



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

COMMUNE DES PENNES-MIRABEAU (13)

Demi-échangeur du « Jas de Rode » sur l'A55 au niveau des Pennes-Mirabeau



DOSSIER DE DEMANDE DE DÉROGATION À LA PROTECTION D'UNE ESPÈCE AU TITRE DES ARTICLES L411-1 ET L411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

AOÛT 2023

VERSION 5

SOMMAIRE

SUIVI ET GESTION DES MODIFICATIONS OU COMPLÉMENTS	1
1. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	2
2. PRÉAMBULE	7
3. DEMANDE DE DEROGATION	9
3.1. PRESENTATION DU DEMANDEUR	9
3.2. ESPECE CONCERNEE PAR LA DEMANDE DE DEROGATION	10
4. PRÉSENTATION DU PROJET	11
4.1. LOCALISATION DE LA ZONE DE PROJET	11
4.2. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET (SOURCE : LAFARGE GRANULATS)	15
4.3. OBJECTIFS ET DESCRIPTION DES TRAVAUX (SOURCE : SEGED, 2023)	15
4.4. INTEGRATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET	17
5. JUSTIFICATION DU PROJET	19
5.1. MOTIFS DU PROJET DEFINI PAR L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	19
5.2. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE	20
5.3. MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR INTÉGRER LES ENJEUX LIÉS AUX ESPÈCES PROTÉGÉES DANS LA CONCEPTION DU PROJET	20
5.4. ETAT DE CONSERVATION FINAL DES ESPECES PROTEGEES.....	21
6. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE ET ENJEUX ASSOCIÉS	21
6.1. MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION	21
6.1.1. PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPE DE PROJET	21
6.1.2. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE (Source : ECO-MED 2018)	22
7. LA LISTE DES RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES FIGURE EN FIN DE RAPPORT (CF. « 14. BIBLIOGRAPHIE ...	22
7.1.1. MÉTHODE D'INVESTIGATION SUR SITE (Source : ECO-MED 2018)	22
7.2. SYNTHÈSE DU RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE (SOURCE : ECO-MED 2018, ACTUALISÉ PAR SEGED 2023)	32
7.2.1. PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDE	32
7.2.2. SITUATION PAR RAPPORT AUX PÉRIMÈTRES À STATUT	34
7.3. ÉTAT INITIAL DU SITE – RÉSULTATS DES INVENTAIRES ET DÉFINITION DE L'INTÉRÊT PATRIMONIAL, DE LA FONCTIONNALITÉ ÉCOLOGIQUE ET DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES (SOURCE : ECO-MED 2018).....	47
7.3.1. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE (Source : ECO-MED 2018, modifié par SEGED 2023).....	47
7.3.2. FLORE	52
7.3.3. ZONES HUMIDES.....	58
7.3.4. INSECTES.....	60
7.3.5. AMPHIBIENS	63
7.3.6. REPTILES	66
7.3.7. OISEAUX.....	72
7.3.8. MAMMIFÈRES.....	80
7.4. ANALYSE ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : ECO-MED 2018)	89
7.4.1. SYNTHÈSE DES ENJEUX PAR GROUPE BIOLOGIQUE	89
7.4.2. APPROCHE FONCTIONNELLE	90
7.5. METHODES D'EVALUATION DES INCIDENCES	90
7.6. ANALYSE DES EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL).....	91
7.6.1. DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROJET.....	91
7.6.2. DESCRIPTION DES EFFETS PRESENTIS	91
7.6.3. CUMUL DES INCIDENCES	91
7.7. ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS (SOURCE : SEGED 2023)	101
7.7.1. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES HABITATS	102

7.7.2.	IMPACTS BRUTS SUR LA FLORE PROTÉGÉE.....	105
7.7.3.	IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES.....	108
7.7.4.	IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES INSECTES.....	108
7.7.5.	IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES AMPHIBIENS.....	108
7.7.6.	IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES REPTILES.....	109
7.7.7.	IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES OISEAUX.....	110
7.7.8.	IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES MAMMIFÈRES.....	113
7.7.9.	SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS PRESENTIS.....	114
8.	MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION.....	121
8.1.	MESURES D'ÉVITEMENT.....	122
8.1.1.	ME1 : ÉVITEMENT DES STATIONS FLORISTIQUES PAR RÉDUCTION DES EMPRISES NÉCESSAIRES ET ADAPTATION DU TRACÉ.....	122
8.1.2.	ME2 : MISE EN DÉFENS DE STATIONS D'ESPÈCES FLORISTIQUES REMARQUABLES ET D'HABITATS D'ESPÈCES ANIMALES REMARQUABLES.....	123
8.2.	MESURES DE RÉDUCTION.....	126
8.2.1.	MR1 : ADAPTATION DES EMPRISES TRAVAUX.....	126
8.2.2.	MR2 : ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX EN FONCTION DES CYCLES BIOLOGIQUES DES ESPÈCES.....	128
8.2.3.	MR3 : MISE EN PLACE D'UNE CLÔTURE PETITE FAUNE.....	130
8.2.4.	MR4 : PASSAGE INFÉRIEUR À FAUNE POUR MAINTENIR LA CONNECTIVITÉ.....	133
8.2.5.	MR5 : DISPOSITIF PERMETTANT D'ÉLOIGNER LES ESPÈCES À ENJEUX ET LIMITANT LEUR INSTALLATION.....	137
8.2.6.	MR6 : PROTECTION DE SPECIMENS D'ESPECES D'AMPHIBIENS, DE REPTILES ET D'INSECTES.....	142
8.2.1.	MR7 : DISPOSITIFS DE LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE.....	143
8.2.2.	MR8 : INSTALLATION D'ABRIS OU DE GÎTES ARTIFICIELS POUR LA FAUNE À PROXIMITÉ DU PROJET.....	145
8.3.	ANALYSE DES IMPACTS RÉSIDUELS.....	150
8.3.1.	TABLEAUX D'ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES HABITATS ET ESPÈCES.....	150
8.3.2.	SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS PRÉPONDÉRANTS.....	155
8.3.3.	DÉTAIL DE LA SUPERFICIE IMPACTÉE POUR LE LÉZARD OCELLÉ, LE SEPS STRIÉ ET LA MAGICIENNE DENTELÉE.....	157
9.	MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI.....	161
9.1.	SITE COMPENSATOIRE PROPOSÉ N°1 : CASSIS.....	161
9.2.	SITE COMPENSATOIRE PROPOSÉ N°2 : MASSIF DE LA NERTHE – L'ESTAQUE.....	165
9.3.	LISTE DES MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI PROPOSÉES.....	172
10.	SYNTHESE DES MESURES ERC ET COUTS ASSOCIES.....	183
11.	CONCLUSION.....	184
12.	CERFA 13 614*01 : DESTRUCTION, ALTÉRATION OU DÉGRADATION DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES.....	185
13.	CERFA 13 616*01 : CAPTURE, ENLEVEMENT, DESTRUCTION, PERTURBATION INTENTIONNELLE DE SPECIMENS D'ESPECES ANIMALES PROTEGEES.....	189
14.	BIBLIOGRAPHIE.....	194
14.1.	BIBLIOGRAPHIE EXTRAITE DU DIAGNOSTIC D'ECO-MED (2018).....	194
14.2.	BIBLIOGRAPHIE DU PRÉSENT DOSSIER (SOURCE : SEGED, 2023).....	195

SUIVI ET GESTION DES MODIFICATIONS OU COMPLÉMENTS

Indice	Date	Rédaction	Cartographie	Validation	Modifications
1	Janvier 2023	D. LELAURIN	D. LELAURIN	-	Création
2	Février 2023	D. LELAURIN	D. LELAURIN	-	Complément et reprise du document suite aux remarques reçues en date du 31/01 et du 02/02/2023
3	Mars 2023	D. LELAURIN	D. LELAURIN	-	Complément suite aux notes reçues par mail en date du 07/03/2023 et aux remarques recueillies lors de la réunion en visioconférence du 14/02/2023
4	Juin 2023	D. LELAURIN	D. LELAURIN	-	Compléments suite aux remarques reçues par mail en date du 05/06/2023 et intégration des cartes d'Agir Ecologique suite aux passages complémentaires menés récemment
5	Août 2023	D. LELAURIN	D. LELAURIN	-	Rédaction des mesures compensatoires

1. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Le présent dossier de demande de dérogation est porté par la DREAL PACA (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur)

Afin de rallier la carrière LAFARGE de l'Estaque (au nord-ouest du 16^{ème} arrondissement de Marseille) à l'autoroute A55, la situation actuelle impose aux camions de réaliser une boucle de 22 km empruntant un secteur encombré et accidentogène au niveau de la RD113. Le présent projet vise à faciliter la desserte de cette carrière en construisant un demi-échangeur sur l'autoroute A55 au niveau du lieu-dit du « Jas de Rode » dans la commune des Pennes-Mirabeau. Le tracé envisagé emprunte principalement des pistes déjà existantes (DFCI, maintenance d'antennes réseaux ou de pylônes entre autres) ou bien des portions de remblais de construction de l'autoroute attenante. Il est envisagé d'utiliser le rétablissement de voirie existante en empruntant le pont dit « pont des chasseurs ».

Ce projet est en outre vivement soutenu par la mairie de la ville des Pennes Mirabeau (voir Pièces Jointes PJ3 à 6) et les CIQ de la commune.

Les espèces faisant l'objet de la présente demande de dérogation sont les suivantes :

Groupes	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel	Remarque
Reptiles	Lézard ocellé	<i>Timon lepidus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction d'individus : faible • Destruction d'habitat : modéré 	La zone d'étude naturaliste est jugée d'importance très forte pour l'espèce.
	Seps strié	<i>Chalcides striatus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction d'individus : Faible • Dérangements d'individus : Faible • Destruction d'habitats : Faible 	La zone d'étude naturaliste revêt une importance modérée pour le Seps strié.
	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacement d'individus → Dérangements d'individus : Faible 	Déplacement d'individus par un écologue pour assurer la protection de spécimens. Dérangements d'individus.
	Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata bilineata</i>		
	Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>		
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>			
Amphibiens	Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacement d'individus → Dérangements d'individus : Faible 	Déplacement d'individus par un écologue pour assurer la protection de spécimens. Dérangements d'individus.
Insectes	Magicienne dentelée	<i>Saga pedo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacement d'individus → Dérangements d'individus : Faible 	Déplacement d'individus par un écologue pour assurer la protection de spécimens. Dérangements d'individus.

Le présent dossier concerne un projet de création d'un demi-échangeur sur l'A55 au niveau du lieu-dit « Jas de Rode », sur la Commune des Pennes-Mirabeau.

L'emprise stricte du projet couvre 1,65 hectares. Les travaux de terrassement doivent permettre la création d'un demi-échangeur autoroutier.

Le présent projet est jugé d'intérêt public majeur dans la mesure où il permet la suppression de 22 km (soit 40 minutes) de trajet pour les poids-lourds, limitant ainsi le flux routier au niveau de portions de route déjà saturées et accidentogènes, au sein de la ville des Pennes-Mirabeau. La réalisation de cet ouvrage représente 792 000 km/an de trajet non parcouru par les poids-lourds, avec la suppression de 320 poids lourds/jour. Cela contribue à la diminution des émissions de CO₂ à hauteur de 475 tonnes/an, réduisant d'autant l'impact sur la santé publique. La qualité de vie des riverains, des établissements d'enseignement, de sports de plein air, et des usagers actuellement directement concernés par la traversée des poids-lourds, s'en trouveront également améliorée (nuisances sonores, routes encombrées, pollution, etc.).

Ce projet bénéficie d'une intégration paysagère, pouvant consister notamment au traitement morphologique des talus (arrondissement des crêtes et pieds, réduction des pentes) avec la plantation d'espèces locales résistantes aux canicules pour reconstituer des garrigues et lisières. Par ailleurs, la mise en place de contrôle d'accès (barrières, portails) participera à la protection du massif forestier (voir Pièce Jointe PJ1).

Le projet ne présente pas de solution de moindre impact dans la mesure où les emprises travaux impactent légèrement un habitat en faveur des reptiles. La solution retenue s'appuie sur des diagnostics écologiques et une redéfinition du projet, avec une vision sur une décennie (les premières prospections ayant été réalisées en 2013-2014 par ECO- MED). Aucune solution alternative n'est possible (voir Pièce Jointe PJ2).

Le projet entre dans le cadre d'une dérogation énoncée au point c de l'article L.411-2 du code de l'environnement :

« c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ».

Le projet se situe à proximité de plusieurs zones de protection réglementaire, contractuelle ou de zones d'intérêt écologique :

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
SC	Massif de la Nerthe	-	Accolée	Fonctionnel
	Massif de l'Arbois	-	2 km	Très faible Localisé à une distance significative, séparé par des aménagements et infrastructures de transports
SI	Village des Pennes-Mirabeau et Abords	-	1,5 km	Très faible Localisé à une distance significative, séparé par des aménagements et infrastructures de transports
APPB	FR3800446 « Le Jas de Rhodes »	Hélianthème à feuilles de lavande, Hélianthème à feuilles de Marum, Grand-duc d'Europe, Pipit rousseline, Fauvette pitchou	0,4 km	Fonctionnel pour les oiseaux en fonction de la grande capacité de déplacement des oiseaux.
	FR3800847 « Clos de Bourgogne »	Germandrée à allure de pin	4,4 km	Très faible Localisé à une distance significative, séparé par des aménagements et infrastructures de transports

SC : Site Classé ; SI : Site Inscrit ; APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

Type	Nom du site	Habitats et espèces Natura 2000	Distance avec le projet	Lien écologique
ZSC	FR9301601 « Côte bleue – Chaîne de l'Estaque »	10 habitats dont 2 prioritaires 2 insectes 2 chiroptères	2,2 km	Fonctionnel en raison de la grande capacité de déplacement des chiroptères.
	FR9301603 « Chaîne de l'étoile – Massif du Garlaban »	10 habitats dont 2 prioritaires 1 plante 4 insectes	5,9 km	Fonctionnel en raison de la grande capacité de déplacement des chiroptères.

Type	Nom du site	Habitats et espèces Natura 2000	Distance avec le projet	Lien écologique
		2 chauves-souris		
ZPS	FR9312017 « Falaises de Niolon »	12 oiseaux DO1	6,06 km	Fonctionnel pour les oiseaux en fonction de la grande capacité de déplacement des oiseaux.
	FR9312009 « Plateau de l'Arbois »	30 espèces DO1	5,7 km	Fonctionnel pour les oiseaux en fonction du grand pouvoir de déplacement des oiseaux.

ZSC : Zone Spéciale de Conservation ; ZPS : Zone de Protection Spéciale.

DO1 : Espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux.

Nom du site	Type	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
La Côte Bleue FR1100159	CDL	-	2,3 km	Fonctionnel (même massif)

CDL : Terrain appartenant au Conservatoire du Littoral

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
ZNIEFF de type I	FR930020229 « La Tête d'Auguste – Le Poucet – Le Marinier – Moulin du diable »	3 plantes 1 reptile	0,7 km	Fonctionnel
ZNIEFF de type II	FR930012439 « Chaîne de l'Estaque et de la Nerthe – Massif du Rove – Collines de Carro »	12 habitats 60 plantes 7 oiseaux 1 insecte	Incluse	Fonctionnel
	FR930012444 « Plateau d'Arbois – Chaîne de Vitrolles – Plaine des Milles »	1 habitat 19 plantes 1 reptile 8 oiseaux 1 chiroptère 1 insecte	3 km	Fonctionnel pour les oiseaux et chauves-souris en fonction de la grande capacité de déplacement

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

Type	Espèce concernée	Distance avec le projet	Lien écologique
Plan National d'Actions	Aigle de Bonelli	Incluse	Fonctionnel
Plan National d'Actions	Lézard ocellé	Incluse	Fonctionnel

Des prospections ont été réalisées sur le site au printemps 2023 par Agir écologique, ainsi qu'en 2017-2018 par ECO-MED dans le cadre d'un diagnostic écologique, incluant des données de précédentes prospections réalisées antérieurement en 2013-2014 au droit du projet également par ECO-MED. Ces multiples relevés ont permis de mettre en évidence les enjeux écologiques suivants :

	Enjeu local de conservation			
	Très fort	Fort	Modéré	Faible
Habitats naturels	0	1 Pelouses sèches	1 Talus routier : faciès apparenté à un escarpement dolomitique	5
Flore	0	2 Sabline modeste Polygale des rochers	3 Hélianthème à feuilles de Marum Ophrys de Provence	0

	Enjeu local de conservation			
	Très fort	Fort	Modéré	Faible
			Linaire à feuilles d'Origan	
Insectes	0	0	1 Magicienne dentelée	3
Amphibiens	0	0	0	1
Reptiles	0	1 Lézard ocellé	2 Seps strié Psammodrome d'Edwards	3
Oiseaux	0	1 Circaète Jean-le-Blanc	3 Coucou geai Grand-duc d'Europe Huppe fasciée	6
Mammifères	1 Minoptère de Schreibers	3 Grand rhinolophe Grand murin Petit murin	3 Noctule de Leisler Molosse de Cestoni Sérotine commune	4

L'analyse des impacts du projet sur le milieu naturel a mis en évidence :

- En phase travaux, un impact brut jugé :
 - Nul à faible sur les habitats naturels,
 - Nul à faible sur la flore protégée,
 - Très faible à faible sur les insectes,
 - Nul à faible sur les amphibiens,
 - Faible à modéré sur les reptiles, notamment en raison de la présence du Lézard ocellé
 - Nul à modéré pour les oiseaux,
 - Nul à modéré sur les chiroptères.

