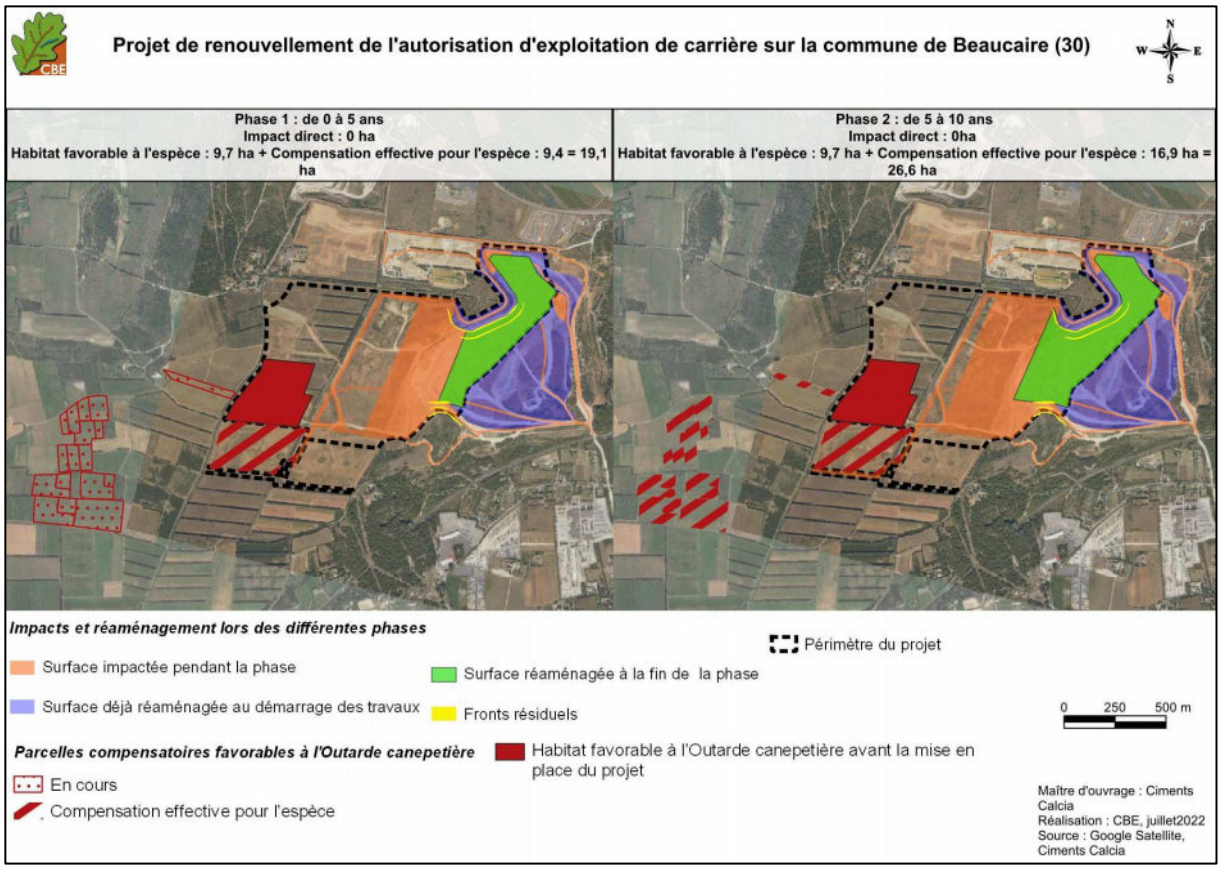
Phase 1 (de 0 à 5 ans) :
Lors de la première phase quinquennale, la mise en place de la compensation sur la parcelle ouest est en cours. Elle est déjà mise en place pour cette espèce sur le secteur sud, à l'ouest sur **9,7 ha**. Le fait que la compensation ne soit pas mise en place en totalité (pour rappel, 26,9 ha) ne remet pas en cause le maintien de l'espèce car la première phase quinquennale ne prend pas place sur ses habitats de reproduction.

Phase 2 (de 5 à 10 ans) :
Lors de la deuxième phase quinquennale, la compensation est totalement mise en place pour l'espèce **(26,9 ha)**. **La compensation est donc effective pour cette espèce dès la phase 2, alors qu'aucun habitat de reproduction de l'espèce n'est impacté.**

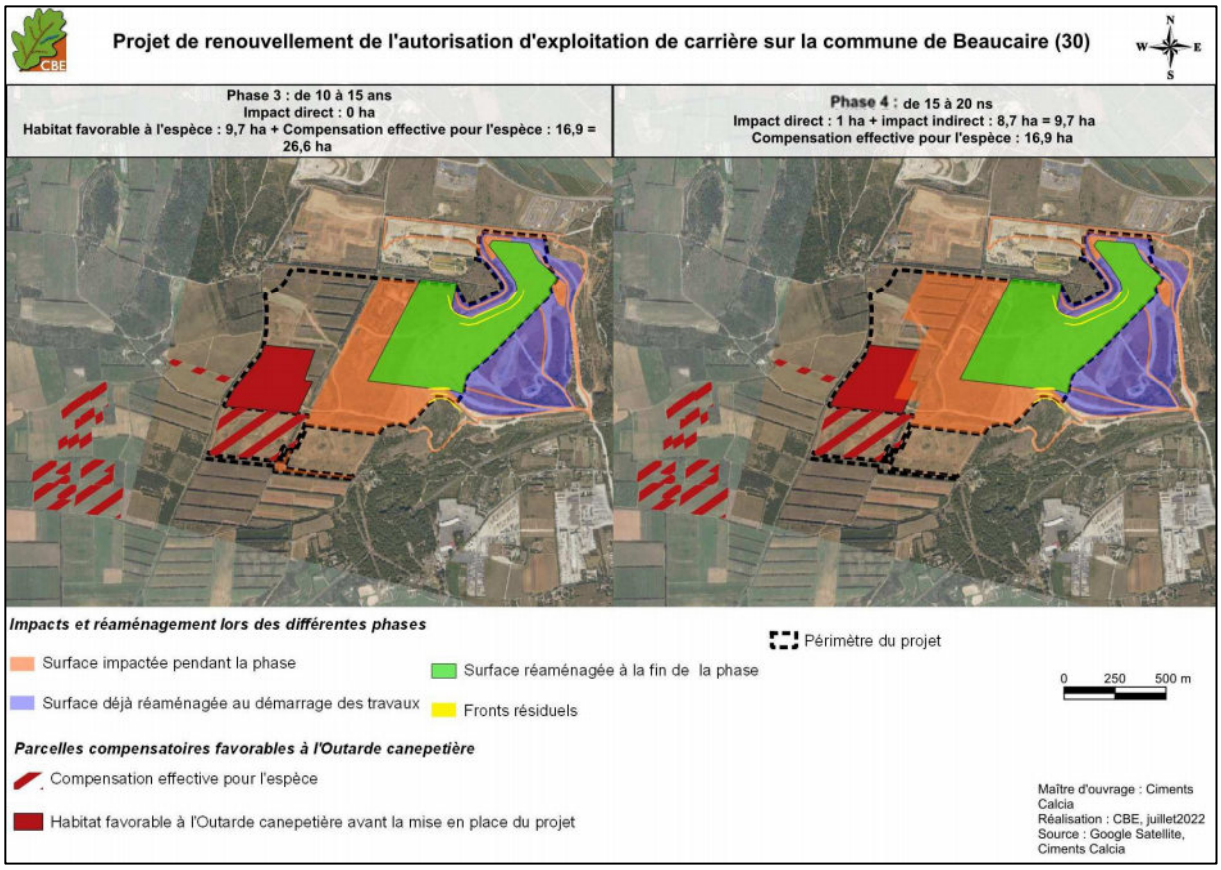
Phase 3 (de 10 à 15 ans) :
Lors de la troisième phase quinquennale, la situation est comparable à la phase 2.

Phase 4 (de 15 à 20 ans) :
Lors de la quatrième phase quinquennale, 9,7 ha d'habitat de reproduction de l'espèce sont impactés (dont 1ha d'impact direct). Néanmoins, la compensation est déjà mise en place depuis la phase 2 pour l'espèce, soit depuis 10 ans. **Il est donc estimé que l'espèce aura des milieux qui** lui sont favorables avant la destruction de ses habitats.

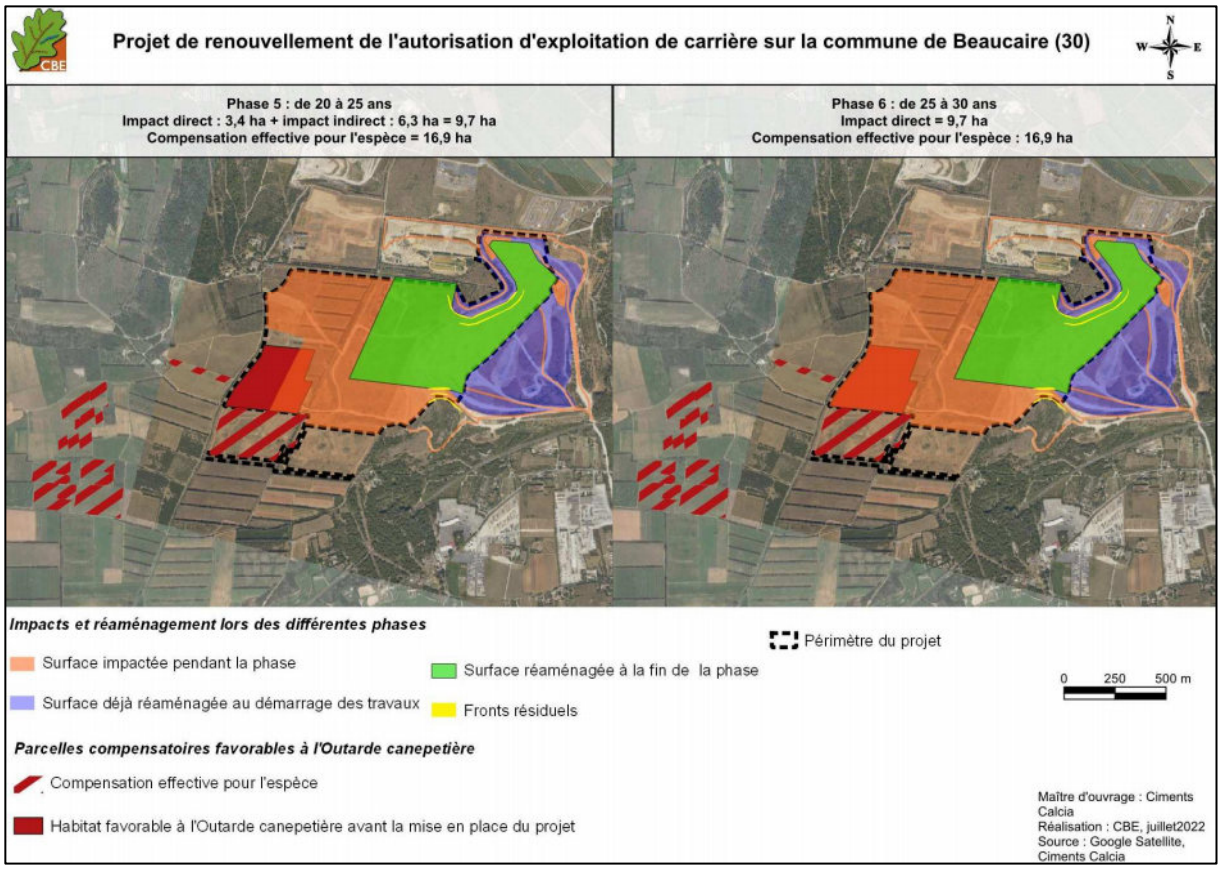
Phases 5 et 6 (de 20 à 30 ans) :
A la fin de la phase 6, la totalité de la compensation (26,9 ha) est toujours effective pour l'espèce.
Nous estimons donc que la compensation pour l'espèce permet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels de destruction d'habitats de l'espèce et donc que, à minima, un équilibre entre perte et gain est garanti. Il est estimé que les populations d'Outarde canepetière seront donc à minima maintenues dans un état de conservation stable.



Carte 54 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 1ère phase à la 2ème phase et la mise en place de la compensation, pour l'Outarde canepetière



Carte 55 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 3ème phase à la 4ème phase et la mise en place de la compensation, pour l'Outarde canepetière



Carte 56 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 5ème phase à la 6ème phase et la mise en place de la compensation, pour l'Outarde canepetière

- **Pie-grièche méridionale**

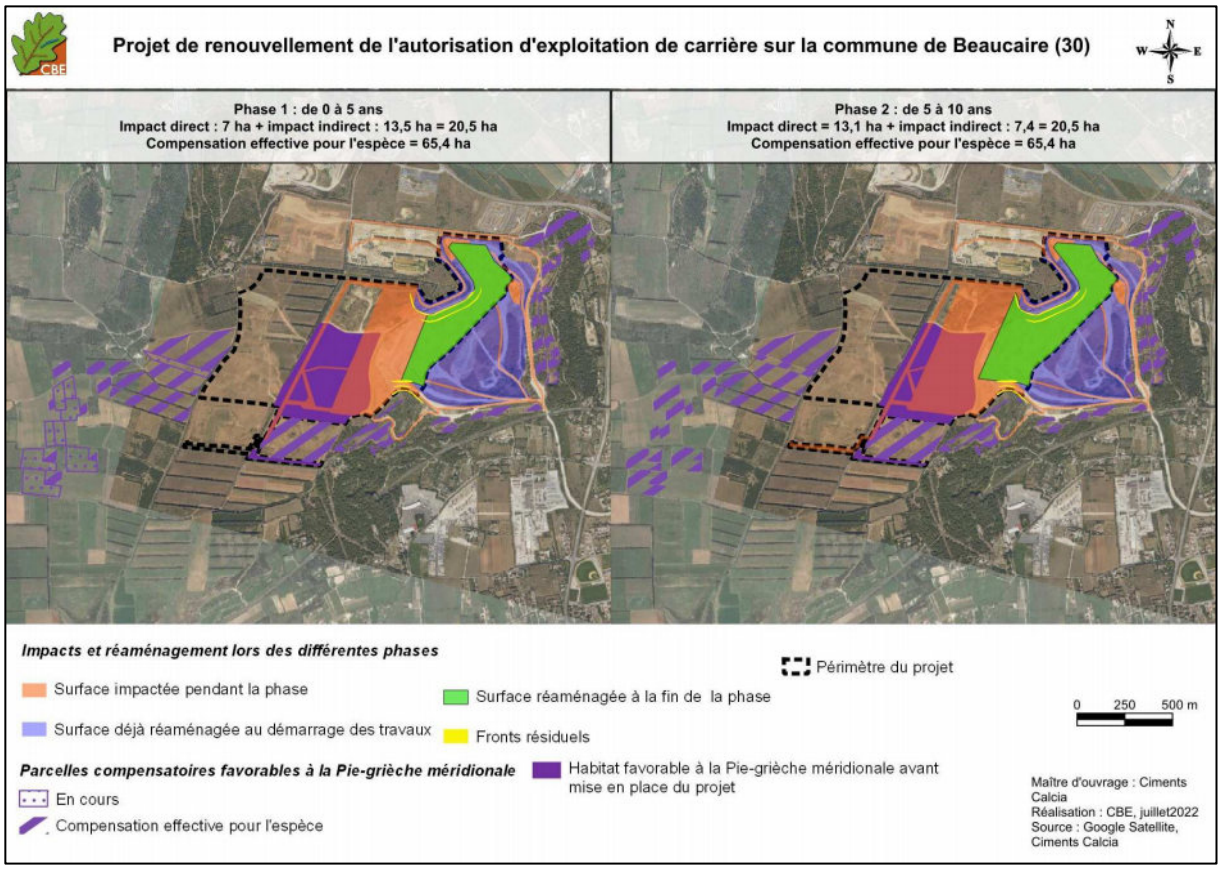
De même que pour l'Outarde canepetière, les cartes suivantes reprennent le phasage du projet, avec l'habitat de la Pie-grièche méridionale impacté par le projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de carrière et montrent que les parcelles ciblées pour la reproduction de l'espèce seront en grande partie déjà disponibles avant que l'habitat ne soit impacté. Une nuance est à faire concernant les parcelles à l'est, en effet, les vergers devant être arrachés en 2028 seulement, il faudra compter deux à trois ans pour que l'entièreté de la compensation soit disponible pour l'espèce.

Phase 1 (de 0 à 5 ans) :
Lors de la première phase quinquennale, la mise en place de la compensation sur la parcelle ouest est en cours. Au début de la phase quinquennale, elle est déjà mise en place sur le secteur sud à l'est, sur le secteur est et sur une partie du secteur ouest. En effet, en raison de l'arrachage de vergers ne pouvant se faire qu'entre 2026 et 2028, **9,7 ha** ne seront pas disponibles. En revanche, **55,7 ha** seront d'ores et déjà mis en place pour cette espèce. Une grande partie de la compensation sera donc déjà mise en place **(55,7 ha sur 65,4 ha),** nous estimons donc que le maintien de cette espèce est garanti durant la première phase quinquennale. A la fin de la phase 1, 20,5 ha d'habitat de reproduction sont impactés (dont 7 ha impactés directement)

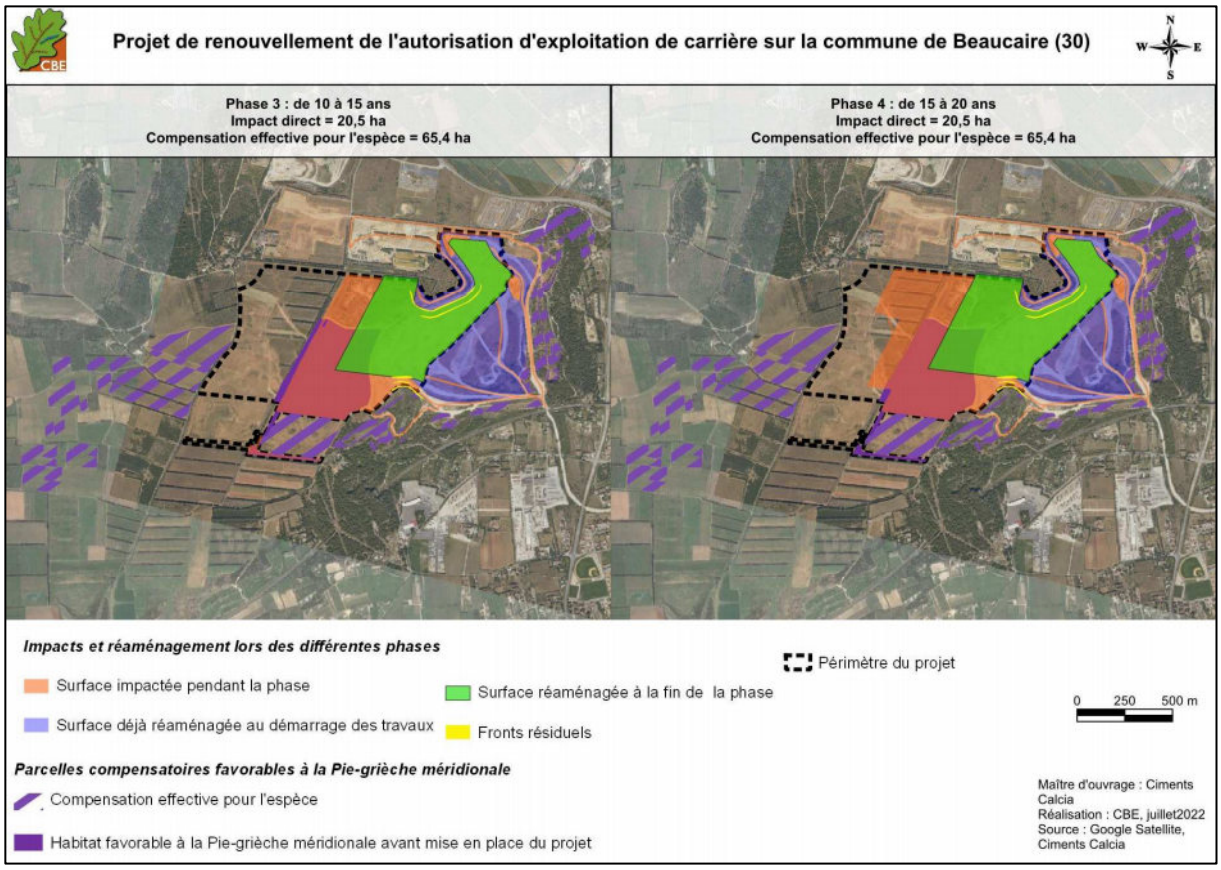
Phase 2 (de 5 à 10 ans) :
Lors de la deuxième phase quinquennale, la mise en place de la compensation est totalement mise en place pour l'espèce **(65,4 ha)**. **La compensation est donc effective pour cette espèce dès la phase 2.** A la fin de la phase 2, 20,5 ha d'habitat de reproduction sont impactés (dont 13,1 ha impactés directement)

Phase 3 à 6(de 10 à 15 ans) :
Lors de la troisième phase quinquennale et jusqu'à la fin de la phase 6, la compensation est toujours effective pour l'espèce. La totalité des habitats de reproduction est impacté (soit 20,5 ha)

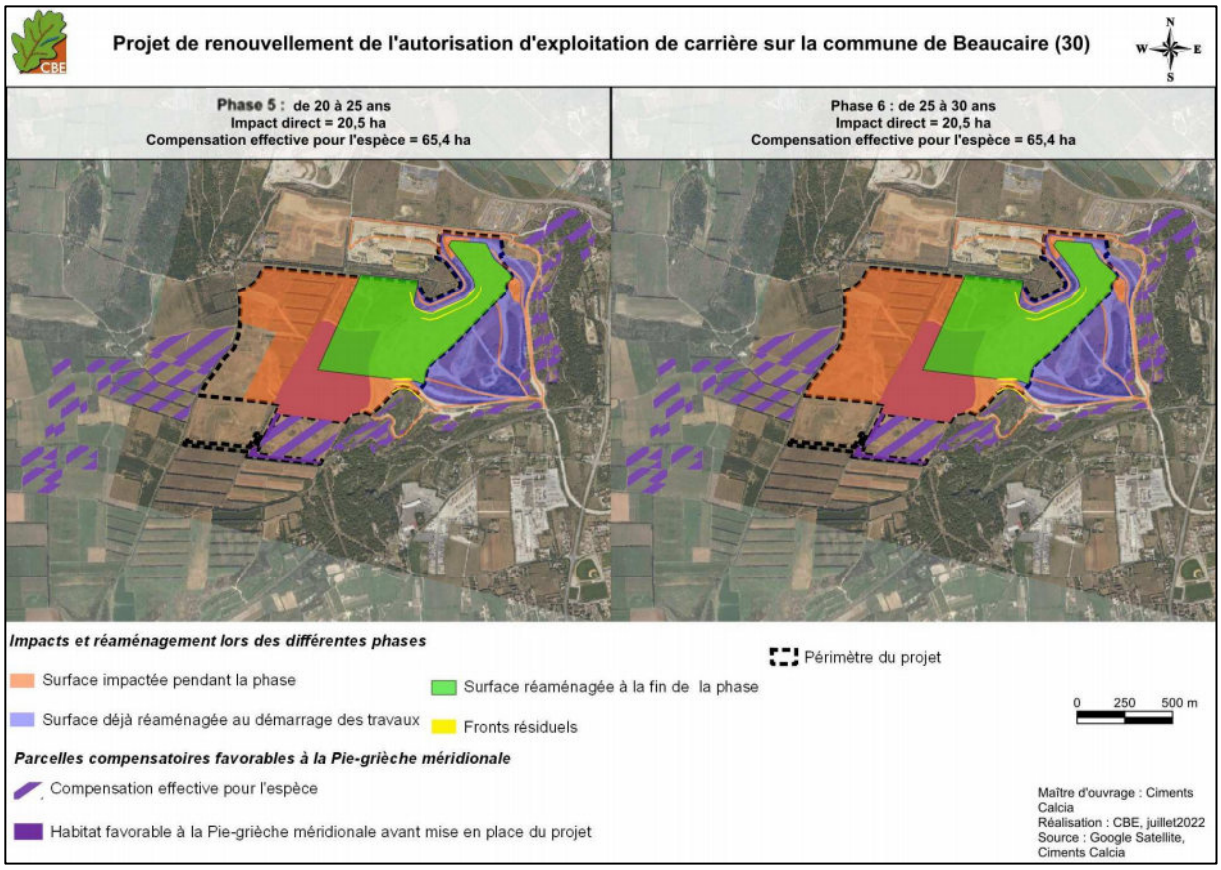
Nous estimons donc que la compensation pour l'espèce permet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels de destruction d'habitats de l'espèce et donc que, à minima, un équilibre entre perte et gain est garanti. Il est estimé que les populations de Pie-grièche méridionale seront donc à minima maintenues dans un état de conservation stable.



Carte 57 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 1ère phase à la 2ème phase et la mise en place de la compensation, pour la Pie-grièche méridionale



Carte 58 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 3ème phase à la 4ème phase et la mise en place de la compensation, pour la Pie-grièche méridionale



Carte 59 : parallèle entre les surfaces réaménagées et impactées, de la 5ème phase à la 6ème phase et la mise en place de la compensation, pour la Pie-grièche méridionale

Ce focus portait sur l'Outarde canepetière et la Pie-grièche méridionale, il est possible de faire de même avec l'Œdicnème criard. Avant la première phase quinquennale, une grande partie de la compensation sera disponible pour cette espèce, **soit 26,1 ha**. Les parcelles de vergers à convertir en friches ne seront pas encore disponibles pour l'espèce. Elles représentent 3 ha. Durant la première phase quinquennale**, 17,9 ha** d'habitats favorables à l'Œdicnème criard sont impactés (dont 9,5 ha de manière directe). **Il est donc estimé que la compensation apporte une contrepartie à l'espèce dès la première phase quinquennale.**

IX.9.2. **Faisabilité, efficacité et pérennité des mesures compensatoires pour les deux espèces « l'Outarde canepetière » et « la Pie-grièche méridionale »**

Faisabilité et efficacité des mesures compensatoires

La faisabilité des mesures de gestion consiste à vérifier les deux points suivants sur les sites de compensation concernés par ces deux espèces :

- Les mesures de gestion sont réalistes, celles-ci sont par ailleurs indiquées dans les PNA Pie-grièche méridionale et Outarde canepetière ;
- Les enjeux écologiques et agricoles sont absents.

Parcelles de compensation ouest

Rappel : toutes les mesures de gestion sur les parcelles de compensation à l'ouest pourraient être favorables à la Pie-grièche méridionale. C'est la mosaïque d'habitats qui pourra lui être favorable. Seule la culture de luzerne ne lui convient pas. Pour l'Outarde canepetière, elle est surtout attendue dans les futures cultures de luzerne et friches herbacées.

Concernant l'aspect réaliste des mesures de gestion, un élément pouvant le remettre en cause est l'âge de sénescence des vergers sur les parcelles de de compensation. En effet, il pourrait paraître déraisonnable d'arracher une production fruitière qui n'est pas arrivée à son pic de production. Les mesures de compensation ont donc été réfléchies pour que l'arrachage des vergers s'effectue une fois ce pic de production atteint, et donc une fois que les vergers sont moins productifs. En cas d'absence de mise en place de mesures de gestion, ces vergers auraient été renouvelés et auraient donc conservé un caractère peu favorable pour la biodiversité.

Pour ce qui est des autres mesures de gestion en faveur de ces deux espèces, il s'agit de mesures classiques parmi lesquelles :

- **L'entretien des friches herbacées et arbustives** : il s'agit de maintenir des milieux existants pour éviter que les milieux ne se referment. Différentes pressions d'entretien sont donc envisagées selon les parcelles afin que certaines de ces friches soient favorables à la parade des mâles d'Outarde canepetière (friches rases), aux femelles d'Outarde canepetière (friches plus fournies) et à la Pie-grièche méridionale (friches arbustives). Cette action de gestion est donc aisément faisable puisqu'il s'agit d'un entretien des milieux existants ne nécessitant pas de transformation de ces milieux.

Le PNA Pies-grièches indique notamment, parmi les actions de gestion à prévoir en faveur de la Pie-grièche méridionale, de « *lutter contre la fermeture des milieux semi-naturels méditerranéens favorables à la Pie-grièche méridionale et à la Pie-grièche à tête rousse* ». Il indique également que « *des initiatives simples pour assurer la pérennité ou l'amélioration de l'habitat pourraient être menées dans les milieux agricoles méditerranéens souvent dominés par la vigne : conservation de haies et d'arbres morts, gestion des friches, limitation des traitements phytosanitaires, […]* » (PNA Lanius 2014-2018, p.107). L'entretien des friches fait donc partie des objectifs de gestion énoncés en faveur de cette espèce. L'adaptation des mesures pour la parcelle de vignes située au nord du secteur de compensation, ciblant l'Œdicnème criard, pourra également participer à l'amélioration de l'attractivité du secteur pour la Pie-grièche méridionale (milieux favorables à la chasse).
Pour l'Outarde canepetière, le PNA indique que « *90% des individus en Occitanie sont sur des surfaces agricoles […] composées de cultures diversifiées (vignes, céréales, maraîchage) et de milieux herbacés (luzerne, prairies, pâtures, friches et jachères). Sur ces territoires, l'outarde a notamment profité de contextes agricoles temporairement peu favorables (déprise viticole…) pour s'installer dans les friches herbacées. […] L'avenir de ces milieux favorables reste incertain ».* Ainsi, la mise en place de mesures de gestion pour maintenir ces friches pourra permettre de fournir des habitats favorables à cette espèce dont les habitats sont très souvent instables car ils dépendent des pratiques agricoles.

- **La conversion de cultures en friches arbustives**. Cette action cible la Pie-grièche méridionale et les éléments cités précédemment sont également valables dans le cadre de cette action de gestion. En effet, elle ne correspond pas à une profonde transformation des milieux et laisse surtout place à une libre évolution des terres vers une friche évoluée.

- **L'implantation de cultures de luzerne** : la luzerne est un des couverts végétaux les plus appréciés par l'Outarde canepetière, notamment pour les mâles, suivies des friches herbacées et des prairies. Les cultures de luzerne sont également très utilisées par l'espèce en période d'hivernage (PNA Outarde 2020-2029).

Notons que les différentes actions de gestion créeront une mosaïque d'habitat favorables à ces différentes espèces qui, pour chacune d'entre elles, trouveront sur le secteur de compensation des parcelles qui leur seront favorables tout en garantissant une compatibilité avec la présence d'autres espèces. Par ailleurs, ces mesures ne vont pas à l'encontre des enjeux écologiques présents. Les inventaires en 2024 sur ce secteur montrent des enjeux faibles à modérés, avec un cortège d'espèces des milieux agricoles, qui se maintiendront une fois les mesures de gestion opérées.
La faisabilité des mesures est donc vérifiée pour ces deux espèces sur les parcelles de compensation à l'ouest.

Parcelles de compensation est

Rappel : l'Outarde canepetière n'est pas ciblée par les mesures de gestion sur les parcelles de compensation à l'est. Les mesures de gestion visent en revanche la Pie-grièche méridionale.

A l'est est prévue une restauration des milieux. Ici aussi, les mesures de gestion proposées ne semblent pas être déraisonnables. Il s'agit des mesures classiques parmi lesquelles :

- **La réouverture de milieux** : actuellement les milieux sont peu à peu colonisés par les ligneux, il s'agit notamment des fourrés, de certaines zones plantées qui se sont enfrichées et du matorral à Pin d'Alep. Le but de la mesure est d'obtenir un boisement plus clair avec une strate herbacée plus développée.

- **Un entretien pour maintenir à l'état ouvert** :

- **Un remplacement des essences ornementales par des arbres et arbustes autochtones d'intérêt**

Parmi les objectifs cités dans le PNA Pies-grièches, la mesure citée précédemment indique également qu'afin d'améliorer l'habitat de la Pie-grièche méridionale, « *des opérations d'ouverture de milieu sont souhaitables […]. Par la suite, des troupeaux d'ovins pourraient contribuer à maintenir le milieu en l'état* » (PNA Lanius 2014-2018, p.107). Ainsi, la réouverture des milieux prévue sur le secteur de compensation participera à l'amélioration de l'attractivité du secteur pour la Pie-grièche méridionale et l'entretien à l'état ouvert pourra permettre son maintien à long terme.

Par ailleurs, ces mesures ne vont pas à l'encontre des enjeux écologiques présents. Ce secteur concerne des milieux ouverts à semi-ouverts actuellement favorables aux reptiles (couleuvres méditerranéennes), aux chiroptères (zone de chasse), à l'avifaune commune (Fauvette mélanocéphale et Mésange huppée). Les différentes mesures de gestion proposées ne semblent donc pas aller à l'encontre des enjeux écologiques présents, puisque les mesures de gestion opérées leur permettront de se maintenir.

Parcelles de compensation sud

Rappel : les mesures de gestion concernent bien l'Outarde canepetière et la Pie-grièche méridionale.

Au sud est prévue une conservation des parcelles favorables à l'Outarde canepetière et à la Pie-grièche méridionale avec un entretien tous les ans sur la parcelle favorable à l'Outarde et tous les deux ans sur la parcelle favorable à la Pie-grièche méridionale. Les mesures prévues sont assez similaires au secteur ouest concernant l'entretien des friches herbacées et arbustives. Ainsi, de la même manière que précédemment, cette action de gestion est aisément faisable puisqu'il s'agit d'un entretien des milieux existants ne nécessitant pas de transformation de ces milieux. Notons que sans action de gestion sur ces parcelles, les milieux deviendraient vite trop embroussaillés pour l'Outarde canepetière voire trop fermés pour la Pie-grièche méridionale. L'entretien annuel à bisannuel prévu pourra donc permettre le maintien à long terme des espèces ciblées.

Ces mesures ne vont pas à l'encontre des enjeux écologiques présents puisque la plupart des espèces ciblées par les mesures compensatoires sont déjà présentes.

Efficacité des mesures compensatoires

Il existe peu de retours d'expérience pouvant démontrer l'efficacité des mesures de compensation.

Conversion des cultures en friches
De manière générale, la friche est plus favorable à la biodiversité qu'une culture étant donné que l'installation d'une certaine diversité floristique permet le développement d'un cortège de microfaune (entomofaune, micromammifères), qui constitue des ressources alimentaires intéressantes pour la macrofaune (avifaune et chiroptères notamment).

Nous proposons donc une comparaison des habitats à travers le site : « remonterletemps.ign.fr »



Comparaison des habitats actuels au nord de la zone de carrière (crématorium) à gauche et en 1950-1965 (à droite) (source : remonterletemps.ign.fr)

Sur cette parcelle en friche, un individu de Pie-grièche méridionale a été détecté en 2024. Durant les années 1950-1965, ces milieux étaient occupés par des milieux agricoles. Bien qu'aucun inventaire n'ait été effectué lors de cette période, il semble peu probable que ces milieux soient favorables à la Pie-grièche méridionale à l'époque.
Cette même analyse est également faite sur les milieux au sud de l'emprise finale de l'extraction, au niveau des linéaires arborés. Les inventaires depuis 2020 jusqu'en 2024 ont pu mettre en évidence les friches entre ces linéaires arborés comme étant des milieux d'intérêt pour la faune, notamment pour l'avifaune (milieux favorables à l'Alouette lulu et habitat d'alimentation pour l'avifaune locale), pour les chiroptères (milieu herbacé favorable à la chasse des chiroptères notamment au Petit murin), pour les reptiles (milieu herbacé favorable au Seps strié, aux

couleuvres méditerranéennes…), aux insectes (habitat ouvert à semi-ouvert favorable à la Magicienne dentelée notamment). En effet, l'accueil y est favorable en raison du cortège d'espèces végétales présent. Cette richesse floristique découle d'un abandon des cultures annuelles en place en 2008 et en 2010. Bien qu'aucun inventaire n'ait été effectué à cette période, il parait peu probable que les parcelles agricoles soient aussi favorables à l'accueil de la faune actuellement présente.



Comparaison des habitats au sud de la carrière maintenant (à gauche) et en 2006-2010 (à droite) (source : remonterletemps.ign.fr)

Cette analyse permet de justifier la pertinence de la mesure de conversion de parcelles agricoles en friches.

Une analyse similaire peut être faite sur les milieux au centre de la carrière. Plusieurs individus de Pie-grièche méridionale et d'Outarde canepetière y ont été contactés en 2020. Un habitat de reproduction favorable à l'Outarde canepetière a par ailleurs été cartographié à l'ouest tandis qu'un habitat de reproduction favorable à la Pie-grièche a été cartographié à l'est. La comparaison avec les milieux entre les années 2006 à 2010 montre que des vergers étaient en place. Ici encore, ce constat est mis en parallèle avec une des mesures de gestion mises en place sur les secteurs de compensation ouest, qui consiste à arracher les vergers pour les convertir en cultures et ainsi favoriser l'accueil de l'Outarde canepetière et de la Pie-grièche méridionale notamment (MC-G1). Les vergers (probablement conduits de manière intensive) ne sont pas des habitats de reproduction de ces espèces. La transformation en friches a donc permis l'accueil de ces deux espèces, bien qu'elle résulte de l'activité de la carrière.



Comparaison des habitats au centre de la carrière maintenant (à droite) et en 2006-2010 (à gauche) (source : remonterletemps.ign.fr)

Cette analyse permet de justifier la pertinence de la mesure d'arrachage de vergers et de conversion en friches, pour l'Outarde canepetière et la Pie-grièche méridionale.

Remplacement d'essences par des essences autochtones d'intérêt

Sur cette zone, il s'agit de plantations monospécifiques : Germandrée arbustive, Cyprès de l'Arizona, le Cotonéaster ou encore l'Arbre de Judée. La mesure de gestion MC-GXX prévoit la plantation d'essences locales, adaptées au climat et d'intérêt écologique supérieur (Chêne vert, Olivier, Amandier, Pistachier térébinthe, Viorne tin, Nerprun alaterne, Filaire à feuilles étroites). Planter des essences autochtones permet de maintenir l'équilibre écosystémique de la région et de favoriser la mise en place de corridors écologiques. Par ailleurs, ces arbres et arbustes représentent un meilleur support d'habitat de reproduction que les essences actuellement plantées, notamment pour la Pie-grièche méridionale qui dissimule bien souvent son nid dans des arbustes bien fournis comme les ronciers et les filaires, mais peut aussi placer son nid dans d'autres essences comme les chênes verts. Les essences plantées pourront également être utilisées par l'espèce comme perchoirs pour chasser à l'affut notamment les amandiers (PNA Pies-grièches 2014-2018).

Cette analyse permet de justifier la pertinence de la mesure de remplacement d'essences ornementales par des essences autochtones, pour la Pie-grièche méridionale essentiellement.

Maintien des milieux ouverts

Enfin, une des mesures principales proposées est le maintien à l'état ouvert et l'ouverture des milieux par un bûcheronnage léger. Cette mesure est compatible avec les exigences écologiques de la Pie-grièche méridionale. C'est un fait de considérer la fermeture des milieux comme une menace pour le maintien de ces deux espèces. Le PNA Pies-grièches indique notamment, parmi les actions de gestion à prévoir en faveur de la Pie-grièche méridionale, de « *lutter contre la fermeture des milieux semi-naturels méditerranéens favorables à la Pie-grièche méridionale et à la Pie-grièche à tête rousse* ».

Cette analyse permet de justifier la pertinence de l'ouverture des milieux comme mesure de gestion

Pérennité des mesures compensatoires

La maîtrise foncière est garantie pour la mise en place de la compensation pour l'Outarde canepetière et la Pie-grièche méridionale. L'ensemble de la compensation porte sur des parcelles appartenant à l'entreprise HM France Ciments. Par ailleurs, la garantie de la bonne mise en œuvre des compensations sur 30 années est assurée par l'élaboration d'un plan de gestion sur tous les 5 ans, par la mise en place de suivis de chantier et de suivis écologiques tout au long de la compensation.

Aucun nouveau projet n'est identifié sur les zones retenues pour la compensation car même sur les secteurs évités par la carrière, HM France Ciments s'est engagé à ce qu'aucune exploitation ne prenne place, y compris au-delà des 30 années d'exploitation.

Enfin, les parcelles retenues pour la compensation sont en périphérie directe des habitats qui seront impactées par la future exploitation de la carrière. En effet, les parcelles choisies pour la compensation sont situées à quelques dizaines et au maximum centaines de mètres de la carrière actuelle. Cette caractéristique est essentielle pour permettre d'offrir des zones refuges pour les individus directement impactés par le projet.

X. Analyse des incidences du projet sur le réseau Natura 2000

Les sites Natura 2000 les plus proches se trouvent entre1,5 km et 3 km du projet. Comme mentionné dans le chapitre I.3.3, une évaluation des incidences Natura 2000 est obligatoire, malgré l'apparente distance de ces sites vis-à-vis du projet.
Une analyse des incidences est donc fournie ci-après pour les deux sites concernés, à savoir la ZPS « Costière nîmoise » FR9112015 et la ZSC « Rhône aval » FR9301590.

X.1. La ZPS « Costière nîmoise » FR9112015

X.1.1. Habitats et espèces du site Natura 2000

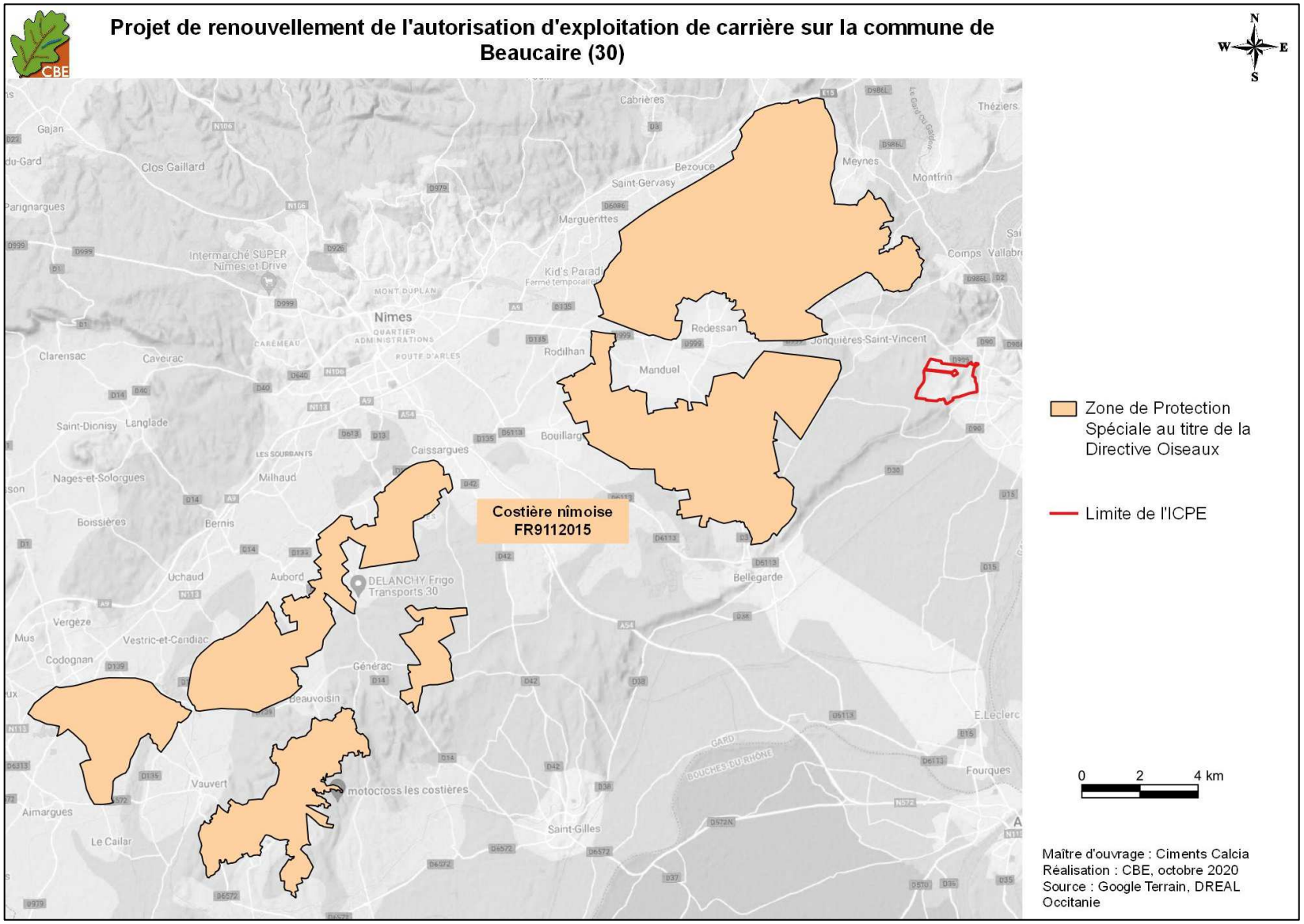
Cette ZPS s'étend sur 13 479 ha de milieux essentiellement dominés par des mosaïque agricole d'intérêt pour l'avifaune.

Pour une représentation plus précise du site, voici le descriptif présenté sur le site officiel de l'INPN (https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/fsdpdf/FR9112015.pdf) :
« Bordée au sud par la Petite Camargue, la Costière nîmoise s'étend selon une large bande orientée nord-est/sud-ouest. Seule la partie " plaine et plateau " de la Costière est couverte par le projet de site Natura 2000. Celui-ci, composé de 6 îlots, concerne27 commune). Les habitats utilisés par les espèces d'oiseaux justifiant la désignation du site sont des habitats ouverts. Ils sont gérés principalement par l'agriculture, orientée vers diverses productions (grandes cultures, viticulture, arboriculture, maraîchage). Ces diverses cultures, associées aux friches et jachères, et la variété du parcellaire confèrent au paysage un caractère en mosaïque très favorable à ces oiseaux ».

Le tableau suivant liste les habitats identifiés sur le territoire de la ZPS, tandis que la carte proposée en page suivante localise le site Natura 2000 vis-à-vis du projet.

Tableau 32 : habitats présents sur la ZPS (source : FSD)

Habitats	% de recouvrement
Pelouses sèches, Steppes	5 %
Cultures céréalières extensives (incluant les cultures en rotation avec une jachère régulière)	15 %
Prairies améliorées	5 %
Autres terres arables	15 %
Zones de plantations d'arbres (incluant les Vergers, Vignes, Dehesas)	55 %
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	5 %



Carte 60 : localisation de la ZPS concernée vis-à-vis du projet

Le document d'objectif (DOCOB) de ce site Natura 2000 est a été validé le 3 juin 2009. Nous pouvons donc nous baser sur les éléments du diagnostic écologique du DOCOB, ainsi que sur les données du FSD disponible sur le site de l'INPN.

Le site est animé par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole depuis 2012. Des objectifs de conservation et des orientations de gestion ont été proposées lors de l'élaboration du DOCOB pour l'avifaune du site. Ils sont rappelés ci-dessous.

OBJECTIFS DE CONSERVATION ET ORIENTATIONS DE GESTION (DOCOB, 2009)

- Objectifs stratégiques de conservation

- Maintenir la diversité des cultures et favoriser les pratiques culturales favorables à la biodiversité sur des îlots en mosaïque ;
- Garantir le maintien et la stabilité des milieux herbacés ouverts, prioritairement par l'agriculture ;
- Maintenir des structures parcellaires d'exploitation adéquates aux espèces de la ZPS (reproduction et hivernage) ;
- Maitrise les impacts de l'urbanisation et le développement d'aménagements (réseau, énergie, carrière…) dans la ZPS.
-

- Objectifs stratégiques transversaux

- Mettre en valeur le site et favoriser son appropriation socio-économique
- Adapter et accompagner les projets d'évolution des activités humaines,
- Mobiliser et informer les acteurs locaux pour la mise en œuvre du DOCOB,
- Veillet à la cohérance de tous les enjeux environnentaux,
- Suivre l'évolution des habitats et des espèces d'intérêt communautaires sur le site.

Parmi les 19 espèces inscrites en annexe I et mentionnées dans le FSD, 15 sont nicheuses sur le territoire de la ZPS, les quatre autres étant migratrices ou hivernantes régulières. Ces espèces sont présentées dans le tableau suivant.

La présente évaluation va considérer l'ensemble de ces espèces d'intérêt communautaire.

Par ailleurs, 20 autres espèces patrimoniales, mais non inscrites en annexe I de la DO, sont mentionnées dans le FSD du site. Ces espèces patrimoniales non d'intérêt communautaire étant d'ores et déjà considérées dans le cadre de l'étude d'impact élaborée en parallèle du présent dossier, elles ne seront plus évoquées dans la suite de l'analyse des incidences Natura 2000.

Tableau 33 : liste des espèces de l'annexe I nicheuses au niveau de la ZPS (source : DOCOB)

Nom des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire identifiées dans le FSD proposé	Code européen Natura 2000 de l'espèce	Effectifs de la population dans la ZPS (*)	Structure et fonctionnalité de la population. Habitat de l'espèce	Origine des données et années de référence
Bihoreau gris, *Nycticorax nycticorax*	A 023	0-5 couples	Niche dans les ripisylves	BD COGard 2000-2010
Milan noir, *Milvus migrans*	A 073	0-5 couples	Niche dans les ripisylves, haies et bosquets	COGard 2005 et BD COGard 2000-2010
Circaète Jean-le-Blanc, *Circaetus gallicus*	A 080	3-5 couples 5-25 migrateurs en stationnement	Niche dans les bosquets, chasse en plaine	COGard 2005 et BD COGard 2000-2010
Busard cendré, *Circus pygargus*	A 084	5-6 couples	Niche en garrigue	COGard 2005 et observations 2010
Outarde canepetière, *Tetrax tetrax*	A 128	630-660 mâles chanteurs en 2010	Niche dans les prairies et les friches	COGard 1995 à 2010 (dont PNA), Biotope 2006 & 2010
Oedicnème criard, *Burhinus oedicnemus*	A 133	180-225 couples en 2010	Niche dans les prairies et les friches	COGard 2006, BD COGard, Biotope 2006 & 2010
Grand-duc d'Europe, *Bubo bubo*	A 215	2-5 couples en 2010	Nicheur à l'extérieur de la ZPS, zones de chasse dans la ZPS	Prospections 2008-2009 et BD COGard 2008-2010
Engoulevent d'Europe, *Caprimulgus europaeus*	A 224	2-5 couples	Niche en garrigue basse et en zone boisée	BD COGard 2000-2010
Rollier d'Europe, *Coracias garrulus*	A 231	20-40 couples	Niche dans les ripisylves, haies et bosquets	Meridionalis 2003, et BD COGard 2000-2010
Alouette calandre, *Melanocorypha calandra*	A 242	3-5 couples	Niche dans les pelouses et steppes herbacées	COGard 2011
Alouette calandrelle, *Calandrella brachydactyla*	A 243	3-5 couples	Niche dans les pelouses et les vignes	BD COGard, COGard & Biotope 2010
Alouette lulu, *Lullula arborea*	A 246	300-600 couples estimés	Niche dans les vignes, les prairies et les friches	COGard 2004, Biotope 2006 et BD COGard 2000-2010
Pipit rousseline, *Anthus campestris*	A 255	425-975 couples estimés	Niche dans les prairies et les vignes	COGard 2004, Biotope 2006 et BD COGard 2000-2010
Fauvette pitchou, *Sylvia undata*	A 302	0-10 couples	Niche en garrigue basse	BD COGard 2000-2010
Bruant ortolan, *Emberiza hortulana*	A 379	0-5 couples	Niche dans les prairies et les vignes	BD COGard 2000-2010

* L'effectif retenu pour chaque espèce concerne donc la période 2000-2010, sauf mention particulière

X.1.2. **Analyse des incidences Natura 2000**

Au regard de la proximité de la ZPS avec le projet (environ 3 km), nous considérons que les espèces à large capacité de déplacement se reproduisant au sein de la ZPS pourraient fréquenter les milieux ouverts présents sur la zone d'étude pour leur alimentation (cas notamment des rapaces). En revanche, les passereaux nicheurs ayant un domaine vital plus restreint, ne seront pas attendus à l'échelle de la zone d'étude. Nous considérons donc que les individus d'Alouette lulu, d'Engoulevent d'Europe, de Pipit rousseline, et de Rollier d'Europe, observés sur zone d'étude ne proviennent pas des populations nicheuses de la ZPS des Costières nîmoises.
Bien que les surfaces de milieux ouverts impactées soient importantes, nous considérons des incidences négligeables en termes de perte d'habitat de chasse pour les individus de Circaète Jean-le-Blanc, de Milan noir, d'Outarde canepetière et d'Oedicnème criard pouvant provenir de la ZPS. En effet, les secteurs impactés ne font pas partie intégrante de la plaine agricole des Costières qui offre, par ailleurs, de vaste zones de chasse et de reproduction pour ces espèces.
Précisons pour l'Outarde canepetière, que les individus relevés sur zone ne représentent qu'une petite partie des populations présentes en Costière nîmoise. Par ailleurs, du fait d'un assolement assez défavorable à l'espèce autour de la carrière, les individus relevés sur zone sont tout de même assez déconnectés des couples les plus proches de la ZPS. Rappelons, à ce titre, que les secteurs justes à l'ouest de la carrière, où l'espèce avait déjà été relevée (y compris lors des inventaires de CBE en 2010), présentent aujourd'hui des milieux défavorables à l'espèce (arboriculture, zones dominées par le Chardon Marie…). De fait, les premiers couples nicheurs sont présents à un peu plus de 3 km à l'ouest. L'atteinte aux individus présents sur la carrière n'a, alors, pas d'incidence notable pour les populations de la ZPS de cette espèce.

CONCLUSION
Les incidences du projet sur les espèces et habitats d'espèces provenant de la ZPS « Costière nîmoise » sont jugées négligeables à nulles.

Le projet ne présente aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des espèces de la ZPS « Costière nîmoise » FR9112015. Il ne remet donc pas en cause les objectifs de conservation du site.

X.2. **La ZSC « Rhône aval » FR9301590**

X.2.1. **Habitats et espèces du site Natura 2000**

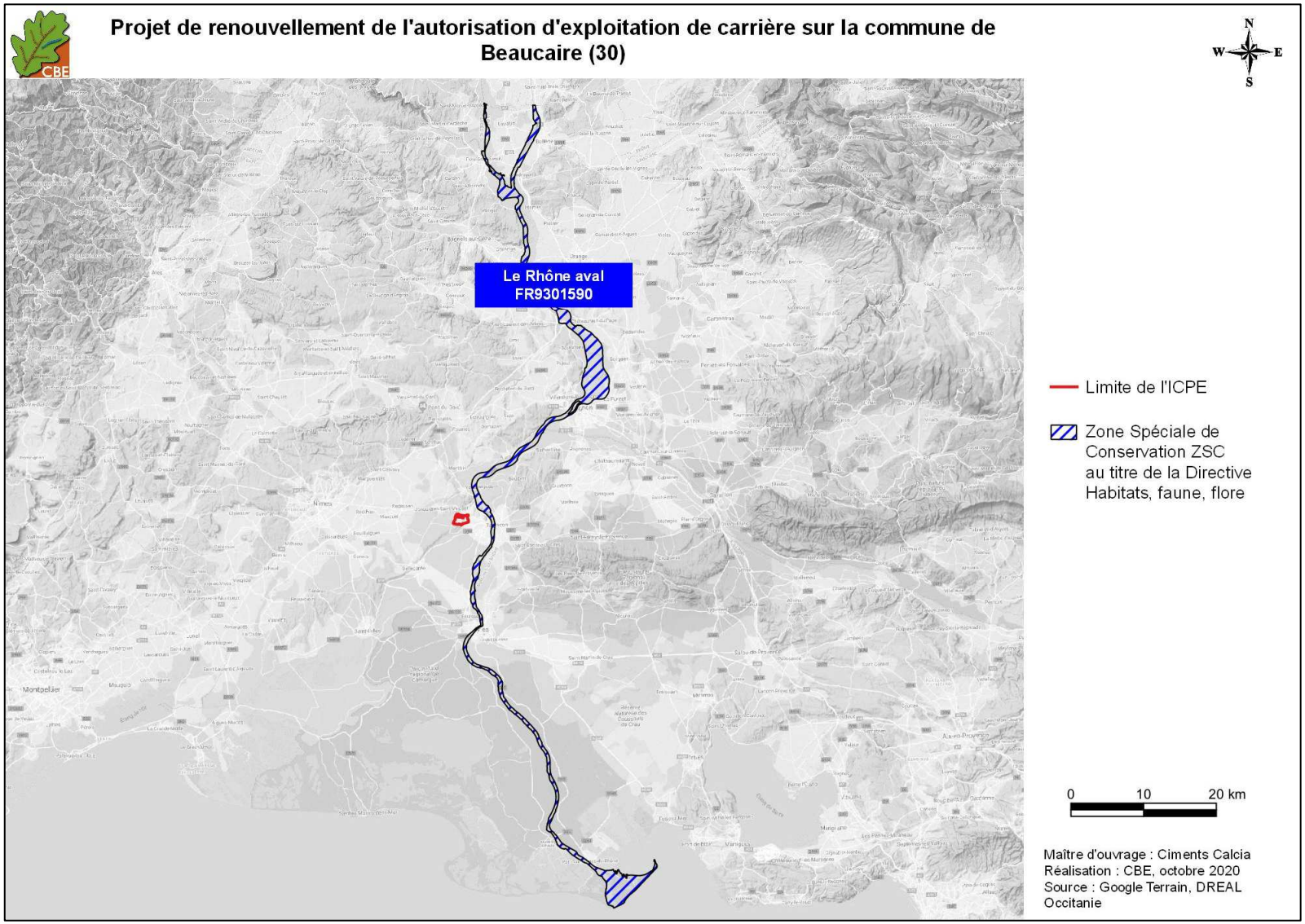
La ZSC « **Le Rhône aval** » s'étend sur 12 579 ha et englobe la totalité du fleuve et ses milieux humides annexes (cf. carte suivante).

Pour une représentation plus précise du site, voici le descriptif présenté sur le site officiel de l'INPN (http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR9301590) :
« Le Rhône constitue un des plus grands fleuves européens. Dans sa partie aval, il présente une grande richesse écologique, notamment plusieurs habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire. Grâce à la préservation de certains secteurs, de larges portions du fleuve sont exploitées par des espèces remarquables, notamment par le Castor d'Europe et diverses espèces de poissons… »

Le tableau suivant identifie les grands types d'habitats identifiés dans la ZSC et leur recouvrement surfacique, tandis que la carte en page suivante localise le projet vis-à-vis de la totalité du site Natura 2000.

Tableau 34 : habitats présents sur la ZSC (source : FSD)

Habitats	% de recouvrement
Mer, Bras de Mer	2 %
Rivières et Estuaires soumis à la marée, Vasières et bancs de sable, Lagunes (incluant les bassins de production de sel)	8 %
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	40 %
Marais (végétation de ceinture), Bas-marais, Tourbières	5 %
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	5 %
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	2 %
Autres terres arables	5 %
Forêt caducifoliées	30 %
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines	3 %



Carte 61: localisation de la ZSC « Le Gardon et ses gorges » par rapport au projet

Le DOCOB de ce site ayant été validé en mars 2014, les **objectifs de conservation** du site sont présentés ci-après pour les habitats et espèces d'intérêt communautaire de la directive "Habitats, faune, flore" (extrait du DOCOB).

CODE OBJECTIF DE CONSERVATION	TITRE CODE DE CONSERVATION	PRIORITE	CODE OBJECTIF DE GESTION	TITRE CODE DE GESTION	PRIORITE
OC 1	**Aller vers une amélioration de la dynamique fluviale et de rétablissement du régime naturel d'inondation.**	1	ADF 1	Assurer et améliorer la conservation des réseaux d'annexes hygrophiles (canaux, lônes) ainsi que les zones humides	1
			ADF 2	Limiter l'augmentation des prélèvements d'eau afin de ne pas impacter le débit et de ne pas accentuer la remontée du coin salé	2
			ADF 3	Limiter les pertes de la biodiversité créées par de nouveaux aménagements non adaptés (rectification, endiguement, artificialisation des berges…)	1
			ADF 4	Améliorer ou récréer une dynamique de transport sédimentaire	1
			ADF 5	Diminuer lorsque possible la chenalisation du cours et limiter ainsi la perte de la biodiversité ainsi que le risque de la remontée du coin salé	2
OC 2	**Rétablir la fonction de corridor du fleuve et de sa ripisylve et favoriser les « réservoirs de biodiversité » et les ensembles fonctionnels à forte naturalité**	1	ADF1	Assurer et améliorer la conservation des réseaux d'annexes hygrophiles (canaux, lônes) ainsi que les zones humides	1
			RFC 1	Maintenir, améliorer ou reconstituer la continuité des boisements et assurer le vieillissement des peuplements forestiers.	1
			RFC 2	Permettre le franchissement des obstacles aux poissons migrateurs et aux mammifères semi-aquatiques le long de tout le linéaire rhodanien	1
			RFC 3	Améliorer la connexion avec les affluents, déterminante afin de garantir l'accès aux frayères et aux sites d'alimentation des jeunes poissons, très importante pour la circulation, la conservation et la ré-colonisation des mammifères semi-aquatiques	2
			RFC 4	Conserver et favoriser le développement des habitats liés à la dynamique fluviale naturelle (bancs de galets, bancs de limons, mégaphorbiaies, herbiers,…)	1
			RFC 5	Protéger des secteurs avec un rôle de réservoir biologique, au travers des projets intégrés de conservation afin de préserver, voir améliorer la qualité d'accueil des espèces de la Directive « Habitats » et de la Directive « Oiseaux ».	1
OC 3	**Lutter contre les sources de dégradation des eaux - Améliorer la qualité de l'eau**	1	LSD 1	Se conformer aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) : améliorer les pratiques phytosanitaires, surveiller les activités engendrant des pollutions (usines, transport fluvial, ...)	1
			LSD 2	Veiller au bon état des eaux de la nappe phréatique	2
			LSD 3	Veiller à la qualité des eaux lentes et prévenir leur eutrophisation	1
OC 4	**Lutter contre la colonisation ou l'implantation d'espèces exotiques envahissantes**	1	LEE1	Repérer et si possible supprimer les noyaux d'invasion	1
			LEE 2	Limiter l'implantation de nouveau noyaux de colonisation sur le site	1
			LEE 3	Limiter la dynamique colonisatrice sur les secteurs déjà envahis.	1

Les habitats et espèces d'intérêt communautaire sont présentés dans les tableaux suivants extraits du FSD.

Tableau 35 : habitats d'intérêt communautaire inscrits au FSD de la ZSC « Rhône aval » (source : site internet de l'INPN)

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
					Représent-ativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
1110 *Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine*		23 (0,18 %)		M	C	C	B	C
1130 *Estuaires*		851 (6,77 %)		M	A	C	B	A
1140 *Replats boueux ou sableux exondés à marée basse*		136 (1,08 %)		M	B	C	B	B
1150 *Lagunes côtières*	X	321 (2,55 %)		M	B	C	B	B
1160 *Grandes criques et baies peu profondes*		115 (0,91 %)		M	B	C	B	B
1210 *Végétation annuelle des laissés de mer*		1,5 (0,01 %)		M	C	C	B	C
1310 *Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses*		2,91 (0,02 %)		M	C	C	B	C
1410 *Prés-salés méditerranéens (Juncetalia maritimi)*		21 (0,17 %)		M	C	C	B	C
1420 *Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (Sarcocornietea fruticosi)*		582 (4,63 %)		M	A	B	B	A
1510 *Steppes salées méditerranéennes (Limonietalia)*	X	63 (0,5 %)		M	A	C	B	A
2110 *Dunes mobiles embryonnaires*		0,15 (0 %)		M	C	C	B	C
2120 *Dunes mobiles du cordon littoral à Ammophila arenaria (dunes blanches)*		21 (0,17 %)		M	B	C	B	B
2210		6,65		M	B	C	B	B

Dunes fixées du littoral du Crucianellion maritimae		*(0,05 %)*						
3140 *Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.*		0 *(0 %)*		M	D			
3150 *Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition*		309 *(2,46 %)*		M	B	C	B	B
3170 *Mares temporaires méditerranéennes*	X	0,1 *(0 %)*		P	C	C	C	C
3250 *Rivières permanentes méditerranéennes à Glaucium flavum*		11 *(0,09 %)*		M	C	C	B	B
3260 *Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion*		933 *(7,42 %)*		M	B	B	B	B
3270 *Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.*		5,06 *(0,04 %)*		M	C	C	B	C
3280 *Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion avec rideaux boisés riverains à Salix et Populus alba*		27 *(0,21 %)*		M	B	C	B	B
6430 *Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin*		4,2 *(0,03 %)*		M	C	C	B	C
91F0 *Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)*		25 *(0,2 %)*		M	B	C	B	B
92A0 *Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba*		1234 *(9,81 %)*		M	A	C	B	A
92D0 *Galeries et fourrés riverains méridionaux (Nerio-Tamaricetea et Securinegion tinctoriae)*		86 *(0,68 %)*		M	A	A	B	A

- **PF :** Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % .
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Tableau 36 : espèces d'intérêt communautaire inscrites au FSD de la ZSC « Rhône aval »

Espèce			Population présente sur le site						Évaluation du site			
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
M	1324	*Myotis myotis*	c			i	R	DD	C	C	C	B
M	1337	*Castor fiber*	p	200	600	i	C	M	C	B	C	A
M	1355	*Lutra lutra*	c	1	20	i		DD	C	C	B	B
F	5339	*Rhodeus amarus*	p			i	C	M	C	B	C	B
F	6147	*Telestes souffia*	p			i	R	M	C	C	C	C
F	6150	*Parachondrostoma toxostoma*	p			i	R	M	C	C	C	C
I	6199	*Euplagia quadripunctaria*	p			i	R	DD	D			
I	1041	*Oxygastra curtisii*	c	10	10	localities		P	C	C	C	C
I	1044	*Coenagrion mercuriale*	c	2	2	localities		P	C	C	C	C
I	1046	*Gomphus graslinii*	c	2	2	localities		DD	C	C	B	C
I	1083	*Lucanus cervus*	p			i	R	DD	C	C	C	C
I	1088	*Cerambyx cerdo*	p			i	R	P	C	C	C	C
F	1095	*Petromyzon marinus*	r			i	V	DD	C	C	C	B
F	1095	*Petromyzon marinus*	c			i	R	DD	C	C	C	B
F	1103	*Alosa fallax*	r			i	R	DD	C	C	C	B
F	1103	*Alosa fallax*	c			i	C	P	B	B	C	A
F	1163	*Cottus gobio*	p			i	V	M	D			
A	1166	*Triturus cristatus*	p			i	V	DD	C	C	A	C

R	1220	*Emys orbicularis*	p			i	R	P	C	B	C	B
M	1304	*Rhinolophus ferrumequinum*	c			i	R	P	C	C	C	A
M	1305	*Rhinolophus euryale*	c			i	V	DD	C	C	C	B
M	1307	*Myotis blythii*	c			i	R	DD	C	C	C	B
M	1310	*Miniopterus schreibersii*	c			i	R	P	C	B	C	C
M	1316	*Myotis capaccinii*	c			i	R	DD	C	C	C	B
M	1321	*Myotis emarginatus*	c			i	R	P	C	C	C	B

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :**G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Tableau 37 : autres espèces patrimoniales (non d'intérêt communautaire) mentionnées dans le FSD de la ZSC « Rhône aval »

Espèce			Population présente sur le site				Motivation					
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.		Autres catégories			
			Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
F		*Anguilla anguilla*			i	P			X		X	
P		*Aldrovanda vesiculosa*			i	P			X		X	

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Motivation : IV, V :** annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; **A :** liste rouge nationale ; **B :** espèce endémique ; **C :** conventions internationales ; **D :** autres raisons.

X.2.2. **Analyse des incidences Natura 2000**

Aucun habitat naturel mentionné dans le FSD du site Natura 2000 n'est présent sur la zone d'étude. De plus, aucun lien n'est mis en évidence entre les habitats de la zone d'étude et ceux du site Natura 2000. De ce fait, aucune incidence du projet sur les habitats du site Natura 2000 n'est à considérer.
Concernant les espèces de vertébrés présentes sur la ZSC, beaucoup sont inféodées aux milieux aquatiques : Loutre d'Europe, Castor d'Europe, Blageon, Toxostome, Triton crêté. Concernant les invertébrés, beaucoup d'espèces d'Odonates sont également inféodées aux milieux aquatiques. Or, aucun milieu aquatique n'est présent sur la zone d'étude si ce n'est quelques mares, non favorables aux vertébrés, mais pouvant être attractives pour certains odonates mais pas pour les espèces d'intérêt communautaire de la ZSC qui ont des exigences écologiques plus importantes.
Précisons également que, outre le fait que la zone d'étude soit très éloignée de la ZSC où le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant peuvent se reproduire, la zone à l'étude n'est pas propice à ces espèces (absence d'arbres favorables). Sur toutes ces espèces, on peut donc considérer que le projet n'aura aucune incidence vis-à-vis des populations de la ZSC.

Seules les espèces de **chiroptères** de la ZSC peuvent potentiellement utiliser la zone d'étude. Sur les sept espèces citées dans la ZSC, cinq ont été relevées sur la zone d'étude. Il s'agit du Grand rhinolophe, du Minioptère de Schreibers, du Murin à oreilles échancrées, du Murin de Capaccini et du Petit Murin. Par ailleurs, le Grand Murin a été jugé possible dans les boisements bordant la carrière. Malgré ces enjeux, très peu d'incidence sont attendues sur certaines espèces de la ZSC car :

- Les milieux concernés par la future exploitation de la carrière ne sont pas propices au Murin de Capaccini (uniquement contacté sur une zone de bassin plus au nord) qui a besoin de zones aquatiques,
- Les milieux concernés par la future exploitation sont peu propices au Murin à oreilles échancrées et au Grand Murin (absence de boisement d'intérêt pour ces deux espèces) avec, de fait, surtout une utilisation attendue pour le transit, voire pour la chasse ponctuelle. Des milieux bien plus propices à ces espèces sont, ainsi, présentes plus à l'est du site de projet.

Pour ces trois espèces on peut, de fait, considérer les incidences comme très faibles à nulles.
En ce qui concerne les autres espèces, leur utilisation du milieu peut être plus importante. Ainsi, les milieux concernés par la future exploitation de la carrière sont favorables au Petit Murin et au Grand rhinolophe (en moindre mesure pour ce dernier). Cependant, ces deux espèces ont été captées une seule fois chacune au cours des inventaires, ce qui suggère une utilisation assez faible de la zone d'étude. De fait, pour les populations de la ZSC, d'autres milieux bien plus favorables à la chasse et connectés à la ZSC doivent être privilégiés par ces espèces, d'où des incidences très faibles considérées.
Quant au Minioptère de Schreibers, de nombreux contacts ont été relevés en différents points de la zone d'étude, montrant une utilisation plus marquée du site. Sur la ZSC aucune colonie n'est connue (colonie sur le territoire des Gorges du Gardon) mais la zone est identifiée comme territoire de chasse pour au moins une colonie de 5000 individus. De fait, l'espèce pouvant chasser jusqu'à 30 km du gîte, les mêmes individus pourraient également venir chasser sur la zone de projet. Au regard du vaste territoire de chasse de l'espèce et des nombreux milieux propices alentour (notamment des milieux plus naturels), on peut considérer l'incidence de perte de zone de chasse comme faible pour cette espèce, très faibles si l'on considère les mesures prises sur le projet (réduction de l'emprise, renaturation au fur et à mesure de l'exploitation).

CONCLUSION

L'incidence du projet sur les habitats d'intérêt communautaire est jugée nulle tandis que les incidences sur les espèces d'intérêt communautaires sont jugées très faibles à nulles **Le projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de la carrière ne présente, ainsi, aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des habitats et des espèces de la ZSC « Le Rhône aval » FR9301590. Il ne remet donc pas en cause les objectifs de conservation du site.**

XI. Synthèse des mesures associées au dossier

Le tableau suivant présente une synthèse de l'ensemble des mesures préconisées et validées par le maître d'ouvrage, HM France Ciments, vis-à-vis du projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation de la carrière. Cela concerne les mesures d'atténuation d'impact, de compensation et d'accompagnement. Une évaluation des coûts liés à ces mesures est également proposée. Précisons qu'il s'agit de coût maximum mis en avant, qui pourront être réduit tenant compte des possibilités d'intervention directement de HM France Ciments avec des agents et des engins sur place.

Quant à l'échéancier de ces mesures, le tableau qui suit en présente les grandes lignes.

Rappelons que les coûts proposés ici peuvent varier au cours du temps, en fonction de l'évolution du coût de la vie. Par ailleurs, ces coûts ne sont ici fournis qu'à titre indicatif et pourraient être différents au lancement effectif de la compensation. Ils ne doivent, ainsi, pas constituer un aspect limitant à la mise en place des mesures compensatoires. En effet, la réalisation de ces mesures devra respecter les modalités qui seront-elles-mêmes clairement précisées dans le plan de gestion (puis ses renouvellements) à venir, incluant l'actualisation des coûts de chaque mesure. Le porteur de projet HM France Ciments est, ainsi, engagé sur une obligation de résultat, indépendamment des coûts ici estimés.

Si ces coûts seront répartis sur toute la durée d'engagement du maître d'ouvrage, une part importante est à considérer les deux premières années. De nombreuses missions devront, en effet, être lancées dès le démarrage de la compensation (plan de gestion, état initial, état zéro, mise en œuvre des actions de gestion sur le terrain (traitement de la végétation)).

Tableau 38 : synthèse des mesures associées au dossier

Type de mesure	Nature de la mesure	Groupes/espèces concernés	Coût estimatif de la mesure (€ HT)
Réduction d'impact	ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet	Tous groupes	Coûts intégrés au projet
	MR2 : préservation de fronts tout au long de l'exploitation	Avifaune	Coûts intégrés au projet
	MR3 : défavorabilisation de la zone avant exploitation	Tous groupes	Suivi pris en compte dans la mesure MA1 Suivi spécifique pour le démantèlement de gîtes/zones favorables aux reptiles avec 1 journée d'accompagnement en amont de chaque phase d'exploitation (repérage gîte et démantèlement) + 1 journée d'accompagnement lors du déplacement de la ligne électrique + rédaction de comptes-rendus + coordination / relecture. Le cout de cette mesure est d'environ 6 700 € HT.
	MR4 : respect d'un calendrier d'intervention	Faune, notamment amphibiens, reptiles, mammifères et avifaune	Coûts intégrés au projet
	MR5 : favoriser un réaménagement au fur et à mesure de l'exploitation, propice à la faune / flore locale	Tous groupes	Coûts intégrés au projet
	MR6 : adaptation des OLD	Tous groupes	Encadrement écologique lors de la mise en place et de l'entretien des OLD Coûts des passages sur site (2 la première année et 7 les années suivantes), de la rédaction des comptes-rendus et de la coordination / relecture évalués à environ 9 200 € HT.
	MR7 : Prise en compte des espèces invasives / envahissantes au fur et à mesure de l'exploitation	Tous groupes	Lors des travaux préparatoires : Inventaire ciblé sur les espèces invasives sur la zone d'exploitation (2 jours) et rendu cartographique (1 jour) puis accompagnement pour le traitement des espèces invasives (1 journée de suivi de chantier par phase et rédaction d'un compte-rendu) et la coordination évalués à 9 500€ HT Pour le suivi tous les 5 ans avec un passage annuel sur deux journées au printemps / été avec rédaction d'un compte-rendu et coordination, soit environ 11 000€ HT Le coût total de la mesure est d'environ 20 500 € HT

Type de mesure		Nature de la mesure	Groupes/espèces concernés	Coût estimatif de la mesure (€ HT)
Accompagnement du projet		MA1 : encadrement écologique du chantier	Tous groupes	Considérant un suivi du chantier préparatoire à l'exploitation à chacune des nouvelles phases d'extraction (tous les 5 ans) avec au moins 3 visites de chantier, la rédaction de compte-rendu et un temps de coordination (+ 1,5 jr de sensibilisation la première année d'intervention), cela revient à environ 26 000 € HT, soit environ 4 200 € par phase de 5 ans d'exploitation
		MA2 : suivi de la faune locale tout au long de l'exploitation	Avifaune et entomofaune	Suivi de la faune patrimoniale sur la carrière, sa périphérie et les zones réaménagées tout au long de l'exploitation. Pour la réalisation des prospections ornithologiques et entomologiques suivant la fréquence convenue et pour la rédaction des suivis associés (incluant la coordination/relecture), cela revient à environ 82 980 € HT pour les 30 années, soit environ 9 220 € pour une année donnée
		MA3 : préconisation sur une mare à remanier au sud de la carrière	Amphibiens, entomofaune	Pour le suivi du remaniement de la mare en partie sud de l'exploitation avec deux visites de terrain + la rédaction d'un compte-rendu + un temps de coordination / relecture, soit environ 2000 € HT
Compensation	Gestion	MC - G1 : conversion des parcelles agricoles à l'Ouest de la carrière	Toutes les espèces de milieux ouverts à semi-ouverts	**Option 1 : avec pâturage** - en considérant une aide au surcoût de production (fauche tardive ; en considérant 400€/ha/an) + une aide matérielle pour la mise en place d'un pâturage (forfait de 40 000 € d'aide matérielle à l'installation d'un troupeau (clôtures + abreuvoirs)) + la plantation d'une cinquantaine d'arbustes (avec un équivalent de 55 € par plant) + une fauche ponctuelle des friches (un équivalent tous les 5 ans) à 500 €/ha, cela revient à environ 200 000 € HT.
				Option 2 : sans pâturage - en considérant une aide au surcoût de production (fauche tardive ; en considérant 400€/ha/an) + la plantation d'une cinquantaine d'arbustes (avec un équivalent de 55 € par plant) + une fauche tous les deux ans des friches (à 500 €/ha), cela revient à environ 290 000 € HT.
		MC-G2 : préservation des milieux présents au nord de la future extraction pour permettre la reproduction d'espèces patrimoniales	Oedicnème criard et Magicienne dentelée notamment	Pâturage (aucun surcout) Une fauche tous les deux ans des friches (à 500 €/ha) soit 75000€ HT pour les 30 ans
		MC – G3 : préservation des milieux présents au sud de la		**Option 1 : avec pâturage -** En considérant une aide matérielle pour le berger (clôture + abreuvoirs, soit environ 20 000 € HT) +

Type de mesure		Nature de la mesure	Groupes/espèces concernés	Coût estimatif de la mesure (€ HT)
		future extraction pour permettre la reproduction d'espèces patrimoniales	Toutes les espèces de milieux ouverts à semi-ouverts	une fauche ponctuelle des zones (à 500€/ha) + la plantation d'une quarantaine de ligneux, + la plantation d'une haie tout autour de la parcelle à l'est (sans arrosage) cela revient à environ 157 600 € HT
				Option 2 : sans pâturage - En considérant une fauche régulière de la zone (tous les 2 ou trois ans selon les zones) + la plantation d'une quarantaine de ligneux + la plantation d'une haie tout autour de la parcelle à l'est (sans arrosage) cela revient à environ 207 400 € HT
		MC – G4 : restauration de milieux ouverts naturels au sud-est et à l'est de la carrière	Toutes les espèces de milieux ouverts à semi-ouverts	Pour permettre un débroussaillage (+ coupe de certains arbres) entre 2000 et 3000 € / ha + un changement d'essences arbustives / arborées (remplacer les espèces exotiques et envahissantes) + un entretien des milieux assez ponctuel sur les 30 années (environ tous les 5 ans à un coût d'environ 1 500 € / ha), cela revient à environ 280 000 € HT
		MC – G5 : mise en place de gîtes pour les reptiles	Reptiles	Mise en place de 15 gîtes pours les reptiles, incluant la définition des emplacements, la pose, le matériel, et l'encadrement écologique : 20 000 €
	Encadrement / suivi	MC - E1 : Elaboration et renouvellement d'un plan de gestion	Toutes les espèces de milieux ouverts à semi-ouverts	**Elaboration du plan de gestion :** environ 25 jours de travail (incluant des réunions), soit ~ 14 000 € HT Renouvellement du plan de gestion pendant 30 ans avec 8 jours par année de renouvellement, soit ~27 000 € HT pour 6 renouvellement prévus (incluant un bilan sur 30 ans) => soit un total de ~41 000 € HT
		MC-E2 : état zéro et suivis écologiques	Toutes les espèces de milieux ouverts à semi-ouverts	**Pour l'état zéro et chaque année de suivi** avec prise en compte des Inventaires de terrain : habitats naturels (10 prospections), insectes (16 prospections), reptiles (6 prospections) et avifaune (17 prospections) + rédaction d'une note de synthèse avec travail de coordination / relecture, soit environ 315 150 € HT sur les 30 années
		MC-E3 : encadrement des actions de gestion	Toutes les espèces de milieux ouverts à semi-ouverts	**Préparation et encadrement de chantier par un expert écologue :** - au démarrage de la restauration initiale, prévoir 10 visites de chantier par l'expert, et l'établissement d'un compte-rendu final, soit ~ 7000€ HT

Type de mesure		Nature de la mesure	Groupes/espèces concernés	Coût estimatif de la mesure (€ HT)
				- lors de chaque année d'entretien, prévoir 5 à 6 visites de chantier et l'établissement d'un compte-rendu, soit un total de ~ 140 000 € HT **Surveillance, coordination et reporting :** prévoir au moins 2 journées par an durant les 30 années de compensation, soit ~ 36 000 € HT **Suivi pastoral (à préciser)** Forfait d'environ 50 000 € HT pour un diagnostic pastoral, le suivi de la ressource fourragère et le suivi des bergers **=> soit un total de ~ 233 000€ HT**
Coût total des mesures				Entre **1 393 800 € et 1 608 600 € HT** selon la mise en place, ou non, d'un pâturage (dont 119 400 € de mesures ER et A)

Tableau 39 : échéancier des mesures

Type d'action / Année	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+11	N+12	N+13	N+14	N+15	N+16	N+17	N+18	N+19	N+20	N+21	N+22	N+23	N+24	N+25	N+26	N+27	N+28	N+29	N+30
Mesures de réduction d'impact																															
ME1-MR1 : réduction de l'emprise du projet	x																														
MR2 : préservation de fronts tout au long de l'exploitation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MR3 : défavorabilisation de la zone avant exploitation	x					x					x					x					x					x					
MR4 : respect d'un calendrier d'intervention (pour chacune des phases)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MR5 : favoriser un réaménagement de la carrière au fur et à mesure de l'exploitation, propice à la faune/flore locale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MR6 : adaptation de la mesure de débroussaillement réglementaire autour de la carrière (OLD)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MR7 : prise en compte des espèces invasives / envahissantes au fur et à mesure de l'exploitation	x					x					x					x					x					x					x
Mesures d'accompagnement du projet																															
MA1 : suivi de chaque nouvelle phase d'exploitation par une structure écologue (projet + OLD)	x					x					x					x					x					x					x

MA2 : suivis faunistiques en bordure et au sein de la carrière en phase d'exploitation		x		x		x		x			x					x					x					x					x
MA3 : préconisations sur la mare à remanier au sud de l'exploitation	x	x																														
Mesures compensatoires																																
MC-G1 - Conversion des parcelles agricoles à l'Ouest de la carrière																																
Mise en place des différents assolements prévus et entretien sur 30 années		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MC-G2 - Préservation des milieux présents au nord de la future extraction pour permettre la reproduction d'espèces patrimoniales																																
Pâturage		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Débroussaillage			x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x
MC-G3 - Conservation des milieux présents au sud de la future extraction																																
Création du talus		x																														
Plantation et entretien tout au long de la compensation (pâturage et/ou fauche)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MC-G4 - Restauration et entretien de milieux ouverts à semi-ouverts en contexte naturel																																
Réouverture par bucheronnage léger et débroussaillage		x																														
Entretien des milieux ouverts						x					x					x					x					x					x

MC-G5 - Mise en place de gîtes à reptiles		**x**																												
MC-E1 - Elaboration et renouvellement d'un plan de gestion	**x**					**x**					**x**					**x**					**x**					**x**					**x**
MC-E2 - Etat zéro et suivis écologiques des zones de compensation																														
Habitats naturels	**x**					**x**					**x**					**x**					**x**					**x**					**x**
Flore	**x**		**x**		**x**		**x**		**x**		**x**					**x**					**x**					**x**					**x**
Insectes	**x**		**x**		**x**		**x**		**x**		**x**					**x**					**x**					**x**					**x**
Reptiles	**x**		**x**			**x**		**x**			**x**					**x**					**x**					**x**					**x**
Avifaune	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**		**x**			**x**				**x**				**x**				**x**				**x**				**x**
MC-E3 - Suivi / encadrement des actions de gestion	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

XII. Conclusion

L'état des lieux réalisé sur la zone de carrière de HM France Ciments a permis de mettre en avant de nombreux enjeux écologiques concernant différents groupes biologiques de faune et, en moindre mesure, de flore. D'un point de vue des habitats naturels, les milieux ayant été plus ou moins récemment exploités (pour du cailloutis), aucun habitat particulier n'est présent.
Malgré la prise en compte de ces enjeux et le développement de plusieurs mesures d'évitement / réduction d'impact, il n'était pas possible de limiter suffisamment les impacts sur plusieurs espèces qui sont inféodées à ces friches issues du réaménagement post-exploitation du cailloutis. Des impacts résiduels dits modérés à forts demeurent, ainsi, sur plusieurs espèces patrimoniales d'insectes (dont une protégée), de reptiles, de chiroptères (pour la perte de zone de chasse notamment) et d'oiseaux. Pour ces espèces, la recherche de mesures compensatoires est nécessaire.

Sigles utilisés

APPB ou APB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

ASCETE : ASsociation pour la Caractérisation et l'ETude des Entomocénoses

BBOP : Business and Biodiversity Offsets Program

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CBE : Cabinet Barbanson Environnement

CBNMed : Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles

COGARD : Centre Ornithologique du Gard

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

CREN / CEN : Conservatoire Régional des Espaces Naturels

CRERCO : Communauté Régionale « Eviter-Réduire-Compenser » d'Occitanie

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DHFF : Directive Habitats, Faune et Flore

DO : Directive Oiseaux

DOCOB : Document d'Objectifs

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

EBC : Espace Boisé Classé

ENS : Espace Naturel Sensible

ERC : Eviter – Réduire - Compenser

FSD : Formulaire Standard des Données (disponible sur le site internet de l'INPN)

GCLR : Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon

ICPE : Installation Classée Pour la Protection de l'Environnement

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

IPA : Indice Ponctuel d'Abondance

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

N2000 : Natura 2000

OFB : Office Français de la Biodiversité

OLD *: Obligation Légale de Débroussaillement*

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONEM : Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens

OPIE : Office pour les Insectes et leur Environnement

PN : Parc National

PNA : Plan National d'Actions

PNR : Parc Naturel Régional

PPRI : Plan de Prévention du Risque Inondation

PPRIF : Plan de Prévention du Risque Incendie de Forêt

PRA : Plan Régional d'Action

pSIC : Proposition de SIC

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNR : Réserve Naturelle Régionale

SFEPM : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères

SFO : Société Française d'Odonatologie

SI / SC : Site Inscrit / Site Classé

SIC : Site d'Importance Communautaire

SIG : Système d'Information Géographique

SILENE : Système d'Information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes

SINP : Système d'Information sur la Nature et les Paysages

SMGG : Syndicat Mixte des Gorges du Gardon

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

VNEI : Volet Naturel d'Etude d'Impact

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

Sigles utilisés dans les tableaux du document

DH / DO : Directive européenne « Habitats, faune, flore » et Directive européenne « Oiseaux ».

DZ : Déterminant de ZNIEFF

LR : Languedoc-Roussillon

LRM : Liste Rouge Mondiale

LRE : Liste Rouge Européenne

LRN : Liste Rouge Nationale

LRR : Liste Rouge Régionale (ex-région Languedoc Roussillon)

PE : Protection Européenne

PI : Protection Internationale

PN : Protection Nationale

IFONC : Impact sur la Fonctionnalité écologique

IH : Impact sur les Habitats

IF : Impact sur la Flore

IE : Impact sur l'Entomofaune

IA : Impact sur les Amphibiens

IR : Impact sur les Reptiles

IC : Impact sur les Chiroptères

IM : Impact sur les Mammifères, hors chiroptères

IO : Impact sur les Oiseaux

Références bibliographiques

Habitats-flore

ARGAGNON O., 2013. *Catalogue des habitats présents en Languedoc-Roussillon selon la typologie Eur27, exceptés les habitats marins –Mise à jour*. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles Antenne Languedoc–Roussillon.

BISSARDON M., GUIBAL L. et RAMEAU J.-C. 1997. *CORINE biotopes. Version originale, types d'habitats français*. Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts (ENGREF), Nancy, 217 p.