- En phase exploitation, des impacts jugés moindres par rapport à la phase travaux, dans la mesure où le demi-échangeur représente une voie privée, exploitée uniquement par LAFARGE Granulats, par des camions bâchés (limitant grandement les émissions de poussière notamment).

La définition de mesures d'évitement, puis de réduction des impacts permet de limiter les impacts sur les espèces floristiques et faunistiques protégées :

Mesures d'évitement

- ME1 : évitement des populations connues d'espèces floristiques remarquables (E1.1a)
- ME2 : mise en défens de station d'espèces floristiques remarquables et d'habitats d'espèces animales remarquables (E2.1a)

Mesures de réduction

- MR1 : adaptation des emprises travaux (R1.1a)
- MR2 : adaptation du calendrier des travaux en fonction des cycles biologiques des espèces (R3.1a et R3.1b)
- MR3 : mise en place d'une clôture petite faune en complément de la clôture prévue (R2.1h et R2.2j)
- MR4 : passage inférieur à faune pour maintenir la connectivité (R2.1h et R2.2j)
- MR5 : dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et limitant leur installation (R2.1i)

- MR6 : protection de spécimens d'espèces d'amphibiens, de reptiles et d'insectes (R2.1o)
- MR7 : dispositifs de limitation des nuisances envers la faune (R2.1k)
- MR8 : installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune à proximité du projet (R2.2l)
 - o MR8.1 : création et entretien de mares et de dépressions favorables à l'herpétofaune
 - o MR8.2 : mise en place de gîtes artificiels pour les chiroptères et l'écureuil roux

Néanmoins, il subsiste des impacts résiduels, à savoir la destruction d'un habitat favorable aux reptiles, qui requièrent une mesure de compensation écologique.

2. PRÉAMBULE

Le présent dossier concerne une demande de dérogation à la protection d'espèces au titre des articles L.411-1 et L. 411-2 du Code de l'Environnement dans le cadre du projet de création d'un demi-échangeur autoroutier sur l'A55 au niveau du lieu-dit « Jas de Rode » dans la commune des Pennes-Mirabeau (13170).

En effet, les articles L.411-1 et la loi « Biodiversité » du 8 août 2016 fixent les principes de protection des espèces et prévoient notamment l'établissement de listes d'espèces protégées, par le biais d'arrêtés ministériels de protection.

Ces arrêtés (portant sur la faune ou la flore) interdisent en règle générale :

- L'atteinte aux spécimens (la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux quel que soit leur stade de développement et de tout ou partie des plantes),
- La perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel,
- La dégradation des habitats et en particulier les éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée,
- 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.

L'article L.411-2, modifié par la loi d'orientation agricole n°2006-11 du 5 janvier 2006, permet :

« 4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, (...) et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels,
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété,
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement,
- d) À des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes,
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens. »

Trois conditions doivent donc être réunies pour qu'une dérogation puisse être accordée :

1. Qu'on se situe dans l'un des cinq cas énumérés précédemment de a) à e),
2. Qu'il n'y ait pas d'autre solution ayant un impact moindre,
3. Que les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée (que l'on affecte des individus, des sites de reproduction ou des aires de repos).

Le présent document a donc pour objet de présenter les travaux de construction du demi-échangeur sur l'A55 sur la commune des Pennes-Mirabeau et la manière dont leurs effets sur le patrimoine naturel ont été étudiés et pris en compte, en particulier vis-à-vis des espèces faunistiques et floristiques bénéficiant d'un statut de protection en France et en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (PACA).

Le projet consiste en la construction d'un demi-échangeur au droit du lieu-dit « Jas de Rode » sur l'A55 au niveau de la commune des Pennes-Mirabeau, au nord de Marseille. Il est entrepris par la DREAL PACA et vise à supprimer une boucle de 11 km, soit 22 km aller-retour, en réduisant de 85% le trafic poids-lourds de LAFARGE sur ce trajet.

Pour rappel, ces kilomètres non parcourus supprimeront l'émission de 475 tonnes de CO₂/an, tout en désencombrant les axes routiers saturés.

Dans le cadre du projet, des inventaires naturalistes tous taxons ont été initiés par le bureau d'étude écologique ECO-MED en 2013-2014, puis en 2017-2018 sur une zone d'étude élargie afin de préciser les premiers enjeux révélés et de reconfigurer les tracés du projet pour éviter les zones d'enjeux écologiques. Finalement, tout récemment, le bureau Agir Écologique a mis à jour ces données.

La présente évaluation se base donc sur le diagnostic écologique dressé par ECO-MED¹ en 2018 à l'issue de leurs inventaires réalisés en 2017-2018 (et également basé sur les inventaires antérieurs), sur la configuration révisée (la plus récente) des emprises chantier pour estimer nouvellement les impacts à l'issue de cette reconfiguration (cf. Figure 2), ainsi que sur l'actualisation des relevés effectués **par Agir Écologique au printemps 2023** qui a permis de confirmer certains pointages d'espèces protégées déjà connus, d'en ajouter de nouveaux, et de confirmer notamment la présence du Lézard ocellé et de l'Ophrys de Provence (déjà connue).

¹ ECO-MED 2018 – Évaluation Appropriée des Incidences du projet de demi-échangeur autoroutier (A55) sur le réseau Natura 2000 local – LAFARGE – Les Pennes Mirabeau (13) – 112 p.

3. DEMANDE DE DEROGATION

3.1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

Le demandeur est la DREAL PACA (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur).

La DREAL PACA est représentée par Monsieur Fabrice LEVASSORT, Directeur Adjoint DREAL PACA.

Siret : 130 006 380 00013

Code APE : 8413Z Administration publique (tutelle) des activités économiques

Contact :

DREAL PACA

16 rue Zattara

CS 70248

13331 Marseille Cedex 3

Tel : 04 88 22 61 00

Personne en charge du suivi du dossier administratif : M. Olivier TORLAI (Service Transports Infrastructures et Mobilités, STIM)

Tél. : 06 52 33 57 12 – Courriel : olivier.torlai@developpement-durable.gouv.fr

3.2. ESPECE CONCERNEE PAR LA DEMANDE DE DEROGATION

Les tableaux ci-dessous présentent les espèces protégées concernées par la demande de dérogation au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement.

- Il est demandé la dérogation à la protection des espèces listées ci-dessous :

Groupes	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel	Remarque
Reptiles	Lézard ocellé	<i>Timon lepidus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction d'individus : faible • Destruction d'habitat : modéré 	La zone d'étude naturaliste est jugée d'importance très forte pour l'espèce.
	Seps strié	<i>Chalcides striatus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction d'individus : Faible • Dérangements d'individus : Faible • Destruction d'habitats : Faible 	La zone d'étude naturaliste revêt une importance modérée pour le Seps strié.
	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacement d'individus → Dérangements d'individus : Faible 	Déplacement d'individus par un écologue pour assurer la protection de spécimens. Déplacement d'individus.
	Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata bilineata</i>		
	Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>		
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>			
Amphibiens	Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacement d'individus → Dérangements d'individus : Faible 	Déplacement d'individus par un écologue pour assurer la protection de spécimens. Déplacement d'individus.
Insectes	Magicienne dentelée	<i>Saga pedo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction d'habitat : Faible • Destruction d'individus : Très faible • Déplacement d'individus → Dérangements d'individus : Faible 	La zone d'étude naturaliste revêt une importance faible pour la Magicienne dentelée. Une majeure partie des habitats favorables est évitée. Déplacement d'individus par un écologue pour assurer la protection de spécimens. Déplacement d'individus.

4. PRÉSENTATION DU PROJET

4.1. LOCALISATION DE LA ZONE DE PROJET

Le projet se situe au lieu-dit « Jas de Rode » dans la commune des Pennes-Mirabeau, située au nord du 16^{ème} arrondissement de Marseille.



Figure 1 : Localisation générale du projet (Source : ECO-MED 2018)

Au cours de l'étude écologique menée par ECO-MED en 2017-2018, la zone d'étude naturaliste parcourue était celle représentée sur la figure ci-dessous. L'emprise du chantier actuellement envisagée suite à sa reconfiguration est aussi présentée, elle concerne les seules bretelles d'insertion et de sortie et l'aire de retournement.

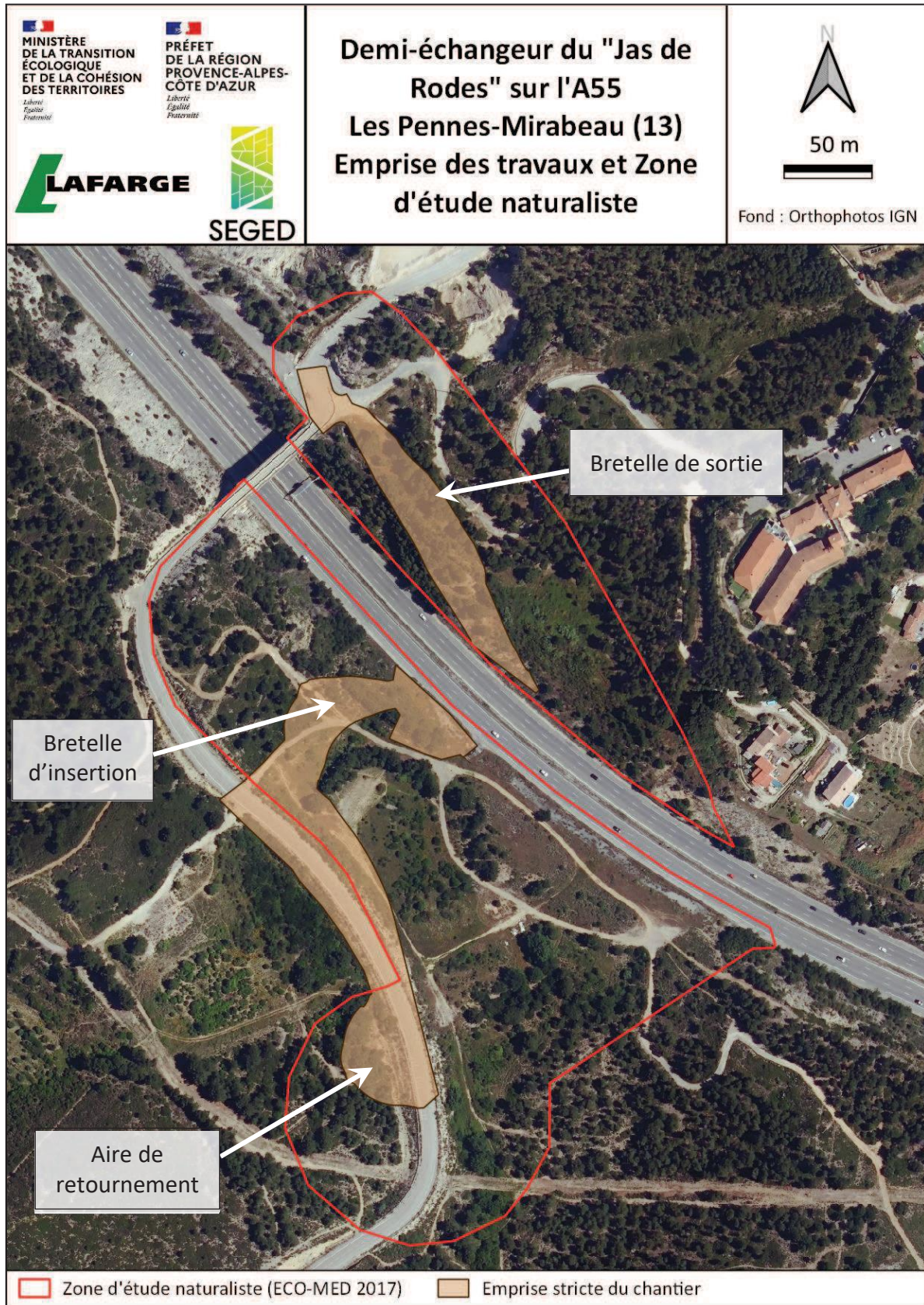
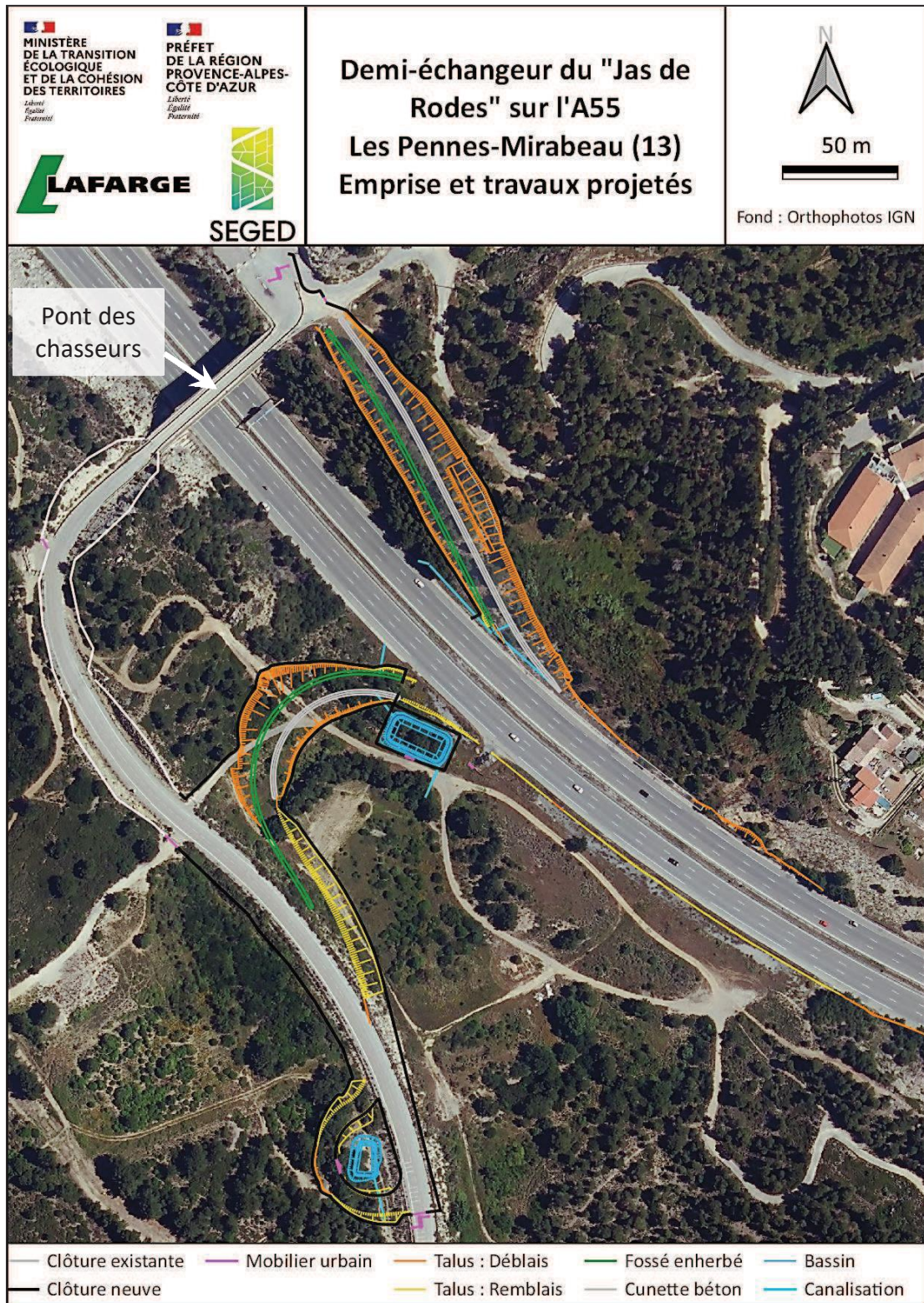


Figure 2 : Zone d'étude naturaliste et emprise reconfigurée (Source : SEGED, 2022)

En plus d'une reconfiguration des emprises du chantier, ce sont également les emplacements des travaux ainsi que leur nature qui ont été réévalués. Ainsi, au niveau du secteur nord-ouest (hors emprise chantier), de même qu'au niveau du pont dit « pont des chasseurs », il n'est pas envisagé la réalisation de travaux pour éviter des impacts sur des stations floristiques (notamment) mises en évidence au cours de l'étude d'ECO-MED en 2017-2018.

Les travaux et leur nature sont détaillés au sein de la carte ci-dessous.



Dans le cadre du présent rapport, l'analyse sera menée sur la base de l'étude dirigée par ECO-MED en 2017-2018 (elle-même appuyée sur des données antérieures collectées par ECO-MED en 2013), mise à jour par l'actualisation effectuée par Agir Écologique au printemps 2023, et révisée à la lueur de ces récents changements concernant les emprises et la nature des travaux qui modifient les impacts pressentis sur la faune et la flore. Afin de faire apparaître clairement la configuration nouvelle de l'emprise et de la nature des travaux, cette dernière sera représentée sur les cartes établies par ECO-MED.

Par ailleurs, il est rappelé que les voies actuellement existantes, à savoir la route privée LAFARGE ainsi que les pistes DFCI, sont soumises à obligation légale de débroussaillage (OLD) sur une largeur de 10 m de part et d'autre des voies (cf. Figure ci-dessous). Cette obligation préfectorale est contrôlée par le Service Départemental d'Incendie et de Secours des Bouches-du-Rhône (SDIS13). Ainsi, les espèces végétales décelées dans ces bandes concernées par l'OLD sont débroussaillées annuellement en prévention des risques incendie.