CAMBECEDES J., LARGIER G., LOMBARD A. 2012. *Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles*. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 242 p.

FRIED G., 2012. *Guide des plantes invasives*. L'indispensable guide des fous de nature. Ed. Belin. 272p.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce.* MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

TISON J.M., FOUCAULT B., 2014*. Flora Gallica.* Editions biotope, 846p.

TISON J.M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014*. Flore de la France Méditerranéenne Continentale.* CBN et Naturalia publications. 2078p.

UICN France, FCBN & MNHN 2012. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés*. Dossier électronique, 34p.

Insectes

BELLMANN H. & LUQUET G. 2009. *Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. 164 espèces décrites et illustrées.* Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé. 383p.

CHINERY M. & CUISIN M. 1994. *Les papillons d'Europe (Rhopalocères et Hétérocères diurnes)*. Edition Delachaux et Niestlé, Lausanne, 320p.

DEFAUT B., 2001. *La détermination des orthoptères de France*. Edition à compte d'auteur. 85 p.

DIJKSTRA K. D-B. LEWINGTON R. 2007. *Guide des libellules de France et d'Europe*. Delachaux & Niestlé. Collection Les guides du naturaliste. 320p.

DUPONT P., 2001.- *Programme national de restauration pour la conservation de Lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae*). Document de travail, OPIE, 200 p.

GRAND D. & BOUDOT J-P. 2006. *Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, Mèze. Collection Parthénope. 480p.

HEIDEMANN H. & SEIDENBUSCH R., 2002. *Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne*. Société Française d'Odonatologie, 415 p.

JAULIN S., DEFAUT B & PUISSANT S. 2011. *Matériaux orthoptériques et entomocénotiques*. Tome 16. Revue de l'ASCETE. 152 p.

LAFRANCHIS T. 2000. *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448p.

LAFRANCHIS T. 2007. *Papillons d'Europe*. Diatheo. 379p.

SARDET E. & B. DEFAUT (coordinateurs). 2004. *Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaines biogéographiques*. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125-137.

SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y. 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.

SOCIETE FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE, 2008 (réactualisation 2009 & 2012). *Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine, complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire.* 47 pages.

UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine*. Paris, France. 12 pages.

UICN. 2011. *The IUCN Red List of Threatened Species. Liste rouge mondiale des espèces menacées.*

UICN et MNHN, 2012. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Papillons de jour de France métropolitaine*. 18 pages

Reptiles-amphibiens

ACEMAV Coll., DUGUET R. & MELKI F. 2003. *Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, France : 480 p.

CHEYLAN M. & GRILLET P. 2004. *Le Lézard ocellé*. Edition BELIN Eveil nature. Collection Approche. 95p.

DORE F., M. CHEYLAN & P. GRILLET. 2015. *Le Lézard ocellé. Un géant sur le continent européen*. Biotopes Editions. 192 p.

GASC J-P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILOVIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE J., MARTENS H., MARTINEZ RICA J-P., MAURIN H., OLIVEIRA M-E., SOFIANIDOU T-S., VEITH M.& ZUIDREWIJK A. (Eds) 2004. *Atlas of amphibians and Reptiles in Europe.* Réédition. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 520p.

GENIEZ P. & CHEYLAN M., 2012. *Les amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique*. Biotope, Mèze ; Muséum d'Histoire naturelle, Paris (collections Inventaires et biodiversité), 448 p.

LEGOUEZ C. & MARCHAND M.A., 2013. Plan interrégional d'actions de Provence-Alpes-Côte d'Azur et du Languedoc-Roussillon en faveur du Lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802) 2013 - 2017. Conservatoire d'espaces naturels de PACA. 130 p.

MARCHAND M.A., 2014. *Documents de présentation, formation PIRA PACA et LR Lézard ocellé* 20/03/2014 Tour du Valat.

MIAUD C. & MURATET J. 2004. *Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France*. INRA éditions. 200p.

NOLLERT A. & C. 2003. Guide des amphibiens d'Europe – Biologie Identification Répartition. Delachaux et Niestlé. 383 p.

SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE. 1989. *Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France*. 191p.

THIRION J.M, & DORE F., 2012. Plan National D'actions Lézard Ocellé *Timon Lepidus* - 2012 - 2016. Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. 111 pages.

UICN & MNHN. 2009. *La Liste rouge des espèces menacées en France. Reptiles et amphibiens de France métropolitaine*. 5p.

UICN France, MNHN & SHF 2015. *La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. 12p.

VACHER J-P. & M. GENIEZ. 2010. *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope*. 544p.

Mammifères (dont Chiroptères)

ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2009. Les *Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope. Mèze. 544 p.

BANG P. & DAHLSTROM P., 1999. *Guide des traces d'animaux- Les indices de présence de la faune sauvage*. Editions Delachaux et Niestlé : 264 p.

BARATAUD, M. 2002. *Méthode d'identification acoustique des chiroptères d'Europe.* Editions Sittelle, Mens : 15 Pages.

BARATAUD, M. 2012. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe – *Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse.* Collection Inventaires et Biodiversité, Edition Biotope. CR Rom et livre de 344 pages.

BIOTOPE *et al*. 2008. *Référentiel régional concernant les espèces de chauve-souris inscrites à l'annexe II de la directive habitats-faune-flore. Catalogue des mesures de gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.* Document pour la DIREN Languedoc-Roussillon. 253 p.

BLANCHARD A. & E. COSSON, JM. SALLES. 2014. *Stratégie régionale pour le suivi/monitoring des gîtes majeurs chiroptères. Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Guide technique à l'usage des gestionnaires de sites Natura 2000 et des prestataires en charge de suivis/monitoring de gîtes. DREAL-PACA. 51 p.

FCEN. 2015. *Diagnostic 34 espèces chiroptères. Bilan technique final*. PNA 2009/2013. 95p.

GAUBERT P., F. JIGUET, P. BAYLE & F.M. ANGELICI. 2008. *Has the common genet (*Genetta genetta*) spread into south-eastern France and Italy ?*. Italian journal of zoology, 75:1, 43-57.

GROUPE CHIROPTERES LANGUEDOC ROUSSILLON. 2006. *Atlas des chiroptères du Midi Méditerranéen. GCLR*.

GROUPE CHIROPTERES LANGUEDOC-ROUSSILLON. 2009. *Plan régional d'actions pour les chiroptères en Languedoc-Roussillon. Période 2009-2013*. 50p.

GROUPE CHIROPTERES RHONES-ALPES. 2016. – Les cahiers techniques : Gestion forestière et préservation des chauves-souris. 32p.

HAQUART A. 2009. *Fiches acoustiques de Chiroptères de France et du Var*, Document de travail non édité, 15 p.

HAQUART A, 2013. *Référentiel d'activité des chiroptères – Eléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française*. Mémoire de thèse EPHE, 99p.

KAYSER, Y. et *al*. 2009. *Les Chauves-souris de Camargue – Synthèse et actualisation des données*. Le Vespère n°1, GCLR.

LEGER F. & RUETTE S. 2010. *La répartition de la Genette en France*. Faune sauvage. 287 : 16-22.

PAGE V. 2001. *Le Hérisson, emblème d'une nature réhabilitée*. Thèse de l'école nationale vétérinaire de Nantes. 117p.

UICN & MNHN. 2017. *La liste Rouge des espèces menacées en France. Mammifères de France métropolitaine*. 16p.

Oiseaux

BIRDLIFE International 2015. *European Red List of Birds. Luxembourg. Office for Official Publications of the European Communities.*

CENTRE ORNITHOLOGIQUE DU GARD. 1993. *Oiseaux nicheurs du Gard. Atlas biogéographique 1985-1993*. 288p.

COMITE MERIDIONALIS. 2004. *Liste rouge des oiseaux nicheurs en Languedoc-Roussillon*, Juin 2003. Meridionalis 5 : 18-24.

COMITE MERIDIONALIS. 2004. *Liste rouge des oiseaux hivernants du Languedoc-Roussillon*, Octobre 2004. Meridionalis n°6 .Revue de l'Union des associations naturalistes du Languedoc-Roussillon. 81p.

COMITE MERIDIONALIS. 2015. *La liste rouge des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon.* Montpellier, France. 26p.

DUBOIS P.J., P. LE MARECHAL, G. OLIOSO & P. YESOU. 2008. *Nouvel inventaire des oiseaux nicheurs de France*. Edition Delachaux et Niestlé, Suisse, 559 p.

FRAIGNEAU C. 2007. *Reconnaître facilement les plumes. Collecter, identifier, interpréter, conserver.* Delachaux & Niestlé. 190p.

GEROUDET P. 1979. *Les rapaces diurnes d'Europe*. 7ème édition (2000), révision par Cuisin M.- Ed. Delachaux et Niestlé.

GEROUDET P. 1998. *Les Passereaux d'Europe*. Tome I et II. Edition révisée par Cuisin M. - Delachaux et Niestlé.

ISSA N. & Y. MULLER. 2015. *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale.* LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.

JIGUET F., GONZALEZ D., ANDRADE C., FONTAINE B., 2016. STOC et SHOC : des nouvelles des suivis d'oiseaux communs coordonnés par le Muséum. Ornithos 23-3 : 153 (2016). p. 142-153.

LPO FRANCE. 2012. *Deuxième plan national d'action en faveur de l'Outarde canepetière Tetrax tetrax (L., 1758). 2011-2015*. 136p.

LPO. 2015. Protocole National - Enquête Rapaces Nocturnes 2015-2017. 12 p.

MEBS & SCHERZINGER. 2006. *Rapaces nocturnes de France et d'Europe*. Les encyclopédies du naturaliste.

MEDDE. 2013. *Plan national d'actions Pies-grièches* Lanius sp. 2014-2018. 144p.

MEEDDAT & Musée Nationale d'Histoire Naturelle (MNHN). *Cahier d'Habitat « Oiseaux ». Fiche projet*. 5p.

OUVRAGE COLLECTIF. 2019. Atlas des oiseaux du Gard, enquête 2009-2017. Editeur COGard, Saint-Chaptes. 400 p.

RUFRAY X., R. DALLARD & M. JAY. 2003. *Eléments de biologie de reproduction de l'Outarde canepetière* Tetrax tetrax *dans le Languedoc.* Meridionalis n°3 et 4 : 44-50p.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS. 2011. La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 28p.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS. 2016. *La Liste rouge des espèces menacées en France*. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Dossier de presse. Paris. 32 p.

Général (faune)

CHAZEL L. & DA ROS M. 2006. *L'encyclopédie des traces d'animaux d'Europe*. Collection Delachaux & Niestlé. 384p.

DECONCHAT M., A OUIN & E. ANDRIEU. 2014. *BILISSE : la biodiversité des lisières forestières.* Synthèse du rapport final. Programme BGF. 82p.

DREAL-LR. Février 2013. *Proposition d'une méthode de hiérarchisation des enjeux régionaux de conservation des espèces protégées et patrimoniales*. Version 1. 8p + tableaux annexes.

DREAL-Occitanie. 2019. *Hiérarchisation des enjeux régionaux de conservation des espèces protégées et patrimoniales en Occitanie* (mammifères, chiroptères, amphibiens, reptiles, oiseaux nicheurs, poissons, insectes protégés). 13p.

REBER A., L. LARRIEU, M. SCHUBERT & R. BUTLER. 2015. *Guide de poche des dendro-microhabitats. Description des différents types de microhabitats liés aux arbres et des principales espèces qui y sont associées*. Mini-guide édité par DGE-Forêt et le CNPF Dynafor. 23 p.

Carrières

DIREN PACA. 2006. *Aide à la prise en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact de carrières.* 102 p.

ENCEM. 2008. *Potentialités écologiques des carrières de roches massives. Analyse bibliographique et réflexions. Analyse et synthèse des inventaires de 35 carrières*. CD-ROM.

Etude impact

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT. 2001. *L'étude d'impact sur l'environnement. Objectifs – cadre réglementaire – conduite de l'évaluation.* 157 p.

Mesures compensatoires

DIREN-PACA. 2009. *Les mesures compensatoires pour la biodiversité. Principes et projet de mise en œuvre en Région.* 55 p.

Ecotone & GOR. 2011. *Projet d'élargissement de l'autoroute A9 – section 2 – RD39 : Le Boulou. Demande de dérogation au régime d'interdiction de l'article L.411-1 du Code de l'Environnement*. Maître d'ouvrage : ASF. 131 pages + annexes.

EnviroScop, SOGREAH, CERE, IN VIVO. 2010. *Analyse de mesures compensatoires aux atteintes au patrimoine naturel. Recueil et analyse de cas.* Document réalisé pour le MEEDDM. 240 pages, dont annexes.

Les Ecologistes de l'Euzière. 2012. *Projet de déplacement de l'autoroute A9 au droit de Montpellier. Dossier de demande de dérogation à l'article L411-1 du code de l'environnement pour la destruction d'individus, de milieux particuliers ou d'aires de repos d'espèces protégées.* Maître d'ouvrage : ASF. 343 pages, dont annexes.

Ministère de la transition écologique. 2021. *Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique.* Guide de mise en œuvre. 149 p.

UICN France 2011. *La compensation écologique : état des lieux et recommandations*. Paris, France. 44 pages.

Dossier de dérogation espèces protégées

DREAL. 2012. *Guide « Espèces protégées, aménagements et infrastructures ». Recommandations pour la prise en compte des enjeux liés aux espèces protégées et pour la conduite d'éventuelles procédures de dérogation au sens des articles L411-1 et L411-2 du code de l'environnement dans le cadre des projets d'aménagements et d'infrastructures*. 58p.

DREAL-LR. 2013. *Demandes de dérogations espèces protégées. Projets d'aménagements et infrastructures.* 24 pages.

Sites internet

DREAL Occitanie : https://carto.picto-occitanie.fr/1/visualiseur_de_donnees_publiques.map

INPN : http://inpn.mnhn.fr

Carte des gites et cartes de répartition des chiroptères du Languedoc-Roussillon : http://maps.asso-gclr.fr/

Info Terre : http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do

Site internet SILENE : http://flore.silene.eu

Atlas en ligne de quelques invertébrés patrimoniaux et reptiles coordonné par l'ONEM : http://www.onem-france.org/wakka.php?wiki=PagePrincipale

Observatoire du Patrimoine Naturel du Gard : http://www.naturedugard.org/

Atlas des libellules et des papillons de jour du Languedoc-Roussillon : http://atlas.libellules-et-papillons-lr.org/projet

Atlas des oiseaux nicheurs de France métropolitaine : www.atlas-ornitho.fr

Atlas des oiseaux du Gard (COGard) : http://cogard.org/atlas-20092015/

Site régional faune-lr : www.faune-lr.org

Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) : http://vigienature.mnhn.fr/page/oiseaux

Site LPO Observatoire des rapaces : http://observatoire-rapaces.lpo.fr/index.php?m_id=20045

Atlas des écureuils de France sur le site du MNHN : http://ecureuils.mnhn.fr/

Espèces Végétales Exotiques Envahissantes Alpes-Méditerranée : http://www.invmed.fr

Annexes

Annexe 1 : référentiels d'évaluation utilisés

Cette annexe présente les différents outils disponibles aujourd'hui pour l'évaluation du statut patrimonial d'une espèce. Ils concernent aussi bien des statuts de protection que de conservation (dit aussi statuts de menace) et sont établis à différentes échelles géographiques : mondiale, européenne, nationale et régionale, parfois départementale.

Tableau 40 : statuts de protection et de menace des habitats et espèces aux niveaux régional, national, européen et international en date des derniers arrêtés

			Flore (ou habitats naturels si spécifié)	Faune				
				Insectes	Amphibiens-Reptiles	Mammifères	Avifaune	Poissons
Statuts de Protection	PI	C. Bonn	-	1979				
		C. Wash	1973					
	PE	DH, DO	1992 annexes I (flore **et habitats** naturels), II et IV	1992 annexes II et IV	1992 annexes II et IV	1992 annexes II et IV	2009 annexe I	1992 annexes II et IV
		C. Berne	1979					
	PN		1995	2007	2007	2007	2009	2004
	PR		1997	-				
Statuts de conservation (ou menace)	LRM		2023					
	LRE		2011	2010 et 2016 (orthoptères)	2009	2007	2015	
	LRN		1995/2012 ; Orchidées : 2010	1994/2012 2016 (odonates)	2015	2017	2016	1994
	LRR			2018 (odonates), 2019 (papillons) 2022 (orthoptères)	2012		2015	
	DZ		flore **et habitats** naturels : 2022	2022	2022	2022	2022	2022

Statuts de protection (statut réglementaire)

Protection : il s'agit d'une protection stricte qui porte sur les individus eux-mêmes ou sur leur habitat. Toute atteinte à ces espèces est interdite (destruction, capture). En France, si la destruction d'une espèce soumise à protection nationale ou régionale ne peut être évitée lors de la mise en place d'un projet, un dossier de demande de dérogation de destruction d'espèce protégée doit être établi.

PI (Protection Internationale)

C. Bonn (convention de Bonn) : 23 juin 1979 (JORF du 30/10/1990). L'objectif fondamental de cette convention à caractère universel est de protéger l'ensemble des espèces migratrices (pas seulement d'oiseaux) sur tous leurs parcours de migration, ce qui nécessite une importante coopération internationale. Les espèces de l'annexe 2 se trouvent dans un état de conservation défavorable et nécessitent l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.
C. Wash. (Convention de Washington) : - 3 mars 1973 - concerne le commerce international des espèces menacées de Faune et de Flore sauvage menacées d'extinction (CITES). Annexe II : espèces dont le commerce est strictement réglementé.

PE (Protection Européenne)

DH (Directive « Habitats ») : directive n°92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et de la flore sauvages (*JOCE du 22/07/92*) :

- ✓ Annexe I : types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- ✓ Annexe II : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
  Habitat ou espèce prioritaire : Types d'habitats naturels et espèces en danger de disparition pour la conservation desquels la Communauté porte une responsabilité particulière, compte tenu de la part de leur aire de répartition naturelle comprise dans le territoire européen des Etats membres où le traité s'applique.
- ✓ Annexe III : critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme zones spéciales de conservation.
- ✓ Annexe IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte. La directive interdit : toute forme de capture ou de mise à mort intentionnelle de ces espèces dans la nature, la perturbation intentionnelle de ces espèces, notamment durant la période de reproduction, de dépendance, d'hibernation et de migration, la destruction ou le ramassage intentionnels des œufs dans la nature, la détérioration ou la destruction des sites de reproduction ou de repos.
- ✓ Annexe V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire pour lesquelles les prélèvements ne doivent pas nuire à un niveau satisfaisant de conservation.

Les espèces et habitats figurant aux annexes I et II de cette directive doivent être considérés, dans la plupart des cas, comme de haute valeur patrimoniale.

Pour chaque habitat décrit, on peut établir une correspondance avec deux typologies :

- **La typologie EUNIS** : typologie européenne des habitats plus récente et plus complète, elle tend à remplacer la typologie Corine Biotope
- **La typologie NATURA 2000** : dans le cadre du réseau écologique européen Natura 2000, suite à la directive européenne « HABITAT / FAUNE / FLORE 92/43/CEE », il a été défini une liste d'habitats d'intérêt communautaire (dont certains sont considérés « prioritaires ») : base nommée EUR27. Cela leur confère une forte valeur patrimoniale.

DO (Directive « Oiseaux ») : directive n°2009/147/CE du parlement européen et du conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elle remplace la directive n° 79/409/CEE :

- ✓ Annexe I : espèces menacées devant faire l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution. Ces espèces justifient la désignation de Zones de Protection Spéciale (ZPS).
- ✓ Annexe II : espèces migratrices non visées à l'annexe I qui peuvent faire l'objet d'actes de chasse dans le cadre de la législation nationale.
- ✓ Annexe III : espèces pour lesquelles il existe une certaine souplesse quant à la destruction d'individus, de leurs habitats, la vente et le transport.

C. Berne (Convention de Berne) : réglementation européenne fixant à son annexe I, les espèces de flore strictement protégées. L'annexe II cite 400 espèces de vertébrés totalement protégées dont la capture, la mise à mort, l'exploitation ainsi que certaines formes de perturbations intentionnelles sont interdites. L'annexe III cite la faune dont l'exploitation est réglementée.

PN (Protection Nationale France)

Réglementation nationale fixant la liste des espèces protégées sur tout le territoire français. Ces espèces sont intégralement protégées par la législation française au titre de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et du décret d'application n° 77-1141 du 12 octobre 1977. Divers arrêtés ont ensuite été mis en place pour préciser les espèces protégées concernées de chaque groupe biologique.

Espèces végétales : arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, modifié par l'arrêté du 31 août 1995.

- *Art. 1er. – Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits en tout temps et sur tout le territoire métropolitain la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces sauvages présents sur le territoire national, à l'exception des parcelles habituellement cultivées, des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté. Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage, ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées.*
- *Art. 2. – Aux mêmes fins, il est interdit de détruire tout ou partie des spécimens sauvages présents sur le territoire national, à l'exception des parcelles habituellement cultivées, des espèces inscrites à l'annexe II du présent arrêté.*

Avifaune : espèces protégées sur le territoire français au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009, modifié par l'arrêté du 21 juillet 2015.
Pour l'ensemble des espèces fixées dans lesdits articles suivants, selon les critères énoncés dans l'article 1 du présent arrêté :
Article 3. I. — Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
- *la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;*
- *la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;*
- *la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.*

II. — Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
Article 4. I. — Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
- *la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;*
- *la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;*
- *la perturbation intentionnelle des oiseaux pour autant qu'elle remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.*

Les espèces concernées par ce présent arrêté représentent la quasi-totalité des espèces nicheuses sur le territoire métropolitain à l'exception des nicheurs occasionnels ou accidentels.

Article 5. Des dérogations aux interdictions fixées aux articles 3 et 4 peuvent être accordées dans les conditions prévues aux articles L. 411-2 (4°),R. 411-6 à R. 411-14 du code de l'environnement, selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature.

Mammifères terrestres : arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
Pour les espèces listées par l'arrêté (dont toutes les espèces de chiroptères), l'article 2 indique :
I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :
- *dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;*
- *dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.*

Reptiles et Amphibiens : arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
Cet arrêté indique que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans les articles 2 et 3, et selon les critères énoncés dans l'article 1 du présent arrêté :
1° Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
- *la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ;*
- *la perturbation intentionnelle des animaux, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.*

Ce sous-article des articles 2 et 3 s'applique à 35 espèces d'amphibiens et 36 espèces de reptiles.

Cet arrêté indique que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans l'article 2, et selon les critères énoncés dans l'article 1 du présent arrêté :
2° Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

Ce sous-article de l'article 2 s'applique à 26 espèces d'amphibiens et 25 espèces de reptiles.

Cet arrêté indique que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans l'article 3, et selon les critères énoncés dans l'article 1 du présent arrêté :
2° Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
- *Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;*
- *Dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.*

Ce sous-article de l'article 3 s'applique à 9 espèces d'amphibiens et 11 espèces de reptiles.

Cet arrêté indique que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans l'article 4 :
1° Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.
2° Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
- *Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;*
- *Dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.*

Ces sous-articles de l'article 3 s'appliquent à 2 espèces d'amphibiens.

Cet arrêté indique que, dans l'article 5 :
I. - Des dérogations aux interdictions fixées aux articles 2, 3, 4 et 5 peuvent être accordées dans les conditions prévues aux articles L. 411-2, R. 411-6 à R. 411-14 du code de l'environnement, selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature.

Insectes : arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
Cet arrêté indique, que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans l'article 2 :
I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
II. - Sont interdites, sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
III. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés :
- *dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;*
- *dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.*

Cet article concerne 38 espèces d'insectes.

Cet arrêté indique, que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans l'article 3 :
I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.
II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
- *dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;*
- *dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.*

Cet article concerne 26 espèces d'insectes.
Cet arrêté indique que, dans l'article 4 :
Des dérogations aux interdictions fixées aux articles 2 et 3 peuvent être accordées dans les conditions prévues aux articles L. 411-2 (4°), R. 411-6 à R. 411-14 du code de l'environnement, selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature.

PR (Protection Régionale) :

Réglementation régionale fixant la liste des espèces protégées sur tout le territoire régional. Cette protection a même valeur que la protection nationale. En France, il existe peu de réglementations régionales de protection, hormis pour les espèces végétales.

PR LR (Protection Régionale LR) : réglementation régionale en LR (arrêté du 29 octobre 1997) fixant la liste des espèces végétales protégées sur tout ce territoire.

Statuts de conservation (ou de menace)

Ces statuts ne confèrent pas une protection à une espèce mais informent du degré de menace qui pèse sur elle.

Listes rouges : établies par l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), Organisation Non Gouvernementale mondiale consacrée à la cause de la conservation de la Nature. Pour les listes nationales et internationales, elles fixent un niveau de menace qui pèse sur les espèces et constituent un indicateur de suivi de ces menaces. Certaines régions disposent aussi de telles listes. Les listes rouges sont présentées au sein de livres rouges, c'est pourquoi on peut parler indifféremment de listes ou de livres rouges, le livre étant l'objet et la liste le contenu. Il s'agit de réunir les meilleures informations disponibles et les données les plus récentes sur le risque de disparition de notre territoire des espèces végétales et animales qui s'y reproduisent en milieu naturel ou qui y sont régulièrement présentes. Les différentes listes rouges sont mentionnées ci-après par groupe biologique. Chaque liste est, le plus souvent, établie conformément aux critères de l'UICN.

LRM (Liste Rouge Mondiale) :

Présente le degré de menace qui pèse sur une espèce dans le monde. Cette liste est établie par l'UICN suite à l'utilisation de critères précis et d'un travail collaboratif, chaque espèce ou sous-espèce peut être classée dans l'une des neuf catégories suivantes : Eteinte (EX), Eteinte à l'état sauvage (EW), En danger critique d'extinction (CR), En danger (EN), Vulnérable (VU), Quasi-menacée (NT), Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non évaluée (NE). Ces critères sont basés sur différents facteurs biologiques associés au risque d'extinction : taux de déclin, population totale, zone d'occurrence, zone d'occupation, degré de peuplement et fragmentation de la répartition.
Le site internet dédié à cette liste rouge met à jour régulièrement (quasi annuellement) les espèces concernées : http://www.iucnredlist.org. La dernière version date de 2018.

LRE (Liste Rouge Européenne) :

- **Flore** : *european red list of vascular plants (Bilz et al. 2011)*
- **Oiseaux** : *European red list of birds, compiled by BirdLife International. (European union, 2015).*
- **Mammifères** : *Temple, H.J. and Terry, A. (Compilers). 2007. The Status and Distribution of European Mammals.*
- **Amphibiens** : *Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians.*
- **Reptiles :** *Cox, N.A. and Temple, H.J. 2009. European Red List of Reptiles.*
- **Libellules** : *V.J. Kalkman* et al. *2010. European Red List of Dragonflies.*
- **Papillons** : *Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., Lopez Munguira, M., Šašić, M., Settele,J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. 2010. European Red List of Butterflies.*
- **Coléoptères saproxyliques** : *Nieto, A. and Alexander, K.N.A. 2010. European Red List of Saproxylic Beetles.*
- **Orthoptères :** *Hochkirch et al. 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and bush-crickets*

LRN (Liste Rouge Nationale) :

- Au niveau national, il n'existe pas encore de liste rouge pour la flore menacée. En fait, le statut de menace est défini dans un livre rouge (Lr) qui recense, dans un premier tome (1995) 485 espèces ou sous-espèces dites 'prioritaires', c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rares sur le territoire national métropolitain. Le second tome présente des espèces plus communes. Basée sur ce livre rouge, une *Liste rouge de la **flore vasculaire menacée** de France métropolitaine* a, alors, été proposée en 2012 pour 1000 espèces, sous-espèces ou variétés : *UICN France, FCBN & MNHN (2012).* 34p. Cette liste devrait être complétée pour l'ensemble de la flore. Par ailleurs, il existe une *Liste rouge des orchidées de France métropolitaine (UICN France, PNHN, FCBN & SFO (2010), 12p.*
- *Liste Rouge Nationale concernant les **oiseaux nicheurs et hivernants** : UICN France, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS. 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Dossier de presse. Paris. 32 p.*
- *Liste rouge des **mammifères continentaux** de France métropolitaine (2017) MNHN, UICN France, ONCFS & SPEFM.*
- *Listes et livres Rouges Nationaux pour les **Insectes** : Liste rouge des insectes de France métropolitaine (Guilbot, R. 1994), listes rouges des papillons de jour de France métropolitaine (UICN, MNHN, OPIE et SEF*

2014), des Orthoptères (SARDET & DEFAUT, 2004) et des Odonates (DOMMANGET et al*. 2009). Liste Rouge méditerranéenne Odonates (RISERVATO & al., 2009). Liste Rouge des espèces menacées en France - chapitre libellules de France métropolitaine (UICN, MNHN, OPIE & SFO, 2016).*

- *Liste rouge des **reptiles et amphibiens** de France métropolitaine : Liste rouge des espèces menacées en France (2015) IUCN France, MNHN & SHF.*

LRR (Liste Rouge Régionale) : Languedoc-Roussillon

LRR (Liste Rouge Régionale) Languedoc-Roussillon / Occitanie
Insectes : Odonates *Odonates : Charlot B., Danflous S., Louboutin B. & Jaulin S. (coord.). 2018. Liste rouge des d'Occitanie - 2018. CEN Midi-Pyrénées, Toulouse : 12p.*
Lépidoptères rhopalocères et zygènes : LOUBOUTIN B., JAULIN S., CHARLOT B. & DANFLOUS S. (coord.), 2019. Liste rouge des Lépidoptères Rhopalocères et Zygènes d'Occitanie. Rapport d'évaluation. OPIE, CEN MP & CEN LR, Montferrier-sur-Lez : 304 p.
Orthoptères : Catil J.-M. & Cochard P.-O., (coord.), 2022. Liste rouge des Orthoptères d'Occitanie. Rapport d'évaluation. Nature En Occitanie. Toulouse. 235p.
Reptiles et Amphibiens : Geniez P. & M. Cheylan. (2012). Les amphibiens et les reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope Editions. 448p.
Avifaune : Avifaune nicheuse : Meridionalis (2015). La Liste rouge des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon. Montpellier, France, 14 p.
Avifaune hivernante : Comité Meridionalis (2004). Liste rouge des oiseaux hivernants du Languedoc-Roussillon. Meridionalis 6 : 21-26.

DZ (Déterminant de ZNIEFF) :

Ce statut définit un habitat ou une espèce présentant un fort intérêt patrimonial au niveau régional qui justifie la création de Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF). La liste des espèces dites 'déterminantes de ZNIEFF' repose sur plusieurs critères : statut légal des espèces et une série de critères écologiques (endémisme, rareté, degré de menace, représentativité…). A l'initiative de la DREAL, elles sont élaborées par des experts selon une méthode de travail homogène définie par le service du patrimoine naturel du Muséum d'Histoire Naturelle, conduites et validées par les membres du CSRPN (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel), puis approuvées par le Muséum National d'Histoire Naturelle. Les listes sont évolutives et réévaluées périodiquement sur requête de la DREAL ou du CSRPN.

Région Occitanie : la DREAL Occitanie a initié, en 2018, la création des listes d'espèces déterminantes ZNIEFF pour la nouvelle grande région. Initialement, des listes à l'échelle LR et MP étaient définies. Une première série de listes d'espèces déterminantes en Occitanie a été validée par le CSRPN en 2021 et les dernières listes devraient être validées en 2022. Le secrétariat scientifique et technique/coordination des données "faune" réalisée par le CEN-Occitanie et la coordination des données "flore-habitats naturels" réalisée par le CBNMED et le CBNMP - 14 février 2022.

Annexe 2 : méthodes d'analyse

Définition des enjeux de conservation des espèces et des habitats

L'attribution d'un niveau d'enjeu par espèce ou par habitat est un préalable nécessaire à l'évaluation d'un niveau d'impact. L'enjeu est basé sur le caractère patrimonial des espèces et l'état des populations observées et, pour les habitats, sur leur appartenance aux habitats d'intérêt communautaire ou déterminants de ZNIEFF croisée avec la typicité et l'état de conservation observés sur le site au niveau local. Les définitions suivantes seront adoptées dans la suite de l'étude.

Espèce ou habitat patrimonial : espèce ou habitat dont la préservation est justifiée par son état de conservation, sa vulnérabilité, sa rareté, et/ou les menaces qui pèsent sur les habitats dans lesquels l'espèce vit.
Pour les espèces animales comme pour les espèces végétales, plusieurs paramètres ont été retenus pour leur attribuer une valeur patrimoniale. Ont été retenues comme telles les espèces qui présentent un statut de conservation défavorable, à savoir les espèces qui appartiennent à une, au moins, des catégories suivantes :

- classes VU, EN, CR ou EX dans les différentes listes rouges ;
- déterminante de ZNIEFF au niveau régional ;
- espèce protégée (pour les plantes et les insectes).

Le statut de protection ne préjuge pas systématiquement de la patrimonialité d'une espèce. En effet, beaucoup d'espèces (notamment tous les chiroptères, amphibiens, reptiles et la plupart des oiseaux) sont protégées au niveau national. Ce statut ne peut donc permettre de hiérarchiser l'importance biologique des différentes espèces présentes sur un site donné. Il est donc important de faire une évaluation des enjeux pour chaque espèce contactée au regard des habitats présents sur une zone d'étude donnée. Généralement, un Rouge-gorge familier pour les oiseaux et un Lézard des murailles pour les reptiles, représenteront toujours un enjeu moins important que l'Outarde canepetière ou le Lézard ocellé pour ces deux groupes respectifs.

État de conservation d'une espèce : effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire. L'état de conservation est considéré comme « favorable », lorsque ces trois conditions sont remplies :

- les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient ;
- l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue ni ne risque de diminuer dans un avenir prévisible ;
- il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme.

État de conservation d'un habitat : l'évaluation de cet état de conservation se base sur les différences qui existent entre l'habitat observé et un état de référence de cet habitat. Cet état de référence diffère en fonction des caractéristiques connues de chaque type d'habitat grâce à la bibliographie et l'expérience de terrain. Cet état est évalué à dire d'expert, sur des critères (ou indicateurs) connus dans la bibliographie pour être des traits typiques de l'habitat. Selon l'habitat en question, son bon état de conservation (de référence) se caractérise par des critères liés à la physionomie du couvert (milieu fermé/ouvert, hauteur de végétation, densité des ligneux, épaisseur de litière...) et à son cortège floristique (proportions de plantes annuelles, bulbeuses, ligneuses, méditerranéennes strictes, carnivores, présence/absence d'espèces strictement liées à cet habitat et le caractérisant, cortège de plantes eutrophes/oligotrophes...). Ces traits permettent d'estimer indirectement le bon fonctionnement écologique du milieu (nature et richesse du sol en éléments nutritifs, type d'entretien fauche/pâturage, stabilité du substrat...).

En résumé, l'état de conservation favorable peut être décrit comme une situation dans laquelle un type d'habitat ou une espèce se porte suffisamment bien en termes qualitatifs et quantitatifs, et a de bonnes

chances de continuer sur cette voie. Le fait qu'un habitat ou une espèce ne soit pas menacé(e) ne signifie pas nécessairement qu'il (elle) soit dans un état de conservation favorable.

Pour chaque espèce et chaque habitat, un niveau d'**enjeu de conservation** est donc attribué au niveau de la zone d'étude en fonction de :

- ses différents statuts de protection : listes de protection européenne, nationale et régionales ;
- son niveau de menace régional (liste rouge régionale ou liste apparentée), dynamique locale de la population, tendance démographique ;
- la taille et l'état des stations des plantes concernées sur la zone d'étude (surface, nombre d'individus, état sanitaire, dynamique) ;
- l'effectif de l'espèce et son 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 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 ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle, présence de stations à proximité, rareté et niveau de menace au niveau national, européen, voire mondial).

Ainsi, l'enjeu de conservation d'une l'espèce au niveau de la zone d'étude renseigne sur l'importance de la conservation de celle-ci pour la conservation de la population locale de l'espèce.

Niveaux d'enjeu définis :
Cinq niveaux d'enjeu ont été définis, valables aussi bien pour un habitat que pour une espèce. Pour permettre une meilleure lisibilité des enjeux écologiques définis dans cette étude, nous utiliserons un code couleur qui permettra de reconnaître rapidement le degré d'enjeu identifié pour chaque habitat/espèce/groupe biologique. Ce code couleur est défini comme suit :

Code couleur	Importance de l'enjeu
	Très fort à exceptionnel
	Fort
	Modéré
	Faible
	Très faible à nul

Evaluation des impacts avant mesures

Dans cette partie, l'objectif est d'évaluer les impacts qu'aura le projet étudié sur les habitats et espèces locales, mais également sur la fonctionnalité écologique liée à la zone de projet. Cette évaluation doit en fait être réalisée aussi bien **au niveau du projet, qu'au niveau local (la zone prospectée), régional et national**.

Pour cela, les impacts doivent, au préalable, être caractérisés par leur **type**, leur **durée** et leur **nature** (cf. figure 1).

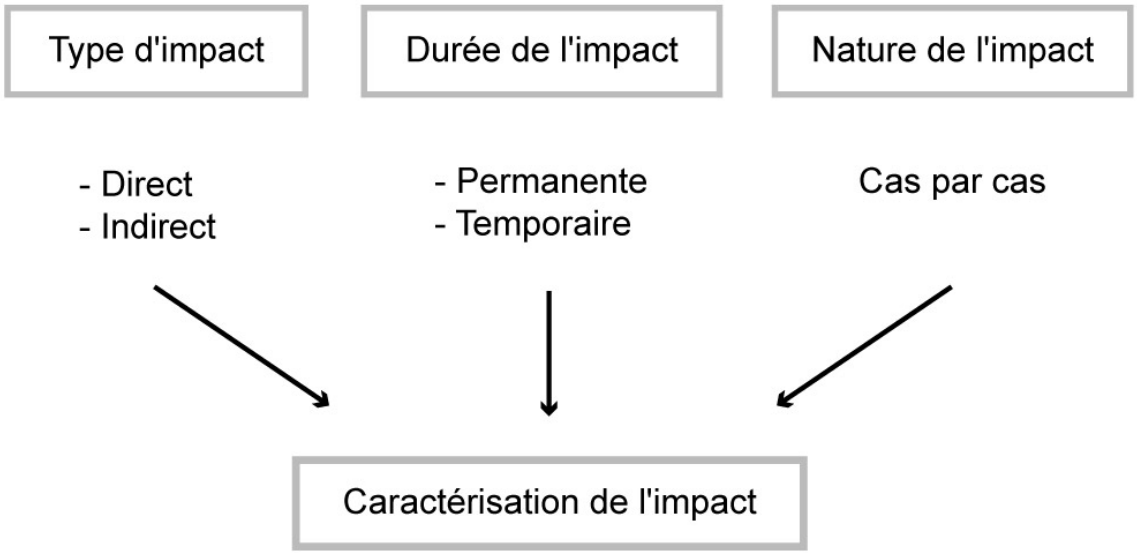


Figure 5 : méthode de caractérisation des impacts

Type d'impact :
Deux types d'impact peuvent être distingués :

- **Impacts directs :** ils résultent de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels ;
- **Impacts indirects :** bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, ils en constituent des conséquences, parfois éloignées (ex : raréfaction d'un prédateur suite à un impact fort sur ses proies) ;

Durée de l'impact :
On distingue ensuite deux catégories de durée d'impact :

- **Impacts permanents :** ils sont considérés comme irréversibles ; ils sont souvent liés à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou des travaux ;
- **Impacts temporaires :** ils doivent être réversibles : ils sont souvent liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité.

Nature de l'impact :
La nature de l'impact est précisée dans le détail au cas par cas. Il s'agit de la définition de l'impact. Nous pouvons par exemple citer la destruction d'habitats ou d'individus, le dérangement, etc.

Une fois les impacts caractérisés, un niveau d'importance leur est attribué (du niveau nul à exceptionnel) pour chaque groupe étudié (habitats, faune, flore) et pour la fonctionnalité écologique. L'attribution et l'analyse du niveau des impacts prennent en compte à la fois **les enjeux** concernant les habitats/espèces, la **fonctionnalité écologique** et **le projet** (localisation et nature exacte du projet) susceptible de les affecter. L'évaluation finale de l'impact doit alors tenir compte des effets du projet au niveau local, régional et national (voire mondial).

Remarque : si les niveaux d'impact sont attribués pour chaque habitat, espèce ou une particularité fonctionnelle du territoire, il peut également être appliqué, si besoin, à un espace qui, bien que n'ayant pas de particularité locale notable (présence d'espèces patrimoniales, d'habitats patrimoniaux ou d'une fonctionnalité particulière) représente un intérêt important pour la biodiversité locale. Dans ce cas-là, on parle de l'impact sur un **habitat d'intérêt local**.

Le niveau d'évaluation des impacts est parfois difficile à estimer. Par exemple, l'impact sur les oiseaux (dérangement des nichées, destruction de nids notamment) dépend de la localisation des nids vis-à-vis du projet. Or, il n'est pas toujours facile d'établir la localisation exacte des nids. C'est pourquoi on peut parler **d'impacts potentiels**, qui seront plus ou moins importants selon que l'on juge les nids sur ou à

proximité du projet. De plus, des espèces de la faune, voire de la flore, peuvent ne pas avoir été observées mais être considérées comme potentielles au regard des habitats présents. Une évaluation des impacts est donc également réalisée pour ces espèces même si l'on parle alors d'impact potentiel. L'évaluation des impacts prend alors en compte aussi bien les impacts **avérés** (impacts certains) que les impacts **potentiels**.

L'analyse des impacts du projet sur les milieux naturels est la première étape du raisonnement d'évaluation de l'étude d'impact. **Il est important de rappeler que ces impacts sont évalués avant l'application de mesures**. Ils seront donc appelés "**impacts bruts avant mesures**" afin de ne pas les confondre avec les impacts résiduels (cf. § suivant présentant la réévaluation après mise en place des mesures d'atténuation d'impact).

Définition des mesures

A la suite de l'évaluation des impacts ("impacts bruts avant mesures"), **des mesures d'atténuation d'impact** doivent être recherchées afin de **supprimer** ou **réduire** ces impacts (cf. figure suivante).Cela est d'autant plus vrai lorsqu'un impact significatif[2] est identifié, Le raisonnement doit alors suivre un processus bien particulier : chercher en priorité à supprimer les impacts et, si cela s'avère impossible, techniquement ou économiquement, rechercher des solutions pour les réduire significativement.

La suppression d'un impact implique parfois une modification du projet initial telle qu'un changement de tracé ou de site d'implantation tandis qu'une mesure de réduction consiste à limiter le risque de destruction ou de dégradation d'individus ou d'espèces, sans qu'une suppression totale de l'impact puisse être affirmée.

Les mesures de suppression et de réduction sont donc effectuées sur la base des alternatives et des propositions discutées avec le maître d'ouvrage.

L'ensemble de ces mesures devra être intégré au sein d'un **cahier des charges environnemental** pour la création des différents aménagements. Elles constituent de véritables **engagements** du maître d'ouvrage.

En parallèle à cette démarche, des **mesures d'accompagnement** sont définies. Il s'agit de mesures complémentaires, non obligatoires mais parfois fortement recommandées, qui ont pour objectif de donner un caractère plus attractif et dynamisant pour le territoire. Elles permettent d'insérer au mieux, et sur le long terme, le projet dans son environnement.

Evaluation des impacts après mise en place des mesures : impacts résiduels

Une fois les **mesures de suppression** et de **réduction** définies, une réévaluation des impacts est présentée. Il s'agit d'une nouvelle appréciation des impacts en considérant que les mesures proposées sont mises en œuvre (du fait de l'engagement du maître d'ouvrage). Les impacts ainsi réévalués sont appelés "**impacts résiduels**". Ce sont les impacts réels du projet (cf. figure suivante).

A la suite de cette réévaluation, **une conclusion** sur les **impacts résiduels** est réalisée pour chacun des habitats et espèces identifiés afin de définir si le projet a toujours des impacts significatifs sur ces habitats/espèces/éléments de fonctionnalité. Cela doit permettre de décider de la nécessité, ou non, de rechercher des mesures de compensation et/ou de réaliser un dossier de dérogation de destruction d'espèce protégée.

Idéalement, un projet s'inscrivant bien au sein du milieu naturel doit présenter un impact résiduel global faible à nul. Alors, aucune mesure compensatoire n'est nécessaire (article L414-4 du code de l'Environnement). Dans le cas où un impact résiduel global significatif (c'est-à-dire a minima modéré)

[2] On parle de significatif lorsqu'un impact est au moins jugé moyen. Dans ce cas, des mesures d'atténuation d'impact sont obligatoirement à rechercher. Ce type de mesure peut toutefois également être proposé pour des impacts faibles à très faibles.

est identifié, cela conduit à la recherche de **mesures compensatoires**. Au préalable à cette recherche, il est toutefois primordial de vérifier la pertinence et la viabilité du projet défini.

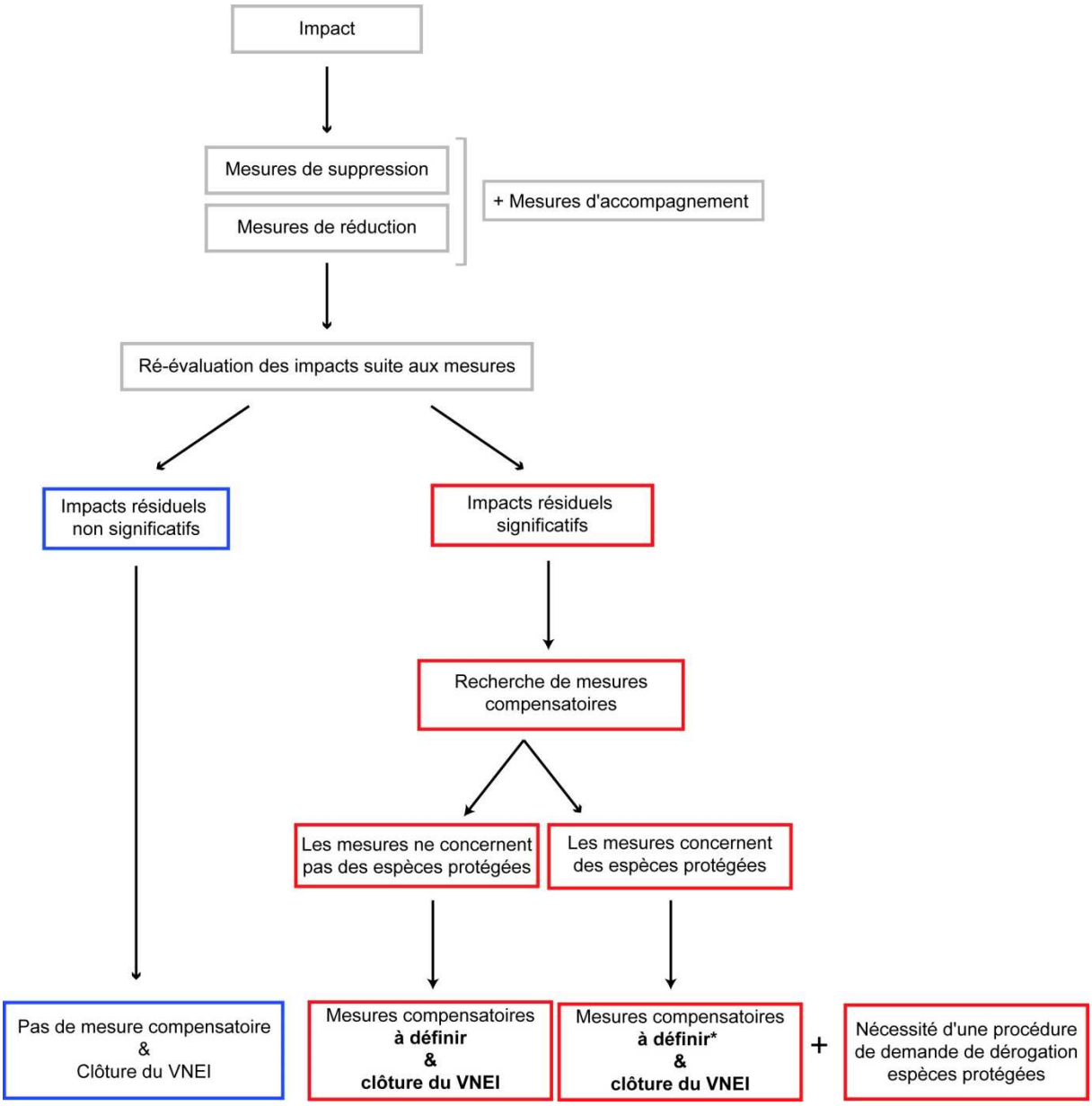


Figure 6 : schéma des différentes étapes du raisonnement de l'évaluation des impacts et des mesures

*pour les régions / projet soumis à la procédure d'autorisation unique (IOTA), le même développement des mesures compensatoires peut être fourni dans le VNEI et dans la dérogation.
Pour les régions / projets non soumis à la procédure d'autorisation unique (IOTA) et pour un besoin de dépôt d'étude d'impact avant l'obtention de la dérogation espèces protégées, seuls les principes des mesures compensatoires peuvent être évoqués dans le VNEI, les détails étant fournis dans la dérogation espèces protégées.

Méthode de calibrage des mesures compensatoires

Il s'agit d'adapter les mesures compensatoires à l'ampleur des effets néfastes qui persistent après application des mesures d'atténuation. Plus l'impact résiduel est fort, plus le taux de compensation le sera. Par ailleurs, chaque mesure compensatoire tient compte du niveau d'enjeu de l'espèce.
Afin d'être les plus cohérentes possibles, les mesures compensatoires doivent être constituées en concertation avec le porteur de projet, le bureau d'études, la DREAL et des associations ou spécialistes locaux des espèces concernées.

Plusieurs points doivent être respectés pour parvenir à l'élaboration d'une mesure compensatoire pertinente :

- **Obligation de résultats**

Les mesures compensatoires visent un bilan écologique neutre voire une amélioration globale de la valeur écologique d'un site et de ses environs. L'objectif est que le projet ne nuise pas au maintien d'une population d'espèce, d'un habitat ou d'un élément de fonctionnalité dans un état de conservation favorable.
Par ailleurs, il est obligatoire, pour les espèces protégées, et recommandé pour toute autre compensation, que les mesures compensatoires apportent une réelle **plus-value** à la population impactée. On parle d'**additionnalité écologique**. Ainsi, la mise en place de mesures compensatoires doit assurer un meilleur état de conservation des espèces protégées impactées.

- **Lieu et nature de la compensation**

Lieu de la compensation
Lorsque l'on travaille sur la définition de mesures compensatoires, il faut prioritairement rechercher à les localiser à proximité immédiate du site impacté ou dans sa continuité. Elles peuvent, à défaut ou si cela s'avère plus pertinent, être réalisées à distance du site impacté. Quoi qu'il en soit, la capacité du maître d'ouvrage à maîtriser le foncier doit être précisée.

Nature de la compensation
Trois types de compensation sont généralement proposés :
- la création d'habitat à partir de milieux différents ;
- la restauration ou la réhabilitation d'habitats existants dégradés ;
- la préservation et la mise en valeur de milieux existants et en bon état de conservation, mais susceptibles de se dégrader.

- **Surface à compenser**

Après avoir défini la surface d'habitat favorable qui sera impactée, il est important de définir un ratio habitat d'espèce détruit/surface d'habitat favorable à recréer. Aucune règle officielle ne permet de calculer ce ratio. Cependant, plusieurs critères sont pris en compte pour l'évaluer :
- La **patrimonialité d'une espèce** (statuts de protection et de vulnérabilité, endémisme…) ;
- L'**additionnalité écologique,** les mesures proposées doivent aller au-delà de la non-perte de biodiversité ; elles doivent apporter une plus-value écologique ;
- La **proximité temporelle ;**
- La **proximité géographique.**

Ce ratio doit être a minima de 1/1 pour des espèces/habitats/éléments de fonctionnalité communs, mais il peut également atteindre 1/10, voire plus, pour des espèces/habitats/éléments de fonctionnalité de très fort enjeu. Pour les espèces, cela peut concerner des espèces hautement patrimoniales qui feraient l'objet d'un Plan National d'Actions (PNA) ou d'un programme Life.
Plusieurs méthodes ont été conçues pour ce calcul de ratio mais aucune ne fait consensus ou n'est officiellement reconnue.

- **Pérennité de la compensation**

Les mesures compensatoires que l'on propose doivent permettre d'assurer un réel maintien d'un bon état des populations impactées. Pour cela, il est primordial d'assurer la pérennité des mesures proposées. Cela passe par l'application des mesures sur une durée de 30 ans (durée définie en France) ou sur la durée de l'exploitation/ de l'aménagement si plus faible.
La protection réglementaire est également recommandée (création d'APPB, de réserve naturelle,…) ou la rétrocession à un organisme gestionnaire. Ces deux dernières solutions permettent une pérennité plus longue des mesures proposées.

Pour assurer la cohérence d'une mesure compensatoire, des mesures de gestion doivent également être associées. En effet, il ne suffit pas de créer un milieu pour que celui-ci puisse être utilisé par le ou les espèces ciblées. Une gestion convenable du milieu doit être mise en place pour assurer son caractère favorable. Pour cela, il faut souvent passer par la définition d'un plan de gestion qui devra être élaboré puis mis en œuvre par des prestataires compétents en gestion des milieux naturels.

- **Suivi des mesures compensatoires**

Afin d'évaluer l'efficacité des mesures compensatoires, il est nécessaire de réaliser un ou plusieurs suivis tout au long de la durée de ces mesures.
Plus concrètement, deux types de suivi peuvent être associés aux mesures compensatoires :

Suivi environnemental de chantier
Pour ce suivi, l'objectif est de contrôler que les mesures d'atténuation d'impact proposées lors des travaux soient bien respectées. Ainsi, le suivi peut consister en l'établissement d'un plan de contrôle en amont du chantier, traduisant ces mesures d'atténuation. Différents contrôles peuvent alors être exercés comme la participation aux réunions de chantier avec vérification que les consignes données par les prestataires sont bien comprises et/ou en la mise en place de balisage pour délimiter les zones sensibles. Suite à ce suivi, il est obligatoire de rendre compte au maître d'ouvrage et aux autorités ayant approuvé le projet du respect des engagements pris.

Remarque : tout impact supplémentaire identifié lors de ce suivi et non prévu dans l'étude initiale, de même que toute observation d'un non respect des mesures définies, constitue un délit (article L415-1 à 5 du code de l'Environnement).

Suivi de l'efficacité des mesures
Ce suivi comporte plusieurs objectifs :
- Vérifier les impacts du projet sur les espèces objet de la dérogation
- Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation d'impact proposées
- Vérifier l'efficacité des mesures compensatoires.

Ce suivi (qui peut d'ailleurs correspondre à plusieurs suivis selon les espèces concernées et selon les mesures définies) doit impérativement faire l'objet d'un retour auprès du maître d'ouvrage et auprès des autorités ayant approuvé le projet.
Si le suivi est là pour vérifier l'efficacité des mesures préconisées, il peut également entraîner une modification de ces mesures au regard des résultats obtenus. Ainsi, les mesures compensatoires, voire d'atténuation d'impact, peuvent évoluer au cours du suivi.
Par ailleurs, selon les enjeux et la complexité des mesures compensatoires, un comité de suivi pourra être envisagé pour valider les différentes étapes des mesures. Ce comité de suivi devra être élaboré avec le prestataire du maître d'ouvrage, des organismes scientifiques, des partenaires, des gestionnaires d'espaces naturels, des administrations, des associations de protection de la nature, *etc.*

Remarque : comme mentionné précédemment, un suivi ne correspond pas uniquement au suivi des parcelles compensées. Il faut également vérifier le site impacté (pour définir si les impacts prévus sont réels) et avoir une zone témoin pour vérifier que les résultats sur la parcelle compensée sont réellement dus à la mesure compensatoire mise en place et non à une modification environnementale locale.

Annexe 3 : liste des plantes relevées au sein de la zone d'étude les 10 avril, 15 avril, 20 avril, 6 mai, 7 mai et 20 mai 2020 / 7 mars, 19 mars, 16 mai, 28 mai, 4 juin, 10 juin et 13 juin 2024 : 582 espèces.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut
Érable negundo	*Acer negundo L., 1753*	EEE_OCC : MAJ
Achillée de Ligurie	*Achillea ligustica All., 1773*	
Achillée noble	*Achillea nobilis L., 1753*	
Achillée odorante	*Achillea odorata L., 1759*	
Égilope ovale	*Aegilops geniculata Roth, 1797*	
Égilope négligée	*Aegilops neglecta Req. ex Bertol., 1835*	
Agave d'Amérique	*Agave americana L., 1753*	EEE_OCC : MAJ
Aigremoine	*Agrimonia eupatoria L., 1753*	
Agrostide stolonifère	*Agrostis stolonifera L., 1753*	
Faux vernis du Japon	*Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916*	EEE_OCC : MAJ
Bugle jaune	*Ajuga chamaepitys (L.) Schreb., 1773*	PNA_Mess : Cat_2
Ail Faux-Poireau	*Allium ampeloprasum L., 1753*	
Poireau	*Allium porrum L., 1753*	
Ail arrondi	*Allium rotundum L., 1762*	PNA_Mess : Cat_2
Alysson à calice persistant	*Alyssum alyssoides (L.) L., 1759*	
Alysson des champs	*Alyssum simplex Rudolphi, 1799*	
Amarante réfléchie	*Amaranthus retroflexus L., 1753*	EEE_OCC : MOD
Orchis pyramidal	*Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817*	
Anacycle en massue	*Anacyclus clavatus (Desf.) Pers., 1807*	
Andryale à feuilles entières	*Andryala integrifolia L., 1753*	
Brome à deux étamines	*Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963*	
Brome de Madrid	*Anisantha madritensis (L.) Nevski, 1934*	
Brome rouge	*Anisantha rubens (L.) Nevski, 1934*	
Brome stérile	*Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934*	
Anthémis des champs	*Anthemis arvensis L., 1753*	
Anthémis à pédoncules renflés	*Anthemis arvensis subsp. incrassata (Loisel.) Nyman, 1879*	
Arabette de thalius	*Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842*	
Sabline à parois fines	*Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss., 1844*	
Sabline à feuilles de serpolet	*Arenaria serpyllifolia L., 1753*	
Argyrolobe de Linné	*Argyrolobium zanonii (Turra) P.W.Ball, 1968*	
Aristoloche clématite	*Aristolochia clematitis L., 1753*	
Pistoloche	*Aristolochia pistolochia L., 1763*	
Aristoloche à feuilles rondes	*Aristolochia rotunda L., 1753*	
Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819*	
Armoise annuelle	*Artemisia annua L., 1753*	EEE_OCC : MOD
Armoise champêtre	*Artemisia campestris L., 1753*	
Armoise des Frères Verlot	*Artemisia verlotiorum Lamotte, 1877*	EEE_OCC : MAJ
Armoise commune	*Artemisia vulgaris L., 1753*	
Canne de Provence	*Arundo donax L., 1753*	
Asperge sauvage	*Asparagus acutifolius L., 1753*	
Cétérach	*Asplenium ceterach L., 1753*	

Astragale à gousses en hameçon	*Astragalus hamosus L., 1753*	
Avoine barbue	*Avena barbata Pott ex Link, 1799*	
Avoine à grosses graines	*Avena sterilis L., 1762*	
Ballote noire	*Ballota nigra L., 1753*	
Bassie à balais	*Bassia scoparia (L.) Voss, 1903*	EEE_OCC : AL
Bette maritime	*Beta vulgaris subsp. maritima (L.) Arcang., 1882*	
Épiaire officinale	*Betonica officinalis L., 1753*	
Lunetière lisse	*Biscutella laevigata L., 1771*	
Trèfle bitumeux	*Bituminaria bituminosa (L.) C.H.Stirt., 1981*	
Chlorette	*Blackstonia perfoliata (L.) Huds., 1762*	
Scirpe maritime	*Bolboschoenus maritimus (L.) Palla, 1905*	
Gnaphale dressé	*Bombycilaena erecta (L.) Smoljan., 1955*	
Barbon velu	*Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter, 1940*	EEE_OCC : MOD
Brachypode à deux épis	*Brachypodium distachyon (L.) P.Beauv., 1812*	
Brachypode de Phénicie	*Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult., 1817*	
Brachypode rameux	*Brachypodium retusum (Pers.) P.Beauv., 1812*	
Brome érigé	*Bromopsis erecta (Huds.) Fourr., 1869*	
Brome faux Uniola	*Bromus catharticus Vahl, 1791*	EEE_OCC : MOD
Brome mou	*Bromus hordeaceus L., 1753*	
Brome lancéolé	*Bromus lanceolatus Roth, 1797*	
Racine-vierge	*Bryonia cretica subsp. dioica (Jacq.) Tutin, 1968*	
Bunias fausse-roquette	*Bunias erucago L., 1753*	
Buplèvre du Mont Baldo	*Bupleurum baldense Turra, 1764*	
Souci des champs	*Calendula arvensis L., 1763*	
Souci officinal	*Calendula officinalis L., 1753*	
Campanule érinus	*Campanula erinus L., 1753*	
Campanule fausse-raiponce	*Campanula rapunculoides L., 1753*	
Campanule raiponce	*Campanula rapunculus L., 1753*	
Capselle bourse-à-pasteur	*Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792*	
Cardamine hérissée	*Cardamine hirsuta L., 1753*	
Chardon noirâtre	*Carduus nigrescens Vill., 1779*	
Chardon à tête dense	*Carduus pycnocephalus L., 1763*	
Chardon à petites fleurs	*Carduus tenuiflorus Curtis, 1793*	
Laîche à épis distants	*Carex distans L., 1759*	
Laîche divisée	*Carex divisa Huds., 1762*	
Laîche écartée	*Carex divulsa Stokes, 1787*	
Laîche de Haller	*Carex halleriana Asso, 1779*	
Laîche cuivrée	*Carex otrubae Podp., 1922*	
Centaurée laineuse	*Carthamus lanatus L., 1753*	
Pâturin rigide	*Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb., 1953*	
Micocoulier de provence	*Celtis australis L., 1753*	
Centaurée rude	*Centaurea aspera L., 1753*	
Centaurée chausse-trape	*Centaurea calcitrapa L., 1753*	
Centaurée des collines	*Centaurea collina L., 1753*	

Centaurée jacée	*Centaurea jacea L., 1753*	
Centaurée à panicule	*Centaurea paniculata L., 1753*	
Centaurée du solstice	*Centaurea solstitialis L., 1753*	
Petite centaurée commune	*Centaurium erythraea Rafn, 1800*	
Petite centaurée délicate	*Centaurium pulchellum (Sw.) Druce, 1898*	
Petite centaurée à petites fleurs	*Centaurium tenuiflorum (Hoffmanns. & Link) Fritsch, 1907*	
Centranthe chausse-trappe	*Centranthus calcitrapae (L.) Dufr., 1811*	
Centranthe rouge	*Centranthus ruber (L.) DC., 1805*	
Céphalaire blanche	*Cephalaria leucantha (L.) Schrad. ex Roem. & Schult., 1818*	
Céraiste aggloméré	*Cerastium glomeratum Thuill., 1799*	
Céraiste nain	*Cerastium pumilum Curtis, 1777*	
Arbre de Judée	*Cercis siliquastrum L., 1753*	
Chara	*Chara L., 1753*	
Chénopode blanc	*Chenopodium album L., 1753*	
Chondrille à tige de jonc	*Chondrilla juncea L., 1753*	
Chicorée amère	*Cichorium intybus L., 1753*	
Cirse des champs	*Cirsium arvense (L.) Scop., 1772*	
Cirse laineux	*Cirsium eriophorum (L.) Scop., 1772*	
Cirse féroce	*Cirsium ferox (L.) DC., 1805*	
Cirse épineux	*Cirsium spinosissimum (L.) Scop., 1769*	
Cirse commun	*Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838*	
Ciste blanc	*Cistus albidus L., 1753*	
Ciste de Crète	*Cistus creticus L., 1759*	
Clématite flamme	*Clematis flammula L., 1753*	
Clématite des haies	*Clematis vitalba L., 1753*	
Calament glanduleux	*Clinopodium nepeta (L.) Kuntze, 1891*	
Clypéole jonthlaspi	*Clypeola jonthlaspi L., 1753*	
Liseron des champs	*Convolvulus arvensis L., 1753*	
Liseron des monts Cantabriques	*Convolvulus cantabrica L., 1753*	
Coris de Montpellier	*Coris monspeliensis L., 1753*	
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea L., 1753*	
Coronille glauque	*Coronilla glauca L., 1755*	
Coronille faux Lotier	*Coronilla minima subsp. lotoides (W.D.J.Koch) Nyman, 1878*	
Coronille scorpion	*Coronilla scorpioides (L.) W.D.J.Koch, 1837*	
Coronille changeante	*Coronilla varia L., 1753*	
Herbe de la Pampa	*Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900*	EEE_OCC : MAJ
Anthémis géante	*Cota altissima (L.) J.Gay ex Guss., 1844*	PNA_Mess : Cat_2
Cotonéaster	*Cotoneaster coriaceus Franch., 1890*	EEE_OCC : AL
Cotoneaster	*Cotoneaster Medik., 1789*	
Aubépine à un style	*Crataegus monogyna Jacq., 1775*	
Crépide bisannuelle	*Crepis biennis L., 1753*	
Crépide à feuilles de capselle	*Crepis bursifolia L., 1753*	EEE_OCC : MOD
Crépide capillaire	*Crepis capillaris (L.) Wallr., 1840*	
Crépide fétide	*Crepis foetida L., 1753*	

Crépide à feuilles de Pavot	*Crepis foetida subsp. rhoeadifolia (M.Bieb.) Celak., 1871*	
Crépis à petites fleurs	*Crepis micrantha Czerep., 1964*	
Crépide élégante	*Crepis pulchra L., 1753*	
Crépide de Nîmes	*Crepis sancta (L.) Bornm., 1913*	EEE_OCC : MOD
Crépide hérissée	*Crepis setosa Haller f., 1797*	
Barkhausie à feuilles de pissenlit	*Crepis vesicaria L., 1753*	
Crépide à feuilles de pissenlit	*Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914*	
Crupine commune	*Crupina vulgaris Cass., 1817*	
Courge pépon	*Cucurbita pepo L., 1753*	
Cyprès de l'Arizona	*Cupressus arizonica Greene, 1882*	
Cyprès d'Italie	*Cupressus sempervirens L., 1753*	
Cyprès de Leyland	*Cupressus x leylandii A.B.Jacks. & Dallim., 1926*	
Cuscute proche	*Cuscuta approximata Bab., 1844*	
Cuscute à fleurs planes	*Cuscuta planiflora Ten., 1829*	
Artichaut	*Cynara scolymus L., 1753*	
Chiendent pied-de-poule	*Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805*	
Cynoglosse de Crête	*Cynoglossum creticum Mill., 1768*	
Crételle hérissée	*Cynosurus echinatus L., 1753*	
Souchet vigoureux	*Cyperus eragrostis Lam., 1791*	EEE_OCC : MOD
Souchet long	*Cyperus longus L., 1753*	
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata L., 1753*	
Dactyle d'Espagne	*Dactylis glomerata subsp. hispanica (Roth) Nyman, 1882*	
Garou	*Daphne gnidium L., 1753*	
Stramoine	*Datura stramonium L., 1753*	EEE_OCC : MOD
Carotte sauvage	*Daucus carota L., 1753*	
Dauphinelle des jardins	*Delphinium ajacis L., 1753*	LR_FR : EN PNA_Mess : Cat_1
Dauphinelle Consoude	*Delphinium consolida L., 1753*	PNA_Mess : Cat_2
Oeillet giroflée	*Dianthus caryophyllus L., 1753*	
Diplotaxe fausse-roquette	*Diplotaxis erucoides (L.) DC., 1821*	
Diplotaxe vulgaire	*Diplotaxis tenuifolia (L.) DC., 1821*	
Diplotaxe des vignes	*Diplotaxis viminea (L.) DC., 1821*	
Inule visqueuse	*Dittrichia viscosa (L.) Greuter, 1973*	
Drave de printemps	*Draba verna L., 1753*	
Concombre d'âne	*Ecballium elaterium (L.) A.Rich., 1824*	
Vipérine	*Echium angustifolium Mill., 1768*	
Vipérine commune	*Echium vulgare L., 1753*	
Scirpe des marais	*Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult., 1817*	
Chiendent des champs	*Elytrigia campestris (Godr. & Gren.) Kerguélen ex Carreras, 1986*	
Chiendent commun	*Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934*	
Érigéron crépu	*Erigeron bonariensis L., 1753*	EEE_OCC : MOD
Vergerette de Barcelone	*Erigeron sumatrensis Retz., 1810*	EEE_OCC : MOD
Érodium botrys	*Erodium botrys (Cav.) Bertol., 1817*	
Érodium Bec-de-cigogne	*Erodium ciconium (L.) L'Hér., 1789*	

Érodium à feuilles de cigue	*Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789*	
Érodium Fausse-Mauve	*Erodium malacoides (L.) L'Hér., 1789*	
Vesce hérissée	*Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852*	
Lentillon	*Ervum tetraspermum L., 1753*	
Chardon Roland	*Eryngium campestre L., 1753*	
Euphorbe des vallons	*Euphorbia characias L., 1753*	
Euphorbe petit-cyprès	*Euphorbia cyparissias L., 1753*	
Euphorbe fluette	*Euphorbia exigua L., 1753*	
Euphorbe en faux	*Euphorbia falcata L., 1753*	PNA_Mess : Cat_2
Euphorbe réveil matin	*Euphorbia helioscopia L., 1753*	
Euphorbe de Nice	*Euphorbia nicaeensis All., 1785*	
Euphorbe omblette	*Euphorbia peplus L., 1753*	
Euphorbe prostrée	*Euphorbia prostrata Aiton, 1789*	EEE_OCC : MOD
Euphorbe des moissons	*Euphorbia segetalis L., 1753*	
Euphorbe dentée	*Euphorbia serrata L., 1753*	
Renouée liseron	*Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve, 1970*	
Figuier commun	*Ficus carica L., 1753*	
Immortelle d'Allemagne	*Filago germanica L., 1763*	
Cotonnière spatulée	*Filago pyramidata L., 1753*	
Fenouil commun	*Foeniculum vulgare Mill., 1768*	
Frêne à feuilles étroites	*Fraxinus angustifolia Vahl, 1804*	
Orne	*Fraxinus ornus L., 1753*	EEE_OCC : AL
Hélianthème à allure de bruyère	*Fumana ericoides (Cav.) Gand., 1883*	
Fumana à feuilles de thym	*Fumana thymifolia (L.) Spach ex Webb, 1838*	
Fumeterre de Bastard	*Fumaria bastardii Boreau, 1847*	
Fumeterre à fleurs serrées	*Fumaria densiflora DC., 1813*	
Fumaria	*Fumaria gaillardotii Boiss., 1867*	
Fumeterre officinale	*Fumaria officinalis L., 1753*	
Fumeterre à petites fleurs	*Fumaria parviflora Lam., 1788*	
Fumeterre de Vaillant	*Fumaria vaillantii Loisel., 1809*	
Chardon laiteux	*Galactites tomentosus Moench, 1794*	
Galéopsis ladanum	*Galeopsis ladanum L., 1753*	
Gaillet gratteron	*Galium aparine L., 1753*	
Gaillet à feuilles d'Asperge	*Galium corrudifolium Vill., 1779*	
Gaillet à feuilles luisantes	*Galium lucidum All., 1773*	
Gaillet des murs	*Galium murale (L.) All., 1785*	
Gaillet de Paris	*Galium parisiense L., 1753*	
Gaillet	*Galium spurium L., 1753*	PNA_Mess : Cat_1
Gastridie	*Gastridium ventricosum (Gouan) Schinz & Thell., 1913*	
Épine-fleurie	*Genista scorpius (L.) DC., 1805*	
Géranium découpé	*Geranium dissectum L., 1755*	
Géranium à feuilles molles	*Geranium molle L., 1753*	
Géranium pourpre	*Geranium purpureum Vill., 1786*	
Herbe à Robert	*Geranium robertianum L., 1753*	

Géranium à feuilles rondes	*Geranium rotundifolium L., 1753*	
Glaïeul des moissons	*Gladiolus italicus Mill., 1768*	PNA_Mess : Cat_2
Glaucière jaune	*Glaucium flavum Crantz, 1763*	
Févier d'Amérique	*Gleditsia triacanthos L., 1753*	EEE_OCC : MOD
Lierre grimpant	*Hedera helix L., 1753*	
Hedypnois faux rhagadiole	*Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W.Schmidt, 1795*	
Hédipnoïs de Crète	*Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W.Schmidt, 1795*	
Hélianthème des Apennins	*Helianthemum apenninum (L.) Mill., 1768*	
Hélianthème	*Helianthemum apenninum var. apenninum*	
Hélianthème hérissé	*Helianthemum hirtum (L.) Mill., 1768*	
Hélianthème d'Italie	*Helianthemum italicum (L.) Pers., 1806*	
Hélianthème jaune	*Helianthemum nummularium (L.) Mill., 1768*	
Hélianthème à feuilles de saule	*Helianthemum salicifolium (L.) Mill., 1768*	
Hélianthème poilu	*Helianthemum violaceum (Cav.) Pers., 1806*	
Immortelle d'Italie	*Helichrysum italicum (Roth) G.Don, 1830*	
Immortelle des dunes	*Helichrysum stoechas (L.) Moench, 1794*	Lr Tome 2
Avoine Brome	*Helictochloa bromoides (Gouan) Romero Zarco, 2011*	
Héliotrope d'Europe	*Heliotropium europaeum L., 1753*	
Picride fausse Vipérine	*Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973*	
Épervière jaune pâle	*Hieracium picroides Vill., 1812*	
Orchis géant	*Himantoglossum robertianum (Loisel.) P.Delforge, 1999*	
Fer à cheval cilié	*Hippocrepis ciliata Willd., 1808*	Lr Tome 2
Hippocrepis à toupet	*Hippocrepis comosa L., 1753*	
Coronille faux-séné	*Hippocrepis emerus (L.) Lassen, 1989*	
Hippocrépide Queue-de-scorpion	*Hippocrepis scorpioides Benth., 1826*	
Hirschfeldie grisâtre	*Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss., 1847*	
Orge sauvage	*Hordeum murinum L., 1753*	
Orge carrée	*Hordeum vulgare L., 1753*	
Hornungie des pierres	*Hornungia petraea (L.) Rchb., 1838*	
Millepertuis couché	*Hypericum humifusum L., 1753*	
Millepertuis perforé	*Hypericum perforatum L., 1753*	
Porcelle enracinée	*Hypochaeris radicata L., 1753*	
Houx	*Ilex aquifolium L., 1753*	
Inule conyze	*Inula conyza DC., 1836*	
Inule des montagnes	*Inula montana L., 1753*	
Inule à feuilles de spirée	*Inula spiraeifolia L., 1759*	
Iris d'Allemagne	*Iris germanica L., 1753*	
Iris jaunâtre	*Iris lutescens Lam., 1789*	
Jasmin jaune	*Jasminum fruticans L., 1753*	
Jonc à fruits luisants	*Juncus articulatus L., 1753*	
Jonc glauque	*Juncus inflexus L., 1753*	
Genévrier	*Juniperus horizontalis Moench, 1794*	
Genévrier oxycèdre	*Juniperus oxycedrus L., 1753*	
Genevrier sabine	*Juniperus sabina L., 1753*	

Laitue vivace	*Lactuca perennis L., 1753*	
Laitue scariole	*Lactuca serriola L., 1756*	
Laitue vireuse	*Lactuca virosa L., 1753*	
Lamier pourpre	*Lamium purpureum L., 1753*	
Lampsane commune	*Lapsana communis L., 1753*	
Gesse annuelle	*Lathyrus annuus L., 1753*	
Gessette	*Lathyrus cicera L., 1753*	
Gesse à larges feuilles	*Lathyrus latifolius L., 1753*	
Gesse cultivée	*Lathyrus sativus L., 1753*	
Gesse à feuilles fines	*Lathyrus setifolius L., 1753*	
Laurier-sauce	*Laurus nobilis L., 1753*	
Lavande officinale	*Lavandula angustifolia Mill., 1768*	
Lavande à larges feuilles	*Lavandula latifolia Medik., 1784*	
Passerage drave	*Lepidium draba L., 1753*	
Linaire rampante	*Linaria repens (L.) Mill., 1768*	
Linaire simple	*Linaria simplex (Willd.) DC., 1805*	
Lin raide	*Linum strictum L., 1753*	
Lin de France	*Linum trigynum L., 1753*	
Lin cultivé	*Linum usitatissimum L., 1753*	
Lobulaire maritime	*Lobularia maritima (L.) Desv., 1815*	
Ivraie vivace	*Lolium perenne L., 1753*	
Ivraie à épis serrés	*Lolium rigidum Gaudin, 1811*	
Chèvrefeuille de Toscane	*Lonicera etrusca Santi, 1795*	
Chèvrefeuille des Baléares	*Lonicera implexa Aiton, 1789*	
Lotier corniculé	*Lotus corniculatus L., 1753*	
Badasse	*Lotus dorycnium L., 1753*	
Lotier à feuilles ténues	*Lotus glaber Mill., 1768*	
Lotus	*Lotus hirsutus L., 1753*	
Jussie rampante	*Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven, 1963*	EEE_OCC : MAJ
Mouron rouge	*Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009*	
Mouron bleu	*Lysimachia foemina (Mill.) U.Manns & Anderb., 2009*	
Astérolinon	*Lysimachia linum-stellatum L., 1753*	
Astéroline en étoile	*Lysimachia linum-stellatum L., 1753*	
Pommier cultivé	*Malus domestica Borkh., 1803*	
Mauve à petites fleurs	*Malva parviflora L., 1753*	
Mauve sauvage	*Malva sylvestris L., 1753*	
Marrube commun	*Marrubium vulgare L., 1753*	
Luzerne tachetée	*Medicago arabica (L.) Huds., 1762*	
Luzerne à fruits en disque	*Medicago disciformis DC., 1813*	
Luzerne lupuline	*Medicago lupulina L., 1753*	
Luzerne naine	*Medicago minima (L.) L., 1754*	
Luzerne de Montpellier	*Medicago monspeliaca (L.) Trautv., 1841*	
Luzerne orbiculaire	*Medicago orbicularis (L.) Bartal., 1776*	
Luzerne polymorphe	*Medicago polymorpha L., 1753*	
Luzerne de Gérard	*Medicago rigidula (L.) All., 1785*	

Luzerne cultivée	*Medicago sativa L., 1753*	
Luzerne sauvage	*Medicago sativa subsp. falcata (L.) Arcang., 1882*	
Mélique ciliée	*Melica ciliata L., 1753*	
Mélique de Magnol	*Melica ciliata subsp. magnolii (Godr. & Gren.) K.Richt., 1890*	
Mélilot blanc	*Melilotus albus Medik., 1787*	
Mélilot des Indes	*Melilotus indicus (L.) All., 1785*	
Mélilot de Naples	*Melilotus spicatus (Sm.) Breistr., 1956*	
Mercuriale annuelle	*Mercurialis annua L., 1753*	
Mercuriale annuelle	*Mercurialis annua subsp. annua L., 1753*	
Mercuriale de Huet	*Mercurialis huetii Hanry, 1864*	
Tabouret perfolié	*Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K.Mey., 1973*	
Minuartie hybride	*Minuartia hybrida subsp. laxa (Jord.) Jauzein, 2010*	
Alsine du Midi	*Minuartia mediterranea (Ledeb. ex Link) Maly, 1908*	
Muflier des champs	*Misopates orontium (L.) Raf., 1840*	
Mûrier blanc	*Morus alba L., 1753*	EEE_OCC : AL
Muscari à toupet	*Muscari comosum (L.) Mill., 1768*	
Muscari à grappes	*Muscari neglectum Guss. ex Ten., 1842*	
Myosotis rameux	*Myosotis ramosissima Rochel, 1814*	
Narcisse douteux	*Narcissus dubius Gouan, 1773*	
Stipe de Nees	*Nassella neesiana (Trin. & Rupr.) Barkworth, 1990*	EEE_OCC : AL
Cresson des fontaines	*Nasturtium officinale W.T.Aiton, 1812*	
Grémil d'Apulie	*Neatostema apulum (L.) I.M.Johnst., 1953*	
Scille fausse Jacinthe	*Nectaroscilla hyacinthoides (L.) Parl., 1854*	PN
Tabac glauque	*Nicotiana glauca Graham, 1828*	EEE_OCC : AL
Euphraise jaune	*Odontites luteus (L.) Clairv., 1811*	
Olivier d'Europe	*Olea europaea L., 1753*	
Piptathère faux Millet	*Oloptum miliaceum (L.) Röser & Hamasha, 2012*	
Sainfoin	*Onobrychis viciifolia Scop., 1772*	EEE_OCC : MOD
Bugrane très grêle	*Ononis minutissima L., 1753*	
Bugrane jaune	*Ononis natrix L., 1753*	
Bugrane pubescent	*Ononis pubescens L., 1771*	LR_FR : NT Lr Tome 2 ZN_Occ_MED
Bugrane à fleurs pendantes	*Ononis reclinata L., 1763*	
Bugrane épineuse	*Ononis spinosa L., 1753*	
Onopordon faux-acanthe	*Onopordum acanthium L., 1753*	
Onopordon d'Illyrie	*Onopordum illyricum L., 1753*	
Ophrys Araignée	*Ophrys arachnitiformis Gren. & M.Philippe, 1860*	Lr Tome 2 ZN_Occ_MED PR_LR
Ophrys de mars	*Ophrys exaltata subsp. marzuola Geniez, Melki & Soca, 2002*	
Ophrys	*Ophrys exaltata Ten., 1819*	
Ophrys de petite taille	*Ophrys incubacea Bianca, 1842*	ZN_Occ_MED
Oponce vigoureuse	*Opuntia engelmannii Salm-Dyck ex Engelm., 1850*	EEE_OCC : AL
Origan commun	*Origanum vulgare L., 1753*	
Caucalis à grandes fleurs	*Orlaya grandiflora (L.) Hoffm., 1814*	PNA_Mess : Cat_1
Orlaya de Koch	*Orlaya platycarpos W.D.J.Koch, 1824*	

Dame-d'onze-heures	*Ornithogalum divergens Boreau, 1857*	
Ornithogale en ombelle	*Ornithogalum umbellatum L., 1753*	
Rouvet blanc	*Osyris alba L., 1753*	
Oxalis articulé	*Oxalis articulata Savigny, 1798*	EEE_OCC : MOD
Oxalis corniculé	*Oxalis corniculata L., 1753*	
Oxalis pied-de-chèvre	*Oxalis pes-caprae L., 1753*	EEE_OCC : AL
Pallénis épineux	*Pallenis spinosa (L.) Cass., 1825*	
Pavot douteux	*Papaver dubium L., 1753*	
Pavot hybride	*Papaver hybridum L., 1753*	PNA_Mess : Cat_2
Coquelicot	*Papaver rhoeas L., 1753*	PNA_Mess : Cat_3
Lepture courbé	*Parapholis incurva (L.) C.E.Hubb., 1946*	
Cynoglosse à feuilles de Giroflée	*Pardoglossum cheirifolium (L.) Barbier & Mathez, 1973*	
Bartsie visqueuse	*Parentucellia viscosa (L.) Caruel, 1885*	
Pariétaire des murs	*Parietaria judaica L., 1756*	
Paronyque en tête	*Paronychia capitata (L.) Lam., 1779*	
Oeillet prolifère	*Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964*	
Oeillet saxifrage	*Petrorhagia saxifraga (L.) Link, 1829*	
Phagnalon repoussant	*Phagnalon sordidum (L.) Rchb., 1831*	
Baldingère faux-roseau	*Phalaris arundinacea L., 1753*	
Haricot	*Phaseolus vulgaris L., 1753*	
Alavert à feuilles étroites	*Phillyrea angustifolia L., 1753*	
Alavert à feuilles larges	*Phillyrea latifolia L., 1753*	
Fléole des prés	*Phleum pratense L., 1753*	
Sauge de Jérusalem	*Phlomis fruticosa L., 1753*	
Lychnite	*Phlomis lychnitis L., 1753*	
Roseau	*Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840*	
Bambou	*Phyllostachys aurea Carrière ex Rivière & C.Rivière, 1878*	EEE_OCC : AL
Picride éperviaire	*Picris hieracioides L., 1753*	
Piloselle	*Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862*	
Pin blanc de Provence	*Pinus halepensis Mill., 1768*	
Pin parasol	*Pinus pinea L., 1753*	
Pistachier térébinthe	*Pistacia terebinthus L., 1753*	
Pois cultivé	*Pisum sativum L., 1753*	
Plantain pucier	*Plantago afra L., 1762*	
Plantain blanchissant	*Plantago albicans L., 1753*	
Plantain Corne-de-cerf	*Plantago coronopus L., 1753*	
Plantain queue de lièvre	*Plantago lagopus L., 1753*	
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata L., 1753*	
Plantain de Byzance	*Plantago lanceolata var. lanceolata L., 1753*	
Å'il de chien	*Plantago sempervirens Crantz, 1766*	
Fumeterre en épi	*Platycapnos spicata (L.) Bernh., 1833*	
Pâturin annuel	*Poa annua L., 1753*	
Pâturin annuel	*Poa annua subsp. annua L., 1753*	
Pâturin bulbeux	*Poa bulbosa L., 1753*	

Pâturin des prés	*Poa pratensis L., 1753*	
Pâturin commun	*Poa trivialis L., 1753*	
Polycarpon à quatre feuilles	*Polycarpon tetraphyllum (L.) L., 1759*	
Renouée des oiseaux	*Polygonum aviculare L., 1753*	
Polypogon de Montpellier	*Polypogon monspeliensis (L.) Desf., 1798*	
Peuplier blanc	*Populus alba L., 1753*	
Peuplier commun noir	*Populus nigra L., 1753*	
Peuplier Tremble	*Populus tremula L., 1753*	
Pourpier cultivé	*Portulaca oleracea L., 1753*	
Potamot des tourbières alcalines	*Potamogeton coloratus Hornem., 1813*	Lr Tome 2 ZN_Occ_MED
Potentille	*Potentilla pedata Willd. ex Hornem., 1815*	ZN_Occ_MED
Potentille dressée	*Potentilla recta L., 1753*	
Pimprenelle à fruits réticulés	*Poterium sanguisorba L., 1753*	
Sanguisorbe à fruits verruqueux	*Poterium verrucosum Link ex G.Don, 1832*	
Brunelle à feuilles d'hysope	*Prunella hyssopifolia L., 1753*	
Abricotier	*Prunus armeniaca L., 1753*	
Prunier myrobolan	*Prunus cerasifera Ehrh., 1784*	EEE_OCC : MOD
Cerisier acide	*Prunus cerasus L., 1753*	EEE_OCC : AL
Prunier domestique	*Prunus domestica L., 1753*	
Amandier amer	*Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb, 1967*	
Laurier-cerise	*Prunus laurocerasus L., 1753*	EEE_OCC : MOD
Pêcher	*Prunus persica (L.) Batsch, 1801*	
Nectarine	*Prunus persica var. nucipersica (Borkh.) C.K.Schneid., 1906*	
Pêcher	*Prunus persica var. persica (L.) Batsch, 1801*	
Épine noire	*Prunus spinosa L., 1753*	
Psilure	*Psilurus incurvus (Gouan) Schinz & Thell., 1913*	
Grenadier	*Punica granatum L., 1753*	
Buisson ardent	*Pyracantha coccinea M.Roem., 1847*	EEE_OCC : MOD
Poirier cultivé	*Pyrus communis L., 1753*	
Chêne Kermès	*Quercus coccifera L., 1753*	
Chêne vert	*Quercus ilex L., 1753*	
Chêne pubescent	*Quercus pubescens Willd., 1805*	
Renoncule bulbeuse	*Ranunculus bulbosus L., 1753*	
Ravenelle	*Raphanus raphanistrum L., 1753*	
Radis sauvage	*Raphanus raphanistrum subsp. raphanistrum L., 1753*	
Rapistre rugueux	*Rapistrum rugosum (L.) All., 1785*	
Reichardie	*Reichardia picroides (L.) Roth, 1787*	
Réséda raiponce	*Reseda phyteuma L., 1753*	
Nerprun Alaterne	*Rhamnus alaternus L., 1753*	
Pomme-de-pin	*Rhaponticum coniferum (L.) Greuter, 2003*	
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia L., 1753*	EEE_OCC : MAJ
Rosier des haies	*Rosa agrestis Savi, 1798*	
Rosier des chiens	*Rosa canina L., 1753*	
Romarin	*Rosmarinus officinalis L., 1753*	

Fausse fléole	*Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971*	
Garance voyageuse	*Rubia peregrina L., 1753*	
Ronce blanchâtre	*Rubus canescens DC., 1813*	
Rosier à feuilles d'orme	*Rubus fruticosus L., 1753*	
Ronce	*Rubus L., 1753*	
Rosier à feuilles d'orme	*Rubus ulmifolius Schott, 1818*	
Patience agglomérée	*Rumex conglomeratus Murray, 1770*	
Patience crépue	*Rumex crispus L., 1753*	
Patience intermédiaire	*Rumex intermedius DC., 1815*	
Patience élégante	*Rumex pulcher L., 1753*	
Oseille	*Rumex pulcher subsp. woodsii (De Not.) Arcang., 1882*	
Oseille faux-thyrse	*Rumex thyrsoides Desf., 1798*	
Fragon	*Ruscus aculeatus L., 1753*	
Rue à feuilles étroites	*Ruta angustifolia Pers., 1805*	
Sagine apétale	*Sagina apetala Ard., 1763*	
Saule blanc	*Salix alba L., 1753*	
Saule pleureur	*Salix babylonica L., 1753*	
Osier rouge	*Salix purpurea L., 1753*	
Sauge ligneuse	*Salvia fruticosa Mill., 1768*	
Sauge officinale	*Salvia officinalis L., 1753*	LR_FR : NT
Sauge fausse-verveine	*Salvia verbenaca L., 1753*	
Sureau yèble	*Sambucus ebulus L., 1753*	
Santoline petit cyprès	*Santolina chamaecyparissus L., 1753*	
Santoline	*Santolina villosa Mill., 1768*	
Sarriette de montagne	*Satureja montana L., 1753*	
Saxifrage à trois doigts	*Saxifraga tridactylites L., 1753*	
Scabieuse pourpre foncé	*Scabiosa atropurpurea L., 1753*	
Scabieuse maritime	*Scabiosa atropurpurea var. maritima (L.) Fiori, 1903*	
Scabieuse colombaire	*Scabiosa columbaria L., 1753*	
Scandix du sud	*Scandix australis L., 1753*	
Scandix Peigne-de-Vénus	*Scandix pecten-veneris L., 1753*	PNA_Mess : Cat_3
Scirpe-jonc	*Scirpoides holoschoenus (L.) Soják, 1972*	
Chenillette à fruits portant des pointes	*Scorpiurus muricatus L., 1753*	
Scrofulaire des chiens	*Scrophularia canina L., 1753*	
Scrofulaire des chiens	*Scrophularia canina subsp. canina L., 1753*	
Orpin blanc	*Sedum album L., 1753*	
Orpin blanc jaunâtre	*Sedum sediforme (Jacq.) Pau, 1909*	
Séneçon sud-africain	*Senecio inaequidens DC., 1838*	EEE_OCC : MAJ
Séneçon commun	*Senecio vulgaris L., 1753*	
Sérapias en soc	*Serapias vomeracea (Burm.f.) Briq., 1910*	
Séséli des montagnes	*Seseli montanum L., 1753*	
Sétaire verticillée	*Setaria verticillata (L.) P.Beauv., 1812*	
Rubéole des champs	*Sherardia arvensis L., 1753*	
Crapaudine romaine	*Sideritis romana L., 1753*	

Silène de France	*Silene gallica L., 1753*	
Silène fermé	*Silene inaperta L., 1753*	
Silène d'Italie	*Silene italica (L.) Pers., 1805*	
Compagnon blanc	*Silene latifolia Poir., 1789*	
Silène nocturne	*Silene nocturna L., 1753*	
Silène enflé	*Silene vulgaris (Moench) Garcke, 1869*	
Chardon marie	*Silybum marianum (L.) Gaertn., 1791*	
Moutarde blanche	*Sinapis alba L., 1753*	PNA_Mess : Cat_3
Moutarde des champs	*Sinapis arvensis L., 1753*	
Herbe aux chantres	*Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1772*	
Salsepareille	*Smilax aspera L., 1753*	
Morelle noire	*Solanum nigrum L., 1753*	
Laiteron des champs	*Sonchus arvensis L., 1753*	
Laiteron rude	*Sonchus asper (L.) Hill, 1769*	
Crépis bulbeux	*Sonchus bulbosus (L.) N.Kilian & Greuter, 2003*	
Laiteron potager	*Sonchus oleraceus L., 1753*	
Laiteron délicat	*Sonchus tenerrimus L., 1753*	
Sorgho d'Alep	*Sorghum halepense (L.) Pers., 1805*	
Genêt d'Espagne	*Spartium junceum L., 1753*	
Spergulaire de Boccone	*Spergula bocconii (Scheele) Pedersen, 1984*	
Spergulaire marginée	*Spergula media (L.) Bartl. & H.L.Wendl., 1825*	
Sabline rouge	*Spergula rubra (L.) D.Dietr., 1840*	
Épiaire droite	*Stachys recta L., 1767*	
Stéhéline douteuse	*Staehelina dubia L., 1753*	
Staphisaigre	*Staphisagria macrosperma Spach, 1838*	PN LR_FR : VU ZN_Occ_MED
Mouron des oiseaux	*Stellaria media (L.) Vill., 1789*	
Aster écailleux	*Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L.Nesom, 1995*	EEE_OCC : MOD
Tamaris de France	*Tamarix gallica L., 1753*	
Pissenlit gracile	*Taraxacum erythrospermum Andrz. ex Besser, 1821*	
Germandrée petit-chêne	*Teucrium chamaedrys L., 1753*	
Germandrée arbustive	*Teucrium fruticans L., 1753*	PN LR_FR : EN Lr Tome 2
Germandrée Polium	*Teucrium polium L., 1753*	
Germandrée de la Clape	*Teucrium polium subsp. clapae S.Puech, 1971*	Lr Tome 1
Germandrée à allure de pin	*Teucrium pseudochamaepitys L., 1753*	PN LR_FR : EN Lr Tome 1 ZN_Occ_MED
Thym commun	*Thymus vulgaris L., 1753*	
Tordyle des Pouilles	*Tordylium apulum L., 1753*	EEE_OCC : AL
Tordyle majeur	*Tordylium maximum L., 1753*	
Torilis pourpre	*Torilis africana Spreng., 1815*	
Torilis des champs	*Torilis arvensis (Huds.) Link, 1821*	
Torilis faux-cerfeuil	*Torilis japonica (Houtt.) DC., 1830*	
Torilis à fleurs glomérulées	*Torilis nodosa (L.) Gaertn., 1788*	
Grand salsifis	*Tragopogon dubius Scop., 1772*	
Salsifis à feuilles de poireau	*Tragopogon porrifolius L., 1753*	

Salsifis des prés	*Tragopogon pratensis L., 1753*	
Trèfle à folioles étroites	*Trifolium angustifolium L., 1753*	
Trèfle des champs	*Trifolium arvense L., 1753*	
Trèfle champêtre	*Trifolium campestre Schreb., 1804*	
Trèfle aggloméré	*Trifolium glomeratum L., 1753*	
Trèfle des prés	*Trifolium pratense L., 1753*	
Trèfle pourpre	*Trifolium purpureum Loisel., 1807*	
Trèfle rampant	*Trifolium repens L., 1753*	
Trèfle rougeâtre	*Trifolium rubens L., 1753*	
Trèfle rude	*Trifolium scabrum L., 1753*	
Trèfle scabre	*Trifolium scabrum subsp. scabrum L., 1753*	
Trèfle étoilé	*Trifolium stellatum L., 1753*	
Trigonelle comestible	*Trigonella esculenta Willd., 1809*	
Trigonelle armée	*Trigonella gladiata Steven ex M.Bieb., 1808*	
Trisète commune	*Trisetum flavescens (L.) P.Beauv., 1812*	
Massette australe	*Typha domingensis Pers., 1807*	
Massette à larges feuilles	*Typha latifolia L., 1753*	
Tyrimne à taches blanches	*Tyrimnus leucographus (L.) Cass., 1826*	
Petit orme	*Ulmus minor Mill., 1768*	
Urosperme de Daléchamps	*Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795*	
Urosperme fausse Picride	*Urospermum picroides (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795*	
Ortie à pilules	*Urtica pilulifera L., 1753*	
Ortie brulante	*Urtica urens L., 1753*	
Vaillantie des murs	*Valantia muralis L., 1753*	
Mache doucette	*Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821*	
Molène blattaire	*Verbascum blattaria L., 1753*	
Molène de Boerhaave	*Verbascum boerhavii L., 1767*	
Molène sinuée	*Verbascum sinuatum L., 1753*	
Molène bouillon-blanc	*Verbascum thapsus L., 1753*	
Verveine rigide	*Verbena rigida Spreng., 1827*	
Véronique des champs	*Veronica arvensis L., 1753*	
Véronique à feuilles de lierre	*Veronica hederifolia L., 1753*	
Véronique de Perse	*Veronica persica Poir., 1808*	EEE_OCC : MOD
Véronique luisante	*Veronica polita Fr., 1819*	
Viorne tin	*Viburnum tinus L., 1753*	
Vesce à gousses velues	*Vicia dasycarpa Ten., 1829*	
Vesce	*Vicia eriocarpa (Hausskn.) Halácsy, 1900*	
Vesce Fève	*Vicia faba L., 1753*	
Vesce hybride	*Vicia hybrida L., 1753*	
Vesce jaune	*Vicia lutea L., 1753*	
Vesce de Narbonne	*Vicia narbonensis L., 1753*	
Vesce de Hongrie	*Vicia pannonica Crantz, 1769*	PNA_Mess : Cat_3
Vesce striée	*Vicia pannonica var. purpurascens (DC.) Ser., 1825*	PNA_Mess : Cat_3
Vesce voyageuse	*Vicia peregrina L., 1753*	
Vesce cultivée	*Vicia sativa L., 1753*	

Vesce des moissons	*Vicia segetalis Thuill., 1799*	
Vesce à feuilles dentées en scie	*Vicia serratifolia Jacq., 1778*	
Vesce velue	*Vicia villosa Roth, 1793*	PNA_Mess : Cat_2
Grande pervenche	*Vinca major L., 1753*	
Petite pervenche	*Vinca minor L., 1753*	
Vigne des rivages	*Vitis riparia Michx., 1803*	EEE_OCC : MOD
Vigne cultivée	*Vitis vinifera L., 1753*	
Vulpie queue-d'écureuil	*Vulpia bromoides (L.) Gray, 1821*	
Vulpie ambigüe	*Vulpia ciliata Dumort., 1824*	
Vulpie queue-de-rat	*Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805*	
Lampourde d'Italie	*Xanthium orientale subsp. italicum (Moretti) Greuter, 2003*	EEE_OCC : MAJ
Lampourde épineuse	*Xanthium spinosum L., 1753*	EEE_OCC : MOD
Zannichélie pédonculée	*Zannichellia pedunculata Rchb., 1829*	
Maïs	*Zea mays L., 1753*	

Légende du tableau :

PN : Protection nationale

PR : espèces protégées en Languedoc-Roussillon

LRN : Liste Rouge Nationale (EN : en danger ; NT : quasi menacé ; VU : espèce vulnérable)

LRO : Liste Rouge des Orchidées de France (EN : en danger ; NT : quasi menacé ; VU : espèce vulnérable)

Lr : Livre rouge de la flore menacée de France

ZN : espèce prise en compte dans la constitution des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Languedoc-Roussillon

(s) = déterminant strict ; **(r)** = remarquable

EEE : Espèce Exotique Envahissante en région Occitanie d'après INVMED-Flore

MAJ = majeure (plante exotique largement répandue dans la région et qui a régulièrement un fort taux de recouvrement) ;

MOD = modérée (plante exotique assez largement répandue dans la région et qui a occasionnellement un fort taux de recouvrement) ;

EM = émergente (plante exotique peu fréquente dans la région et qui a régulièrement un fort taux de recouvrement) ;

PRE = prévention (plante exotique peu fréquente dans la région qui a soit toujours un taux de recouvrement faible, soit généralement un recouvrement faible avec parfois un taux élevé sur certaines stations) ;

AL = alerte (plante exotique *a priori* absente de la région, citée comme envahissante ailleurs et ayant un risque de prolifération en région)

PNA_mess : Espèce inscrite sur la liste du Plan National d'Actions en faveur des espèces messicoles

Cat. 1 : taxon en situation précaire ; **Cat. 2** : taxon à surveiller ; **Cat. 3** : taxon encore abondant au moins pour certaines régions ; **Disp**. : taxon présumé disparu

Annexe 4 : liste des arthropodes contactés sur les différents habitats présents sur la zone d'étude en 2020

Famille	Nom scientifique	Nom français	Code rareté*	Statut(s) de protection et de vulnérabilité
Arachnides				
Araneidae	*Argiope bruennichi*	Épeire frelon	TC	-
Araneidae	*Argiope lobata*	Argiope lobée	C	-
Lycosidae	*Hogna radiata*	Lycose tarentuline	TC	-
Coléoptères				
Oedemeridae	*Chrysanthia viridissima*	Chrysanthie verte	??	-
Coccinellidae	*Coccinella septempunctata*	Coccinelle à 7 points, Coccinelle, Bête à bon Dieu	TC	-
Dasytidae	*Enicopus ater*		-	-
Meloidae	*Mylabris variabilis*	Mylabre variable	TC	-
Oedemeridae	*Oedemera flavipes*		C	-
Oedemeridae	*Oedemera nobilis*	Oedemère noble	TC	-
Tenebrionidae	*Omophlus lepturoides*	Omophlus orangé	TC	-
Scarabaeidae	*Oxythyrea funesta*	drap mortuaire (le)	TC	-
Dasytidae	*Psilothrix viridicoerulea*	Psilothrix vert	TC	-
Cantharidae	*Rhagonycha fulva*	Téléphore fauve	C	-
Cerambycidae	*Stictoleptura cordigera*	Lepture porte-cœur	TC	-
Chrysomelidae	*Tituboea sexmaculata*	Antipe à six tâches	??	-
Scarabaeidae	*Tropinota squalida*	Cétoine hérissée	AC	-
Dictyoptères				
Empusidae	*Empusa pennata*	Empuse commune, Diablotin	TC	-
Tarachodidae	*Iris oratoria*	Mante ocelée	AC	-
Mantidae	*Mantis religiosa*	Mante religieuse	TC	-
Hemiptères				
Pentatomidae	*Carpocoris mediterraneus atlanticus*		TC	-
Cicadidae	*Cicada orni*	Cigale grise (la), Cigale de l'orne (la), Cigale panachée (la), Cacan (le)	TC	-
Cicadidae	*Cicadatra atra*	Cigale noire (la)	TC	-
Pentatomidae	*Eurydema ornata*		TC	-
Pentatomidae	*Eurydema ventralis*		TC	-
Scutelleridae	*Eurygaster austriaca*		??	-
Pentatomidae	*Graphosoma italicum*	Punaise arlequin	??	-
Pentatomidae	*Graphosoma semipunctatum*		TC	-
Cicadidae	*Lyristes plebejus*	Cigale plébéienne (La), Grande Cigale commune (la)	TC	-
Hyménoptères				
Apidae	*Apis mellifera*	Abeille domestique, Abeille européenne, Abeille mellifère, Mouche à miel	TC	-
Lépidoptères				
Noctuidae	*Acontia lucida*	Collier blanc (Le)	??	-
Lycaenidae	*Aricia agestis*	Collier-de-corail (Le), Argus brun (L')	TC	-

Famille	Nom scientifique	Nom français	Code rareté*	Statut(s) de protection et de vulnérabilité
Noctuidae	*Autographa gamma*	Gamma (Le)	C	-
Nymphalidae	*Brintesia circe*	Silène (Le), Circé (Le)	TC	-
Hesperiidae	*Carcharodus alceae*	Hespérie de l'Alcée (L'), Hespérie de la Passe-Rose (L'), Grisette (La), Hespérie de la Guimauve (L'), Hespérie de la Mauve (L')	C	-
Pieridae	*Colias crocea*	Souci (Le)	C	-
Pieridae	*Euchloe crameri*	Piéride des Biscutelles (La)	C	-
Papilionidae	*Iphiclides podalirius*	Flambé (Le)	TC	-
Nymphalidae	*Lasiommata megera*	Mégère (La), Satyre (Le)	TC	-
Lycaenidae	*Lycaena phlaeas*	Cuivré commun (Le), Argus bronzé (L'), Bronzé (Le)	TC	-
Sphingidae	*Macroglossum stellatarum*	Moro-Sphinx (Le), Sphinx du Caille-Lait (Le)	C	-
Lasiocampidae	*Malacosoma franconica*	Franconienne	AR	Zns
Nymphalidae	*Maniola jurtina*	Myrtil (Le), Myrtile (Le), Jurtine (La), Janire (La)	TC	-
Nymphalidae	*Melitaea cinxia*	Mélitée du Plantain (La), Déesse à ceinturons (La), Damier du Plantain (Le), Damier pointillé (Le), Damier (Le), Mélitée de la Piloselle (La)	TC	-
Nymphalidae	*Melitaea didyma*	Mélitée orangée (La), Damier orangé (Le), Diane (La)	AC	-
Papilionidae	*Papilio machaon*	Machaon (Le), Grand Porte-Queue (Le)	TC	-
Nymphalidae	*Pararge aegeria*	Tircis (Le), Argus des Bois (L'), Égérie (L')	TC	-
Pieridae	*Pieris brassicae*	Piéride du Chou (La), Grande Piéride du Chou (La), Papillon du Chou (Le)	TC	-
Pieridae	*Pieris rapae*	Piéride de la Rave (La), Petit Blanc du Chou (Le), Petite Piéride du Chou (La)	TC	-
Lycaenidae	*Polyommatus icarus*	Azuré de la Bugrane (L'), Argus bleu (L'), Azuré d'Icare (L'), Icare (L'), Lycène Icare (Le), Argus Icare (L')	TC	-
Pieridae	*Pontia daplidice*	Marbré-de-vert (Le), Piéride du Réséda (La), Marbré (Le), Piéride marbrée (La), Piéride du Radis (La)	TC	-
Nymphalidae	*Pyronia cecilia*	Ocellé de le Canche (Le), Ida (L')	TC	-
Hesperiidae	*Spialia sertorius*	Hespérie des Sanguisorbes (L'), Sao (La), Roussâtre (Le), Tacheté (Le)	C	-
Erebidae	*Spiris striata*	Ecaille striée (L')	??	-
Hesperiidae	*Thymelicus acteon*	Hespérie du Chiendent (L'), Hespérie Actéon (L'), Actéon (L')	C	-
Nymphalidae	*Vanessa atalanta*	Vulcain (Le), Amiral (L'), Vanesse Vulcain (La), Chiffre (Le), Atalante (L')	C	-
Nymphalidae	*Vanessa cardui*	Vanesse des Chardons (La), Belle-Dame (La), Vanesse de L'Artichaut (La), Vanesse du Chardon (La), Nymphe des Chardons (La)	C	-

Neuroptères				
Ascalaphidae	*Deleproctophylla dusmeti*		R	-
Ascalaphidae	*Libelloides coccajus*	Ascalaphe soufré	C	-
Ascalaphidae	*Libelloides ictericus*		AC	-
Myrmeleontidae	*Macronemurus appendiculatus*		TC	-
Myrmeleontidae	*Palpares libelluloides*		C	-
Odonates				
Aeshnidae	*Anax imperator*	Anax empereur (L')	C	-
Coenagrionidae	*Coenagrion scitulum*	Agrion mignon (L')	AR	Znr
Libellulidae	*Crocothemis erythraea*	Crocothémis écarlate (Le)	C	-
Coenagrionidae	*Enallagma cyathigerum*	Agrion porte-coupe	TC	-
Coenagrionidae	*Erythromma lindenii*	Agrion de Vander Linden, Naïade de Vander Linden	TC	-
Gomphidae	*Gomphus pulchellus*	Gomphe joli (Le)	TC	-
Coenagrionidae	*Ischnura elegans*	Agrion élégant	TC	-
Libellulidae	*Orthetrum brunneum*	Orthétrum brun (L')	C	-
Libellulidae	*Orthetrum cancellatum*	Orthétrum réticulé (L')	TC	-
Libellulidae	*Sympetrum fonscolombii*	Sympétrum de Fonscolombe (Le)	TC	-
Orthoptères				
Acrididae	*Aiolopus strepens*	OEdipode automnale, Criquet farouche	TC	-
Acrididae	*Anacridium aegyptium*	Criquet égyptien	TC	-
Acrididae	*Calliptamus barbarus*	Caloptène ochracé, Criquet de Barbarie	TC	-
Acrididae	*Calliptamus italicus*	Caloptène italien, Criquet italien, Calliptame italique, Criquet italique	TC	-
Acrididae	*Calliptamus wattenwylianus*	Caloptène occitan	AR	DIII
Acrididae	*Chorthippus brunneus*	Criquet duettiste, Sauteriot	TC	-
Tettigoniidae	*Decticus albifrons*	Dectique à front blanc, Sauterelle à front blanc	TC	-
Acrididae	*Dociostaurus jagoi*		C	-
Tettigoniidae	*Ephippiger diurnus diurnus*		??	-
Acrididae	*Euchorthippus elegantulus*		TC	-
Gryllidae	*Eumodicogryllus bordigalensis*	Grillon bordelais, Grillon d'été	C	-
Acrididae	*Locusta cinerascens*	Criquet cendré	??	-
Acrididae	*Oedaleus decorus*	Oedipode soufrée	??	-
Acrididae	*Oedipoda caerulescens*	OEdipode turquoise, Criquet à ailes bleues et noires, Criquet bleu, Criquet rubané, OEdipode bleue, Oedipode bleuâtre	TC	-
Acrididae	*Oedipoda germanica*	OEdipode rouge, Criquet à ailes rouges, Criquet rubané, Criquet rouge, Oedipode germanique	TC	-
Acrididae	*Omocestus rufipes*	Criquet noir-ébène	TC	-
Acrididae	*Pezotettix giornae*	Criquet pansu	TC	-
Tettigoniidae	*Platycleis affinis*	Decticelle côtière	TC	-

Tettigoniidae	*Platycleis falx laticauda*	Decticelle à serpe	C	P2 (MED), Vu (LRE)
Tettigoniidae	*Platycleis intermedia*	Decticelle intermédiaire	TC	-
Pyrgomorphidae	*Pyrgomorpha conica*	Criquet printanier, Truxale rosée, Pyrgomorphe à tête conique	AC	-
Tettigoniidae	*Saga pedo*	Magicienne dentelée, Langouste de Provence, Saga aux longues pattes	C	PN, Zns
Acrididae	*Sphingonotus caerulans*	Oedipode aigue-marine, Criquet à ailes bleues, Oedipode Azurée	C	-
Tettigoniidae	*Tessellana tessellata*	Decticelle carroyée, Dectique marqueté	??	-
Tettigoniidae	*Tettigonia viridissima*	Grande Sauterelle verte, Sauterelle verte (des prés), Tettigonie verte, Sauterelle à coutelas	TC	-
Tettigoniidae	*Tylopsis lilifolia*	Phanéroptère liliacé, Phi.lnéroptère feuille-de-lys, Sauterelle feuille-de-lys	TC	-

Annexe 5 : liste des arthropodes contactés au niveau de la bande tampon en 2024

Famille	Nom scientifique	Nom français	Statut(s) de protection et de vulnérabilité
Araignées			
Araneidae	*Aculepeira armida*		
Araneidae	*Argiope bruennichi*	Épeire frelon	
Coléoptères			
Meloidae	*Mylabris quadripunctata*	Mylabre à quatre points	
Meloidae	*Mylabris variabilis*	Mylabre variable	
Cerambycidae	*Paracorymbia simplonica*		
Cerambycidae	*Saperda punctata*		
Cerambycidae	Stictoleptura cordigera	Lepture porte-cœur	
Hémiptères			
Pentatomidae	*Aelia rostrata*		
Pentatomidae	*Ancyrosoma leucogrammes*		
Pentatomidae	*Carpocoris mediterraneus atlanticus*		
Cicadidae	*Cicada orni*	Cigale grise	
Cicadidae	*Cicadatra atra*	Cigale noire (la)	
Pentatomidae	*Codophila varia*		
Plataspidae	*Coptosoma scutellatum*	Punaise cuirasse	
Pentatomidae	*Dolycoris baccarum*	Punaise brune à antennes & bords panachés	
Pentatomidae	*Eurydema ornata*		
	Lyristes plebejus	Cigale plébéienne	
Pentatomidae	*Neottiglossa bifida*		
Scutelleridae	*Odontotarsus purpureolineatus*		
Scutelleridae	*Odontotarsus robustus*		
Pentatomidae	*Sciocoris sideritidis*		
Pentatomidae	*Staria lunata*		
Pentatomidae	*Vilpianus galii*		
Hyménoptères			
Formicidae	*Crematogaster scutellaris*		
Scolidae	*Megascolia maculata*	Scolie des jardins	
Lépidoptères			
Noctuidae	*Acontia lucida*	Collier blanc (Le)	
Nymphalidae	*Brintesia circe*	Silène	
Hesperiidae	*Carcharodus alceae*	Hespérie de l'Alcée	
Pieridae	*Colias crocea*	Souci	
Lycaenidae	*Cupido minimus*	Argus frêle	
Pieridae	*Gonepteryx cleopatra*	Citron de Provence	
Sphingidae	*Hyles euphorbiae*	Sphinx de l'Euphorbe	
Papillionidae	*Iphiclides podalirius*	Flambé	
Nymphalidae	*Lasiommata megera*	Mégère	
Nymphalidae	*Limenitis reducta*	Sylvain azuré	
Lycaenidae	*Lycaena phlaeas*	Cuivré commun	

Nymphalidae	*Maniola jurtina*	Myrtil	
Nymphalidae	*Melanargia lachesis*	Echiquier ibérique	
Nymphalidae	*Melitaea didyma*	Mélitée orangée	
Papillionidae	*Papilio machaon*	Machaon	
Pieridae	*Pieris brassicae*	Piéride du Chou	
Pieridae	*Pieris rapae*	Piéride de la Rave	
Pieridae	*Pontia daplidice*	Marbré-de-vert	
Nymphalidae	*Pyronia cecilia*	Ocellé de le Canche	
Hesperiidae	*Thymelicus acteon*	Hespérie du Chiendent	NT-(LRE)
Papillionidae	*Zerynthia rumina*	Proserpine	PN Zns-LR ZN_Occ_det DROC-MODE
Zygaenidae	*Zygaena erythrus*	Zygène des garrigues	NT-(LRR-Occ) ZN_Occ_det
Zygaenidae	*Zygaena sarpedon*	Zygène du Panicaut	NT-(LRR-Occ) ZN_Occ_det
Mantes			
Mantidae	*Mantis religiosa*	Mante religieuse	
Odonates			
Libellulidae	*Orthetrum cancellatum*	Orthétrum réticulé	
Orthoptères			
Acrididae	Anacridium aegyptium	Criquet égyptien	
Mogoplistidae	*Arachnocephalus vestitus*	Grillon des Cistes	
Aciididae	*Calliptamus italicus*	Caloptène italien	
Aciididae	*Calliptamus wattenwylianus*	Caloptène occitan	NT-(LRR-Occ) ZN_Occ_det
Aciididae	*Chorthippus brunneus*	Criquet duettiste	
Aciididae	*Decticus albifrons*	Dectique à front blanc	
Aciididae	*Dociostaurus jagoi*	Criquet de Jago	
Tettigoniidae	*Ephippiger diurnus diurnus*		
Acrididae	*Euchorthippus elegantulus*	Criquet blafard	
Tettigoniidae	*Leptophyes laticauda*	Leptophye provençale	
Acrididae	*Locusta cinerascens*	Criquet cendré	
Acrididae	*Oedaleus decorus*	Oedipode soufrée	
Acrididae	*Oedipoda caerulescens*	OEdipode turquoise	
Acrididae	*Pezotettix giornae*	Criquet pansu	
Tettigoniidae	*Platycleis affinis*	Decticelle côtière	
Tettigoniidae	*Platycleis falx laticauda*	Decticelle à serpe	VU-(LRE) NT-(LRR-Occ) ZN_Occ_det
Tettigoniidae	*Platycleis intermedia*	Decticelle intermédiaire	
Tettigoniidae	*Platycleis sabulosa*	Decticelle des sables	NT-(LRR-Occ) ZN_Occ_det
Pyrgomorphidae	*Pyrgomorpha conica*	Criquet printanier	NT-(LRR-Occ)
Tettigoniidae	*Rhacocleis poneli*	Decticelle varoise	
Tettigoniidae	*Saga pedo*	Magicienne dentelée	DH-IV PN VU-(LRM) NT-(LRR-Occ) ZN_Occ_det DROC-MODE
Tettigoniidae	*Tessellana tessellata*	Decticelle carroyée	
Tettigoniidae	*Tettigonia viridissima*	Grande Sauterelle verte	
Tettigoniidae	*Tylopsis lilifolia*	Phanéroptère liliacé	

Neuroptères			
Ascalaphidae	*Deleproctophylla dusmeti*		
Ascalaphidae	*Libelloides ictericus*		
Myrmeleontidae	*Palpares libelluloides*		
Phasmes			
Bacillidae	*Clonopsis gallica*	Phasme gaulois	

Abréviations utilisées :

PN : Protection Nationale
DH : Directive européenne Habitat-Faune-Flore. Annexes **II** (espèce nécessitant la désignation de Zones Spéciales de Conservation) et **IV** (protection stricte).
LR : Listes Rouges Françaises

- Lépidoptères = Liste rouge des papillons de jour de France métropolitaine (UICN/OPIE, 2014)
- Odonates = Liste rouge des espèces de libellules de France métropolitaine (UICN, MNHN, OPIE & SFO, 2016)
  - RE : Disparue de métropole
  - CR : En danger critique
  - EN : En danger
  - VU : Vulnérable
  - NT : Quasi-menacé
  - LC : Préoccupation mineure
  - DD : Données insuffisantes
- Orthoptères = les orthoptères menacés en France (ASCETE, 2004)

P1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes.
P2 : espèces fortement menacées d'extinction.
P3 : espèces menacées, à surveiller.
P4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances.
DIII : espèce proposée pour la nouvelle liste des espèces déterminantes ZNIEFF Languedoc-Roussillon (ASCETE, 2011)

Zn : espèce prise en compte dans la constitution des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Languedoc-Roussillon
(s) = déterminant strict ; **(r)** = remarquable

Enjeu de l'espèce sur la zone d'étude : fort, modéré, faible ou très faible à négligeable.

*__Code rareté__ : fréquence de l'espèce en région Languedoc-Roussillon

TC : Très commun
C : Commun
AC : Assez commun
AR : Assez rare
R : Rare
TR : Très rare
Nat : Naturalisé

Annexe 6 : liste des mammifères relevés sur la zone d'étude

c	Nom scientifique	Statut de menace et de protection				Enjeu régional
		DH	PN	LRN	ZNIEFF Occitanie	
Carnivores						
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	-	Faible
Insectivores						
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	-	Art. 2	LC	-	Faible
Rongeurs						
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	-	Art. 2	LC	-	Faible
Lagomorphes						
Lapin de Garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-	-	NT	-	Modéré
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	-	Très faible
Ongulés						
Sanglier d'Europe	*Sus scrofa*	-	-	LC	-	Très faible
Chiroptères						
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	An. II et IV	Art. 2	LC		Modéré
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	An. II et IV	Art. 2	LC		Modéré
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	An. II et IV	Art. 2	VU	ZN_Occ	Très fort
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	An. IV	Art. 2	NT		Fort
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	An. II et IV	Art. 2	LC		Modéré
Murin cryptique	*Myotis crypticus*	An. IV	Art. 2	LC		Modéré
Murin de Capaccini	*Myotis capaccinii*	An. II et IV	Art. 2	NT	ZN_Occ	Fort
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	An. IV	Art. 2	LC		Modéré
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	An. IV	Art. 2	NT		Modéré
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	An. IV	Art. 2	LC		Modéré
Petit Murin	*Myotis blythii*	An. II et IV	Art. 2	NT	ZN_Occ	Fort
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	An. II et IV	Art. 2	LC		Modéré
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	An. IV	Art. 2	NT		Modéré
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	An. IV	Art. 2	LC		Faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	An. IV	Art. 2	NT		Modéré
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	An. IV	Art. 2	LC	-	Modéré
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	An. IV	Art. 2	NT		Modéré
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	An. IV	Art. 2	LC		Modéré

Légende

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V
PN : Protection Nationale, article 2 de l'Arrêté ministériel du 23 avril 2007
LRN : Liste Rouge Nationale, novembre 2017 (VU : vulnérable, NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure).
ZNIEFF Occitanie : ZN_Occ : espèce déterminante dans la constitution des ZNIEFF en Occitanie (2022)
Enjeu régional : DREAL-Occitanie 2019

Annexe 7 : liste et statuts de protection et de conservation de l'ensemble des espèces d'oiseaux contactées lors des prospections

Nom vernaculaire	Nom scientifique	DO	PN	LRN2016		LRR 2015	LRR 2004	ZNIEFF Occitanie	Enjeu régional Occitanie 2019
				Nicheurs	Hivernants	Nicheurs	LRR LR hivernant 2004		
Accenteur mouchet	Prunella modularis		X	LC	NA c	LC			Faible
Alouette des champs	Alauda arvensis			NT	LC	LC			Faible
Alouette lulu	Lullula arborea	X	X	LC	NA c	LC			Faible
Bergeronnette grise	Motacilla alba		X	LC	NA d	LC			Faible
Bouscarle de Cetti	Cettia cetti		X	NT		LC			Faible
Bruant des roseaux	Emberiza schoeniclus		X	EN		CR		ZN_Occ	Fort
Bruant fou	Emberiza cia		X	LC		LC			Faible
Bruant proyer	Emberiza calandra		X	LC		LC			Faible
Bruant zizi	Emberiza cirlus		X	LC		LC			Faible
Buse variable	Buteo buteo		X	LC	NA c	LC			Faible
Canard colvert	Anas platyrhynchos			LC	LC	DD			
Chardonneret élégant	Carduelis carduelis		X	VU	NA d	VU			Faible
Chevêche d'Athéna	Athene noctua		X	LC		NT			Modéré
Choucas des tours	Corvus monedula		X	LC	NA d	LC			Faible
Circaète Jean-le-blanc	Circaetus gallicus	X	X	LC		LC		ZN_Occ_SO	Modéré
Cisticole des joncs	Cisticola juncidis		X	VU		LC			Modéré
Corbeau freux	Corvus frugilegus			LC	LC	LC		ZN_Occ_SO	Faible
Corneille noire	Corvus corone			LC	NA d	LC			NH
Coucou gris	Cuculus canorus		X	LC		LC			Faible
Engoulevent d'Europe	Caprimulgus europaeus	X	X	LC		LC			Faible
Epervier d'Europe	Accipiter nisus		X	LC	NA c	LC			Faible
Etourneau sansonnet	Sturnus vulgaris			LC	LC	LC			NH
Faisan de Colchide	Phasianus colchicus			LC		NAa			INTR
Faucon crécerelle	Falco tinnunculus		X	NT	NA d	LC			Faible
Faucon hobereau	Falco subbuteo		X	LC		NT			Faible
Faucon kobez	Falco vespertinus	X	X	NA b					
Fauvette à tête noire	Sylvia atricapilla		X	LC	NA c	LC			Faible
Fauvette mélanocéphale	Sylvia melanocephala		X	NT		LC		ZN_Occ_MC ZN_Occ_PYR ZN_Occ_SO	Modéré

Fauvette passerinette	Sylvia cantillans		X	LC		LC			Modéré
Fauvette pitchou	Sylvia undata	X	X	EN		VU		ZN_Occ	Fort
Gallinule poule-d'eau	Gallinula chloropus			LC	NA d	LC			NH
Geai des chênes	Garrulus glandarius			LC	NA d	LC			NH
Goéland leucophée	Larus michahellis		X	LC	NA d	LC			Faible
Grand Cormoran	Phalacrocora x carbo		X	LC	LC	NAb			NA
Grand-duc d'Europe	Bubo bubo	X	X	LC		LC		ZN_Occ_PYR ZN_Occ_SO	Modéré
Grimpereau des jardins	Certhia brachydactyla		X	LC		LC			Faible
Grive draine	Turdus viscivorus			LC	NA d	LC			NH
Guêpier d'Europe	Merops apiaster		X	LC		NT		ZN_Occ_MED	Modéré
Héron cendré	Ardea cinerea		X	LC	NA c	LC			Faible
Héron garde-bœufs	Bubulcus ibis		X	LC	NA c	LC			Modéré
Héron pourpré	Ardea purpurea	X	X	LC		EN		ZN_Occ	Fort
Hibou moyen-duc	Asio otus		X	LC	NA d	LC			Faible
Hirondelle rustique	Hirundo rustica		X	NT		NT			Modéré
Huppe fasciée	Upupa epops		X	LC	NA d	LC	V8		Modéré
Hypolaïs polyglotte	Hippolais polyglotta		X	LC		LC			Faible
Linotte mélodieuse	Linaria cannabina		X	VU	NA d	NT			Modéré
Loriot d'Europe	Oriolus oriolus		X	LC		LC			Faible
Martinet noir	Apus apus		X	NT		LC			Faible
Merle noir	Turdus merula			LC	NA d	LC			NH
Mésange à longue queue	Aegithalos caudatus		X	LC		LC			Faible
Mésange bleue	Cyanistes caeruleus		X	LC		LC			Faible
Mésange charbonnière	Parus major		X	LC	NA b	LC			Faible
Mésange huppée	Lophophanes cristatus		X	LC		LC			Modéré
Mésange noire	Periparus ater		X	LC	NA d	LC			Faible
Milan noir	Milvus migrans	X	X	LC		LC			Modéré
Milan royal	Milvus milvus	X	X	VU	VU	EN	R9	ZN_Occ	Fort
Moineau domestique	Passer domesticus		X	LC		LC			Faible
Moineau friquet	Passer montanus		X	EN		NT			Modéré
Moineau soulcie	Petronia petronia		X	LC		LC			Faible
Monticole bleu	Monticola solitarius		X	LC		VU		ZN_Occ	Fort
Oedicnème criard	Burhinus oedicnemus	X	X	LC	NA d	LC	R9	ZN_Occ_MC ZN_Occ_SO	Modéré
Outarde canepetière	Tetrax tetrax	X	X	EN	NA c	NT	R9	ZN_Occ	Fort

Perdrix rouge	Alectoris rufa			LC		DD			NH
Petit Gravelot	Charadrius dubius		X	LC		NT		ZN_Occ_MC ZN_Occ_PYR	Modéré
Petit-duc scops	Otus scops		X	LC		NT			Modéré
Pic vert	Picus viridis		X	LC		LC			Faible
Pie bavarde	Pica pica			LC		LC			NH
Pie-grièche à tête rousse	Lanius senator		X	VU		NT		ZN_Occ	Fort
Pie-grièche méridionale	Lanius meridionalis		X	EN		EN	LR16	ZN_Occ	Très fort
Pigeon ramier	Columba palumbus			LC	LC	LC			NH
Pinson des arbres	Fringilla coelebs		X	LC	NA d	LC			Faible
Pinson du nord	Fringilla montifringilla		X		DD				
Pipit des arbres	Anthus trivialis		X	LC		LC			Faible
Pipit farlouse	Anthus pratensis		X	VU	DD	VU		ZN_Occ	Modéré
Pipit rousseline	Anthus campestris	X	X	LC		VU		ZN_Occ	Modéré
Pouillot de Bonelli	Phylloscopus bonelli		X	LC		LC			Faible
Pouillot fitis	Phylloscopus trochilus		X	NT		NAb		ZN_Occ	NA
Pouillot véloce	Phylloscopus collybita		X	LC	NA d	LC			Faible
Roitelet huppé	Regulus regulus		X	NT	NA d	LC			Modéré
Roitelet triple-bandeau	Regulus ignicapilla		X	LC	NA d	LC			Faible
Rollier d'Europe	Coracias garrulus	X	X	NT		NT		ZN_Occ	Modéré
Rossignol philomèle	Luscinia megarhynchos		X	LC		LC			Faible
Rougegorge familier	Erithacus rubecula		X	LC	NA d	LC			Faible
Rougequeue à front blanc	Phoenicurus phoenicurus		X	LC		LC			Faible
Rougequeue noir	Phoenicurus ochruros		X	LC	NA d	LC			Faible
Serin cini	Serinus serinus		X	VU		LC			Modéré
Sterne hansel	Gelochelidon nilotica	X	X	VU		VU		ZN_Occ	Fort
Tarier pâtre	Saxicola rubicola		X	NT	NA d	VU			Faible
Tourterelle des bois	Streptopelia turtur			VU		LC			Modéré
Tourterelle turque	Streptopelia decaocto		-	LC		LC			NH
Traquet motteux	Oenanthe oenanthe		X	NT		NT			Modéré
Troglodyte mignon	Troglodytes troglodytes		X	LC	NA d	LC			Faible
Verdier d'Europe	Chloris chloris		X	VU	NA d	NT			Modéré

Légende du tableau

DO : directive européenne Oiseaux (annexe I)

PN : Protection Nationale (arrêté du 29 octobre 2009)
LRN : Liste Rouge Nationale et **LRR** : Liste Rouge Régionale des oiseaux nicheurs en ex-région Languedoc-Roussillon ; RE : Disparu en métropole ; CR : En danger critique ; EN : En danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacée ; LC : Préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) ; NA : Non Applicable, espèce non soumise à évaluation car (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis.
LRR hivernant Languedoc-Roussillon :
Espèce en danger ; E 1 : Population régionale en fort déclin dont les effectifs sont < 300 couples ; E 2 : Population régionale en déclin dont les effectifs sont < 50 couples ; E 3 : Population régionale stable mais avec des effectifs < 10 couples ; Espèce vulnérable ; V 4 : Population régionale en fort déclin dont les effectifs sont compris entre 300-3000 couples ; V 5 : Population régionale en déclin dont les effectifs sont < 300 couples ; V 6 : Population régionale en augmentation mais dont les effectifs restent < 50 couples ; V 7 : Population régionale dont les effectifs restent < 10 couples ; V 8 : Espèce nouvellement installée (depuis moins de 20 ans) ou occasionnelle avec des effectifs < 10 couples ; Espèce rare ; R 9 : Population régionale <300 couples mais menacée du fait de sa petite taille ; Espèce localisée ; L 10 : Population régionale > 300 couples avec les 2/3 localisés dans quelques sites ou habitats limités ; Espèce en déclin ; D 11 : Population régionale en déclin dont les effectifs sont > 300 couples ; D 12 : Population régionale en déclin rapide dont les effectifs sont > 3000 couples ; Espèce à surveiller ; S 13 : Espèce susceptible de passer dans les catégories précédentes, donc à surveiller ; Espèce disparue ; Ex 14 : Espèce disparue ; Espèce inclassable ; I 15 : Espèce au statut indéterminé faute de données fiables, mais présumée menacée ; LR 16 : Espèce dont la pop. régionale représente plus de 25 % de la pop. nationale mais qui n'entre pas dans les catégories précédentes
ZNIEFF Occitanie : espèce déterminante dans la constitution des ZNIEFF en Occitanie (2022) ; ZN_Occ_MC : ZNIEFF dans le secteur « Massif Central » en région Occitanie ; ZN_Occ_PYR : ZNIEFF dans le secteur « Pyrénées » en région Occitanie ; ZN_Occ_SO : ZNIEFF dans le secteur « Sud-Ouest » en région Occitanie ; ZN_Occ_MED : ZNIEFF dans le secteur « Méditerranée » en région Occitanie ; ZN_Occ_det : ZNIEFF dans tous les secteurs d'Occitanie où l'espèce est nicheuse
Enjeu régional : hiérarchisation des oiseaux nicheurs présents en Occitanie, DREAL 2019

Expertise 4 : Etude hydraulique - ATDx

D'après Guide technique élaboration dossiers loi sur l'eau 2020 DDTM30

Calculer Q5, Q10 et Q100

Intensité de la pluie : formule de Montana

$$i(t_c,T)=a \times t_c^{-b}$$

avec

i(mm/h) intensité de la pluie de durée égale au temps de concentration t_c

T : durée de retour

a et b paramètre de Montana fonction de la pluviométrie valables pour une période de retour T et une durée de pluie donnée

Paramètres a et b pour Tarascon (1991-2016 - fiche octobre 2019) : **Coefficients à modifier suivant localisation**

Coefficients de Montana		Période de retour		
		5 ans	10 ans	100 ans
Durée de pluie inférieure de 6 min à 2h	a	358	401	494
	b	0,49	0,474	0,419

Bassin versant A

Bassin versant maximum capté par le projet A

Coefficient de ruissellement Cr

Pour un évènement de période de retour de 2 à 10 ans :

Zones urbaines	0,8
Zones industrielles et commerciales	0,7
Espaces verts artificiels	0,12
Vignobles	0,3
Vergers	0,15
Prairies-friches	0,11
Terres arables	0,15
Garrigues	0,11
Forêts	0,1

Pour un évènement de période de retour de 100 ans :

$$Cr = 0,8 \times (1 - P0 / P100)$$

Avec P100 : Pluie journalière centennale (donnée METEO France)

P0 : Rétention initiale en mm déterminée à partir du tableau ci-dessous (P0=0mm dans le cas d'un sol imperméabilisé)

COUVERTURE VÉGÉTALE	MORPHOLOGIE	PENTE %	P_0 (mm) SUIVANT LA NATURE DU SOL		
			SABLE GROSSIER	LIMONEUX	ARGILEUX OU ROCAILLEUX COMPACT
Bois garrigue	Presque plat	0 à 5	90	65	50
	Onduló	5 à 10	75	55	35
	Montagneux	10 à 30	60	45	25
Pâturages	Presque plat	0 à 5	85	60	50
	Onduló	5 à 10	80	50	30
	Montagneux	10 à 30	70	40	25
Cultures	Presque plat	0 à 5	65	35	25
	Onduló	5 à 10	50	25	10
	Montagneux	10 à 30	35	10	

Temps de concentration tc (en minutes)

L (m): longueur du plus long thalweg (parcours de la particule d'eau la plus "hydrauliquement" éloignée)

P : pente moyenne du plus long thalweg (dénivellation entre la crête et l'éxutoire/longueur plus long thalweg)

A : superficie du bassin versant (km^2)

Pour un évènement de période de retour de 2 à 10 ans :

tc=L/(v*60)

avec V égal à

	Vitesse d'écoulement v (m/s)		
Pente (%)	Pâturage	Bois	Impluvium mal défini
entre 0 et 3	0,45	0,3	0,3
ente 4 et 7	0,9	0,6	0,9
entre 8 et 11	1,3	0,9	1,5
entre 12 et 15	1,3	1,05	2,4

Pour un évènement de période de retour de 100 ans :

tc=L/(v*60)

avec V égal à

Pente du BV	Vitesse découlement v (m/s)
p<1%	1
1%<p<10%	1+(p-1)/9 (p en %)
p>10%	2 à 2,4

Calcul des débits par la méthode rationnelle

$$Q=K*Cr*i(t_c,T)*A$$

avec

Q : débit instantané max en m^3/s

K : constante = 1/3,6

Cr : coeff de ruissellement de pointe

$i(t_c,T)$: intensité de la pluie (mm/h) $i(t_c,T)=a \times t_c^{-b}$

T : durée de retour

A : superficie du bassin versant (km^2)

L (m): longueur du plus long thalweg

P (%) : pente moyenne du plus long thalweg

Phase 1

		BV 1 (exutoire externe au site)			BV 2			BV 3a			BV 3b			BV 4			BV 5 (exutoire externe au site)			BV 6 (exutoire externe au site)		
	Durée de retour T	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans
	Cr	0,15	0,15	0,60	0,15	0,15	0,47	0,11	0,11	0,47	0,279	0,297	0,73	0,121	0,121	0,47	0,11	0,11	0,64	0,11	0,11	0,64
	A (km^2)	0,0296	0,0296	0,0296	0,14	0,14	0,14	0,3217	0,3217	0,3217	1,171	1,171	1,171	0,1995	0,1995	0,1995	0,0379	0,0379	0,0379	0,01783	0,01783	0,01783
	L (m)	111	111	111	179	179	179	298	298	298	806	806	806	355	355	355	320	320	320	184	184	184
	P %	7,2	7,2	7,2	2,2	2,2	2,2	1,7	1,7	1,7	6,6	6,6	6,6	1,7	1,7	1,7	12,2	12,2	12,2	9,8	9,8	9,8
	V	0,90	0,90	1,69	0,45	0,45	1,14	0,45	0,45	2,00	0,90	0,90	1,62	0,45	0,45	1,08	1,05	1,05	2	0,9	0,9	1,98
	tc (min)	2,06	2,06	1,09	6,63	6,63	2,62	11,04	11,04	2,48	14,93	14,93	8,29	13,15	13,15	5,50	5,08	5,08	2,67	3,41	3,41	1,55
Durée de pluie de 6 min à 2h	a	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494
	b	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419
Durée de pluie inférieure à 2h	$i(t_c,T)$ en mm/h	251,51	284,98	475,59	141,69	163,59	329,78	110,38	128,48	337,45	95,20	111,35	203,59	101,31	118,25	241,92	161,45	185,61	327,53	196,33	224,27	410,90
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/s)	0,31	0,35	2,36	0,83	0,95	6,05	1,08	1,26	14,24	8,64	10,76	48,64	0,68	0,79	6,33	0,19	0,21	2,19	0,11	0,12	1,29
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/h)	1116,68	1265,32	8492,64	2975,59	3435,40	21797,68	3905,97	4546,49	51253,20	31103,76	38726,62	175087,81	2445,50	2854,51	22786,46	673,08	773,79	7895,64	385,07	439,86	4660,02
Hauteur d'eau en fond de bassin pour une pluie d'une heure	H (cm)	37,73	42,75	286,91	21,25	24,54	155,70	12,14	14,13	159,32	26,56	146,69	149,52	12,26	14,31	114,22	17,76	20,42	208,33	21,60	24,67	261,36

Phase 2

		BV 1 (exutoire externe au site)			BV 2			BV 3a			BV 3b			BV 4			BV 5 (exutoire externe au site)			BV 6 (exutoire externe au site)		
	Durée de retour T	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans
	Cr	0,11	0,11	0,57	0,11	0,11	0,47	0,11	0,11	0,47	0,31	0,31	0,73	0,132	0,132	0,47	0,11	0,11	0,64	0,11	0,11	0,64
	A (km^2)	0,0296	0,0296	0,0296	0,14	0,14	0,14	0,3217	0,3217	0,3217	1,171	1,171	1,171	0,1995	0,1995	0,1995	0,0379	0,0379	0,0379	0,01783	0,01783	0,01783
	L (m)	111	111	111	179	179	179	298	298	298	839	839	839	355	355	355	320	320	320	184	184	184
	P %	7,2	7,2	7,2	2,2	2,2	2,2	1,7	1,7	1,7	6,1	6,1	6,1	1,7	1,7	1,7	12,2	12,2	12,2	9,8	9,8	9,8
	V	0,90	0,90	1,69	0,45	0,45	1,14	0,45	0,45	2,00	0,90	0,90	1,56	0,45	0,45	1,08	1,05	1,05	2	0,9	0,9	1,98
	tc (min)	2,06	2,06	1,09	6,63	6,63	2,62	11,04	11,04	2,48	15,54	15,54	8,94	13,15	13,15	5,50	5,08	5,08	2,67	3,41	3,41	1,55
Durée de pluie de 6 min à 2h	a	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494
	b	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419
Durée de pluie inférieure à 2h	$i(t_c,T)$ en mm/h	251,51	284,98	475,59	141,69	163,59	329,78	110,38	128,48	337,45	93,35	109,25	197,30	101,31	118,25	241,92	161,45	185,61	327,53	196,33	224,27	410,90
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/s)	0,23	0,26	2,23	0,61	0,70	6,05	1,08	1,26	14,24	9,41	11,02	47,13	0,74	0,87	6,33	0,19	0,21	2,19	0,11	0,12	1,29
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/h)	818,90	927,90	8031,09	2182,10	2519,30	21797,68	3905,97	4546,49	51253,20	33886,85	39660,16	169683,96	2667,82	3114,01	22786,46	673,08	773,79	7895,64	385,07	439,86	4660,02
Hauteur d'eau en fond de bassin pour une pluie d'une heure	H (cm)	27,67	31,35	271,32	15,59	17,99	155,70	12,14	14,13	159,32	28,94	123,21	144,91	13,37	15,61	114,22	17,76	20,42	208,33	21,60	24,67	261,36

Phase 3

		BV 1 (exutoire externe au site)			BV 2			BV 3a			BV 3b			BV 4			BV 5 (exutoire externe au site)			BV 6 (exutoire externe au site)		
	Durée de retour T	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans
	Cr	0,11	0,11	0,57	0,11	0,11	0,47	0,11	0,11	0,47	0,284	0,284	0,73	0,128	0,128	0,47	0,11	0,11	0,64	0,11	0,11	0,64
	A (km^2)	0,0296	0,0296	0,0296	0,14	0,14	0,14	0,3217	0,3217	0,3217	1,171	1,171	1,171	0,1995	0,1995	0,1995	0,0379	0,0379	0,0379	0,01783	0,01783	0,01783
	L (m)	111	111	111	179	179	179	298	298	298	806	806	806	355	355	355	320	320	320	184	184	184
	P %	7,2	7,2	7,2	2,2	2,2	2,2	1,7	1,7	1,7	5,8	5,8	5,8	1,7	1,7	1,7	12,2	12,2	12,2	9,8	9,8	9,8
	V	0,90	0,90	1,69	0,45	0,45	1,14	0,45	0,45	2,00	0,90	0,90	1,54	0,45	0,45	1,08	1,05	1,05	2	0,9	0,9	1,98
	tc (min)	2,06	2,06	1,09	6,63	6,63	2,62	11,04	11,04	2,48	14,93	14,93	8,74	13,15	13,15	5,50	5,08	5,08	2,67	3,41	3,41	1,55
Durée de pluie de 6 min à 2h	a	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494
	b	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419
Durée de pluie inférieure à 2h	$i(t_c,T)$ en mm/h	251,51	284,98	475,59	141,69	163,59	329,78	110,38	128,48	337,45	95,20	111,35	199,16	101,31	118,25	241,92	161,45	185,61	327,53	196,33	224,27	410,90
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/s)	0,23	0,26	2,23	0,61	0,70	6,05	1,08	1,26	14,24	8,79	10,29	47,58	0,72	0,84	6,33	0,19	0,21	2,19	0,11	0,12	1,29
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/h)	818,90	927,90	8031,09	2182,10	2519,30	21797,68	3905,97	4546,49	51253,20	31661,18	37031,51	171283,90	2586,98	3019,64	22786,46	673,08	773,79	7895,64	385,07	439,86	4660,02
Hauteur d'eau en fond de bassin pour une pluie d'une heure	H (cm)	27,67	31,35	271,32	15,59	17,99	155,70	12,14	14,13	159,32	27,04	92,26	146,27	12,97	15,14	114,22	17,76	20,42	208,33	21,60	24,67	261,36

Phase 4

		BV 1 (exutoire externe au site)			BV 2			BV 3			BV 4			BV 5 (exutoire externe au site)			BV 6 (exutoire externe au site)		
	Durée de retour T	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans
	Cr	0,11	0,11	0,57	0,11	0,11	0,47	0,289	0,289	0,73	0,11	0,11	0,47	0,11	0,11	0,64	0,11	0,11	0,64
	A (km^2)	0,0296	0,0296	0,0296	0,14	0,14	0,14	1,493	1,493	1,493	0,1995	0,1995	0,1995	0,0379	0,0379	0,0379	0,01783	0,01783	0,01783
	L (m)	111	111	111	179	179	179	1123	1123	1123	355	355	355	320	320	320	184	184	184
	P %	7,2	7,2	7,2	2,2	2,2	2,2	4,5	4,5	4,5	1,7	1,7	1,7	12,2	12,2	12,2	9,8	9,8	9,8
	V	0,90	0,90	1,69	0,45	0,45	1,14	0,90	0,90	1,39	0,45	0,45	1,08	1,05	1,05	2	0,9	0,9	1,98
	tc (min)	2,06	2,06	1,09	6,63	6,63	2,62	20,80	20,80	13,43	13,15	13,15	5,50	5,08	5,08	2,67	3,41	3,41	1,55
Durée de pluie de 6 min à 2h	a	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494
	b	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419
Durée de pluie inférieure à 2h	i(t_c,T) en mm/h	251,51	284,98	475,59	141,69	163,59	329,78	80,92	95,15	166,36	101,31	118,25	241,92	161,45	185,61	327,53	196,33	224,27	410,90
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/s)	0,23	0,26	2,23	0,61	0,70	6,05	9,70	11,40	50,67	0,62	0,72	6,33	0,19	0,21	2,19	0,11	0,12	1,29
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/h)	818,90	927,90	8031,09	2182,10	2519,30	21797,68	34916,25	41056,00	182410,85	2223,18	2595,00	22786,46	673,08	773,79	7895,64	385,07	439,86	4660,02
Hauteur d'eau en fond de bassin pour une pluie d'une heure	H (cm)	27,67	31,35	271,32	15,59	17,99	155,70	23,39	95,70	122,18	11,14	13,01	114,22	17,76	20,42	208,33	21,60	24,67	261,36

Phase 5

		BV 1 (exutoire externe au site)			BV 2			BV 3			BV 4			BV 5 (exutoire externe au site)			BV 6 (exutoire externe au site)		
	Durée de retour T	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans
	Cr	0,11	0,11	0,57	0,11	0,11	0,47	0,322	0,322	0,73	0,11	0,11	0,47	0,11	0,11	0,64	0,11	0,11	0,64
	A (km^2)	0,0296	0,0296	0,0296	0,14	0,14	0,14	1,493	1,493	1,493	0,1995	0,1995	0,1995	0,0379	0,0379	0,0379	0,01783	0,01783	0,01783
	L (m)	111	111	111	179	179	179	1133	1133	1133	355	355	355	320	320	320	184	184	184
	P %	7,2	7,2	7,2	2,2	2,2	2,2	4,5	4,5	4,5	1,7	1,7	1,7	12,2	12,2	12,2	9,8	9,8	9,8
	V	0,90	0,90	1,69	0,45	0,45	1,14	0,90	0,90	1,39	0,45	0,45	1,08	1,05	1,05	2	0,9	0,9	1,98
	tc (min)	2,06	2,06	1,09	6,63	6,63	2,62	20,98	20,98	13,59	13,15	13,15	5,50	5,08	5,08	2,67	3,41	3,41	1,55
Durée de pluie de 6 min à 2h	a	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494
	b	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419
Durée de pluie inférieure à 2h	i(t_c,T) en mm/h	251,51	284,98	475,59	141,69	163,59	329,78	80,57	94,75	165,52	101,31	118,25	241,92	161,45	185,61	327,53	196,33	224,27	410,90
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/s)	0,23	0,26	2,23	0,61	0,70	6,05	10,76	12,65	50,41	0,62	0,72	6,33	0,19	0,21	2,19	0,11	0,12	1,29
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/h)	818,90	927,90	8031,09	2182,10	2519,30	21797,68	38734,59	45552,24	181490,93	2223,18	2595,00	22786,46	673,08	773,79	7895,64	385,07	439,86	4660,02
Hauteur d'eau en fond de bassin pour une pluie d'une heure	H (cm)	27,67	31,35	271,32	15,59	17,99	155,70	25,94	101,68	121,56	11,14	13,01	114,22	17,76	20,42	208,33	21,60	24,67	261,36

Phase 6

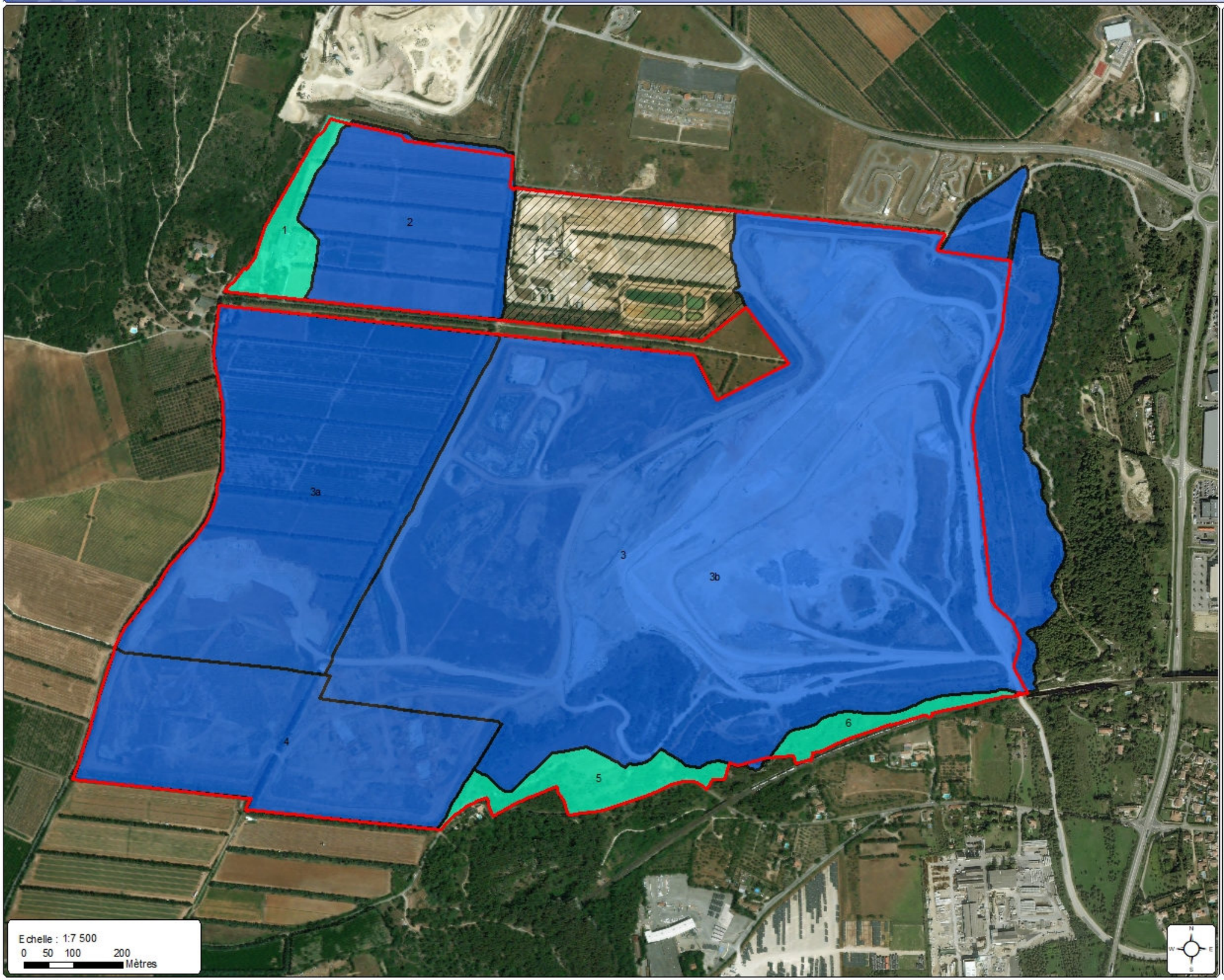
		BV 1 (exutoire externe au site)			BV 2			BV 3			BV 4			BV 5 (exutoire externe au site)			BV 6 (exutoire externe au site)		
	Durée de retour T	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans	5 ans	10 ans	100 ans
	Cr	0,11	0,11	0,57	0,11	0,11	0,47	0,358	0,358	0,73	0,11	0,11	0,47	0,11	0,11	0,64	0,11	0,11	0,64
	A (km^2)	0,0296	0,0296	0,0296	0,14	0,14	0,14	1,493	1,493	1,493	0,1995	0,1995	0,1995	0,0379	0,0379	0,0379	0,01783	0,01783	0,01783
	L (m)	111	111	111	179	179	179	1405	1405	1405	355	355	355	320	320	320	184	184	184
	P %	7,2	7,2	7,2	2,2	2,2	2,2	3,8	3,8	3,8	1,7	1,7	1,7	12,2	12,2	12,2	9,8	9,8	9,8
	V	0,90	0,90	1,69	0,45	0,45	1,14	0,90	0,90	1,32	0,45	0,45	1,08	1,05	1,05	2	0,9	0,9	1,98
	tc (min)	2,06	2,06	1,09	6,63	6,63	2,62	26,02	26,02	17,79	13,15	13,15	5,50	5,08	5,08	2,67	3,41	3,41	1,55
Durée de pluie de 6 min à 2h	a	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494	358	401	494
	b	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419	0,49	0,474	0,419
Durée de pluie inférieure à 2h	i(t_c,T) en mm/h	251,51	284,98	475,59	141,69	163,59	329,78	72,51	85,57	147,86	101,31	118,25	241,92	161,45	185,61	327,53	196,33	224,27	410,90
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/s)	0,23	0,26	2,23	0,61	0,70	6,05	10,77	12,70	45,04	0,62	0,72	6,33	0,19	0,21	2,19	0,11	0,12	1,29
Durée de pluie inférieure à 2h	Q (m3/h)	818,90	927,90	8031,09	2182,10	2519,30	21797,68	38755,86	45734,43	162129,92	2223,18	2595,00	22786,46	673,08	773,79	7895,64	385,07	439,86	4660,02
Hauteur d'eau en fond de bassin pour une pluie d'une heure	H (cm)	27,67	31,35	271,32	15,59	17,99	155,70	25,96	102,09	108,59	11,14	13,01	114,22	17,76	20,42	208,33	21,60	24,67	261,36

Lieu-dit 'Saint-Sixte'
Commune de Beaucaire (30)

PROJET DE RENOUVELLEMENT
DE LA CARRIERE DE SAINT-SIXTE

BASSINS VERSANTS DU SITE

Ciments Calcia



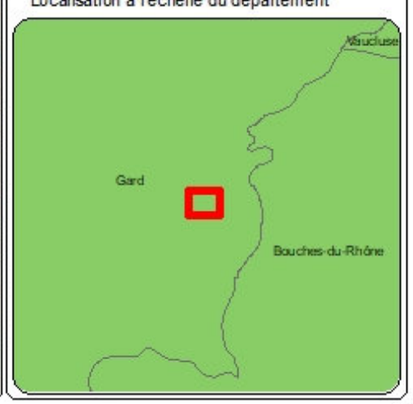
Légende

- Limite d'autorisation

Bassins versants du site

- Zone GSM (gérée indépendamment)
- Bassins versants dont le débouché est externe au site
- Bassins versants hydrauliquement indépendants au sein de la carrière

Localisation à l'échelle du département



ATDx

Date : 06/06/2022

Fichier : Bassins versants 7500 A3Hd.mxt

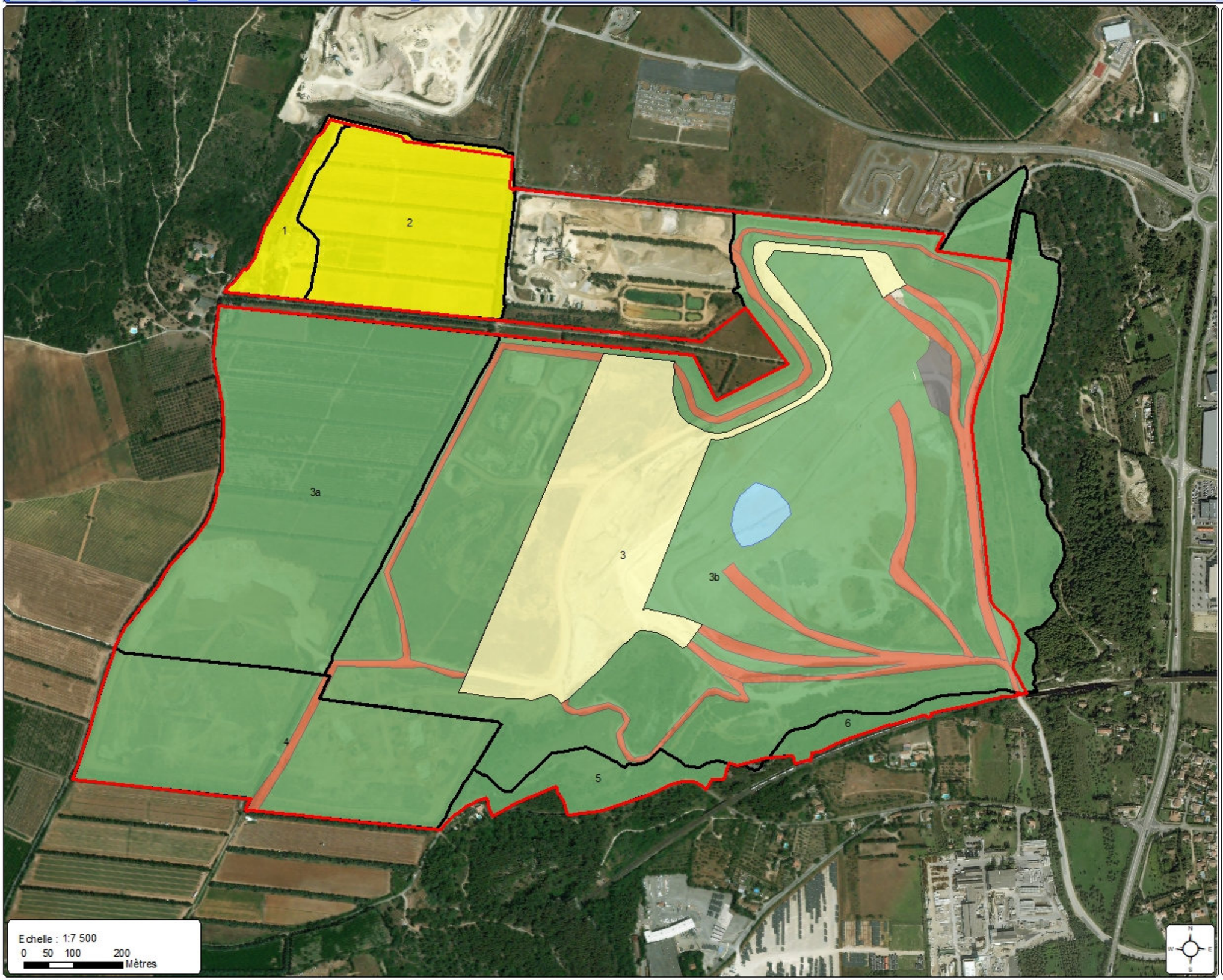
Sources : OSM

Lieu-dit 'Saint-Sixte'
Commune de Beaucaire (30)

PROJET DE RENOUVELLEMENT
DE LA CARRIERE DE SAINT-SIXTE

NATURE DES TERRAINS - PHASE 1

Ciments Calcia

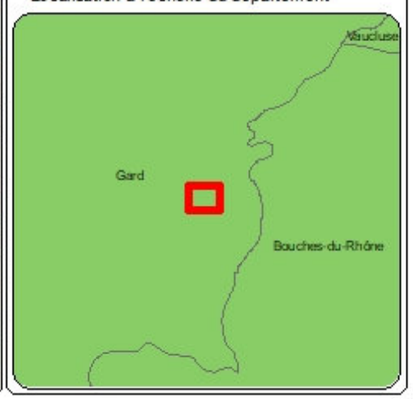


Périmètre de la carrière
Bassins versants

Nature des terrains

- Extraction (zone minérale)
- Friche - garrigue
- Pistes non revêtues
- Point bas (Zone imperméable)
- Zone minérale
- Zone minérale (remise en état)

Localisation à l'échelle du département



ATDx

Date : 01/06/2022

Fichier : Etude hydrau phase1 7500 A3Hd.mxt

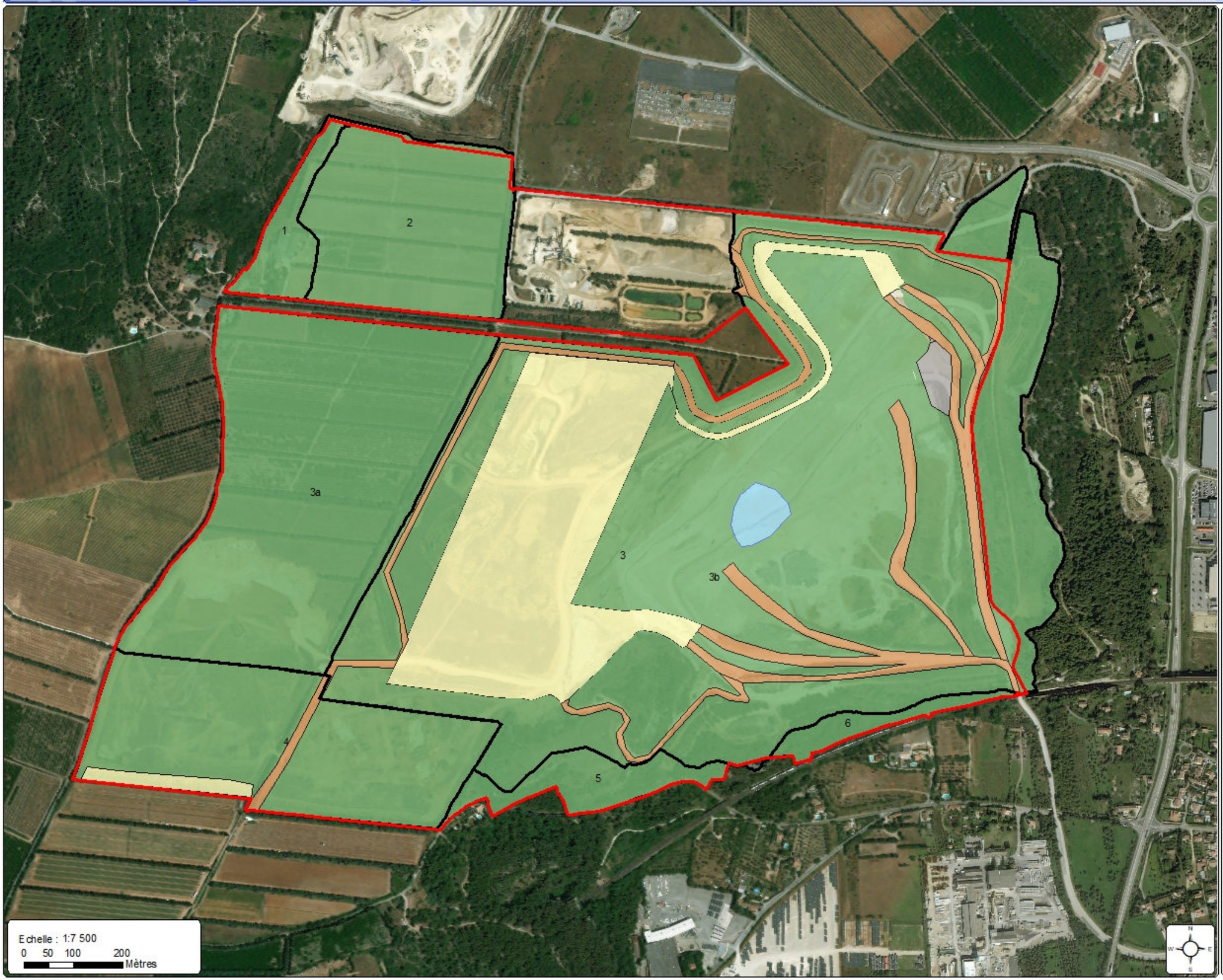
Sources : OSM

Lieu-dit 'Saint-Sixte'
Commune de Beaucaire (30)

PROJET DE RENOUVELLEMENT
DE LA CARRIERE DE SAINT-SIXTE

NATURE DES TERRAINS - PHASE 2

Ciments Calcia



Périmètre de la carrière
Bassins versants

Nature des terrains

- Extraction (zone minérale)
- Friche - garrigue
- Pistes non revêtues
- Point bas (Zone imperméable)
- Zone minérale

Echelle : 1:7 500
0 50 100 200
Mètres

Localisation à l'échelle du département



ATDx

Date : 01/06/2022

Fichier : Etude hydrau phase2 7500 A3Hd.mxt

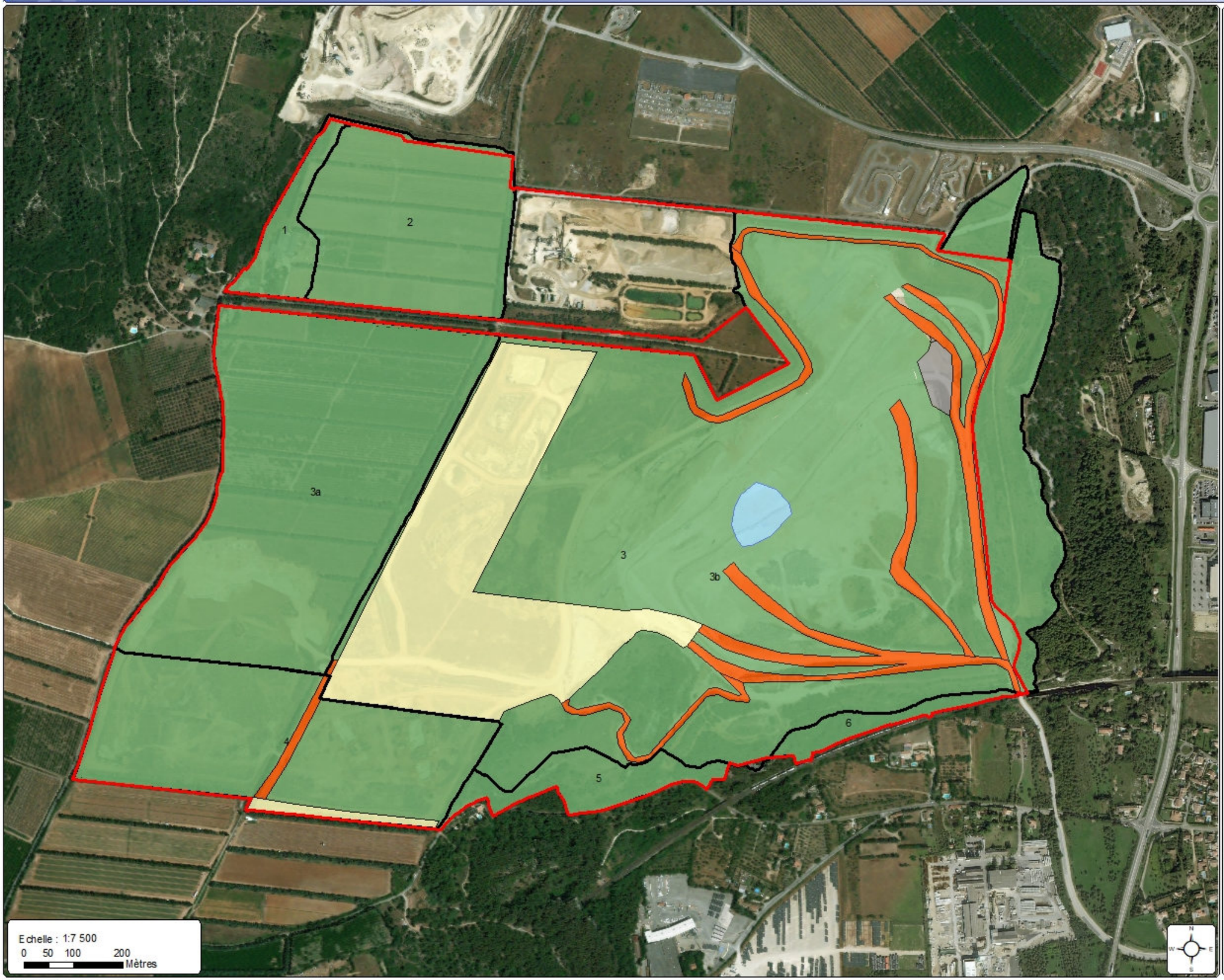
Sources : OSM

Lieu-dit 'Saint-Sixte'
Commune de Beaucaire (30)

PROJET DE RENOUVELLEMENT
DE LA CARRIERE DE SAINT-SIXTE

NATURE DES TERRAINS - PHASE 3

Ciments Calcia



Périmètre de la carrière
Bassins versants

Nature des terrains

Extraction (Zone minérale)
Friche - garrigue
Pistes non revêtues
Point bas (Zone imperméable)
Zone minérale

Echelle : 1:7 500
0 50 100 200
Mètres

Localisation à l'échelle du département



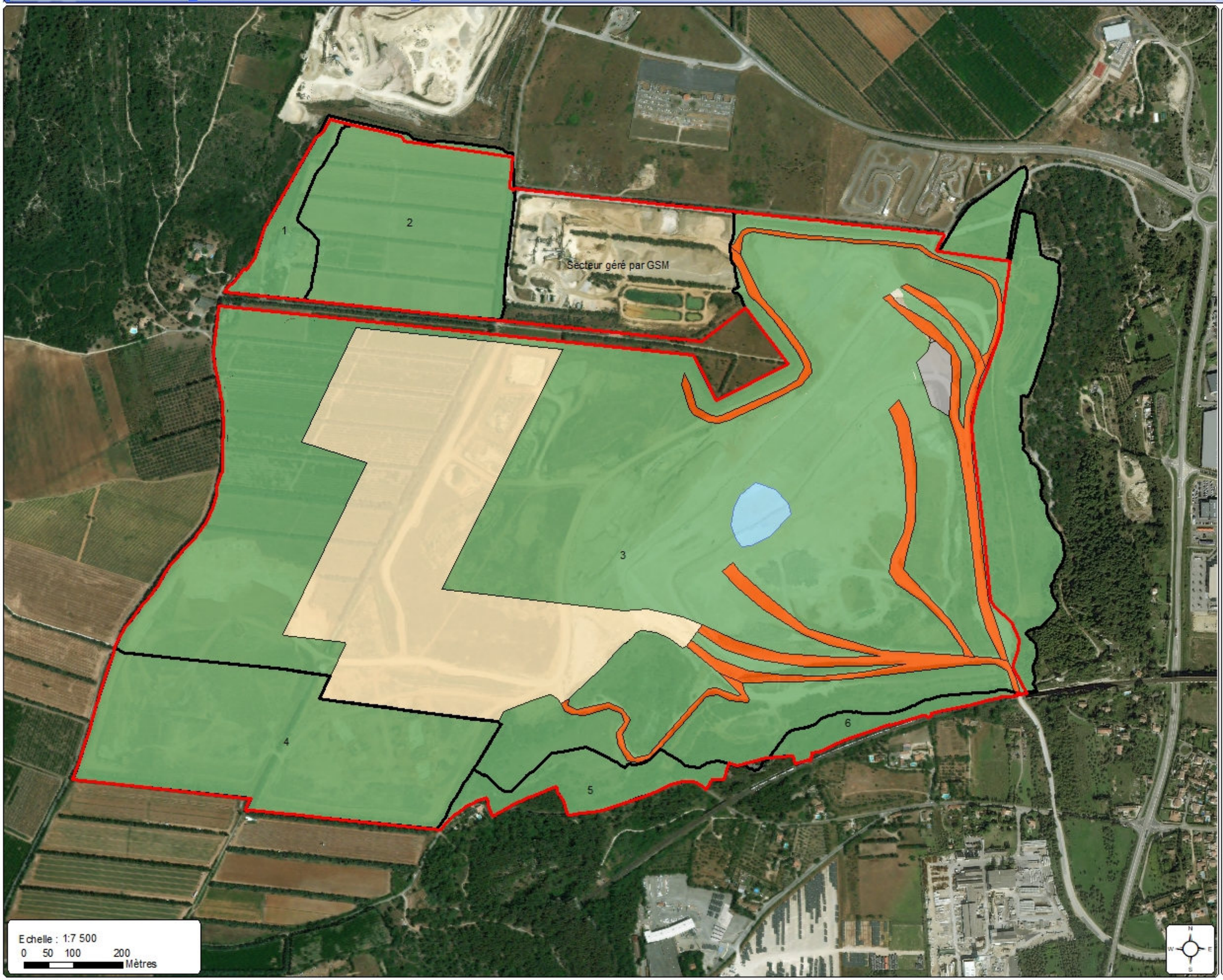
ATDx | Date : 01/06/2022 | Fichier : Etude hydrau phase3 7500 A3Hd.mxt | Sources : OSM

Lieu-dit 'Saint-Sixte'
Commune de Beaucaire (30)

PROJET DE RENOUVELLEMENT
DE LA CARRIERE DE SAINT-SIXTE

NATURE DES TERRAINS - PHASE 4

Ciments Calcia



Périmètre de la carrière
Bassins versants

Nature des terrains

- Extraction (Zone minérale)
- Friche - garrigue
- Pistes non revêtues
- Point bas (Zone imperméable)
- Zone minérale

Localisation à l'échelle du département



ATDx

Date : 01/06/2022

Fichier : Etude hydrau phase4 7500 A3Hd.mxt

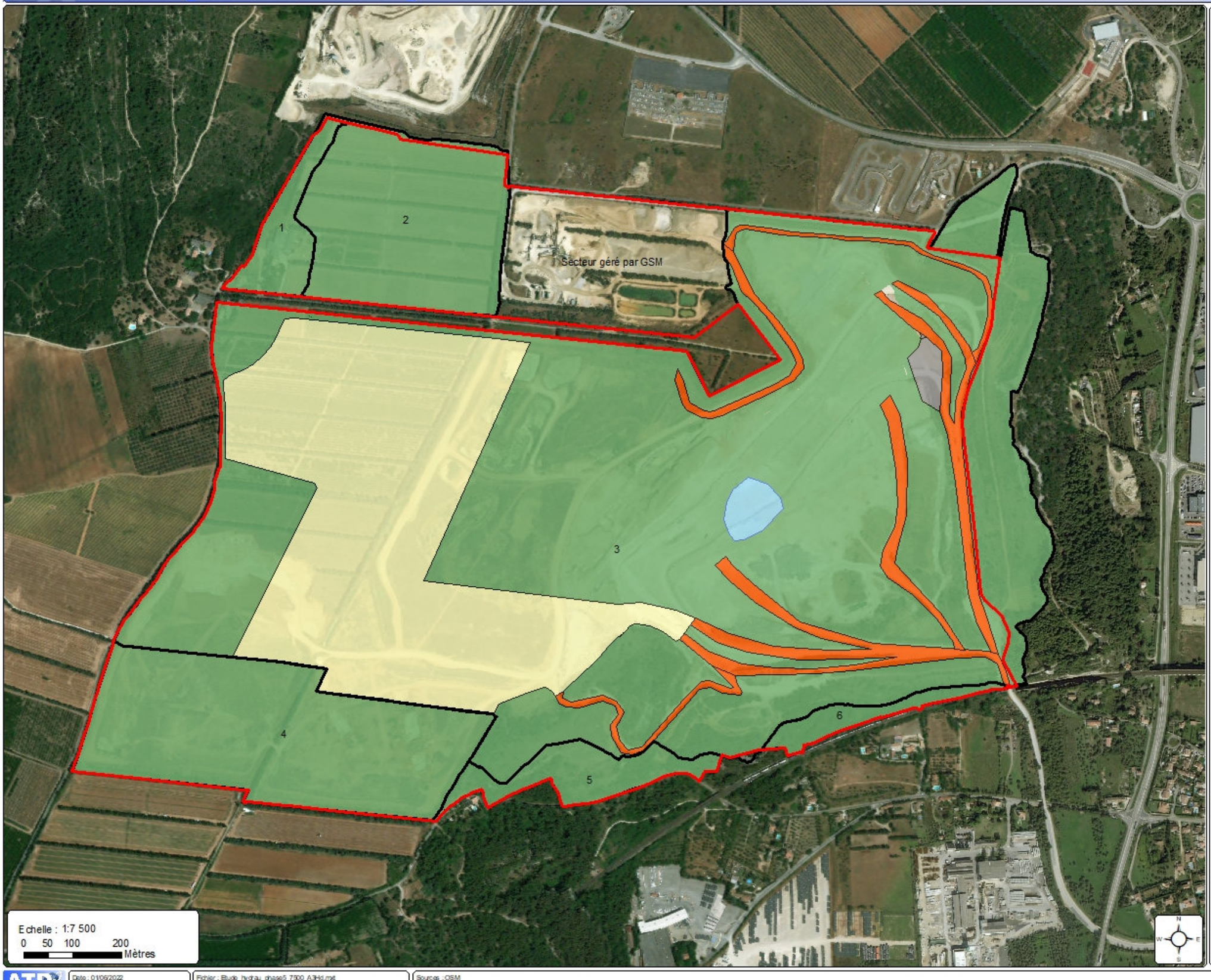
Sources : OSM

Lieu-dit 'Saint-Sixte'
Commune de Beaucaire (30)

PROJET DE RENOUVELLEMENT
DE LA CARRIERE DE SAINT-SIXTE

NATURE DES TERRAINS - PHASE 5

Ciments Calcia



Périmètre de la carrière
Bassins versants

Nature des terrains

- Extraction (Zone minérale)
- Friche - garrigue
- Pistes non revêtues
- Point bas (Zone imperméable)
- Zone minérale

Localisation à l'échelle du département



ATDx

Date : 01/06/2022

Fichier : Etude hydrau phase5 7500 A3Hd.mxt

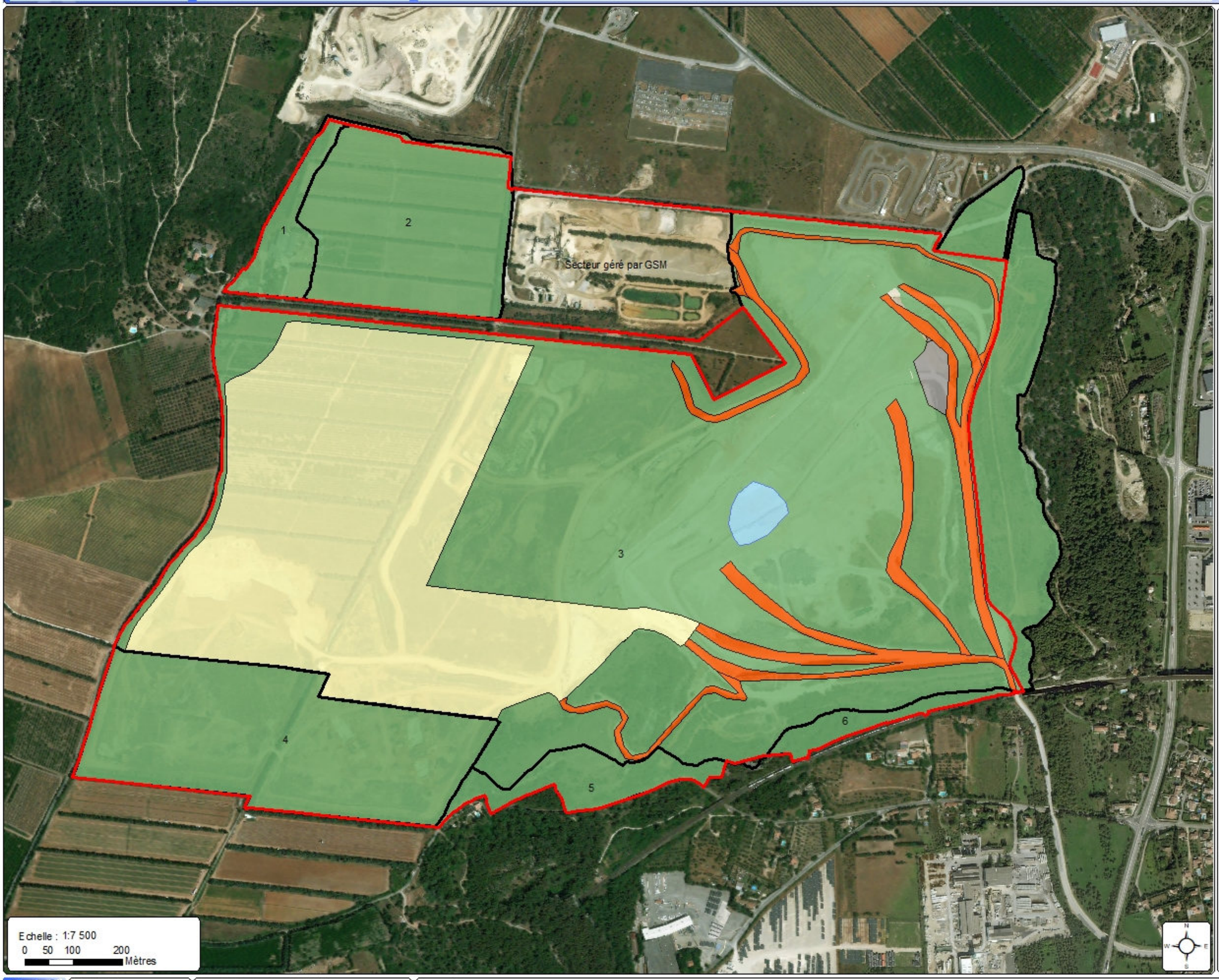
Sources : OSM

Lieu-dit 'Saint-Sixte'
Commune de Beaucaire (30)

PROJET DE RENOUVELLEMENT
DE LA CARRIERE DE SAINT-SIXTE

NATURE DES TERRAINS - PHASE 6

Ciments Calcia



Périmètre de la carrière
Bassins versants

Nature des terrains

Extraction (zone minérale)
Friche - garrigue
Pistes non revêtues
Point bas (Zone imperméable)
Zone minérale

Localisation à l'échelle du département



ATDx

Date : 01/06/2022

Fichier : Etude hydrau phase6 7500 A3Hd.mxt

Sources : OSM

Expertise 5 : Etude des impacts vibratoires - EGIDE Environnement

CIMENTS CALCIA

RENOUVELLEMENT DE LA CARRIERE DE SAINT-SIXTE BEAUCAIRE (30)

ETUDE DES IMPACTS VIBRATOIRES LIES AUX TIRS DE MINES

Référence :		**20-12NT**		
Indice	**Date**	**Rédaction**	**État**	**Modifications - Observations**
De	25/07/2022	A. C. SAUVAGE	**ORI**	
Cd	04/03/2022	A. C. SAUVAGE	**ORI**	
Bc	15/11/2021	A. C. SAUVAGE	**PRE**	
Ab	05/08/2020	A. C. SAUVAGE	**PRE**	

EGIDE Environnement SARL – tél.: +33 (0)2.43.00.81.42 – egide@egide-environnement.com
Capital social : 6 000 Euros – siège social : 2 rue des Pèlerins 53640 Le Horps
RCS de Laval 509 141 602 – SIRET : 509 141 60200011 – APE 7112B – TVA : FR59509141602

TABLE DES MATIERES

1. PRÉSENTATION DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT 3

2. LIMITES SUR LES STRUCTURES RIVERAINES 5

2.1. VIBRATIONS 5
2.1.1 Habitations et structures recevant du public 6
2.1.2 Réseau d'irrigation BRL 6
2.1.3 Réseau de Transport d'Electricité 7
2.1.4 Ponts et voies SNCF 7
2.1.5 Ponts au-dessus des voies communales 7
2.1.6 Entreprises GSM, Stradal et Bio Habitat 7
2.1.7 Bornes Milliaires et Via Domitia 8
2.1.8 Tableau récapitulatif des limites 8
2.2. SURPRESSION AERIENNE 9
2.3. NOTIONS DE PERCEPTION ET DE GENE DES RIVERAINS 10

3. IMPACTS MESURES DE 2018 A 2021 11

4. DETERMINATION DES NIVEAUX PREVISIONNELS 12

5. DESCRIPTION DES PLANS DE TIRS PREVUS 15

5.1. EVOLUTIONS DE LA CHARGE UNITAIRE 15
5.2. AMELIORATION CONTINUE DES TIRS 16

6. CONCLUSION 18

ANNEXES

A1 - PLAN DE SITUATION DE LA CARRIERE ET DES ENVIRONNANTS 20
A2 – PLANS DE PHASAGE 25
A3 – EXEMPLE DE PLAN DE TIR 32
A4 – PLAN DE CONTROLE ENVIRONNEMENT 34

TABLEAUX ET ILLUSTRATIONS

TABLEAU 1 – STRUCTURES RIVERAINES LES PLUS PROCHES DU PROJET DE CARRIERE, ET DISTANCES MINIMALES AVEC L'EXTRACTION 4
TABLEAU 2 – SEUILS LIMITES POUR LES OUVRAGES SNCF POUR LES VIBRATIONS GENEREES PAR DES EXPLOSIFS 7
TABLEAU 3 – STRUCTURES RIVERAINES LES PLUS PROCHES ET DISTANCES MINIMALES AVEC L'EXTRACTION 8
TABLEAU 4 : SEUIL D'APPARITION DES EFFETS DE LA SURPRESSION 9
HISTOGRAMME 5 : CHARGES UNITAIRES DES TIRS ETUDIES DE FEVRIER 2018 A SEPTEMBRE 2021 11
HISTOGRAMME 6 : NIVEAUX PONDERES DES VIBRATIONS OBTENUS EN AUTOCONTROLE 11
HISTOGRAMME 7 : NIVEAUX DES SURPRESSIONS AERIENNES DE 02 2018 A 09 2021 12
GRAPHIQUE 8 : MESURES ET LOIS OBTENUES A PARTIR DES DONNEES PONDEREES DE 02 2018 A 09 2021 13
TABLEAU 9 : COEFFICIENTS K OBTENUES A PARTIR DES DONNEES PONDEREES 14
TABLEAU 10 : CHARGES MAXIMALES UNITAIRES THEORIQUES EN FONCTION DE LA DISTANCE MINIMALE ET DU COEFFICIENT K_{MOYEN} 14
TABLEAU 11 : CHARGES MAXIMALES UNITAIRES THEORIQUES EN FONCTION DE LA DISTANCE MINIMALE ET DU COEFFICIENT K_{MOX} 15
TABLEAU 12 : CHARGE UNITAIRE EN FONCTION DE LA DISTANCE ET DE LA LIMITE VIBRATOIRE 16
SCHEMA 13 : DEMARCHE D'AUTOCONTROLE ET D'AMELIORATION CONTINUE 16
TABLEAU 14 – LIMITES VIBRATOIRES PROPOSEES POUR LES STRUCTURES RIVERAINES LES PLUS PROCHES 18
CARTE A1-1 – LOCALISATION DE L'EXPLOITATION ET DU PROJET (IGN 1/25000) 21
CARTE A1-2 – LOCALISATION DE L'EXPLOITATION ET DES HABITATIONS 22
CARTE A1-3 – LOCALISATION DE L'EXPLOITATION ET DES RESEAUX EN PHASE 1 22
CARTE A1-4 – LOCALISATION DES RESEAUX APRES DEVOIEMENT 24
SCHEMA A3-1 – EXEMPLE DE PLAN DE TIR 102 MM 33
SCHEMA A3-2 – EXEMPLE DE PLAN DE TIR 115 MM 33

Notre étude est réalisée, à la demande la société CIMENTS CALCIA, dans le cadre de la demande d'autorisation de renouvellement de la carrière, localisée à l'Ouest de l'agglomération de Beaucaire.