Figure 3 : Obligation Légale de Débroussaillage aux abords des voies

4.2. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET (Source : LAFARGE Granulats)

La carrière de la société LAFARGE Granulats se trouve à l'Estaque, quartier situé au nord-ouest du 16^{ème} arrondissement de Marseille. La situation actuelle impose aux poids-lourds d'effectuer une boucle de 22 km pour relier la carrière et l'autoroute A55, et contraint notamment à emprunter une portion de route saturée et accidentogène au niveau de la RD113, entre le rond-point de Verdun et celui de « Coca-Cola ».

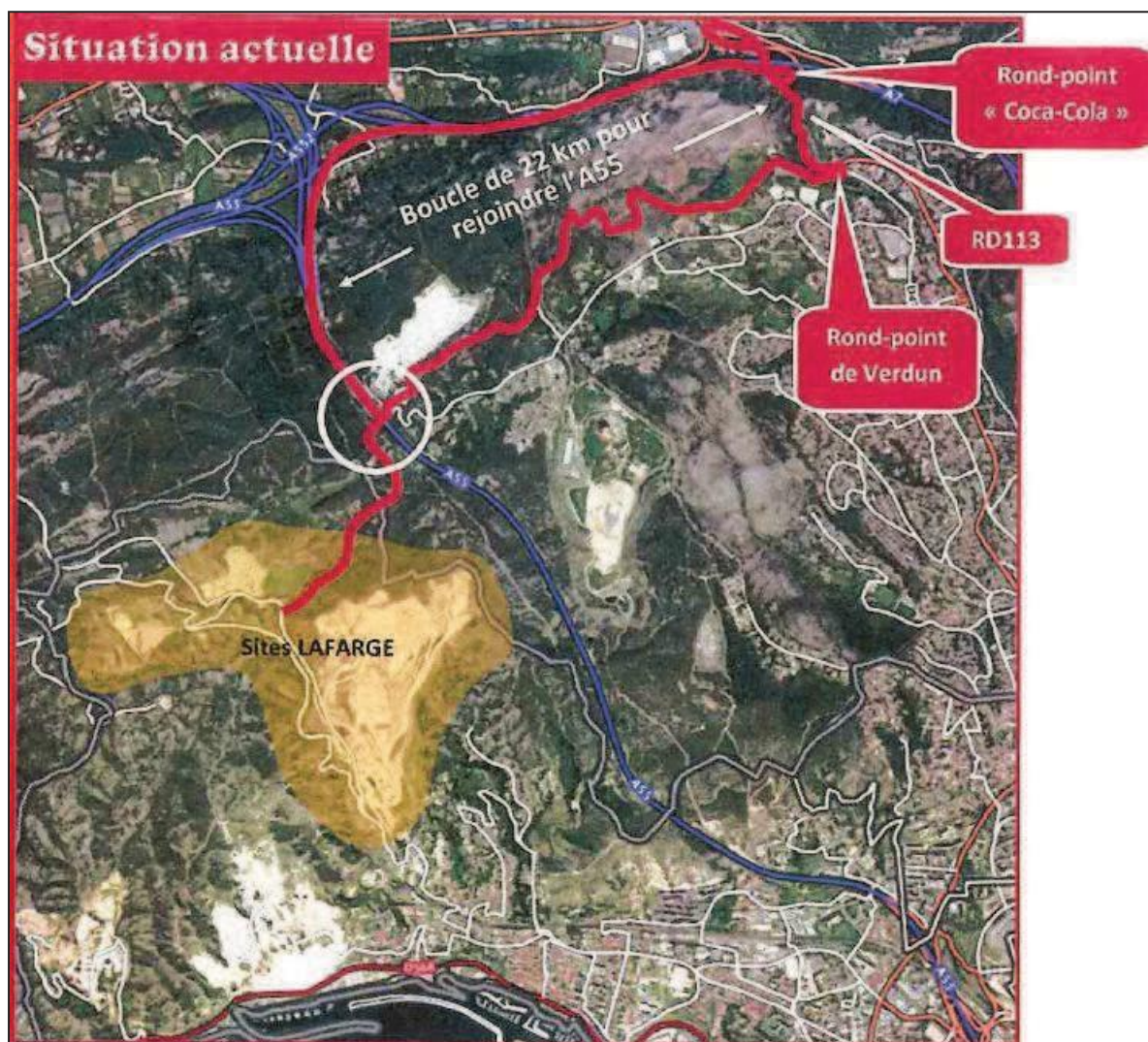


Figure 4 : Situation actuelle, nécessitant que les engins de chantier empruntent une route saturée et accidentogène.
(Source : LAFARGE Granulats)

4.3. OBJECTIFS ET DESCRIPTION DES TRAVAUX (Source : SEGED, 2023)

Le projet vise à faciliter la desserte de cette carrière en construisant un demi-échangeur sur l'autoroute A55 au niveau du lieu-dit du « Jas de Rode » dans la commune des Pennes-Mirabeau. Le tracé envisagé emprunte en majorité des pistes déjà existantes (employées pour la maintenance d'antennes réseaux ou de pylônes électriques entre autres) ainsi qu'une piste DFCI ou bien des portions de remblais de construction de l'autoroute attenante. Il est envisagé d'utiliser le rétablissement de voirie existante en empruntant le pont dit « pont des chasseurs ».

L'emprise stricte de l'échangeur est d'environ 1,65 hectares.



Figure 5 : Vue du site au droit du futur demi-échangeur.
 En haut : situation actuelle. En bas : photomontage de la situation projetée. (Source : LAFARGE Granulats).

La situation projetée se base sur des études avant-projet. Les justifications des éléments techniques du projet sont mentionnées ci-dessous (Source : LAFARGE Granulats).

La position du demi-diffuseur au plus près du « pont des chasseurs » est motivée notamment :

- Par la volonté de limiter la surface d'infrastructure routière nouvelle à réaliser ;
- Par la volonté d'utiliser les voies et pistes existantes (pour la bretelle d'insertion : pistes DFCI et servitudes)
- Par la présence de bâtiments et d'un quartier d'habitations à l'est de la bretelle de sortie (quartier du Jas de Rhode) ;
- Par une configuration topographique très favorable pour la bretelle d'entrée sur l'A55.

De fait, les **possibilités de variation géométrique des bretelles d'entrée et de sortie sont extrêmement limitées**. Lors de la réunion de présentation du dossier d'études préalables qui s'est tenu en février 2018 en présence des responsables de la maîtrise d'ouvrage, à savoir la DREAL, la DIRMED et les Ingénieurs Général des Routes du Ministère des Transports, il a été constaté qu'il n'y a pas de variantes à proposer (voir Pièce Jointe PJ2). Le présent dossier porte donc sur la solution retenue.

La solution étudiée consiste en la réalisation d'un demi-diffuseur autoroutier en direction de Marseille, utilisant le « pont des chasseurs ».

- La bretelle d'entrée sur l'autoroute A55 présente une configuration en demi-boucle reprenant le tracé de pistes et servitudes existantes.
- La bretelle d'entrée sur l'A55 est à une voie et en insertion.
- La bretelle de sortie de l'A55 est à une voie et en déboitement.

Le demi-diffuseur est complété par un aménagement en section courante sur le terre-plein central de l'A55 dans le sens Lyon → Marseille, en direction de l'Estaque. Cet aménagement a pour objet d'augmenter la distance de 300 m entre la fin de la bretelle d'entrée et le rabattement de 3 à 2 voies, pour être conforme avec les guides techniques selon l'Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison (ICTAAL).

4.4. INTEGRATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

Dans le cadre du présent projet de demi-échangeur, la société LAFARGE Granulats s'engage à intégrer le projet dans son contexte environnemental en proposant les mesures suivantes.

- **Non aggravation de l'ambiance acoustique** pour les plus proches riverains : l'étude acoustique a démontré l'absence d'incidence acoustique sur les bâtiments situés le long du réseau étudié et l'absence de Points Noirs du bruit en situation actuelle comme en situation projetée sur la zone d'étude. De fait, aucune protection n'est dû réglementairement suite à l'incidence du projet ;
- Ce projet bénéficie d'une intégration paysagère, pouvant constituer notamment au traitement morphologique des talus (arrondissement des crêtes et pieds, réduction des pentes) avec la plantation d'espèces locales résistantes aux canicules pour reconstituer des garrigues et lisières.
- **Traitement paysager qualitatif du demi-échangeur** : dans le cadre du projet, il sera prévu une intégration paysagère qui pourra notamment consister en un traitement morphologique des talus (comme par exemple l'arrondissement des crêtes et pieds des talus routiers, la réduction des pentes des talus, la reconstitution de garrigue, des lisières de boisements et le recours à une palette végétale locale d'espèces résistantes aux canicules, sécheresse et incendies) ;
- **Prise en compte des enjeux liés au milieu naturel** et réalisation de mesures d'accompagnement :
 - o Adaptation de l'emplacement des futures clôtures périphériques hors des secteurs à enjeux,
 - o Adaptation du calendrier des travaux,
 - o Mise en défens pendant les travaux des secteurs à enjeux,
 - o Création de gîtes de substitution en faveur du Lézard ocellé,
 - o Conservation par création de passages sous chaussée en remblai (bretelle d'entrée) pour la petite faune, avec dispositifs de rabattement pour les orienter vers ces tunnels,

- **Rétablissement des pistes DFCI** : tous les accès DFCI existants sont conservés et rétablis à l'identique ou au plus proche après réalisation des travaux du demi-diffuseur. Durant les travaux, le massif reste accessible aux services de secours ;
- **Contrôle de l'accès au massif de la Nerthe pour limiter les intrusions et incivilités** (départs de feux, décharges sauvages, trafics illicites,...) :
 - o Longs linéaires de clôture pour limiter les intrusions,
 - o Dispositifs de restriction avec contrôles d'accès aux extrémités ;
 - o Mise en place de portails à la jonction des bretelles avec l'A55 avec fermetures le soir et weekends.

Toutes les dispositions possibles seront prises pour impacter au minimum l'environnement, la faune et la flore et leur permettre de prospérer à l'issue de la réalisation des travaux.

5. JUSTIFICATION DU PROJET

5.1. MOTIFS DU PROJET DEFINI PAR L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'article L.411-2, modifié par la loi d'orientation agricole n°2006-11 du 5 janvier 2006, permet :

« 4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autres solutions satisfaisantes, (...) et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels,
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété,
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement,
- d) À des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes,
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens. »

Le présent projet consiste en la construction d'un demi-échangeur au droit du lieu-dit « Jas de Rode » sur l'autoroute A55 au niveau de la commune des Pennes-Mirabeau, au nord de Marseille. Il vise à optimiser la desserte de la carrière LAFARGE de l'Estaque et des centres de stockage de déchets inertes situés à proximité et exploités par LAFARGE Granulats.

Le projet représente un intérêt public majeur dans la mesure où il représente plusieurs intérêts, énoncés ci-dessous.

- Il permet aux poids-lourds d'éviter d'emprunter des routes saturées et accidentogènes lors de la traversée de la commune des Pennes-Mirabeau et ainsi de réduire de 22 km (en considérant l'aller-retour) le trajet des poids-lourds, ce qui diminue également de 40 minutes le temps de trajet. Le tonnage moyen annuel concerné par cet ouvrage est de 720 000 tonnes (en considérant la moyenne annuelle sur 10 ans). Étant donné que le quota de camions est fixe et qu'il n'y aura pas d'augmentation du trafic (par arrêté préfectoral), cela représente au final 792 000 km/an non parcourus (soit près de 20 fois le tour de la Terre).
- Il aboutit à la suppression de 320 poids lourds/jour, soit 85% du trafic LAFARGE, transitant par les voiries de la ville des Pennes-Mirabeau. Cela contribuerait donc à renforcer la sécurité routière de la ville, depuis le rond-point de Verdun à l'échangeur avec l'A7, via la « montée de l'Assassin » et le rond-point dit « rond-point Coca-Cola ».
- Il améliore la qualité de vie des riverains, des établissements d'enseignement, de sports de plein air et des usagers de ces axes routiers.
- Il contribue à la protection du massif forestier par la mise en place de contrôles d'accès, de barrières et portails.
- Il entraîne la suppression de l'émission de 475 tonnes de CO₂/an du fait des kilomètres non parcourus, dans la mesure où le quota annuel de camions est fixe, imposé par arrêté préfectoral et contrôlé. Cette réduction participe ainsi à l'amélioration de la santé publique.

Une « Note sur l'intérêt public majeur du projet » est jointe en pièce jointe PJ1 du présent dossier. En outre, la mairie des Pennes Mirabeau soutient vivement ce projet (PJ 3 à 6) ainsi que les CIQ de la commune.

La dérogation demandée dans le cadre de ce projet s'inscrit au titre de l'item c), à savoir « Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ».

5.2. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE

Dans le cadre du présent projet, aucune solution alternative n'est envisageable. Le projet a fait l'objet d'une étude préalable et d'une reconfiguration des emprises visant à réduire les impacts générés. La seule option alternative est la non-réalisation des travaux.

Pour plus de détails, voir la « Note d'absence de solutions alternatives » jointe en annexe PJ2.

5.3. MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR INTÉGRER LES ENJEUX LIÉS AUX ESPÈCES PROTÉGÉES DANS LA CONCEPTION DU PROJET

Réalisation d'un diagnostic écologique au droit de la zone de projet (2018)

Afin d'identifier les enjeux écologiques au droit du projet, un diagnostic écologique a été réalisé par le bureau d'études ECO-MED en 2018 sur la base de sessions de prospections naturalistes effectuées en 2017-2018, et incluant les données de précédentes sessions menées en 2013-2014.

Les données ainsi recueillies, ont permis à ECO-MED d'établir une analyse du projet et des préconisations environnementales.

Référence : ECO-MED 2018 – Volet naturel du dossier Loi sur l'Eau du projet de demi-échangeur autoroutier (A55) – LAFARGE – Les Pennes-Mirabeau (13) – 172 p.

Actualisation des données écologiques (2023)

Agir Écologique a effectué une actualisation des données du site lors du printemps 2023, sur la base des éléments d'ECO-MED, permettant de confirmer certains pointages d'espèces protégées et d'en ajouter de nouveaux.

Réalisation d'un précadrage écologique au droit de la zone de projet (2023)

Sur la base du diagnostic écologique réalisé par ECO-MED en 2018, et en considération des emprises reconfigurées du projet, le bureau d'études SEGED a établi une analyse des impacts pressentis du projet et des mesures.

Référence : SEGED 2023 - Dossier de demande de dérogation à la protection d'une espèce - Demi-échangeur du « Jas de Rode » sur l'A55 au niveau des Pennes-Mirabeau.

Plan National d'Actions 2020-2029 en faveur du Lézard ocellé *Timon lepidus*

Dans la mesure où le Lézard ocellé est concerné par la présente demande, le Plan National d'Actions (PNA) qui lui est dédié a été consulté pour la rédaction de ce présent dossier. Son objectif est de synthétiser les données existantes sur l'espèce et de proposer des actions concrètes pour sa sauvegarde et sa bonne intégration dans les projets d'aménagements afin de maintenir ses populations dans un bon état de conservation sur le territoire.

Référence : THIENPONT 2020. Plan National d'Actions 2020-2029 en faveur du Lézard ocellé *Timon lepidus*.

Guides CEREMA / Commissariat Général au développement durable (CGDD)

Références :

2018 – Évaluation environnementale – Guide THÉMA d'aide à la définition des mesures ERC.

2019 – Clôtures routières et ferroviaires & faune sauvage.

2021 – Les passages à faune – Préserver et restaurer les continuités écologiques avec les infrastructures linéaires de transport.

2021 – Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique – Guide de mise en œuvre.

2021 – Guide pour la mise en œuvre de l'évitement – Concilier environnement et aménagement des territoires

Intégration écologique du projet par l'application d'un traitement paysager qualitatif au droit du futur demi-échangeur. Cette intégration consistera notamment en un traitement morphologique des talus et l'aide à la reconstitution de garrigues, des lisières de boisements en ayant recours à une palette de végétaux locaux.

5.4. ETAT DE CONSERVATION FINAL DES ESPECES PROTEGEES

Le Lézard ocellé et le Seps strié, espèces protégées concernées par la présente demande de dérogation, sont impactées de manière non négligeable par le projet.

6. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE ET ENJEUX ASSOCIÉS

6.1. MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION

Le bureau d'études ECO-MED a effectué un premier diagnostic écologique en octobre 2013² sur la même zone d'étude. De nouveaux inventaires naturalistes ont été réalisés au cours du printemps 2017, ainsi qu'une prospection ciblée sur la flore en mars 2018. Le diagnostic écologique dressé en 2018 inclut les données antérieures.

Aucune prospection complémentaire n'a été effectuée par la SEGED ; l'état initial pris en compte est celui réalisé par ECO-MED en 2017/2018 et par AGIR-ECOLOGIQUE en 2023.