Dans la continuité de l'exploitation en cours, l'entreprise prévoit d'utiliser les tirs de mines dans cette carrière de roche massive calcaire.

L'étude d'impact s'attache, dans un premier temps, à répertorier les structures les plus sensibles localisées autour du site, puis propose des limites admissibles classiques pour maitriser les impacts de ce mode d'exploitation.

Le dispositif complet de suivi des impacts vibratoires s'inscrit dans le respect de l'arrêté du 22/09/1994 relatif aux « exploitations de carrières », et sa circulaire d'application n°96-52 du 2 juillet 1996.

L'entreprise a mis à disposition ses mesures d'autocontrôle des impacts vibratoires obtenues de 2018 à septembre 2021 afin de faire un retour sur expérience : des lois de propagation des vibrations ont été calculées et permettent de modéliser les niveaux vibratoires attendus.

Des recommandations sur la mise en œuvre des tirs sont émises concernant l'amélioration continue en cours d'exploitation.

1. PRÉSENTATION DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT

La carrière de Saint-Sixte est localisée depuis près de 100 ans en limite ouest de l'urbanisation de l'aire de Beaucaire-Tarascon.

L'autorisation est demandée pour 1 350 000 tonnes/an en moyenne et un maximum de1 500 000 tonnes/an, sur trente ans. Cela représente 570 000 m^3/an en moyenne et un maximum de 632 000 m^3/an.

L'extraction est prévue à l'explosif sur trois fronts d'abattage de 15 m de hauteur entre les niveaux 11 m NGF et 55 m NGF. Il s'agit communément de tirs en gradins pour la production de matériaux destinés à la cimenterie.

L'annexe 1 présente la localisation de la carrière sur la commune de Beaucaire, ainsi que les structures riveraines les plus proches.

A l'est du site et à l'est de la RD 90, se situent des quartiers d'habitations denses et des zones commerciales.

A l'Ouest de la carrière l'habitat est dispersé ; il est composé d'habitations isolées, de fermes et de bâtiments agricoles. Une seule habitation est présente à proximité au nord du site près des kartings (les autres étant situées au lieu-dit « Les Caunelles », au nord de la RD 999).

Au sud également, une seule habitation est située à proximité immédiate du site, les autres étant implantées dans la plaine et non sur le coteau.

Un tronçon de la Via Domitia et ses trois bornes milliaires sont sauvegardés dans la partie Nord-Ouest de l'exploitation.

Des voies SNCF bordent le site au Sud-Est, la route départementale 90 à l'Est et la route départementale 999 au Nord.

Le tableau 1 regroupe les structures reconnues autour du site et les distances minimales à la zone d'extraction. Ces informations ont été transmises par l'entreprise.

Localisation / projet	Type de structure	Distance **minimale** (m) renouvellement
Nord	Bornes Milliaires MH	90 m des bornes
	Via Domitia / voie communale / randonnée	30 m de la limite ICPE
	Installations GSM bascule	200 m au nord
	Karting	65 m au nord
	Habitation karting	270 m au nord-est
	Bieudon	120 m au nord
	RD 999	250 m au nord
	Habitation Les Caunelles	560 m au nord-est
Est	Habitations Genestet	340 m à l'Est
	RD 90	520 m à l'est
Sud	Habitations Mas de Tilloy (au sud de la voie ferrée)	700 m au sud-est
	Pont voie communale	350 m au sud-est
	Habitations Saint-Sixte	380 m au sud-est
	Voie ferrée SNCF	330 m au sud-est
	Usine Stradal	680 m au sud-est
	Usine Bio Habitat	550 m au sud
	Habitations Roc des Mourgues	650 m au sud
	Habitations Enclos de Forton	210 m au sud
	Chemin de Randonnée	190 m au sud
Ouest	Habitation Mas du cadran	390 m à l'ouest
	Habitation Mas des Nogarettes	530 m à l'ouest
	Chemin de Randonnée	350 m à l'ouest
	Habitations Enclos d'Argent	1700 m au nord-ouest
	Pylônes ENGIE	100 m en phase 1
		15 m en fin d'exploitation
	Réseau d'irrigation BRL enterré	10 m

Tableau 1 – Structures riveraines les plus proches du projet de carrière, et distances minimales avec l'extraction

Les phases d'exploitation sont présentées en annexe 2. Elles permettent de visualiser les reculs progressifs des fronts, et de prévoir les localisations des structures les plus proches au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation.

2. LIMITES SUR LES STRUCTURES RIVERAINES

Les tirs de mines sont à l'origine :
- de vibrations impulsionnelles transmises par le sol autour du tir,
- de l'émission d'une onde acoustique de courte durée
- de déplacement de rochers dans un périmètre défini.

L'impact des tirs à l'extérieur de l'exploitation intervient principalement du fait de phénomènes physiques continus (énergie se propageant dans le massif rocheux et dans l'air) mais qui s'atténuent avec la distance.

Le terrassement par minage est réalisé en respectant des méthodes de mise en œuvre précises qui reposent sur la capitalisation des expériences de plusieurs décennies, à la fois dans le domaine de la sécurité (réglementation stricte des explosifs et de leurs utilisations) et de celui de la maîtrise des impacts.

L'état français a mis en place un cadre réglementaire pour les terrassements à l'explosif dans les travaux publics et les mines et carrières, qui reposent sur la préservation des structures riveraines (classification des constructions dans l'annexe de la circulaire du 23/07/1986) et les contrôles en cours d'exploitation.

La réglementation française demande à l'exploitant :
1. de maîtriser les vibrations issues des tirs de mines afin que les structures riveraines soient protégées :
   - des effets directs (fissurations par exemple) par des excitations répétées ou non, mais à niveau élevé, par les sources impulsionnelles ;
   - des effets indirects par densification du sol.
2. d'éviter la gêne notamment en limitant le niveau de pression acoustique de crête à 125 dBL.

2.1. VIBRATIONS

La vibration peut être caractérisée par sa vitesse particulaire et par sa fréquence. La gamme de fréquences des vibrations héritées des tirs de mines mesurées sur des structures classiques est généralement comprise entre quelques Hertz et 250 Hz. Les fréquences dépendent des structures instrumentées, de la localisation des points de mesure et des tirs pratiqués. Très souvent les très basses fréquences sont sous-représentées grâce au choix des retards.

Dans la suite du paragraphe, les niveaux limites mentionnés correspondent aux niveaux attendus juste au-dessus des fondations des structures concernées.

2.1.1 Habitations et structures recevant du public

Les impacts vibratoires des tirs de mines sur les habitations sont réglementés par les textes suivants :

- Arrêté du 22/09/1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières.
- Circulaire n°96-52 du 2 juillet 1996 relative à l'application de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières.
- L'arrêté préfectorale fixant les conditions de l'autorisation d'exploiter l'ICPE.

L'arrêté du 22/09/94 applicable aux exploitations de carrière fixe une limite de 10 mm/s de vitesse particulaire pondérée sur « les constructions avoisinantes étant des immeubles occupés ou habités par des tiers ou affectés à toute activité humaine ».

La limite de 10 mm/s pondérée permet de prévenir les risques d'apparition de dégâts dans les structures avoisinantes, en abaissant la vitesse particulaire admise dans la gamme [1-5] Hz.

La pondération aboutit à un signal dans lequel les basses fréquences (pouvant avoir une action sur la densification du sous-sol et l'apparition de microfissures) sont amplifiées et les hautes fréquences atténuées.

Rappelons que la pondération en fonction du contenu fréquentiel, et ce niveau limite, ont été retenus par le législateur afin de préserver l'état des structures voisines des activités, ce qui implique que les mesures soient réalisées sur les habitations.

Des points de mesures extérieurs peuvent correspondre à des ententes locales mais les contenus fréquentiels des signaux mesurés doivent être au moins représentatifs des fréquences mesurées sur les habitations.

L'arrêté préfectoral du 17 décembre 1993 autorisant l'exploitation de la carrière sur la commune de Beaucaire demande dans son article 3.5 que la valeur de vitesse particulaire brute ne dépasse pas 5 mm/s toutes fréquences confondues sur les constructions voisines.

L'exploitant réalise ensuite la fonction de pondération sur ses mesures d'auto contrôle, suivant la demande de l'arrêté du 22/09/1994.
Il réalise une procédure de minage qui prend en compte le non-dépassement de 5 mm/s pondérés, intégrant à la fois l'arrêté de 1994 et l'AP du 17 décembre 1993.

2.1.2 Réseau d'irrigation BRL

Il s'agit de conduites en béton de diamètre 700 mm déposées dans une tranchée, sur du sable.
Ces conduites enterrées ne présentent pas de sensibilité aux vibrations. La limite conservative proposée est de 30 mm/s de vitesse particulaire brute.

2.1.3 Réseau de Transport d'Electricité

La limite conservative proposée pour les pylônes électriques simples est de 20 mm/s en niveau brut.

2.1.4 Ponts et voies SNCF

La voie SNCF passe à 330 m au Sud-Est du périmètre d'extraction.

Les limites de vibrations à appliquer sur les installations SNCF sont regroupées dans le tableau 2. Elles sont fonction des fréquences des signaux vibratoires hérités des tirs sur site.

La gamme de fréquences classique [5-50] Hz est retenue : la limite pour la plateforme et les poteaux caténaires est de 30 mm/s. Les ponts en pierres maçonnées sont renforcés et en bon état de conservation. La limite conservative retenue est de 20 mm/s de vitesse particulaire brute

Tableau A	Seuils* pour vibrations générées par des EXPLOSIFS				
Ouvrages et installations	Déplacements	Vitesses particulaire en mm/s			
	F < 5 Hz	5 ≤ **F** < 10 Hz	10 ≤ **F** < 30 Hz	30 ≤ **F** < 100 Hz	**F** ≥ 100 Hz
État jugé résistant (1)	**500 µm**	**15**	**20**	**30**	**50**
État jugé sensible (2) **	**320 µm**	**10**	**15**	**20**	**30**
État jugé très sensible (3) ***	**160 µm**	**5**	**10**	**15**	**20**
Plateforme et poteau caténaire	**500 µm**	**20**	**30**	**50**	**70**

*	Les seuils sont donnés à titre indicatif pour mener les essais préalables, selon des plages de fréquences (**F**) caractéristiques correspondant à une largeur de spectre réduite à 25% de la fréquence dominante (amplitude maximale du spectre). Les seuils définitifs sont fixés à l'issue de l'étude vibratoire.
**	En présence d'appareillage électromécanique, seuils à respecter par défaut d'indications des constructeurs
***	En présence d'appareillage électronique et informatique, seuils à respecter par défaut d'indications des constructeurs
(1)	Structure ne présentant pas d'avarie particulière
(2)	Structure à pathologie déclarée
(3)	Structure sous surveillance particulière

Tableau 2 – Seuils limites pour les ouvrages SNCF pour les vibrations générées par des explosifs

2.1.5 Ponts au-dessus des voies communales

Situés dans la zone résidentielle, ces structures bénéficient de la limite de 10 mm/s pondérées définies pour les habitations.

2.1.6 Entreprises GSM, Stradal et Bio Habitat

En l'absence d'information sur les installations de ces entreprises, une limite de 10 mm/s pondérées est choisie pour les installations.

2.1.7 Bornes Milliaires et Via Domitia

L'annexe de la circulaire du 23/07/1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, présente une classification des constructions vulnérables à l'impact des vibrations. Elle comprend quatorze classes qui tiennent compte du type de la construction, des fondations, de la nature du terrain et des facteurs d'importance architecturale ou historique.

Les structures de borne et de route ne sont pas décrites dans cette classification puisque peu sensibles à l'impact des vibrations. La limite conservative proposée est de 50 mm/s de vitesse particulaire brute, cependant les limites appliquées aux bâtiments habités au Nord et à l'Ouest de la carrière protègent ces structures historiques indirectement.

2.1.8 Tableau récapitulatif des limites

Localisation / projet	Type de structure	Distance minimale (m) renouvellement	Limite
Nord	Bornes Milliaires MH	90 m des bornes	50 mm/s bruts
	Via Domitia / voie communale / randonnée	30 m de la limite ICPE	50 mm/s bruts
	Installations GSM bascule	100 m au nord	10 mm/s pondérés
	Habitation karting	270 m au nord-est	10 mm/s pondérés
	Bieudon	120 m au nord	10 mm/s pondérés
	Habitation Les Caunelles	560 m au nord-est	10 mm/s pondérés
Est	Habitations Genestet	340 m à l'Est	10 mm/s pondérés
Sud	Habitations Mas de Tilloy (au sud de la voie ferrée)	700 m au sud-est	10 mm/s pondérés
	Pont voie communale	350 m au sud-est	10 mm/s pondérés
	Habitations Saint-Sixte	380 m au sud-est	10 mm/s pondérés
	Ponts voies ferrées	330 m au sud-est	20 mm/s bruts
	Usine Stradal	680 m au sud-est	10 mm/s pondérés
	Usine Bio Habitat	550 m au sud	10 mm/s pondérés
	Habitations Roc des Mourgues	650 m au sud	10 mm/s pondérés
	Habitations Enclos de Forton	210 m au sud	10 mm/s pondérés
Ouest	Habitation Mas du cadran	390 m à l'ouest	10 mm/s pondérés
	Habitation Mas des Nogarettes	530 m à l'ouest	10 mm/s pondérés
	Habitations Enclos d'Argent	1700 m au nord-ouest	10 mm/s pondérés
	Pylônes ENGIE	100 m en phase 1 15 m en fin d'exploitation	20 mm/s bruts
	Réseau d'irrigation BRL enterré	10 m	30 mm/s bruts

Tableau 3 – Structures riveraines les plus proches et distances minimales avec l'extraction

2.2. SURPRESSION AERIENNE

La surpression aérienne est la variation de pression dans l'air autour de la pression atmosphérique ambiante. Elle est liée aux mouvements des particules de l'air autour de leur position de repos, mouvement qui se propage de proche en proche, à une vitesse voisine de 340 m/s, depuis la source que constitue un tir de mine.

Les microphones associés aux géophones sur les sismographes spécialisés pour les tirs de mines fournissent des mesures en décibel linéaire (aucune pondération du signal brut n'est réalisée) ou en Pascal (Pa).

Les surpressions aériennes émises par les tirs de mine possèdent des fréquences variant essentiellement de 1 Hz à une cinquantaine de Hz. Une partie de l'énergie transmise par ces ondes est donc inaudible ; c'est d'ailleurs souvent la part la plus importante puisque, pour la plupart des tirs, près de 90% de l'énergie transmise est dans le domaine des infrasons.

Les surpressions aériennes peuvent être à l'origine de dégâts dans les constructions comme, par exemple des bris de vitrage au-dessus de 130 dBL. Le tableau 3 présente, les seuils d'apparition de phénomènes liés à la surpression d'après différentes sources.

Les surpressions sont, plus que les vibrations, dépendantes :

- du confinement et donc du plan de tir, c'est-à-dire de la banquette et du bourrage terminal, mais plus encore de la structure du massif et plus particulièrement des discontinuités présentes, de leur continuité, de leur orientation et de leur ouverture.
- de l'orientation des fronts par rapport au point de mesurage : elles sont maximales dans la direction des tirs et minimales dans la direction opposée, et la variation de surpression entre ces deux directions peut atteindre un rapport de 10.
- des effets d'écrans constitués par des talus ;
- des conditions climatiques et en particulier du vent.

Valeur en crête de la surpression aérienne		Effet
dBL	Pa	
100	2	Seuil de perception à 10 Hz
120	20	Vitres qui vibrent, lustres qui bougent
125	35	Seuil conseillé de la circulaire de 1996 du ministère de l'Environnement – Seuil conseillé par la FEEM
130	63	Seuil USBM - vibration sensible des planchers
134	100	Début d'apparition des risques de bris de vitrage pour des baies vitrées (10^{-5}) à 1 Hz
135	112	Seuil d'apparition des dégâts (microfissures dans les plâtres et d'enduits, déplacements de tuiles)
139	180	Seuil maximum d'exposition des personnes - OMS
142	250	Début d'apparition des risques de bris de vitrage pour des fenêtres (10^{-5})
170	6000	Bris de toutes les vitres d'habitation

Tableau 4 : Seuil d'apparition des effets de la surpression

La circulaire d'application du 02/07/1996 de l'arrêté du 22/09/1994 conseille une limite de 125 décibels linéaires (dBL) au niveau des habitations. Un seuil de confort est généralement admis à 118 dBL.

Le suivi des niveaux de surpression aérienne est important car il permet de détecter des évolutions du confinement du massif rocheux ou des paramètres de tir (banquette plus faible, déviation vers le front…) à l'origine d'augmentation de surpression. La mesure de la surpression aérienne liée aux tirs de mines est une donnée fondamentale dans la maîtrise de la sécurité des tirs.

2.3. NOTIONS DE PERCEPTION ET DE GENE DES RIVERAINS

Nos études réalisées sur de nombreux sites en France métropolitaine ont montré que les niveaux moyens de gêne, c'est-à-dire les tolérances vis-à-vis des tirs, sont variables d'un site à l'autre. Ils sont liés aux historiques de prises en compte des remarques des riverains, aux autres impacts hérités des activités locales, à l'âge et l'état de santé des résidents…

Il est certain que le niveau de perception du tir, et donc de gêne dans certains cas, dépend non seulement du niveau de vibration, du niveau de surpression aérienne, de la durée globale du signal reçu sur la maison, mais aussi des bruits qui peuvent être induits par ces impacts dans la structure d'habitation.

Plus la durée du signal reçu au niveau de la structure est longue, plus la personne a le temps de percevoir le dérangement.

Plus la partie audible du signal global est importante (certaines fréquences peuvent mobiliser des éléments de la construction), plus la gêne évolue vers une angoisse d'atteinte à l'intégrité du bâtiment.

L'expérience montre que des niveaux inférieurs voire très inférieurs à 10 mm/s pondérés, limite ayant été choisie avec une marge de sécurité pour protéger les habitations, n'engendrent pas d'altération du bâti. C'est au stade des tirs d'essais que les structures éventuellement plus sensibles que d'autres sont reconnues et instrumentées : elles servent alors de point de contrôle limitant les niveaux.

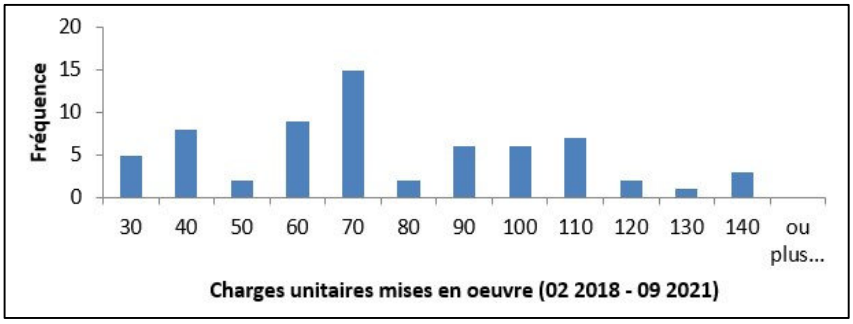
L'activité des personnes et leur localisation sont également fondamentales pour comparer les gênes entre deux tirs.

3. IMPACTS MESURES DE 2018 A 2021

Cent-soixante et onze mesures de vitesse particulaire pondérée ont été retenues à partir des mesures d'autocontrôle de soixante-six tirs de mines réalisés sur la carrière sur la période de février 2018 à septembre 2021. Sur la même période, onze non-déclenchements ont été enregistrés en 2018, cinq en 2019, vingt-deux en 2020 et vingt-et-un en 2021 : il s'agit de 59 valeurs brutes inférieures à 0,5 mm/s qui ne peuvent être utilisées dans le calcul des lois de propagation.

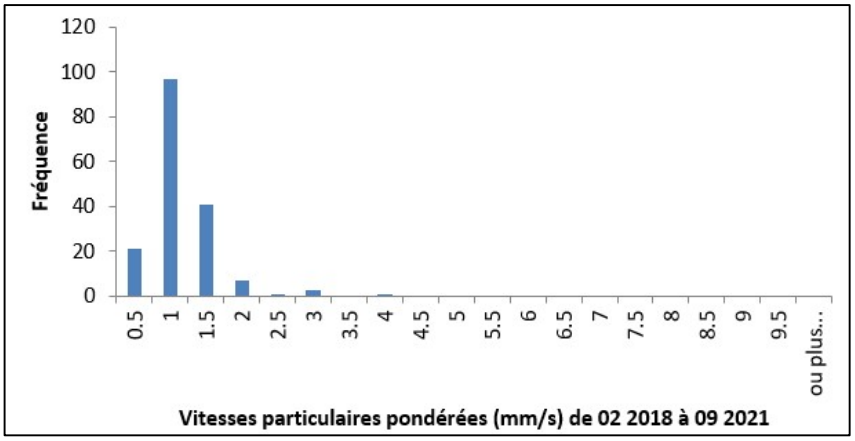
Les valeurs de la vitesse particulaire pondérée, la distance et la charge unitaire associées ont été transmises par l'exploitant. Ces mesures concernent tous les types de tirs utilisés pendant l'exploitation.

Les charges unitaires de ces quarante tirs sont présentées sur l'histogramme 5 ci-dessous : elles sont comprises entre 29 kg et 140 kg par départ. Ces charges unitaires sont représentatives des tirs de l'exploitation autorisée.



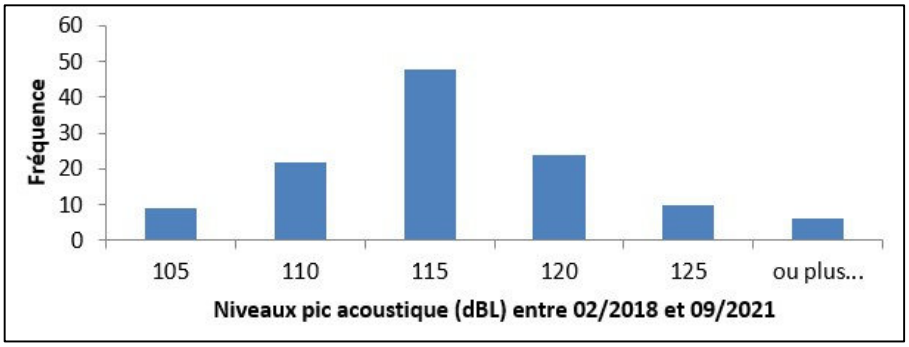
Histogramme 5 : charges unitaires des tirs étudiés de février 2018 à septembre 2021

Les valeurs réglementaires de vitesse particulaire pondérée calculées pour ces mêmes tirs sont présentées sur l'histogramme 5 : 96% des valeurs sont inférieures à 2 mm/s. Elles sont toutes inférieures à 5 mm/s en valeur pondérée.



Histogramme 6 : Niveaux pondérés des vibrations obtenus en autocontrôle

L'entreprise a enregistré simultanément les vibrations et les surpressions aériennes héritées des tirs. L'histogramme 7 présente la répartition des niveaux des cent-dix-neuf mesures couplées aux mesures de vitesses particulaires de février 2018 à septembre 2021 : six valeurs sont supérieures à la limite conseillée de 125 dBL : cependant les points de mesures ne sont pas toujours positionnés au niveau des habitations.



Histogramme 7 : Niveaux des surpressions aériennes de 02 2018 à 09 2021

4. DETERMINATION DES NIVEAUX PREVISIONNELS

Les vibrations émises lors des tirs se propagent dans le sol tout en s'y amortissant ; les principaux paramètres qui influencent les niveaux de vibrations sont les suivants :

- ✓ la quantité d'énergie mise en œuvre par départ (la charge unitaire),
- ✓ la distance entre le lieu de tir et le point considéré,
- ✓ la nature du massif rocheux et ses structures.

Les lois générales de propagation des vibrations s'écrivent :

$$V = K \cdot \left[\frac{D}{\sqrt{Q}} \right]^{-n} = K \cdot Dred^{-n} \qquad (1)$$

Avec V : vitesse particulaire maximale (mm/s)
Q : charge unitaire maximale (kg)
D : distance entre le tir et le point de mesure (m)
$D/Q^{0,5}$: distance réduite (*Dred* sur les graphiques)
K et n : coefficients propres au tir et site

Une loi de site spécifique à l'exploitation de la carrière de Beaucaire est calculée à partir des mesures réalisées lors des autocontrôles et contrôles extérieurs :

- les valeurs pondérées sont utilisées car elles prennent en compte la pondération réglementaire des fréquences ;
- les non-déclenchements n'ont pas été pris en compte, situation défavorable pour l'exploitant puisque dans la suite de cette étude, les niveaux les plus bas n'entrent pas dans le calcul des lois de propagation.

Dans le cas d'une carrière à ciel ouvert, le modèle de Pierre Chapot reste le mieux adapté pour décrire la propagation des vibrations (*Laboratoire des Ponts et Chaussées n°105, Etude des vibrations provoquées par les explosifs dans les milieux rocheux, septembre 1980*).

Il permet de préciser les lois empiriques d'amortissement calculées en fixant le paramètre :

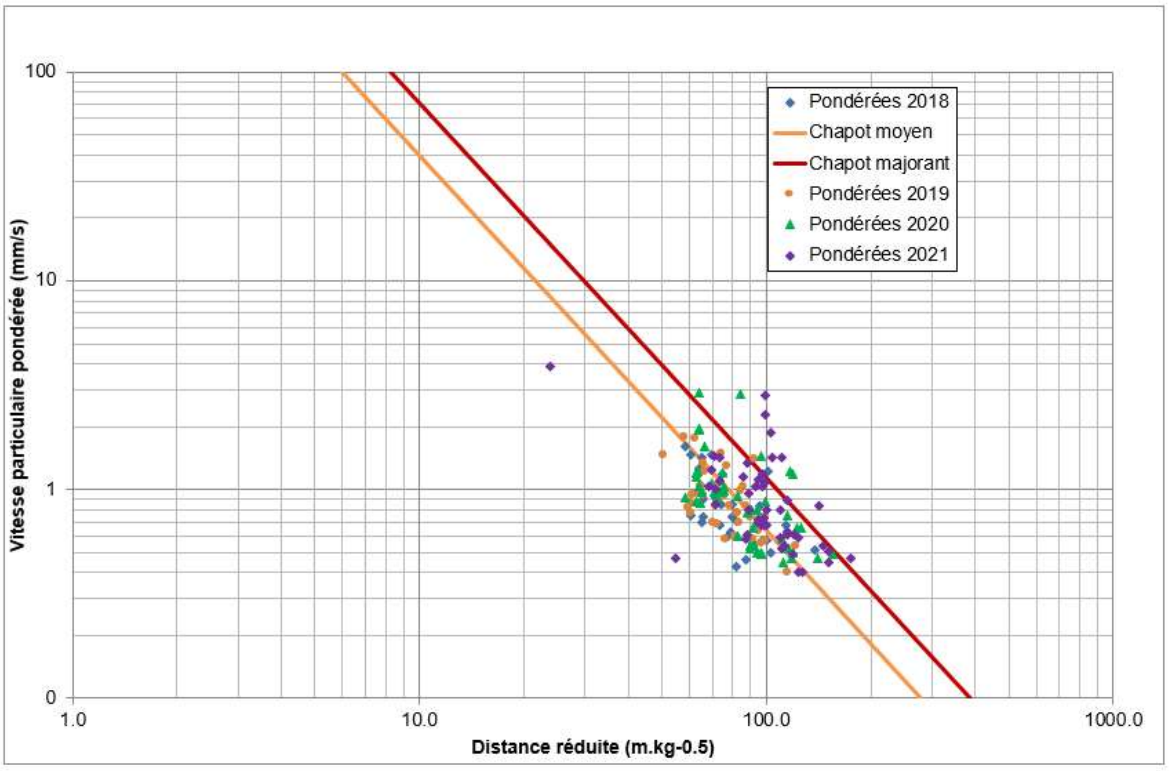
$$V = K \cdot \left[\frac{D}{\sqrt{Q}} \right]^{-1.8} \qquad (2)$$

Avec V : vitesse particulaire maximale (mm/s) Q : charge unitaire maximale (kg)
D : distance entre le tir et le point de mesure (m) K : coefficient propre au tir / **n = 1,8**

Dans ce paragraphe, sont présentées deux types de valeurs de K calculées, qui permettent d'encadrer les niveaux prévisionnels de vibration en fonction de la charge mise en œuvre et de sa distance au point de mesure :

- **K_{moyen} : 50% des vibrations sont au-dessus et au-dessous de la droite obtenue avec l'équation (2) ;**
- **$K_{majorant}$: 90% des vibrations sont inférieures à la droite obtenue avec l'équation (2) en supposant que leur répartition statistique est normale.**

Le graphique 8 ci-dessous présente les deux lois calculées pour le nuage de point, la loi moyenne (« Chapot moyen ») en jaune orangé, la loi obtenue à 90% (« Chapot max ») en rouge.



Graphique 8 : mesures et lois obtenues à partir des données pondérées de 02 2018 à 09 2021

Le coefficient K est influencé par le milieu de transmission (l'état du rocher), par les variations des pratiques de tirs et la qualité des mesures.

Dans les massifs rocheux calcaires, la valeur de K_{moyen} classique est proche de 2000.
Cette valeur est de 2514 pour les mesures de la carrière de Beaucaire : elle est donc cohérente avec les valeurs classiques (tableau 9).

Carrière de Beaucaire	**pour les valeurs de vitesses particulaires pondérées**
	02 2018-09 2021
Nombre de tirs	66
Nombre de mesures	171
K moyen pondéré	**2514**
K max pondéré	**4507**

Tableau 9 : coefficients K obtenues à partir des données pondérées

Une loi majorante de propagation des **vitesses particulaires pondérées** s'écrit donc :

$$V_{max} = 4507 \cdot \left[\frac{D}{\sqrt{Q}}\right]^{-1,8} \qquad (3)$$

La modélisation des niveaux de vibrations émis par les tirs de mines grâce à ces deux lois de propagation du site permet d'estimer les vibrations générées par l'exploitation projetée au niveau des bâtiments les plus proches, et des structures.

La prévision des charges à mettre en œuvre pour respecter la limite réglementaire est réalisée en utilisant ces deux lois (moyenne et maximale) et les distances aux structures riveraines pour chaque localisation du tir à réaliser.

Les tableaux 9 et 10 permettent de visualiser la gamme de charge unitaire possible à ce stade, pour respecter le niveau de 5 mm/s pondéré sur les structures les plus proches. Les distances minimales « tir-structure » du tableau 1 ont été reprises afin de donner une idée de la faisabilité de la suite de l'exploitation.

Ces tableaux donnent une prévision de niveaux vibratoires, sachant que dans 50% des cas le niveau sera inférieur à celui obtenu avec la loi moyenne (tableau 10), et dans 90% des cas ce niveau sera inférieur à celui calculé avec la loi majorante (tableau 11). Il s'agit donc d'encadrer l'impact afin d'éviter tout dépassement de la limite de 5 mm/s pondérés fixée par l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter de 1993.

Kmoy=2514			**distance minimum (en m) entre le tir et la structure**									
CU (kg)	**30**	**90**	**100**	**120**	**210**	**270**	**330**	**340**	**350**	**380**	**390**	**530**
9.9	43.4	6.0	**5.0**	3.6	1.3	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.2
14.5				**5.0**	1.8	1.2	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.3
44					**5.0**	3.2	2.2	2.1	2.0	1.7	1.6	0.9
72						**5.0**	3.5	3.3	3.1	2.7	2.6	1.5
108							**5.0**	4.7	4.5	3.9	3.7	2.1
115								**5.0**	4.7	4.1	3.9	2.2
122									**5.0**	4.3	4.1	2.4
145										**5.0**	4.8	2.8
150											**5.0**	2.9

Tableau 10 : charges maximales unitaires théoriques en fonction de la distance minimale et du coefficient K_{moyen}

Kmax=4507	distance minimum (en m) entre le tir et la structure											
CU (kg)	30	90	100	120	210	270	330	340	350	380	390	530
5.2	43.6	6.0	**5.0**	3.6	1.3	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.2
7.5				**5.0**	1.8	1.2	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.3
23					**5.0**	3.2	2.2	2.1	2.0	1.7	1.6	0.9
38						**5.0**	3.5	3.3	3.1	2.7	2.6	1.5
57							**5.0**	4.8	4.5	3.9	3.7	2.1
60								**5.0**	4.7	4.1	3.9	2.2
64									**5.0**	4.3	4.1	2.4
76										**5.0**	4.8	2.8
80											**5.0**	2.9
145												**5.0**

Tableau 11 : charges maximales unitaires théoriques en fonction de la distance minimale et du coefficient K_{mox}

5. DESCRIPTION DES PLANS DE TIRS PREVUS

5.1. EVOLUTIONS DE LA CHARGE UNITAIRE

Le retour sur expérience de l'exploitation de 2018 à début 2021 montre que les plans de tirs sont aménagés en fonction des contraintes liées à l'environnement.

L'exploitant utilise principalement des diamètres de forage pour ces trous de mines 102 mm et 115 mm, mais des diamètres de forage plus petits peuvent être envisagés de manière à adapter les plans de tir à la qualité de la roche et à la maîtrise des impacts. Deux exemples de plan de tir sont fournis en annexe 3.

Une attention particulière sera apportée à la géométrie du terrain, à l'implantation des trous pour respecter les valeurs de banquettes et d'espacement minimales, à la qualité et à la hauteur du bourrage terminal.

Lorsque les tirs seront réalisés dans les zones les plus proches des structures riveraines, la charge des trous de mine de 15 m sera divisée : les charges obtenues sont amorcées avec des retards suffisants pour obtenir la séparation des effets vibratoires et un bon fonctionnement des produits. Le plan de retard est établi selon les règles de bonne pratique de la profession de manière à garantir la charge unitaire annoncée : les règles dites « du tir séquentiel » seront mises en œuvre a minima (2012, « Choix des séquences électroniques », GFEE, Mines & Carrières n°191).

Le tableau 13 présente la charge unitaire prévisible pour une distance tir-structure et le niveau vibratoire à respecter. Les distances les plus courtes correspondent à peu de tirs, réalisés en fin d'exploitation, à l'exception des pylônes en phase T-5 ans et en fin de phase T-30 ans.

K=2514	n=1,8				
LIMITE mm/s	50	30	20	10	5
DRED	8.8	11.7	14.7	21.6	31.7
Distance (m)	**charge unitaire (kg)**				
15	-	**2**	**1**	-	-
20	-	**3**	**2**	-	-
25	-	**5**	**3**	-	-
30	**12**	**7**	**4**	-	-
60	**46**	**26**	**17**	-	-
90	**104**	**59**	**38**	-	-
100	**129**	**73**	**46**	-	**10**
120	*140*	**105**	**67**	-	**14**
140	*140*	*140*	**91**	-	**20**
160	*140*	*140*	**119**	-	**26**
180	*140*	*140*	*140*	-	**32**
200	*140*	*140*	*140*	-	**40**
250	*140*	*140*	*140*	-	**62**
300	*140*	*140*	*140*	-	**90**
350	*140*	*140*	*140*	*140*	**122**
400	*140*	*140*	*140*	*140*	*140*

Tableau 12 : Charge unitaire en fonction de la distance et de la limite vibratoire
(- : situation non présente sur le site / 140 : charge unitaire maximale mise en œuvre sur le site)

5.2. AMELIORATION CONTINUE DES TIRS

Le principe de la loi de propagation est d'utiliser des caractéristiques de propagation du site pour les tirs réalisés afin de faire de la prévision ; les mesures alimentent la loi de propagation en continu.

Le schéma 12 présente la procédure usuelle de suivi des vibrations, qui permet au concepteur du plan de tir de s'organiser au fur et à mesure du recul des fronts.

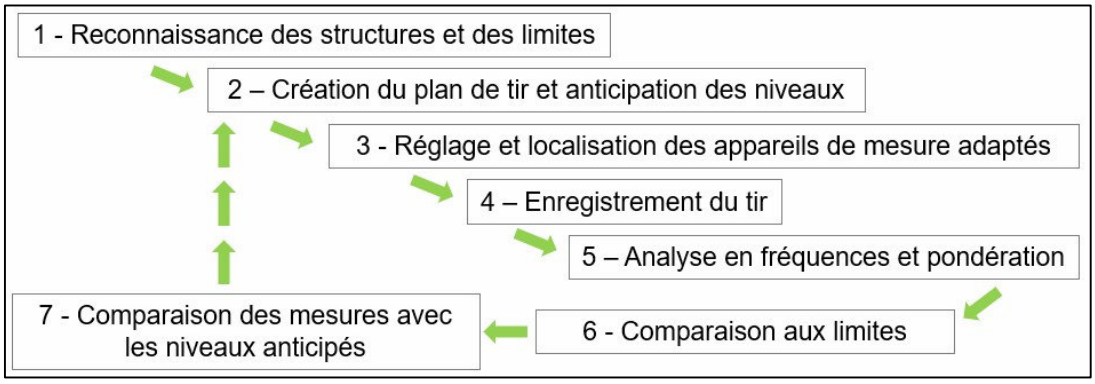


Schéma 13 : Démarche d'autocontrôle et d'amélioration continue

Les éventuels changements des paramètres de tir et d'amorçage sont testés à partir d'un niveau de vitesse particulaire pondérée défini par l'exploitant en fonction des caractéristiques du site.

Connaissant les lois qui simulent la relation entre les vibrations dues au tir de mines et la distance aux mesures du site, le mineur s'assure, au moment de la création du plan de tir, c'est-à-dire avant l'implantation du tir sur le front, que la charge unitaire qu'il prévoit engendrera des niveaux vibratoires qui respectent la limite définie dans l'arrêté préfectoral.

La précision apportée aux paramètres du calcul est essentielle (précision sur chaque distance « mine la plus proche – capteur », précision sur la « quantité d'explosifs » maximale par retard…), de telle sorte que les dispersions ne reflètent que majoritairement les hétérogénéités de la roche et/ou celles des structures instrumentées.

Il est recommandé :

1. d'instaurer une méthode de suivi des distances précises entre les structures riveraines et l'emplacement prévu de son tir ;
2. de s'assurer de la maîtrise de la géométrie des fronts à abattre ;
3. de comparer les mesures réelles aux valeurs anticipées afin de vérifier l'adéquation du choix des paramètres avec les objectifs environnementaux et anticiper des évolutions possibles du comportement du massif rocheux et des tirs ;
4. de veiller à utiliser des techniques de mise en œuvre qui garantissent la définition précise de la charge unitaire.

6. CONCLUSION

Cette étude a réalisé la synthèse des mesures d'autocontrôle de février 2018 à septembre 2021 de la carrière de Saint-Sixte appartenant à l'entreprise CIMENTS CALCIA. Il apparait que tous les niveaux vibratoires pondérés réglementaires enregistrés sont inférieurs à 5 mm/s. Ils sont, à 96 %, en dessous de 2 mm/s, donc très largement en dessous de la limite de 10 mm/s de vitesse particulaire pondérée de l'arrêté du 22/09/1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières et à sa circulaire d'application n°96-52 du 2 juillet 1996.

Grâce aux données d'autocontrôle des années 2018-2021, l'entreprise démontre qu'elle a l'expérience pour réussir la mise en œuvre des charges unitaires adaptées aux contraintes et qu'elle a maîtrisé les niveaux vibratoires en dessous de 5 mm/s.
Les coefficients de site moyen et majorant, obtenus avec les valeurs pondérées, sont classiques pour des tirs en gradin à ciel ouvert et un groupe de 171 données.
La modélisation met en évidence la faisabilité du projet d'exploitation par explosifs dans le contexte local.

Les limites des impacts vibratoires proposées sont rappelées dans le tableau 14 :

Localisation / projet	Type de structure	Distance minimale (m) renouvellement	Limite
Nord	Bornes Milliaires MH	90 m des bornes	50 mm/s bruts
	Via Domitia / voie communale / randonnée	30 m de la limite ICPE	50 mm/s bruts
	Installations GSM bascule	100 m au nord	10 mm/s pondérés
	Habitation karting	270 m au nord-est	5 mm/s pondérés
	Bieudon	120 m au nord	5 mm/s pondérés
	Habitation Les Caunelles	560 m au nord-est	5 mm/s pondérés
Est	Habitations Genestet	340 m à l'Est	5 mm/s pondérés
Sud	Habitations Mas de Tilloy (au sud de la voie ferrée)	700 m au sud-est	5 mm/s pondérés
	Pont voie communale	350 m au sud-est	10 mm/s pondérés
	Habitations Saint-Sixte	380 m au sud-est	5 mm/s pondérés
	Ponts voies ferrées	330 m au sud-est	20 mm/s bruts
	Usine Stradal	680 m au sud-est	5 mm/s pondérés
	Usine Bio Habitat	550 m au sud	5 mm/s pondérés
	Habitations Roc des Mourgues	650 m au sud	5 mm/s pondérés
	Habitations Enclos de Forton	210 m au sud	5 mm/s pondérés
Ouest	Habitation Mas du cadran	390 m à l'ouest	5 mm/s pondérés
	Habitation Mas des Nogarettes	530 m à l'ouest	5 mm/s pondérés
	Habitations Enclos d'Argent	1700 m au nord-ouest	5 mm/s pondérés
	Pylônes ENGIE	100 m en phase 1 15 m en fin d'exploitation	20 mm/s bruts
	Réseau d'irrigation BRL enterré	10 m	30 mm/s bruts

Tableau 14 – Limites vibratoires proposées pour les structures riveraines les plus proches

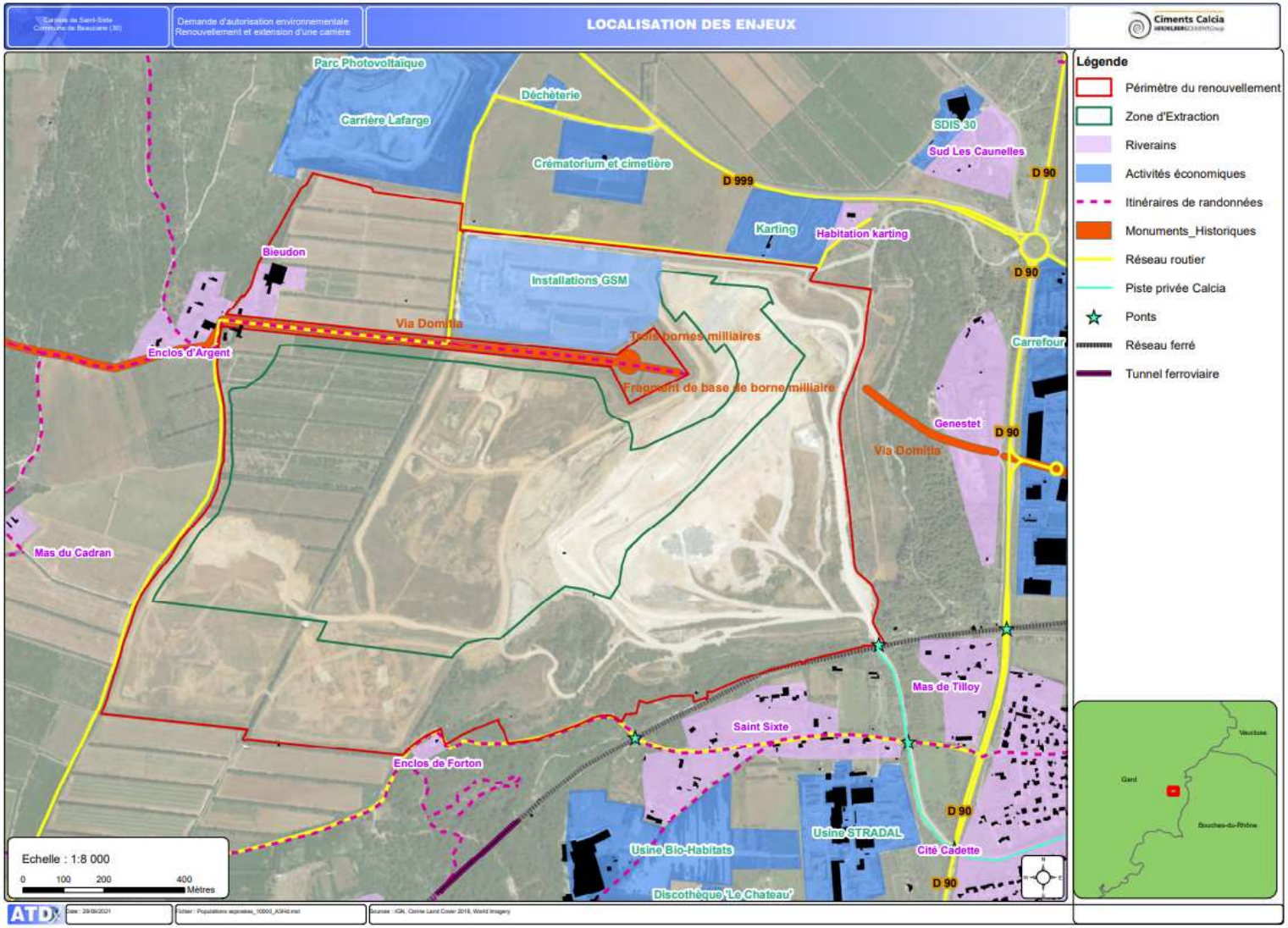
Une amélioration de la perception des tirs passe par une maîtrise des niveaux de surpression de certains tirs (qualité et hauteur des bourrages terminaux).

L'exploitant poursuit son effort de maîtrise des impacts engagé depuis plusieurs années en systématisant la procédure d'anticipation des vibrations et de contrôle lors de l'implantation et du chargement des tirs. La distance aux structures et la charge unitaire devront être définies de façon précise avant l'implantation. Il s'engage à l'utilisation de méthodes modernes de réalisation des plans de tir et à l'adaptation des lois de propagation, recalculées au fur et à mesure du déroulement de l'exploitation.

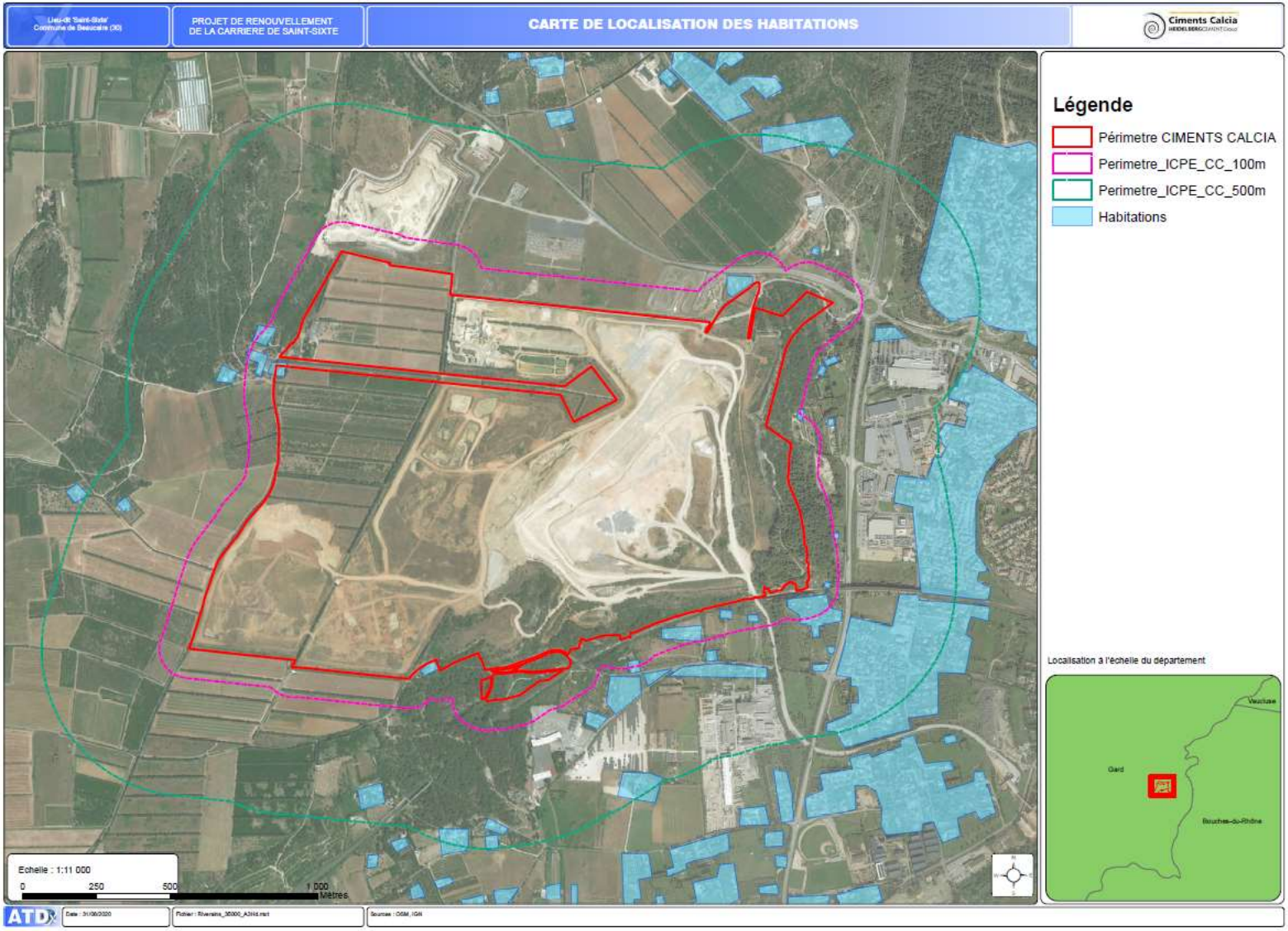
ANNEXE 1 :

A1 - Plan de situation de la carrière et des environnants

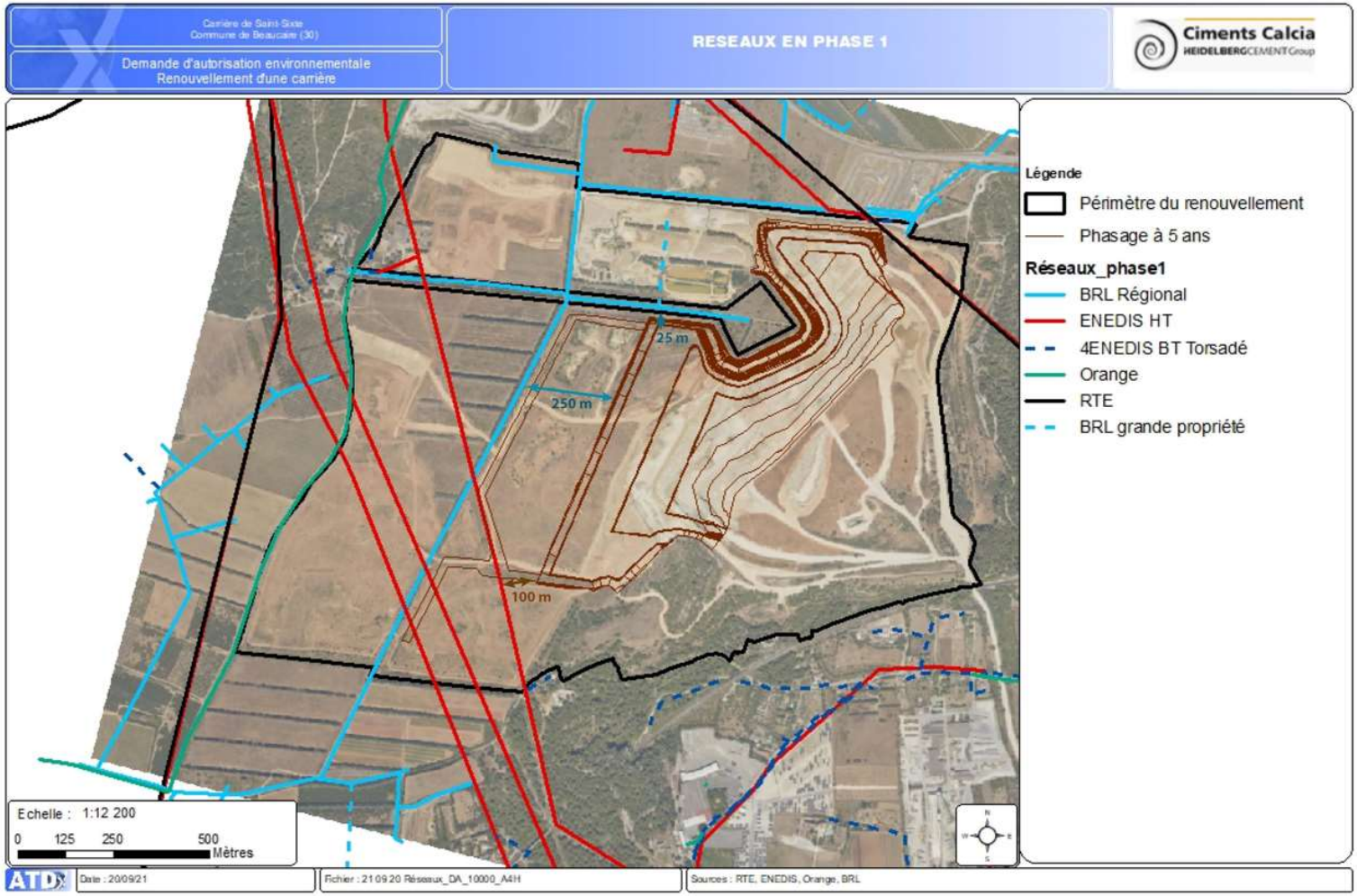
Carte A1-1 – Localisation de l'exploitation et du projet (IGN 1/25000)



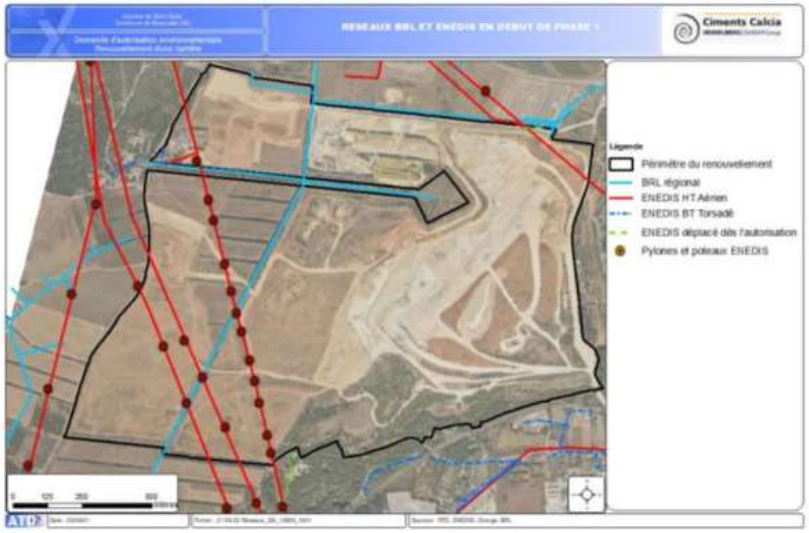
Carte A1-2 – Localisation de l'exploitation et des habitations

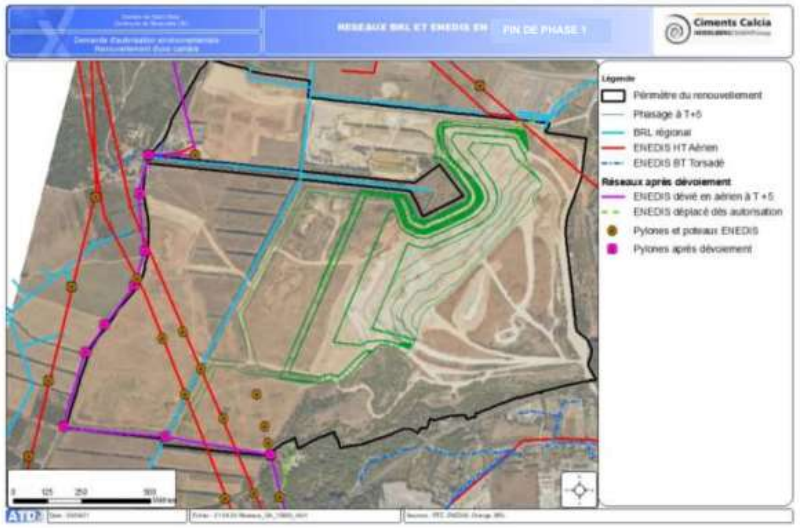


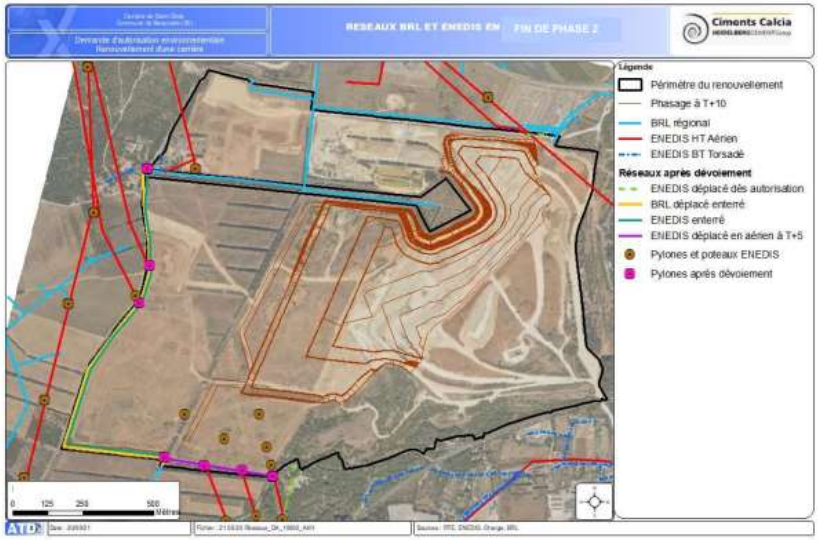
Carte A1-3 – Localisation de l'exploitation et des réseaux en phase 1

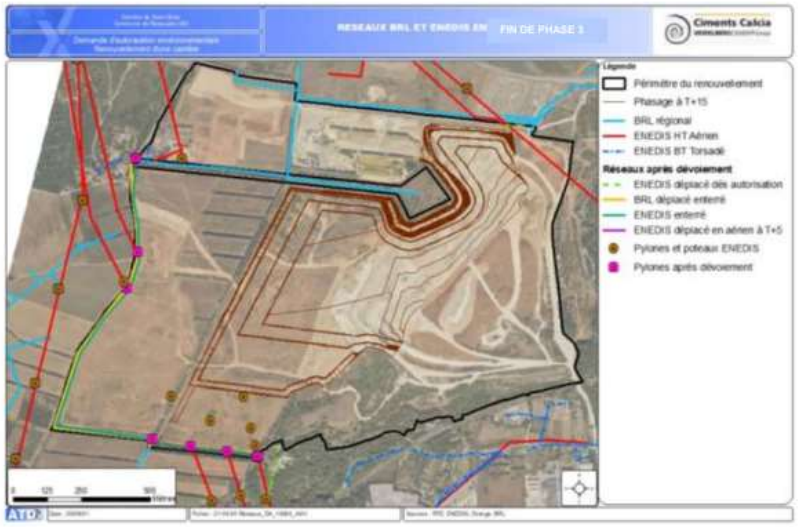

Carrière de Saint-Sixte
Commune de Beaucaire (30)
Demande d'autorisation environnementale
Renouvellement d'une carrière
RESEAUX EN PHASE 1
Ciments Calcia
HEIDELBERGCEMENT Group
25 m
250 m
100 m
Légende
Périmètre du renouvellement
Phasage à 5 ans
Réseaux_phase1
BRL Régional
ENEDIS HT
4ENEDIS BT Torsadé
Orange
RTE
BRL grande propriété
Echelle : 1:12 200
0 125 250 500
Mètres
ATD
Date : 20/09/21
Fichier : 210920 Réseaux_DA_10000_A4H
Sources : RTE, ENEDIS, Orange, BRL

Carte A1-4 – Localisation des réseaux après dévoiement

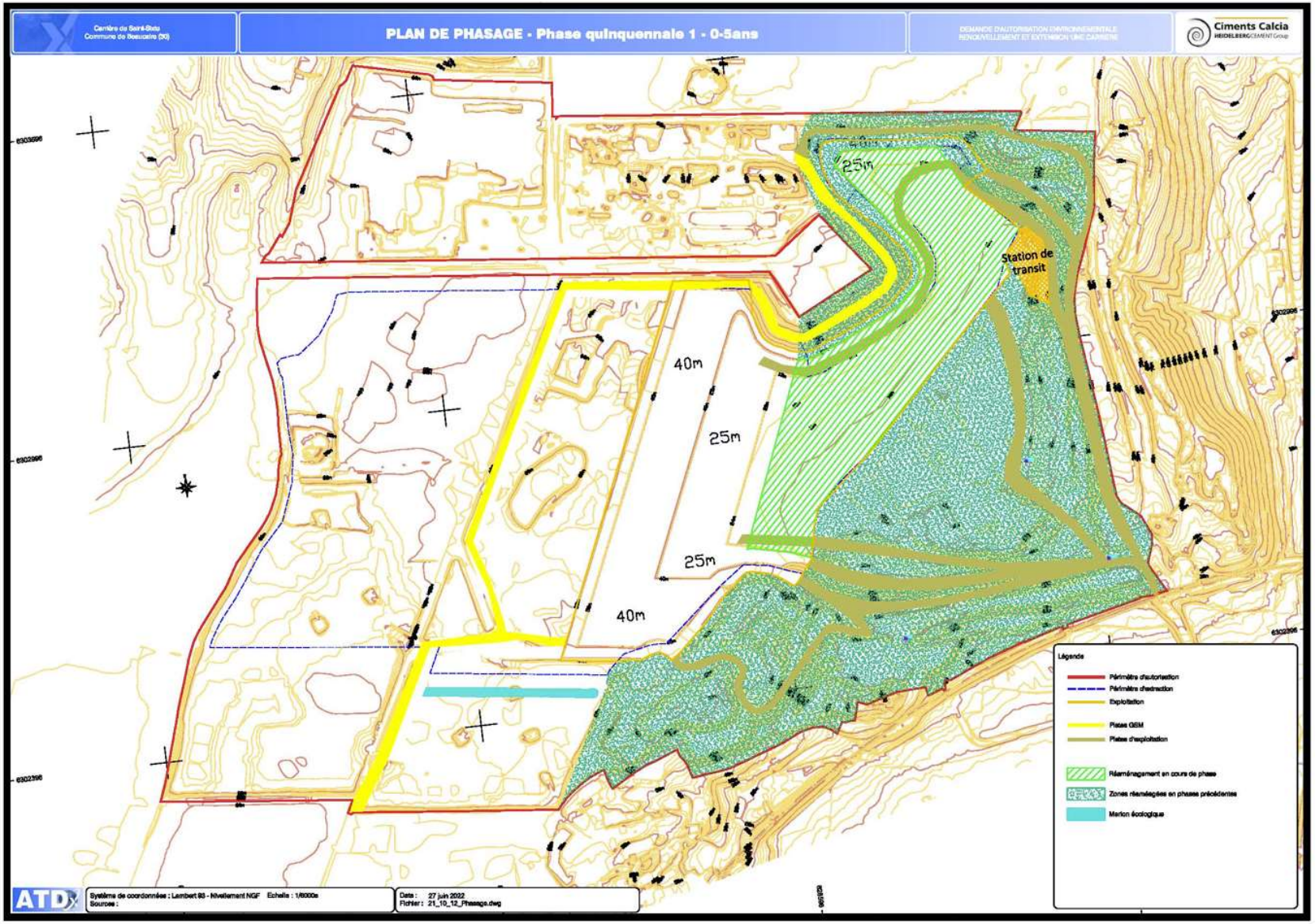


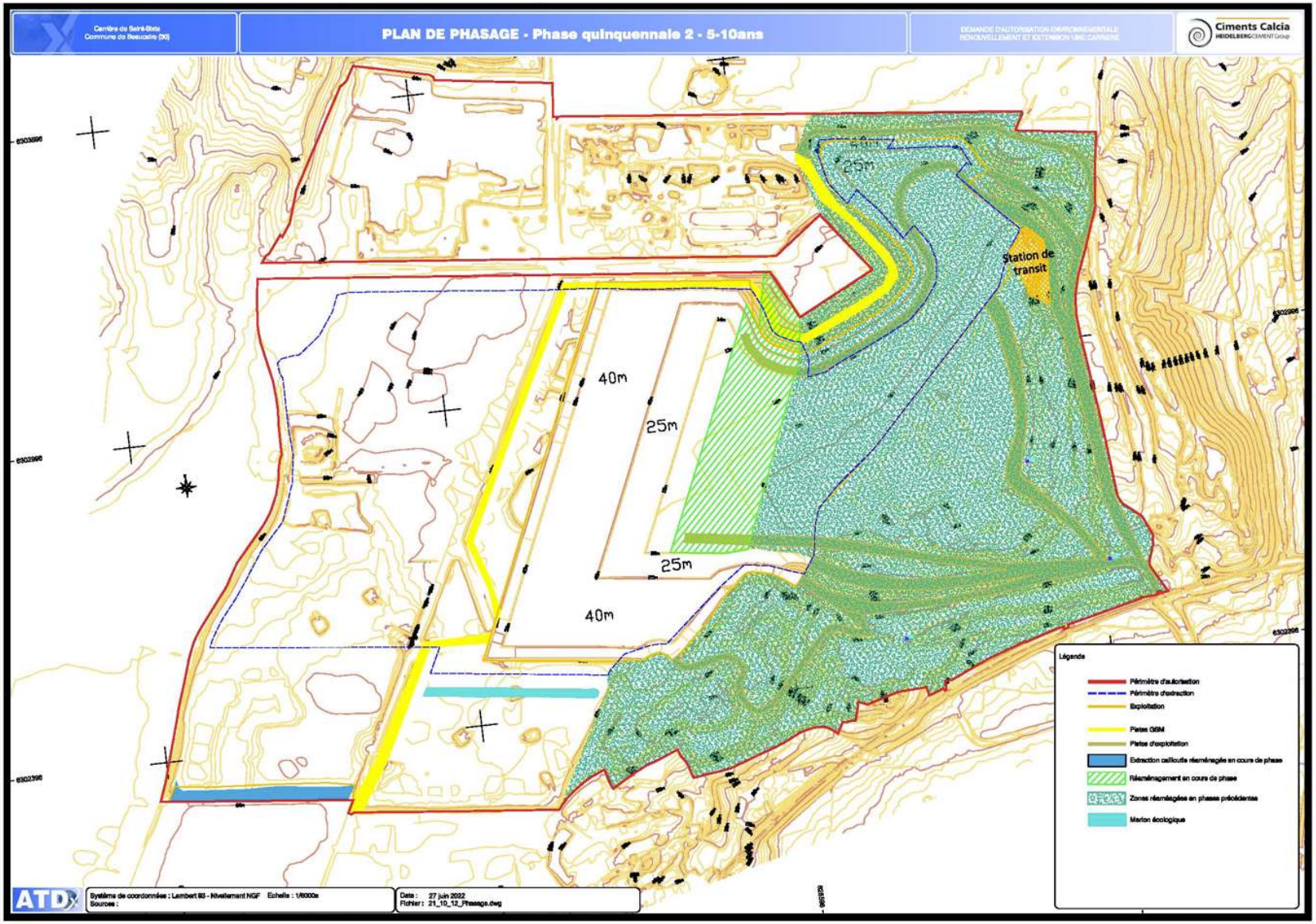


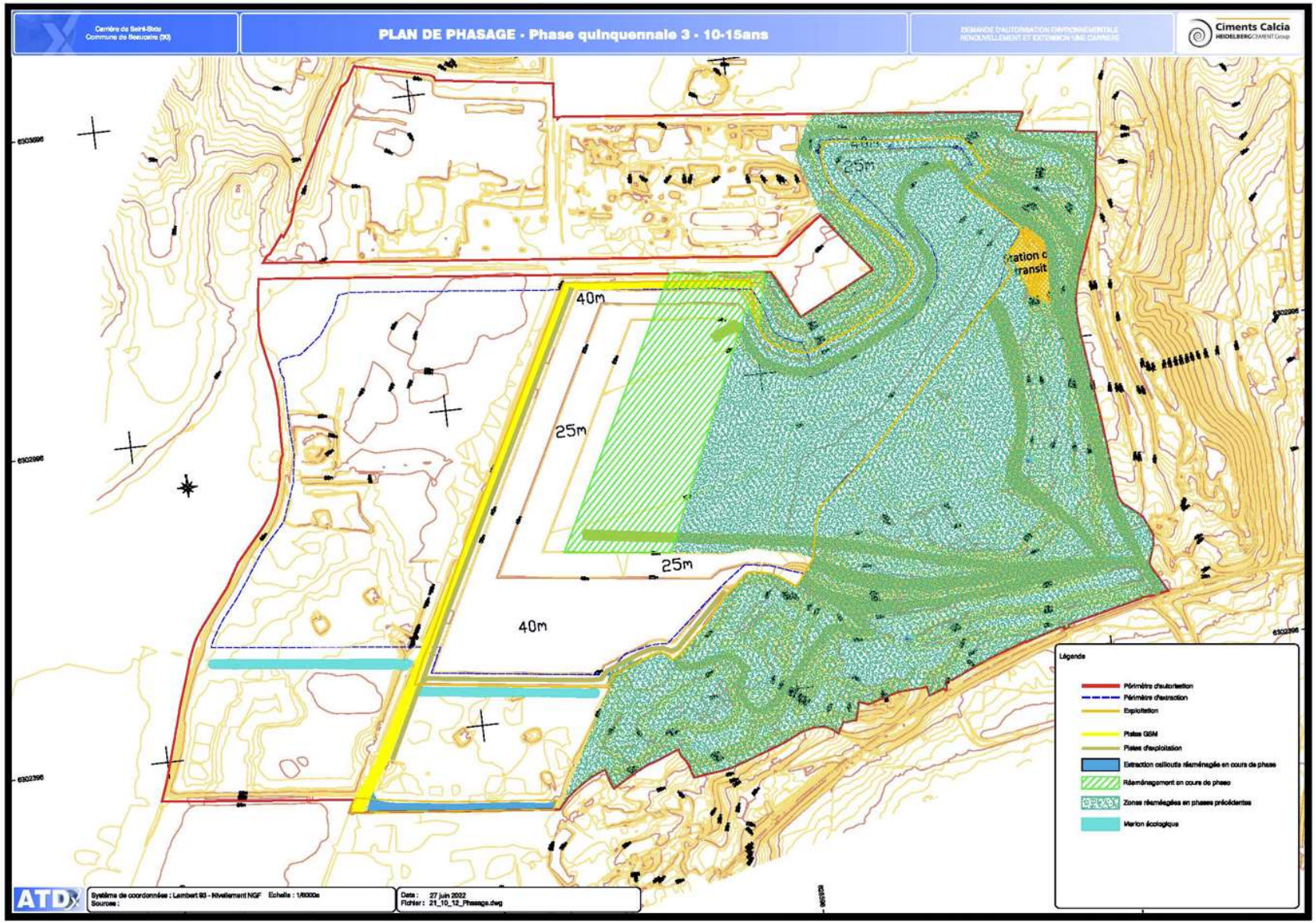


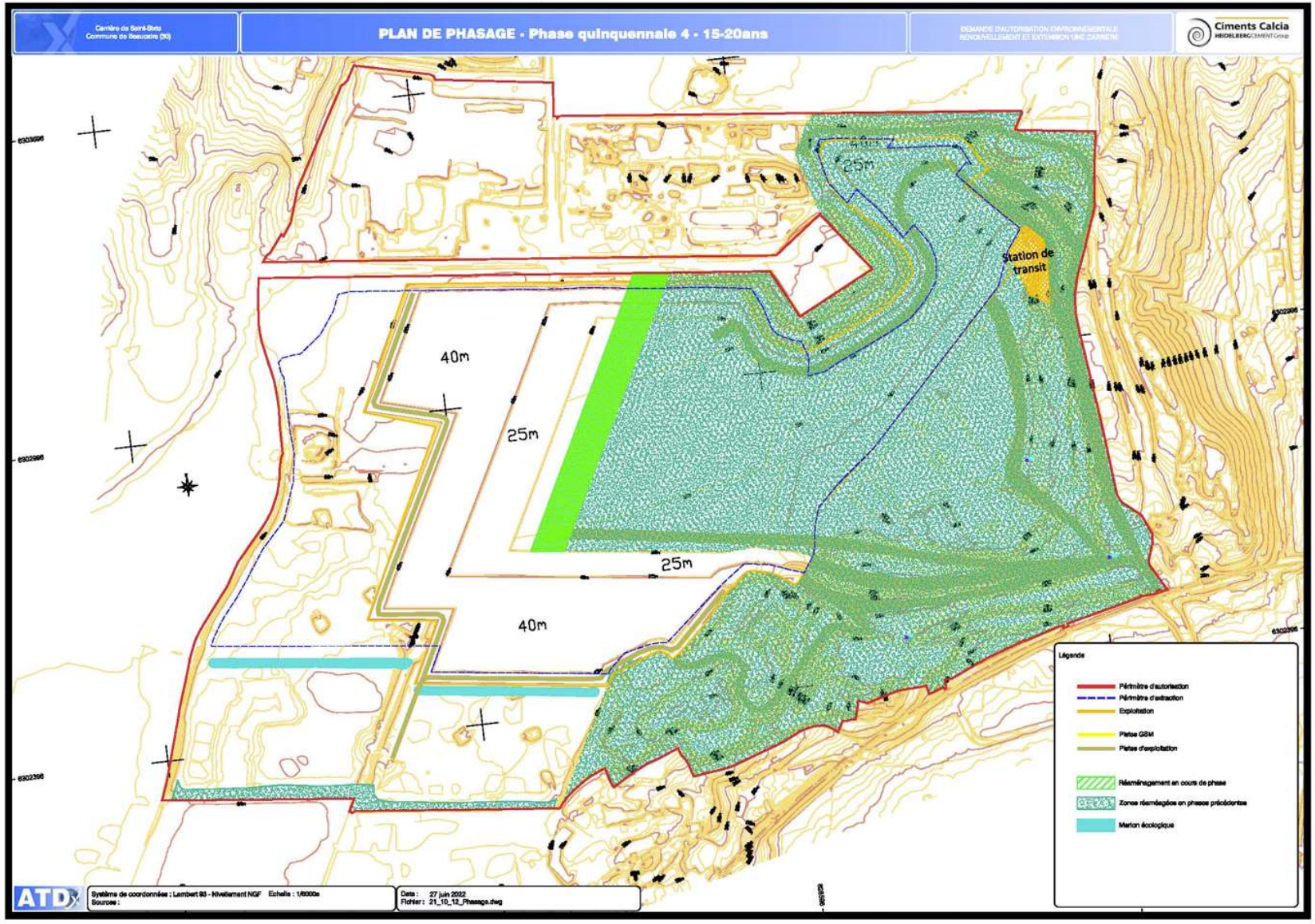


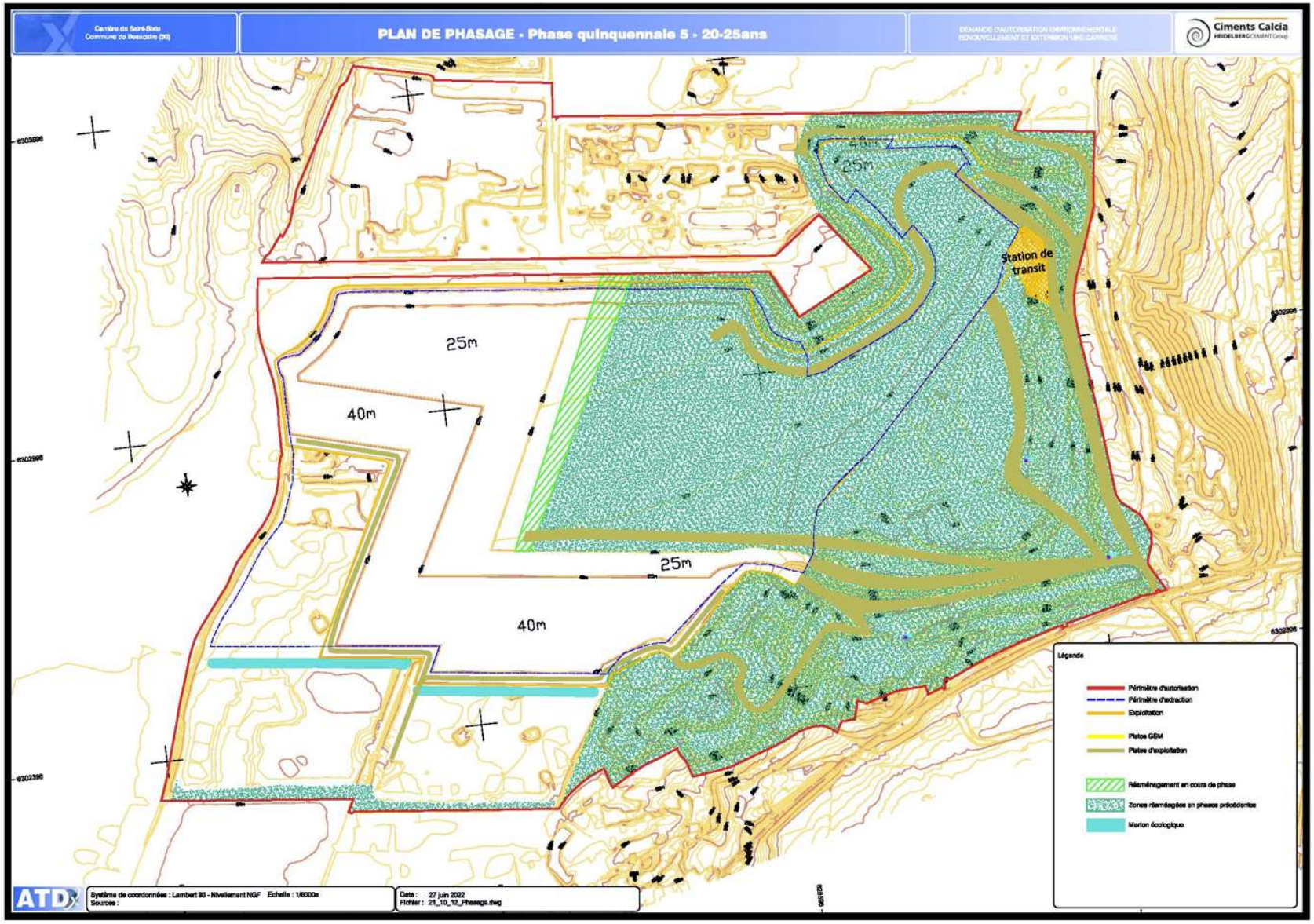
ANNEXE 2 :
A2 – Plans de phasage

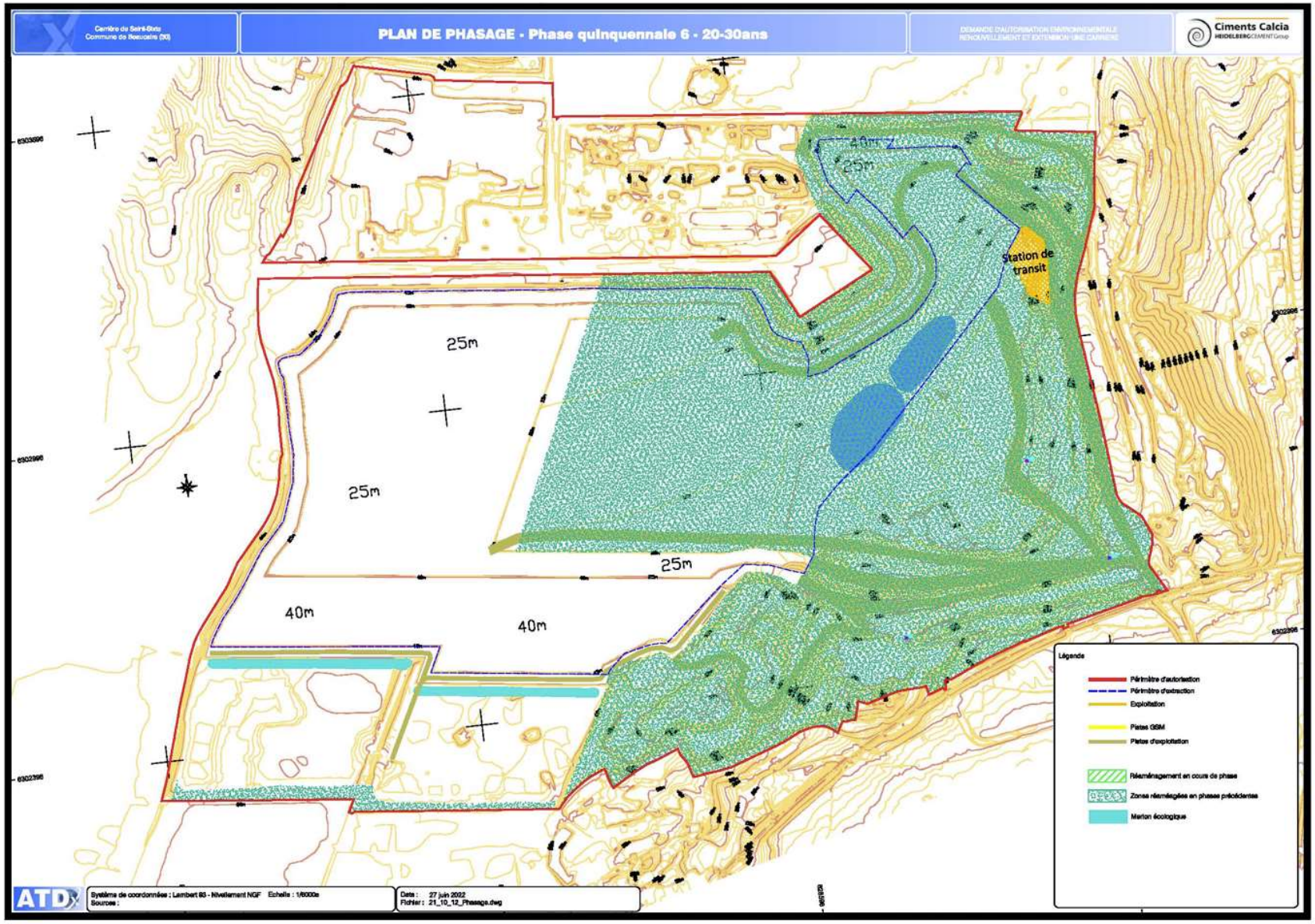

PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 1 - 0-5ans
Ciments Calcia
25m
Station de transit
40m
25m
25m
40m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Pistes GBM
Pistes d'exploitation
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATDx


PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 2 - 5-10ans
Ciments Calcia
Station de transit
25m
40m
25m
25m
40m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Pistes GBM
Pistes d'exploitation
Extraction cailloutis réaménagée en cours de phase
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATDx


PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 3 - 10-15ans
Ciments Calcia
40m
25m
25m
40m
25m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Pistes GSM
Pistes d'exploitation
Extraction cellouts réaménagée en cours de phase
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATDx


PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 4 - 15-20ans
Ciments Calcia
Station de transit
40m
25m
25m
40m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Phase GBM
Pistes d'exploitation
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATD
Système de coordonnées : Lambert 93 - Nivellement NGF Echelle : 1/8000e
Sources :
Date : 27 juin 2022
Fichier : 21_10_12_Phasage.dwg


PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 5 - 20-25ans
Ciments Calcia
25m
Station de transit
25m
40m
25m
40m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Pistes GSM
Pistes d'exploitation
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATD


PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 6 - 20-30ans
Ciments Calcia
Station de transit
25m
40m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Pistes GBM
Pistes d'exploitation
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATDx

ANNEXE 3 :

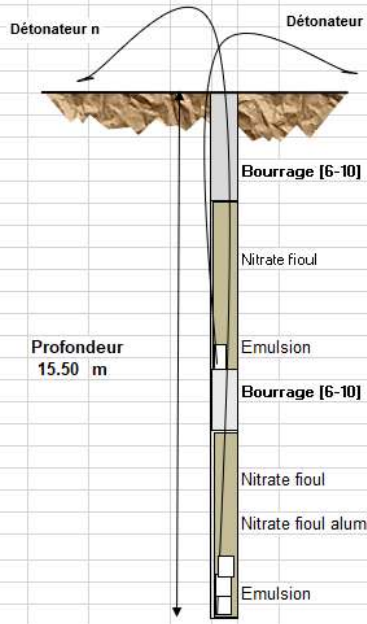
A3 – Exemple de plan de tir

Schéma A3-1 – Exemple de plan de tir 102 mm

Date :
Déblai / Front: Heure:
Type de tir : TIR n°.