6.1.1. PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPE DE PROJET

Pour la réalisation de l'étude de 2017-2018, ECO-MED a mobilisé les personnes suivantes :

		Identité
Directrice d'étude		Silke HECKENROTH
Géomaticienne cartographe		Marie PINSSON GOVARD
Écologues	Diagnostic écologique mené en 2017-2018	Jérôme VOLANT (expert en botanique) Jean-Christophe BARTOLUCCI (expert en entomologie) Jérémy MINGUEZ (expert en entomologie) Vincent FRADET (expert en herpétologie et batrachologie) Roland DALLARD (expert en ornithologie) Sandra DERVAUX (expert en mammalogie)
	Diagnostic écologique mené en 2012-2013	Laurent MICHEL (expert en botanique) Jörg SCHLEICHER (expert en entomologie) Marine JARDE (experte en batrachologie) Laetitia BEKAERT (experte en herpétologie) Maxime AMY (expert en ornithologie) Arnaud DEGLETAGNE (expert en mammalogie) Chloré GUIRAUD (experte en mammalogie)
Rédaction		Jérôme VOLANT Sylvain MALATY Vincent FRADET Sébastien CABOT Sandra DERVAUX Erwan THEPAUT

² Référence : « 1310-1646-RP-VNEI-LAFARGE-JasdeRhodes-1B »

6.1.2. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE (Source : ECO-MED 2018)

7. La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (cf. « 14. BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE EXTRAITE DU DIAGNOSTIC D'ECO-MED (2018) », il est toutefois possible de rappeler brièvement les principales sources ayant constitué la base de ce travail :

- les fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut proches de la zone d'étude (ZNIEFF, ZICO, etc.) ;
- les versions officielles des FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum national d'Histoire naturelle : <http://inpn.mnhn.fr>) ;
- les DOCOB des sites Natura 2000 concernés ;
- la base de données en ligne du Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (<http://flore.silene.eu/>) ;
- la base de données en ligne du Conservatoire d'espaces naturels de PACA (<http://faune.silene.eu/>) ;
- la base de données interactive de la LPO PACA (<http://www.faune-paca.org/>) ;
- l'atlas des oiseaux nicheurs de PACA (FLITTI *et al.*, 2009) ;
- les bases de données internes (flore et faune) d'ECO-MED.

A également été consultée la bibliographie d'ECO-MED relative à plusieurs études réalisées à proximité plus ou moins immédiate du secteur concerné.

7.1.1. MÉTHODE D'INVESTIGATION SUR SITE (Source : ECO-MED 2018)

Le tableau ci-dessous synthétise les personnes en charge de la mission et le calendrier des prospections.

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Jérôme VOLANT	18 avril 2017 18 mai 2017 19 mars 2018	3 passages diurnes	X	X
Insectes	Jean-Christophe BARTOLUCCI	24 mai 2017	1 passage diurne	X	-
	Jérémy MINGUEZ	12 juillet 2017	1 passage diurne 1 passage nocturne	X	-
	Sylvain MALATY	-	-	-	X
Amphibiens	Vincent FRADET	24 avril 2017	1 passage diurne 1 passage nocturne	X	X
Reptiles		24 avril 2017 18 mai 2017	2 passages diurnes	X	X
Oiseaux	Roland DALLARD	23 mai 2017 (D+N) 27 juin 2017	2 passages diurnes 1 passage nocturne	X	-
	Sébastien CABOT	-	-	-	X
Mammifères	Sandra DERVAUX	02 mai 2017 (D+N) 12 juillet 2017 (D+N)	2 passages diurnes 2 passages nocturnes	X	X
	Erwann THEPAUT	-	-	-	X

Compartiment étudié	Experts	Dates des prospections	Pression de prospection
Flore / Habitats naturels	Laurent MICHEL	04 mars 2013 12 mars 2013 14 mai 2013	2 x 0,5 jour et 1 jour
Insectes	Jörg SCHLEICHER	22 avril 2013 28 mai 2013	2 x 0,5 jour
Amphibiens	Marine JARDE	18 janvier 2013 04 avril 2013	0,5 jour et 0,5 nuit
Reptiles	Laetitia BEKAERT	23 avril 2013 02 mai 2013	2 x 0,5 jour
Oiseaux	Maxime AMY	17 avril 2013	0,5 jour
Mammifères	Arnaud DEGLETAGNE Chloé GUIRAUD	04 octobre 2012 13 mai 2013	2 x 0,5 jour et 2 nuits

Nota Bene : Les interventions d'ECO-MED ont été effectuées à 4-5 ans d'intervalle (2012, 2013, 2017, 2018) soit un pas de temps de 6 ans, avec un recul sur 10 ans. La situation et la dynamique du site a été confirmée.

7.1.1.1. Prospection des habitats naturels et de la flore

L'expert en botanique a effectué trois passages dans la zone d'étude. La zone a été parcourue selon un itinéraire orienté de façon à couvrir les différentes formations végétales rencontrées.

Les prospections ont été réalisées au printemps, période favorable à l'observation d'un maximum d'espèces de plantes vasculaires, notamment les espèces annuelles. La période de passage a permis d'inventorier les groupes d'espèces vivaces et les espèces annuelles à floraison printanière, mais n'a pas permis d'inventorier les espèces à floraison plus tardive (fin d'été et automne).

De plus, ces inventaires de terrain ont été plus particulièrement ciblés sur les zones à enjeux floristiques potentiels (notamment à partir de la bibliographie) afin de repérer d'éventuelles espèces protégées et/ou à fort enjeu local de conservation.

Une liste des espèces végétales observées a été dressée par le botaniste d'ECO-MED. Elle figure en annexe 3. La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques. Deux outils ont aidé à délimiter les habitats ainsi définis : la carte topographique et la photographie aérienne de la zone d'étude.

7.1.1.2. Caractérisation et délimitation des zones humides

Les prospections de terrain ont eu pour but de repérer et de délimiter les éventuelles zones humides existantes selon les recommandations décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement.

- Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation

L'expert botaniste procède à la caractérisation des habitats selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (typologies CORINE Biotopes et EUNIS pour les habitats). En fonction des codes attribués, il a été possible de déterminer la présence d'un ou plusieurs habitats naturels caractéristiques de zone humide listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 (table B).

- Si l'habitat est coté « H. » dans la liste, il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de l'habitat, une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide.
- Si l'habitat est coté « p. » ou ne figure pas dans la liste, deux options sont possibles :

- en absence de végétation liée à des conditions naturelles ou anthropiques ou en présence d'une végétation dite « non spontanée », une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide. La zone humide sera caractérisée par le seul critère pédologique ;
- en présence d'une végétation spontanée avec un pourcentage de recouvrement d'espèces indicatrices de zone humide inférieur à 50% : l'habitat n'est pas avéré en tant que zone humide.

- Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

Les sondages pédologiques ont été réalisés avec une tarière à main de 1,2 m de longueur et de 7 cm de diamètre. L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou d'intensifiant en profondeur ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur.

Si l'une de ces caractéristiques est présente, le sol peut être considéré comme typique de zone humide.

7.1.1.3. Oiseaux

Chaque entité éco-physionomique de la zone d'étude a été parcourue à la recherche de contacts auditifs et/ou visuels (ex : individus, plumées, chants, cris, nids, etc.). Afin de maximiser ces contacts et de compenser la faible détectabilité de certaines espèces, des points d'arrêt ont été régulièrement réalisés au fil du cheminement. Une attention particulière a été portée aux habitats les plus favorables à une avifaune patrimoniale représentative de ce secteur géographique, notamment au sein des milieux ouverts et des espaces arbustifs attenants.

Les premiers inventaires ont été effectués durant l'année 2013, avec un passage diurne réalisé durant le mois d'avril. Ceux réalisés en 2017 et 2023, totalisant deux passages diurnes et une prospection nocturne, se sont déroulés essentiellement au cours de la période de reproduction de l'avifaune et viennent en complément de ceux réalisés en 2013. Notons que la méthode de la repasse (technique qui consiste à émettre le chant d'un mâle pour stimuler les mâles chanteurs et ainsi répertorier les couples reproducteurs de l'espèce ciblée au sein et dans les alentours proches de la zone d'étude). Notons que la méthode de la repasse a été utilisée avec prudence afin de ne pas perturber les espèces ciblées en cours de reproduction.

Concernant les oiseaux nicheurs, les espèces sédentaires ainsi que les espèces estivantes précoces et tardives ont ainsi pu être contactées lors des prospections de terrain effectuées durant le mois d'avril 2013 et entre les mois de mai et juin 2017 et mai/juin 2023, rendant celles-ci relativement complètes concernant la période de reproduction.

Selon la bibliographie ornithologique, au moins deux passages (l'un avant le 15 mai et l'autre après cette date) sont nécessaires afin de tendre à l'exhaustivité dans le recensement des oiseaux nicheurs (BIBBY, 2000). Par conséquent, l'ensemble des espèces nicheuses a été pris en compte au cours de ces inventaires.

Chaque prospection diurne a débuté en matinée, période de forte activité vocale pour la majorité des passereaux (BLONDEL, 1975). Durant ces prospections, tous les contacts sonores et visuels ont été pris en compte et le comportement de chaque oiseau a été noté afin d'évaluer son statut biologique dans la zone d'étude. Ce comportement permet, selon une grille standardisée (cf. ci-après), d'évaluer la probabilité de nidification de chaque espèce rencontrée.

Nicheur possible
1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.
Nicheur probable
3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.

4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
Nicheur certain
10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrants ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).
<i>Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).</i>

Tableau 1 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
17 avril 2013	18°C	Faible	Nul	Absente	Conditions météorologiques, dans l'ensemble, favorables
23 mai 2017	24°C	Fort	Nul	Absente	
27 juin 2017	31°C	Nul	Nul	Absente	

7.1.1.4. Mammifères

Parmi les mammifères, le volet relatif aux chiroptères (chauves-souris) a été approfondi de par l'enjeu majeur de ce groupe. Les autres mammifères n'ont donc pas fait l'objet de prospections spécifiques au sein de la zone d'étude. Cependant, lors du passage effectué par l'expert, les empreintes ou autres indices de présences (poils, fèces, pelotes de réjection, etc.) ont été cherchés, géoréférencés, décrits, et si nécessaires, prélevés.

L'étude des chiroptères s'est focalisée sur deux points :

- La recherche de gîte et la caractérisation des habitats, qui permettent d'estimer le type de fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères et de raisonner en termes de fonctionnalités propres à ce groupe biologique. Ici, l'accent a été mis sur la recherche d'arbres gîtes et d'ouvrages gîtes potentiels.
- Les sessions d'écoutes nocturnes, réalisées dans la zone d'étude à l'aide de détecteur d'ultrasons (Pettersson D240X couplé à un enregistreur numérique), ont permis, après analyse des enregistrements, d'identifier des espèces de chiroptères présentes en chasse ou en transit sur la zone d'étude. Deux techniques ont été utilisées pour cet inventaire acoustique : les points d'écoutes et les transects (trajet prédéfini reliant deux points d'écoute).

Parallèlement, la pose de détecteurs passifs à enregistrement continu, de type SM2 BAT (*Wildlife Acoustics*) au niveau de zones potentielles de transit, a permis de fournir une estimation essentiellement quantitative de la fréquentation de la zone par les chiroptères et de compléter les données qualitatives.

Les ultrasons enregistrés lors de la nuit de prospection chiroptérologique ont été ensuite analysés et déterminés (quand cela est réalisable) grâce aux logiciels : BatSound 4.14 (Pettersson Elektronik ABTM) et Sonochiro©.

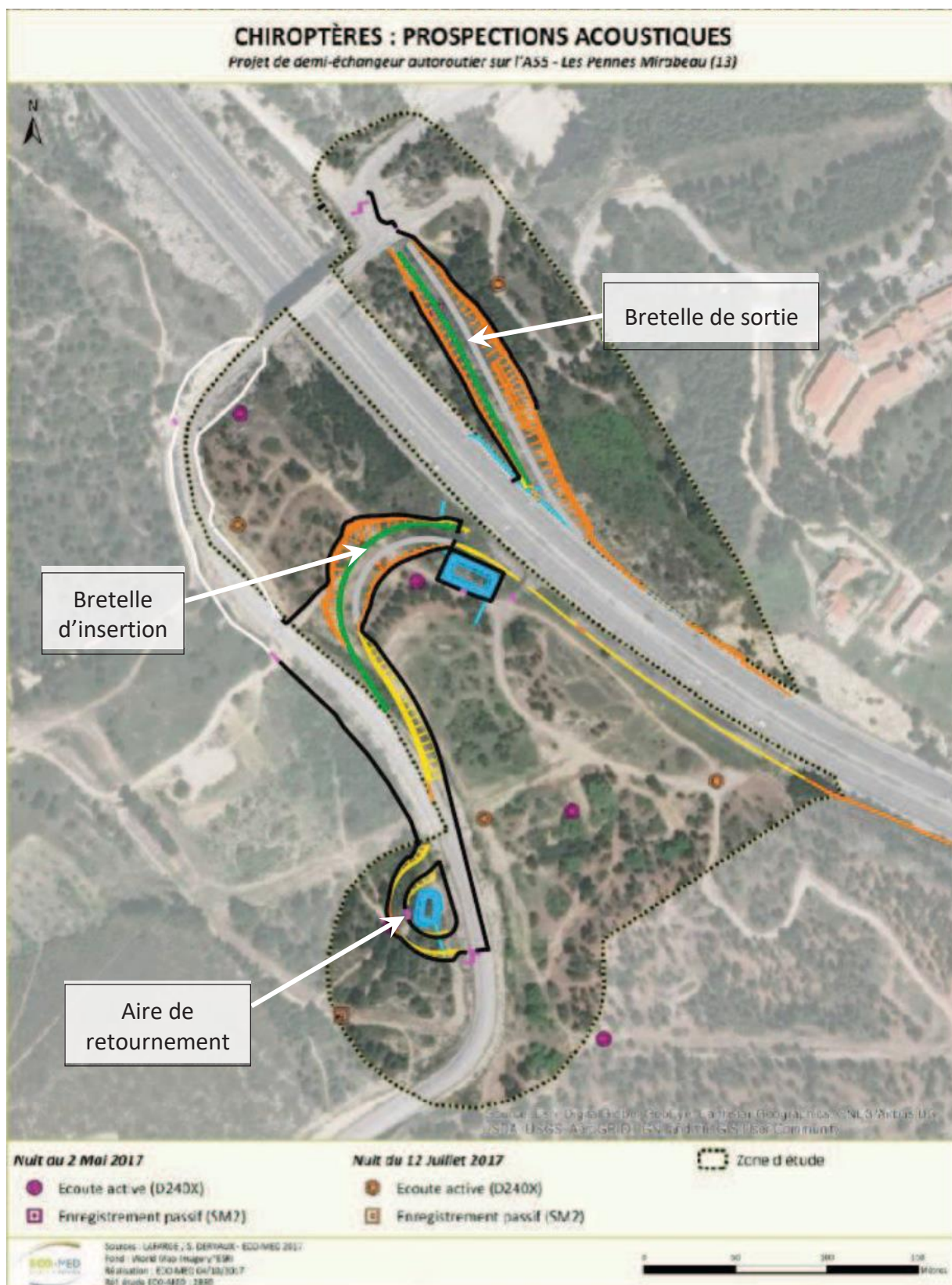
Pour se représenter le cortège d'espèces de chauves-souris présent et identifier les colonies majeures situées aux abords de la zone d'étude, nous avons procédé à une consultation des données des sites Natura 2000 et des ZNIEFF à proximité de la zone d'étude et des données disponibles du site internet Faune PACA.

Un premier passage constitué d'une demi-journée de prospection diurne et une nuit d'inventaire a été réalisé en mai avec des conditions météorologiques favorables. La période de passage a été optimale, et a permis d'inventorier les espèces de chauves-souris présentes dans la zone d'étude en transit printanier. Un second passage constitué d'une demi-journée de prospection diurne et d'une nuit d'inventaire a été réalisé en juillet avec des conditions météorologiques favorables. La période de passage a été optimale, et a permis d'inventorier les espèces de chauve-souris présentes dans la zone d'étude pendant la période de parturition.

Tableau 2 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
02 mai 2017	13°C (nuit)	Faible	Nuageux	Absente	Conditions météorologiques peu favorables
12 juillet 2017	22°C (nuit)	Moyen	Nul	Absente	Conditions météorologiques favorables

La liste des espèces relevées figure en annexe 8 du rapport.



Localisation des points d'écoute passive des chiroptères (Source : ECO-MED, 2017)

7.1.1.5. Amphibiens

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses par photographie aérienne et repérage de terrain) est effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones humides utilisées pour la reproduction, des zones refuges périphériques et zones d'alimentation que pourraient exploiter les amphibiens). La recherche des amphibiens s'effectue ensuite selon plusieurs modes opératoires complémentaires :

- recherche des individus adultes, actifs à la reproduction (observations nocturnes à l'aide d'une lampe torche et points d'écoute pour identifier les chants).
- recherche des pontes et larves (identification des larves par capture ; épuisement aléatoire au besoin).
- recherche des individus matures, immatures et imagos en phase terrestre dans les habitats végétalisés et/ou rupestres ;
- recherche d'indices de présence sur les axes routiers principaux ou secondaires (individus écrasés lors de leurs déplacements nocturnes).

La date de passage correspondait à une période charnière entre la reproduction des espèces locale d'amphibien à reproduction précoce et celles à reproduction plus tardive. Cela permettait d'envisager la détection de toutes les espèces localement représentées par la recherche de pontes, de larves ou d'imagos ou d'individus adultes actifs à la reproduction ou en transit alimentaire.

Tableau 3 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Taux d'hygrométrie atmosphérique	Bilan
24 avril 2017	12°C	Nul	Nul	Absentes	68 %	Conditions météorologiques très favorables

7.1.1.6. Reptiles

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses SIG) est effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones refuges favorables aux mœurs des reptiles telles que les habitats rupestres ou humides, les lisières, les haies, les talus, etc.).

L'inventaire des reptiles est ensuite réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

- principalement, la recherche à vue où la prospection, qualifiée de semi-aléatoire, s'opère discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des reptiles en insolation (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, murets, etc.). Cette dernière est systématiquement accompagnée d'une recherche à vue dite « à distance » où l'utilisation des jumelles s'avère indispensable pour détecter certaines espèces farouches telles que le Lézard ocellé, les tortues palustres ou encore les couleuvres ;
- la recherche d'individus directement dans leurs gîtes permanents ou temporaires, en soulevant délicatement les blocs rocheux, souches, débris, etc., et en regardant dans les anfractuosités ;
- enfin, une recherche minutieuse d'indices de présence tels que les traces (mues, fèces) au niveau des gîtes, ou les individus écrasés sur les axes routiers principaux ou secondaires.

Les dates de passages étaient programmées durant la principale période d'observation des reptiles, correspondant à une phase intense d'activité autour de la reproduction et de l'alimentation. Les conditions météorologiques lors des prospections étaient optimales pour la détection des différentes espèces potentiellement présentes.

Tableau 4 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
24 avril 2017	19°C	Nul	Nul	Absentes	Conditions météorologiques très favorables
18 mai 2017	22°C	Nul	Nul	Absentes	

7.1.1.7. Insectes

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru en suivant un cheminement semi-aléatoire. Une attention particulière a été portée aux habitats pouvant être favorables aux espèces d'insectes présentant un enjeu local de conservation significatif et / ou bénéficiant d'un statut de protection réglementaire étant connues dans ce secteur géographique et jugées potentielles d'après la bibliographie.

Les techniques employées ont principalement consisté à rechercher à vue les espèces volantes et édaphiques et à les capturer, si besoin, pour identification, à l'aide d'un filet à papillons ou d'une pince entomologique semi-rigide. En complément, une recherche des plantes-hôtes, des œufs et des chenilles des papillons protégés potentiellement présents a aussi été réalisée afin de vérifier l'autochtonie des espèces. Une analyse des comportements a été réalisée afin d'essayer, tant que faire se peut, de confirmer l'autochtonie des espèces à enjeu sur la zone d'étude. Les pierres et branches mortes ont été retournées pour observer les espèces géophiles et/ou lapidicoles. Les arbres de diamètres importants (ainsi que les cavités, dans la mesure du possible) ont été minutieusement étudiés pour rechercher des indices de présences des espèces saproxylophages (trous d'émergence, déjections, macro-restes, etc.). La végétation herbacée et les branches basses ont été fauchées à l'aide d'un filet fauchoir permettant de compléter les inventaires, notamment en ce qui concerne les orthoptères et les coléoptères.

Avec un total de 2 passages, les prospections ont permis de couvrir la période du calendrier écologique la plus favorable à l'observation de l'entomofaune méditerranéenne en particulier concernant les espèces à enjeu et / ou protégées.

Les conditions météorologiques lors de ces prospections étaient favorables (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 5 : Conditions météorologiques des prospections dédiées aux insectes

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
24 mai 2017	28°C	Très faible	Nul	Absentes	Conditions météorologiques très favorables
12 juillet 2017	30°C	Faible	Nul	Absentes	

7.1.1.8. Importance de la zone d'étude pour la conservation de la population locale des espèces

Pour chaque espèce, l'importance de la zone d'étude a été évaluée de la façon suivante :

- Très faible = zone d'étude sans réel intérêt pour l'espèce (ex : survol occasionnel, habitat non privilégié, habitat bien représenté dans le secteur géographique) ;
- **Faible** = zone d'étude utilisée occasionnellement ou ne jouant pas un rôle important (ex : zone de transit et d'alimentation bien représentée dans le secteur géographique) ;
- **Modérée** = zone d'étude où l'ensemble du cycle biologique de l'espèce considérée a lieu, la physionomie des habitats d'espèces est peu représentée au niveau local et la connexion avec d'autres populations connues reste faible ;
- **Forte** = zone d'étude essentielle au maintien de la population locale (ex : unique site de reproduction, zone principale d'alimentation, gîtes) ;
- **Très forte** = zone d'étude indispensable au maintien de la population régionale ou nationale.

7.1.1.9. Difficultés rencontrées

Les expertises ornithologiques se sont déroulées dans des conditions météorologiques peu favorables en raison d'un vent trop fort durant la journée d'inventaire réalisée au cours des mois de mai 2017 et 2023. Bien qu'en soirée, le vent ayant cessé, l'expertise nocturne s'est quant à elle déroulée dans de bonnes conditions.

Le 27 juin 2017, dès 7h les températures étaient élevées et ont contribué à une faible détectabilité des oiseaux nicheurs. Toutefois, sur l'ensemble des trois passages ornithologiques réalisés entre 2013, 2017 et 2023, l'inventaire global des oiseaux nicheurs reste acceptable.

Nota Bene : Dans l'ensemble, au cours des inventaires ornithologiques, les conditions météorologiques sont jugées favorables (cf. Tableau 1 ci-avant).

7.1.1.10. Critères d'évaluation de l'enjeu de conservation des espèces et habitats

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée.

Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

- directive Habitats ;
- directive Oiseaux ;
- protection nationale et/ou régionale et/ou départementale ;
- listes rouges ;
- livres rouges ;
- divers travaux concernant les espèces menacées ;
- convention de Berne ;
- convention de Bonn.

7.1.1.11. Espèces d'intérêt patrimonial

L'intérêt patrimonial d'une espèce est avant tout une définition unanime mais subjective. Elle peut s'exprimer comme « la perception que l'on a de l'espèce, et l'intérêt qu'elle constitue à nos yeux » (intérêt scientifique, historique, culturel, etc.).

Il y a ainsi autant de critères d'évaluation qu'il y a d'évaluateurs. C'est un concept défini indépendamment de critères scientifiques ou des statuts réglementaires de l'espèce considérée.

Parmi ces critères, citons :

- la rareté numérique, rareté géographique (endémisme), originalité phylogénétique, importance écologique (espèce clef, spécialisée, ubiquiste, etc.) ;
- le statut biologique (migrateur, nicheur, espèce invasive) ;
- la vulnérabilité biologique (dynamique de la population) ;
- le statut des listes rouges et livres rouges ;
- les dires d'experts.

Les connaissances scientifiques limitées pour les espèces découvertes ou décrites récemment, l'absence de statut réglementaire, l'absence de liste rouge adaptée pour tous les groupes inventoriés, sont autant d'exemples qui illustrent la difficulté à laquelle est confronté l'expert lorsqu'il doit hiérarchiser les enjeux. De fait, la méthode de hiérarchisation présentée dans cette étude se base sur une notion plus objective, que celle relative à l'intérêt patrimonial : l'enjeu local de conservation.

7.1.1.12. Évaluation de l'enjeu local de conservation

L'enjeu local de conservation est la responsabilité assumée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente. Le terme « local » correspond ici à l'échelle géographique des petites régions naturelles d'environ 100 km² (comme le massif de la Sainte-Baume, le delta de Camargue, etc.).

La notion d'évaluation est définie uniquement sur la base de critères scientifiques tels que :

- les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution ;
- la vulnérabilité biologique ;
- le statut biologique ;
- les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul*
-----------	------	--------	--------	-------------	------

* La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes plantées ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée (ex : Laurier rose, Barbe de Jupiter, etc.).

Ainsi, les espèces sont présentées en fonction de leur enjeu de conservation local, dont les principaux éléments d'évaluation seront rappelés dans les monographies. De fait, il est évident que cette analyse conduit à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi. Inversement, des espèces protégées par la loi mais présentant un faible voire un très faible enjeu local de conservation (Lézard des murailles par exemple, ou Rougegorge familier) peuvent ne pas être détaillées.

7.1.1.13. Espèces fortement potentielles

Sont également intégrées à la présente étude, les espèces fortement potentielles dans la zone d'étude (uniquement si elles constituent un enjeu local de conservation très fort, fort ou modéré). La forte potentialité de présence d'une espèce est principalement justifiée par :

- la présence de l'habitat d'espèce ;
- l'observation de l'espèce à proximité de la zone d'étude (petite zone géographique) ;
- la zone d'étude figurant au sein ou en limite de l'aire de répartition de l'espèce ;
- les données bibliographiques récentes mentionnant l'espèce localement.

Une fois ces critères remplis, la potentialité de présence de l'espèce peut être confortée ou non par la période de prospection (date de passage) et la pression de prospection effectuée (se définit par le temps d'observation comparé à la surface de la zone d'étude).

Un passage à une période du calendrier écologique qui n'est pas optimale nous incitera à considérer l'espèce fortement potentielle alors qu'une pression de prospection adaptée, ciblée sur l'espèce sans résultat ne nous permettra pas de considérer cette dernière comme fortement potentielle.

7.2. SYNTHÈSE DU RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE (Source : ECO-MED 2018, actualisé par SEGED 2023)

7.2.1. PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDE

Contexte administratif		
Région Provence Alpes Côte d'Azur	Département des Bouches-du-Rhône	Commune de Les Pennes-Mirabeau
Métropole Aix-Marseille Provence		
Contexte environnemental		
Topographie : Massif calcaire	Altitude moyenne : 230 mètres	
Hydrographie : Ruisseau des Aygalades	Bassin versant : Littoral Marseille Cassis	
Contexte géologique : Calcaire		
Etage altitudinal : Méso-méditerranéen		
Petite région naturelle : Chainons calcaires littoraux		
Aménagements urbains à proximité		
Aménagements :	Aux confins de la route reliant le hameau de la Nerthe et le quartier de Jas de Rhodes, avec l'A55	
Zones urbaines les plus proches :	Quartier de Jas de Rhodes à 700 mètres à l'Est de la zone d'étude	



Figure 6 : Secteur d'étude (Source : ECO-MED 2018)

7.2.2. SITUATION PAR RAPPORT AUX PÉRIMÈTRES À STATUT

Le projet est situé au sein du domaine vital de l'Aigle de Bonelli, ainsi qu'au sein de la ZNIEFF de type II : « Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe – Massif du Rove – Colline de Carro ».

Le projet est aussi situé à proximité immédiate de :

- 4 périmètres Natura 2000,
- 2 sites classés,
- 1 site inscrit,
- 2 Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB),
- 1 site ZNIEFF de type I,
- 1 site ZNIEFF de type II,

Ces différents périmètres présentés ci-après sont disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr/>

7.2.2.1. Périmètres réglementaires

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
SC	Massif de la Nerthe	-	Accolée	Fonctionnel
	Massif de l'Arbois	-	2 km	Très faible Localisé à une distance significative, séparé par des aménagements et infrastructures de transports
SI	Village des Pennes-Mirabeau et Abords	-	1,5 km	Très faible Localisé à une distance significative, séparé par des aménagements et infrastructures de transports
APPB	FR3800446 « Le Jas de Rhodes »	Hélianthème à feuilles de lavande, Hélianthème à feuilles de Marum, Grand-duc d'Europe, Pipit rousseline, Fauvette pitchou	0,4 km	Fonctionnel pour les oiseaux en fonction de la grande capacité de déplacement des oiseaux.
	FR3800847 « Clos de Bourgogne »	Germandrée à allure de pin	4,4 km	Très faible Localisé à une distance significative, séparé par des aménagements et infrastructures de transports

SC : Site Classé ; SI : Site Inscrit ; APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

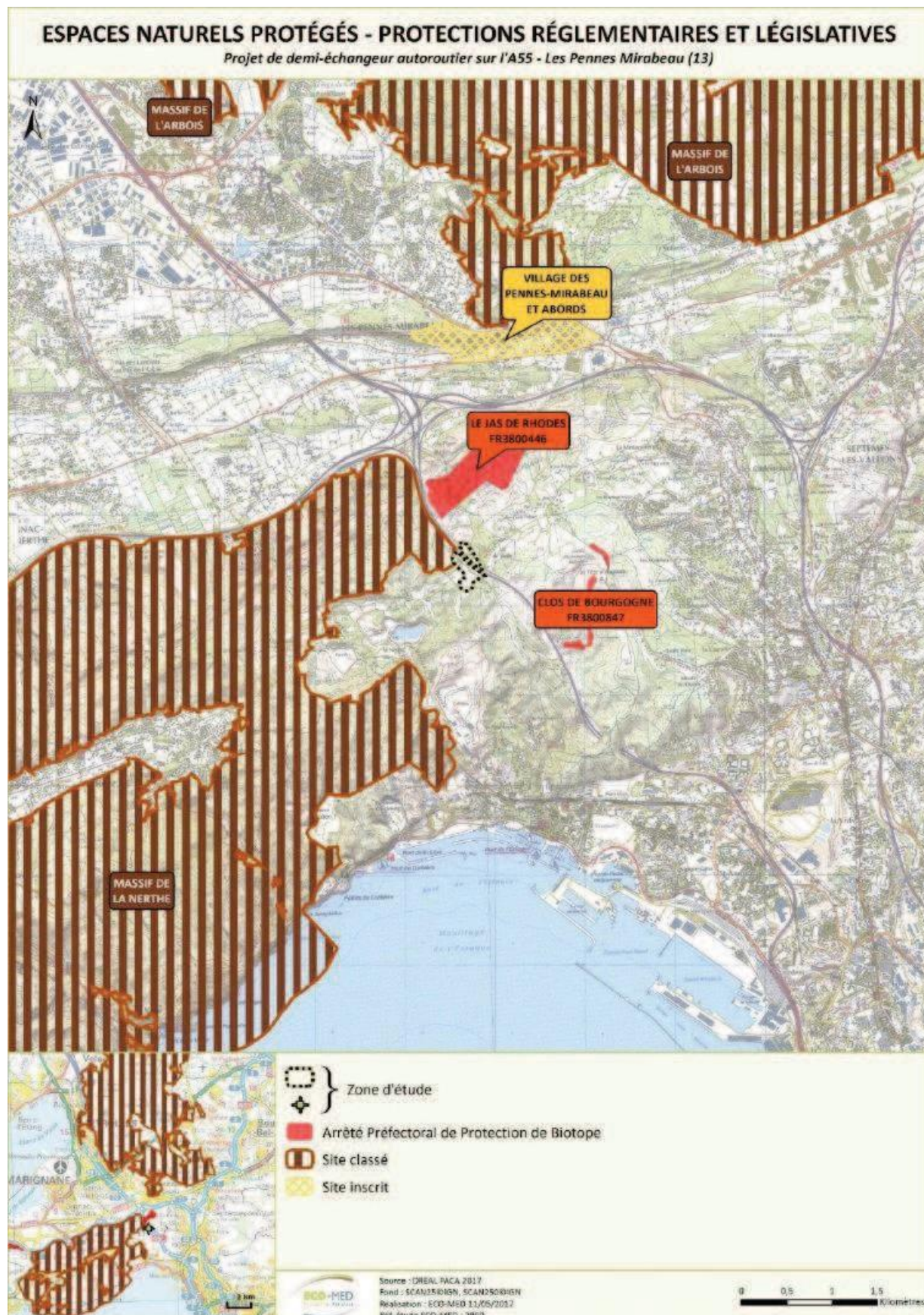


Figure 7 : Espaces naturels protégés, protections réglementaires et législatives près du projet (Source : ECO-MED 2018)

7.2.2.2. Périmètres Natura 2000

Type	Nom du site	Habitats et espèces Natura 2000	Distance avec le projet	Lien écologique
ZSC	FR9301601 « Côte bleue – Chaîne de l'Estaque »	10 habitats dont 2 prioritaires 2 insectes 2 chiroptères	2,2 km	Fonctionnel en raison de la grande capacité de déplacement des chiroptères.
	FR9301603 « Chaîne de l'étoile – Massif du Garlaban »	10 habitats dont 2 prioritaires 1 plante 4 insectes 2 chauves-souris	5,9 km	Fonctionnel en raison de la grande capacité de déplacement des chiroptères.
ZPS	FR9312017 « Falaises de Niolon »	12 oiseaux DO1	6,06 km	Fonctionnel pour les oiseaux en fonction de la grande capacité de déplacement des oiseaux.
	FR9312009 « Plateau de l'Arbois »	30 espèces DO1	5,7 km	Fonctionnel pour les oiseaux en fonction du grand pouvoir de déplacement des oiseaux.

ZSC : Zone Spéciale de Conservation ; ZPS : Zone de Protection Spéciale.

DO1 : Espèce inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux.



Figure 8 : Réseau Natura 2000 autour de la zone de projet (Source : ECO-MED 2018)

7.2.2.3. Autres périmètres de gestion concertée

Nom du site	Type	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
La Côte Bleue FR1100159	CDL	-	2,3 km	Fonctionnel (même massif)

CDL : Terrain appartenant au Conservatoire du Littoral



Figure 9 : Autres zonages à proximité de la zone de projet (Source : ECO-MED 2018)

7.2.2.4. Périmètres d'inventaires

Les ZNIEFF sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

- Les ZNIEFF de type I : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes.
- Les ZNIEFF de type II : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers d'hectares correspondant à de grands ensembles naturels peu modifiés, riches de potentialités biologiques et présentant souvent un intérêt paysager.

L'inventaire des ZNIEFF a récemment été réactualisé. La cartographie ci-dessous intègre seulement ces données récentes de ZNIEFF dites de « 2^{ème} génération ».