Plan de chargement prévisonnel - Type d' amorçage :

COUPE D'UNE MINE



SCHEMA DE FORATION

Hauteur de front moyenne :	15.0	m
Surprofondeur moyenne :	0.5	m
Diamètre de foration min.:	102	mm
Banquette	4.0	m
Espacement	4.0	m
Inclinaison des trous :	10	degré
Maille moyenne:	16.00	m²
Cube moyen par trou :	240.0	m³

CHARGEMENT DU TROU MOYEN

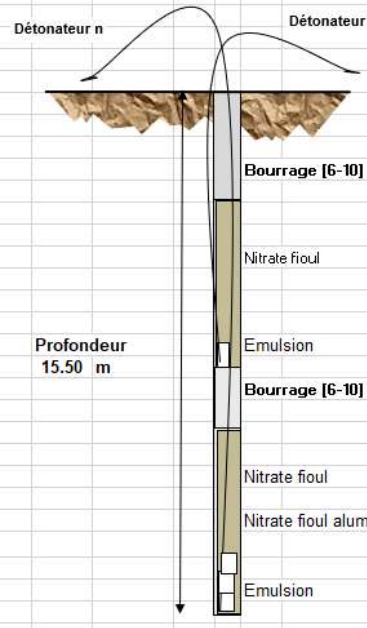
1 cartouche amorce émulsion (80/2500) :	2.5	kg
2 cartouches émulsion (80/2500) :	5	kg
Nitrate Fioul aluminisé	25.0	kg
Nitrate Fioul	20.0	kg
Hauteur bourrage intermédiaire [6-10] minimum	2.0	m
cartouche amorce émulsion (80/2500) :	2.5	kg
Nitrate Fioul	20.0	kg
Hauteur bourrage final [6-10] minimum	3.2	m
Nombre Détonateur électrique/trou :	2	unité(s)
Total Explosif par trou:	75.00	kg
Total Cube :	313	g/m³
Charge Unitaire : voir plan d'amorçage 1 x	52.5	kg
=	52.5	kg

Schéma A3-2 – Exemple de plan de tir 115 mm

Date :
Déblai / Front: Heure:
Type de tir : TIR n°.

Plan de chargement prévisonnel - Type d' amorçage :

COUPE D'UNE MINE



SCHEMA DE FORATION

Hauteur de front moyenne :	15.0	m
Surprofondeur moyenne :	0.5	m
Diamètre de foration min.:	115	mm
Banquette	4.0	m
Espacement	4.5	m
Inclinaison des trous :	10	degré
Maille moyenne:	18.00	m²
Cube moyen par trou :	270.0	m³

CHARGEMENT DU TROU MOYEN

1 cartouche amorce émulsion (90/3125) :	3.1	kg
2 cartouches émulsion (90/3125) :	6.25	kg
Nitrate Fioul aluminisé	25.0	kg
Nitrate Fioul	25.0	kg
Hauteur bourrage intermédiaire [6-10] minimum	2.0	m
cartouche amorce émulsion (80/2500) :	2.5	kg
Nitrate Fioul	34.0	kg
Hauteur bourrage final [6-10] minimum	3.0	m
Nombre Détonateur électrique/trou :	2	unité(s)
Total Explosif par trou:	95.88	kg
Total Cube :	355	g/m³
Charge Unitaire : voir plan d'amorçage 1 x	59.4	kg
=	59.4	kg

ANNEXE 4 :

A4 – Plan de contrôle environnement

Plan de Contrôle Environnement - Usine de Beaucaire

Ciments Calcia
HEIDELBERGCEMENT Group

Usine de Beaucaire
Route de Saint-Gilles
B.P.130
30300 BEAUCAIRE

Tél. 04 66 59 81 30
Fax 04 66 59 81 31

Pl. de Contrôle : **ENV 12**
Date : 01/04/2020
Page : **1/2**
Version : **03**

VIBRATION DES TIRS DE MINES EN CARRIERE

I. PROVENANCE

	Nom	WSG84 Est	WSG84 Nord
PS1	Rocade	4.611203	43.816516
PS2	Pont SNCF	4.606949	43.809666
PS3	Champ Charrière	4.602363	43.807892



Emplacement des sismographes
- Carrière de Beaucaire -

II. FREQUENCE

- Mesure sismique et de surpression acoustique à chaque fr
- Mesure contradictoire annuelle

Rédigé par		Approuvé par	
T. MAGGIA Responsable Secteur Carrière Nom Fonction	Signature	F. CAPUTO Responsable Service Carrière Environnement Nom Fonction	Signature

Plan de Contrôle Environnement - Usine de Beaucaire

Pl. de Contrôle : **ENV 12**
Date : 01/04/2020
Page : **2/2**
Version : **03**

III. PERSONNEL

- Mesure à chaque tir : sous-traitant à l'abattage à l'explosif
- Mesure contradictoire annuelle : organisme extérieur

IV. CONTROLE EFFECTUE

- Fréquence acoustique
- Vitesses particulaires verticale, radiale, transverse et résultante

V. METHODE

- Voir plan de prescription

VI. REFERENCES

- Spécification ENV 12
- Arrêté ministériel du 22/09/1994

Expertise 6: Etude des risques de projection - EGIDE Environnement

CIMENTS CALCIA

RENOUVELLEMENT DE LA CARRIERE DE SAINT-SIXTE BEAUCAIRE (30)

ETUDE DES RISQUES DE PROJECTION LIES AUX TIRS DE MINES

Référence :		21-35NT		
Indice	**Date**	**Rédaction**	**État**	**Modifications - Observations**
Bd	21/02/2022	SAUVAGE	ORI	Changement de caractéristiques d'exploitation
Ab	15/11/2021	SAUVAGE	ORI	

EGIDE Environnement SARL – tél. +33 (0)2.43.00.81.42 – egide@egide-environnement.com
Capital social : 6 000 Euros – siège social : 2 rue des Pèlerins 53640 Le Horps
RCS de Laval 509 141 602 – SIRET : 509 141 60200011 – APE 7112B – TVA : FR59509141602

TABLE DES MATIERES

1 - PRÉSENTATION DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT 4

2 - DESCRIPTION DES PLANS DE TIRS PREVUS 5

3 - EVALUATION DES RISQUES DE PROJECTION 6

3.1 - PRISE EN COMPTE DES PROJECTIONS AU SENS DE L'ARRETE DU 29/09/2005 6
3.2 - MODELE DES PROJECTIONS ET HYPOTHESES COMPLEMENTAIRES 7

4 - ESTIMATION DES RISQUES DE PROJECTIONS 8

4.1 - HYPOTHESES RETENUES 8
4.2 - LIMITES DES ZONES D'EFFETS 9

5 - SITUATION DES RECEPTEURS 10

5.1 - NORD : HABITATION KARTING 10
5.2 - NORD : HABITATIONS BIEUDON 11
5.3 - NORD : ROUTE DEPARTEMENTALE 999 12
5.4 - NORD : HABITATIONS LES CAUNELLES 13
5.5 - EST : HABITATIONS GENESTET 13
5.6 - EST : ROUTE DEPARTEMENTALE 90 14
5.7 - SUD : HABITATIONS MAS DE TILLOY 14
5.8 - SUD : HABITATIONS DE SAINT-SIXTE 15
5.9 - SUD : VOIES SNCF 15
5.10- SUD : USINE STRADAL 16
5.11- SUD : USINE BIO HABITAT 16
5.12- SUD : HABITATIONS ROC DES MOURGUES 17
5.13- SUD : HABITATION ENCLOS DE FORTON 17
5.14- SUD : CHEMIN DE RANDONNEE 18
5.15- OUEST : HABITATION MAS DU CADRAN ET MAS DES NOGARETTES 19
5.16- BORDURE NORD : PROJET GSM 20
5.17- ENSEMBLE DES RECEPTEURS 21
5.18- INSTALLATIONS ELECTRIQUES ENEDIS 21

6. CONCLUSION 23

ANNEXES

A1 - PLAN DE SITUATION DE LA CARRIERE ET DES ENVIRONNANTS 25
A2 - PLANS DE TIR TYPE 29
A3 - FICHES TECHNIQUES DES EXPLOSIFS 32
A4 - METHODE D'EVALUATION DES PROJECTIONS ET DE LEURS EFFETS 37
A5 - PHASAGE 45
A6 - LIMITES DES ZONES D'EFFETS 52

TABLEAUX ET ILLUSTRATIONS

TABLEAU°1 – DETAIL DES ALTITUDES ET DES HAUTEURS DE FRONT....4
TABLEAU°2 – STRUCTURES RIVERAINES DU PROJET DE CARRIERE, NOMBRE DE PERSONNES CONCERNEES, ALTITUDES ET DISTANCES MINIMALES AVEC LA LIMITE D'EXPLOITATION....5
TABLEAU 3 - ÉNERGIES DES PRODUITS UTILISES DANS LES CHARGEMENTS TYPE DES MINES....9
TABLEAU 4 - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR L'HABITATION KARTING....10
TABLEAU 5A - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR DES HABITATIONS DE BIEUDON....11
TABLEAU 5B - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR DES HABITATIONS DE BIEUDON AVEC MESURES CORRECTIVES....11
TABLEAU 6A - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LA RD 999....12
TABLEAU 6B - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LA RD 999 AVEC MESURES CORRECTIVES....12
TABLEAU 7 - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LES HABITATIONS DU LIEU-DIT GENESTET....13
TABLEAU 8 - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LA RD 90....14
TABLEAU 9 - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LES HABITATIONS DE SAINT-SIXTE....15
TABLEAU 10 - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LES VOIES SNCF....16
TABLEAU 11 - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR L'USINE BIO HABITAT....17
TABLEAU 12A - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR L'HABITATION DU LIEU-DIT ENCLOS DE FORTON....18
TABLEAU 12B - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR L'HABITATION DE L'ENCLOS DE FORTON AVEC MESURES CORRECTIVES..18
TABLEAU 13A - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LE CHEMIN DE RANDONNEE....19
TABLEAU 13B - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LE CHEMIN DE RANDONNEE APRES MESURES CORRECTIVES....19
TABLEAU 14 - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LES HABITATIONS DE MAS DE CADRAN....20
TABLEAU 15A - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LE PROJET GSM....20
TABLEAU 15B - NOMBRE DE PERSONNES DANS LES ZONES D'EFFETS POUR LE PROJET GSM AVEC MESURES CORRECTIVES....21
TABLEAU 16– SITUATION DE L'ENSEMBLE DES RECEPTEURS APRES MESURES CORRECTIVES....21
TABLEAU 17– DISTANCES Z1-Z4 POUR LES STRUCTURES ENEDIS....22
SCHEMA A1-1 – LOCALISATION DES ENJEUX....26
SCHEMA A1-2 – RESEAUX EN PHASE 1....27
SCHEMA A1-3 – LOCALISATION DES RESEAUX APRES DEVOIEMENT....28
SCHEMA A2-1 – EXEMPLE DE CHARGEMENT D'UN TROU EN DIAMETRE 115 MM (4 M X 4,5 M)....30
SCHEMA A2-2 – EXEMPLE DE CHARGEMENT D'UN TROU EN DIAMETRE 102 MM D'UN TIR DE PRODUCTION (4 M X 4 M)....31
SCHEMA A3-1 – EXEMPLES DE PRODUITS EXPLOSIFS....34
TABLEAU A4-1 – ÉVOLUTION DE K AVEC LA PROBABILITE....38
SCHEMA A4-2 – SECTEURS AFFECTES PAR LES PROJECTIONS ISSUES DES FRONTS D'UN TIR....39
TABLEAU A4-3– PROBABILITE DE DECES EN FRANCE -INED 2012....42
TABLEAU A4-4 – ECHELLE DE PROBABILITE D'EVENEMENTS SELON L'ANNEXE I DE L'ARRETE DU 29 SEPTEMBRE 2005....42
TABLEAU A4-5 – CORRESPONDANCE ENTRE LES COUPLES (ZONE D'EFFET, PROBABILITE) ET LA PROBABILITE D'ATTEINTE ANNUELLE....43
TABLEAU A4-6 – DEFINITION DES ZONES D'EFFETS POUR LES STRUCTURES....43
TABLEAU A4-7– SEUIL D'ACCEPTABILITE POUR LES PERSONNES....44
SCHEMA A5-1 – PHASAGE DU PROJET....46
TABLEAU A6-1 – LIMITE EN M DES ZONES D'EFFET SELON LE RECEPTEUR ET L'ETAGE POUR DES PROJECTIONS ISSUES DU FRONT POUR UN TIR DE PRODUCTION EN DIAMETRE 102 MM (4X4 M)....55
TABLEAU A6-2 – LIMITE EN M DES ZONES D'EFFET SELON LE RECEPTEUR ET L'ETAGE POUR DES PROJECTIONS ISSUES DE LA SURFACE POUR UN TIR DE PRODUCTION EN DIAMETRE 102 MM (4X4 M)....56
TABLEAU A6-3 – LIMITE EN M DES ZONES D'EFFET SELON LE RECEPTEUR ET L'ETAGE POUR DES PROJECTIONS ISSUES DU FRONT DES TIRS EN DIAMETRE 115 MM (4M X 4,5M)....58
TABLEAU A6-4 – LIMITE EN M DES ZONES D'EFFET SELON LE RECEPTEUR ET L'ETAGE POUR DES PROJECTIONS ISSUES DE LA SURFACE DES TIRS DE DECOUVERTE EN DIAMETRE 115 MM (4M X 4,5M)....58

Ce document a été rédigé par EGIDE Environnement à la demande de la société CIMENTS CALCIA dans le cadre du dossier de demande de renouvellement de la carrière de Saint-Sixte, de la commune de Beaucaire (30). Elle a pour objet d'étudier et de quantifier les risques liés aux projections lors des tirs de mines du projet.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs et à l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées.

Elle prend en compte les structures riveraines de l'exploitation : la situation vis-à-vis des risques de projection de chaque récepteur potentiel est évaluée séparément dans un premier temps, puis la situation de l'ensemble des récepteurs est étudiée.

1 - PRÉSENTATION DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT

L'autorisation est demandée pour 1 350 000 tonnes/an en moyenne et un maximum de 1 500 000 tonnes/an, sur trente ans. Cela représente 570 000 m^3/an en moyenne et un maximum de 632 000 m^3/an.

Le projet constitue un renouvellement de la carrière exploitée depuis près de 100 ans.

La zone d'extraction projetée concerne une série carbonatée affectée par plusieurs familles de discontinuités.

L'extraction du massif rocheux est prévue à l'explosif en suivant un maximum de 3 fronts d'abattage de 15 m de hauteur (tableau 1) entre les niveaux 11 m NGF et 55 m NGF. Il s'agit communément de tirs en gradins (déplacement des matériaux lors de l'abattage face au front et au-dessus de la plate-forme).

Etage	Cote minimum du pied de front m NGF	Hauteur de front (m) maximale	Hauteur maximale m NGF
[1]	40	15	55
[2]	25	15	40
[3]	11	15	25

Tableau° 1 – Détail des altitudes et des hauteurs de front

L'annexe 1 présente la localisation de la carrière et des structures environnantes.

Les structures riveraines de l'extraction sont recensées dans le tableau 2, d'après les informations fournies par la société Ciments Calcia.

Il s'agit pour l'essentiel d'une zone urbanisée au Nord et à l'Est du site, d'une ligne de chemin de fer, de routes et d'habitations au Sud. A l'ouest, un habitat dispersé et des chemins bordent le site.

Localisation / projet	Type de structure	Distance minimale (m) renouvellement	Cote en m NGF	Nombre de personnes concernées
Nord	Bornes miliaires MH	90 m des bornes	64	-
	Via Domitia / voie communale / randonnée	30 m de la limite ICPE	62-64	-
	Installations GSM bascule	200 m au nord	62	4
	Karting	65 m au nord	63-65	10
	Habitation karting	270 m au nord-est	63-65	2,5
	Habitations Bieudon	150 m au nord	60	5
	RD 999	250 m au nord	49-63	9 800 véh/jour
	Habitation Les Caunelles	560 m au nord-est	54	2,5
Est	Habitations Genestet	340 m à l'Est	27-33	15
	RD 90	520 m à l'est	8-37	13 000 véh/jour
Sud	Habitations Mas de Tilloy	700 m au sud-est	10-21	30
	Habitations Saint-Sixte	380 m au sud-est	10-17	15
	Voie ferrée SNCF	330 m au sud-est	10-28	45 trains/jour
	Usine Stradal	680 m au sud-est	5-7	50
	Usine Bio Habitat	550 m au sud	5-11	210
	Habitations Roc des Mourgues	650 m au sud	33-43	12,5
	Habitations Enclos de Forton	210 m au sud	56	2,5
	Chemin de Randonnée	190 m au sud	9-64	20
Ouest	Habitation Mas du cadran	390 m à l'ouest	62	2,5
	Habitation Mas des Nogarettes	530 m à l'ouest	63-64	2,5
	Pylônes ENEDIS et lignes TN+12m	100 m	60-64	-

Tableau°2 – Structures riveraines du projet de carrière, nombre de personnes concernées, altitudes et distances minimales avec la limite d'exploitation

2 - DESCRIPTION DES PLANS DE TIRS PREVUS

L'extraction sera réalisée par des tirs en gradin (disposant d'une surface libre verticale au moins) dans la continuité de l'exploitation actuelle. L'extraction se déplacera vers l'Ouest avec des surfaces libres orientées essentiellement vers l'Est.

Les plans de tir théoriques d'abattage sont calculés à partir des plans de tir réalisés sur la carrière, adaptés aux fronts atteignant 15 m du projet (annexe 2). Il présente une série de trous forés avec un angle de 10° disposés sur plusieurs rangées. Les trous sont réalisés majoritairement en diamètre 102 mm ou en diamètre 115 mm.

Le chargement théorique étudié en diamètre 102 mm présente un grammage d'environ 335 g/m^3 :

- pour une maille BxE de 4 m x 4 m :
  - 3 cartouches d'émulsion (Emulstar 8000 UG -80/2500)
  - 25 kg de nitrate fioul aluminisé (Anfotite 3+)
  - 20 kg de nitrate fioul (Anfotite 1+)
  - Bourrage intermédiaire de 2 m en gravillons [6-10]
  - 1 cartouche d'émulsion (Emulstar 8000 -80/2500)
  - 20 kg de nitrate fioul (Anfotite 1+)
  - un bourrage terminal de 3,2 m environ en gravillons [6-10]
- Les énergies explosives mises en œuvre sont proches de 1,1 MJ/m^3.

Le chargement théorique étudié en diamètre 115 mm présente un grammage d'environ 370 g/m^3 :

- pour une maille BxE de 4 m x 4,5 m :
  - 3 cartouches d'émulsion (Emulstar 8000 UG -90/3125)
  - 25 kg de nitrate fioul aluminisé (Anfotite 3+)
  - 25 kg de nitrate fioul (Anfotite 1+)
  - Bourrage intermédiaire de 2 m en gravillons [6-10]
  - 1 cartouche d'émulsion Emulstar 8000 (80/2500)
  - 34 kg de nitrate fioul (Anfotite 1+)
  - un bourrage terminal de 3 m environ en gravillons [6-10]
- Les énergies explosives mises en œuvre sont proches de 1,20 MJ/m^3.

Le plan d'amorçage est établi selon les règles de bonne pratique de la profession.

3 - EVALUATION DES RISQUES DE PROJECTION

3.1 -PRISE EN COMPTE DES PROJECTIONS AU SENS DE L'ARRETE DU 29/09/2005

La présente étude de dangers de projections s'appuie sur une analyse des risques analogue à celle de la sécurité pyrotechnique, notamment dans le cadre de l'arrêté du 20 avril 2007 fixant les règles relatives à l'évaluation des risques et à la prévention des accidents dans les établissements pyrotechniques.

Elle prend en compte les textes suivants :

- Arrêté ministériel du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs
- Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation
- Arrêté du 20 Avril 2007 fixant les règles relatives à l'évaluation des risques et à la prévention des accidents dans les établissements pyrotechniques
- Circulaire du 10 mai 2000 relative à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (application de la directive Seveso II)
- Circulaire du 2 Octobre 2003 relative aux mesures d'application immédiate introduites par la loi 2003-699 en matière de prévention des risques technologiques dans les installations classées.
- Circulaire du 10/05/10 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 (BO du MEEDDM n° 2010/12 du 10 juillet 2010)

Conformément à l'annexe I de l'Arrêté du 29 septembre 2005 *relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation*, une étude spécifique conduisant à l'estimation des risques liés aux projections doit être menée dans le cadre suivant **:**

« Valeurs relatives aux seuils d'effets liés à l'impact d'un projectile ou effets de projection.

Compte tenu des connaissances limitées en matière de détermination et de modélisation des effets de projection, l'évaluation des effets de projection d'un phénomène dangereux nécessite, le cas échéant, une analyse, au cas par cas, justifiée par l'exploitant.
Pour la délimitation des zones d'effets sur l'homme ou sur les structures des installations classées, il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur de référence. Lorsqu'elle s'avère nécessaire, cette délimitation s'appuie sur une analyse au cas par cas comme mentionné au premier alinéa. »

3.2 -MODELE DES PROJECTIONS ET HYPOTHESES COMPLEMENTAIRES

Une projection correspond à la mise en mouvement par le tir d'un morceau de roche de taille variable à grande distance. Pour les structures, les dégâts sont notamment fonction de la taille, de la vitesse et de l'angle de la trajectoire du projectile. Cependant, pour l'homme, l'effet direct des projections est potentiellement létal.

Les risques de projections sont établis sur la base d'un modèle statistique de répartition normale des projections autour d'une loi moyenne. Le modèle de projection utilisé dans le présent document est détaillé en annexe 4. Ce modèle ainsi que la méthode d'évaluation des effets ont fait l'objet de publications dans des revues scientifiques internationales à comité de lecture. (Blanchier, A., 2012, Quantification of the levels of risk of flyrock, Proc. of FragBlast 10 conference – Blanchier A., 2013, Quantification of the levels of risk of flyrock, Proc. of ISEE conference – Blanchier A., 2015, Quantification of the levels of risk of flyrock, Proc. of EFEE conference). Il a également fait l'objet de tierces expertises en France.

D'une manière générale, les projections peuvent provenir, soit de la surface supérieure du tir (projections issues des têtes de trou de mines), soit de surfaces de dégagement verticales (projections issues du front) comme c'est le cas en particulier pour les tirs en gradins (voir dans le détail le schéma A4-2 de l'annexe 4).

- **Les projections issues des têtes de trous de mines sont des projections en cloches qui peuvent intervenir dans toutes les directions ; elles ont cependant une portée relativement faible pour des tirs réalisés conformément aux règles de l'art (respect de l'épaisseur et de la qualité du bourrage, notamment).**
- **Les projections issues du front ont des trajectoires tendues ; elles sont orientées vers l'avant du front (demi-espace face au tir) et ont une portée relativement élevée pour des tirs en gradins réalisés conformément aux règles de l'art. Le risque lié à ce type de projections peut être totalement supprimé, pour un récepteur donné, en choisissant des orientations de front adaptées.**

Les distances de projections dépendent de l'altitude relative de la charge explosive et du récepteur potentiel.

En matière de projections, un projectile de 200 g peut être mortel à 20 m comme à 1 000 m. L'approche du problème est par conséquent sensiblement différente de celle d'autres dangers de l'arrêté du 20 avril 2007 dont l'effet varie de manière importante en fonction de la distance, comme par exemple pour l'onde de choc aérienne où la pression diminue avec la distance : l'effet des projections ne change pas sensiblement en fonction de la distance ; seule la probabilité change. En effet, la probabilité d'atteinte diminue avec la distance, et dans le même temps la surface de réception augmente avec la distance.

Une probabilité annuelle d'impact est déterminée en fonction du plan de tir défini, des variations du confinement, de la maitrise de la géométrie, des distances du tir aux récepteurs potentiels et des différences d'altitude entre charges explosives et récepteurs. Cette probabilité annuelle d'impact prend en compte à la fois l'échelle de probabilité de l'évènement au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005 et les zones d'effet au sens de l'article 11 de l'arrêté du 20 avril 2007 (Produit Pi.Zj). Nous retiendrons pour une même probabilité annuelle d'impact la combinaison de probabilité d'évènement et de zone d'effet la plus contraignante, à savoir la combinaison E.Zj pour **l'effet sur les personnes**.

Conformément au paragraphe relatif à l'impact sur les structures en annexe 4 du présent document, nous retiendrons donc les probabilités A.Zi dans nos évaluations (réseau électrique aérien).

4 - ESTIMATION DES RISQUES DE PROJECTIONS

Une estimation des distances de projections selon les chargements des trous de mine de la carrière est présentée ci-après. Selon la zone de tir, les risques de projections issues de la surface et/ou les risques de projections issues du front seront pris en compte.

4.1 -HYPOTHESES RETENUES

La demande d'autorisation porte sur une quantité extraite maximale de 570 000 m^3/an en moyenne. Ce volume est atteint grâce à la réalisation de tirs aux caractéristiques différentes, en termes de diamètre de forage, de volume et de nombre de trous par tir. Une trentaine de tirs par an sont envisagés.

Les plates-formes supérieures des gradins correspondent aux altitudes maximales fournies dans le tableau 1. Les altitudes des récepteurs correspondent à l'altitude minimale du tableau 2.

Les projections issues du front de taille peuvent intervenir dans le demi-espace faisant face aux directions du front. Les projections issues de la surface du tir peuvent intervenir dans toutes les directions (voir schéma A4-2).

Le chargement des trous est conforme à la description du paragraphe 2 et de l'annexe 2.

Nos calculs utilisent usuellement les énergies explosives mesurées en piscine. Les caractéristiques retenues dans cette étude correspondent aux valeurs classiques rencontrées pour des d'explosifs de même type (voir annexe 3) ; elles sont présentées dans le tableau 3.

Explosif	Diamètre de la cartouche ou du taillant (mm)	Charge linéaire (kg/m)	Énergie (MJ/kg)	Énergie linéaire (MJ/m)
Emulsion encartouchée Emulstar 8000 UG	90	8,14	4,81	39,17
Emulsion encartouchée Emulstar 8000 UG	80	6,43	4,81	30,95
Emulsion encartouchée Emulstar 8000 UG	70	4,93	4,81	23,69
Emulsion encartouchée Emulstar 8000+	80	6,43	4,93	31,72

Nitrate fioul aluminisé Anfotite 3+	115	9,35	3,43	32,06
Nitrate fioul vrac Anfotite 1+	115	8,93	2,93	26,17
Nitrate fioul aluminisé Anfotite 3+	102	7,35	3,43	25,22
Nitrate fioul vrac Anfotite 1+	102	7,03	2,93	20,59

Tableau 3 - Énergies des produits utilisés dans les chargements type des mines

Les projections issues du front de taille dépendent notamment de l'énergie linéaire mise en œuvre et des épaisseurs de roche qui lui font face. Elles dépendent donc de la qualité de l'implantation des trous et des contrôles d'épaisseurs réalisés.

Les calculs tiennent compte d'une déviation des forages de 1,5 % au maximum et de variations de la surface du front de 0,5 m au plus par rapport aux paramètres théoriques.

Les projections issues de la plateforme dépendent de la longueur et de la nature du bourrage (gravillons 6/10) et de la charge sous le bourrage.

4.2 - LIMITES DES ZONES D'EFFETS

Les tableaux A6-1 et A6-2 en annexe 6 contiennent, pour chaque gradin et chaque récepteur, les limites supérieures des zones d'effet assorties d'une probabilité E pour **les projections issues des fronts et de la surface des tirs** de production en diamètre 102 mm.

Les tableaux A6-3 et A6-4 en annexe 6 contiennent, pour chaque gradin et chaque récepteur, les limites supérieures des zones d'effet assorties d'une probabilité E pour **les projections issues des fronts et de la surface des tirs** de production en diamètre 115 mm.

L'ensemble des tableaux de l'annexe 6 présentent également les distances minimales entre les fronts et les récepteurs : ces distances sont conformes aux plans de phasage d'exploitation de l'annexe 5.

Dans les tableaux A6-1 à A6-4, sont en grisé toutes les situations qui ne peuvent pas être rencontrées compte-tenu des distances minimales entre le récepteur potentiel étudié et les zones de tir. Les situations inacceptables au sens de la réglementation sont signalées en caractères rouges gras.

Les tableaux A6-2 et A6-4 montrent que les structures riveraines recensées se situent en dehors de la zone de dangers Z5 pour les projections issues de la surface des tirs réalisés en diamètre 102 mm et 115 mm. Une seule exception apparait pour les habitations du lieu-dit Bieudon en diamètre 115 mm qui se situent en Z4 et Z5 pour les fronts entre les cotes 40 m NGF et 55 m NGF.

5 - SITUATION DES RECEPTEURS

La situation de chaque récepteur est étudiée séparément dans un premier temps. Pour chaque récepteur, dans le cas de niveaux de risques de projection trop élevés, des mesures de réduction sont proposées de manière à lever les non-conformités. Les nouvelles distances de sécurité sont en caractères bleus gras.

Cependant c'est la situation de l'ensemble des récepteurs qui doit être prise en compte au sens de la circulaire du 10/05/10 du MEEDDM en application de la loi du 30 juillet 2003. La situation générale est traitée ensuite.

La circulaire du 10/05/10 du MEEDDM prise en application de la loi du 30 juillet 2003 dans son paragraphe 2.2.6 demande à ce qu'aucune personne ne soit en zone d'effet Z1-Z2 et autorise qu'il y ait moins de 100 personnes en zone d'effet Z3 et moins de 1 000 personnes en zone d'effet Z4 avec une probabilité de niveau E (P0).

5.1 -NORD : HABITATION KARTING

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence au niveau du karting et de l'habitation au nord de l'extraction a été estimé à 12,5 personnes.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : l'habitation se situe en dehors de la zone de dangers Z5.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir est défini dans le tableau 4 en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	320	0	0	12,5
		40	295	0	12,5	12,5
		55	270	0	12,5	12,5
115 mm	Issus des fronts	25	320	0	12,5	12,5
		40	295	0	12,5	12,5
		55	270	0	12,5	12,5

Tableau 4 - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour l'habitation Karting

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis de l'habitation du karting est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projection issus du front et de la surface des tirs.

5.2 -NORD : HABITATIONS BIEUDON

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence au niveau des habitations au lieu-dit Bieudon a été localement estimé à 5 personnes.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir est défini dans le tableau 5a en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine des risques	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	170	5	5	5
		40	145	5	5	5
		55	120	5	5	5
115 mm	Issus des fronts	25	170	5	5	5
		40	145	5	5	5
		55	120	5	5	5
115 mm	Issus de la surface	25	170	0	0	0
		40	145	0	0	0
		55	120	0	0	5

Tableau 5a - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour des habitations de Bieudon

La situation des tirs vis-à-vis des habitations de Bieudon est non conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projections issues des fronts des tirs réalisés en diamètre 102 mm et 115 mm.

Cependant, l'exploitant a choisi dans son phasage d'exploitation un recul des fronts qui lui permet d'éviter les tirs avec des fronts susceptibles d'engendrer des projections issues des fronts au sens du schéma A4-2 en direction de ces récepteurs potentiels.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir après ces mesures organisationnelles est défini dans le tableau 5b en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine des risques	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	170	0	5	5
		40	145	0	5	5
		55	120	0	5	5
115 mm	Issus des fronts	25	170	0	5	5
		40	145	0	5	5
		55	120	0	5	5
115 mm	Issus de la surface	25	170	0	0	0
		40	145	0	0	0
		55	120	0	0	5

Tableau 5b - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour des habitations de Bieudon avec mesures correctives

L'exploitant s'assure, qu'en cours d'exploitation, les tirs ne seront jamais réalisés à moins de 270 m en direction des habitations de Bieudon.

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière, l'orientation et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis des habitations de Bieudon est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10.

5.3 - NORD : ROUTE DEPARTEMENTALE 999

Le trafic de la route départementale est estimé à 9 800 véhicules/jour. Le nombre de personnes présentes peut être évalué à 0,4 personnes permanentes par km exposé et par tranche de 100 véhicules/jour.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : la route départementale 999 se situe en dehors de la zone de dangers Z5.

Le nombre de personnes potentiellement présentes sur cette portion de route est défini dans le tableau 6a en fonction de la zone d'effet pour les risques de projections issues des fronts.

Diamètre des trous	Origine du risque	Etage (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	300	0	5.9	21.7
		40	275	0	13.6	25.3
		55	250	3.9	18.0	28.3
115 mm	Issus des fronts	25	300	0	14.2	27.8
		40	275	0	18.9	30.8
		55	250	10.5	22.5	33.4

Tableau 6a - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour la RD 999

L'exploitant a choisi dans son phasage d'exploitation un recul des fronts qui lui permet d'éviter les tirs avec des fronts susceptibles d'engendrer des projections issues des fronts au sens du schéma A4-2 en direction de ce récepteur potentiel.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir du fait du choix du sens d'exploitation est défini dans le tableau 6b en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine du risque	Etage (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	300	0	0	0
		40	275	0	0	0
		55	250	0	0	0
115 mm	Issus des fronts	25	300	0	0	0
		40	275	0	0	0
		55	250	0	0	0

Tableau 6b - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour la RD 999 avec mesures correctives

L'exploitant s'assure qu'en cours d'exploitation les tirs ne seront jamais réalisés à moins de 284 m en direction de la RD999.

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière, la situation des tirs vis-à-vis de la route départementale 999 est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10.

5.4 -NORD : HABITATIONS LES CAUNELLES

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence au niveau de l'habitation au lieu-dit Les Caunelles, au nord de l'extraction a été localement estimé à 2,5 personnes.

Les tableaux A6-1 à A6-4 montre que l'habitation se situe en dehors de la zone de dangers Z4 pour les risques de projections issues des fronts et de la surface des tirs.

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis de l'habitation au lieu-dit Les Caunelles est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projection issus du front et de la surface des tirs.

5.5 -EST : HABITATIONS GENESTET

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence au niveau des habitations au lieu-dit Genestet a été localement estimé à 15 personnes.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : l'habitation se situe en dehors de la zone de dangers Z5.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir est défini dans le tableau 7 en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	390	0	0	15
		40	365	0	0	15
		55	340	0	15	15
115 mm	Issus des fronts	25	390	0	0	15
		40	365	0	15	15
		55	340	0	15	15

Tableau 7 - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour les habitations du lieu-dit Genestet

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis des habitations du lieu-dit Genestet est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projection issus du front et de la surface des tirs.

5.6 -EST : ROUTE DEPARTEMENTALE 90

Le trafic de la route départementale est estimé à 13 000 véhicules/jour. Le nombre de personnes présentes peut être évalué à 0,4 personnes permanentes par km exposé et par tranche de 100 véhicules/jour.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : la route départementale se situe en dehors de la zone de dangers Z5

Le nombre de personnes potentiellement présentes sur cette portion de route est défini dans le tableau 8 en fonction de la zone d'effet pour les risques de projections issues des fronts.

Diamètre des trous	Origine du risque	Etage (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	570	0	0	0
		40	545	0	0	0
		55	520	0	0	0
115 mm	Issus des fronts	25	570	0	0	0
		40	545	0	0	0
		55	520	0	0	9.9

Tableau 8 - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour la RD 90

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière, la situation des tirs vis-à-vis de la route départementale 90 est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10.

5.7 -SUD : HABITATIONS MAS DE TILLOY

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence au niveau des habitations au lieu-dit Mas de Tilloy a été localement estimé à 30 personnes.

Les tableaux A6-1 à A6-4 montrent que les habitations se situent en dehors de la zone de dangers Z5 pour les risques de projections issues des fronts et de la surface des tirs.

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis des habitations au lieu-dit Mas de Tilloy est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projection issus du front et de la surface des tirs.

5.8 -SUD : HABITATIONS DE SAINT-SIXTE

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence dans les habitations de Saint-Sixte a été estimé à 15 personnes.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : les habitations se situent en dehors de la zone de dangers Z5.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir est défini dans le tableau 9 en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	430	0	0	15
		40	405	0	0	15
		55	380	0	0	15
115 mm	Issus des fronts	25	430	0	0	15
		40	405	0	0	15
		55	380	0	15	15

Tableau 9 - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour les habitations de Saint-Sixte

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis des habitations de Saint-Sixte est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projection issus du front et de la surface des tirs.

5.9 -SUD : VOIES SNCF

Selon la circulaire du 10 mai 2010, le nombre de personnes peut être estimé à 0,4 personnes exposées en permanence par km et par train, en comptant le nombre réel de trains circulant quotidiennement sur la ligne.

Le trafic est évalué à 45 trains par jour.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : les voies SNCF se situent en dehors de la zone de dangers Z5.

Le nombre de personnes potentiellement présentes sur cette portion de voies ferrées est défini dans le tableau 10 en fonction de la zone d'effet pour les risques de projections issues des fronts.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	380	0		8.1
		40	355	0	1.1	10.3
		55	330	0	6.0	12.0
115 mm	Issus des fronts	25	380	0	1.8	11.5
		40	355	0	6.4	13.2
		55	330	0	8.8	14.7

Tableau 10 - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour les voies SNCF

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation et les distances des tirs les plus proches**, la situation des tirs vis-à-vis des voies SNCF est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projections issues des fronts et de la surface des tirs réalisés en diamètre 102 mm et 115 mm.**

5.10- SUD : USINE STRADAL

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence au niveau de l'usine Stradal a été localement estimé à 50 personnes.

Les tableaux A6-1 à A6-4 montrent que l'usine se situe en dehors de la zone de dangers Z5 pour les risques de projections issues des fronts et de la surface des tirs.

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis de l'usine Stradal est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projection issus du front et de la surface des tirs.

5.11- SUD : USINE BIO HABITAT

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence au niveau de l'usine Bio Habitat a été estimé à 210 personnes.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : l'usine se situe en dehors de la zone de dangers Z5.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir est défini dans le tableau 11 en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	550	0	0	0
		40	550	0	0	0
		55	550	0	0	0
115 mm	Issus des fronts	25	550	0	0	0
		40	550	0	0	0
		55	550	0	0	0

Tableau 11 - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour l'usine Bio Habitat

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis de l'usine Bio Habitat est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projection issus du front et de la surface des tirs.

5.12- SUD : HABITATIONS ROC DES MOURGUES

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence au niveau des habitations au lieu-dit Roc des Mourgues a été localement estimé à 12,5 personnes.

Les tableaux A6-1 à A6-4 montrent que les habitations se situent en dehors de la zone de dangers Z4 pour les risques de projections issues des fronts et de la surface des tirs.

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis des habitations au lieu-dit Roc des Mourgues est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projection issus du front et de la surface des tirs.

5.13- SUD : HABITATION ENCLOS DE FORTON

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence au niveau de l'habitation au lieu-dit Enclos de Forton a été localement estimé à 2,5 personnes.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : l'habitation se situe en dehors de la zone de dangers Z5.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir est défini dans le tableau 12a en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	260	0	2,5	2,5
		40	235	0	2,5	2,5
		55	210	2,5	2,5	2,5
115 mm	Issus des fronts	25	260	0	2,5	2,5
		40	235	2,5	2,5	2,5
		55	210	2,5	2,5	2,5

Tableau 12a - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour l'habitation du lieu-dit Enclos de Forton

La situation des tirs vis-à-vis d'habitation de l'Enclos de Forton est non conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projections issues de certains fronts avec des tirs réalisés en diamètre 102 mm et 115 mm.

Cependant, l'exploitant a choisi dans son phasage d'exploitation un recul des fronts qui lui permet d'éviter les tirs avec des fronts susceptibles d'engendrer des projections issues des fronts au sens du schéma A4-2.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir après mesures correctives est défini dans le tableau 12b en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	260	0	2,5	2,5
		40	235	0	2,5	2,5
		55	**246**	0	2,5	2,5
115 mm	Issus des fronts	25	260	0	2,5	2,5
		40	**260**	0	2,5	2,5
		55	**275**	0	2,5	2,5

Tableau 12b - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour l'habitation de l'Enclos de Forton avec mesures correctives

Il est recommandé que l'exploitant s'assure qu'en cours d'exploitation, les tirs ne seront jamais réalisés à moins de 310 m en direction de l'habitation de l'Enclos de Forton.

Étant donnés les plans de tirs retenus et les engagements de l'exploitant et les distances de sécurité définies, la situation des tirs vis-à-vis de l'habitation du lieu-dit Enclos de Forton est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projection issus du front et de la surface des tirs.

5.14- SUD : CHEMIN DE RANDONNEE

Le trafic sur le chemin de randonnée est estimé à 20 personnes par jour.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : le chemin de randonnée se situe en dehors de la zone de dangers Z5.

Le nombre de personnes potentiellement présentes sur cette portion de chemin est défini dans le tableau 13a en fonction de la zone d'effet pour les risques de projections issues des fronts.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	190	0.017	0.040	0.060
		40	190	0.028	0.046	0.065
		55	190	0.035	0.051	0.069
115 mm	Issus des fronts	25	190	0.035	0.054	0.074
		40	190	0.038	0.057	0.077
		55	190	0.041	0.059	0.079

Tableau 13a - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour le chemin de randonnée

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis du chemin de randonnée est non conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 concernant les risques de projection issues des tirs.

Mesure corrective : lorsque les tirs seront situés à moins de 350 m du chemin de randonnée, l'exploitant s'engage à fermer le chemin dans la zone concernée par les risques de projection suffisamment à l'avance, et à informer les utilisateurs du chemin des jours et heures des tirs. Rappelons qu'au-delà des 350 m, le risque persiste.

Le nombre de personnes potentiellement présentes sur les voies après l'application de l'une de ces mesures correctives est défini dans les tableaux 13b en fonction de la zone d'effet.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	262	0	0.036	0.058
		40	275	0	0.037	0.059
		55	288	0	0.038	0.060
115 mm	Issus des fronts	25	291	0	0.041	0.065
		40	304	0	0.042	0.067
		55	317	0	0.043	0.068

Tableau 13b - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour le chemin de randonnée après mesures correctives

5.15- OUEST : HABITATION MAS DU CADRAN ET MAS DES NOGARETTES

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence dans les habitations de Mas du Cadran et Mas des Nogarettes a été estimé à 5 personnes.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : les habitations se situent en dehors de la zone de dangers Z5.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir est défini dans le tableau 14 en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	430	0	0	0
		40	405	0	0	0
		55	380	0	0	2,5
115 mm	Issus des fronts	25	430	0	0	2,5
		40	405	0	0	2,5
		55	380	0	0	2,5

Tableau 14 - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour les habitations de Mas de Cadran

Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis des habitations de Mas du Cadran et Mas des Nogarettes est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projection issus du front et de la surface des tirs.

5.16- BORDURE NORD : PROJET GSM

Le nombre de personnes potentiellement présentes en permanence sur le terrain utilisé par l'entreprise GSM a été estimé à 4 personnes.

Les limites maximales des différentes zones d'effets pour les risques de projection issues de la surface des tirs sont données dans les tableaux A6-2 et A6-4 : les installations projetées se situent en dehors de la zone de dangers Z5.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir est défini dans le tableau 15a en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine du risque	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	200	4	4	4
		40	225	4	4	4
		55	250	0	4	4
115 mm	Issus des fronts	25	200	4	4	4
		40	225	4	4	4
		55	250	4	4	4

Tableau 15a - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour le projet GSM

La situation des tirs vis-à-vis du projet GSM est non conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projections issues des fronts des tirs réalisés en diamètre 102 mm et 115 mm.

L'exploitant a choisi dans son phasage d'exploitation un recul des fronts qui lui permet d'éviter les tirs avec des fronts susceptibles d'engendrer des projections issues des fronts au sens du schéma A4-2 en direction de ces récepteurs potentiels.

Le nombre de personnes potentiellement présentes lors d'un tir après ces mesures organisationnelles est défini dans le tableau 15b en fonction de la zone d'effet pour les risques de projection issue du front.

Diamètre des trous	Origine des risques	Cote sup. front (m NGF)	Distance (m)	Nombre de personnes exposées		
				Z1 et Z2	Z3	Z4
102 mm	Issus des fronts	25	200	0	4	4
		40	225	0	4	4
		55	250	0	4	4
115 mm	Issus des fronts	25	200	0	4	4
		40	225	0	4	4
		55	250	0	4	4

Tableau 15b - Nombre de personnes dans les zones d'effets pour le projet GSM avec mesures correctives

L'exploitant s'assure, qu'en cours d'exploitation, les tirs ne seront jamais réalisés à moins de 275 m en direction du terrain sur lequel seront implantées les installations GSM.

5.17- ENSEMBLE DES RECEPTEURS

L'acceptabilité des tirs conformément aux critères relatifs à l'effet sur les personnes définis, pour les installations pyrotechniques, dans le paragraphe 2.2.6 B de la circulaire du 10/05/10 du MEEDDM en application de la loi du 30 juillet 2003 s'adresse à la totalité des personnes présentes en permanence pour l'ensemble des récepteurs potentiels envisageables.

Le tableau 16 suivant donne la situation de l'ensemble des récepteurs, dans les cas les plus défavorables, en cumulant le nombre de personnes présentes au niveau de chaque récepteur, compte tenu des mesures correctives du paragraphe 5.

Situation de tir	Couple majorant « probabilité/zone d'effet »	Nombre de personnes présentes en permanence	Nombre de personnes autorisées	Situation des récepteurs
10 m NGF – 55 m NGF	E.Z2	0	0	conforme
	E.Z3	62,843	<100	conforme
	E.Z4	81,168	<1000	conforme

Tableau 16– Situation de l'ensemble des récepteurs après mesures correctives

A condition de mettre en place les mesures organisationnelles et correctives du paragraphe 5, la situation des tirs réalisés en diamètre 102 mm et 115 mm tel que décrit dans le projet d'exploitation est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 du MEEDDM en application de la loi du 30 juillet 2003.

5.18- INSTALLATIONS ELECTRIQUES ENEDIS

Les installations électriques étudiées se situent à l'Ouest et au Sud-Ouest (voir les cartes en annexe 1). L'exploitant projette de les déplacer :

- En début d'exploitation, le réseau ENEDIS BT torsadé situé au plus près de l'extraction (cf. carte « réseaux en phase 1 » en annexe 1) sera déplacé à l'extérieur du site.
- Durant la phase 1, l'extraction s'approchera au plus près à 100 m des pylônes demeurant sur le site.

- Les pylônes seront déplacés en limite d'emprise en début de la deuxième phase d'extraction. Les pylônes seront distants de 15 m de la zone d'extraction dans l'ouest du site et à 200 m de la zone d'extraction dans le sud du site (cf. carte « réseaux après dévoiement » en annexe 1).

Pour les réseaux électriques HT et MT, les préconisations de l'article 17 de l'arrêté du 20 avril 2007 précisent que les infrastructures dont la mise hors service prolongée serait dommageable pour la collectivité, doivent être situés en dehors des zones Z1 à Z4.

La modélisation a été réalisée pour chacun des plans de tir. Les distances obtenues sont présentées dans le tableau 17 pour des tirs en diamètre 102 mm et en diamètre 115 mm.

Configuration des tirs	Cote sup. front (m NGF)	A.Z4 Projection issue d'un front Distance en mètre	A.Z4 Projection issue de la surface Distance en mètre
diamètre 102 mm	25	82	-
	40	103	15
	55	121	20
diamètre 115 mm	25	101	-
	40	121	21
	55	138	34

Tableau 17– Distances Z1-Z4 pour les structures ENEDIS

La situation des tirs vis-à-vis des pylônes est non conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projections issues des fronts situés à des distances inférieures à celles présentées dans le tableau 17.

Rappelons que ces pylônes et lignes bénéficieront des mesures organisationnelles liées aux habitations et décrites dans le paragraphe 5.

L'exploitant a choisi dans son phasage d'exploitation un recul des fronts qui lui permet d'éviter les tirs avec des fronts susceptibles d'engendrer des projections issues des fronts au sens du schéma A4-2 en direction de ces récepteurs potentiels.

Lorsque les tirs s'approcheront des pylônes, s'agissant de l'exploitation d'une série carbonatée pouvant présenter des zones de fractures ou de dissolution, il est conseillé de couvrir la surface des tirs (nappe de géotextile non tissé à fort allongement à la rupture, résistant au poinçonnement et de grammage supérieur à 500 g/m^2, par exemple) dès qu'un doute raisonnable sur la résistance de la roche dans la partie supérieure du front apparait (risques de projection issue de la surface).

6. CONCLUSION

Les dangers liés aux projections dues aux tirs de mines ont été analysés au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Le document a étudié la situation des habitations ou des infrastructures riveraines de l'exploitation.

A condition de mettre en place les mesures correctives du paragraphe 5, la situation des tirs en diamètre 102 mm ou en diamètre 115 mm sur l'ensemble du projet de carrière est conforme aux exigences de la circulaire **du 10/05/10 du MEEDDM en application de la loi du 30 juillet 2003**.

L'extraction sera réalisée par des tirs en gradins (disposant au moins d'une surface libre verticale) localisés sur toute l'exploitation du projet. L'extraction se déplacera vers l'Ouest avec des surfaces libres orientées essentiellement vers le Est.

Les plans de tir théoriques d'abattage sont calculés à partir des plans de tir réalisés sur la carrière, adaptés aux fronts atteignant 15 m du projet. Il présente une série de trous forés avec un angle de 10° disposés sur plusieurs rangées. Les trous sont réalisés majoritairement en diamètre 102 mm ou en diamètre 115 mm.

Le chargement théorique étudié en diamètre 102 mm présente un grammage d'environ 335 g/m^3 :

- pour une maille BxE de 4 m x 4 m :
  - 3 cartouches d'émulsion (Emulstar 8000 UG -80/2500)
  - 25 kg de nitrate fioul aluminisé (Anfotite 3+)
  - 20 kg de nitrate fioul (Anfotite 1+)
  - Bourrage intermédiaire de 2 m en gravillons [6-10]
  - 1 cartouche d'émulsion (Emulstar 8000 -80/2500)
  - 20 kg de nitrate fioul (Anfotite 1+)
  - un bourrage terminal de 3,2 m environ en gravillons [6-10]
- Les énergies explosives mises en œuvre sont proches de 1,1 MJ/m^3.

Le chargement théorique étudié en diamètre 115 mm présente un grammage d'environ 370 g/m^3 :

- pour une maille BxE de 4 m x 4,5 m :
  - 3 cartouches d'émulsion (Emulstar 8000 UG -90/3125)
  - 25 kg de nitrate fioul aluminisé (Anfotite 3+)
  - 25 kg de nitrate fioul (Anfotite 1+)
  - Bourrage intermédiaire de 2 m en gravillons [6-10]
  - 1 cartouche d'émulsion Emulstar 8000 (80/2500)
  - 34 kg de nitrate fioul (Anfotite 1+)
  - un bourrage terminal de 3 m environ en gravillons [6-10]
- Les énergies explosives mises en œuvre sont proches de 1,20 MJ/m^3.

Le plan d'amorçage est établi selon les règles de bonne pratique de la profession.

Compte tenu de l'utilisation de produits explosifs en vrac, une attention particulière devra être portée sur le respect des charges linéaires explosives.

Ces modélisations sont un outil d'anticipation des risques de projection des tirs de mines, et elles permettent à l'exploitant de comprendre les variations des risques en fonction des changements de plan de tir.

Il est conseillé à l'exploitant de créer un outil permettant de suivre la progression des fronts d'exploitation par rapport à chaque récepteur potentiel, et de contrôler la géométrie des fronts avant l'implantation des tirs.

La formation des opérateurs sur les moyens d'anticiper les risques de projections est primordiale. Le suivi de la géométrie des fronts et des forages, le film des tirs, le suivi de la surpression aérienne peuvent être nécessaires à la maîtrise des risques.

ANNEXE 1 :

A1 - Plan de situation de la carrière et des environnants

Schéma A1-1 – Localisation des enjeux

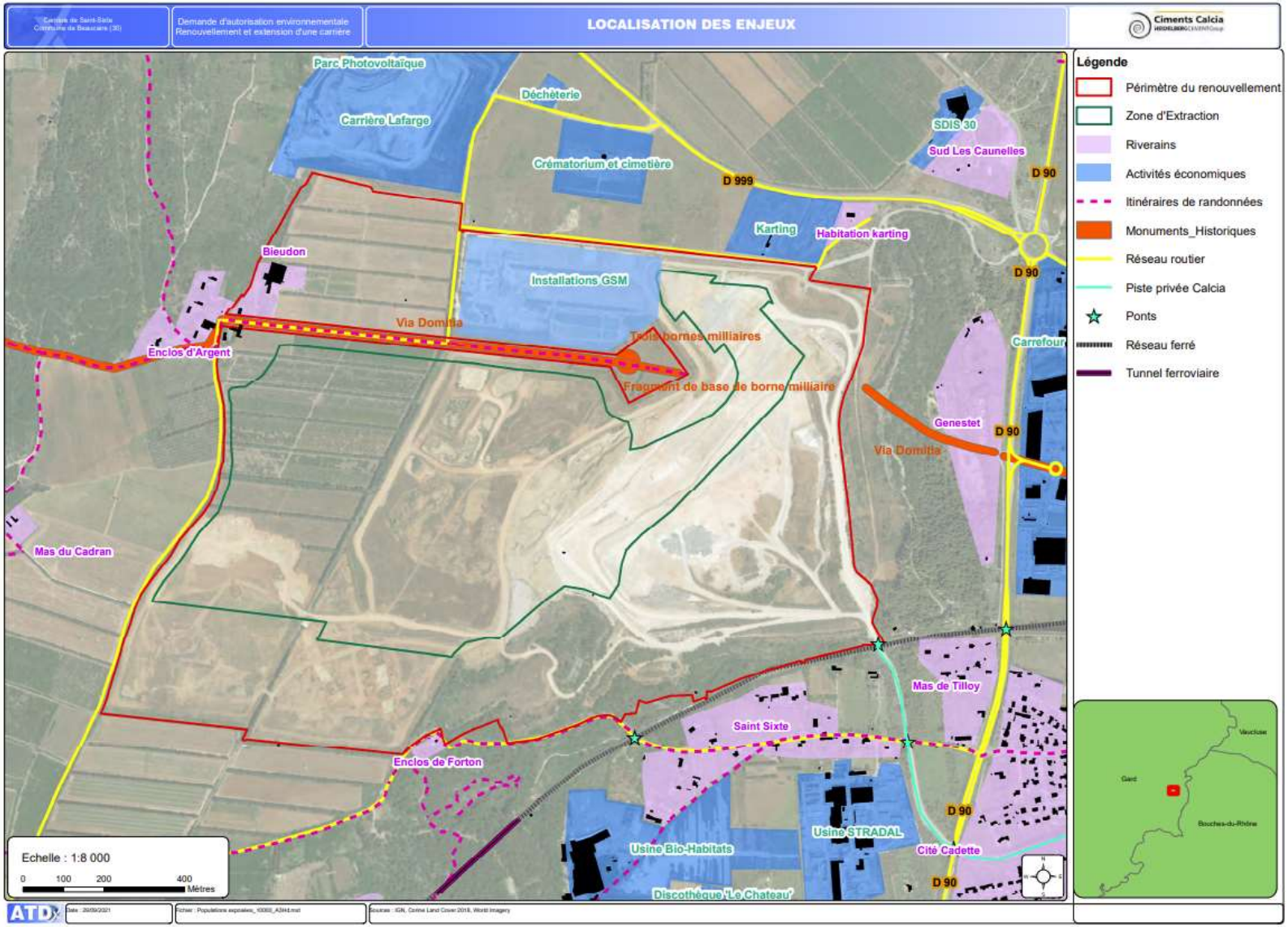


Schéma A1-2 – Réseaux en phase 1

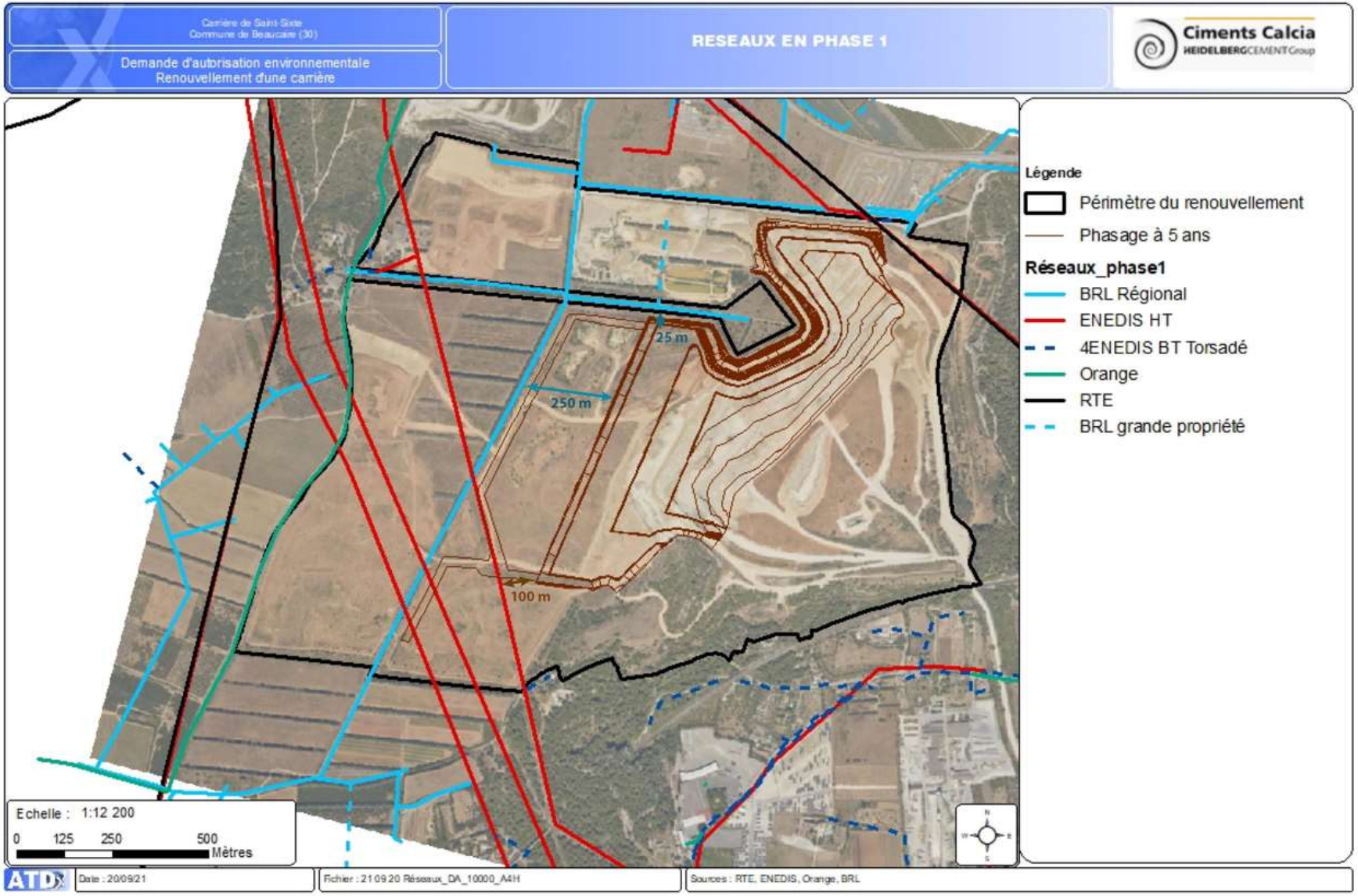
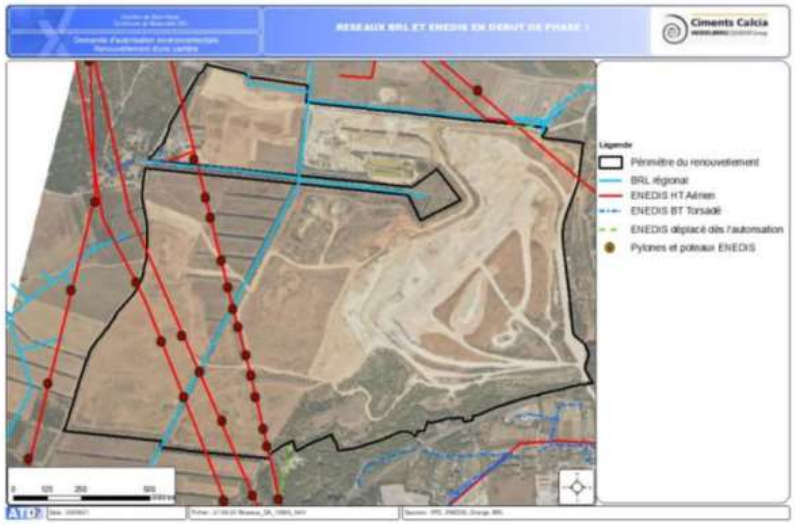
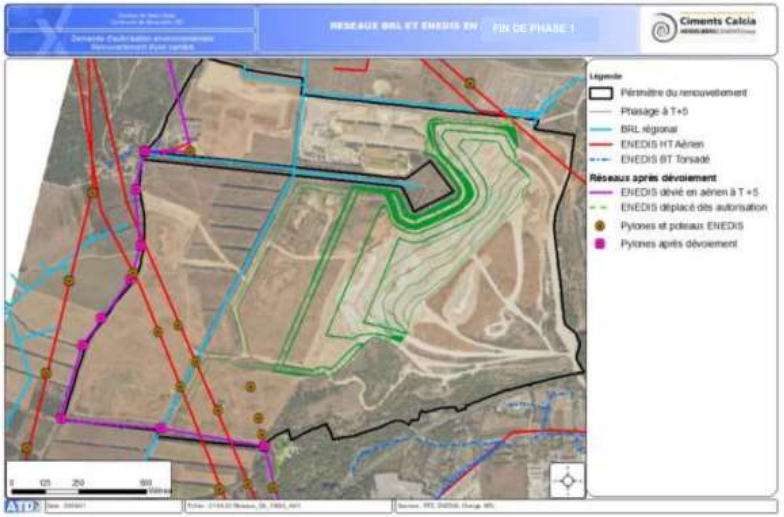
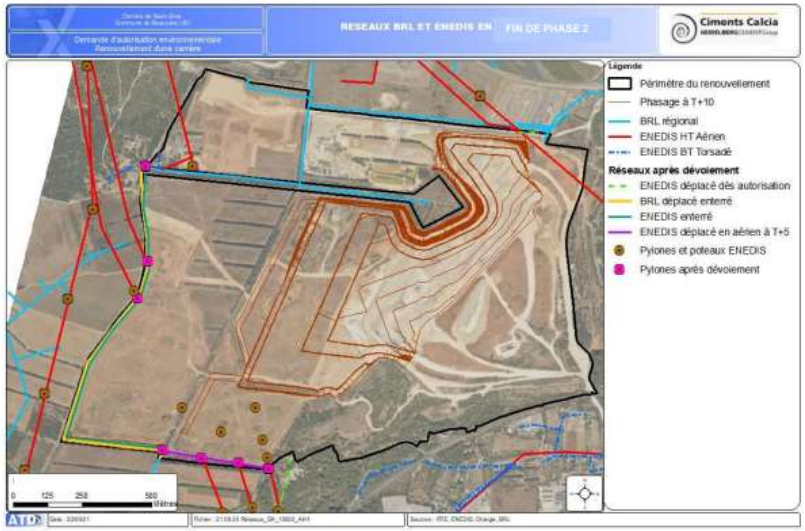
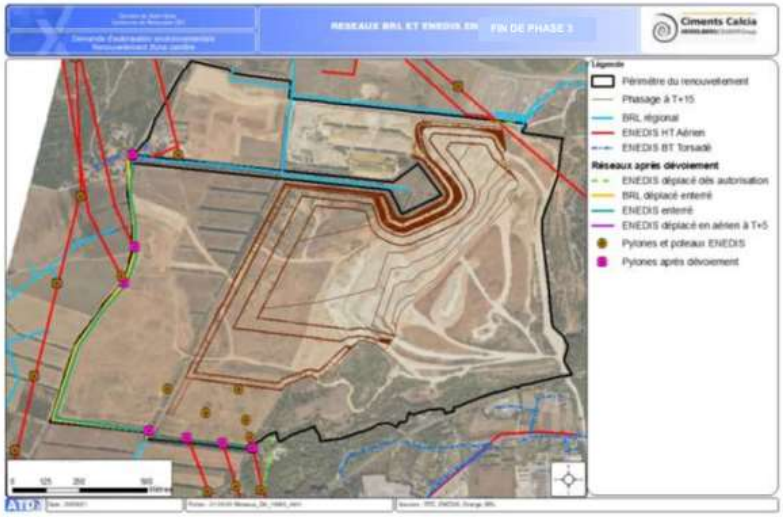


Schéma A1-3 – Localisation des réseaux après dévoiement









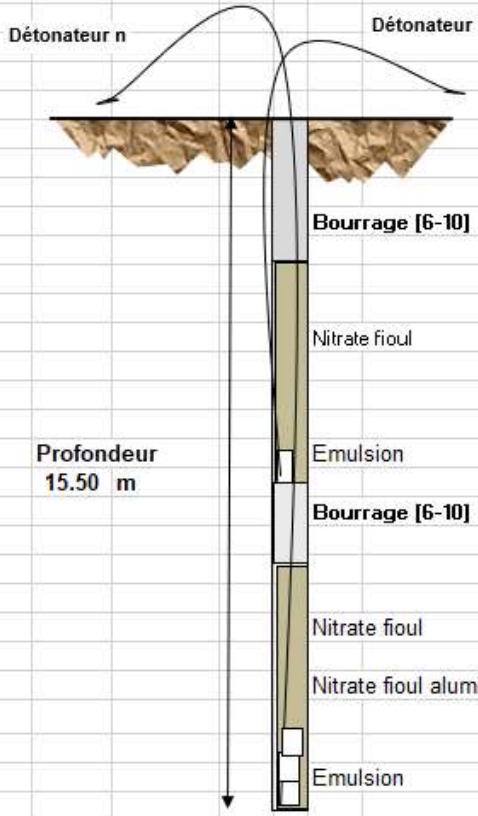
ANNEXE 2 :
A2 - Plans de tir type

Schéma A2-1 – Exemple de chargement d'un trou en diamètre 115 mm (4 m x 4,5 m)

Date :
Déblai / Front: Heure:
Type de tir : TIR n°.

Plan de chargement prévisonnel - Type d' amorçage :

COUPE D'UNE MINE



SCHEMA DE FORATION

Hauteur de front moyenne :	15.0	m
Surprofondeur moyenne :	0.5	m
Diamètre de foration min.:	115	mm
Banquette	4.0	m
Espacement	4.5	m
Inclinaison des trous :	10	degré
Maille moyenne:	18.00	m²
Cube moyen par trou :	270.0	m³

CHARGEMENT DU TROU MOYEN

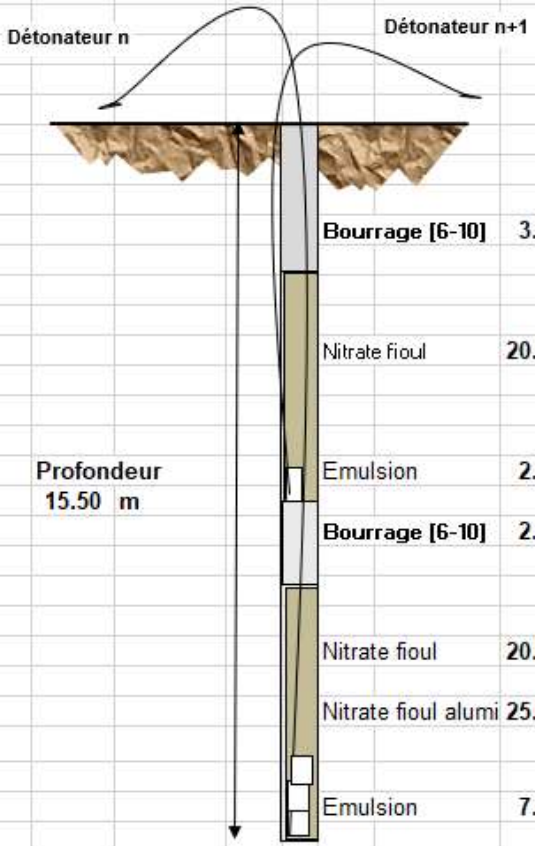
1 cartouche amorce émulsion (90/3125) :	3.1	kg
2 cartouches émulsion (90/3125) :	6.25	kg
Nitrate Fioul aluminisé	25.0	kg
Nitrate Fioul	25.0	kg
Hauteur bourrage intermédiaire [6-10] minimum	2.0	m
cartouche amorce émulsion (80/2500) :	2.5	kg
Nitrate Fioul	34.0	kg
Hauteur bourrage final [6-10] minimum	3.0	m
Nombre Détonateur électrique/trou :	2	unité(s)
Total Explosif par trou:	95.88	kg
Total Cube :	355	g/m³
Charge Unitaire : voir plan d'amorçage 1 x	59.4	kg
=	59.4	kg

Schéma A2-2 – Exemple de chargement d'un trou en diamètre 102 mm d'un tir de production (4 m x 4 m)

Date :
Déblai / Front: Heure:
Type de tir : TIR n°.

Plan de chargement prévisonnel - Type d' amorçage :

COUPE D'UNE MINE



Bourrage [6-10]	3.2	m	
Nitrate fioul	20.0	kg	
Emulsion	2.5	kg	(80/2500)
Bourrage [6-10]	2.0	m	
Nitrate fioul	20.0	kg	
Nitrate fioul alumi	25.0	kg	
Emulsion	7.5	kg	(80/2500)

SCHEMA DE FORATION

Hauteur de front moyenne :	15.0	m
Surprofondeur moyenne :	0.5	m
Diamètre de foration min.:	102	mm
Banquette	4.0	m
Espacement	4.0	m
Inclinaison des trous :	10	degré
Maille moyenne:	16.00	m^2
Cube moyen par trou :	240.0	m^3

CHARGEMENT DU TROU MOYEN

1 cartouche amorce émulsion (80/2500) :	2.5	kg	
2 cartouches émulsion (80/2500) :	5	kg	
Nitrate Fioul aluminisé	25.0	kg	
Nitrate Fioul	20.0	kg	
Hauteur bourrage intermédiaire [6-10] minimum	2.0	m	
cartouche amorce émulsion (80/2500) :	2.5	kg	
Nitrate Fioul	20.0	kg	
Hauteur bourrage final [6-10] minimum	3.2	m	
Nombre Détonateur électrique/trou :	2	unité(s)	
Total Explosif par trou:	75.00	kg	
Total Cube :	313	g/m^3	
Charge Unitaire : voir plan d'amorçage 1 x	52.5	kg	
=	52.5	kg	

ANNEXE 3 :

A3 - Fiches techniques des explosifs

EMULSTAR

Emulsion encartouchée — EXPLOSIF

1 - DOMAINE D'UTILISATION

TITANOBEL propose une émulsion encartouchée particulièrement adaptée à l'abattage de roches dures et très dures en carrières et sur chantier de travaux publics, même en présence d'eau.

La gamme se décline en version classique pour les opérations courantes et en version UG, conçue pour les conditions sévères de pression statique ou dynamique (travaux souterrains, tirs de tranchée, tirs en charge étagée, tirs en zone très faillée ou gorgée d'eau).

Pour chaque version, le produit est disponible en 3 catégories de puissance :

- EMULSTAR 3000 pour le chargement en colonne de roches tendres
- EMULSTAR 6000 pour les roches plus dures
- EMULSTAR 8000+ pour les roches très dures et le chargement en pied.

L'EMULSTAR 8000+ a des caractéristiques pyrotechniques supérieures à toutes les dynamites.



2 - PRÉSENTATION ET CONDITIONNEMENT

L'EMULSTAR se présente sous forme pâteuse de couleur grise, encartouchée en gaine plastique, et clippée aux deux extrémités. Elle est conditionnée en carton de 25 kg.

CALIBRES STANDARDS (diamètre en mm / poids en g)			
EMULSTAR 3000 ET 3000 UG	EMULSTAR 6000 ET 6000 UG	EMULSTAR 8000+	EMULSTAR 8000 UG
120/6000 - *24 kg*	120/6000 - *24 kg*	120/6000 - *24 kg*	120/6000 - *24 kg*
110/4800	110/4800* - *24 kg*	110/4800* - *24 kg*	110/4800* - *24 kg*
100/4170*	100/4170*	-	-
90/3125	90/3125	90/3125	90/3125
80/2500	80/2500	80/2500	80/2500
70/2083	70/2083	70/2083	70/2083
60/1563	60/1563	60/1563	60/1563
50/1087	50/1087	-	50/1087
-	-	-	35/500*
-	-	-	35/350*
-	-	-	30/400*
-	-	-	30/250*
-	-	-	28/250*
-	-	-	25/250*
-	-	-	25/190*

** Sur commande ferme uniquement*
** Les EMULSTARS 3000 UG et 6000 UG sont disponibles sur commande spéciale.*

Direction Technique Forage Minage — Version Avril 2019

TITANOBEL
Rue de l'Industrie 21270 PONTAILLER SUR SAÔNE - FRANCE
Tél. : +33 (0)3 80 47 67 10 - Fax. : +33 (0)3 80 47 67 23 - www.titanobel.com

3 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	3000	3000 UG	6000	6000 UG	8000 +	8000 UG
Caractéristiques mesurées						
Densité moyenne d'encartouchage						
Ø > 40 mm	1,26	1,26	1,28	1,28	1,28	1,28
Ø ≤ 40 mm		1,22		1,25		1,25
Coefficient d'auto-excitation (cm)	4,5	4,5	3,5	3,5	≤ 10	≤ 10
Vitesse de détonation (m/s)						
Ø 30 mm confiné	5000	5200	5000	5200	5000	5300
Ø 80 mm confiné	5500	5600	5500	5600	5600	5700
Energie moyenne mesurée en piscine						
E choc (MJ/kg)	1,75	1,75	1,98	1,96	2,26	2,42
E gaz (MJ/kg)	1,88	1,75	2,09	1,98	2,67	2,38
E totale (MJ/kg)	3,63	3,50	4,07	3,96	4,93	4,81
Caractéristiques calculées						
Balance d'oxygène (g/100g)	-0,3	-0,3	-1,3	-1,3	-3,4	-3,4
Volume de gaz (l/kg)	902	869	820	785	732	710
Energie théorique totale (MJ/kg)	3,79	3,65	4,77	4,56	5,79	5,61
Strength (MJ/kg)	0,83	0,80	0,98	0,94	1,14	1,10
Pressions de détonation (calculées avec les vitesses de détonation mesurées)						
Ø 30 mm confiné (GPa)	7,6	8,2	8,1	8,1	8,1	8,8
Ø 80 mm confiné (GPa)	9,5	9,9	9,7	9,7	10,3	10,4
Résistance à la compression (bar)						
Résistance à la pression statique Ø ≤ 40 / Ø > 40	3	60/380	3	60/380	3	60/380
Résistance à la pression dynamique Ø ≤ 40 / Ø > 40	(*)	200/420	(*)	200/420	(*)	200/420

(*) dépend du délai de retard

4 - CONDITIONS D'EMPLOI

L'EMULSTAR doit être utilisée dans un délai de 1 an après la date de fabrication. Elle doit être amorcée avec un détonateur de 0,6 g de pentrite ou avec un cordeau détonant de 20 g/ml.
L'EMULSTAR UG sera à privilégier chaque fois que le plan de tir et/ou la nature du terrain peuvent être la cause d'interactions importantes entre les charges explosives (compression statique et/ou dynamique).
Température limite d'utilisation : + 70 °C
Température limite de stockage : + 50 °C.
Dans des conditions de températures basses (< - 10 °C), on utilisera de préférence la gamme UG.

5 - DÉSIGNATIONS ADMINISTRATIVES

Autorisation d'emploi en France	3000 et 3000 UG	6000 et 6000 UG	8000+ et 8000 UG
Classement au stockage	1.1.D	1.1.D	1.1.D
Classement au transport	1.1.D – UN 0241	1.1.D – UN 0241	1.1.D – UN 0241
Chargement en chute libre et travaux souterrains (sans risque de grisou ou de poussières inflammables)	0080.EXP.04.0007 0080.EXP.04.0008	0080.EXP.07.0064 0080.EXP.07.0065	0080.EXP.01.0037 0080.EXP.01.0038

6 - RESPONSABILITÉS

Les indications et recommandations contenues dans ce document sont données à titre indicatif, de bonne foi et ne peuvent constituer une garantie. Elles sont fondées sur tous les tests réalisés à ce jour par le fabricant qui ne peut envisager toutes les applications possibles pour ces explosifs ni contrôler la qualité de leur utilisation. Les produits décrits dans ce document sont donc vendus sous la seule garantie de leur conformité aux attestations d'examen CE de type et aux arrêtés d'agrément et décisions référencés par le Ministère Français de l'Industrie. Nous réservons notre droit d'effectuer à tout moment et sans préavis des mises à jour : ajouts, suppressions ou modifications d'informations au présent document.

Direction Technique Forage Minage — Version Avril 2019

TITANOBEL
Rue de l'Industrie 21270 PONTAILLER SUR SAÔNE - FRANCE
Tél. : +33 (0)3 80 47 67 10 - Fax. : +33 (0)3 80 47 67 23 - www.titanobel.com

Schéma A3-1 – Exemples de produits explosifs

ANFOTITE

TITANOBEL
EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE

Nitrate-fioul — EXPLOSIF

1 - DOMAINE D'UTILISATION

Les nitrates-fiouls sont des explosifs en vrac utilisés dans la charge de colonne pour l'abattage des roches tendres et dures, en chantiers, mines et carrières, en l'absence d'eau.
L'emploi du nitrate-fioul, quand il est possible, présente l'avantage d'un bon couplage entre l'explosif et la roche limitant ainsi les risques de discontinuité de la charge.
Renforcé avec de l'aluminium, c'est un explosif très énergétique donnant un excellent rendement.



2 - PRÉSENTATION ET CONDITIONNEMENT

ANFOTITE 1+ et ANFOTITE 2+ sont des explosifs binaires composés de fioul et de nitrate d'ammonium en granulés, de couleur blanche.
ANFOTITE 3+ est un explosif ternaire renforcé par l'addition d'aluminium, en granulés, de couleur blanc grisâtre.
Produits exclusivement présentés en vrac, en sacs multicouches de 25 kg palettisés.

3 - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	ANFOTITE 1+	ANFOTITE 2+	ANFOTITE 3+
Caractéristiques mesurées			
Densité moyenne de chargement	0,85	0,83	0,90
Vitesse de détonation (m/s) (amorçage au détonateur de 0,6g de pentrite)			
Ø 30 mm air libre	Ne détone pas	Ne détone pas	Ne détone pas
Ø 36 mm air confiné	2000	3000	3500
Ø 80 mm air confiné	3700	3700	3900
Ø 105 mm air confiné		3900	4000
Energie moyenne mesurée en piscine (soit sous confinement acier avec cordeau détonant, soit en non confiné avec bousteur)			
E choc (cal/g)	265	251	327
E gaz (cal/g)	435	405	493
E totale (cal/g)	700	656	820
E totale (MJ/kg)	2,93	2,74	3,43
Diamètre critique en non confiné	> 75 mm	> 35 mm	> 30 mm
Caractéristiques calculées			
Volume de gaz (l/kg)	988	980	896
Energie théorique totale (cal/g)	916	925	1132
E totale (MJ/kg)	3,83	3,87	4,73
Pressions de détonation			
Ø 36 mm air confiné	0,85	1,87	2,76
Ø 80 mm air confiné	2,91	2,84	3,42
Ø 105 mm air confiné	-	3,16	3,60

Direction Technique Forage Minage — Version Avril 2019

TITANOBEL
Rue de l'industrie 21270 PONTAILLER SUR SAÔNE - FRANCE
Tél. : +33 (0)3 80 47 67 10 - Fax. : +33 (0)3 80 47 67 23 - www.titanobel.com

CE

4 - CONDITIONS D'EMPLOI

Bien qu'aucune limite de délai d'utilisation ne soit imposée, il est conseillé d'utiliser les explosifs nitrate-fiouls dans un délai d'un an après leur fabrication, dans des conditions normales de stockage, en particulier à l'abri de l'humidité.

Diamètre minimum d'utilisation : 76 mm pour l'Anfotite 1+

Amorçages préconisés pour l'obtention du rendement optimal :

- cartouche type Emulstar
- bousteur type Boostex
- cordeau détonant 20g

NOTA : L'utilisation d'un cordeau 12 g/m diminue fortement le rendement énergétique du produit.

Emplois fortement déconseillés :

- En trous humides (les explosifs nitrate-fiouls étant détruits par l'eau)
- En charge de pied (en fond de trou), dans les roches dures et très dures, du fait de la pression de détonation de ces explosifs

Emplois spécifiques :
Dans le cas du chargement pneumatique (mise en oeuvre de trous), ne pas utiliser de canule de chargement de diamètre supérieur à 30 mm.

5 - DÉSIGNATIONS ADMINISTRATIVES

Autorisation d'emploi en France	ANFOTITE 1+	ANFOTITE 2+	ANFOTITE 3+
Classement au stockage	1.1.D	1.1.D	1.1.D
Classement au transport	1.1.D – UN 0082	1.1.D – UN 0082	1.1.D – UN 0082
Attestation d'examen CE de type	0080.EXP.00.0056	0080.EXP.97.0017	0080. EXP.97.0018



6 - RESPONSABILITÉS

Les indications et recommandations contenues dans ce document sont données à titre indicatif, de bonne foi et ne peuvent constituer une garantie. Elles sont fondées sur tous les tests réalisés à ce jour par le fabricant qui ne peut envisager toutes les applications possibles pour ces explosifs ni contrôler la qualité de leur utilisation. Les produits décrits dans ce document sont donc vendus sous la seule garantie de leur conformité aux attestations d'examen CE de type et aux arrêtés d'agrément et décisions référencés par le Ministère Français de l'Industrie.
Nous réservons notre droit d'effectuer à tout moment et sans préavis des mises à jour : ajouts, suppressions ou modifications d'informations au présent document.

TITANOBEL
Rue de l'industrie 21270 PONTAILLER SUR SAÔNE - FRANCE
Tél. : +33 (0)3 80 47 67 10 - Fax. : +33 (0)3 80 47 67 23 - www.titanobel.com

ANNEXE 4 :

A4 - Méthode d'évaluation des projections et de leurs effets

Modèle des projections et hypothèses complémentaires

Une projection correspond à la mise en mouvement par l'onde de choc et les gaz du tir d'un morceau de roche de taille variable à grande distance. Pour les structures, les dégâts sont notamment fonction de la taille, de la vitesse et de l'angle de la trajectoire du projectile. Pour l'homme l'effet direct est potentiellement létal.

Nous établirons ici les risques des dangers de projections sur la base d'un modèle statistique de répartition normale des projections autour d'une loi moyenne.