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
ZNIEFF de type I	FR930020229 « La Tête d'Auguste – Le Poucet – Le Marinier – Moulin du diable »	3 plantes 1 reptile	0,7 km	Fonctionnel
ZNIEFF de type II	FR930012439 « Chaîne de l'Estaque et de la Nerthe – Massif du Rove – Collines de Carro »	12 habitats 60 plantes 7 oiseaux 1 insecte	Include	Fonctionnel
	FR930012444 « Plateau d'Arbois – Chaîne de Vitrolles – Plaine des Milles »	1 habitat 19 plantes 1 reptile 8 oiseaux 1 chiroptère 1 insecte	3 km	Fonctionnel pour les oiseaux et chauves-souris en fonction de la grande capacité de déplacement

Le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (RPDZH) présente un inventaire (non exhaustif) des zones humides ou potentiellement humides sur l'ensemble du territoire national, au cas par cas, et selon la disponibilité des données et la volonté des acteurs. Les secteurs identifiés comme milieux potentiellement humides dans cette base de données correspondent aux zones naturelles à proximité du cours d'eau (ripisylve).

D'après cet inventaire, des zones humides associées au cours de la Cadière sont identifiées à environ 4km au nord-ouest de la zone d'étude.

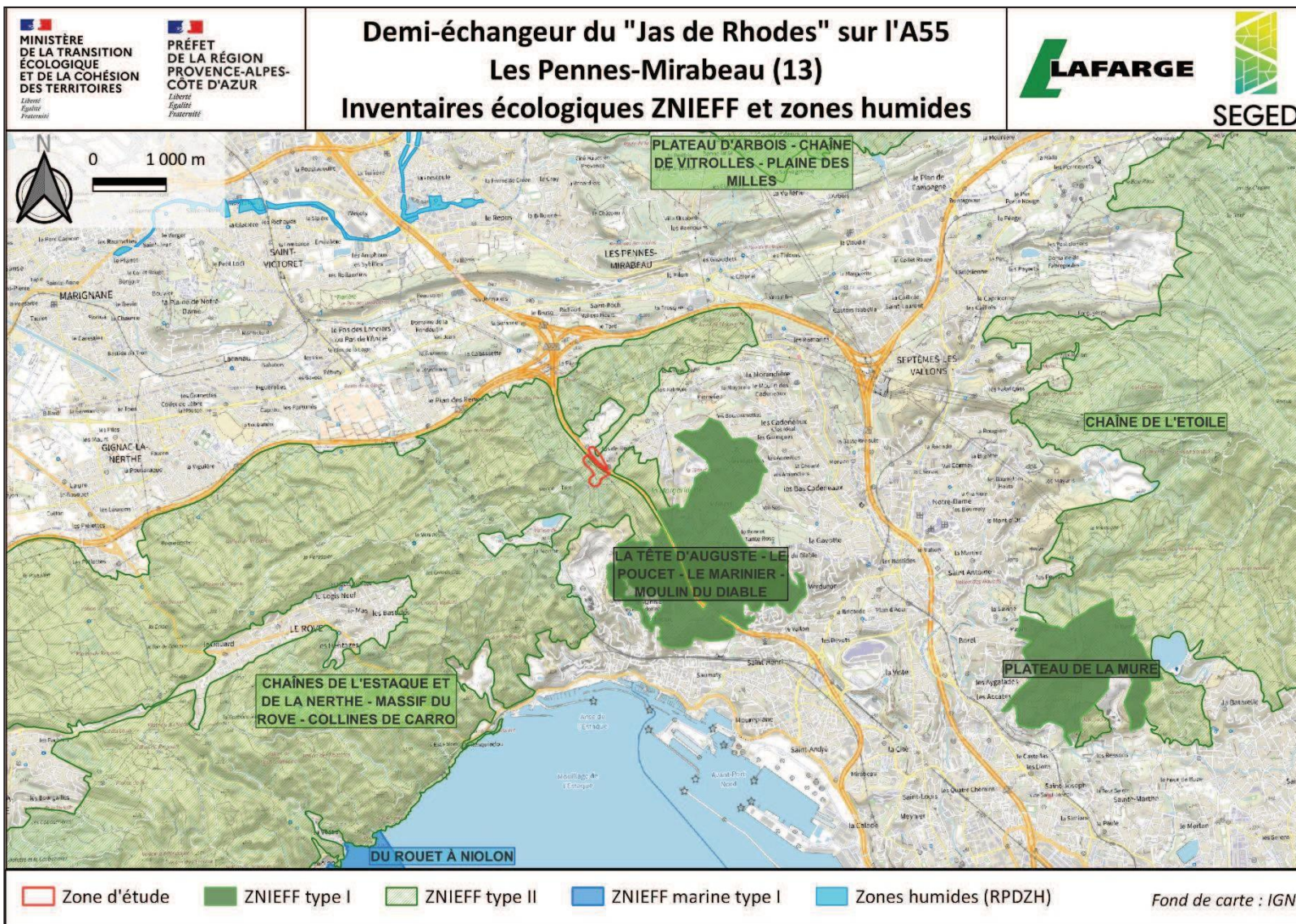


Figure 10 : Zonages d'inventaires écologiques à proximité de la zone de projet (Source : SEGED 2023, actualisé)

7.2.2.5. Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions (PNA)

Plan National d'Action en faveur de l'Aigle de Bonelli (2014-2023) (Source : ECO-MED 2018)

Depuis les années 1960-1970, l'Aigle de Bonelli a connu un déclin régulier en France, affectant principalement les départements marginaux de l'aire provençale, c'est-à-dire le Vaucluse, les Alpes-de-Haute-Provence, le Var et les Alpes-Maritimes. L'effectif français, estimé à 80 couples au début des années 1960, est tombé à 22 couples en 2002. Depuis, les effectifs nicheurs ont connu une très légère augmentation, passant à 29 couples en 2005 (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999 ; THIOLLAY, 2006 ; RIEGEL et al., 2006) mais accusant une légère récession dans les années 2006 et 2007, avec 26 couples nicheurs (RIEGEL et al., 2008). En 2015, la population nationale d'Aigle de Bonelli s'élève à 32 couples. Depuis les simples initiatives locales de conservation des années 1970 jusqu'aux deux derniers Plans nationaux d'actions (1999-2004, 2005-2009), la connaissance sur l'espèce s'est beaucoup améliorée, les actions de conservation et de lutte contre les menaces se sont structurées. Mais malgré ces efforts, l'espèce est encore aujourd'hui classée « en danger » selon la liste rouge nationale de l'UICN et son état de conservation très précaire en fait l'un des rapaces les plus menacés de France. Ainsi, un nouveau plan national d'actions pour la période 2014-2023 a été instauré afin de consolider la population actuelle et d'assurer sa pérennité.

L'enjeu de ce Plan est de consolider la population actuelle française d'Aigle de Bonelli et d'assurer sa pérennité. Les efforts du PNA seront orientés sur la réduction des menaces et la préservation des habitats avec un effort particulier dans les sites vacants, seuls espaces à même de permettre un développement futur de la population d'Aigle de Bonelli.

Pour cela, sept objectifs, déclinés en 27 actions, ont été fixés :

1. réduire et prévenir les facteurs de mortalité d'origine anthropique ;
2. préserver, restaurer et améliorer l'habitat ;
3. organiser la surveillance et diminuer les sources de dérangements ;
4. améliorer les connaissances pour mieux gérer et mieux préserver l'Aigle de Bonelli ;
5. favoriser la prise en compte du Plan dans les politiques publiques ;
6. faire connaître l'espèce et le patrimoine local remarquable ;
7. coordonner les actions et favoriser la coopération internationale.

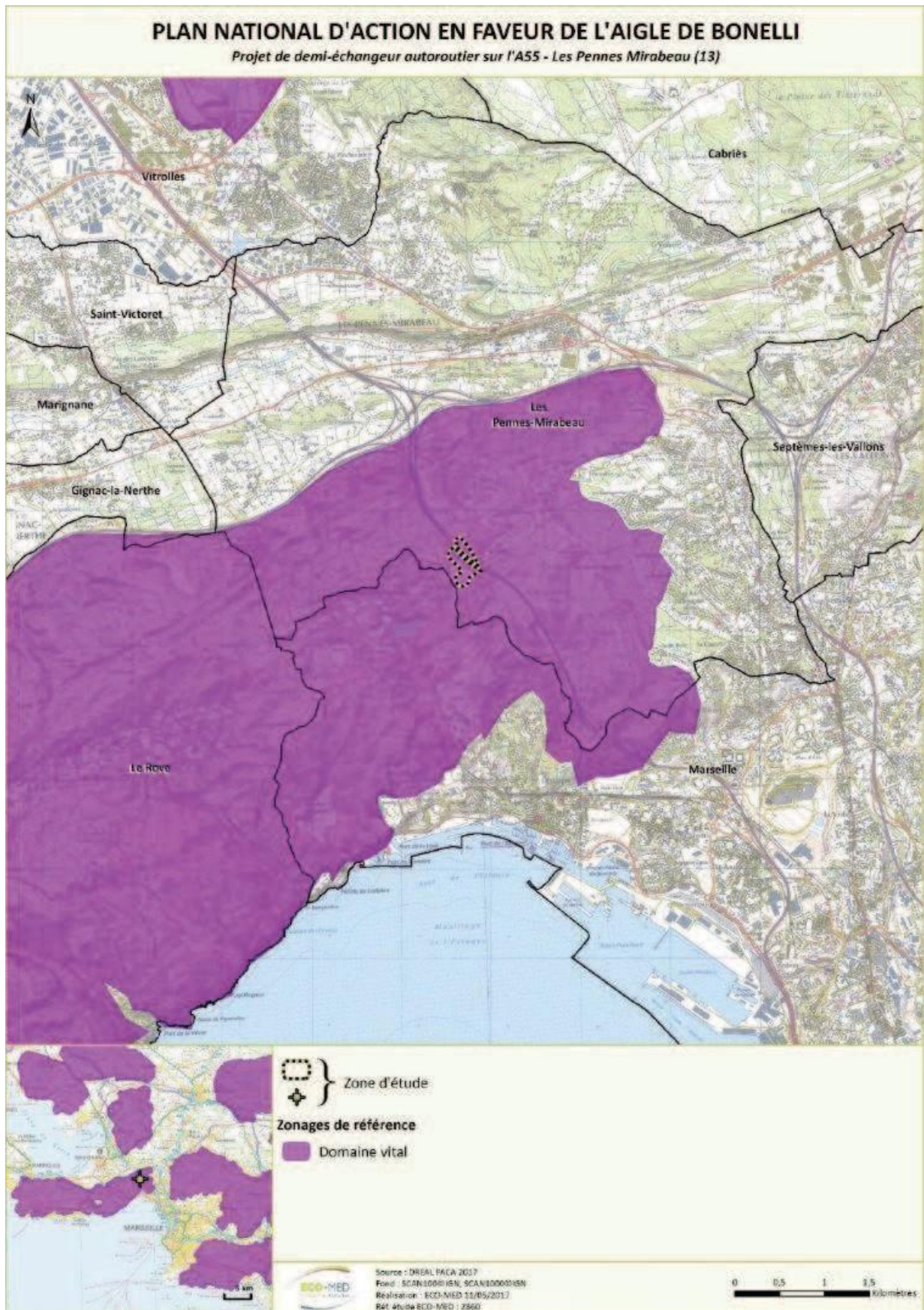
Type	Espèce concernée	Distance avec le projet	Lien écologique
Plan National d'Actions	Aigle de Bonelli	Incluse	Fonctionnel

Plan National d'Action en faveur du Lézard ocellé (2020-2029) (Source : SEGED 2023)

Nota Bene : SEGED (2022) complète en incluant le PNA en faveur du Lézard ocellé initié en 2020 pour la période 2020-2029, avec les cartographies associées ci-après (cf. Figures Figure 12 et Figure 13).

Face aux menaces pesant sur le Lézard ocellé (cf. § « 7.3.6.2 »), ses populations ont connu un déclin. Les objectifs du PNA en faveur de cette espèce sont d'acquérir des connaissances afin d'optimiser les mesures à mettre en œuvre pour la conservation de l'espèce, d'appliquer des actions de conservation à destination des milieux favorables au Lézard ocellé et de favoriser la diffusion des connaissances sur cette espèce, à travers 14 fiches actions.

Type	Espèce concernée	Distance avec le projet	Lien écologique
Plan National d'Actions	Lézard ocellé	Incluse	Fonctionnel



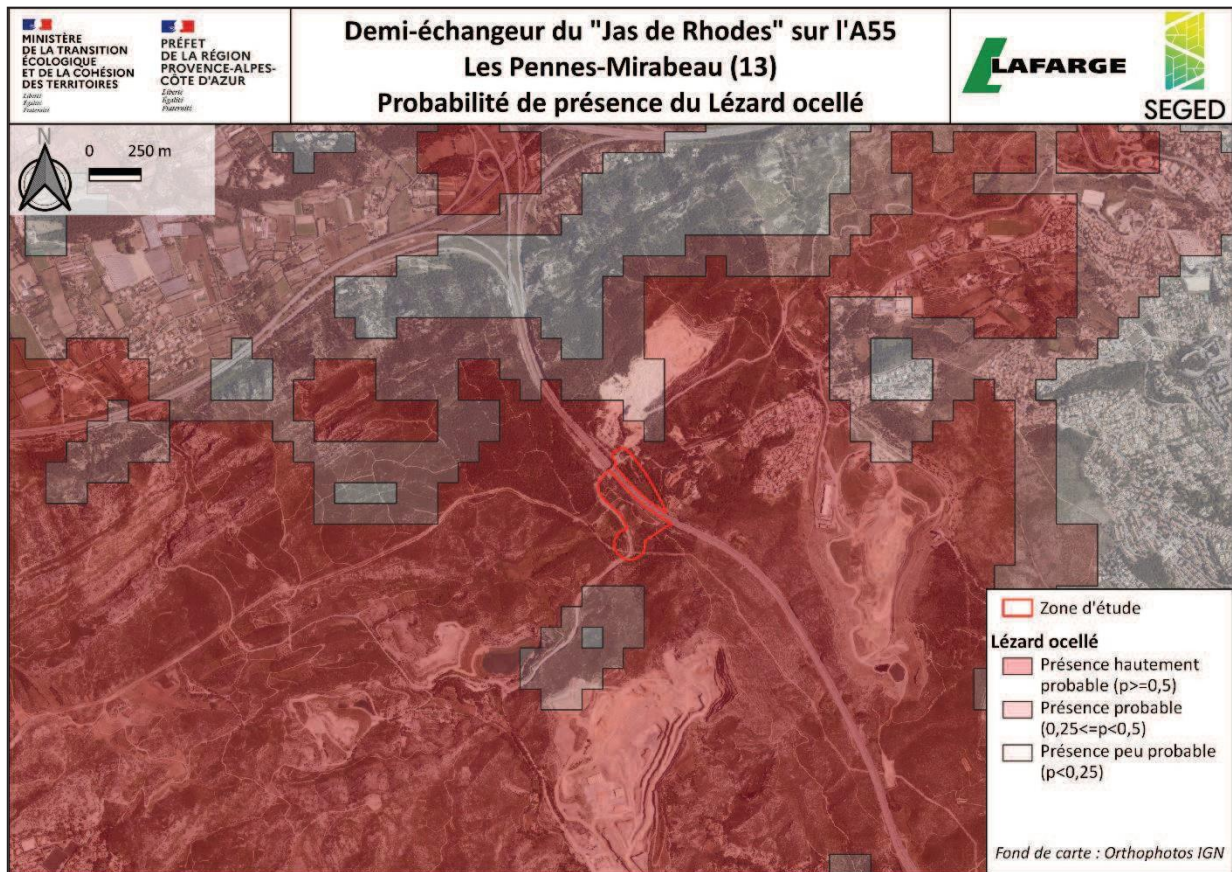


Figure 12 : Probabilité de présence du Lézard ocellé autour de la zone de projet (Source : SEGED 2023)

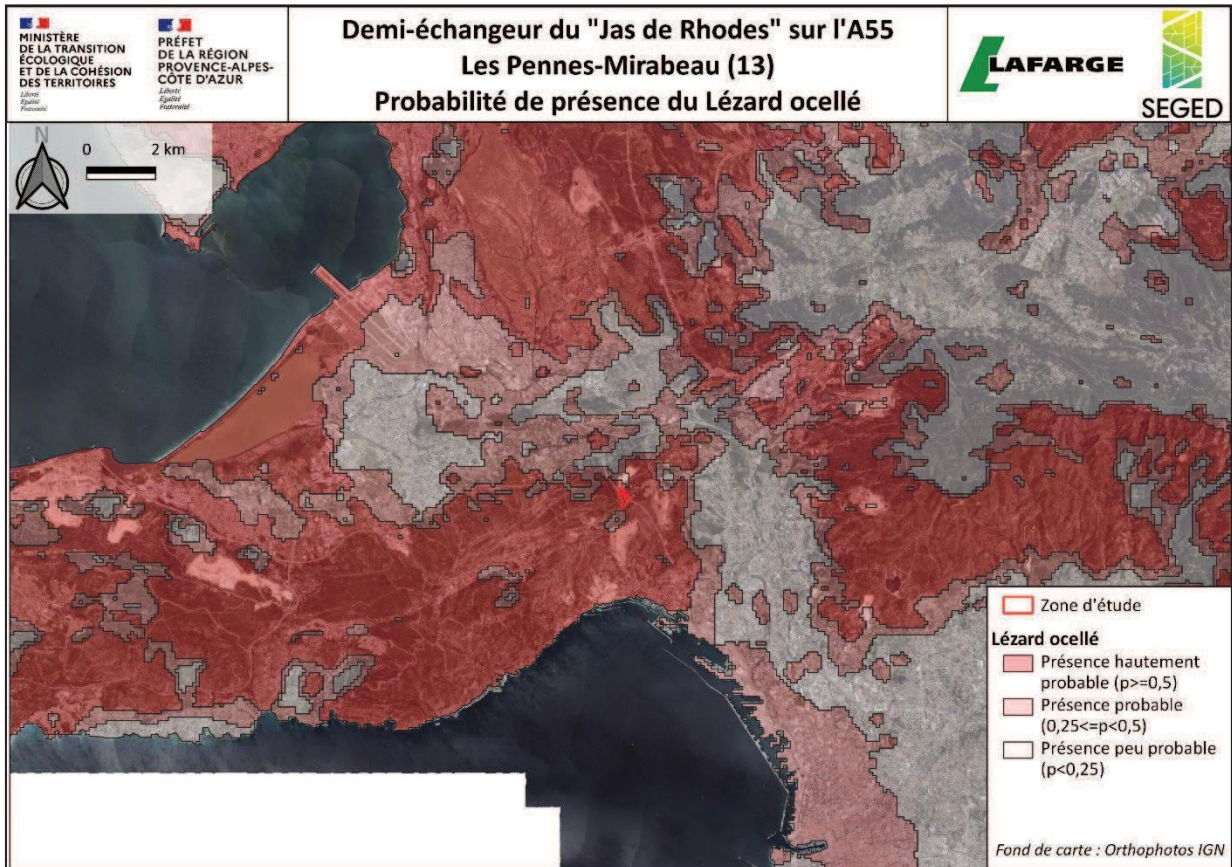


Figure 13 : Probabilité de présence du Lézard ocellé à une échelle éloignée (Source : SEGED 2023)

7.2.2.6. Trame Verte et Bleue

Du point de vue des **fonctionnalités écologiques**, la zone d'étude s'insère dans une vaste colline.

La Trame verte et bleue (TVB) est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire.

La TVB contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau.

Les **continuités écologiques** constituant la TVB comprennent des **réservoirs de biodiversité** et des **corridors écologiques**.

La déclinaison régionale de la TVB est le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), document régional qui identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors qui les relient entre eux. La figure ci-après localise la zone d'étude au sein des éléments de la TVB régionale.

L'analyse de cette carte montre que la zone d'étude est un réservoir de biodiversité, à remettre en bon état, de la Trame verte et bleue.
Elle n'est pas située au sein d'une zone humide ou d'un cours d'eau identifié au sein de la trame bleue ni au sein d'un corridor écologique. Enfin, elle n'est pas localisée dans un espace de mobilité des cours d'eau.

7.2.2.7. Occupation du sol (Source : SEGED 2023)

Le référentiel Corine Land Cover 2018, permet de cartographier les grandes entités géographiques. Bien que sa précision ne soit pas adaptée pour les grandes échelles, il permet néanmoins de prendre connaissance de l'environnement général au droit de la zone d'étude. Les habitats recensés dans les 5km autour de la zone d'étude sont listés ci-dessous et ceux présents au sein de la zone d'étude sont mentionnés en gras.

Liste des habitats recensés au droit de l'aire d'étude éloignée selon Corine Land Cover 2018.
Les habitats mentionnés en gras sont recensés au sein de la zone d'étude.

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
1. Territoires artificialisés	11. Zones urbanisées	111. Tissu urbain continu
		112. Tissu urbain discontinu
	12. Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication	121. Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
		122. Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
		123. Zones portuaires
	13. Mines, décharges et chantiers	131. Extraction de matériaux
		132. Décharges
133. Chantiers		
14. Espaces verts artificialisés, non agricoles	141. Espaces verts urbains	
2. Territoires agricoles	21. Terres arables	211. Terres arables hors périmètres d'irrigation
	22. Cultures permanentes	221. Vignobles

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
	24. Zones agricoles hétérogènes	242. Systèmes culturaux et parcellaires complexes
		243. Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
3. Forêts et milieux semi-naturels	31. Forêts	312. Forêts de conifères
		313. Forêts mélangées
	32. Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	323. Végétation sclérophylle
	33. Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	334. Zones incendiées
5. Surfaces en eau	52. Eaux maritimes	523. Mers et océans

D'après le référentiel Corine Land Cover, les habitats référencés au sein de la zone d'étude sont les suivants :

- « tissu urbain discontinu » : quartier résidentiel situé à l'est de la zone d'étude
- « extraction de matériaux » : carrière de la société SAMIN, localisée au nord de la zone d'étude
- « végétation sclérophylle » : principalement à l'ouest de l'A55, zones de garrigue

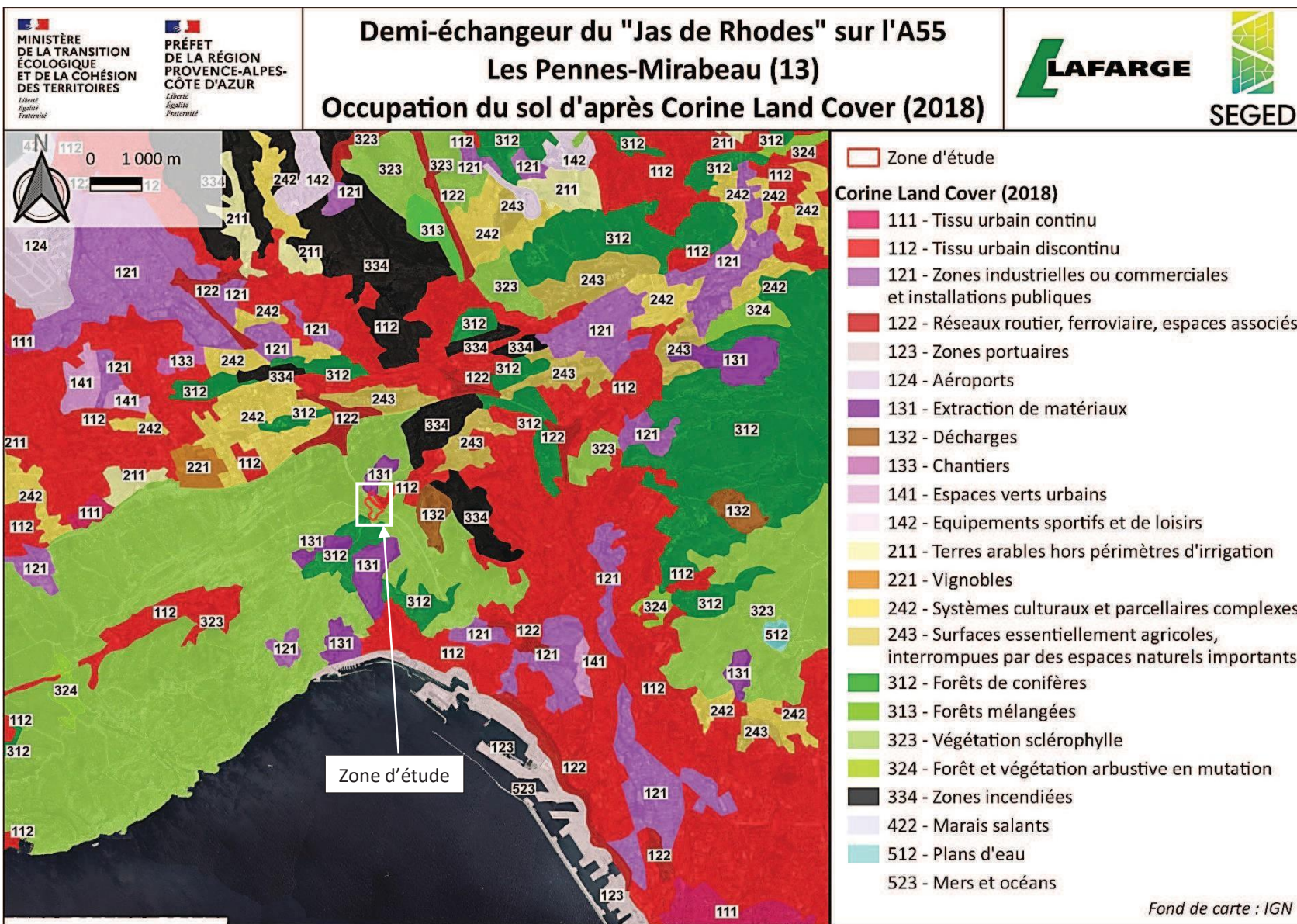


Figure 14 : Occupation du sol autour de la zone d'étude, d'après le référentiel Corine Land Cover 2018 (Source : SEGED 2023)

7.3. ÉTAT INITIAL DU SITE – RÉSULTATS DES INVENTAIRES ET DÉFINITION DE L'INTÉRÊT PATRIMONIAL, DE LA FONCTIONNALITÉ ÉCOLOGIQUE ET DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES (Source : ECO-MED 2018)

Les résultats présentés ci-après sont des extraits des inventaires menés en 2017-2018 par ECO-MED, puis en 2023 par AGIR-ÉCOLOGIQUE au droit de la zone de projet, avec une vision sur une décennie (les premières prospections ayant aussi été réalisées en 2013-2014 par ECO-MED).

Par souci de lisibilité, seules certaines espèces font l'objet d'une monographie détaillée, selon les critères sélectifs présentés dans le tableau ci-dessous.

	Enjeu local de conservation				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Présence avérée	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
Potentialité forte	Oui	Oui	Oui	Non	Non

Oui : prise en compte dans l'état initial ; Non : non prise en compte dans l'état initial

7.3.1. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE (Source : ECO-MED 2018, modifié par SEGED 2023)

En matière de substratum géologique, le secteur d'étude des Pennes-Mirabeau se situe d'après la carte géologique vecteur harmonisée 1/50 000 (BRGM) ci-dessous dans :

- Kimméridgien supérieur (bleu pointillé rouge) : dolomies gris sale, brèches intraformationnelles (j6b_D),
- Muschelkalk (orange foncé) : calcaires et dolomies (t3-5),
- Hettangien (rose foncé) : dolomies blanchâtres ou gris cendré (l1),
- Lias moyen et supérieur non différenciés (rose clair) : calcaire bicolore à chailles, Brachiopodes et débris de Gryphées (l2-4),
- Bajocien et Bathonien non différenciés (orange clair) : calcaires marneux, calcaires phosphatés (j2-3),
- Maestrichtien inférieur (jaune tiret rouge) : brèches de Cadenaux (c6a_br).

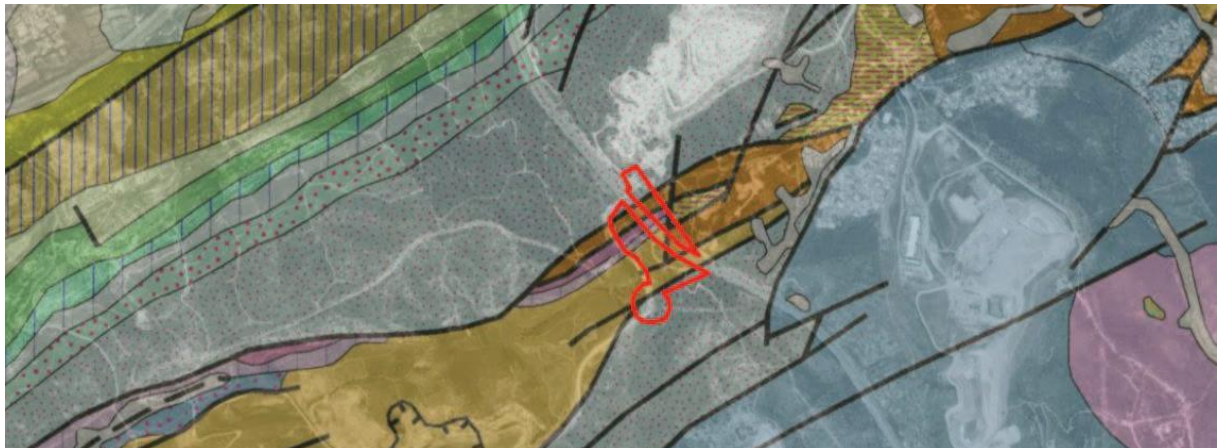


Figure 15 : Carte géologique au 1/50 000^{ème} vectorisée et harmonisée au niveau de la zone d'étude (Source : ECO-MED 2018, d'après BRGM)

La zone d'étude est située à l'extrémité est de la chaîne de l'Estaque, dans le massif dit de « la Nerthe », au nord-ouest de l'agglomération marseillaise.

Le sommet de ce chaînon calcaire est coupé, au lieu-dit « Jas de Rode », par l'autoroute A55. La zone d'étude s'inscrit donc en bordure de cette autoroute, près de la ligne de crête, à une altitude d'environ 250 mètres désignant ici l'étage méso-méditerranéen inférieur.

Les terrains en présence sont fortement marqués par l'activité humaine, qu'elle soit passée (friches post-culturelles) ou actuelle (talus routiers et autoroutiers notamment). Dans ce contexte, les milieux « naturels » sont peu étendus. Ils occupent des escarpements de calcaire dolomitique, au nord et au sud d'un petit plateau central, et sont constitués de garrigues à Chêne kermès et Ciste blanc ainsi que de petits boisements à Pin d'Alep.



Figure 16 : Aperçu de la zone d'étude, des pistes DFCI et de servitudes des réseaux aériens et souterrains maillant la zone d'étude. A l'extrême gauche, la route privée LAFARGE.

(Source : J. VOLANT (ECO-MED), 18/04/2017, Les Pennes-Mirabeau (13))

Cette partie concerne uniquement les enjeux liés aux habitats en tant que tels. Les aspects habitats d'espèces sont développés dans les parties relatives à chaque groupe biologique et en fin d'état initial (« Habitats d'espèces et fonctionnalités écologiques »).

La localisation des habitats est précisée sur la carte ci-après.

7.3.1.1. Habitats naturels à enjeu local de conservation fort

Nota bene : ECO-MED lors du diagnostic écologique mené en 2017-2018 note l'habitat naturel Pelouses sèches ci-dessous à enjeu local de conservation fort (analyse maintenue par SEGED 2023). En revanche, ECO-MED inscrit ce même habitat comme étant à enjeu local de conservation modéré dans le chapitre d'évaluation des impacts bruts (§ « Partie 3 - 2.4. Incidences brutes du projet sur les habitats »³). Face à cette incohérence, SEGED fait le choix de maintenir l'habitat Pelouses sèches à enjeu local de conservation fort dans la mesure où l'habitat CORINE biotope correspondant, à savoir « Pelouses xériques de la Méditerranée occidentale » (34.51), est référencé comme habitat d'intérêt communautaire prioritaire (selon l'INPN).

³ Cf. § « Partie 3 - 2.4. Incidences brutes du projet sur les habitats » dans le rapport « ECO-MED 2018 – Volet naturel du dossier Loi sur l'Eau du projet de demi-échangeur autoroutier (A55) – LAFARGE – Les Pennes-Mirabeau (13) – 172 p. »

Pelouses sèches			
Code EUNIS :	E1.31	Code EUR28 :	6220*
Code CORINE biotopes :	34.51	Autre(s) statut (s) :	-
			
J. VOLANT, 18/04/2017, Les Pennes-Mirabeau (13)			
Description et répartition dans la zone d'étude			
Cortège végétal associé :	<i>Campanula erinus, Arenaria serpyllifolia, Heliathemum salicifolium, Trifolium scabrum, Trifolium stellatum, (Galium murale, Galium parisiense, Brachypodium retusum, Ophrys spp., etc.</i>		
Menace(s) : Fermeture du milieu, modification des pratiques agricoles, urbanisation			
Vulnérabilité : Forte car très sensible à la déprise pastorale et à la mise en culture			
État de conservation : État de conservation contrasté dans la zone d'étude (en cours de fermeture par la garrigue et entretien par gyrobroyage/débroussaillage).			
Localisation : Localisé sur l'ensemble de la zone d'étude sous forme de patches de plus ou moins grande surface (parfois de quelques m ² et donc difficilement cartographiables) en mosaïque avec les garrigues et en lisière de celles-ci.			
Surface : ≈ 0,1 ha (+ en lisière en lisière des boisements de Pin d'Alep et garrigues).			
Connectivité avec habitat similaire hors zone d'étude : Connectivité bonne, présence de milieux similaires aux alentours.			

7.3.1.1. Habitats naturels à enjeu local de conservation modéré

Nota bene : ECO-MED lors du diagnostic écologique mené en 2017-2018 notait l'habitat naturel détaillé ci-dessous à enjeu local de conservation fort, alors que ce même habitat était référencé à enjeu local de conservation modéré dans le chapitre d'évaluation des impacts bruts. Ainsi, une modification est présentement apportée par SEGED en 2022, en classant l'habitat ci-dessous en tant qu'enjeu local de conservation modéré, dans la mesure où l'habitat CORINE Biotope correspondant, à savoir « Végétation des falaises continentales calcaires » (62.1) est référencé comme habitat d'intérêt communautaire non prioritaire (selon l'INPN).