Cette estimation s'appuie sur des études conduites aux États Unis depuis les années 1980 : l'évaluation des vitesses de déplacement des éléments d'un front de taille par cinématographie rapide. Ces mesures ont été synthétisées sous la forme d'une relation mathématique par Frank CHIAPETTA [First international symposium on rock fragmentation by blasting, LULEA, Suède, 1983] :

$$V = K \cdot \left[\frac{B}{\sqrt[3]{E_l}} \right]^{-1.17}$$

Où V est la vitesse de projection exprimée en m/s, B est l'épaisseur de roche au droit de l'explosif exprimée en m, El est l'énergie linéaire de la charge explosive exprimée en MJ/m et K est un coefficient exprimant la probabilité d'atteinte de la vitesse considérée.

La variation du coefficient K évolue selon une loi normale en fonction du niveau de probabilité. Elle est exprimée dans le tableau suivant :

Probabilité d'atteinte de la vitesse	50%	5%	1%	0,1%	0,01%
K	14	25	32	40,7	50,4

Tableau A4-I – Évolution de K avec la probabilité

Le mouvement décrit par chaque bloc est considéré balistique. Les frottements de l'air sont négligés, ce qui est une hypothèse défavorable.

La trajectoire d'un bloc, soumis à la vitesse initiale V inclinée d'un angle α sur l'horizontale et situé à la hauteur h par rapport à la surface de réception du bloc, est définie par les relations paramétriques suivantes :

$$\begin{cases} X = V \cdot \cos\alpha \cdot t \\ Z = V \cdot \sin\alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 + h \end{cases}$$

La trajectoire d'un bloc, soumis à la vitesse initiale V, inclinée d'un angle α sur l'horizontale et situé à la hauteur h par rapport à la surface de réception du bloc, peut également s'écrire sous la forme suivante :

$$X = \frac{V \cdot \cos\alpha}{g} \cdot \left[V \cdot \sin\alpha + \sqrt{V^2 \cdot \sin^2\alpha + 2gh} \right]$$

g représente ici l'accélération de la pesanteur au point considéré.

Dans ces évaluations, nous retiendrons comme angle α celui correspondant à **la distance de projection maximale d.** Il s'agit d'une hypothèse défavorable.

$$d = \max(X)$$
$$pour\ \alpha\ variant\ de\ -\pi/2\ à\ \pi/2$$

D'une manière générale, les projections peuvent provenir, soit de la surface supérieure du tir (projections issues des têtes de trous de mines), soit de surfaces de dégagement verticales (projections issues du front) comme c'est le cas en particulier pour les tirs en gradins (voir schéma A4-2).

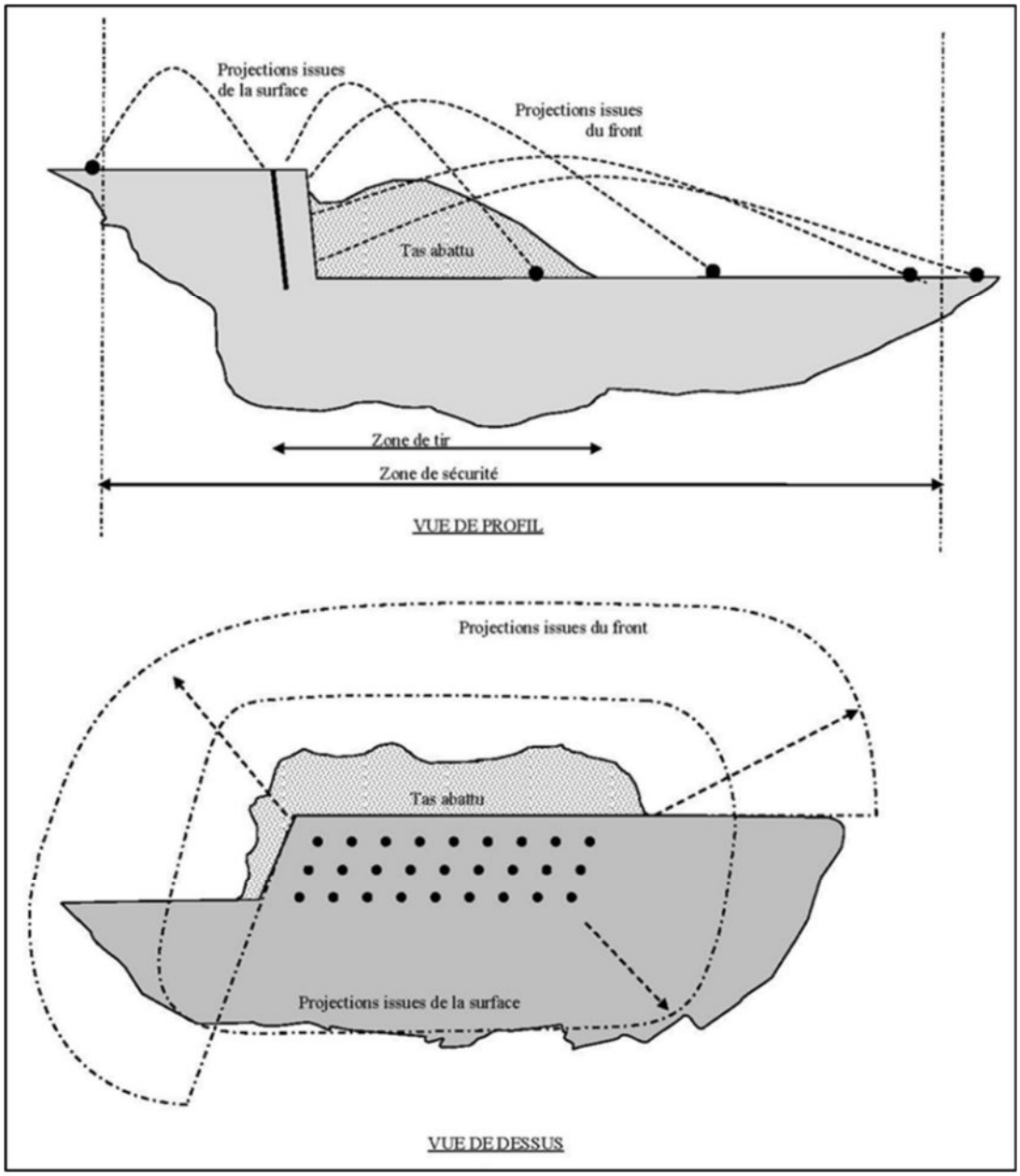


Schéma A4-2 – Secteurs affectés par les projections issues des fronts d'un tir

Les projections issues des têtes de trous de mines sont des projections en cloches qui peuvent intervenir dans toutes les directions ; elles ont cependant une portée relativement faible pour des tirs réalisés conformément aux règles de l'art (respect de l'épaisseur et de la qualité du bourrage, notamment).

Les projections issues du front ont des trajectoires tendues ; elles sont orientées vers l'avant du front (demi-espace face au tir) et ont une portée relativement élevée pour des tirs en gradins réalisées conformément aux règles de l'art. Le risque lié à ce type de projections peut être totalement supprimé en choisissant des orientations de front adaptées.

Les distances de projections dépendent de l'altitude relative de la charge explosive et du récepteur potentiel.

Les écrans éventuels et en particulier les fronts opposés ou les merlons ne sont pas pris en compte dans cette étude.

Probabilités d'impact

Dans notre modèle établi sur la base d'une répartition normale des projections autour d'une loi moyenne, il n'existe pas de distance maximale de projection. En réalité, l'énergie explosive mise en œuvre est une quantité limitée et connue et les projections sont bornées. Mais compte tenu du faible recensement des projections à grande distance, il est difficile d'établir une distance maximale d'effet en substituant la loi normale par une loi en cloche.

Or un projectile de 200 g peut être mortel à 20 m comme à 1 000 m.

L'approche du problème est par conséquent sensiblement différente de celle d'autres dangers de l'arrêté du 20 avril 2007 dont l'effet varie de manière importante en fonction de la distance, comme par exemple pour l'onde de choc aérienne où la pression diminue avec la distance : l'effet des projections ne change pas sensiblement en fonction de la distance ; seule la probabilité change. En effet, la probabilité d'atteinte diminue avec la distance et dans le même temps la surface de réception augmente avec la distance.

Par ailleurs, selon l'expérience, la dimension des projectiles rencontrés varie en fonction de la distance au tir. A très courte distance, les dimensions moyennes des projectiles peuvent être très importantes (métriques) alors qu'à grande distance, ces dimensions moyennes sont plus réduites, de dimensions décimétriques.

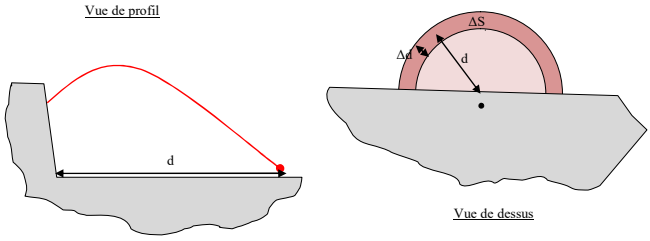
Sur la base des hypothèses de l'exploitation courante prévue pour la carrière, le modèle précédent permet de déterminer successivement :

- la distance de projection maximale d pour un tir en fonction du niveau de probabilité p ;

$$d = f(p)$$

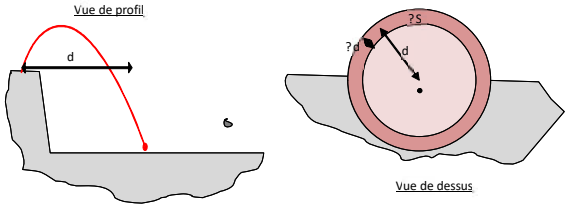
- la surface de réception pour un niveau de probabilité donné ; cette surface est calculée comme étant une couronne (ou une demi-couronne pour les tirs en gradins face à chaque direction des fronts du tir) :

pour une projection issue du front de taille



$$\Delta S = \pi d.\Delta d = \pi \cdot f(p) \cdot f'(p) \cdot \Delta p \sim \pi \cdot f(p) \cdot [f\left(p + \frac{\Delta p}{2}\right) - f\left(p - \frac{\Delta p}{2}\right)]$$

pour une projection issue de la surface du tir



$$\Delta S = 2\pi d.\Delta d = 2\pi \cdot f(p) \cdot f'(p).\Delta p \sim 2\pi \cdot f(p) \cdot [f\left(p + \frac{\Delta p}{2}\right) - f\left(p - \frac{\Delta p}{2}\right)]$$

- La probabilité p_a que la projection atteigne une personne en prenant pour hypothèse que la surface apparente S_a d'une personne est de 0,1 m².

$$p_a = \frac{\Delta p}{\Delta S} \cdot Sa$$

- la probabilité annuelle d'impact $p_{a,i}$ compte tenu du nombre N de tirs par an dans la direction considérée. Pour les projections issues du front de taille, seuls les trous en bordure de front sont pris en compte.

$$p_{a,i} = p_a \cdot N$$

Cette évaluation pourrait être complétée par une estimation de la probabilité de blessure grave ou létale pour obtenir une expression du niveau de danger pour les personnes. Nous avons supposé ici que tous les impacts sont mortels, hypothèse défavorable.

Zones d'effets et probabilités

Les risques calculés sont à comparer avec le risque de mortalité annuelle dont la valeur la plus faible (entre 5 ans et 14 ans selon les statistiques françaises) est de l'ordre de 10^{-4}.

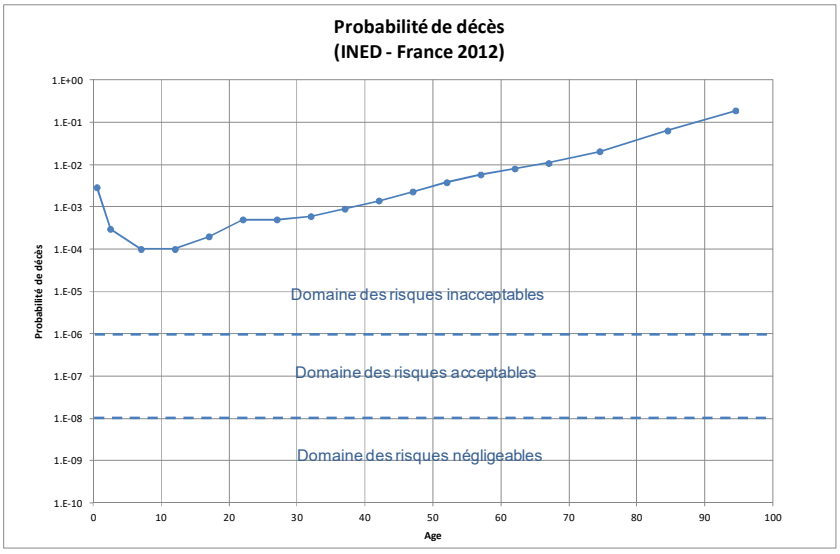


Tableau A4-3– Probabilité de décès en France -INED 2012

La probabilité annuelle d'impact précédente prend en compte à la fois l'échelle de probabilité de l'évènement au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005 et les zones d'effet au sens de l'article 11 de l'arrêté du 20 avril 2007.

Dans de nombreuses études de dangers en Europe, il est d'usage de retenir comme seuil acceptable un risque de décès surajouté de 1% par rapport au risque de décès minimal annuel de la population.

Effet sur les personnes

En France, selon l'annexe 1 de l'arrêté du 29 septembre 2005 (Voir tableau A4-4), « *un évènement extrêmement peu probable* » (niveau E ou P0) présente une probabilité annuelle d'apparition d'au plus 10^{-5}. Selon l'annexe 2 de ce même arrêté, la zone Z2 est limitée par un risque létal de 1% sur les personnes et la zone Z1 par un risque létal de 50 %.

Classe de probabilité / Type d'appréciation	E	D	C	B	A
qualitative[1] (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants)[2]	« événement possible mais extrêmement peu probable » : *n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations.*	« événement très improbable » : *s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.*	« événement improbable » : *un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.*	« événement probable » : *s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.*	« événement courant » : *s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives.*
semi-quantitative	**Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté**				
Quantitative (par unité et par an)		10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}

Tableau A4-4 – Echelle de probabilité d'évènements selon l'annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005

Le couple E.Z2 correspond donc au risque annuel d'atteinte précédent de 10^{-7}. Cette valeur correspond à la limite supérieure des risques acceptables et à un risque surajouté de 1‰ par rapport à la probabilité minimale de décès annuelle en France. De la même manière, le couple E.Z1 correspond donc au risque annuel d'atteinte précédent de 5.10^{-6}.

Si la réglementation définit clairement les limites des zones Z1 et Z2, il n'en est pas de même pour les suivantes. Pour les zones Z3, Z4, Z5, nous diminuerons successivement le risque annuel d'atteinte par un facteur 10. **Rappelons que le modèle choisi ne permet pas de désigner de zones sans projection (et donc sans risque létal) alors que les projections, pour des raisons physiques évidentes, sont bornées.**

Nous retiendrons donc par la suite sur le modèle de l'article 11 de l'arrêté du 20 avril 2007 :

Probabilité annuelle d'atteinte $p_{a,i}$	5.10^{-6}	1.10^{-7}	1.10^{-8}	1.10^{-9}	1.10^{-10}
Couple « zone d'effet /probabilité »	E. Z1 ou P1.Z2	E. Z2 ou P1.Z3	E.Z3 ou P1.Z4	E.Z4 ou P1.Z5	E.Z5

Tableau A4-5 – Correspondance entre les couples (zone d'effet, probabilité) et la probabilité d'atteinte annuelle

Ces valeurs sont à rapprocher de la valeur du risque annuel de chute d'un avion civil ou militaire estimé à 10^{-6} et 10^{-7} respectivement.

Effet sur les structures

Les zones d'effet pour les structures sont définies par l'article 11 en section III de l'arrêté du 20/04/07 fixant les règles relatives à l'évaluation des risques et à la prévention des accidents dans les établissements pyrotechniques.

DÉSIGNATION DE LA ZONE	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Conséquences sur l'homme.	Extrêmement graves (blessures mortelles dans plus de 50 % des cas).	Très graves.	Graves.	Significatives.	Effets indirects par bris de vitre.
Dégâts prévisibles aux biens.	Extrêmement graves.	Importants et effets dominos.	Graves.	Légers.	Destructions significatives de vitres.

Tableau A4-6 – Définition des zones d'effets pour les structures

Les mêmes projections qui conduisent à des effets significatifs sur les personnes ne conduisent qu'à des dégâts mineurs sur les structures : les risques principaux sont en effet des risques de bris de vitrage ou d'endommagement de toiture ou de cloisons légères.

Dans l'article 17 en section IV de l'arrêté du 20/04/07 fixant les règles relatives à l'évaluation des risques et à la prévention des accidents dans les établissements pyrotechniques, les niveaux d'acceptabilité des implantations sont indépendants de la probabilité d'évènement. Nous retiendrons donc les probabilités A.Zi dans nos évaluations.

En revanche, la surface apparente Sa des structures concernées est généralement beaucoup plus importante que celle d'une personne présentée précédemment dans l'évaluation de la probabilité d'impact.

Pour les bâtiments et autres structures compactes, nous retiendrons la surface apparente calculées à partir des dimensions extérieures de la structure.

Pour les autres structures, une évaluation spécifique devra être faite au cas par cas.

Pour des lignes électriques (MT, HT et THT) par exemple, nous retiendrons une surface de 1 m² (1cm de diamètre sur une centaine de mètre de longueur) par câble électrique soit une section apparente *Sa* de 3 m² à 6 m² pour la plupart des lignes.

Limites d'acceptabilité

En ce qui concerne l'effet sur les personnes, nous nous réfèrerons aux critères définis, pour les installations pyrotechniques, dans le paragraphe 2.2.6 B de la circulaire du 10/05/10 du MEEDDM en application de la loi du 30 juillet 2003.

Comme les plans de tir peuvent être individuellement entièrement redéfinis à chaque fois, nous avons assimilés les opérations à des installations nouvelles au sens de la circulaire. Les seuils d'acceptabilité en termes de nombre de personnes exposées en permanence sont rappelés dans le tableau A4-7.

Signalons que pour les études de projections basées sur l'arrêté 79-846, il était d'usage d'associer les zones d'effets équivalents Z1 à Z5 à une probabilité P1 conduisant au même niveau de risque que la réglementation.

Pour les effets sur les personnes, nous avons choisi arbitrairement de retenir le couple conduisant à la contrainte la plus élevée ce qui correspond dans notre cas à associer « *un évènement extrêmement peu probable* » (niveau E ou P0) et une zone d'effet de Z1, Z2, Z3, Z4 ou Z5 selon le cas.

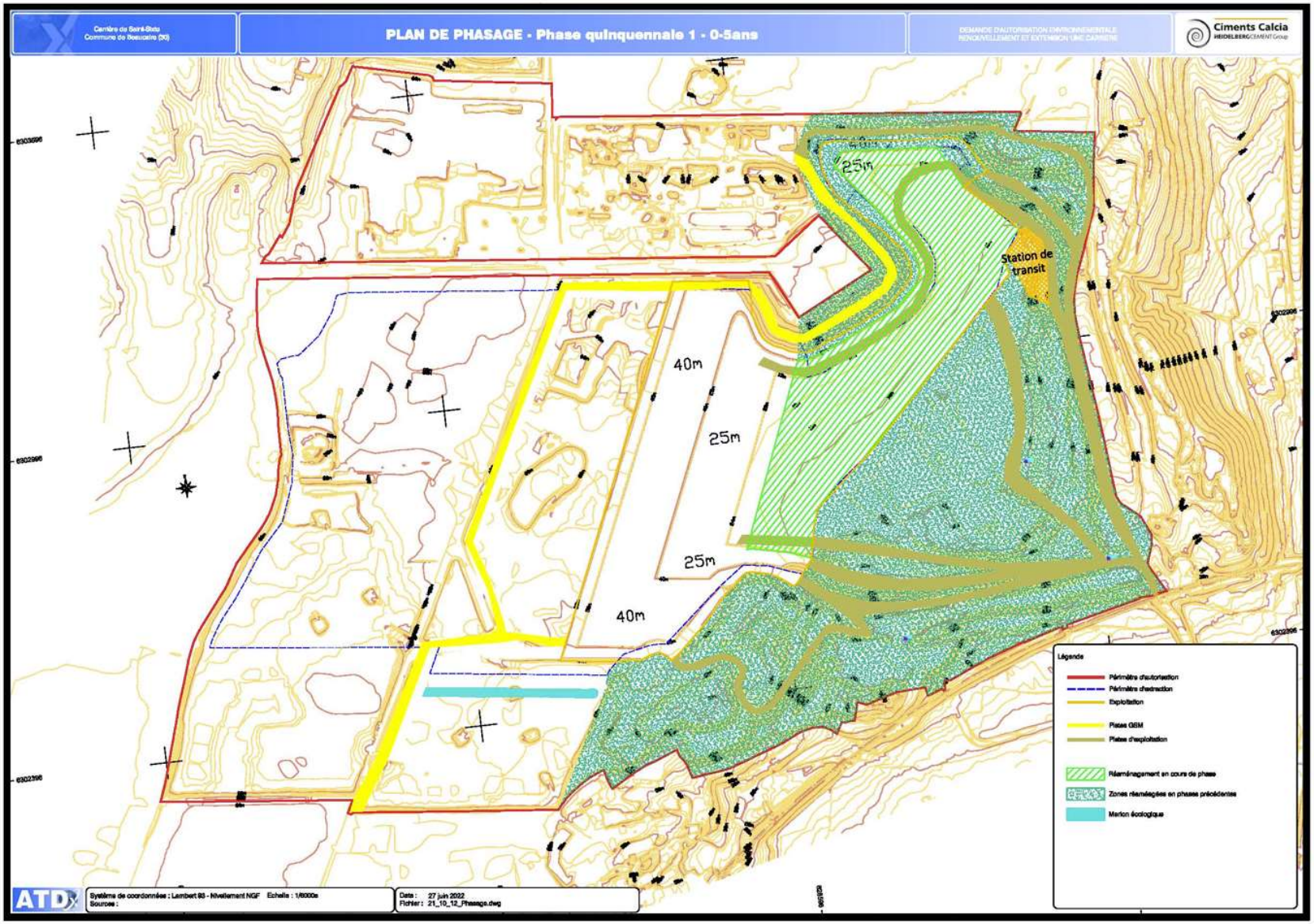
Zones d'effet	Probabilité d'occurrence					
	P0/E	P1/D	P2/C	P3/B	P4/A	P5
Z1 et Z2	0	0	0	0	0	Pas de zone d'effet hors de l'établissement
Z3	< 100 personnes	< 20 personnes	< 10 personnes	= 1 personne	0	Pas de zone d'effet hors de l'établissement
Z4	< 1000 personnes	< 100 personnes	< 100 personnes		= 1 personne	Pas de zone d'effet hors de l'établissement
Z5	Pas de restriction	= 2000 personnes	= 500 personnes	= 200 personnes	= 100 personnes	Pas de zone d'effet hors de l'établissement

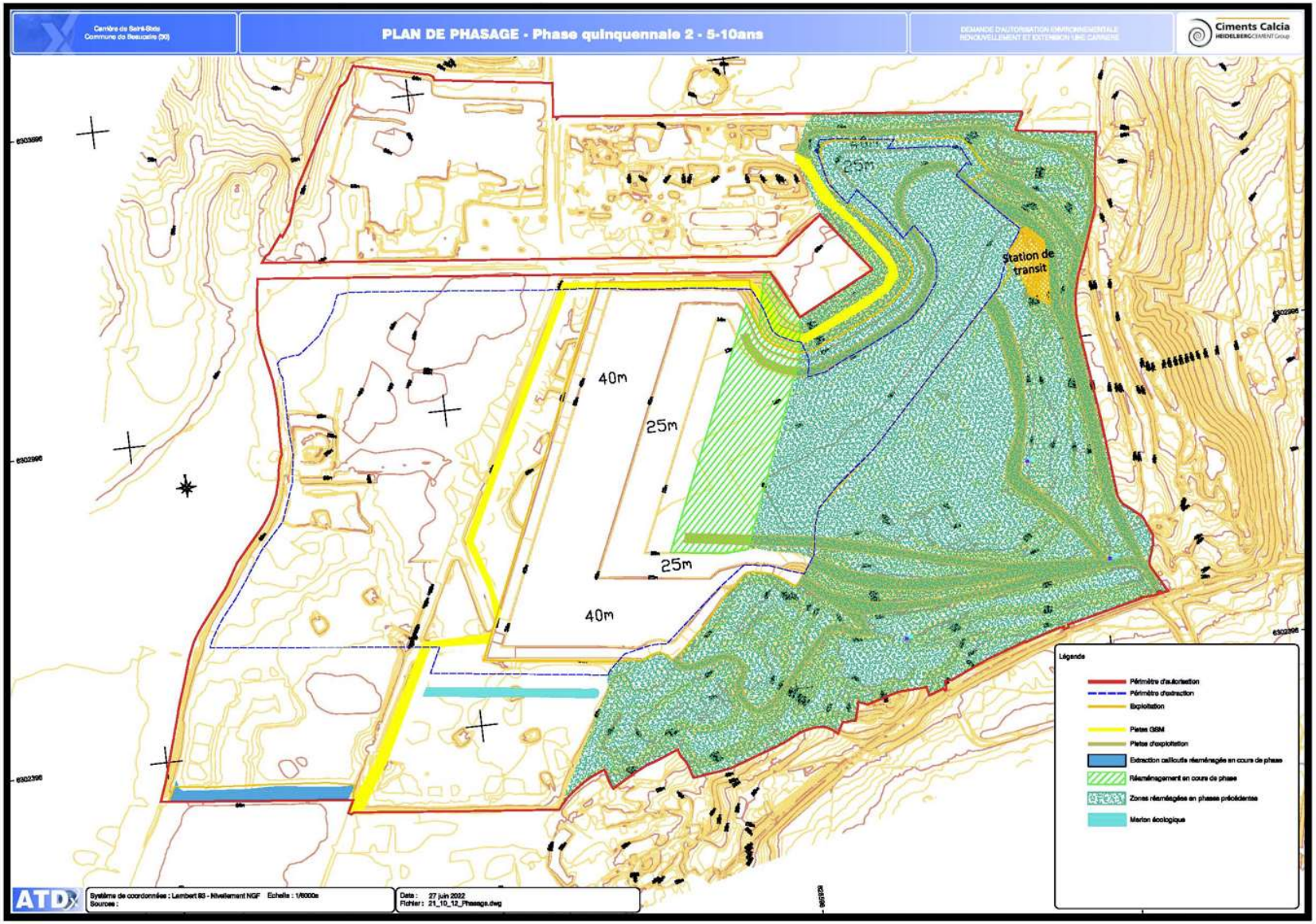
Tableau A4-7– Seuil d'acceptabilité pour les personnes

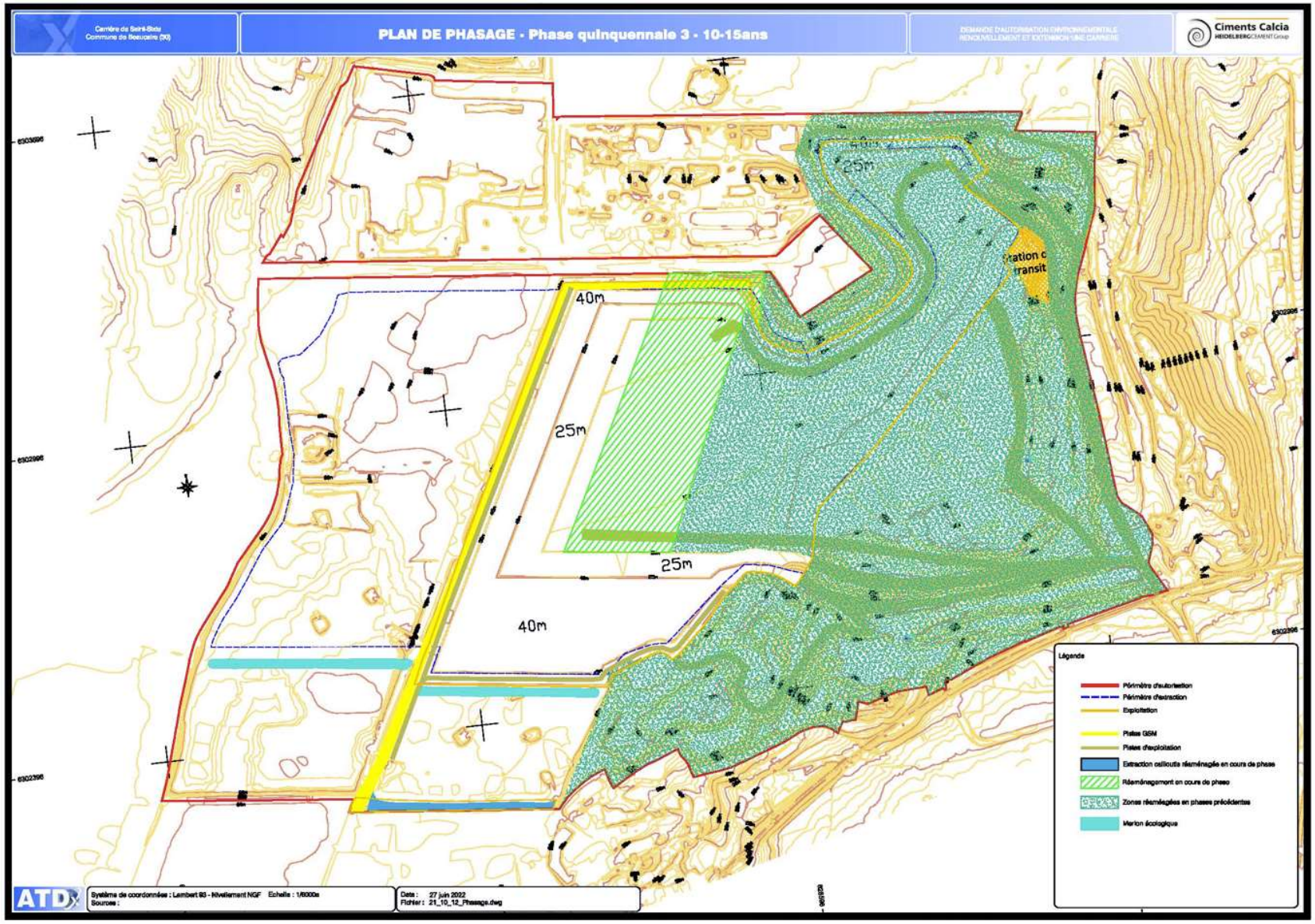
ANNEXE 5 :

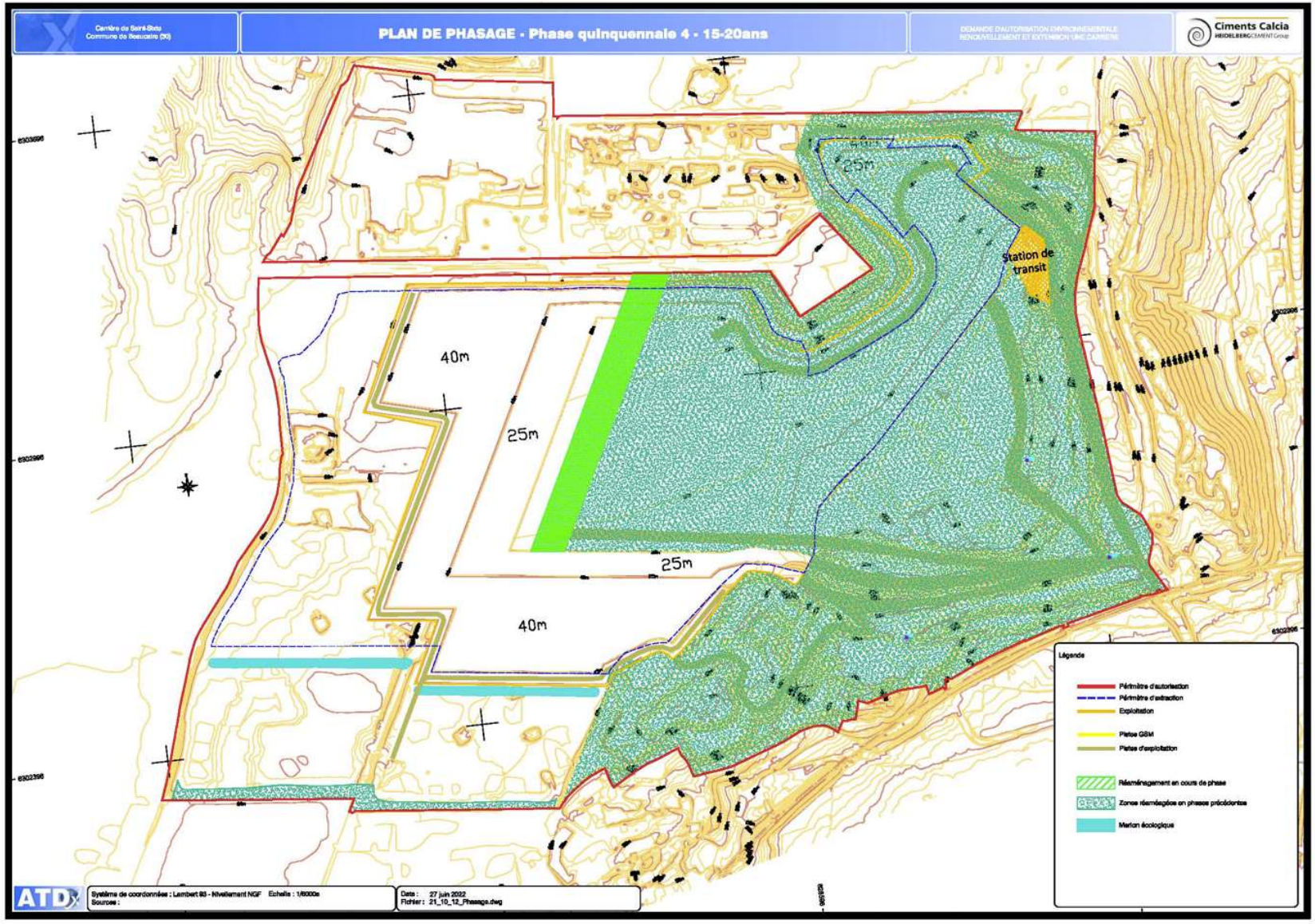
A5 - Phasage

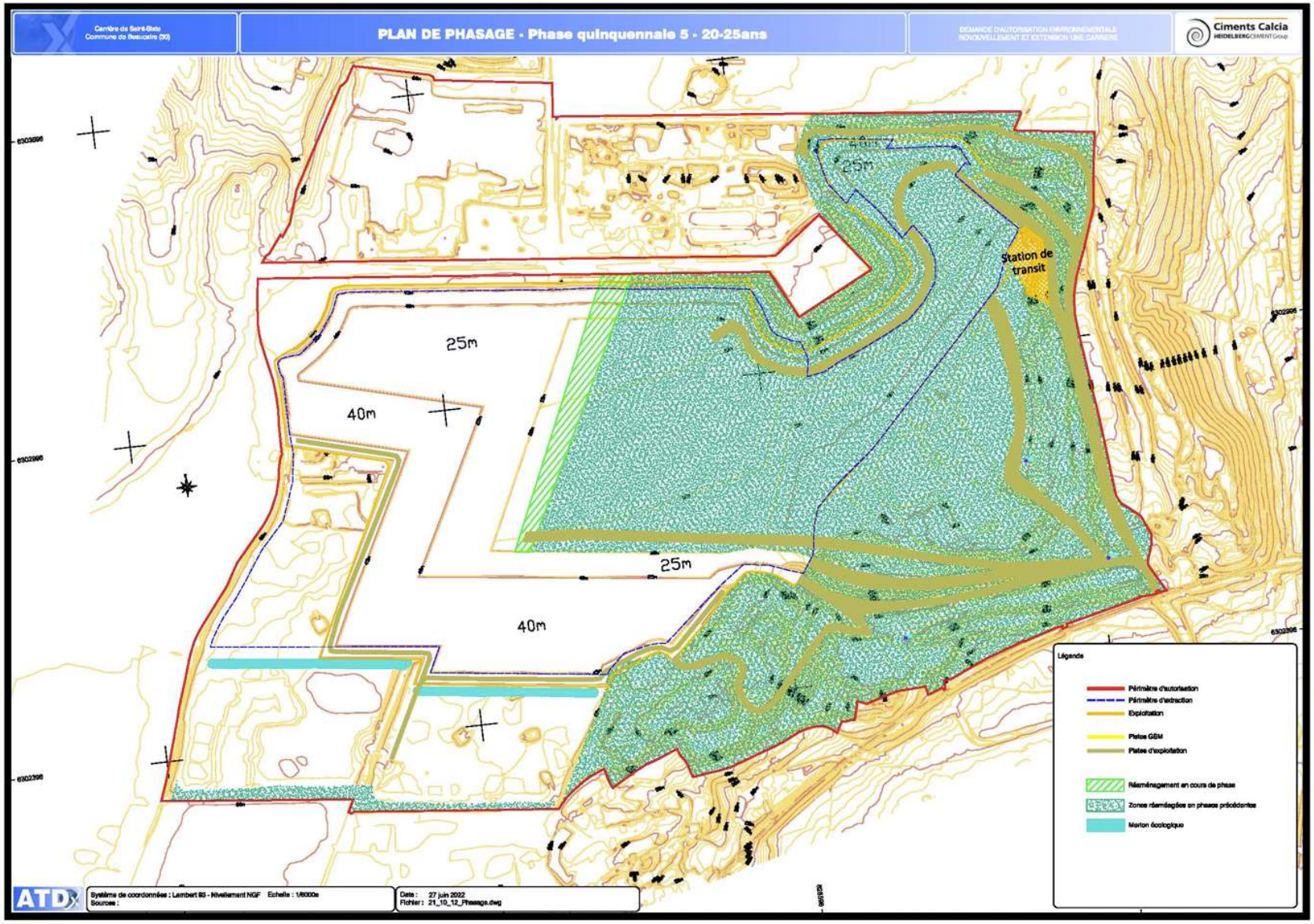
Schéma A5-1 – Phasage du projet

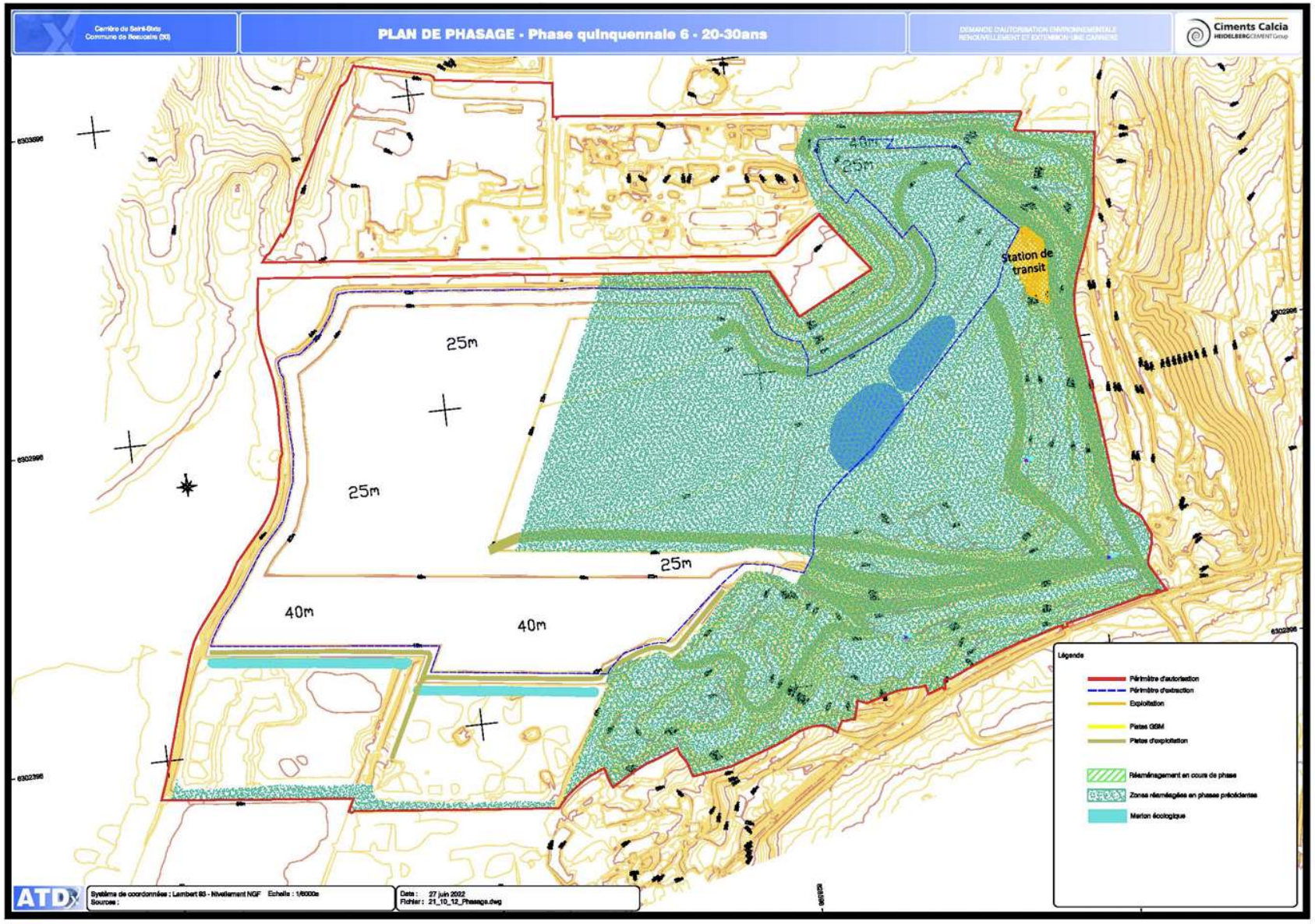



PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 2 - 5-10ans
Ciments Calcia
Station de transit
25m
40m
25m
25m
40m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Pistes GBM
Pistes d'exploitation
Extraction cailloutis réaménagés en cours de phase
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATDx
Système de coordonnées : Lambert 93 - Nivellement NGF Echelle : 1/6000e
Sources :
Date : 27 juin 2022
Fichier : 21_10_12_Phasage.dwg


PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 3 - 10-15ans
Ciments Calcia
40m
25m
25m
40m
25m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Pistes GSM
Pistes d'exploitation
Extraction cellules réaménagée en cours de phase
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATDx


PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 4 - 15-20ans
Ciments Calcia
25m
Station de transit
40m
25m
25m
40m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Pistes GBM
Pistes d'exploitation
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATD
Système de coordonnées : Lambert 93 - Nivellement NGF Echelle : 1/6000e
Source :
Date : 27 juin 2022
Fichier : 21_10_12_Phasage.dwg


PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 5 - 20-25ans
Ciments Calcia
Station de transit
25m
40m
25m
40m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Pistes GBM
Pistes d'exploitation
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATD
Système de coordonnée : Lambert 93 - Nivellement NGF Echelle : 1/8000e
Sources :
Date : 27 juin 2022
Fichier : 21_10_12_Phasage.dwg


PLAN DE PHASAGE - Phase quinquennale 6 - 20-30ans
Ciments Calcia
Station de transit
25m
25m
25m
25m
40m
40m
Légende
Périmètre d'autorisation
Périmètre d'extraction
Exploitation
Pistes GBM
Pistes d'exploitation
Réaménagement en cours de phase
Zones réaménagées en phases précédentes
Merlon écologique
ATD

ANNEXE 6 :

A6 - Limites des zones d'effets

Les tableaux suivants contiennent les limites supérieures des zones d'effet assorties d'une probabilité E pour chaque front et chaque récepteur pour les projections issues des fronts ou issues de la surface des tirs en gradins.

Ils contiennent également les distances minimales entre les fronts et les récepteurs. Ces distances ne prennent pas en compte l'effet d'écran éventuel (hypothèse défavorable).

Dans ces tableaux, sont en grisé toutes les situations qui ne peuvent pas être rencontrées compte-tenu des distances minimales entre le récepteur potentiel étudié et les zones de tir.

Les situations inacceptables au sens de la réglementation sont signalées en caractères rouges gras.

Récepteur	cote récepteur minimale (m NGF)	cote sup front (m NGF)	Distance minimum (m)	E.Z1 (m)	E.Z2 (m)	E.Z3 (m)	E.Z4 (m)	E.Z5 (m)
				5.0 E-06	1.0 E-07	1.0 E-08	1.0 E-09	1.0 E-10
5.1- habitation karting	63-65	25	320	95	208	294	394	508
		40	295	119	226	310	410	523
		55	270	139	241	326	425	539
5.2- habitations Bieudon	60	25	170	95	208	294	394	508
		40	145	119	226	310	410	523
		55	120	139	241	326	425	539
5.3- RD999	49-63	25	300	118	225	309	409	522
		40	275	138	240	325	424	538
		55	250	155	255	340	439	553
5.4- habitations Les Caunelles	54	25	610	111	219	304	404	518
		40	585	132	236	320	419	533
		55	560	150	251	335	434	548
5.5- Habitations Genestet	27-33	25	390	142	244	329	428	542
		40	365	159	259	343	442	556
		55	340	175	272	357	456	571
5.6- RD90	8-37	25	570	163	262	347	446	560
		40	545	178	275	360	460	574
		55	520	192	288	374	473	588
5.7- habitations Mas de Tilloy	10-21	25	750	158	258	342	441	555
		40	725	174	271	356	456	570
		55	700	188	284	370	469	584
5.8- Habitations Saint-Sixte	10-17	25	430	192	288	374	473	588
		40	405	158	258	342	441	555
		55	380	174	271	356	456	570
5.9- voies SNCF	10-28	25	380	192	288	374	473	588
		40	355	158	258	342	441	555
		55	330	174	271	356	456	570
5.10- usine Stradal	5-7	25	680	163	262	347	446	560
		40	680	178	275	360	460	574
		55	680	192	288	374	473	588
5.11- Usine Bio Habitat	5-11	25	550	163	262	347	446	560
		40	550	178	275	360	460	574
		55	550	192	288	374	473	588
5.12- habitations Roc des Mourgues	33-43	25	700	137	239	324	423	537
		40	675	154	254	339	438	552
		55	650	170	268	353	452	566
5.13- habitations Enclos de Forton	56	25	260	103	214	299	399	513
		40	235	126	231	315	414	528
		55	210	145	**246**	331	430	543

Tableau A6-1 – Limite en m des zones d'effet selon le récepteur et l'étage pour des projections issues du front pour un tir de production en diamètre 102 mm (4x4 m)

Récepteur	cote récepteur minimale (m NGF)	cote sup front (m NGF)	Distance minimum (m)	E.Z1 (m)	E.Z2 (m)	E.Z3 (m)	E.Z4 (m)	E.Z5 (m)
				5.0 E-06	1.0 E-07	1.0 E-08	1.0 E-09	1.0 E-10
5.14- chemin de randonnée	9-64	25	240	163	262	347	446	560
		40	215	178	275	360	460	574
		55	190	192	288	374	473	588
5.15- habitations Mas du cadran, Nogarettes	62-64	25	440	95	208	294	394	508
		40	415	119	226	310	410	523
		55	390	139	241	326	425	539
5.16- projet GSM	58-64	25	200	103	**214**	299	399	513
		40	225	126	**231**	315	414	528
		55	250	145	246	331	430	543

Tableau A6-1 – Limite en m des zones d'effet selon le récepteur et l'étage pour des projections issues du front pour un tir de production en diamètre 102 mm (4x4 m)

Récepteur	**cote récepteur minimale (m NGF)**	**cote sup front (m NGF)**	**Distance minimum (m)**	**E.Z1 (m)**	**E.Z2 (m)**	**E.Z3 (m)**	**E.Z4 (m)**	**E.Z5 (m)**
				5.0 E-06	**1.0 E-07**	**1.0 E-08**	**1.0 E-09**	**1.0 E-10**
5.1- habitation karting	63-65	25	320	-	29	46	64	83
		40	295	22	43	58	75	94
		55	270	33	53	68	84	103
5.2- habitations Bieudon	60	24	170	-	29	46	64	83
		40	145	22	43	58	75	94
		55	120	33	53	68	84	103
5.3- RD999	49-63	25	300	20	43	58	74	93
		40	275	32	52	67	84	102
		55	250	39	60	75	91	110
5.4- habitations Les Caunelles	54	25	610	14	39	54	71	90
		40	585	29	50	64	81	99
		55	560	37	58	72	89	108
5.5- Habitations Genestet	27-33	25	390	34	55	69	86	104
		40	365	41	62	76	93	112
		55	340	46	68	83	100	119
5.6- RD90	8-37	25	570	42	63	78	95	114
		40	545	47	69	84	101	120
		55	520	52	74	90	107	127
5.7- habitations Mas de Tilloy	10-21	25	750	41	61	76	93	111
		40	725	46	67	82	99	118
		55	700	50	73	88	106	125
5.8- Habitations Saint-Sixte	10-17	25	430	41	61	76	93	111
		40	405	46	67	82	99	118
		55	380	50	73	88	106	125

Tableau A6-2 – Limite en m des zones d'effet selon le récepteur et l'étage pour des projections issues de la surface pour un tir de production en diamètre 102 mm (4x4 m)

Récepteur	cote récepteur minimale (m NGF)	cote sup front (m NGF)	Distance minimum (m)	E.Z1 (m)	E.Z2 (m)	E.Z3 (m)	E.Z4 (m)	E.Z5 (m)
				5.0 E-06	1.0 E-07	1.0 E-08	1.0 E-09	1.0 E-10
5.9- voies SNCF	10-28	25	380	41	61	76	93	111
		40	355	46	67	82	99	118
		55	330	50	73	88	106	125
5.10- usine Stradal	5-7	25	680	42	63	78	95	114
		40	680	47	69	84	101	120
		55	680	52	74	90	107	127
5.11- Usine Bio Habitat	5-11	25	550	42	63	78	95	114
		40	550	47	69	84	101	120
		55	550	52	74	90	107	127
5.12- habitations Roc des Mourgues	33-43	25	700	32	52	66	83	102
		40	675	39	60	74	91	109
		55	650	45	66	81	98	117
5.13- habitations Enclos de Forton	56	25	260	-	34	50	68	87
		40	235	26	47	61	78	97
		55	210	35	56	70	87	105
5.14- chemin de randonnée	9-64	25	240	42	63	78	95	114
		40	215	47	69	84	101	120
		55	190	52	74	90	107	127
5.15- habitations Mas du cadran, Nogarettes	62-64	25	440	-	29	46	64	83
		40	415	22	43	58	75	94
		55	390	33	53	68	84	103
5.16- projet GSM	58-64	25	200	-	34	50	68	87
		40	225	26	47	61	78	97
		55	250	35	56	70	87	105

Tableau A6-2 – Limite en m des zones d'effet selon le récepteur et l'étage pour des projections issues de la surface pour un tir de production en diamètre 102 mm (4x4 m)

Récepteur	cote récepteur minimale (m NGF)	cote sup front (m NGF)	Distance minimum (m)	E.Z1 (m)	E.Z2 (m)	E.Z3 (m)	E.Z4 (m)	E.Z5 (m)
				5.0 E-06	1.0 E-07	1.0 E-08	1.0 E-09	1.0 E-10
5.1- habitation karting	63-65	25	320	127	238	335	449	580
		40	295	149	255	352	465	596
		55	270	168	270	367	480	611
5.2- habitations Bieudon	60	25	170	127	238	335	449	580
		40	145	149	255	352	465	596
		55	120	168	270	367	480	611
5.3- RD999	49-63	25	300	147	254	351	464	595
		40	275	167	269	366	479	610
		55	250	184	284	380	494	625
5.4- habitations Les Caunelles	54	25	610	141	249	346	459	590
		40	585	161	265	361	475	605
		55	560	155	260	356	470	601
5.5- Habitations Genestet	27-33	25	390	171	273	370	483	614
		40	365	188	287	384	497	628
		55	340	203	301	398	512	643
5.6- RD90	8-37	25	570	192	291	388	501	632
		40	545	207	304	401	515	646
		55	520	221	317	414	529	660
5.7- habitations Mas de Tilloy	10-21	25	750	187	287	383	487	627
		40	725	202	300	397	511	642
		55	700	217	313	410	524	656
5.8- Habitations Saint-Sixte	10-17	25	430	187	287	383	487	627
		40	405	202	300	397	511	642
		55	380	217	313	410	524	656
5.9- voies SNCF	10-28	25	380	187	287	383	487	627
		40	355	202	300	397	511	642
		55	330	217	313	410	524	656
5.10- usine Stradal	5-7	25	680	192	291	388	501	632
		40	680	207	304	401	515	646
		55	680	221	317	414	529	660
5.11- Usine Bio Habitat	5-11	25	550	192	291	388	501	632
		40	550	207	304	401	515	646
		55	550	221	317	414	529	660
5.12- habitations Roc des Mourgues	33-43	25	700	165	268	365	478	609
		40	675	183	283	380	493	624
		55	650	199	297	394	507	638
5.13- habitations Enclos de Forton	56	25	260	134	244	341	454	585
		40	235	155	260	356	470	601
		55	210	173	275	371	485	616

Tableau A6-3 – Limite en m des zones d'effet selon le récepteur et l'étage pour des projections issues du front des tirs en diamètre 115 mm (4m x 4,5m)

Récepteur	cote récepteur minimale (m NGF)	cote sup front (m NGF)	Distance minimum (m)	E.Z1 (m)	E.Z2 (m)	E.Z3 (m)	E.Z4 (m)	E.Z5 (m)
				5.0 E-06	1.0 E-07	1.0 E-08	1.0 E-09	1.0 E-10
5.14- chemin de randonnée	9-64	25	240	192	291	388	501	632
		40	215	207	304	401	515	646
		55	190	221	317	414	529	660
5.15- habitations Mas du cadran, Nogarettes	62-64	25	440	127	238	335	449	580
		40	415	149	255	352	465	596
		55	390	168	270	367	480	611
5.16- projet GSM	58-64	25	200	134	244	341	454	585
		40	225	155	260	356	470	601
		55	250	173	275	371	485	616

Tableau A6-3 – Limite en m des zones d'effet selon le récepteur et l'étage pour des projections issues du front des tirs en diamètre 115 mm (4m x 4,5m)

Récepteur	cote récepteur minimale (m NGF)	cote sup front (m NGF)	Distance minimum (m)	E.Z1 (m)	E.Z2 (m)	E.Z3 (m)	E.Z4 (m)	E.Z5 (m)
				5.0 E-06	1.0 E-07	1.0 E-08	1.0 E-09	1.0 E-10
5.1- habitation karting	63-65	25	320	21	58	81	107	136
		40	295	38	69	91	117	146
		55	270	47	78	100	126	154
5.2- habitations Bieudon	60	25	170	21	58	81	107	136
		40	145	38	69	91	117	146
		55	120	47	78	100	126	154
5.3- RD999	49-63	25	300	37	68	91	116	145
		40	275	47	77	100	125	154
		55	250	54	85	107	133	162
5.4- habitations Les Caunelles	54	25	610	33	65	88	113	142
		40	585	44	75	97	122	151
		55	560	52	83	105	130	159
5.5- Habitations Genestet	27-33	25	390	49	79	102	127	156
		40	365	55	87	109	135	164
		55	340	61	93	116	142	171
5.6- RD90	8-37	25	570	57	88	111	136	165
		40	545	62	95	117	143	172
		55	520	67	100	123	150	179
5.7- habitations Mas de Tilloy	10-21	25	750	55	86	109	134	163
		40	725	61	93	115	141	170
		55	700	66	98	122	148	177
5.8- Habitations Saint-Sixte	10-17	25	430	55	86	109	134	163
		40	405	61	93	115	141	170
		55	380	66	98	122	148	177

Tableau A6-4 – Limite en m des zones d'effet selon le récepteur et l'étage pour des projections issues de la surface des tirs de découverte en diamètre 115 mm (4m x 4,5m)

Récepteur	cote récepteur minimale (m NGF)	cote sup front (m NGF)	Distance minimum (m)	E.Z1 (m)	E.Z2 (m)	E.Z3 (m)	E.Z4 (m)	E.Z5 (m)
				5.0 E-06	1.0 E-07	1.0 E-08	1.0 E-09	1.0 E-10
5.9- voies SNCF	10-28	25	380	55	86	109	134	163
		40	355	61	93	115	141	170
		55	330	66	98	122	148	177
5.10- usine Stradal	5-7	25	680	57	88	111	136	165
		40	680	62	95	117	143	172
		55	680	67	100	123	150	179
5.11- Usine Bio Habitat	5-11	25	550	57	88	111	136	165
		40	550	62	95	117	143	172
		55	550	67	100	123	150	179
5.12- habitations Roc des Mourgues	33-43	25	700	46	77	99	124	153
		40	675	54	84	107	132	161
		55	650	59	91	114	140	169
5.13- habitations Enclos de Forton	56	25	260	28	62	85	110	139
		40	235	41	72	94	120	148
		55	210	50	80	103	128	157
5.14- chemin de randonnée	9-64	25	240	57	88	111	136	165
		40	215	62	95	117	143	172
		55	190	67	100	123	150	179
5.13- habitations Mas du cadran, Nogarettes	62-64	25	440	21	58	81	107	136
		40	415	38	69	91	117	146
		55	390	47	78	100	126	154
5.16- projet GSM	58-64	25	200	28	62	85	110	139
		40	225	41	72	94	120	148
		55	250	50	80	103	128	157

Tableau A6-4 – Limite en m des zones d'effet selon le récepteur et l'étage pour des projections issues de la surface des tirs de découverte en diamètre 115 mm (4m x 4,5m)

Expertise 7: Etude acoustique - ATDx

Ciments Calcia
HEIDELBERGCEMENT Group

CIMENTS CALCIA

Route de Saint-Gilles
30300 BEAUCAIRE - France
Tél. 04 66 59 81 30

ETUDE ACOUSTIQUE

PROJET DE RENOUVELLEMENT DE LA CARRIÈRE DE SAINT-SIXTE (30)

JUILLET 2022

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 4
1.1 Objet de l'étude 4
1.2 Définitions et rappels réglementaires 5
1.2.1 Définitions 5
1.2.2 Rappels réglementaires 5
2 ETAT INITIAL DE L'ETUDE ACOUSTIQUE 7
2.1 Matériel de mesurage 7
2.2 Localisation des points de mesurage 8
2.3 Dates de réalisation des mesures 8
2.4 Conditions météorologiques lors de la réalisation des mesures 9
2.4.1 Références 9
2.4.2 Conditions météorologiques 10
2.5 Méthodologie de mesure 10
2.6 Résultats 11
2.6.1 Limite de propriété – Nord-est 11
2.6.2 Limite de propriété Nord 14
2.6.3 Limite de propriété ouest 17
2.6.4 Limite de propriété sud-est 19
2.6.5 ZER – Habitation proche du karting au nord 22
2.6.6 ZER – Habitations situées au lieu-dit « Genestet » à l'est 27
2.6.7 ZER – Quartier « Mas de Tilloy » au sud-est 33
2.6.8 ZER – Quartier « Cité Cadette » à l'est (point « piste ») 39
2.6.9 ZER – Enclos de Forton au sud 44
2.6.10 ZER – Habitations situées au lieu-dit « Mas de Cadran » à l'ouest 51
2.6.11 ZER – Habitations situées au lieu-dit « Bieudon » au nord-ouest 56
2.7 Conclusion de l'état initial 62
3 Impact du projet de renouvellement – Simulations acoustiques 64
3.1 Analyse des sources sonores et présentation des cas étudiés 64
3.1.1 Sources sonores dans le secteur du projet 64
3.1.2 Sources sonores du projet 64
3.2 Points étudiés 64
3.3 Choix des configurations simulées 65

3.4 Résultats des simulations 66
3.4.1 Simulations lors de la première phase quinquennale (T0 à T+5 ans) 68
3.4.2 Simulations lors de la cinquième phase quinquennale (T0+20 ans à T0+25 ans) 74
4 Mesures envisagees pour réduire l'impact acoustique du projet 81
5 Conclusion 83

1 INTRODUCTION

1.1 Objet de l'étude

La société Ciments Calcia exploite une carrière de roches massives calcaires d'une superficie d'environ 213 ha située dans l'ouest de la commune de Beaucaire (30), au lieu-dit principal « Saint-Sixte ». Les matériaux sont extraits par tirs de mine, puis transportés par dumpers via une piste vers une installation de concassage située à l'extérieur de la carrière, à proximité de l'usine. Les matériaux concassés sont ensuite acheminés par tapis à l'usine où ils sont utilisés pour fabriquer du ciment.

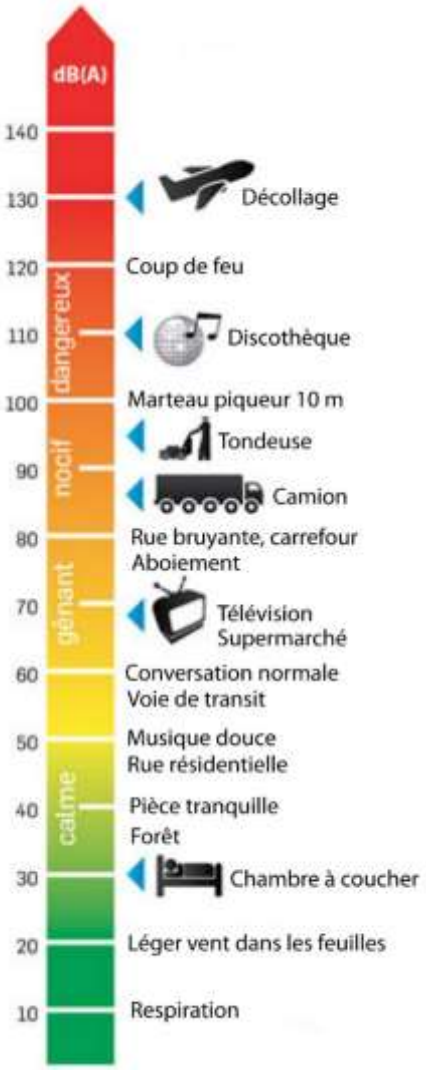
La société Ciments Calcia souhaite renouveler son autorisation d'exploiter la carrière qui arrive bientôt à terme. Pour cela, elle doit déposer un dossier de demande de renouvellement de l'autorisation de la carrière, comprenant d'une étude d'impact. La présente étude constitue le volet acoustique de cette étude d'impact.

L'objectif de l'étude acoustique est double : il s'agit dans un premier temps de caractériser l'état initial acoustique autour de la carrière (mesures de bruit avec et sans activité de la carrière actuelle), puis d'étudier l'impact sonore du projet d'extension par la réalisation de simulations acoustiques (utilisation du logiciel de simulation 3D CadnaA).

Le site fonctionne de façon continue sur l'année, de 6h00 à 20h00 en deux postes, du lundi au vendredi. La carrière peut être amenée à fonctionner (extraction, hors minage) le samedi de 7h00 à 16h00, et exceptionnellement (maximum 3 jours par an) les dimanches et jours fériés de 7h00 à 16h00. L'accueil de matériaux inertes ne fonctionnera que du lundi au vendredi, hors jours fériés, en période diurne, de 7h00 à 18h00.

1.2 Définitions et rappels réglementaires

1.2.1 Définitions



Le niveau d'un bruit est exprimé en **décibel** (dB), unité logarithmique représentative du rapport entre la pression acoustique produite par le bruit étudié et celle d'un bruit juste audible. Il est mesuré à l'aide d'un sonomètre, qui apporte une correction avec un filtre dit « A ». Ce filtre correspond à une courbe d'atténuation en fréquence, qui reproduit la sensibilité de l'oreille humaine. L'unité utilisée est alors le **dB(A).**

L'échelle de bruit ci-contre permet de visualiser certaines situations et leur niveau sonore en dB(A). Elle s'étend de 0 dB(A) (seuil d'audibilité) à 130 dB(A) (seuil de la douleur) et plus. La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 dB(A). On trouve des niveaux supérieurs à 90 dB(A) essentiellement dans la vie professionnelle (industrie, armée, artisanat…) et dans certaines activités de loisirs (chasse, musique, sports mécaniques). Certaines sources (avions, fusées, canons) émettent des niveaux supérieurs à 130 dB(A) et pouvant aller jusqu'à 200 dB(A).

Une mesure de bruit est exprimée par un **niveau équivalent L_{eq}** : niveau de bruit continu et constant qui a la même énergie que le bruit réel pendant la période considérée. Le **niveau acoustique fractile L_N** (L_{10}, L_{50} et L_{90}) est le niveau de pression acoustique qui est atteint ou dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré pour la mesure. Cet indice permet de limiter la prise en compte des pics de bruit les plus importants.

A noter que les décibels sont des logarithmes, on ne peut donc pas les additionner ou les soustraire comme des nombres décimaux. Ainsi, si l'on écoute deux sons identiques, la sensation d'intensité sonore n'est pas doublée, mais légèrement augmentée. Et en cas de deux sons de niveaux très différents (≥10dB), le bruit le plus fort masque le plus faible.

Bruit ambiant : bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées (comprend le bruit émis par l'exploitation).

Bruit particulier : composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant (objet de la requête : bruit émis par l'exploitation seule).

Bruit résiduel : bruit ambiant en l'absence du (ou des) bruit particulier (bruit en l'absence de l'exploitation).

1.2.2 Rappels réglementaires

L'émergence est la différence en un point entre le niveau sonore ambiant (exploitation en activité) et le niveau sonore résiduel (hors fonctionnement de l'exploitation).

L'article 22 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières, précise que les dispositions concernant les émissions sonores des carrières sont fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

Les critères d'émergence de niveau de bruit devant être respectés dans les zones à émergence réglementée sont les suivants :

NIVEAU de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée	ÉMERGENCE admissible pour la période allant de 7 à 22 heures, sauf les dimanches et les jours fériés (période diurne).	ÉMERGENCE admissible pour la période allant de 22 à 7 heures, ainsi que les dimanches et les jours fériés (période nocturne).
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Si le niveau de bruit ambiant est inférieur à 35 $dB_{(A)}$ il n'y a pas d'émergence limite car l'environnement est considéré comme calme.

De plus, les émissions sonores des installations ne doivent pas dépasser les niveaux de bruit admissibles en limite de propriété fixés pour chacune des périodes de la journée :

- 70 $dB_{(A)}$ en période diurne,
- 60 $dB_{(A)}$ en période nocturne.

Les zones à émergence réglementée concernent :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existants à la date de l'arrêté d'autorisation, et de leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse),
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation,
- l'intérieur des immeubles occupés ou habités par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Dans la majorité des cas, l'émergence est calculée à partir du niveau équivalent Leq. Cependant, dans le cas où la différence Leq - L_{50} est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L50 calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel (limitation de l'influence des pics de bruits dans la mesure, par exemple pour un point de mesure à proximité d'une route).

Par ailleurs, les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement ne peuvent excéder 70 dB(A) en "période diurne" et 60 dB(A) en "période nocturne", sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

2 ETAT INITIAL DE L'ETUDE ACOUSTIQUE

2.1 Matériel de mesurage

Les mesures ont été réalisées conformément à l'arrêté ministériel du 23 Janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE et à la norme NFS-31-010 de caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement.

Ces mesures ont été réalisées à l'aide de quatre sonomètres intégrateurs à stockage. Les caractéristiques des appareils de mesure utilisés sont les suivants :

Sonomètre intégrateur :	Marque : 01dB-Metravib Modèle : SLS95S N° de série 30525 Etalonné le : 09/08/2019 N° certificat : 83RH11872
Sonomètre intégrateur :	Marque : 01dB-Metravib Modèle : FUSION SLM Classe : 1 N° de série : 11050 Etalonné le : 26/06/2019 N° certificat : M1906592
Sonomètre intégrateur :	Marque : 01dB-Metravib Modèle : FUSION SLM Classe : 1 N° de série : 11322 Etalonné le : 26/06/2019 N° certificat : M1906593
Sonomètre intégrateur :	Marque : 01dB-Metravib Modèle : FUSION SLM Classe : 1 N° de série : 10161 Etalonné le : 07/11/2018 N° certificat : CV-DTE-L-18-PVE-62608

2.2 Localisation des points de mesurage

Les mesures des niveaux sonores ont été réalisées aux points indiqués sur la carte ci-dessous.

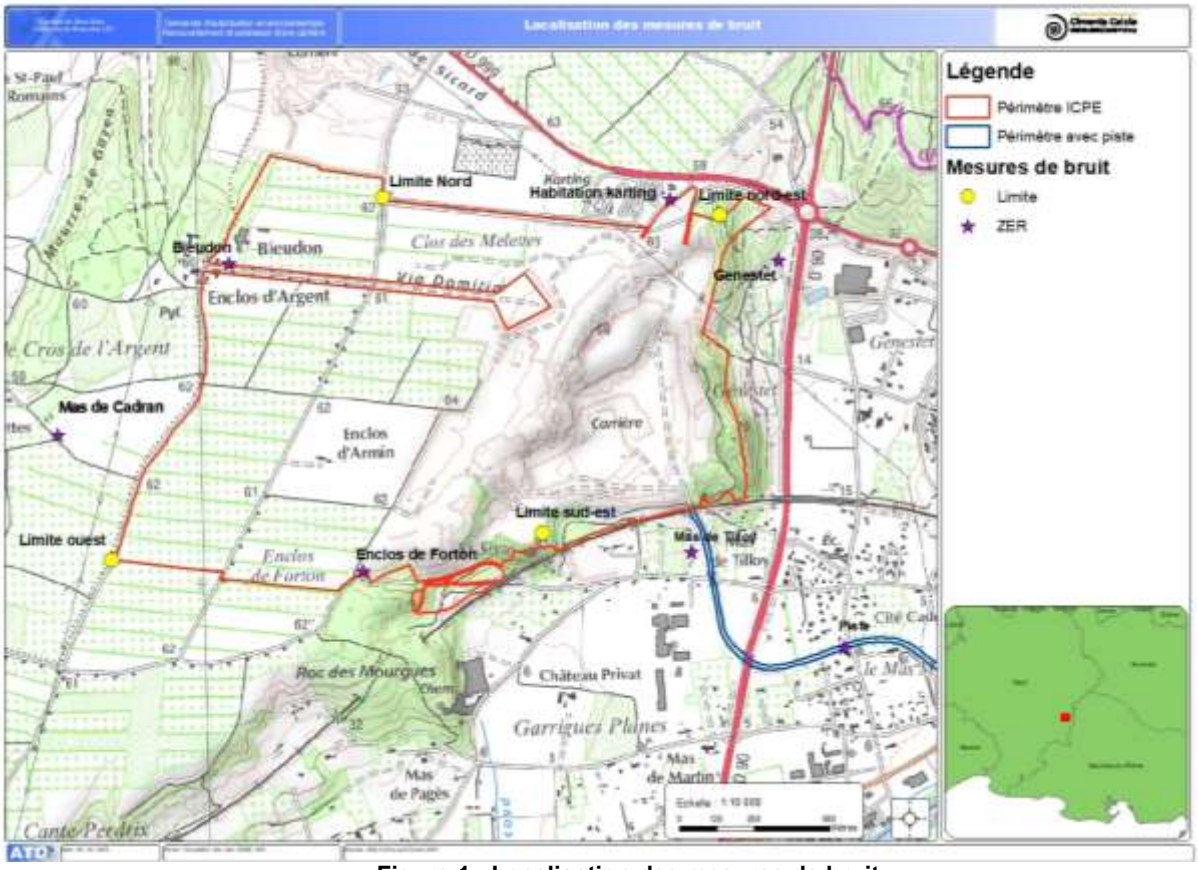


Figure 1 : Localisation des mesures de bruit

Mesures en limite de propriété :

- Une mesure en **limite nord**, au niveau du chemin bordant la zone des installations de GSM,
- Une mesure en **limite nord-est**, à proximité du pylône RTE,
- Une mesure en **limite sud-est**, à proximité d'un point d'eau et non loin du Roc des Mourgues,
- Une mesure en **limite ouest** de l'emprise ICPE, le long du chemin.

Mesures en Zone à Emergence Règlementé :

- **Bieudon** : Habitations localisées pour certaines dans l'ouest de l'emprise ICPE,
- **Habitation karting** : Habitation située en limite nord du site,
- **Genestet** : Habitations les plus proches à l'est, en bas du coteau et le long de la RD90, à 135 m de l'emprise ICPE,
- **Mas de Tilloy:** Habitations situées au sud de la carrière, et juste en contrebas de la piste principale d'accès,
- **Piste**: Habitations situées au cœur du quartier, au pied de la piste principale d'accès,
- **Enclos de Forton** : Habitation située à proximité immédiate au sud de la carrière,
- **Mas de Cadran :** Habitations situées à 350 m environ à l'ouest de la carrière.

2.3 Dates de réalisation des mesures

Comme vu précédemment, les mesures ont été réalisées à l'aide de quatre sonomètres. Mais compte tenu du nombre important de mesures à réaliser (54 mesures en tout), et des plages horaires parfois réduites (de nuit entre 6h et 7h seulement par exemple), les mesures ont été réalisées sur plusieurs jours, en tenant compte également d'un temps favorable (pas de vent fort, pas de pluie), de la disponibilité de Ciments Calcia (possibilité d'arrêter le fonctionnement durant une plage horaire, fonctionnement pas tous les samedis), de celle des opérateurs d'ATDx, et des horaires de fonctionnement des installations de GSM.

Ainsi, les mesures se répartissent au total sur 9 jours différents, entre le 30 septembre et le 6 novembre 2020.

On s'est efforcé, autant que possible, de faire les mesures d'un même secteur (dans le sud du site par exemple) et/ou sur une même plage horaire, le même jour. Cela n'a malgré tout pas toujours été possible.

La date et l'heure de chaque mesure sont précisées dans l'en-tête des tableaux indiquant les résultats au niveau de chaque point.

2.4 Conditions météorologiques lors de la réalisation des mesures

2.4.1 Références

U1	Vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au sens source récepteur
U2	Vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) contraire ou vent fort, peu contraire.
U3	Vent nul ou vent de travers ou vent quelconque de travers
U4	Vent moyen à faible portant ou vent peu portant (45°)
U5	Vent fort

T1	Jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
T2	Mêmes conditions que T1 mais au moins une 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		+	+	++	

Effets météorologiques

- - : atténuation très forte du niveau sonore

- : atténuation forte du niveau sonore

Z : nuls ou négligeables

+ : renforcement faible à moyen

++ : renforcement moyen

- -	Conditions défavorables pour la propagation sonore
-	Conditions défavorables pour la propagation sonore
Z	Conditions homogènes pour la propagation sonore
+	Conditions favorables pour la propagation sonore
++	Conditions favorables pour la propagation sonore

2.4.2 Conditions météorologiques

Date	période	Vent	Température	Ciel	Référence	Effets
30/09/2020	nuit	Très faible à nul	12°C	dégagé	U3T5	Renforcement faible à moyen
1er/10/2020	nuit	Très faible à nul	11°C	dégagé	U3T5	Renforcement faible à moyen
	Début matinée	faible	11 à 13°C	dégagé	U4T3	Renforcement faible à moyen
	Reste journée	faible	13 à 17°C	dégagé	U4T2	Effet nul
02/10/2020	nuit	moyen	16°C	dégagé	U4T4	Renforcement faible à moyen
03/10/2020	jour	faible	10 à 13 °C	couvert	U3T3	Effet nul
19/10/2020	nuit	Très faible à nul	4 à 6 °C	dégagé	U3T5	Renforcement faible à moyen
	Début matinée	Très faible à nul	4 à 6 °C	dégagé	U3T3	Effet nul
24/10/2020	nuit	faible	10 à 12 °C	dégagé	U3T5	Renforcement faible à moyen
	Début matinée	faible	10 à 12 °C	dégagé	U3T3	Effet nul
27/10/2020	nuit	Très faible à nul	6 à 7°C	couvert	U3T4	Renforcement faible à moyen
	Début matinée	Très faible à nul	7 à 9°C	couvert	U3T3	Effet nul
29/10/2020	nuit	Faible à moyen	13 à 15 °C	couvert	U4T4	Renforcement faible à moyen
06/11/2020	nuit	Très faible à nul	7 à 8 °C	couvert	U3T4	Renforcement faible à moyen

2.5 Méthodologie de mesure

Conformément à l'Arrêté du 5 décembre 2006, relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage, les mesures sont effectuées selon les dispositions de la norme Afnor NF S 31-010.

Au niveau des ZER, en période diurne, les mesures à l'arrêt ont été enregistrées avec le site CIMENTS CALCIA et le site des installations de GSM au Clos des Melettes **à l'arrêt.** Les mesures en fonctionnement ont été enregistrées **avec ces deux sites en fonctionnement.** Les niveaux sonores « en fonctionnement » et les émergences calculées reflètent **donc le bruit cumulé de ces deux sites.**

En revanche, en période nocturne, le site GSM est toujours à l'arrêt.

2.6 Résultats

2.6.1 Limite de propriété – Nord-est

2.6.1.1 Photographie du positionnement de l'appareil

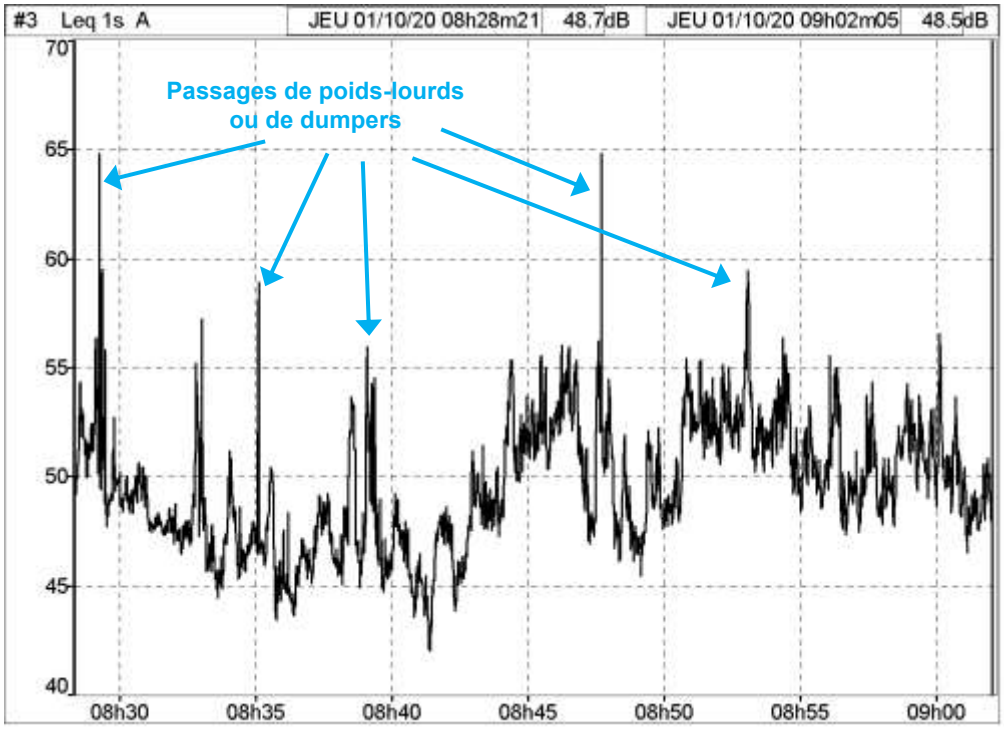


Localisation de l'appareil non loin du pylône RTE dans le nord-est de la carrière

2.6.1.2 Mesures en semaine

2.6.1.2.1 Mesure diurne

Spectre de la mesure



Résultat

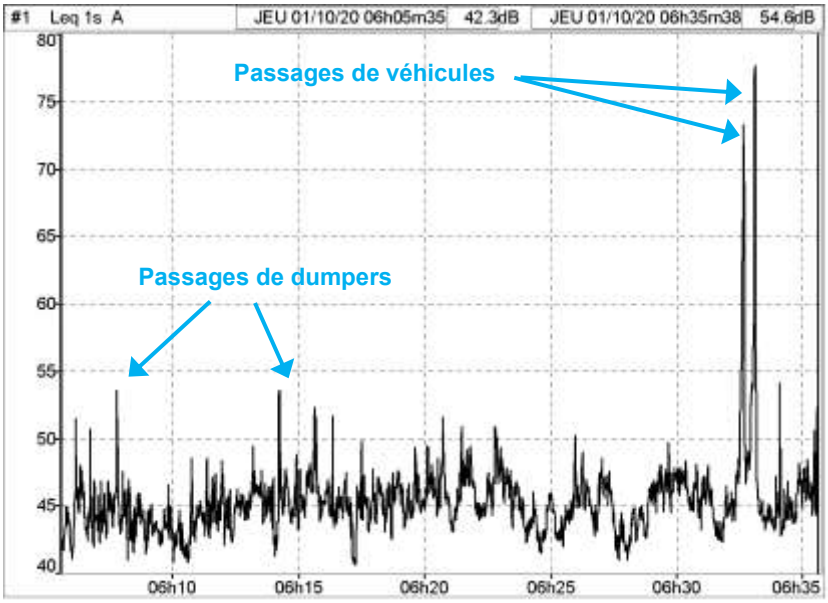
Fichier	Limite NE jour semaine.CMG								
Début	01/10/20 08:28:21								
Fin	01/10/20 09:02:06								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#3	Leq	A	dB	50,5	42,0	64,8	45,8	49,1	53,1

Durant cette mesure, plusieurs camions ont circulé sur la piste d'accès aux installations GSM à l'arrière de la mesure, et plusieurs dumpers ont circulé en contrebas sur la carrière (pics moins hauts).

2.6.1.2.2

2.6.1.2.3 Mesure nocturne

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	Limite NE nuit.CMG								
Début	01/10/20 06:05:05								
Fin	01/10/20 06:35:39								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#1	Leq	A	dB	50,8	40,6	77,6	42,5	44,8	47,3

Au niveau de ce point, en période nocturne, le bruit de fond se compose des bruits de la nature et des bruits du trafic routier sur la RD999. On entend les dumpers passant sur la carrière en contrebas, au loin. Deux voitures sont passées devant l'appareil en fin de mesure.

2.6.1.3 Mesure le samedi - diurne

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	Samedi2001_Limite_nord_est_samedi.CMG								
Début	03/10/20 09:03:41								
Fin	03/10/20 09:34:19								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#3	Leq	A	dB	47,8	43,4	60,8	45,1	46,9	49,7

Durant cette mesure, on entendait en bruit de fond la circulation sur la RD 999, ainsi que, en contrebas dans la carrière, la chargeuse chargeant les dumpers puis ceux-ci roulant.

2.6.1.4 Conclusion

Période de mesurage	Semaine		Samedi
	Nuit	Jour	Jour
L_{eq} (en dB (a))	50,8	50,5	47,8
Niveau limite (en dB (a))	60	70	70
Conformité	Conforme	Conforme	Conforme

Le niveau sonore en limite de propriété en ce point est conforme de jour comme de nuit.

Les résultats, presque équivalents en semaine, montrent que le bruit du trafic routier sur la RD 999 est prédominant au niveau de ce point.

Le week-end, le trafic sur cet axe est plus faible, ce qui explique la baisse de niveau sonore.

2.6.2 Limite de propriété Nord

2.6.2.1 Photographie du positionnement de l'appareil

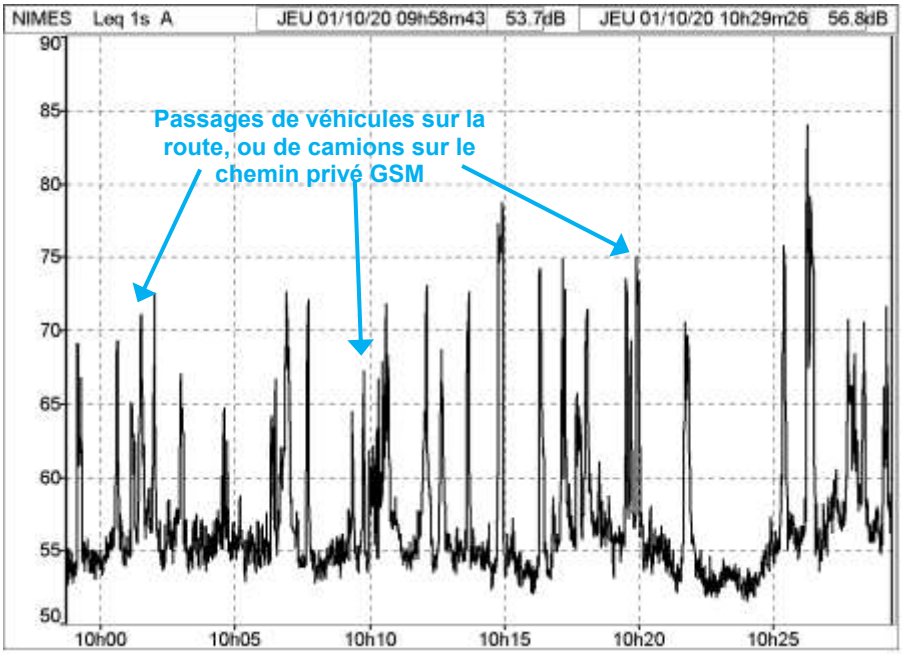


Localisation de l'appareil près du carrefour entre le chemin du plateau de Sicard et du chemin des Melettes

2.6.2.2 Mesures en semaine

2.6.2.2.1 Mesure diurne

Spectre de la mesure



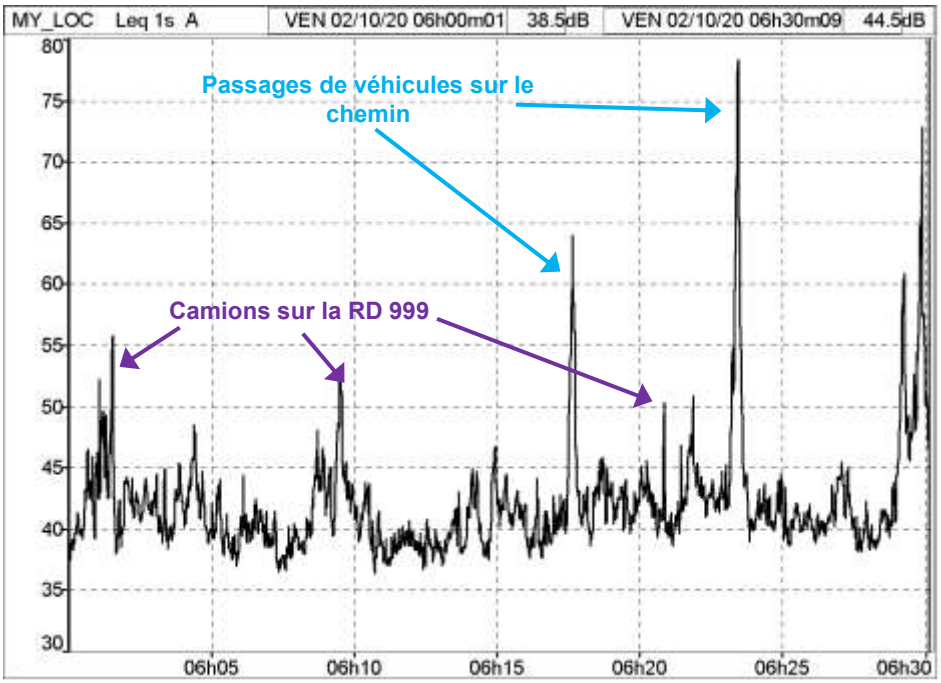
Résultat

Fichier	20201001_095823_102927.cmg								
Début	01/10/20 09:58:43								
Fin	01/10/20 10:29:27								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	62,6	51,4	84,0	53,3	55,4	63,4

Durant cette mesure, de nombreux véhicules (voitures ou camionnettes) sont passées sur le chemin à proximité de l'appareil, et de nombreux camions sont passés sur le chemin privé de GSM.

2.6.2.2.2 Mesure nocturne

Spectre de la mesure



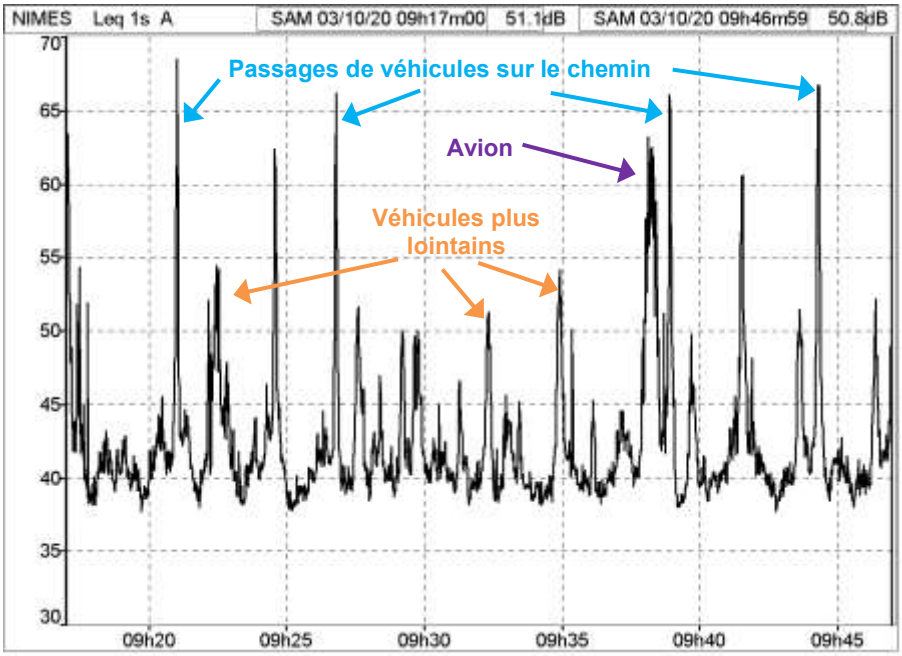
Résultat

Fichier	20201002_054351_063136.cmg								
Début	02/10/20 06:00:01								
Fin	02/10/20 06:30:10								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MY_LOC	Leq	A	dB	51,7	36,3	78,3	38,3	40,9	45,4

On distingue bien, lors de cette mesure, les pics liés aux véhicules passant sur le chemin du plateau de Sicard, et ceux, plus petits, liés aux passages de poids-lourds sur la RD 999 au nord.

2.6.2.3 Mesure le week-end – diurne

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201003_091638_094702.cmg								
Début	03/10/20 09:17:00								
Fin	03/10/20 09:47:00								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	48,5	37,6	68,4	38,8	40,7	48,0

De nombreux véhicules sont passés sur le chemin du plateau de Sicard durant cette mesure.

2.6.2.4 Conclusion

Période de mesurage	Semaine		Samedi
	Nuit	Jour	Jour
L_{eq} (en dB (a))	51,7	62,6	48,5
Niveau limite (en dB (a))	60	70	70
Conformité	Conforme	Conforme	Conforme

Le niveau sonore en limite de propriété en ce point est conforme de jour comme de nuit.

En semaine, les niveaux diurnes et nocturnes sont bien distincts, en raison du trafic de camions accédant au site du Clos des Melettes en période diurne.

Les niveaux sonores sont plus faibles le samedi en période diurne que la semaine en période nocturne, du fait d'une activité générale moindre le week-end autour du site.

2.6.3 Limite de propriété ouest

2.6.3.1 Photographie du positionnement de l'appareil

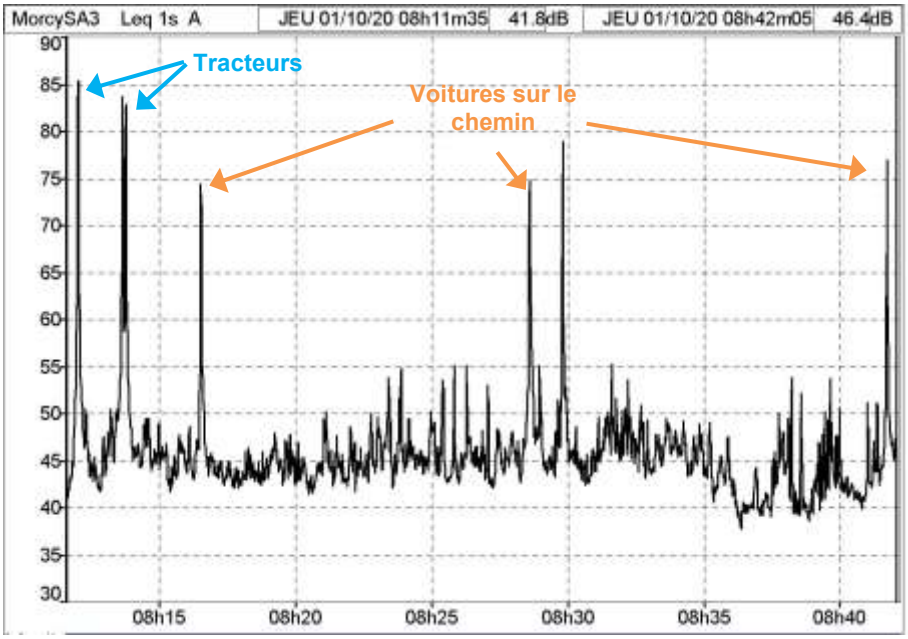


Localisation de l'appareil le long du chemin bordant la limite d'emprise à l'ouest.

2.6.3.2 Mesures en semaine

2.6.3.2.1 Mesure diurne

Spectre de la mesure



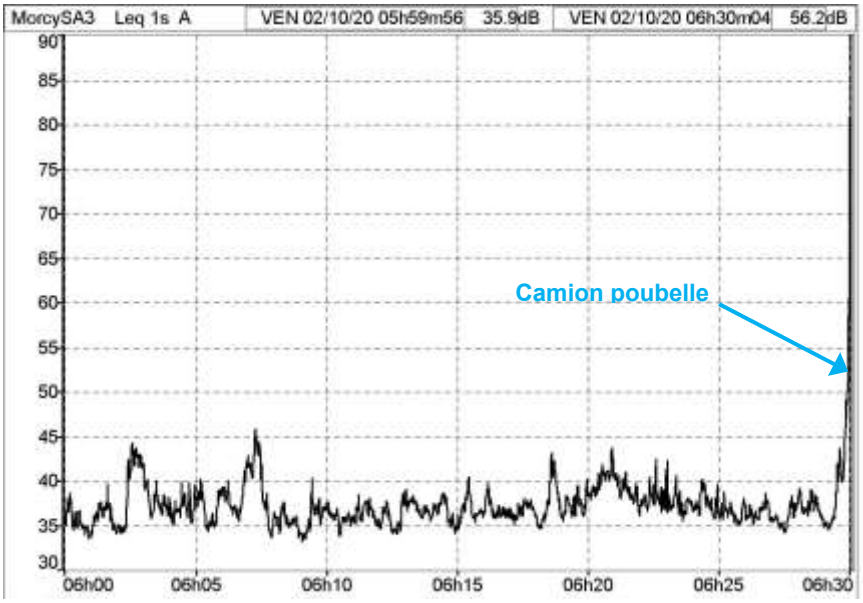
Résultat

Fichier	20201001_081115_084227.cmg								
Début	01/10/20 08:11:35								
Fin	01/10/20 08:42:27								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	59,1	37,7	85,3	41,7	44,7	48,9

Le Leq de cette mesure est de 59,1 dB(A) et de 45,6 dB(A) si on enlève les pics liés aux passages de véhicules, sans lien avec l'exploitation.

2.6.3.2.2 Mesure nocturne

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201002_054716_063335.cmg								
Début	02/10/20 05:59:56								
Fin	02/10/20 06:30:05								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	49,3	33,2	80,8	34,8	36,6	39,9

Le Leq de cette mesure est de 49,3 dB(A) et de 37,5 dB(A) si on enlève le pic lié au passage de camion poubelle sans lien avec l'exploitation, à 6h29.

2.6.3.3 Mesure le week-end – diurne

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201003_091207_094526.cmg								
Début	03/10/20 09:13:37								
Fin	03/10/20 09:43:57								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	46,6	35,5	71,6	36,4	37,4	41,4

Le Leq de cette mesure est de 46,6 dB(A) et tombe à 39,0 dB(A) si on enlève le pic lié au passage d'une voiture sans lien avec l'exploitation, à 9h38.

2.6.3.4 Conclusion

Période de mesurage	Semaine		Samedi
	Nuit	Jour	Jour
L_{eq} (en dB (a))	49,3 (37,5)	59,1 (45,6)	46,6 (39,0)
Niveau limite (en dB (a))	60	70	70
Conformité	Conforme	Conforme	Conforme

Le niveau sonore en limite de propriété en ce point est conforme de jour comme de nuit.

Le niveau sonore relevé le samedi matin est plus proche du niveau sonore nocturne relevé en semaine que du niveau diurne, ce qui montre l'importance du bruit résiduel (niveau sonore du secteur) dans ce type de mesure.

2.6.4 Limite de propriété sud-est

2.6.4.1 Photographie du positionnement de l'appareil

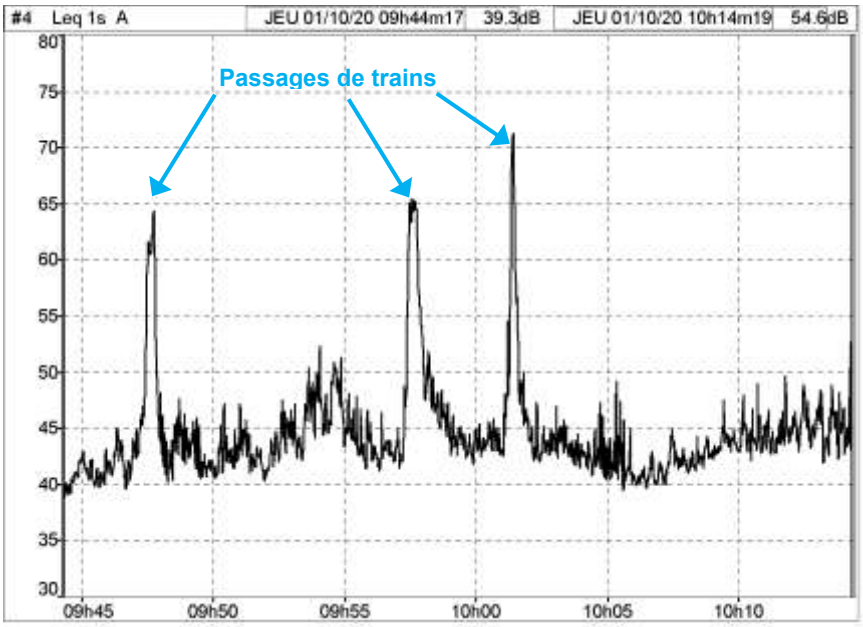


Localisation de l'appareil en limite sud d'emprise, à proximité de la mare créée par l'exploitant

2.6.4.2 Mesures en semaine

2.6.4.2.1 Mesure diurne

Spectre de la mesure



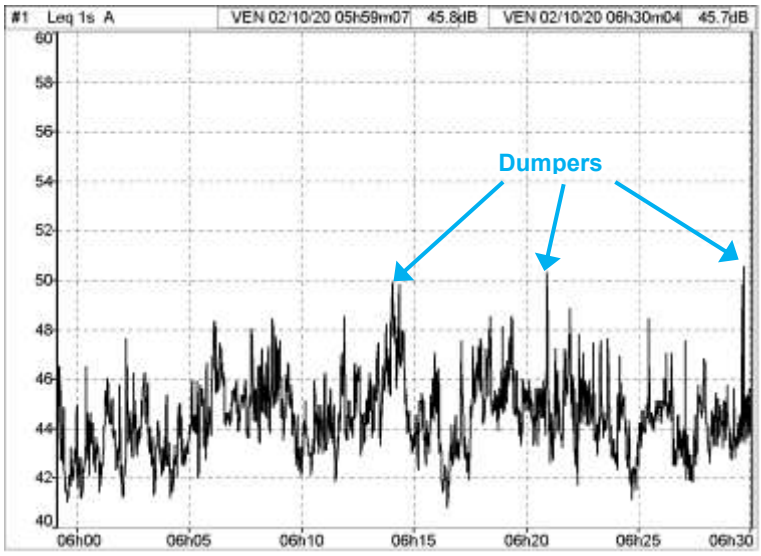
Résultat

Fichier	Limite sud jour_ semaine.CMG								
Début	01/10/20 09:44:17								
Fin	01/10/20 10:14:20								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#4	Leq	A	dB	50,8	38,8	71,2	40,8	43,3	47,8

Le Leq de cette mesure est de 50,8 dB(A) et de 44,2 dB(A) si on enlève les pics liés aux passages de trains sur la voie ferrée proche, sans lien avec l'exploitation.

2.6.4.2.2 Mesure nocturne

Spectre de la mesure



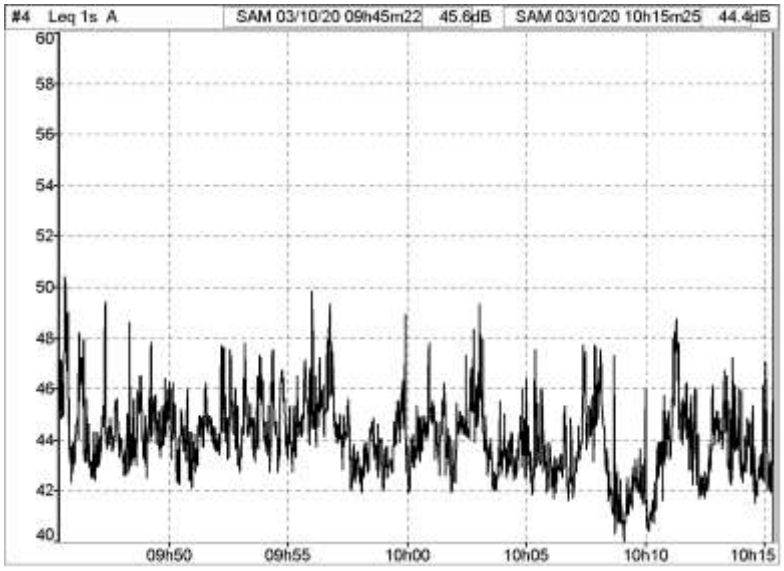
Résultat

Fichier	Limite sud nuit.CMG								
Début	02/10/20 05:59:07								
Fin	02/10/20 06:30:05								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#1	Leq	A	dB	44,6	40,8	50,5	42,4	44,2	46,1

Lors de cette mesure, on entend en bruits de fond des bruits de la nature, et également, plus loin, les dumpers de l'exploitation de la carrière.

2.6.4.3 Mesure le week-end – diurne

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	Samedi3001_Limite_sud_samedi.CMG								
Début	03/10/20 09:45:22								
Fin	03/10/20 10:15:26								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#4	Leq	A	dB	44,3	40,0	50,4	42,2	43,9	45,8

Durant cette mesure, on entend surtout les bruits de la nature, et au loin les dumpers.

2.6.4.4 Conclusion

Période de mesurage	Semaine		Samedi
	Nuit	Jour	Jour
L_{eq} (en dB (a))	44,6	50,8 (44,2)	44,3
Niveau limite (en dB (a))	60	70	70
Conformité	Conforme	Conforme	Conforme

Le niveau sonore en limite de propriété en ce point est conforme de jour comme de nuit.

Tous les niveaux sonores relevés sont du même ordre de grandeur, entre 44,2 et 44,6 dB(A). Ce sont ici les bruits de la nature qui prédominent.

2.6.5 ZER – Habitation proche du karting au nord

2.6.5.1 Photographie du positionnement de l'appareil



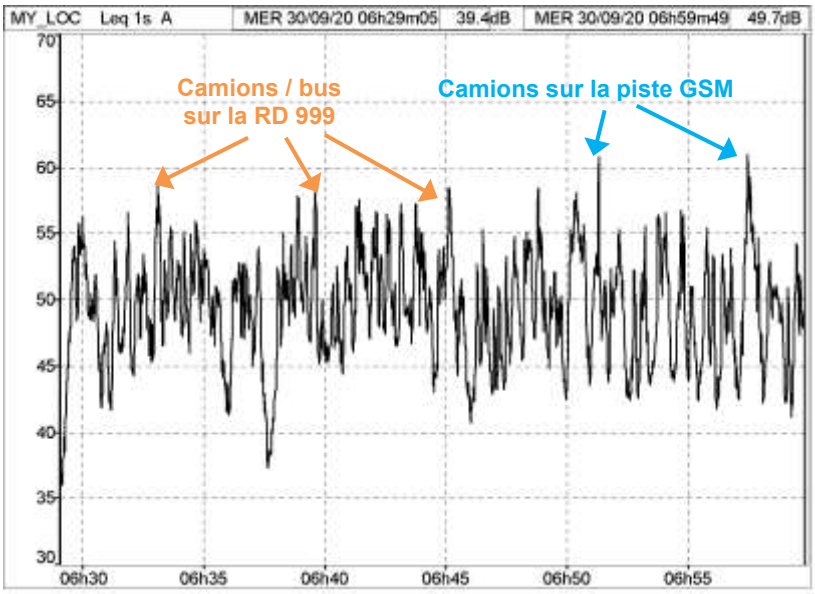
L'appareil a été positionné le long du chemin des Melettes, devant le grillage.

2.6.5.2 Mesures en semaine

2.6.5.2.1 Mesures nocturnes

2.6.5.2.1.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



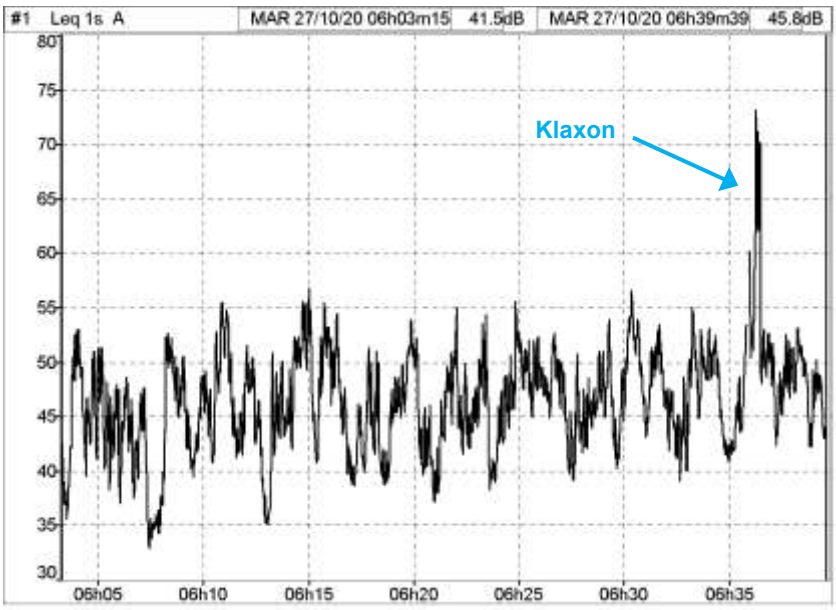
Résultat

Fichier	20200930_060005_070129.cmg								
Début	30/09/20 06:29:05								
Fin	30/09/20 06:59:50								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MY_LOC	Leq	A	dB	50,9	36,0	60,9	43,7	49,3	54,2

On distingue le bruit de la circulation sur la RD 999 (pics inférieurs à 60 dB(A)), de celle sur la piste GSM (pics supérieurs à 60 dB(A)).

2.6.5.2.1.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	dBTrait1_nuit.CMG								
Début	27/10/20 06:03:15								
Fin	27/10/20 06:39:40								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#1	Leq	A	dB	50,9	32,9	73,1	40,3	46,5	51,5

Le principal pic durant cette mesure est dû à un klaxon d'engin à 6h36.

2.6.5.2.1.3 Calcul de l'émergence nocturne

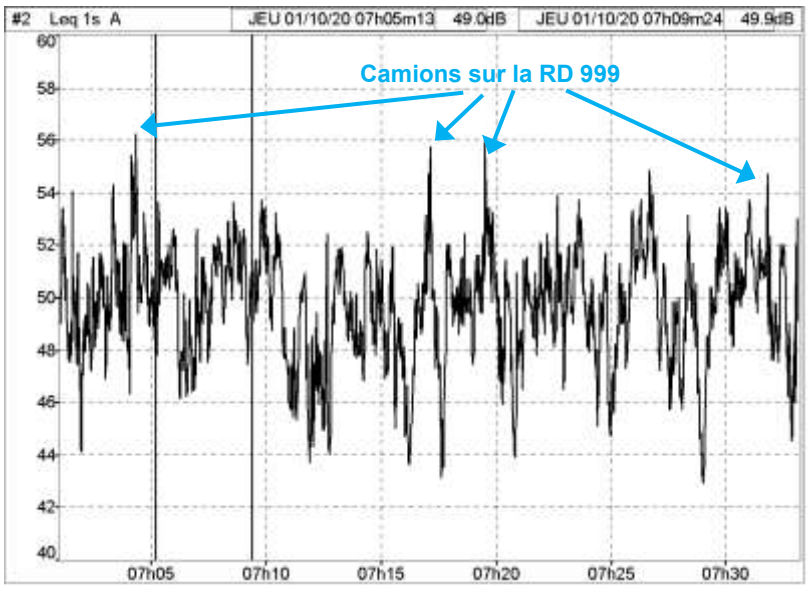
Période Nocturne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	**50,9**	**50,9**
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	46,5	49,3
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	3 dB (A)	
Émergence	0 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

De nuit, au niveau de ce point, les niveaux sonores sont plus influencés par les bruits de la circulation sur la RD 999, plus que par l'activité du site.

2.6.5.2.2 Mesures diurnes

2.6.5.2.2.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



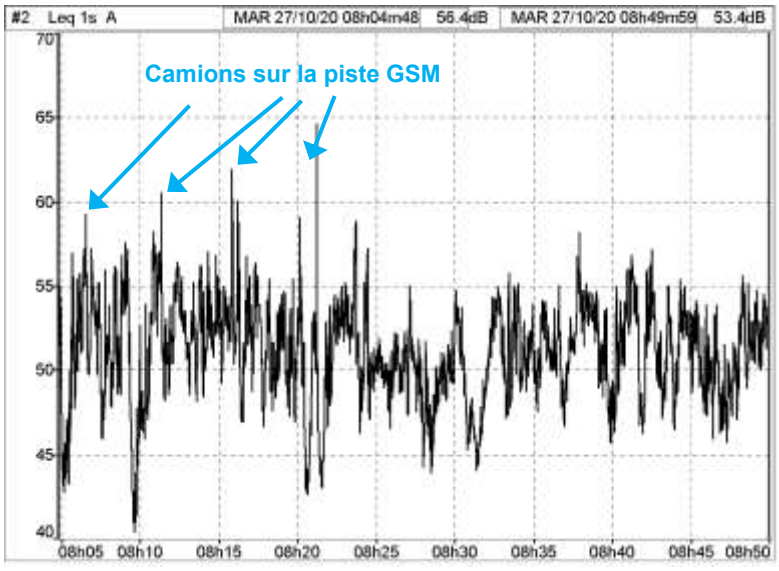
Résultat

Fichier	Habitation Karting - jour tout arrêté CM...								
Début	01/10/20 07:01:23								
Fin	01/10/20 07:33:09								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#2	Leq	A	dB	50,1	42,9	56,2	46,6	49,7	52,0

Durant cette mesure, on entend surtout la circulation sur la RD 999 toute proche (pas de passage sur la piste GSM durant la mesure).

2.6.5.2.2.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	dBTrait2_jour.CMG								
Début	27/10/20 08:05:48								
Fin	27/10/20 08:35:00								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#2	Leq	A	dB	52,0	40,4	64,6	46,9	50,9	54,6

2.6.5.2.2.3 Calcul de l'émergence diurne

Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	**52,0**	**50,1**
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	50,9	49,7
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	5 dB (A)	
Émergence	1,9 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

Au niveau de ce point, l'activité se traduit surtout, d'un point de vue sonore, par la circulation des camions sur la piste privée GSM, bien plus que par l'activité d'extraction sur la carrière Ciments Calcia.

2.6.5.3 Mesures le samedi – diurne

2.6.5.3.1 Mesure à l'arrêt- Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



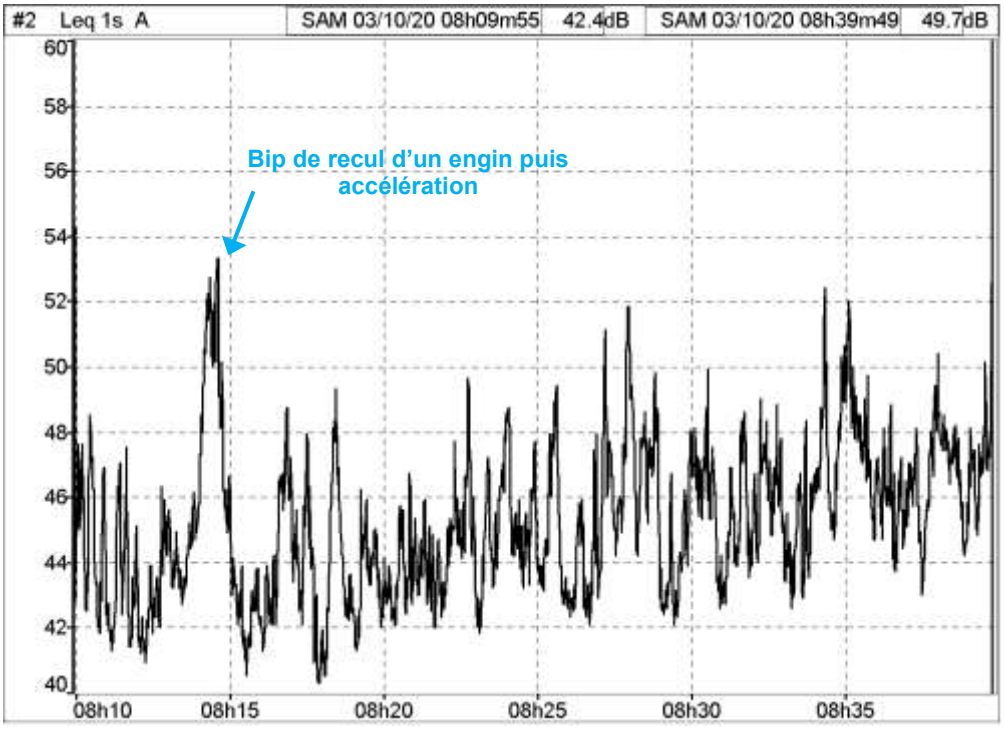
Résultat

Fichier	Karting_8h50_9h30.CMG								
Début	24/10/20 08:52:12								
Fin	24/10/20 09:22:38								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#2	Leq	A	dB	49,3	39,0	57,9	44,0	48,5	51,8

Durant cette mesure, il y avait de l'activité sur le karting (deux karts faisant des tours) en début de mesure (dix premières minutes environ.

2.6.5.3.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	Samedi1001_habitation_karting_fonct_same...								
Début	03/10/20 08:09:55								
Fin	03/10/20 08:39:49								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#2	Leq	A	dB	45,9	40,3	54,3	42,4	44,9	48,0

A noter que, durant cette mesure, du fait de la moindre circulation sur la RD 999 (par rapport aux mesures en semaine) et/ou du fait des conditions climatiques, on entendait légèrement en fond le concasseur primaire de Ciments Calcia.

2.6.5.3.3 Calcul de l'émergence le samedi diurne

Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	**45,9**	**49,3**
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	44,9	48,5
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	5 dB (A)	
Émergence	- 3,4 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

L'émergence négative au niveau de ce point s'explique par la présence de niveaux sonores plus proches de l'appareil (activité karting) durant la mesure à l'arrêt. Cela montre, à nouveau, que le bruit lié à l'activité du site Ciments Calcia n'est pas prépondérant au niveau de ce point, même en période de circulation plus faible sur la RD 999.

2.6.6 ZER – Habitations situées au lieu-dit « Genestet » à l'est

2.6.6.1 Photographie du positionnement de l'appareil



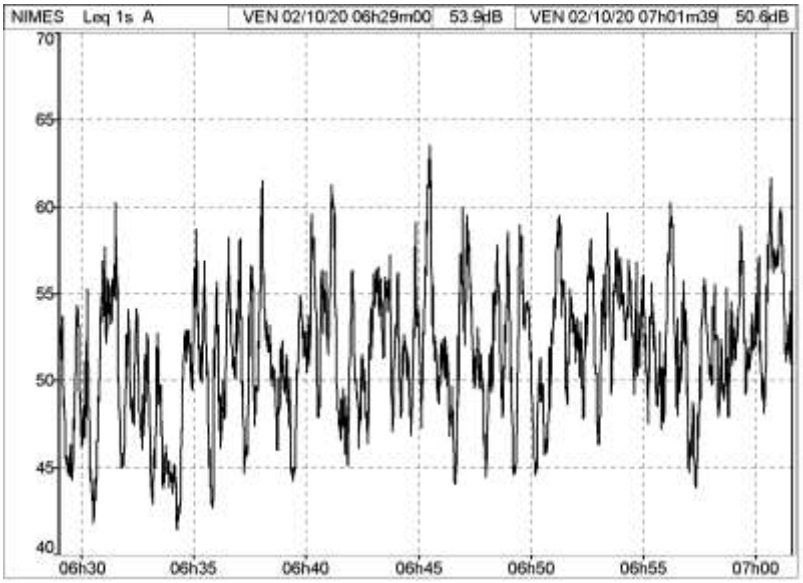
Appareil localisé au nord de l'habitation située au sud-ouest du rond-point RD 999/ RD 90

2.6.6.2 Mesures en semaine

2.6.6.2.1 Mesures nocturnes

2.6.6.2.1.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



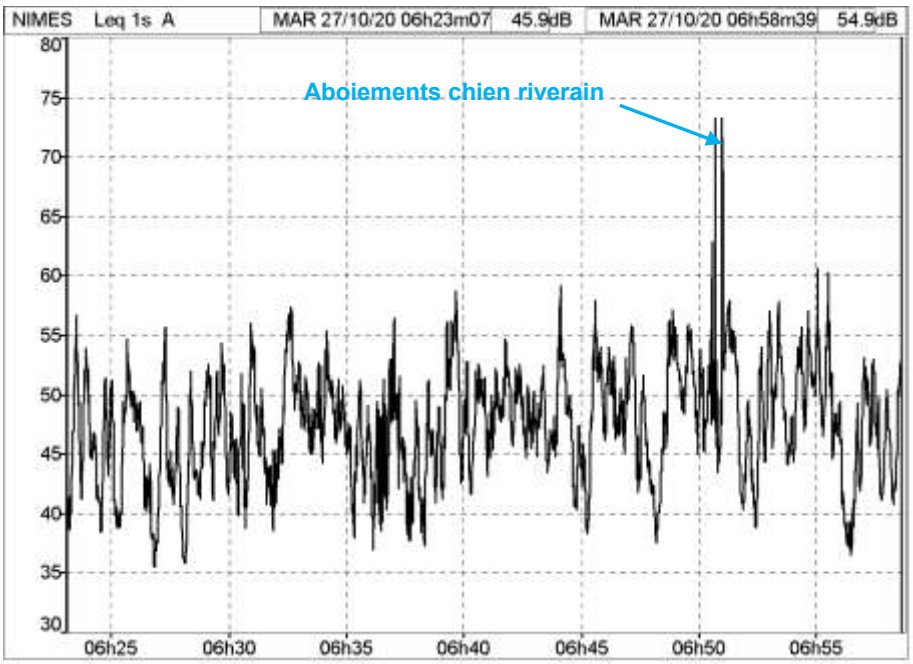
Résultat

Fichier	20201002_055809_070156.cmg								
Début	02/10/20 06:29:00								
Fin	02/10/20 07:01:40								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	53,1	41,4	63,5	45,9	51,5	56,3

Même en période nocturne, la circulation était assez dense sur la RD 90 toute proche durant la mesure, avec le passage de camions, d'une ambulance,…

2.6.6.2.1.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201027_062107_074137.cmg								
Début	27/10/20 06:23:07								
Fin	27/10/20 06:58:40								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	50,5	35,5	73,3	40,9	47,5	53,1

2.6.6.2.1.3 Calcul de l'émergence nocturne

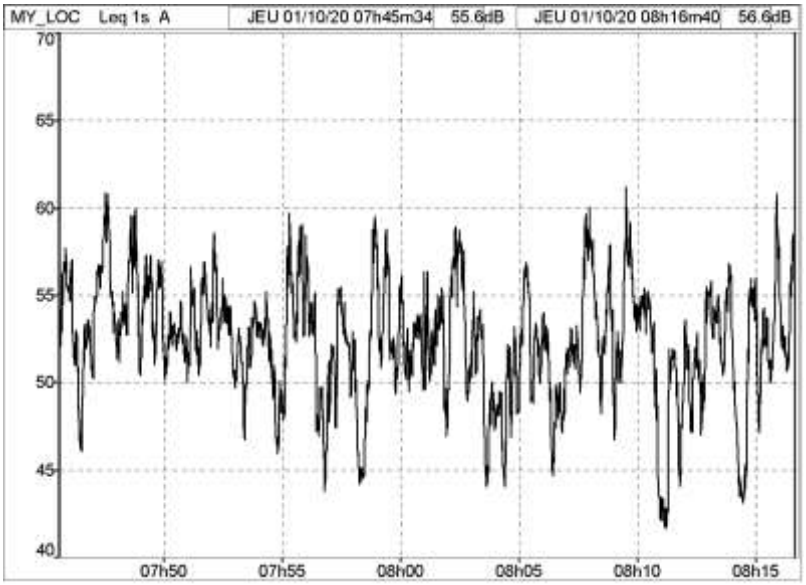
Période Nocturne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	**50,5**	**53,1**
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	47,5	51,5
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	3 dB (A)	
Émergence	- 2,6 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

Le bruit du trafic routier sur la RD 90 est largement prépondérant, de nuit, au niveau de ce point.

2.6.6.2.2 Mesures diurnes

2.6.6.2.2.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure

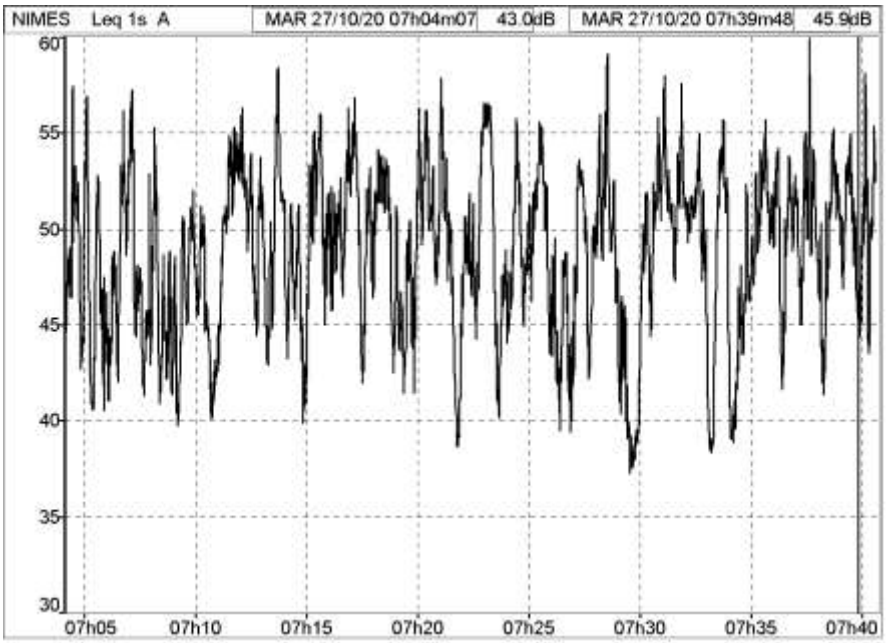


Résultat

Fichier	20201001_074304_081711.cmg								
Début	01/10/20 07:45:34								
Fin	01/10/20 08:16:41								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MY_LOC	Leq	A	dB	53,5	41,6	61,1	47,8	52,4	56,5

2.6.6.2.2.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201027_062107_074137.cmg								
Début	27/10/20 07:04:07								
Fin	27/10/20 07:40:37								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	50,5	37,2	59,9	42,5	49,2	53,7

2.6.6.2.2.3 Calcul de l'émergence diurne

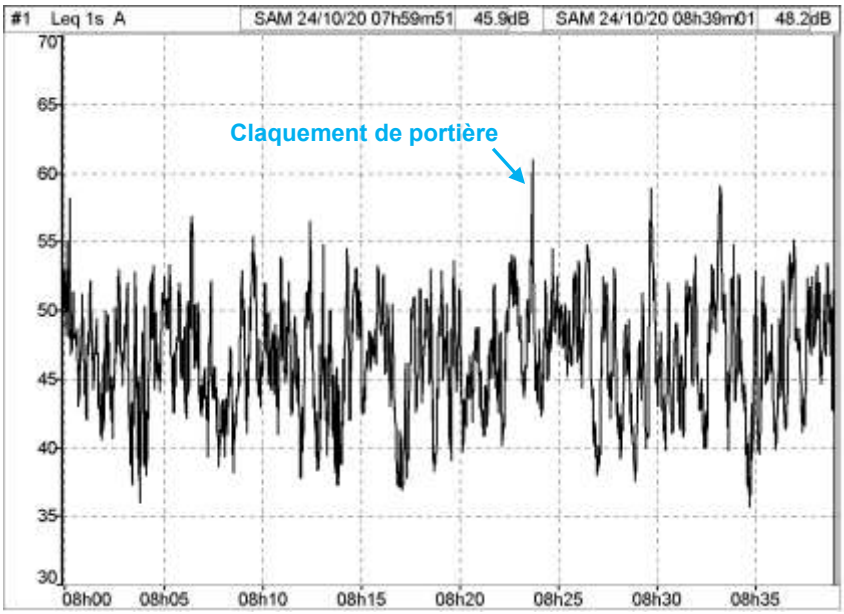
Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	**50,5**	**53,5**
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	49,2	52,4
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	5 dB (A)	
Émergence	- 3 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

Les niveaux sonores diurnes sont du même ordre de grandeur que les niveaux sonores nocturnes et reflètent principalement le bruit du trafic routier sur la RD 90.

2.6.6.3 Mesures le samedi – diurne

2.6.6.3.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure

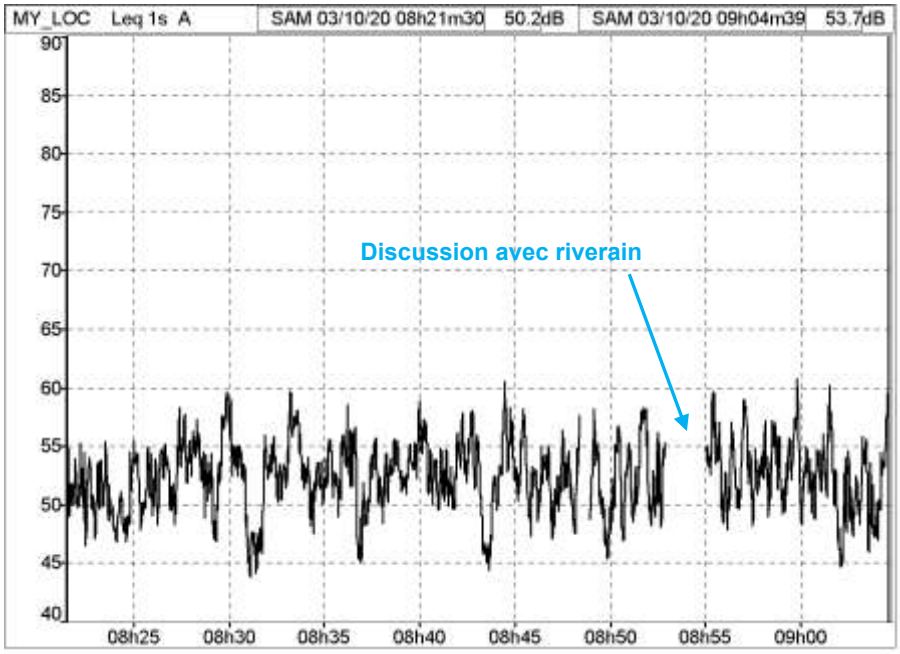


Résultat

Fichier	Genestet_8h_8h40.CMG								
Début	24/10/20 08:08:51								
Fin	24/10/20 08:38:02								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#1	Leq	A	dB	48,4	35,6	60,9	40,7	46,3	51,7

2.6.6.3.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201003_082120_090440.cmg								
Début	03/10/20 08:21:30								
Fin	03/10/20 09:04:40								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MY_LOC	Leq	A	dB	53,3	43,8	60,7	48,2	52,4	55,9

Vers 8h53, le riverain habitant cette habitation est venu questionner l'opérateur. Pour ne pas fausser la mesure, nous avons retiré les deux minutes correspondantes.

2.6.6.3.3 Calcul de l'émergence le samedi diurne

Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	**53,3**	**48,4**
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	52,4	46,3
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	5 dB (A)	
Émergence	4,9 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

La circulation étant plus importante entre 8h30 et 9h00 qu'entre 8h00 et 8h30, l'émergence est ici positive, mais cela est lié au trafic sur la RD 90 et non à l'activité de la carrière.

2.6.7 ZER – Quartier « Mas de Tilloy » au sud-est

2.6.7.1 Photographie du positionnement de l'appareil



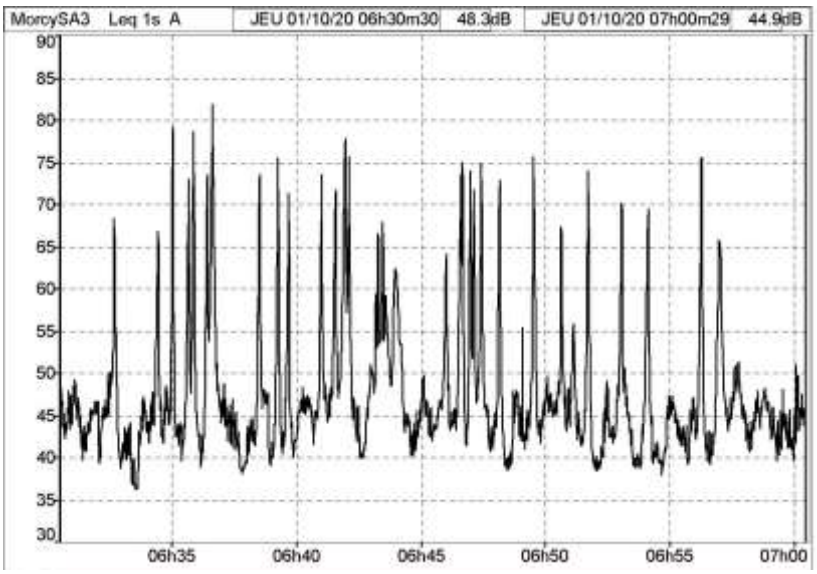
L'appareil a été positionné chemin du Roc des Mourgues, entre le pont de la piste Ciments Calcia et l'entrée du site STRADAL.

2.6.7.2 Mesures en semaine

2.6.7.2.1 Mesures nocturnes

2.6.7.2.1.1 Mesure à l'arrêt- Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



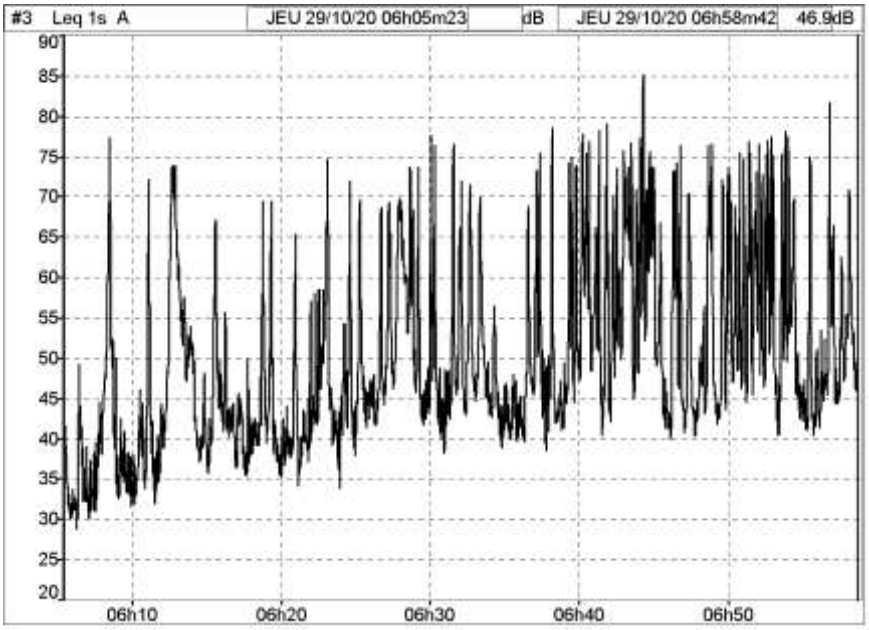
Résultat

Fichier	20201001_054548_073025.cmg								
Début	01/10/20 06:30:30								
Fin	01/10/20 07:00:30								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	59,9	36,2	81,8	40,3	45,1	58,3

Les pics observés sont liés aux passages de véhicules sur le chemin du Roc des Mourgues

2.6.7.2.1.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	dBTrait3.CMG								
Début	29/10/20 06:05:26								
Fin	29/10/20 06:58:46								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#3	Leq	A	dB	63,1	28,7	85,1	37,9	46,5	66,2

Les pics observés sont liés aux passages de véhicules sur le chemin du Roc des Mourgues, et à ceux des dumpers sur la piste privée Ciments Calcia au-dessus du pont proche.

2.6.7.2.1.3 Calcul de l'émergence nocturne

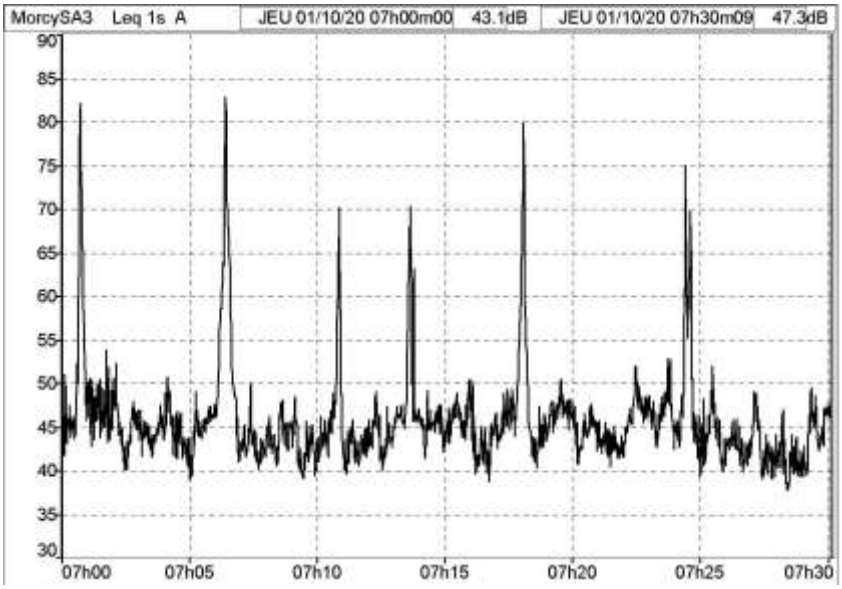
Période Nocturne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	63,1	59,9
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**46,5**	**45,1**
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	3 dB (A)	
Émergence	1,4 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

Au niveau de ce point, l'environnement sonore nocturne est relativement calme en dehors des passages de véhicules. Il y a donc une grande différence entre le Leq et le L50. C'est alors ce dernier qui est utilisé pour calculer l'émergence (cf. rappels réglementaires au § 1.2.2 en page 5). Le passage régulier des dumpers sur la piste privée de Ciments Calcia engendre ainsi une émergence de 1,4 dB(A) la nuit au niveau de cette zone.

2.6.7.2.2 Mesures diurnes

2.6.7.2.2.1 Mesure à l'arrêt- Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure

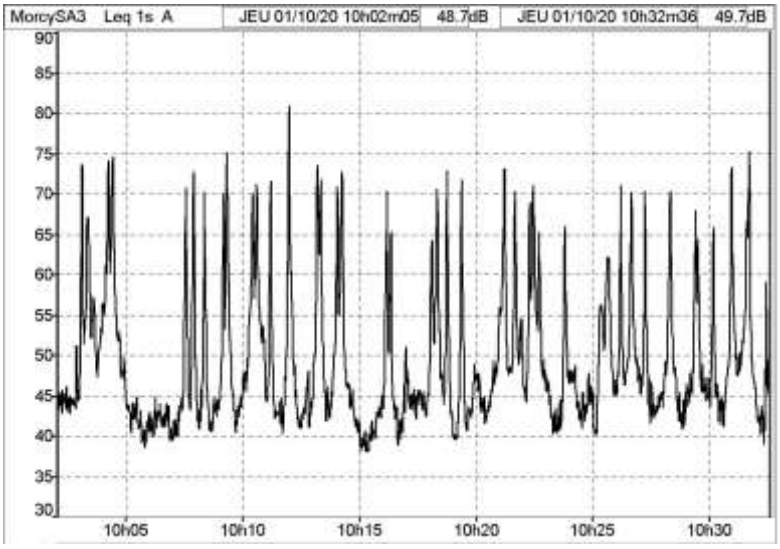


Résultat

Fichier	20201001_054548_073025.cmg								
Début	01/10/20 07:00:00								
Fin	01/10/20 07:30:09								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	59,2	37,7	82,7	41,2	44,5	49,0

2.6.7.2.2.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201001_100150_103247.cmg							
Début	01/10/20 10:02:05							
Fin	01/10/20 10:32:36							
Voie	Type	Pond	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	59,8	37,9	80,7	41,3	45,9	62,0

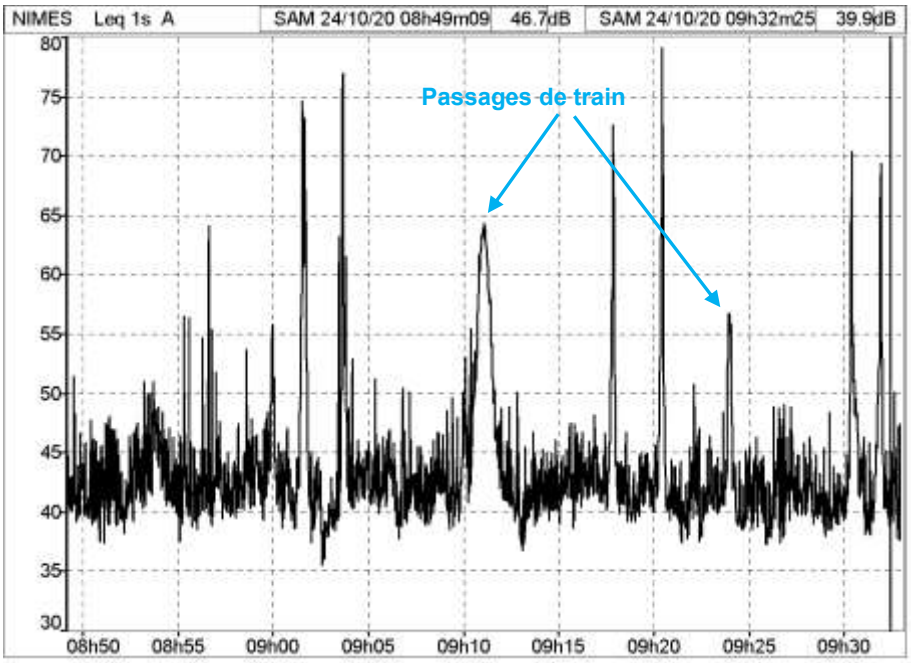
2.6.7.2.2.3 Calcul de l'émergence diurne

Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	59,8	59,2
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**45,9**	**44,5**
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	5 dB (A)	
Émergence	1,4 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

2.6.7.3 Mesures le samedi – diurne

2.6.7.3.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



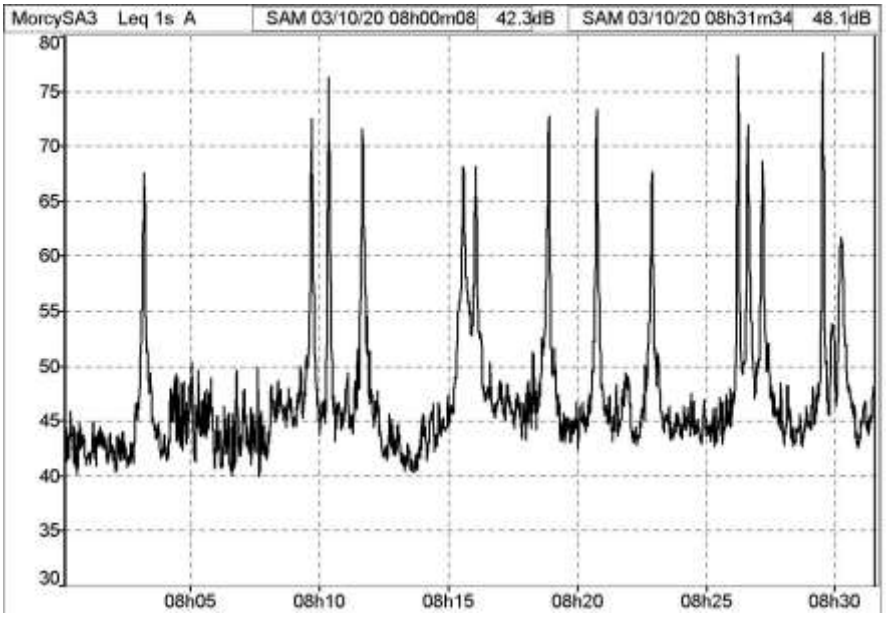
Résultat

Fichier	20201024_084609_093259.cmg								
Début	24/10/20 08:49:09								
Fin	24/10/20 09:32:59								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	53,2	35,5	79,0	39,3	41,9	47,9

Les pics sont liés aux passages de voitures sur le chemin du Roc des Mourgues durant la mesure, hormis deux pics liés aux passages de trains sur la voie ferrée proche.

2.6.7.3.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201003_074918_083155.cmg								
Début	03/10/20 08:00:08								
Fin	03/10/20 08:31:35								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	56,1	40,0	78,4	42,1	45,3	53,4

2.6.7.3.3 Calcul de l'émergence le samedi diurne

Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	56,1	53,2
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**45,3**	**41,9**
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	5 dB (A)	
Émergence	3,4 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

Bien qu'un peu plus importante qu'en semaine, l'émergence du samedi reste conforme en ce point.

2.6.8 ZER – Quartier « Cité Cadette » à l'est (point « piste »)

2.6.8.1 Photographie du positionnement de l'appareil



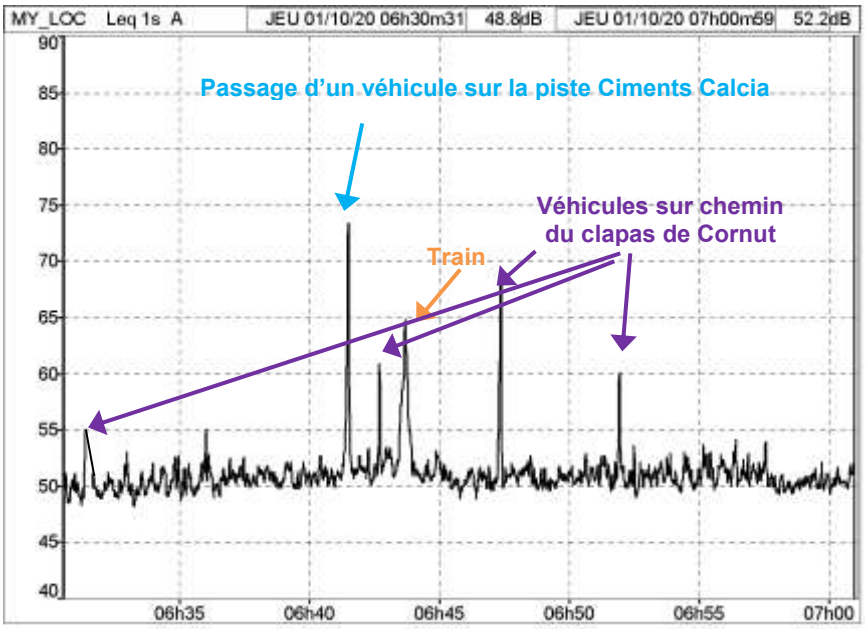
L'appareil a été positionné entre le pont de la piste privée de Ciments Calcia et l'habitation située au 419 B chemin du clapas de Cornut.

2.6.8.2 Mesures en semaine

2.6.8.2.1 Mesures nocturnes

2.6.8.2.1.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure

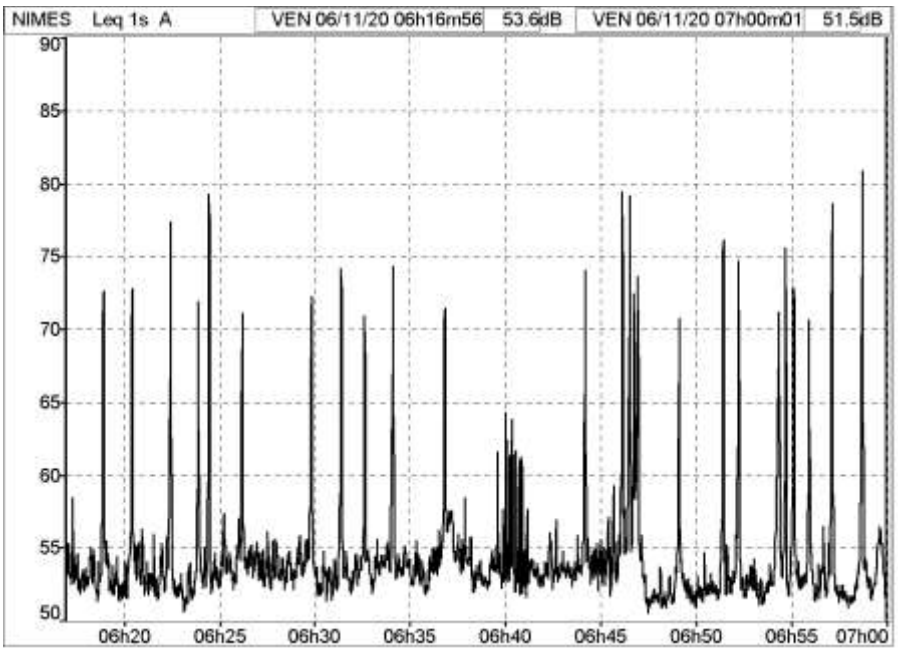


Résultat

Fichier	20201001_055503_073134.cmg								
Début	01/10/20 06:30:31								
Fin	01/10/20 07:01:00								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MY_LOC	Leq	A	dB	52,5	48,2	73,3	49,5	50,6	52,0

2.6.8.2.1.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201106_061646_070032.cmg							
Début	06/11/20 06:16:56							
Fin	06/11/20 07:00:01							
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	59,4	50,5	80,8	51,7	53,2	56,7

2.6.8.2.1.3 Calcul de l'émergence nocturne

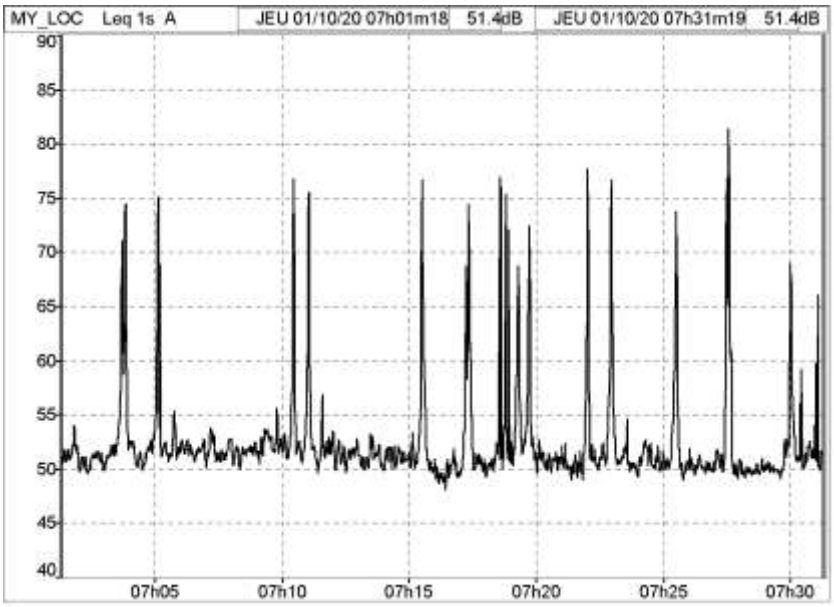
Période Nocturne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	59,4	52,5
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**53,2**	**50,6**
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	3 dB (A)	
Émergence	2,6 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

Remarque : Dans le cas présent, on note une différence de plus de 5 dB(A) entre le Leq et le L50 mesurés en activité. On utilisera donc les L50 pour calculer l'émergence (pour comparer des choses comparables, on prend alors les deux L50 et non un Leq et un L50).

2.6.8.2.2 Mesures diurnes

2.6.8.2.2.1 Mesure à l'arrêt- Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



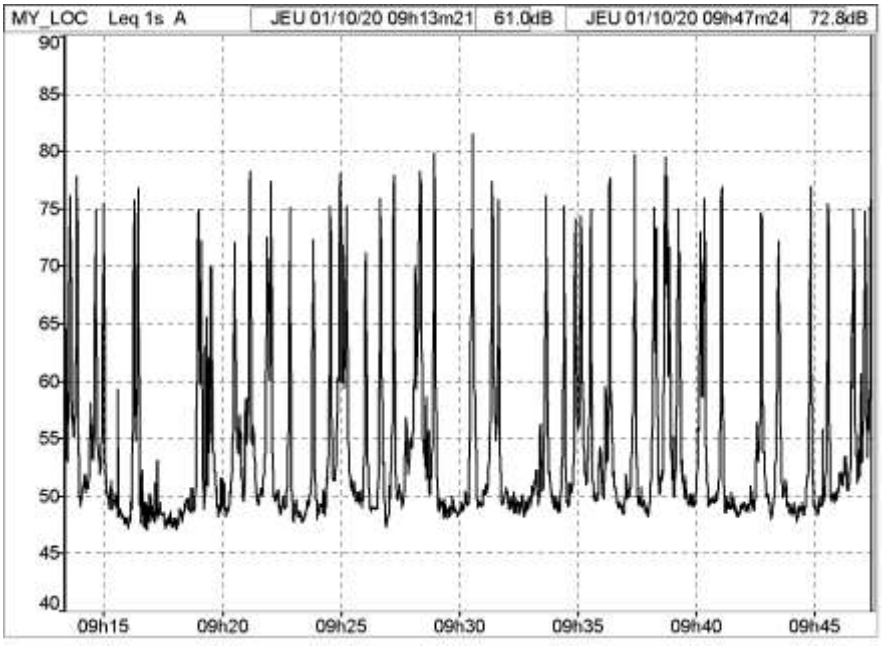
Résultat

Fichier	20201001_055503_073134.cmg								
Début	01/10/20 07:01:18								
Fin	01/10/20 07:31:20								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MY_LOC	Leq	A	dB	59,5	48,1	81,3	49,7	51,0	54,5

Les pics observés sont liés aux passages de véhicules sur le chemin du clapas de Cornut. On en compte une quinzaine durant cette mesure..

2.6.8.2.2.2 Mesure en fonctionnement- Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201001_091321_094725.cmg							
Début	01/10/20 09:13:55							
Fin	01/10/20 09:46:49							
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MY_LOC	Leq	A	dB	63,5	47,0	81,5	48,3	50,2	64,6

Durant cette mesure, 17 véhicules (tombereaux, camion-citerne, véhicule du chef d'équipe) sont passés sur la piste privée Ciments Calcia, et au moins 37 véhicules sont passés sur le chemin du clapas de Cornut (véhicules légers, petits camions et mini-bus).

2.6.8.2.3 Calcul de l'émergence diurne

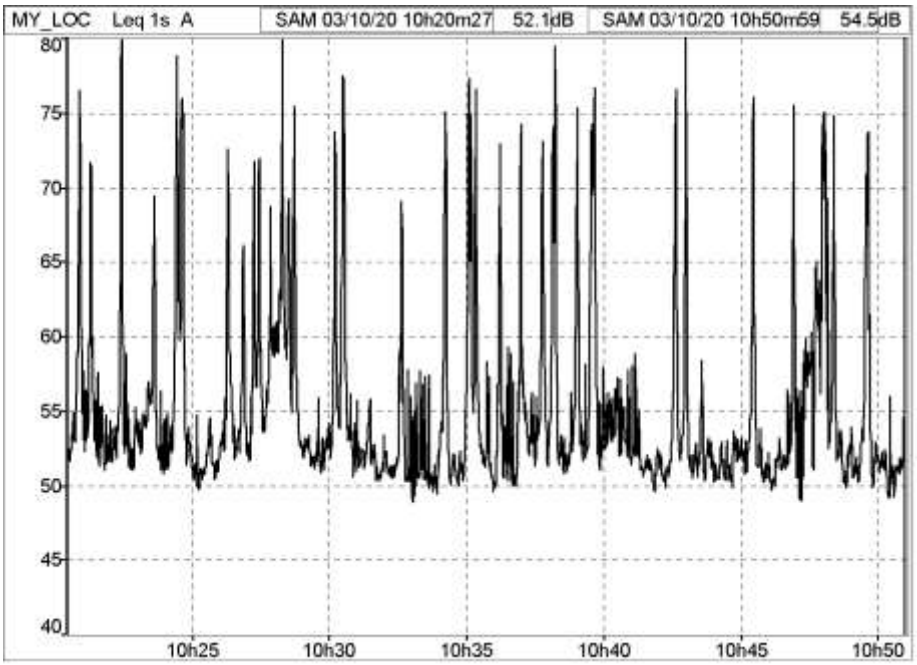
Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	63,5	59,5
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**50,2**	**51,0**
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	5 dB (A)	
Émergence	- 0,8 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

Les niveaux sonores au niveau de ce point sont surtout influencés par le trafic routier, qui est, en journée, plus important sur le chemin du clapas de Cornut que sur la piste privée Ciments Calcia.

2.6.8.3 Mesures le samedi – diurne

2.6.8.3.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



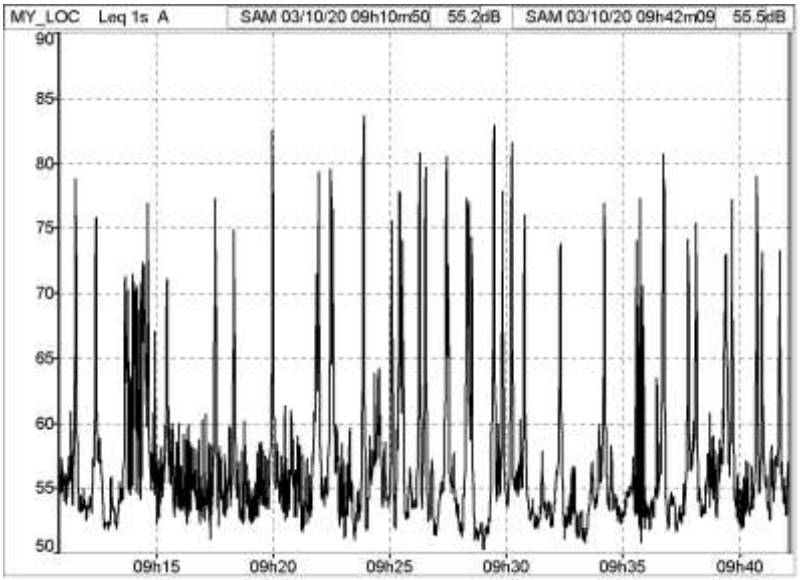
Résultat

Fichier	20201003_102007_105110.cmg								
Début	03/10/20 10:20:27								
Fin	03/10/20 10:51:00								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MY_LOC	Leq	A	dB	62,6	48,9	80,0	50,5	52,6	62,5

On note de nombreux passages de véhicules sur la chemin du clapas de Cornut durant cette mesure.

2.6.8.3.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201003_091030_094228.cmg								
Début	03/10/20 09:10:30								
Fin	03/10/20 09:42:10								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MY_LOC	Leq	A	dB	64,5	50,2	83,6	52,3	54,8	64,1

Le samedi, on a dénombré une vingtaine seulement de véhicules passant sur le chemin de clapas du Cornut durant cette mesure, soit autant à peu près que pendant la mesure à l'arrêt.

2.6.8.3.3 Calcul de l'émergence le samedi diurne

Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	64,5	62,6
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**54,8**	**52,6**
Niveau ambiant	> 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	5 dB (A)	
Émergence	2,2 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

A circulation sur le chemin du clapas de Cornut à peu près équivalente durant la mesure site à l'arrêt et durant la mesure site en fonctionnement, l'émergence liée aux passages des dumpers (16 dumpers durant la mesure) sur la piste privée Ciments Calcia est de 2,2 dB(A).

2.6.9 ZER – Enclos de Forton au sud

2.6.9.1 Photographie du positionnement de l'appareil



L'appareil était positionné dans le virage du chemin du Roc des Mourgues, face à l'habitation.

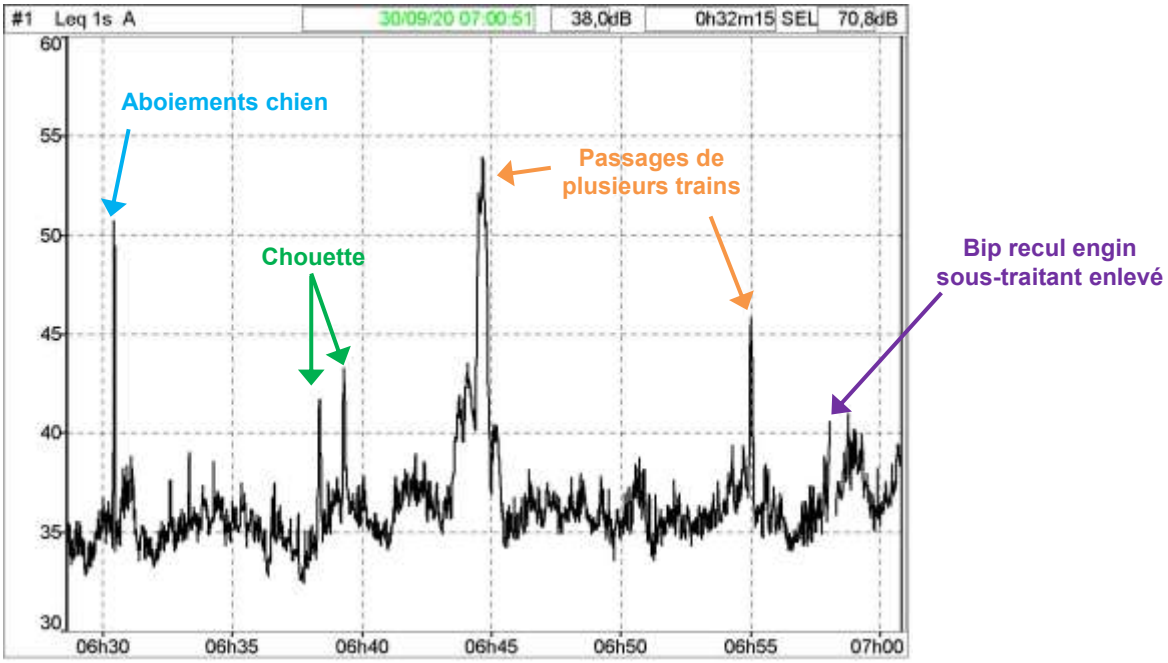
Remarque : Il a été relativement compliqué de réaliser des mesures exploitables au niveau de ce point, du fait de la présence de plusieurs chiens dans le jardin aboyant souvent lors des mesures.

2.6.9.2 Mesures en semaine

2.6.9.2.1 Mesures nocturnes

2.6.9.2.1.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



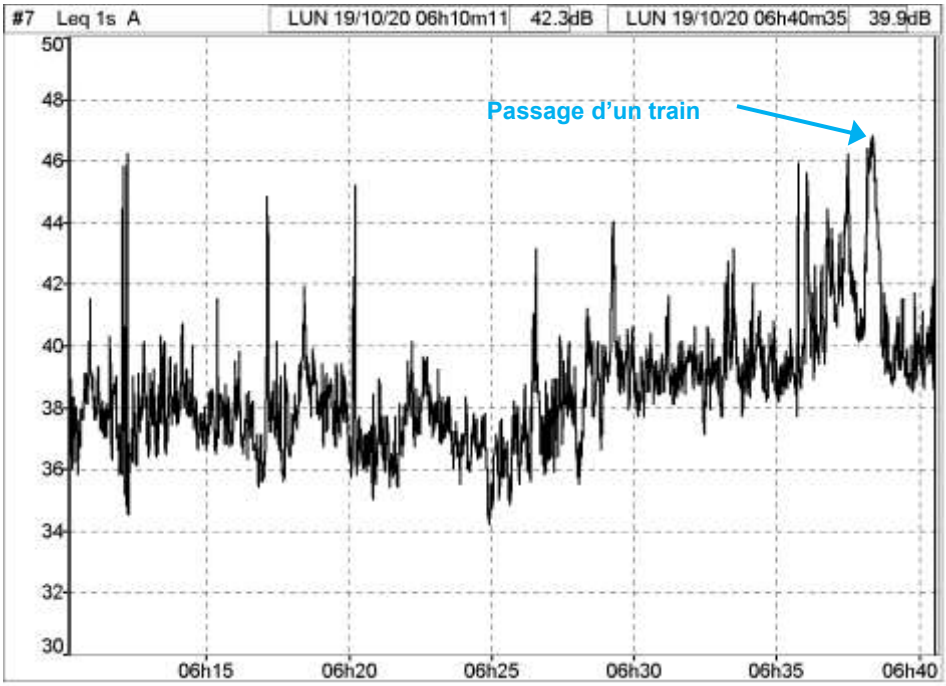
Résultat

Fichier	dBTrait1.CMG								
Début	30/09/20 06:28:37								
Fin	30/09/20 07:00:52								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#1	Leq	A	dB	38,0	32,4	53,9	34,3	35,8	38,4

Site à l'arrêt, les bruits sont liés aux animaux présents dans le secteur, et aux passages de train, trois durant la mesure. Pour ne pas fausser la mesure à l'arrêt, un bip de recul d'engin entendu à 6h57 a été retiré de la mesure.

2.6.9.2.1.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	dBTrait1.CMG								
Début	19/10/20 06:10:11								
Fin	19/10/20 06:40:36								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#7	Leq	A	dB	39,1	34,2	46,8	36,4	38,3	40,7

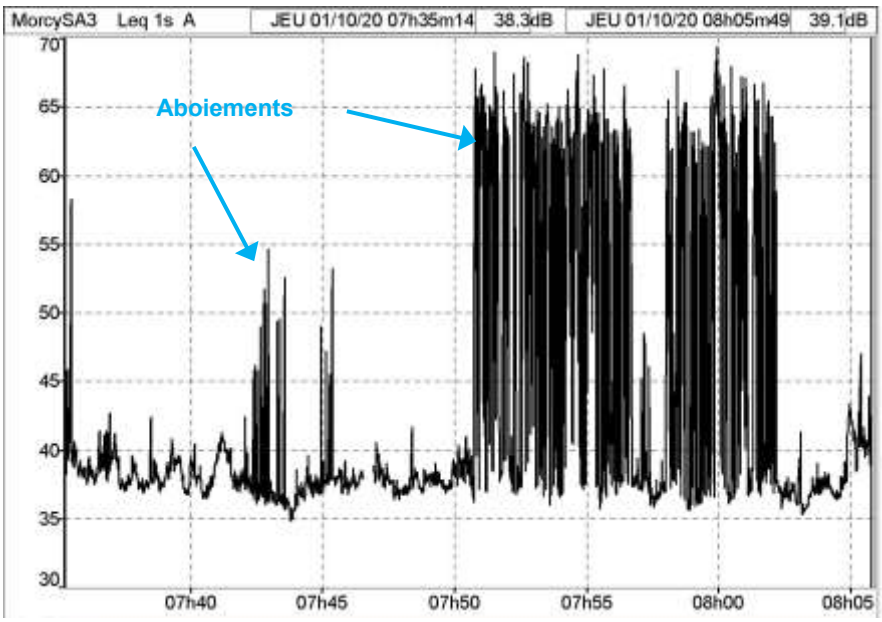
2.6.9.2.1.3 Calcul de l'émergence nocturne

Période Nocturne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	**39,1**	**38,0**
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	38,3	35,8
Niveau ambiant	35 < < 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	4 dB (A)	
Émergence	1,1 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

2.6.9.2.2 Mesures diurnes

2.6.9.2.2.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



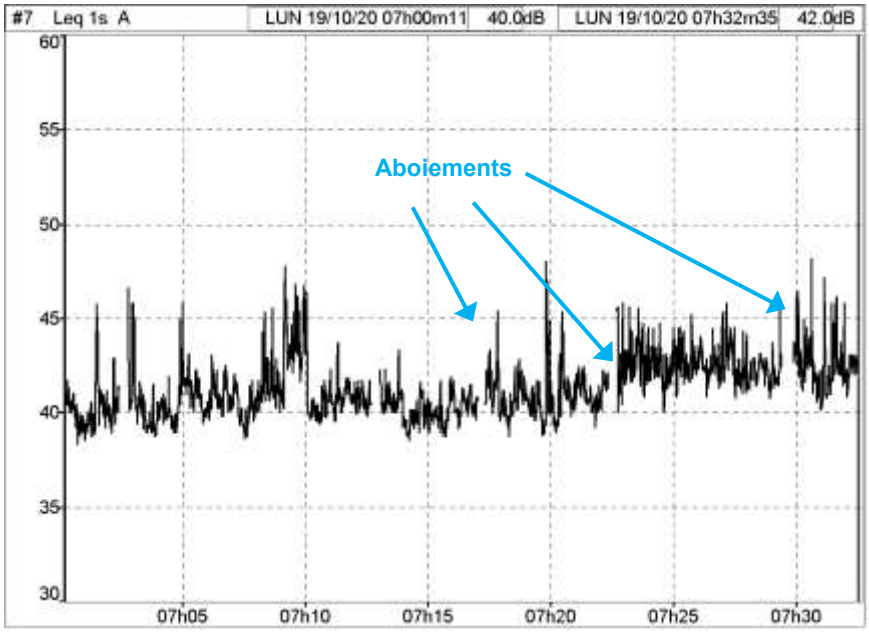
Résultat

Fichier	20201001_073514_080550.cmg							
Début	01/10/20 07:35:24							
Fin	01/10/20 08:05:44							
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	56,3	34,8	69,3	36,5	39,7	63,0

Lors de cette mesure, les chiens riverains ont aboyé durant plus de dix minutes. Ne pouvant enlever toute cette partie de la mesure (car alors celle-ci aurait été trop courte et non représentative), c'est donc le L50 qui sera pris en compte pour cette mesure. Il n'y a pas eu de passage de voiture durant cette mesure.

2.6.9.2.2.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	dBTrait1.CMG								
Début	19/10/20 07:00:11								
Fin	19/10/20 07:32:36								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#7	Leq	A	dB	41,6	38,3	48,1	39,5	40,9	43,1

Durant cette mesure, les passages durant lesquels les chiens ont aboyé, bien moins longtemps que lors de la mesure du bruit résiduel, ont été enlevés, pour ne pas imputer cette émergence à la carrière.

2.6.9.2.3 Calcul de l'émergence diurne

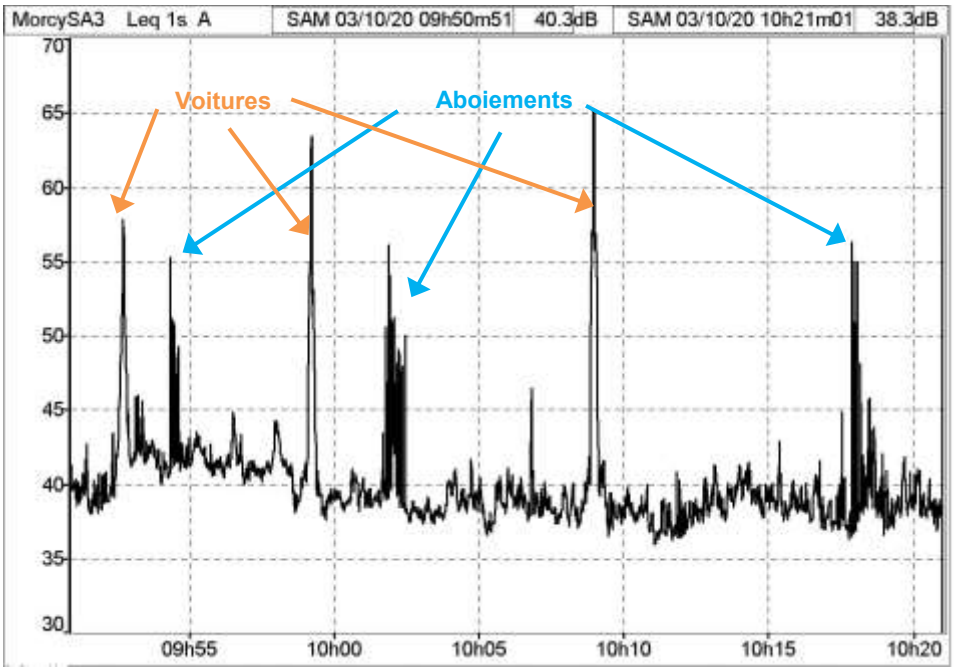
Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	41,6	56,3
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**40,9**	**39,7**
Niveau ambiant	35 < < 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	6 dB (A)	
Émergence	1,2 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

Ce sont les L50 qui sont utilisés pour calculer l'émergence au niveau de ce point.

2.6.9.3 Mesures le samedi – diurne

2.6.9.3.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



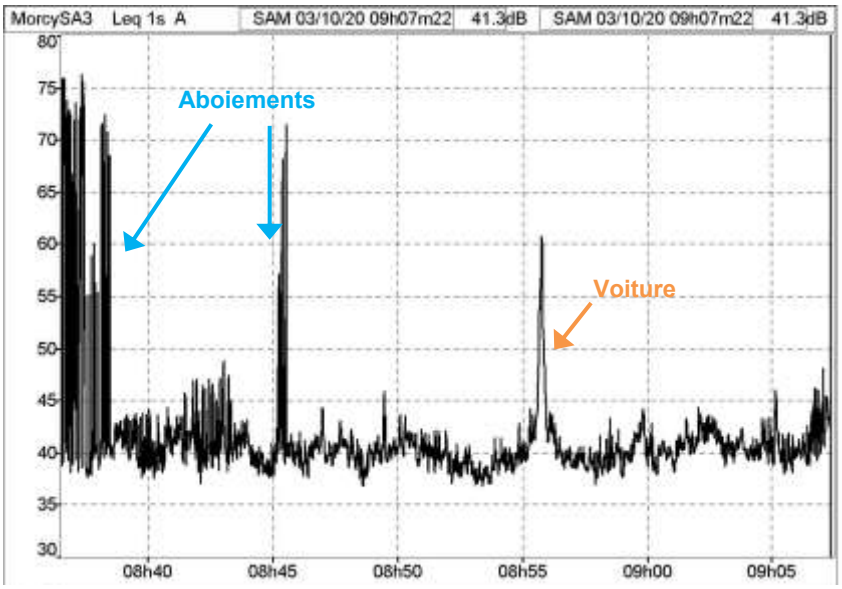
Résultat

Fichier	20201003_095021_105602.cmg								
Début	03/10/20 09:50:51								
Fin	03/10/20 10:21:20								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	39,6	35,5	48,3	37,3	38,8	41,4

Les aboiements ont été retirés de cette mesure pour ne pas augmenter le niveau sonore résiduel.

2.6.9.3.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201003_083613_090733.cmg								
Début	03/10/20 08:36:33								
Fin	03/10/20 09:07:22								
Voie	Type	Pond	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	55,6	36,8	76,2	38,3	40,1	43,0

Des aboiements à 8h45 ont été retirés de la mesure.

2.6.9.3.3 Calcul de l'émergence le samedi diurne

Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	55,6	39,6
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**40,1**	**38,8**
Niveau ambiant	35 < < 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	6 dB (A)	
Émergence	1,3 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

En enlevant les épisodes d'aboiements, on trouve une émergence le samedi équivalente à celle en période diurne la semaine, qui reste conforme.

2.6.10 ZER – Habitations situées au lieu-dit « Mas de Cadran » à l'ouest

2.6.10.1 Photographie du positionnement de l'appareil



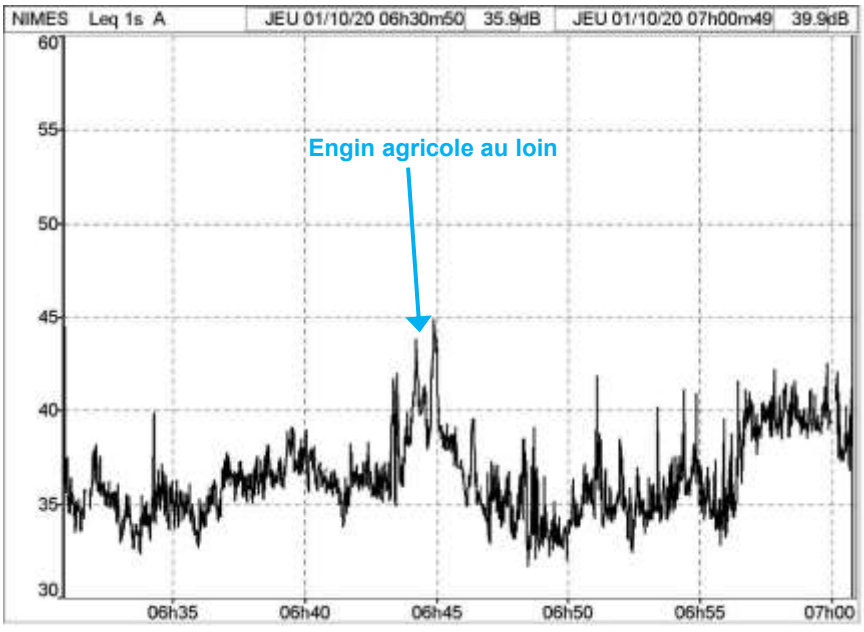
Le sonomètre a été positionné au niveau du carrefour entre le chemin longeant la carrière à l'ouest, et le chemin d'accès au Mas de Cadran.

2.6.10.2 Mesures en semaine

2.6.10.2.1 Mesures nocturnes

2.6.10.2.1.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



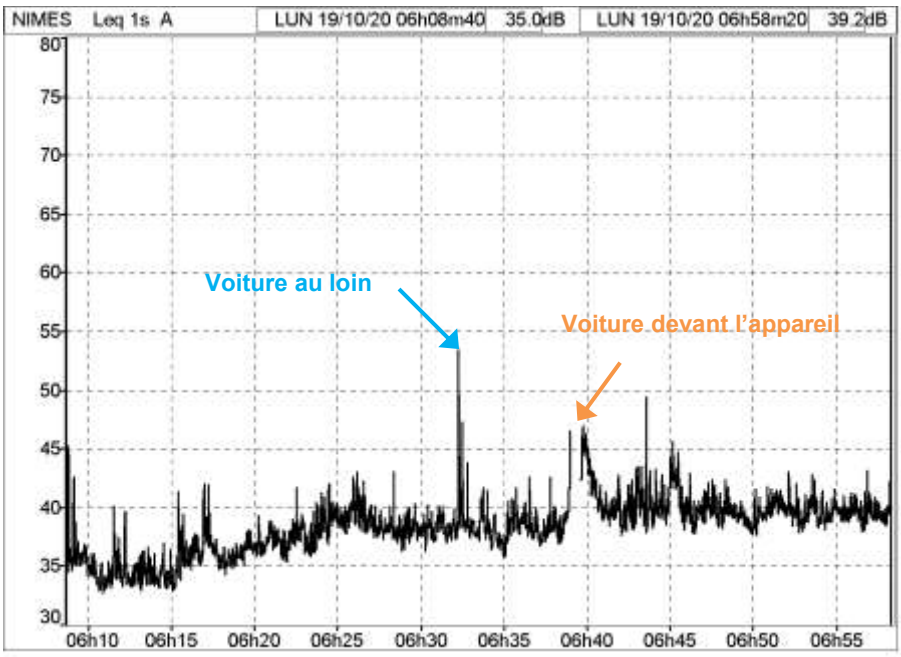
Résultat

Fichier	20201001_055827_072856.cmg								
Début	01/10/20 06:30:50								
Fin	01/10/20 07:00:50								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	37,0	31,7	44,8	33,7	35,8	39,5

Aucune voiture n'est passé devant le sonomètre durant la mesure.

2.6.10.2.1.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201019_060840_074121.cmg								
Début	19/10/20 06:25:40								
Fin	19/10/20 06:59:21								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	39,7	35,6	53,3	37,6	39,1	41,0

Le pic correspondant à une voiture passant devant l'appareil pendant la mesure a été enlevé pour ne pas qu'il gonfle l'émergence liée à la carrière.

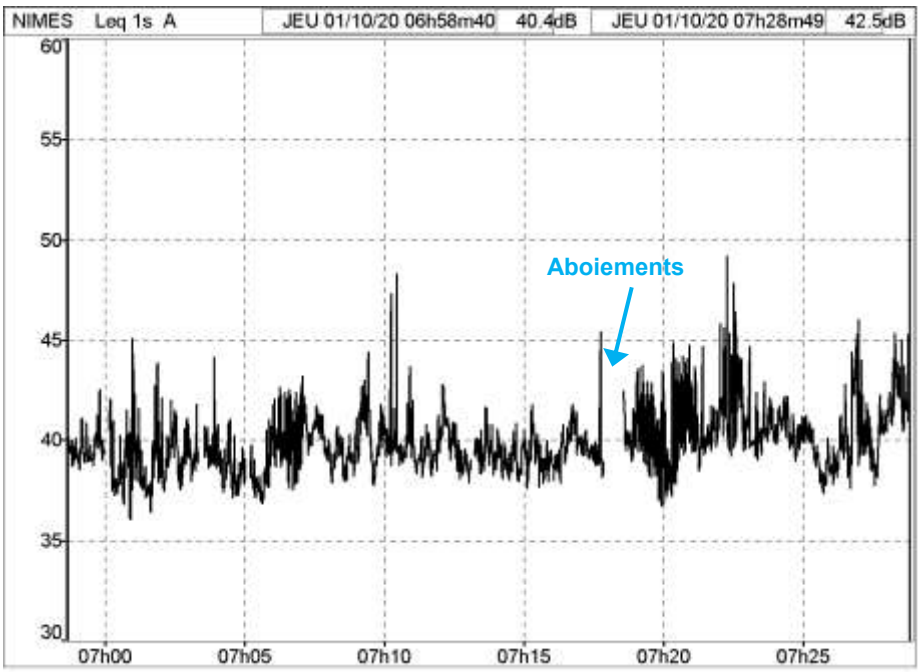
2.6.10.2.1.3 Calcul de l'émergence nocturne

Période Nocturne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	**39,7**	**37,0**
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	39,1	35,8
Niveau ambiant	35 < < 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	4 dB (A)	
Émergence	2,7 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

2.6.10.2.2 Mesures diurnes

2.6.10.2.2.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



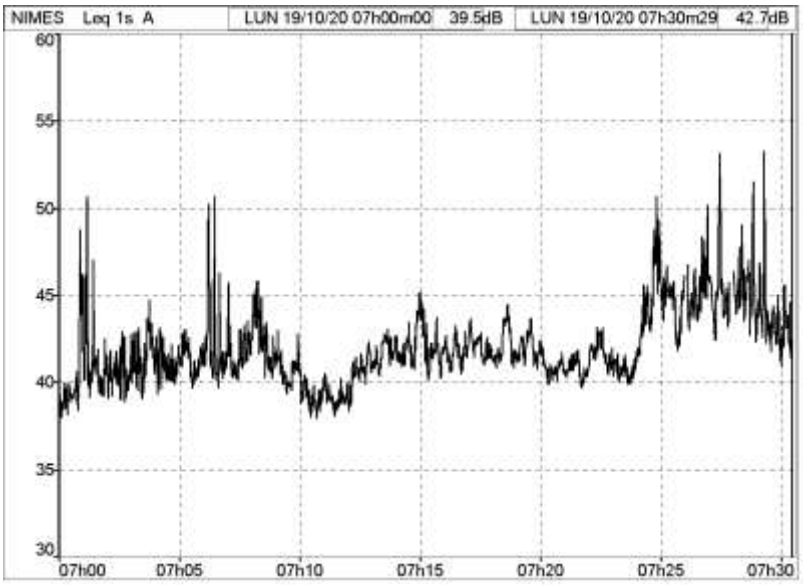
Résultat

Fichier	20201001_055827_072856.cmg								
Début	01/10/20 06:58:40								
Fin	01/10/20 07:28:50								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	40,2	36,0	49,2	38,0	39,5	41,6

Au niveau de ce point, à l'arrêt, les bruits de fond sont naturels (oiseaux), et liés au trafic routier lointain. Un épisode d'aboiements à 7h18 a été retiré.

2.6.10.2.2.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201019_060840_074121.cmg								
Début	19/10/20 07:00:00								
Fin	19/10/20 07:30:30								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	42,6	37,9	53,2	39,5	41,4	44,8

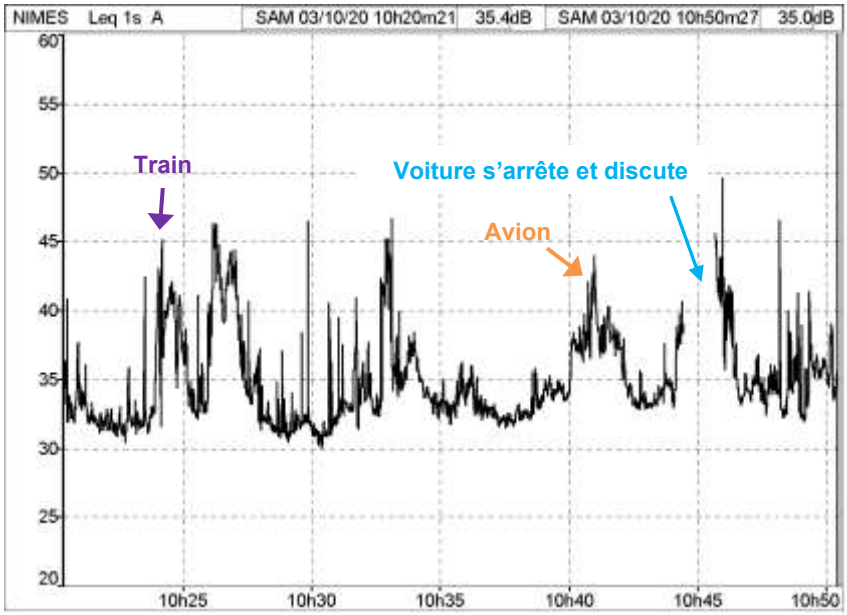
2.6.10.2.2.3 Calcul de l'émergence diurne

Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	**42,6**	**40,2**
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	41,4	39,5
Niveau ambiant	35 < < 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	6 dB (A)	
Émergence	2,4 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

2.6.10.3 Mesures le samedi – diurne

2.6.10.3.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



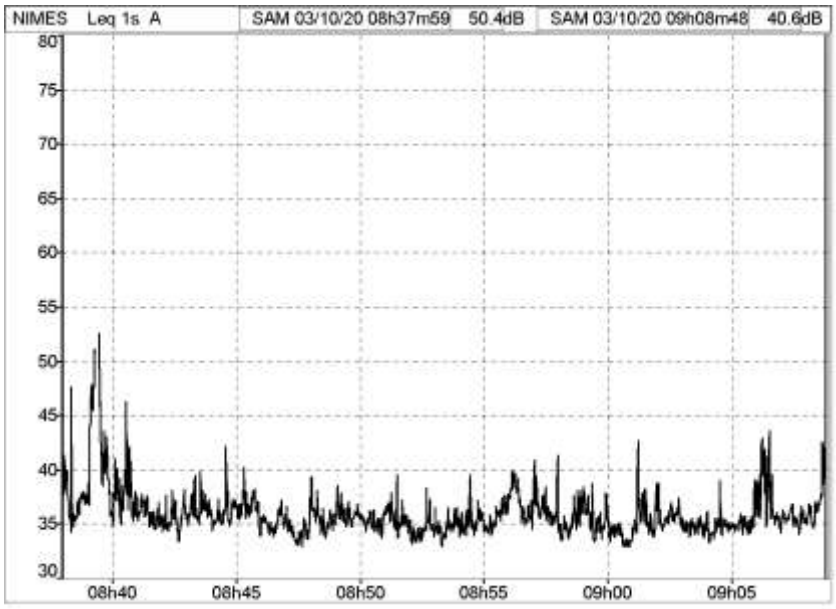
Résultat

Fichier	20201003_102011_105038.cmg								
Début	03/10/20 10:20:21								
Fin	03/10/20 10:50:28								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	36,4	29,9	49,6	31,6	33,7	39,6

Le samedi, à proximité du Mas Cadran, le niveau sonore résiduel est plus faible qu'en semaine. Cela est vraisemblablement dû à un moindre trafic sur les routes du secteur, et/ou à une moindre activité sur les zones agricoles proches.
Lors de cette mesure, un palier haut correspondant à un riverain passant en voiture et qui s'est arrêté pour questionner l'opérateur a été retiré de la mesure.

2.6.10.3.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201003_083759_090850.cmg								
Début	03/10/20 08:37:59								
Fin	03/10/20 09:08:50								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	36,8	32,8	52,4	34,0	35,3	37,8

2.6.10.3.3 Calcul de l'émergence le samedi diurne

Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	**36,8**	**36,4**
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	35,3	33,7
Niveau ambiant	35 < < 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	6 dB (A)	
Émergence	0,4 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

2.6.11 ZER – Habitations situées au lieu-dit « Bieudon » au nord-ouest

2.6.11.1 Photographie du positionnement de l'appareil



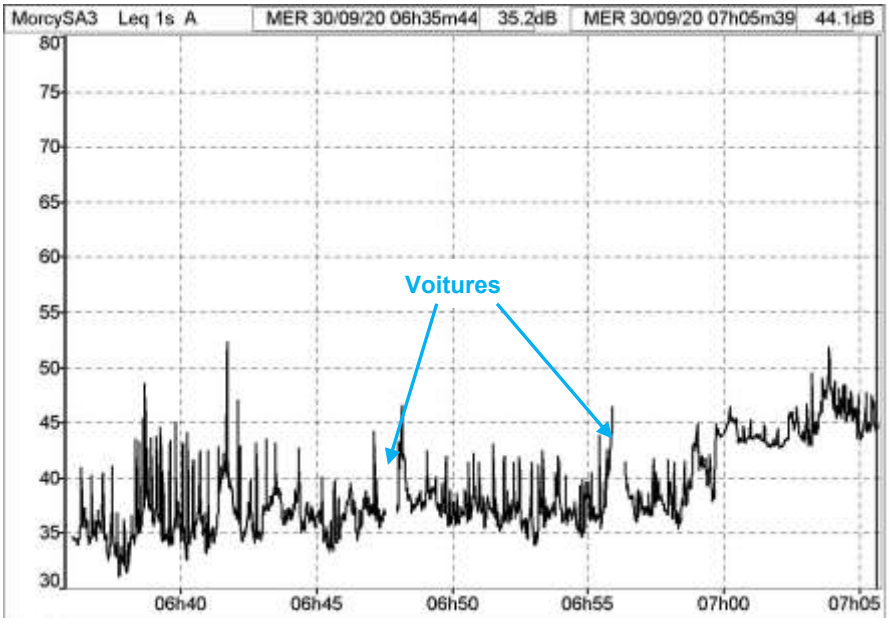
L'appareil a été localisé près d'un accès à l'une des habitations du lieu-dit « Bieudon ».

2.6.11.2 Mesures en semaine

2.6.11.2.1 Mesures nocturnes

2.6.11.2.1.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



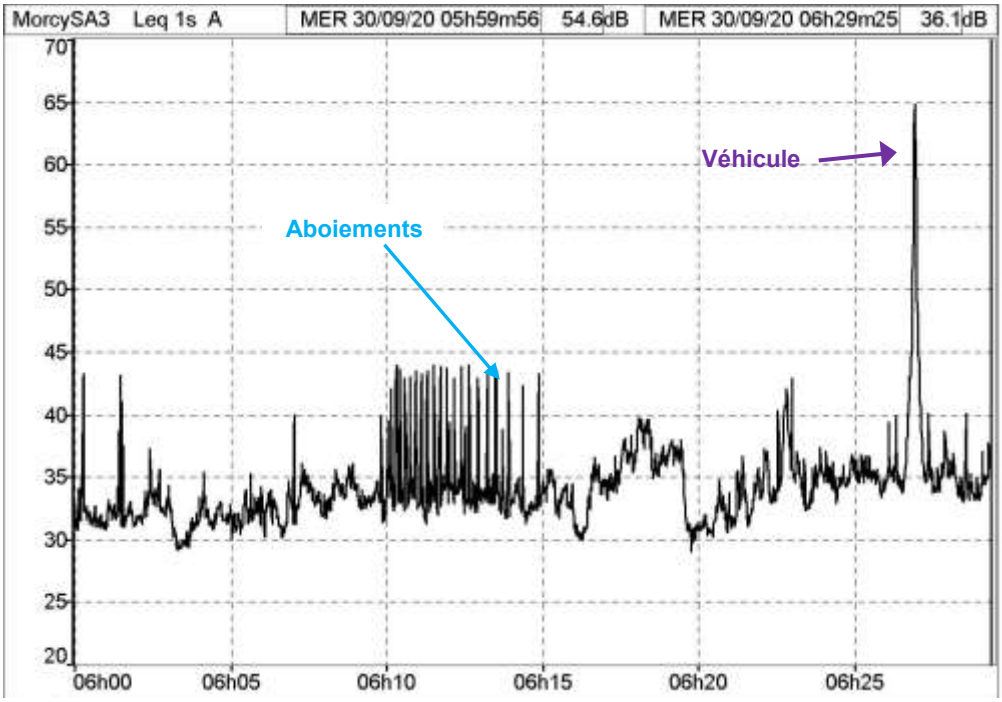
Résultat

Fichier	20200930_063544_070544.cmg								
Début	30/09/20 06:35:44								
Fin	30/09/20 07:05:44								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	40,7	31,0	52,2	34,6	37,4	44,6

Le fond sonore au niveau de ce point est influencé par les bruits naturels (grillons, oiseaux) et par le trafic routier sur la RD 999. Deux pics liés aux passages de voiture devant l'appareil ont été retirés.

2.6.11.2.1.2 Mesure en fonctionnement - Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20200930_055946_062946.cmg								
Début	30/09/20 05:59:56								
Fin	30/09/20 06:29:26								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
MorcySA3	Leq	A	dB	40,3	29,0	64,8	31,1	33,6	37,1

Il y a eu plusieurs bruits parasites durant cette mesure : aboiements pendant près de 5 minutes notamment…. Ce qui a engendré une différence importante entre le Leq et le L50.

2.6.11.2.1.3 Calcul de l'émergence nocturne

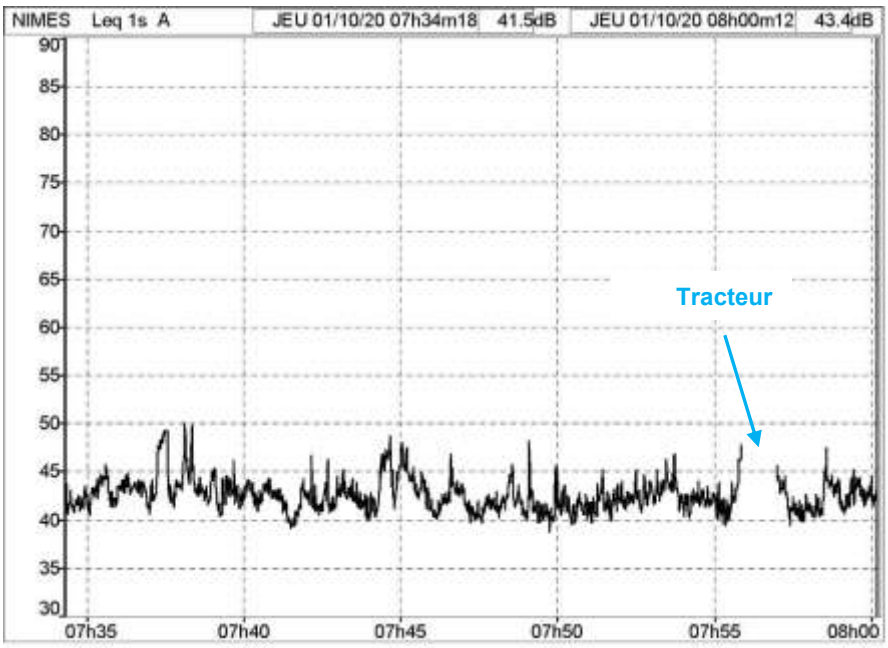
Période Nocturne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	40,3	40,7
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**33,6**	**37,4**
Niveau ambiant	35 < < 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	4 dB (A)	
Émergence	- 3,8 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

On obtient une émergence négative au niveau de ce point. En période nocturne, le niveau sonore en ce point est principalement influencé par le trafic routier sur les axes du secteurs (RD 999).

2.6.11.2.2 Mesures diurnes

2.6.11.2.2.1 Mesure à l'arrêt – Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



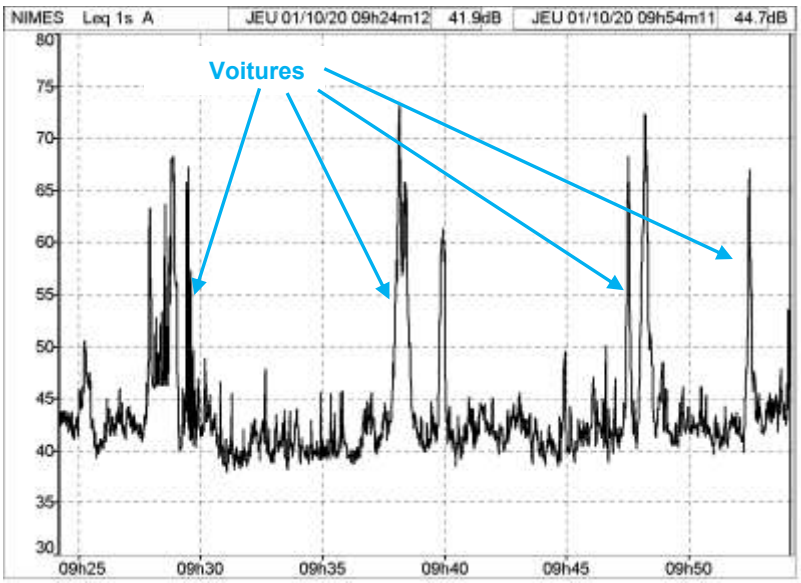
Résultat

Fichier	20201001_073403_080038.cmg								
Début	01/10/20 07:34:18								
Fin	01/10/20 08:00:23								
Voie	Type	Pond	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	42,7	38,7	50,0	40,4	42,2	44,0

Durant la mesure, un tracteur est resté quelques minutes à l'arrêt, moteur en marche, non loin du sonomètre. Le palier correspondant a été sorti de la mesure.

2.6.11.2.2.2 Mesure en fonctionnement – Mesure du niveau de bruit ambiant (installation en activité)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201001_092232_095412.cmg							
Début	01/10/20 09:24:12							
Fin	01/10/20 09:54:12							
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	52,8	37,9	73,3	39,6	42,0	48,2

Les pics correspondant à des passages de voitures sur le chemin de l'Enclos d'Argent ont été retirés de la mesure.

2.6.11.2.2.3 Calcul de l'émergence diurne

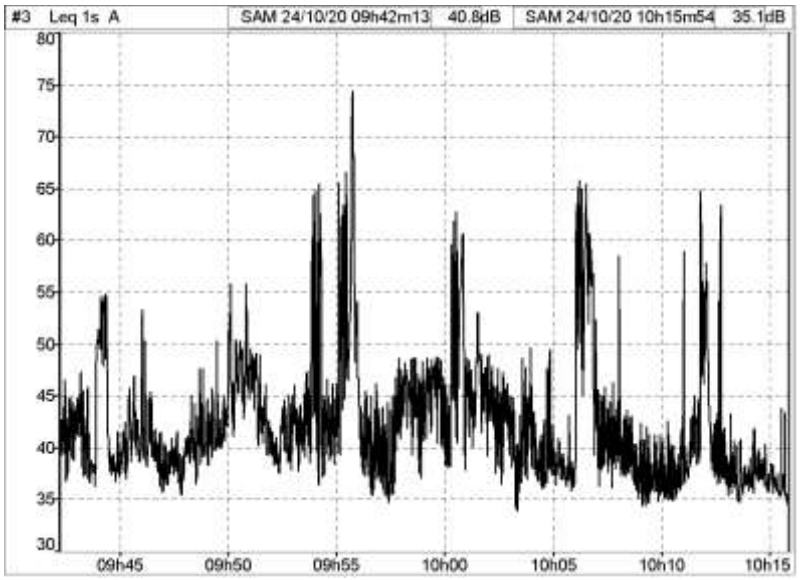
Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	52,8	42,7
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**42,0**	**42,2**
Niveau ambiant	35 < < 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	6 dB (A)	
Émergence	- 0,2 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

L'émergence calculée au niveau de ce point en période diurne en semaine est quasi nulle.

2.6.11.3 Mesures le samedi – diurne

2.6.11.3.1 Mesure à l'arrêt - Mesure du niveau de bruit résiduel (installation à l'arrêt)

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	Enclos_Argent_9h40_10h20.CMG							
Début	24/10/20 09:45:00							
Fin	24/10/20 10:15:42							
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
#3	Leq	A	dB	50,9	33,9	74,3	36,4	40,8	48,8

Durant cette mesure, il y avait de nombreux bruits dans le secteur : travaux chez un riverain, aboiements et coups de feu, passages de plusieurs véhicules, etc… cela engendre une différence importante entre le Leq et le L50.

2.6.11.3.2 Mesure en fonctionnement

Spectre de la mesure



Résultat

Fichier	20201003_075609_083026.cmg								
Début	03/10/20 07:56:59								
Fin	03/10/20 08:31:16								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L90	L50	L10
NIMES	Leq	A	dB	37,8	28,7	54,7	32,2	35,5	40,4

Il y avait également des bruits riverains lors de cette mesure, mais pas de travaux.

2.6.11.3.3 Calcul de l'émergence le samedi diurne

Période Diurne	Bruit ambiant (Activité)	Bruit résiduel (Hors activité)
L_{eq} (en $dB_{(a)}$)	37,8	50,9
L_{50} (en $dB_{(a)}$)	**35,5**	**40,8**
Niveau ambiant	35 < < 45 $dB_{(a)}$	
Emergence maximum	6 dB (A)	
Émergence	- 5,3 dB (A)	
Conformité	**Conforme**	

Les niveaux sonores au niveau de ce point sont influencés par les bruits riverains et le bruit de fond du trafic routier, bien plus que par l'activité de la carrière voisine.

2.7 Conclusion de l'état initial

Mesures en limite de propriété

L'ensemble des niveaux sonores sont conformes en limite de propriété de jour comme de nuit en semaine, et de jour le samedi.

Point de mesure	Période	L_{eq} (en $dB_{(A)}$)	Niveau à respecter	Conformité
Limite nord-est	Nocturne	50,8	60 $dB_{(A)}$	**Oui**
	Diurne	50,5	70 $dB_{(A)}$	**Oui**
	Samedi	47,8	70 $dB_{(A)}$	**Oui**
Limite nord	Nocturne	51,7	60 $dB_{(A)}$	**Oui**
	Diurne	62,6	70 $dB_{(A)}$	**Oui**
	Samedi	48,5	70 $dB_{(A)}$	**Oui**
Limite ouest	Nocturne	49,3	60 $dB_{(A)}$	**Oui**
	Diurne	59,1	70 $dB_{(A)}$	**Oui**
	Samedi	46,6	70 $dB_{(A)}$	**Oui**
Limite sud-est	Nocturne	44,6	60 $dB_{(A)}$	**Oui**
	Diurne	50,8	70 $dB_{(A)}$	**Oui**
	Samedi	44,3	70 $dB_{(A)}$	**Oui**

Mesures au niveau des ZER

Au niveau des points « Habitation karting », « Genestet » et « Bieudon », les émergences négatives traduisent le fait que l'ambiance sonore au niveau de ces points n'est pas influencée par la carrière mais par d'autres sources de bruit et notamment la circulation sur la RD 999.

Au niveau des points « Mas de Tilloy » et « Cité Cadette », l'émergence dépend du moment de la journée / semaine, et de la circulation sur les axes routiers jouxtant le point de mesure.

De même, au niveau des points « Enclos de Forton » et « Mas de Cadran », au niveau desquels l'environnement sonore est le plus calme, l'émergence est plus importante lorsque l'environnement sonore est plus calme, c'est-à-dire de nuit et, dans le cas de la maison troglodyte, le samedi.

Néanmoins, toutes les ZER enregistrent des émergences conformes de jour comme de nuit.

Point de mesure	Période	Bruit ambiant (en dB(A))		Bruit résiduel (en dB(A))		Emergence (en dB(A))	Niveau sonore / Emergence à respecter	Conformité
		$L_{éq}$ (en dB(A))	L_{50} (en dB(A))	$L_{éq}$ (en dB(A))	L_{50} (en dB(A))			
ZER Karting	Diurne	**52,0**	50,9	**50,1**	49,7	**1,9**	5,0	**Oui**
	Nocturne	**50,9**	46,5	**50,9**	49,3	**0,0**	3,0	**Oui**
	Samedi	**45,9**	44,9	**49,3**	48,5	**- 3,4**	5,0	**Oui**
ZER Genestet	Diurne	**50,5**	49,2	**53,5**	52,4	**- 3,0**	5,0	**Oui**
	Nocturne	**50,5**	47,5	**53,1**	51,5	**- 2,6**	3,0	**Oui**
	Samedi	**53,3**	52,4	**48,4**	46,3	**4,9**	5,0	**Oui**
ZER Mas de Tilloy	Diurne	59,8	**45,9**	59,2	**44,5**	**1,4**	5,0	**Oui**
	Nocturne	63,1	**46,5**	59,9	**45,1**	**1,4**	3,0	**Oui**
	Samedi	56,1	**45,3**	53,2	**41,9**	**3,4**	5,0	**Oui**
ZER Piste	Diurne	63,5	**50,2**	59,5	**51,0**	**- 0,8**	5,0	**Oui**
	Nocturne	59,4	**53,2**	52,5	**50,6**	**2,6**	3,0	**Oui**
	Samedi	64,5	**54,8**	62,6	**52,6**	**2,2**	5,0	**Oui**
ZER Enclos de Forton	Diurne	41,6	**40,9**	56,3	**39,7**	**1,2**	6,0	**Oui**
	Nocturne	**39,1**	38,3	**38,0**	35,8	**1,1**	4,0	**Oui**
	Samedi	55,6	**40,1**	39,6	**38,8**	**1,3**	6,0	**Oui**
ZER Mas de Cadran	Diurne	**42,6**	41,4	**40,2**	39,5	**2,4**	6,0	**Oui**
	Nocturne	**39,7**	39,1	**37,0**	35,8	**2,7**	4,0	**Oui**
	Samedi	**36,8**	35,3	**36,4**	33,7	**0,4**	6,0	**Oui**
ZER Bieudon	Diurne	52,8	**42,0**	42,7	**42,2**	**- 0,2**	6,0	**Oui**
	Nocturne	40,3	**33,6**	40,7	**37,4**	**- 3,8**	4,0	**Oui**
	Samedi	37,8	**35,5**	50,9	**40,8**	**- 5,3**	6,0	**Oui**

3 IMPACT DU PROJET DE RENOUVELLEMENT – SIMULATIONS ACOUSTIQUES

La caractérisation de l'impact acoustique de l'exploitation de la carrière dans l'environnement a été réalisée à l'aide du logiciel CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) version 4.0, de la société allemande DataKustik. Ce logiciel est conçu pour la prévision du bruit dans l'environnement et la réalisation de cartographies acoustiques. Il est particulièrement adapté pour l'étude du bruit généré par une activité industrielle. Les calculs sont réalisés conformément à la norme ISO 9613. Ils prennent en compte la topographie, la réflexion et l'absorption du bruit sur le sol et les bâtiments.

3.1 Analyse des sources sonores et présentation des cas étudiés

3.1.1 Sources sonores dans le secteur du projet

Les principales sources de bruit dans le secteur du projet sont :

- Le réseau routier ;
- Les travaux d'extraction des carrières GSM et de Ciments Calcia ;
- Les travaux et activités agricoles ;
- L'activité sur le site de la cimenterie de Beaucaire ;
- Les riverains (discutions, activités de jardinage, aboiements …) ;
- L'avifaune, bruits naturels.

3.1.2 Sources sonores du projet

Les niveaux de puissance acoustique équivalents utilisés pour les calculs sont donnés dans le tableau suivant pour les différentes sources considérées :

Type de source	Source	Niveau de puissance acoustique équivalent en dB(A)
Engins	Chargeur	111
	Tombereau	108
	Pelle	116
	Foreuse	116
	Camion	106
Matériel	Concasseur	118
	Crible	117

3.2 Points étudiés

Dans le cas présent, des mesures et des simulations acoustiques ont été réalisées au droit des 7 Zones à Émergence Réglementée (ZER) les plus proches de la carrière. Quatre mesures ont également été réalisées en limite de propriété. Les points de mesures considérés dans le cadre des simulations acoustiques sont les suivants :

- **Bieudon** : Habitations localisées pour certaines dans l'ouest de l'emprise ICPE,
- **Habitation karting** : Habitation située en limite nord du site,
- **Genestet** : Habitations les plus proches à l'est, en bas du coteau et le long de la RD90, à 135 m de l'emprise ICPE,
- **Mas de Tilloy** : Habitations situées au sud de la carrière, et juste en contrebas de la piste principale d'accès,
- **Piste** : Habitations situées au coeur du quartier, au pied de la piste principale d'accès,
- **Enclos de Forton** : Habitation située à proximité immédiate au sud de la carrière,
- **Mas de Cadran** : Habitations situées à 350 m environ à l'ouest de la carrière,
- **Quatre mesures en limite de propriété** : limite nord (au niveau du chemin bordant la zone des installations GSM), limite nord-est (à proximité du pylone RTE), limite sud-est (à proximité d'un point d'eau et non loin du Roc des Mourgues), et limite ouest (le long du chemin).

➔ **Cf. Figure 1 en page 8**

3.3 Choix des configurations simulées

Les simulations acoustiques sont réalisées pour des situations majorantes, mais qui restent du fonctionnement ordinaire de la carrière et de ses activités.

La carrière étant exploitée en dent creuse, plus les sources de bruit sont situées en hauteur sur les fronts supérieurs ou sur le terrain naturel, et plus elles seront entendues au lointain. À l'inverse, si les sources de bruit sont confinées à l'intérieur de l'exploitation en fond de fouille par exemple, alors elles seront moins entendues à l'extérieur du site.

Les travaux réalisés sur le site de la carrière regrouperont les travaux d'extraction, les unités de décapage, le transport des matériaux par tombereau, les travaux de remise en état coordonnée et les activités liées à la station de transit de matériaux mise en place dans le cadre du projet. Ainsi, ce sont au total environ 15 à 20 engins qui seront présents sur le site ou sa piste d'accès simultanément, en prenant en compte que les camions de transport des matériaux inertes seront présents sur de brèves périodes de temps.

Les simulations acoustiques réalisées prennent également en compte la présence des installations de traitement par concassage-criblage de la société GSM, situées immédiatement au nord de l'emprise du présent projet de renouvellement.

À noter que le projet ne prévoit aucune installation de traitement des matériaux au sein de l'emprise du site, les calcaires étant directement transportés vers la cimenterie de Beaucaire après leur extraction, pour alimenter le concasseur primaire de la cimenterie.

Dans le cadre de l'étude acoustique, il a été choisi de simuler les phases T0 + 5 ans (fin de la phase quinquennale n° 1) et T0 + 25 ans (fin de la phase quinquennale n° 5), pour l'ensemble des configurations possibles.

La phase T0 + 5 ans (phase quinquennale n° 1) présente des travaux de décapage situés au sud-est de la fosse à exploiter, au plus proche de la ZER « Enclos de Forton », situation la plus pénalisante pour cette ZER. Les travaux d'extraction auront lieu simultanément dans la fosse, immédiatement au nord de l'atelier de décapage. Des travaux de remise en état auront également lieu, en partie est du site. L'activité de la station de transit sera également présente.

La phase T0 + 25 ans (phase quinquennale n° 5) présente des travaux d'extraction dans la partie nord-ouest de l'emprise d'extraction, au plus proche de la ZER « Bieudon », situation la plus pénalisante pour cette ZER. Les travaux de décapage auront lieu simultanément immédiatement au sud de cette zone, en prévision de la phase quinquennale suivante. Des travaux de remise en état auront également lieu, en partie est du site. L'activité de la station de transit sera également présente.

Deux simulations ont été réalisées pour chaque phase:

- Période diurne, avec l'ensemble des activités ayant lieu en même temps (extraction, décapage et remise en état, accueil de matériaux inertes) ;
- Période nocturne (extraction uniquement).

Remarque : Les bruits résiduels pris en compte sont ceux présentés dans l'état initial. Ces bruits résiduels ont été mesurés installations de traitement GSM et concasseur primaire de l'usine à l'arrêt également. Aussi, pour rendre compte le plus fidèlement possible des niveaux sonores dans le cadre du projet, le concasseur primaire a été pris en compte également dans toutes les simulations. Les installations GSM du Clos des Melettes ont été prises en compte pour les simulations en période diurne.

Aussi, pour la phase T+25, il est apparu intéressant de rajouter une simulation sans les installations GSM du Clos des Melettes en fonctionnement en période diurne, pour bien étudier leur impact sonore.

3.4 Résultats des simulations

L'environnement de la carrière (topographie, environnement du sol et bâtiments) a été modélisé dans un rayon d'environ 1 km autour du site, et en 3 dimensions. Les paramètres utilisés pour les calculs de l'impact acoustique du site sont les suivants :

- Absorption du sol : 0,5 ;
- Réflexion des bâtiments : 2 ;
- Récepteurs à 1 m du sol ;
- La hauteur des bâtiments a été définie par défaut à 8 m, ce qui correspond à une maison avec un étage.

Les simulations ont été réalisées avec des sources sonores de bruit brutes, avec les dispositifs d'atténuation des niveaux sonores actuellement en place sur la carrière et ses alentours (bardage du concasseur primaire de la cimenterie, merlon de 2 m sur le pourtour des installations de GSM, haies de végétation) et pour deux configurations différentes (phases T0 + 5 ans et T0 + 25 ans), les plus pénalisantes pour les ZER les plus proches et représentatives de l'activité du site sur l'ensemble de la durée d'autorisation.

Pour chaque simulation, les résultats sont présentés graphiquement (représentation du bruit particulier). Les résultats sont détaillés pour les riverains au droit de 7 points situés en Zone à Émergence Réglementée (ZER), et pour 4 points en limite de propriété.

Le logiciel CadnaA permet de calculer le niveau sonore particulier créé par les sources de bruit seules, en tout point du modèle. Ainsi, une cartographie du bruit particulier obtenue à l'aide du logiciel est présentée pour chacune des simulations réalisées. Cette cartographie permet de visualiser l'impact global des sources de bruit dans les différents points du modèle, et l'influence de certains facteurs comme la distance et la topographie. Il est à noter que le niveau de bruit ambiant, qui prend en compte les bruits de l'environnement en plus des sources de bruit étudiées, ne peut pas être représenté de manière cartographique, car cela supposerait de connaître les niveaux de bruit dans l'environnement en tout point du modèle, ce qui est impossible.

Avec cette vision globale de l'impact, le niveau sonore est étudié aux points particuliers présentés ci-avant (7 points en zone à émergence réglementée et 4 points en limite de propriété). Des récepteurs ont été placés dans le modèle au droit de ces points particuliers et le logiciel CadnaA calcule le bruit particulier créé par les sources de bruit au droit de ces points. À noter que le bruit particulier ne dépend pas de la situation diurne ou nocturne, mais seulement de la topographie de la carrière représentée et du nombre et de la localisation des sources sonores.

Le bruit résiduel (bruit de l'environnement seul) est connu au droit de ces points particuliers grâce aux mesures de bruit présentées dans l'état initial, permettant ainsi de caractériser l'état initial du site. Les résultats des mesures de bruit de l'état initial utilisés pour le bruit résiduel sont le L_{eq} ou le L_{50} suivant les cas (présence de pics de bruit ou non influençant les niveaux sonores de la mesure) des mesures hors activité de la carrière, pour une situation diurne et nocturne.

Ainsi, les valeurs de bruit résiduel utilisées pour les simulations, pour ces points particuliers, sont celles mesurées en Octobre 2020 dans le cadre de la campagne de mesure caractérisant l'état initial de l'environnement. Les niveaux sonores résiduels utilisés dans la suite de l'étude pour les périodes diurnes, provenant de l'état initial, sont présentées dans le tableau suivant pour les points particuliers considérés :

Zone à émergence réglementée :

Point étudié	Bieudon	Piste	Genestet	Habitation karting	Enclos de Forton	Mas de Cadran	Mas de Tilloy
Bruit résiduel (Leq ou L50) diurne	42,7	51,0	53,5	50,1	39,7	40,2	44,5
Bruit résiduel (Leq ou L50) nocturne	40,7	52,5	53,1	50,9	38,0	37,0	45,1

Limite de propriété :

Plutôt que de prendre en compte un niveau sonore résiduel approximatif, le choix a été fait de conserver, comme bruit résiduel à prendre en compte pour ces simulations, le bruit ambiant mesuré dans le cadre du suivi du site, plus pénalisant pour l'exploitant.

Point étudié	Limite nord	Limite nord-est	Limite sud-est	Limite ouest
Bruit résiduel (Leq) diurne	62,6	50,5	50,8	59,1
Bruit résiduel (Leq) nocturne	51,7	50,8	44,6	49,3

Le niveau sonore ambiant est obtenu en réalisant l'addition logarithmique entre le niveau sonore résiduel (donnée issue des résultats des mesures de l'état initial) et le niveau sonore particulier (donnée issue de la modélisation sur le logiciel CadnaA). Suivant les points étudiés et la période considérée pour le bruit résiduel (diurne ou nocturne), la conformité est évaluée pour le niveau sonore ambient (point en limite de propriété) ou l'émergence (points au droit des ZER), en comparaison des seuils réglementaires à respecter en période diurne ou nocturne.

Dans le cadre du présent projet de renouvellement de la carrière de Beaucaire, au vu des horaires de fonctionnement projeté du site, de 6h00 à 20h00 du lundi au vendredi (parfois le samedi en cas de chantier exceptionnel en période diurne de 7h à 16h), la conformité vis-à-vis des seuils réglementaires est évaluée pour la période diurne (plage horaire de 7h à 22h, hors dimanche et jours fériés) et en période nocturne (plage horaire de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés).

A noter qu'en période nocturne, seuls les travaux d'extraction et de concassage primaire Ciments Calcia au droit de la cimenterie auront lieu. La station de transit, les travaux de décapage et de remise en état, et les installations GSM situées au nord de la carrière seront à l'arrêt.

3.4.1 Simulations lors de la première phase quinquennale (T0 à T+5 ans)

Les sources sonores prises en compte pour les simulations sont les suivantes :

- Période nocturne : 1 chargeuse et deux tombereaux sur la carrière à 40 m NGF, ainsi que deux autres tombereaux sur la piste privée, et le concasseur primaire de l'usine ;
- Période diurne, avec atelier de décapage et de remise en état : en plus des engins suivants ont été rajoutés une foreuse à 55 m NGF, 1 chargeuse et un tombereau à 55 m NGF ainsi que 1 pelle et un tombereau dans le fond de fouille (atelier de décapage et remise en état), et 4 cribles et 2 concasseurs pour modéliser les installations GSM du Clos des Melettes. Cinq camions de transport de matériaux inertes ont été placés sur la piste (cf. carte de localisation ci-dessous).

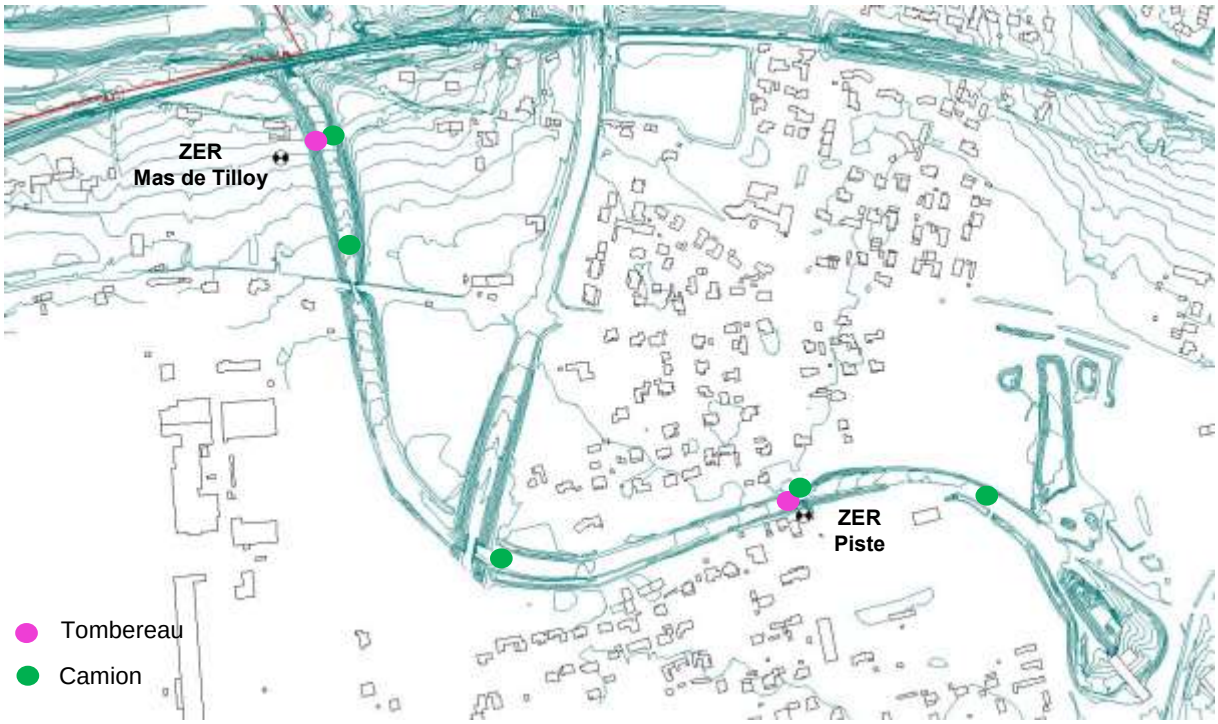
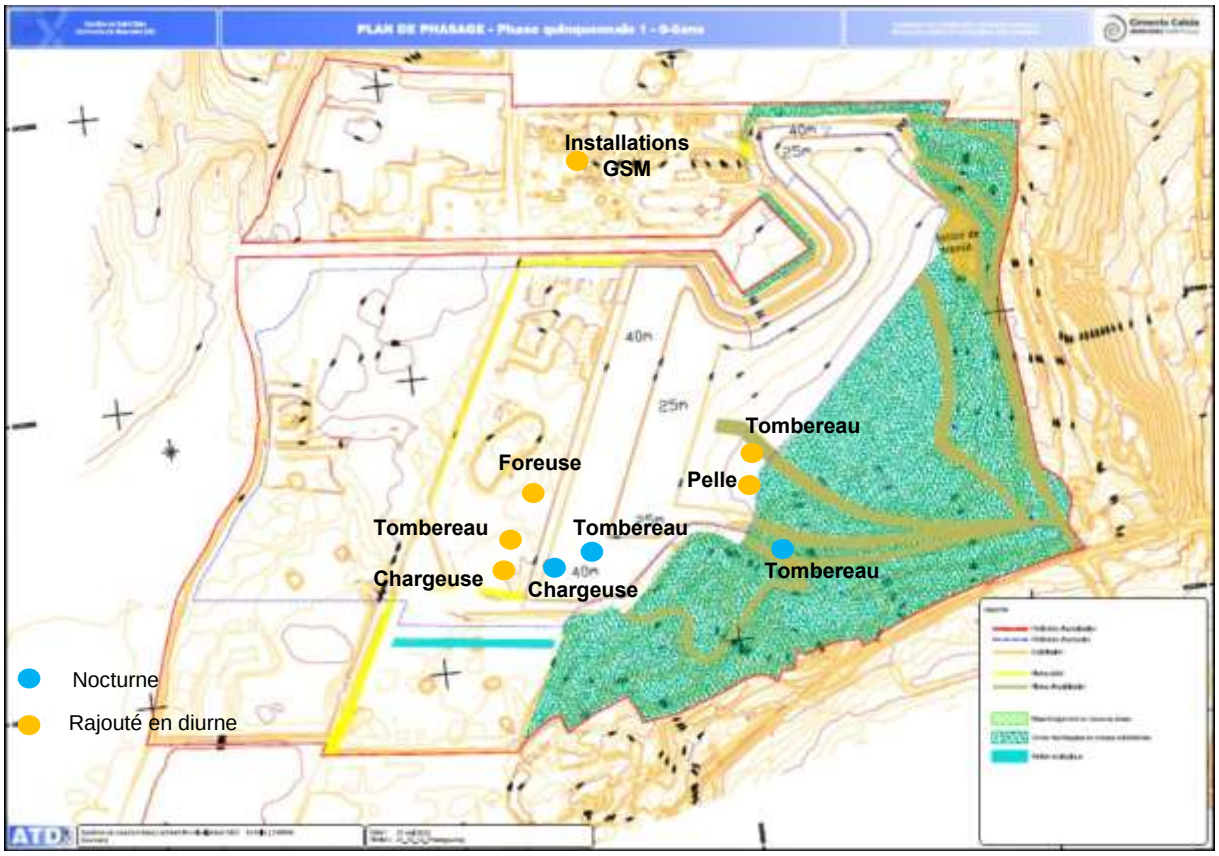


Figure 2 : localisation des tombereaux et des camions sur la piste dans les simulations sonores

Concernant les points de mesure à proximité de la piste, compte tenu du nombre de passages de camions et de dumpers par jour, et en considérant que les véhicules s'entendent à partir d'une distance de 300 m environ des ZER, il a été considéré une période d'activité de 10 minutes pour une mesure de 30 minutes (c'est-à-dire que les passages des véhicules sur la piste ne représentent pas un bruit continu, mais que le bruit causé par ce trafic est présent un tiers du temps pendant l'activité de la carrière).



3.4.1.1 *Simulation 1a – T0 + 5 ans : Travaux d'extraction, de décapage, de remise en état, activité de la station de transit ainsi que concassage primaire au droit de la cimenterie et installations GSM en fonctionnement*

La phase T0 + 5 ans a été choisie pour les simulations car elle est représentative de la situation la plus pénalisante pour les ZER situées au sud de l'emprise de la carrière. L'extraction est réalisée en zone sud-est à l'aide d'une foreuse (en prévision des tirs de mines) et d'une chargeuse, puis les matériaux sont transportés par tombereaux jusqu'au concasseur primaire de la cimenterie. Les travaux de décapage se déroulent à l'ouest de la zone en exploitation, à l'aide d'une chargeuse, puis les matériaux sont transportés par tombereau jusqu'à leur lieu de stockage. Les travaux de remise en état ont également lieu en partie centrale de la carrière, à l'aide d'une pelle et de tombereaux.

Cartographie du bruit particulier (sources de bruit seules) :

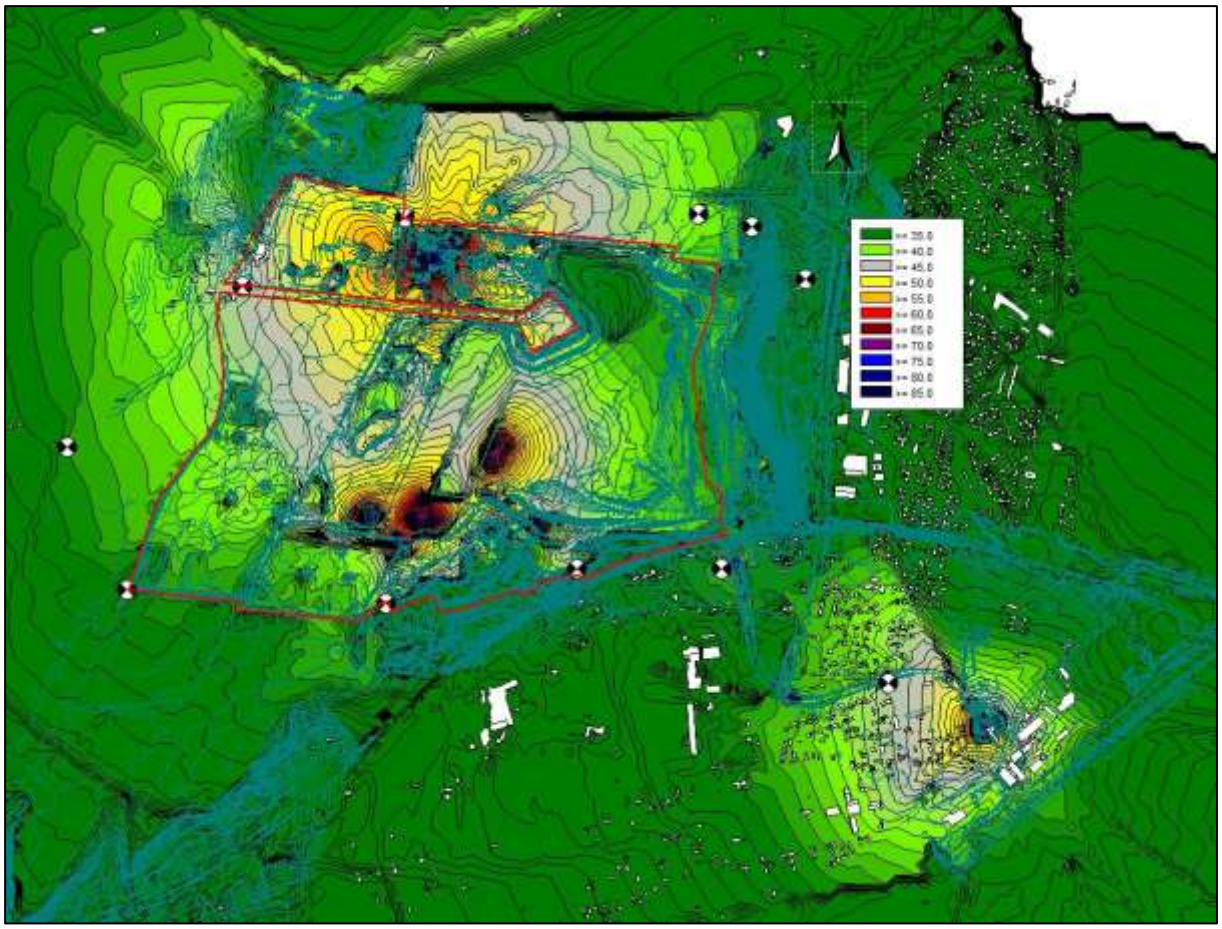


Figure 3 : Cartographie du bruit particulier pour la simulation 1a – Exploitation en période diurne avec l'installation GSM en fonctionnement

Résultats des simulations au droit des ZER :

Période Diurne Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Emergence calculée en dB(A)[4]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Bieudon	42,7	43,7	46,2	3,5	5	**CONFORME**
Cité Cadette (Piste)	51,0	46,9	52,4	1,4	5	**CONFORME**
Genestet	53,5	28,3	53,5	0,0	5	**CONFORME**
Habitation karting	50,1	39,7	50,5	0,4	5	**CONFORME**
Enclos de Forton	39,7	36,5	41,4	1,7	6	**CONFORME**
Mas de Cadran	40,2	35,9	41,6	1,4	6	**CONFORME**
Mas de Tilloy	44,5	39,1	45,6	1,1	5	**CONFORME**

1 : donnée état initial (mesure de bruit au droit du point étudié)
2 : donnée simulation logiciel CadnaA (ne dépend pas de la période diurne ou nocturne)
3 : addition logarithmique $L_{ambiant} = 10 * log [10^{Lres/10} + 10^{Lpart/10}]$
4 : soustraction décimale émergence = $L_{ambiant} - L_{résiduel}$
5 : niveaux réglementaire (dépendent de la période considérée et du niveau de bruit résiduel)

Résultats des simulations en limite de propriété :

Période Diurne Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Limite nord	62,6	51,2	62,9	70	**CONFORME**
Limite nord-est	50,5	32,4	50,6	70	**CONFORME**
Limite sud-est	50,8	37,0	51,0	70	**CONFORME**
Limite ouest	59,1	35,5	59,1	70	**CONFORME**

1,2,3 et 5 identiques au tableau précédent

Les résultats de la simulation 1a, pour la phase T0 + 5 ans, montrent que la carrière est peu perceptible dans l'environnement sonore du secteur. La ZER la plus impactée est celle appelée « Bieudon ». Située au nord-ouest de l'emprise du site, c'est également la ZER la plus proche des installations de traitement des matériaux exploitées par la société GSM. Ces dernières, comme le montre la simulation 2b ci-dessous, influence grandement l'ambiance sonore du secteur nord du site.

En effet, les émergences calculées sont toutes inférieures à 2 dB(A), excepté l'émergence du point « Bieudon » qui culmine à 3,5 dB(A).

3.4.1.2 *Simulation 1b – T0 + 5 ans : Travaux d'extraction et concassage primaire au droit de la cimenterie en période nocturne*

Cette simulation est réalisée, comme la précédente, pour la phase T0 + 5 ans, représentative de l'influence du projet sur les ZER situées principalement au sud du site. Cette simulation a été réalisée afin de vérifier la conformité du projet d'exploitation en période nocturne (plage horaire de fonctionnement du site entre 6h et 7h). Sur cette plage horaire, seules les activités d'extraction de la carrière de Ciments Calcia seront en fonctionnement, ainsi que le concasseur primaire de la cimenterie. Les activités de décapage, de remise en état, de la station de transit et de l'installation de traitement de GSM fonctionnent exclusivement en période diurne.

Cartographie du bruit particulier (sources de bruit seules) :

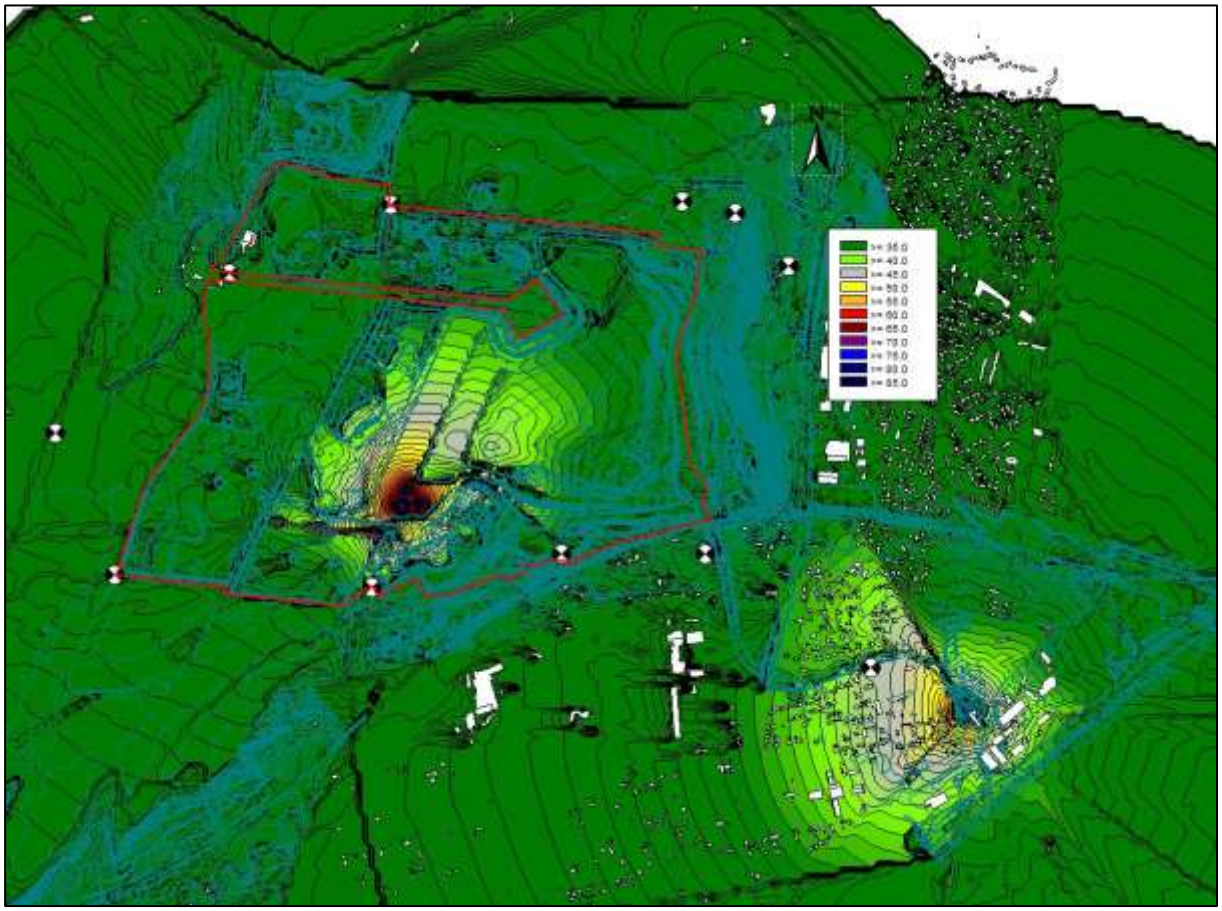


Figure 4 : Cartographie du bruit particulier pour la simulation 1.c – Exploitation en période nocturne

Résultats des simulations au droit des ZER :

Période Nocturne Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Emergence calculée en dB(A)[4]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Bieudon	40,7	28,8	41,0	0,3	4	**CONFORME**
Cité Cadette (Piste)	52,5	43,2	53,0	0,5	3	**CONFORME**
Genestet	53,1	25,5	53,1	0,0	3	**CONFORME**
Habitation karting	50,9	26,8	50,9	0,0	3	**CONFORME**
Enclos de Forton	38,0	33,3	39,3	1,3	4	**CONFORME**

Période Nocturne Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Emergence calculée en dB(A)[4]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Mas de Cadran	37,0	25,9	37,3	0,3	4	**CONFORME**
Mas de Tilloy	45,1	28,9	45,2	0,1	3	**CONFORME**

1 : donnée état initial (mesure de bruit au droit du point étudié)
2 : donnée simulation logiciel CadnaA (ne dépend pas de la période diurne ou nocturne)
3 : addition logarithmique $L_{ambiant} = 10 * log [10^{Lres/10} + 10^{Lpart/10}]$
4 : soustraction décimale émergence = $L_{ambiant} - L_{résiduel}$
5 : niveaux réglementaire (dépendent de la période considérée et du niveau de bruit résiduel)

Résultats des simulations en limite de propriété :

Période Nocturne Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Limite nord	51,7	23,3	51,7	60	**CONFORME**
Limite nord-est	50,8	26,3	50,8	60	**CONFORME**
Limite sud	44,6	28,0	44,7	60	**CONFORME**
Limite sud-ouest	49,3	28,7	49,3	60	**CONFORME**

1,2,3 et 5 identiques au tableau précédent

Les résultats de la simulation 1b, pour la phase T0 + 5 ans en période nocturne, montrent que la carrière est peu perceptible dans l'environnement sonore du secteur sur ces plages horaires. La ZER la plus impactée est celle appelée « Enclos de Forton ». Située au sud de l'emprise du site, c'est également la ZER la plus proche de la zone en cours d'extraction lors de cette phase quinquennale.

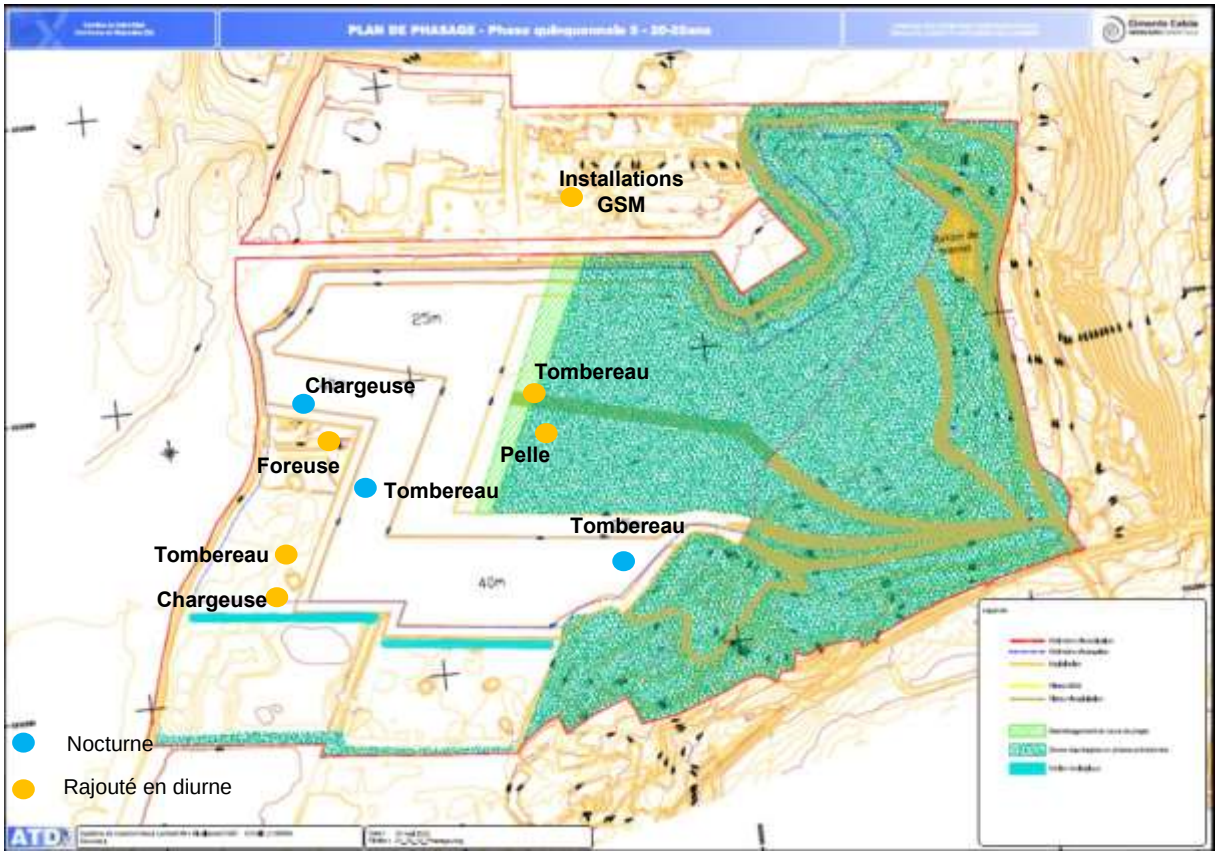
Les émergences calculées sont toutes inférieures à 1 dB(A), excepté l'émergence du point « Enclos de Forton » avec une émergence s'élevant à 1,3 dB(A).

3.4.2 Simulations lors de la cinquième phase quinquennale (T0+20 ans à T0+25 ans)

Les sources sonores prises en compte pour les simulations sont les suivantes :

- Période nocturne : 1 chargeuse et deux tombereaux sur la carrière à 40 m NGF, ainsi que deux autres tombereaux sur la piste privée, et le concasseur primaire de l'usine ;
- Période diurne, avec atelier de décapage et de remise en état : en plus des engins suivants ont été rajoutés une foreuse à 55 m NGF, 1 chargeuse et un tombereau à 55 m NGF ainsi que 1 pelle et un tombereau dans le fond de fouille (atelier de décapage et remise en état), et 4 cribles et 2 concasseurs pour modéliser les installations GSM du Clos des Melettes. Cinq camions de transport de matériaux inertes ont été placés sur la piste (cf. carte de localisation ci-dessous).

Concernant les points de mesure à proximité de la piste, compte tenu du nombre de passages de camions et de dumpers par jour, et en considérant que les véhicules s'entendent à partir d'une distance de 300 m environ des ZER, il a été considéré une période d'activité de 10 minutes pour une mesure de 30 minutes (c'est-à-dire que les passages des véhicules sur la piste ne représentent pas un bruit continu, mais que le bruit causé par ce trafic est présent un tiers du temps pendant l'activité de la carrière).



3.4.2.1 *Simulation 2a – T0 + 25 ans : Travaux d'extraction, de décapage, de remise en état, activité de la station de transit ainsi que concassage primaire au droit de la cimenterie et installations GSM en fonctionnement*

La phase T0 + 25 ans a été choisie pour les simulations car elle est représentative de la situation la plus pénalisante pour les ZER situées au nord et à l'ouest de l'emprise de la carrière. L'extraction est réalisée en zone nord-ouest à l'aide d'une foreuse (en prévision des tirs de mines) et d'une chargeuse, puis les matériaux sont transportés par tombereaux jusqu'au concasseur primaire de la cimenterie. Les travaux de décapage se déroulent au sud de la zone en exploitation, à l'aide d'une chargeuse, puis les matériaux sont transportés par tombereau jusqu'à leur lieu de stockage. Les travaux de remise en état ont également lieu en partie est de la carrière, à l'aide d'une pelle et de tombereaux.

Cartographie du bruit particulier (sources de bruit seules) :

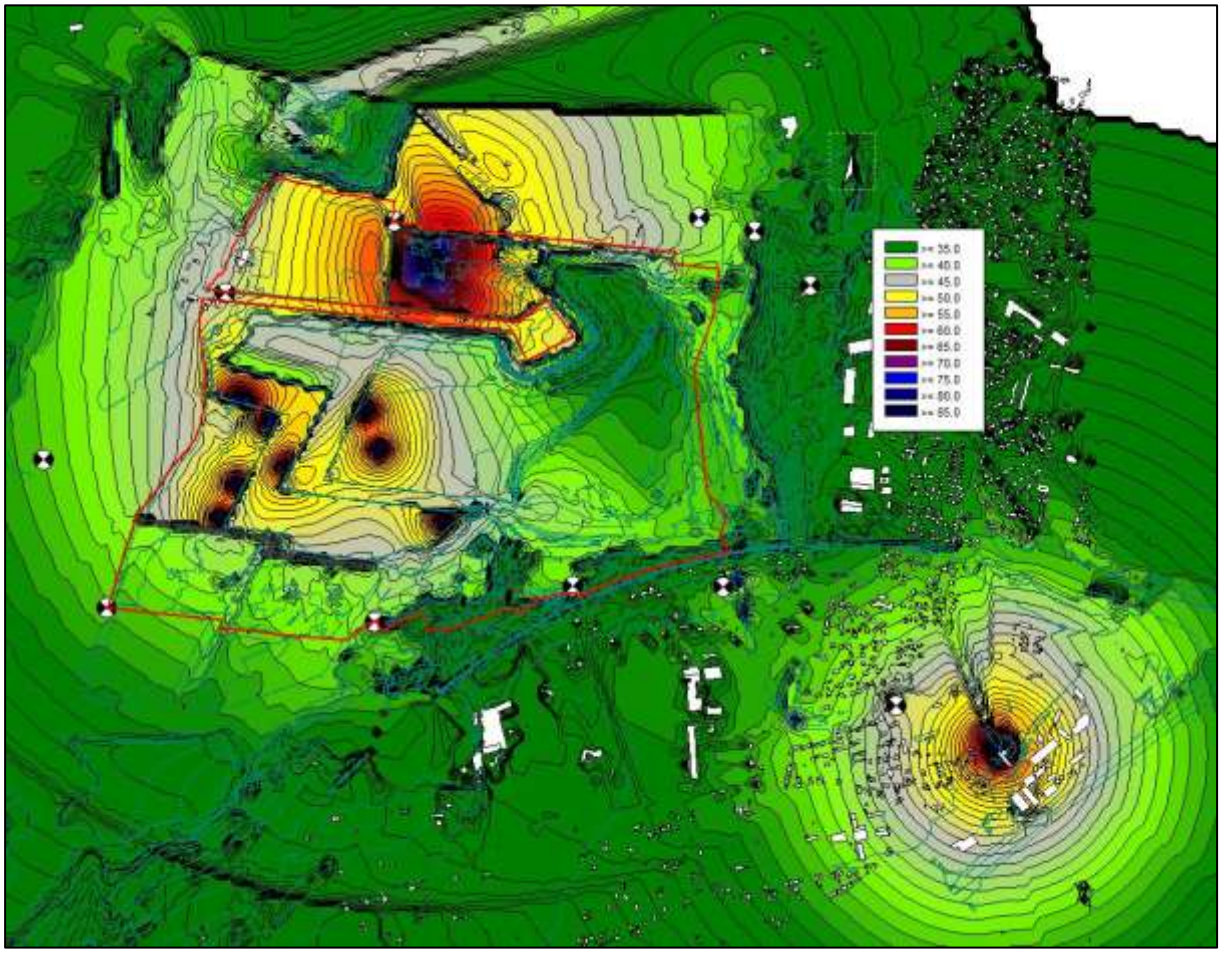


Figure 5 : Cartographie du bruit particulier pour la simulation 2a – Exploitation en période diurne avec l'installation GSM en fonctionnement

Résultats des simulations au droit des ZER :

Période Diurne Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Emergence calculée en dB(A)[4]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Bieudon	42,7	45,8	47,5	4,8	5	**CONFORME**
Cité Cadette (Piste)	51,0	49,6	53,4	2,4	5	**CONFORME**
Genestet	53,5	30,3	53,5	0,0	5	**CONFORME**
Habitation karting	50,1	42,1	50,7	0,6	5	**CONFORME**
Enclos de Forton	39,7	39,9	42,8	3,1	6	**CONFORME**
Mas de Cadran	40,2	38,0	42,2	2,0	6	**CONFORME**
Mas de Tilloy	44,5	39,8	45,8	1,3	5	**CONFORME**

1 : donnée état initial (mesure de bruit au droit du point étudié)
2 : donnée simulation logiciel CadnaA (ne dépend pas de la période diurne ou nocturne)
3 : addition logarithmique $L_{ambiant} = 10 * \log [10_{Lres/10} + 10_{Lpart/10}]$
4 : soustraction décimale émergence = $L_{ambiant} - L_{résiduel}$
5 : niveaux réglementaire (dépendent de la période considérée et du niveau de bruit résiduel)

Résultats des simulations en limite de propriété :

Période Diurne Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Limite nord	62,6	51,8	62,9	70	**CONFORME**
Limite nord-est	50,5	37,0	50,7	70	**CONFORME**
Limite sud-est	50,8	36,0	50,9	70	**CONFORME**
Limite ouest	59,1	37,3	59,1	70	**CONFORME**

1,2,3 et 5 identiques au tableau précédent

Les résultats de la simulation 2a, pour la phase T0 + 25 ans, montrent que la carrière est relativement peu perceptible dans l'environnement sonore du secteur. La ZER la plus impactée est celle appelée « Bieudon ». Située au nord-ouest de l'emprise du site, c'est également la ZER la plus proche de la zone en cours d'extraction durant cette phase quinquennale, et également des installations de traitement des matériaux exploitées par la société GSM. Ces dernières, comme le montre la simulation 2b ci-dessous, influencent grandement l'ambiance sonore du secteur nord du site.

En effet, les émergences calculées sont toutes inférieures à 2,5 dB(A), excepté l'émergence du point « Enclos de Forton», proche de la piste de circulation interne permettant aux tombereaux de quitter la zone en exploitation, avec une émergence de 3,1 dB(A) et au point « Bieudon » qui culmine à 4,8 dB(A), du fait de l'influence combinée des travaux d'extraction au plus proche de ce point et des installations de traitement de GSM.

3.4.2.2 Simulation 2b – T0 + 25 ans : Travaux d'extraction, de décapage, de remise en état, activité de la station de transit ainsi que concassage primaire au droit de la cimenterie en fonctionnement avec installations GSM à l'arrêt

La simulation 2a, présentée ci-dessus, a été réalisée une seconde fois, cette fois avec les installations de traitement de GSM à l'arrêt, afin de caractériser l'influence de celles-ci, par simulation, sur l'ambiance sonore du secteur de la carrière.

Cartographie du bruit particulier (sources de bruit seules) :

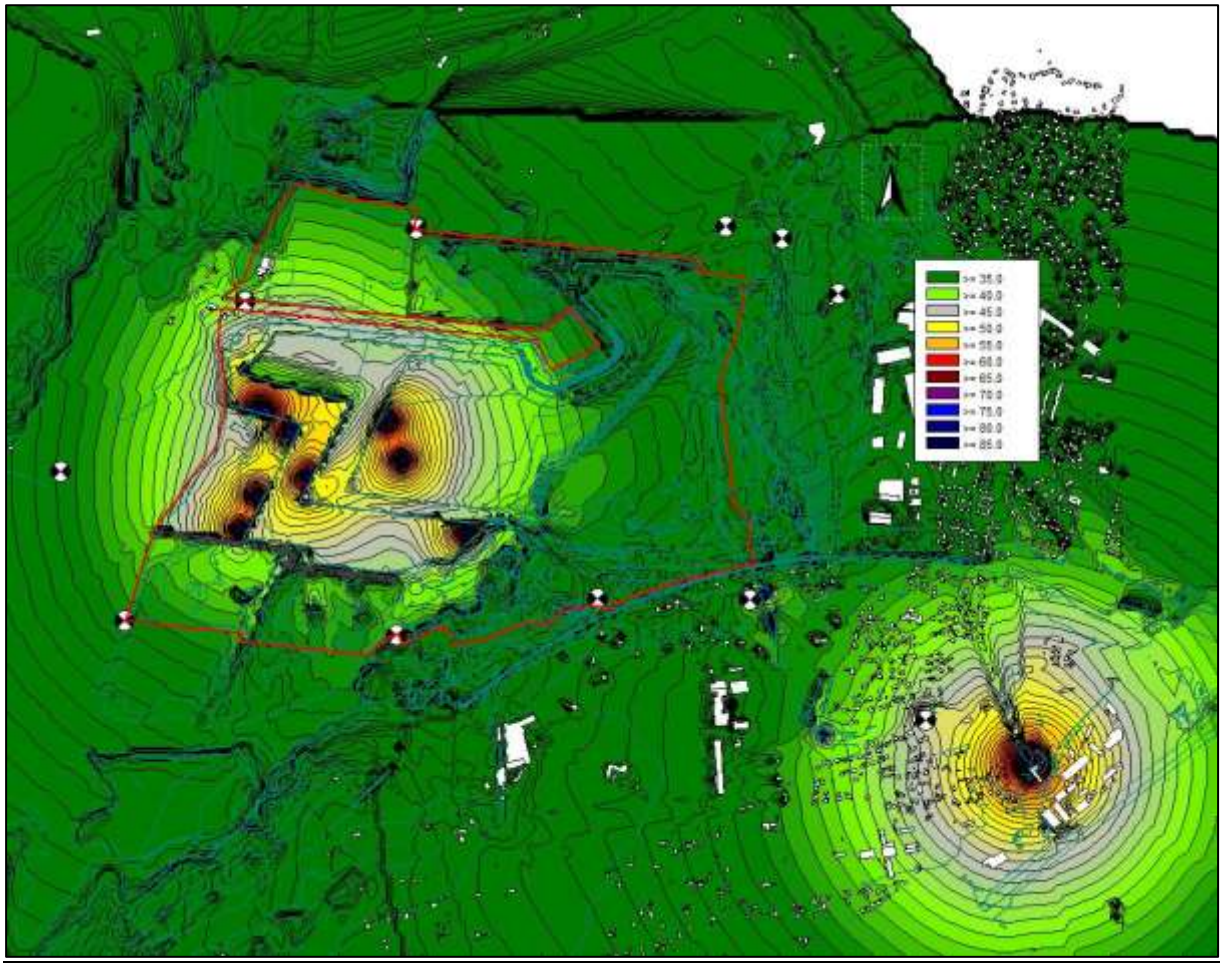


Figure 6 : Cartographie du bruit particulier pour la simulation 2b – Exploitation en période diurne avec l'installation GSM à l'arrêt

Résultats des simulations au droit des ZER :

Période Diurne (GSM à l'arrêt) Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Emergence calculée en dB(A)[4]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Bieudon	42,7	41,7	45,2	2,5	5	**CONFORME**
Cité Cadette (Piste)	51,0	49,6	53,4	2,4	5	**CONFORME**
Genestet	53,5	26,4	53,5	0,0	5	**CONFORME**
Habitation karting	50,1	28,8	50,1	0,0	5	**CONFORME**

Période Diurne (GSM à l'arrêt) Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Emergence calculée en dB(A)[4]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Enclos de Forton	39,7	35,7	41,2	1,5	6	**CONFORME**
Mas de Cadran	40,2	34,2	41,2	1,0	6	**CONFORME**
Mas de Tilloy	44,5	39,2	45,6	1,1	5	**CONFORME**

1 : donnée état initial (mesure de bruit au droit du point étudié)
2 : donnée simulation logiciel CadnaA (ne dépend pas de la période diurne ou nocturne)
3 : addition logarithmique $L_{ambiant} = 10 * log [10^{L_{res}/10} + 10^{L_{part}/10}]$
4 : soustraction décimale émergence $= L_{ambiant} - L_{résiduel}$
5 : niveaux réglementaire (dépendent de la période considérée et du niveau de bruit résiduel)

Résultats des simulations en limite de propriété :

Période Diurne (GSM à l'arrêt) Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Limite nord	62,6	35,4	62,6	70	**CONFORME**
Limite nord-est	50,5	27,0	50,5	70	**CONFORME**
Limite sud	50,8	29,9	50,8	70	**CONFORME**
Limite sud-ouest	59,1	34,8	59,1	70	**CONFORME**

1,2,3 et 5 identiques au tableau précédent

Les résultats de la simulation 2b, pour la phase T0 + 25 ans, démontrent l'influence des installations de traitement des matériaux exploitées par GSM sur l'ambiance sonore du secteur. En effet, au point « Bieudon », on passe d'une émergence calculée de 4,8 dB(A) avec les installations en fonctionnement, à une émergence calculée de 2,5 dB(A) avec les installations à l'arrêt, soit une diminution de 2,3 dB(A).

L'influence de ces installations sur l'ambiance sonore porte jusqu'au sud de la carrière de Ciments Calcia, puisque l'émergence calculée au point « Enclos de Forton » avec les installations en fonctionnement est de 3,1 dB(A), contre une émergence calculée de 1,5 dB(A) avec les installations à l'arrêt, soit une diminution de 1,6 dB(A).

3.4.2.3 *Simulation 2c – T0 + 25 ans : Travaux d'extraction et concassage primaire au droit de la cimenterie en période nocturne*

Cette simulation est réalisée, comme les deux précédentes, pour la phase T0 + 25 ans, représentative de l'influence du projet sur les ZER situées principalement au nord du site. Cette simulation a été réalisée afin de vérifier la conformité du projet d'exploitation en période nocturne (plage horaire de fonctionnement du site entre 6h et 7h). Sur cette plage horaire, seules les activités d'extraction de la carrière de Ciments Calcia seront en fonctionnement, ainsi que le concasseur primaire de la cimenterie. Les activités de décapage, de remise en état, de la station de transit et de l'installation de traitement de GSM fonctionnent exclusivement en période diurne.

Cartographie du bruit particulier (sources de bruit seules) :

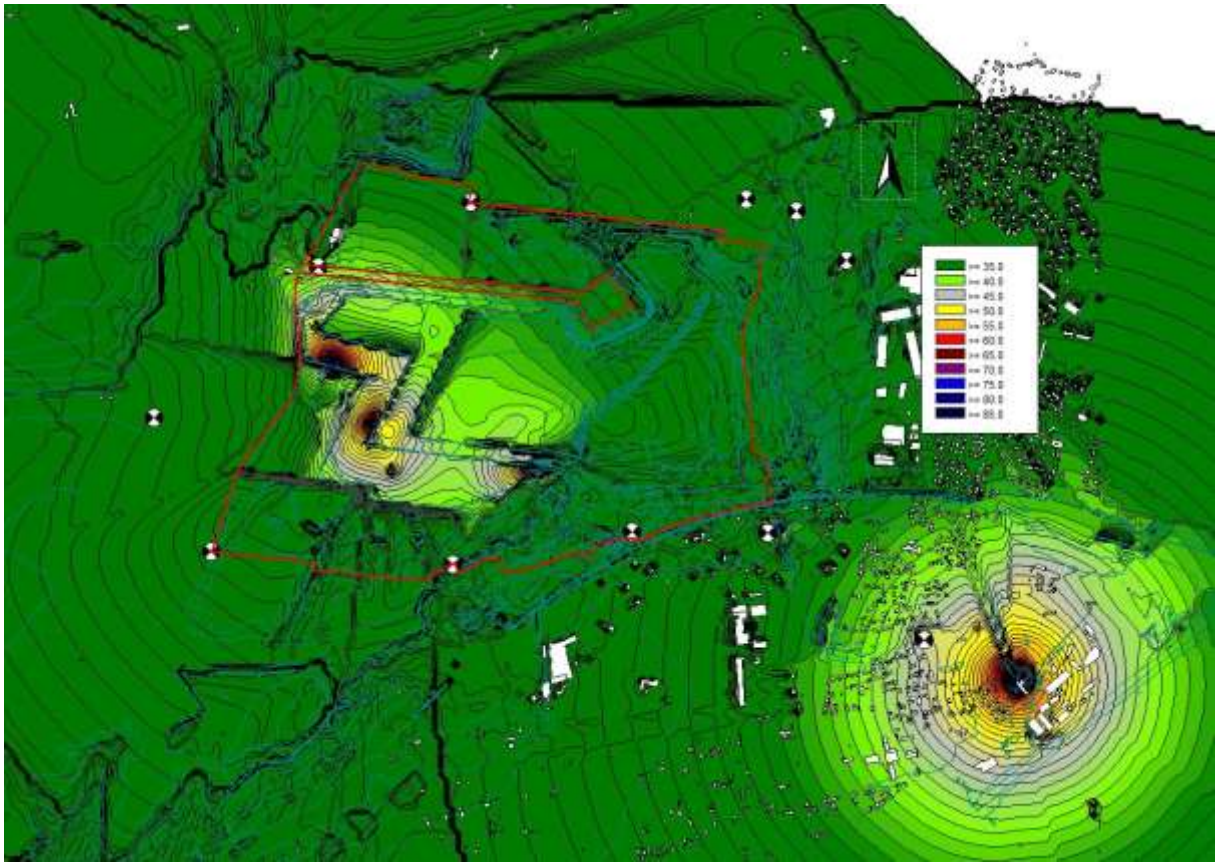


Figure 7 : Cartographie du bruit particulier pour la simulation 2c – Exploitation en période nocturne

Résultats des simulations au droit des ZER :

Période Nocturne Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Emergence calculée en dB(A)[4]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Bieudon	40,7	41,7	44,2	3,5	4	**CONFORME**
Cité Cadette (Piste)	52,5	45,7	53,3	0,8	3	**CONFORME**
Genestet	53,1	26,3	53,1	0,0	3	**CONFORME**
Habitation karting	50,9	28,8	50,9	0,0	3	**CONFORME**
Enclos de Forton	38,0	35,7	40,0	2,0	4	**CONFORME**

Période Nocturne Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Emergence calculée en dB(A)[4]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Mas de Cadran	37,0	34,2	38,8	1,8	4	**CONFORME**
Mas de Tilloy	45,1	32,0	45,3	0,2	3	**CONFORME**

1 : donnée état initial (mesure de bruit au droit du point étudié)
2 : donnée simulation logiciel CadnaA (ne dépend pas de la période diurne ou nocturne)
3 : addition logarithmique $L_{ambiant} = 10 * log [10^{Lres/10} + 10^{Lpart/10}]$
4 : soustraction décimale émergence $= L_{ambiant} - L_{résiduel}$
5 : niveaux réglementaire (dépendent de la période considérée et du niveau de bruit résiduel)

Résultats des simulations en limite de propriété :

Période Nocturne Point	Bruit résiduel (Leq ou L50) en dB(A)[1]	Bruit particulier (Leq ou L50) en dB(A)[2]	Bruit ambiant (Leq ou L50) en dB(A)[3]	Limite admissible en dB(A)[5]	Conformité émergence
Limite nord	51,7	35,4	51,8	60	**CONFORME**
Limite nord-est	50,8	27,0	50,8	60	**CONFORME**
Limite sud	44,6	39,8	44,7	60	**CONFORME**
Limite sud-ouest	49,3	34,2	49,4	60	**CONFORME**

1,2,3 et 5 identiques au tableau précédent

Les résultats de la simulation 2c, pour la phase T0 + 25 ans en période nocturne, montrent que la carrière est peu perceptible dans l'environnement sonore du secteur sur ces plages horaires, excepté au droit de la ZER « Bieudon ». Cette dernière est la plus impactée par les activités d'extraction de la carrière, car située au plus proche de ces activités.

Les émergences calculées sont toutes inférieures à 2 dB(A), excepté l'émergence du point « Bieudon » avec une émergence s'élevant à 3,5 dB(A).

4 MESURES ENVISAGEES POUR REDUIRE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

Les mesures suivantes seront soit reconduites soit mises en place par la société Ciments Calcia dans le cadre de la poursuite de l'exploitation afin de maintenir la conformité de la carrière vis-à-vis des émissions sonores :

- Entretien préventif et régulier des engins de chantier, le but étant de maintenir les engins dans un état d'utilisation optimal afin de ne pas générer un surplus de bruit dû à une défaillance technique ;
- Utilisation d'avertisseur de recul de type « cri du lynx » sur l'ensemble des engins évoluant au sein de la carrière. Ce type d'avertisseur génère un bruit grave dont la portée est moindre que celle d'un avertisseur classique ;
- Maintien des merlons périphériques du site, et mise en place d'un merlon de 5 m de hauteur en limite sud de la zone d'extraction (mesure écologique) : la moitié est de ce merlon sera mise en place dès le début de la première phase, et la moitié ouest dès le début de la troisième phase quinquennale ;



Localisation du merlon de 5 m de hauteur

- Limitation à de la vitesse des engins et des véhicules circulant sur la carrière à 30 km/h ;
- Exploitation de la carrière ne dépassant pas les limites de l'exploitation des cailloutis par GSM, soit sur des terrains au moins 5 m en-dessous du terrain naturel ;
- Travaux de décapage et de remise en état réalisés au fur et à mesure des besoins de l'exploitation, et en période diurne uniquement ;
- Pas d'utilisation d'appareils de communication par voies acoustiques (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc…) sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents (bip de recul, signal sonore avant et après un tir de mines),

En outre, un suivi des niveaux sonores en période diurne et nocturne, sera réalisé tous les trois ans au niveau des points suivants :



Figure 8 : Localisation des points de suivi des niveaux sonores

Compte tenu des dimensions importantes du site, et du déplacement progressif de l'exploitation vers l'ouest, il est proposé d'adapter les points de suivi à la progression de l'exploitation, et donc au phasage. Les points de suivi proposés pour chaque phase sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6
1- Habitation karting	X	X	X	-	-	-
2- Enclos de Forton	X	X	X	-	-	X
3- Mas de Cadran	-	-	-	X	X	X
4- Bieudon	X	X	X	X	X	X
5- Piste	X	X	X	X	X	X
6- Mas de Tilloy	X	X	X	X	X	X
7- Limite nord	X	X	X	X	X	X
8- Limite nord-est	X	X	X	X	X	X
9- Limite sud-est	X	X	X	X	X	X
10 - Limite ouest	X	X	X	X	X	X

5 CONCLUSION

L'environnement sonore autour du site, calme et représentatif d'un milieu rural au « Mas de Cadran », « Enclos de Forton » ou encore « Bieudon », est fortement influencé par la circulation sur les axes routiers à proximité de ceux-ci : par la RD 999 au nord, près du Karting, par la RD 90 à l'est, à « Genestet », et par des axes plus locaux, sur la chemin du Roc des Mourgues (ZER Mas de Tilloy), soumis à la circulation engendré par le site STRADAL, et le chemin Clapas de Cornut (ZER « Piste ») dans une zone résidentielle.

Les mesures réalisées dans le cadre de l'activité actuelle du site qui ont servi pour la caractérisation de l'état initial de la présente étude acoustique ont montré que les mesures sont toutes conformes à la réglementation en vigueur, aussi bien au droit des Zones à Émergence Réglementée qu'en limite de propriété.

Dans le cadre du présent projet de renouvellement de la carrière, les mesures de caractérisation de l'exploitation actuelle ont été complétées avec la réalisation de simulations des émissions sonores de la future configuration de la carrière. Réalisées en 3D à l'aide du logiciel CadnaA, ces simulations ont permis de caractériser les émergences de la future exploitation au droit des sept ZER les plus proches, ainsi que le niveau ambiant en limite de propriété (en prenant en compte le bruit ambiant initial, plus pénalisant que le bruit résiduel, en l'absence de mesures). L'ensemble des émergences calculées reste en-dessous des seuils réglementaires, et donc conformes à la réglementation en vigueur en matière d'émissions sonores, aussi bien en mode de fonctionnement maximal en période diurne (prenant en compte l'activité quotidienne d'extraction, un atelier de décapage / remise en état, le trafic des matériaux inertes, les installations GSM voisines ainsi que le concasseur primaire de la cimenterie), qu'en période nocturne. Ces simulations montrent également la conformité du niveau sonore en limite de propriété.

Les mesures mises en place sur le site, qu'elles soient d'ordre technique ou organisationnel, permettront de limiter l'impact sonore de l'activité.

Les mesures de bruit dans l'environnement seront poursuivies de manière périodique (tous les 3 ans) afin de vérifier la conformité de la carrière avec la réglementation. Egalement, la Commission de Suivi de Site (CSS) permet de réaliser une concertation sur la problématique « bruit », dans le but, entre autres, d'améliorer voire réorienter les mesures mises en place sur le site.