Talus routier : faciès apparenté à un escarpement dolomitique			
Code EUNIS :	H3.2	Code EUR28 :	8210
Code CORINE biotopes :	62.1	Autre(s) statut (s) :	-
			

J. VOLANT, 18/05/2017, Les Pennes-Mirabeau (13)	
Description et répartition dans la zone d'étude	
Cortège végétal associé :	<i>Linaria supina, Biscutella valentina, Arabis collina, Arenaria serpyllifolia, Clypeola jonthlaspi, Chaenorrhinum organifolium, Arenaria modesta, etc.</i>
<p>Menace(s) : Carrières, infrastructures routières, aménagement des bords de routes</p> <p>Vulnérabilité : Moyenne car sensible aux aménagements</p> <p>État de conservation : État de conservation moyen. Ce titre recouvre une réalité d'apparence contradictoire puisqu'il s'agit d'un déblai routier très raide, creusé dans des calcaires dolomitiques. Ce déblai accueille pourtant un petit cortège floristique extrêmement spécifique que l'on peut rapprocher de celui de parois ou escarpements naturels de même origine géologique, et d'ailleurs caractéristiques des massifs de l'Estaque et de l'Etoile</p> <p>Localisation : Localisé au nord de la zone d'étude, en bordure d'une route.</p> <p>Surface : ≈ 0,06 ha.</p> <p>Connectivité avec habitat similaire hors zone d'étude : Connectivité faible</p>	

7.3.1.1. Habitats naturels à enjeu local de conservation faible et nul

Intitulé habitat	Code EUNIS	Code EUR28	Code CORINE biotopes	Autres statuts	Surface (ha)	Enjeu local de conservation
Garrigues à Chêne kermès	F6.11	-	32.41	-	≈ 0,76	Faible
Garrigues à Ciste blanc	F6.13	-	32.43	-	≈ 0,83	Faible
Boisements de Pin d'Alep	G3.74	-	42.84	-	≈ 1,65	Faible
Friches rudérales	E5.13	-	87.2	-	≈ 2,06	Faible
Friches post-culturelles	I1.53	-	-	-	≈ 0,94	Faible
Talus routier : faciès rudéral	E5.13	-	87.2	-	≈ 0,44	Très faible
Plantations de Pin d'Alep	G3.F12	-	83.3112	-	≈ 0,59	Très faible
Infrastructures routières	J4.2	-	-	-	≈ 0,80	Nul

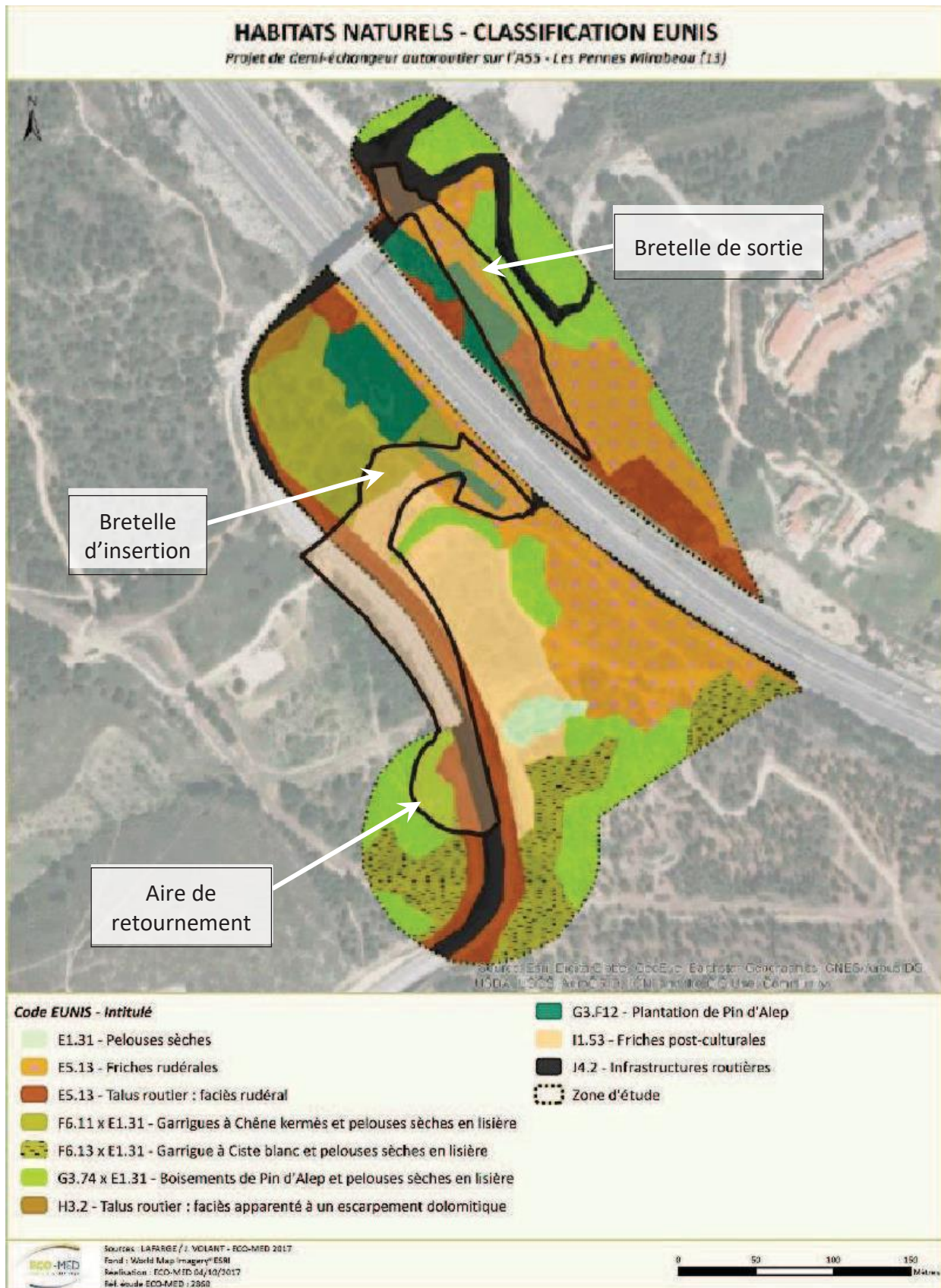


Figure 17 : Carte des habitats naturels d'après la classification EUNIS (Source : ECO-MED 2018, modifié par SEGED 2023)

7.3.2. FLORE

Une liste de 236 espèces avérées a été dressée, et présentée en annexe 3.

Cette importante richesse spécifique s'exprime essentiellement dans les friches rudérales et post-culturelles qui offrent de multiples situations à une instable mais riche flore pionnière.

Les principaux cortèges « naturels » sont plutôt marginaux dans la zone d'étude et relèvent de successions d'habitats herbacés, arbustifs à arborés caractéristiques des massifs de la basse Provence calcaire. Ce sont ces espaces qui hébergent la majorité des espèces floristiques à enjeu local de conservation, ainsi qu'un talus routier de forte pente, à l'extrémité nord de la zone d'étude, apparenté à un escarpement dolomitique.

Nota bene : Les voies privées (route LAFARGE, DFCI) sont soumises à obligation légale de débroussaillage sur une largeur de 10 m de part et d'autre de la voie (cf. Figure 3).

7.3.2.1. Espèces à enjeu local de conservation très fort


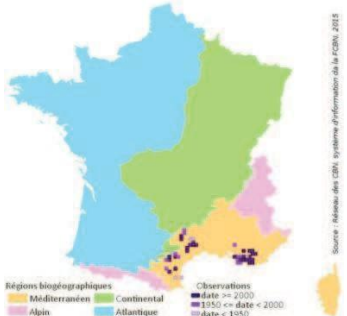
Aucune espèce à enjeu local de conservation très fort n'est avérée ni jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.



Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

La Germandrée faux petit pin (*Teucrium pseudo-chamaepitys*), très rare espèce, protégée au niveau national et connue quelques centaines de mètres plus au sud sur l'adret du massif de la Nerthe, n'a pas été trouvée au sein des garrigues claires de la zone d'étude, en dépit d'un passage printanier favorable à son observation. Elle y est désormais considérée comme absente.

7.3.2.2. Espèces à enjeu local de conservation fort

■ Espèces avérées

Sablina modeste (<i>Arenaria modesta</i> Dufour., 1821)				
Protection	France	-	Région	-
Livre rouge nat.	Tome 1	-	Tome 2	✖
Liste rouge	France	NT	Région	LC
Autre(s) statut(s)	ZNIEFF LR			
Répartition mondiale	Bassin méditerranéen			
Répartition française	Massifs méditerranéens			
Habitats d'espèce, écologie	Annuelle sur calcaires dolomitiques : lieux sablonneux, rocailles et dalles, pelouses sèches			
Menaces	Fermeture des milieux, carrières			
Contexte local				
Dans le secteur d'étude :				
La Sablina modeste est connue en quelques points des massifs de la Nerthe, de l'Etoile et des Calanques. Elle y est peut-être sous-observée, mais pour l'heure, les stations avérées sont très peu nombreuses.				
Dans la zone d'étude :				
Dans la zone d'étude, en 2013 et en 2017, quelques dizaines de pieds ont été observés en situation « artificielle », sur le talus en déblai de la route desservant les carrières locales, à l'extrémité nord de la zone d'étude.				
			 <p>L. MICHEL, 14/05/2013, Les Pennes-Mirabeau (83)</p>  <p>Régions biogéographiques : Méditerranéenne, Alpine, Atlantique, Continentale. Observations : date <= 2000, 1950 <= date < 2000, date < 1950.</p> <p>Source : Atlas des ZNIEFF, système d'information de la FCN, 2018</p>	

Polygale des rochers (<i>Polygala rupestris</i> Pourr., 1788)				
Protection	France	-	Région	-
Livre rouge nat.	Tome 1	-	Tome 2	↗
Liste rouge	France	LC	Région	VU
Autre(s) statut (s)	ZNIEFF PACA			
Répartition mondiale	Sténoméditerranéenne.			
Répartition française	Massifs côtiers de Corbières ainsi que dans ceux de la Nerthe et de Marseilleveyre			
Habitats d'espèce, écologie	Petit chaméphyte se développant dans les milieux rocaillieux et garrigues basses thermophiles			
Menaces	Urbanisation			
Contexte local				
Dans le secteur d'étude :				
Le Polygale des rochers n'est à ce jour connu qu'en quelques points du Massif de la Nerthe.				
Dans la zone d'étude :				
Deux pieds ont été trouvés en 2013 en marge est de la zone d'étude, en bordure d'un chemin, dans une lisière thermophile à Romarin, Nerprun alaterne et Coronille glauque.				
Cette espèce n'a pas été revue en 2017. Il est possible que celle-ci soit toujours présente, mais lors du passage dans la zone d'étude le secteur où avait été trouvé cette espèce avait été gyrobroyée récemment ne permettant pas de la détecter.				
			 <p>L. MICHEL, 14/05/2013, Les Pennes-Mirabeau (83)</p>  <p>Source : Atlas des OBN, système d'information de la PCMA, 2016</p>	

■ Espèces fortement potentielles

Aucune autre espèce à fort enjeu local de conservation n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.


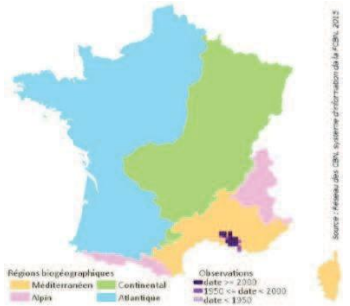
■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées


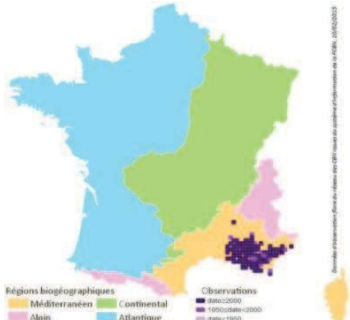
L'Hélianthème à feuilles de lavande (*Helianthemum syriacum*), est une espèce protégée au niveau national, caractéristique des massifs côtiers ouest-provençaux.


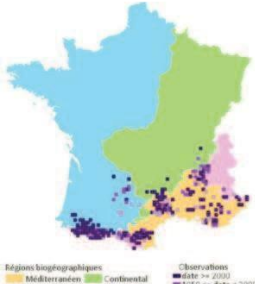
Cette espèce n'a pas été trouvée dans les espaces de garrigue de la zone d'étude en dépit d'un passage à une période adaptée du calendrier écologique. Elle y est désormais considérée comme absente.

7.3.2.3. Espèces à enjeu local de conservation modéré

■ Espèces avérées

Hélianthème à feuilles de Marum (<i>Helianthemum marifolium</i> Mill., 1768.)				
Protection	France	↗	Région	-
Livre rouge nat.	Tome 1	-	Tome 2	↗
Liste rouge	France	LC	Région	LC
Autre(s) statut (s)	ZNIEFF LR			
Répartition mondiale	Sténo-méditerranéenne de l'ouest			
Répartition française	Pourtour de l'Étang de Berre (Bouches-du-Rhône)			
Habitats d'espèce, écologie	Chaméphyte des garrigues, pelouses sèches et lisières de pinède			
Menaces	Destruction des habitats par l'urbanisation, surpâturage, incendie			
Contexte local				
Dans le secteur d'étude : Cette espèce est présente au sein des massifs ceinturant l'Étang de Berre où elle est relativement commune.				
Dans la zone d'étude : L'espèce a été trouvée en abondance dans la zone d'étude en 2013 et en 2017, en particulier au nord-ouest, sur la colline dominant la plaine centrale, mais aussi au nord-est, en bordure d'une petite route et lisière de boisement de Pin d'Alep. Quelques pieds ont aussi été trouvés dans les zones de garrigue en marge sud de la zone d'étude.				
			 <p>J. VOLANT, 18/05/2017, Les Pennes-Mirabeau (13)</p> 	

Ophrys de Provence (<i>Ophrys provincialis</i> (Baumann & Künkele) Paulus, 1988)				
Protection	France	-	Région	↗
Livre rouge nat.	Tome 1	-	Tome 2	-
Liste rouge	France	DD	Région	LC
Autre(s) statut (s)	CCB			
Répartition mondiale	Sud-français (et Nord-ouest italien ?)			
Répartition française	Provence			
Habitats d'espèce, écologie	Géophyte à tubercule des pelouses xérophiles et garrigues basiphiles de 0 à 800 m.			
Menaces	Dynamique naturelle, urbanisation et utilisation d'herbicides.			
Contexte local				
Dans le secteur d'étude : L'Ophrys de Provence est bien représentée sur les collines autour de Marseille.				
Dans la zone d'étude : Un unique pied d'Ophrys de Provence a été trouvé en 2013 sur la colline située au nord de la zone d'étude, en bordure du chemin d'accès au pylône téléphonique. Lors des prospections de 2017, cette espèce n'a pas été retrouvée sur la zone d'étude. Toutefois, il est fort possible que l'espèce soit toujours présente car sur le secteur où avait été trouvé le pied d'Ophrys de Provence des rosettes d'Ophrys dont les tiges florales ont été coupées (inflorescence probablement broutée par des animaux comme des sangliers ou des lapins) étaient présentes mais non déterminables à l'espèce.				
			 <p>M. AMY, 17/04/2013, Les Pennes-Mirabeau (13)</p> 	

Linaire à feuilles d'Origan (<i>Chaenorrhinum origanifolium</i> (L.) Kostel., 1844)				
Protection	France	-	Région	-
Livre rouge nat.	Tome 1	-	Tome 2	-
Liste rouge	France	-	Région	LC
Autre(s) statut (s)	-			
Répartition mondiale	Euryméditerranéenne.			
Répartition française	Tiers sud de la France			
Habitats d'espèce, écologie	Hémicryptophyte affectionnant les escarpements calcaires, tout particulièrement dolomitiques			
Menaces	Aménagements (carrière)			
Contexte local				
Dans le secteur d'étude :				
La Linaire à feuilles d'Origan est rare dans les Bouches-du-Rhône et est présente très occasionnellement dans certains massifs de calcaires dolomitiques. Par ailleurs, de nombreuses citations anciennes ne semblent pas avoir été retrouvées à ce jour.				
Dans la zone d'étude :				
Seules quelques stations de quelques pieds ont été trouvées en 2013 et en 2017 dans la zone d'étude, sur les affleurements rocheux délimitant celle-ci, au nord. Ces stations semblent être les premières connues pour le massif de la Nerthe, mais il convient de rappeler la discrétion de la plante et donc, sa possible sous-observation.				
			 <p>L. MICHEL, 14/05/2013, Les Pennes-Mirabeau (13)</p>  <p>Source : Atlas des OIB, système d'information de la PCNB, 2018</p>	

■ Espèces fortement potentielles

Aucune autre espèce à enjeu local de conservation modéré n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

L'Ophrys De Forestier (*Ophrys forestieri*) est une espèce géophyte poussant dans les garrigues et les bois clairs faiblement ombragés. Cette orchidée est endémique du Var et des Bouches-du-Rhône. Elle aurait également été signalée dans le Vaucluse et l'Aude. Toutefois, sa répartition est difficilement appréciable car cette espèce est très proche d'*O. funerea* et *O. bilunulata*. Cette orchidée est vulnérable en raison de sa très faible répartition et de la destruction de ses habitats par l'urbanisation et divers autres aménagements.

Les prospections ont été réalisées à une période favorable à l'observation de cette espèce mais aucun individu n'a été contacté. Par conséquent, cette espèce n'est pas jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

7.3.2.4. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Aucune espèce à faible enjeu local de conservation n'est avérée dans la zone d'étude.

7.3.2.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs à la flore

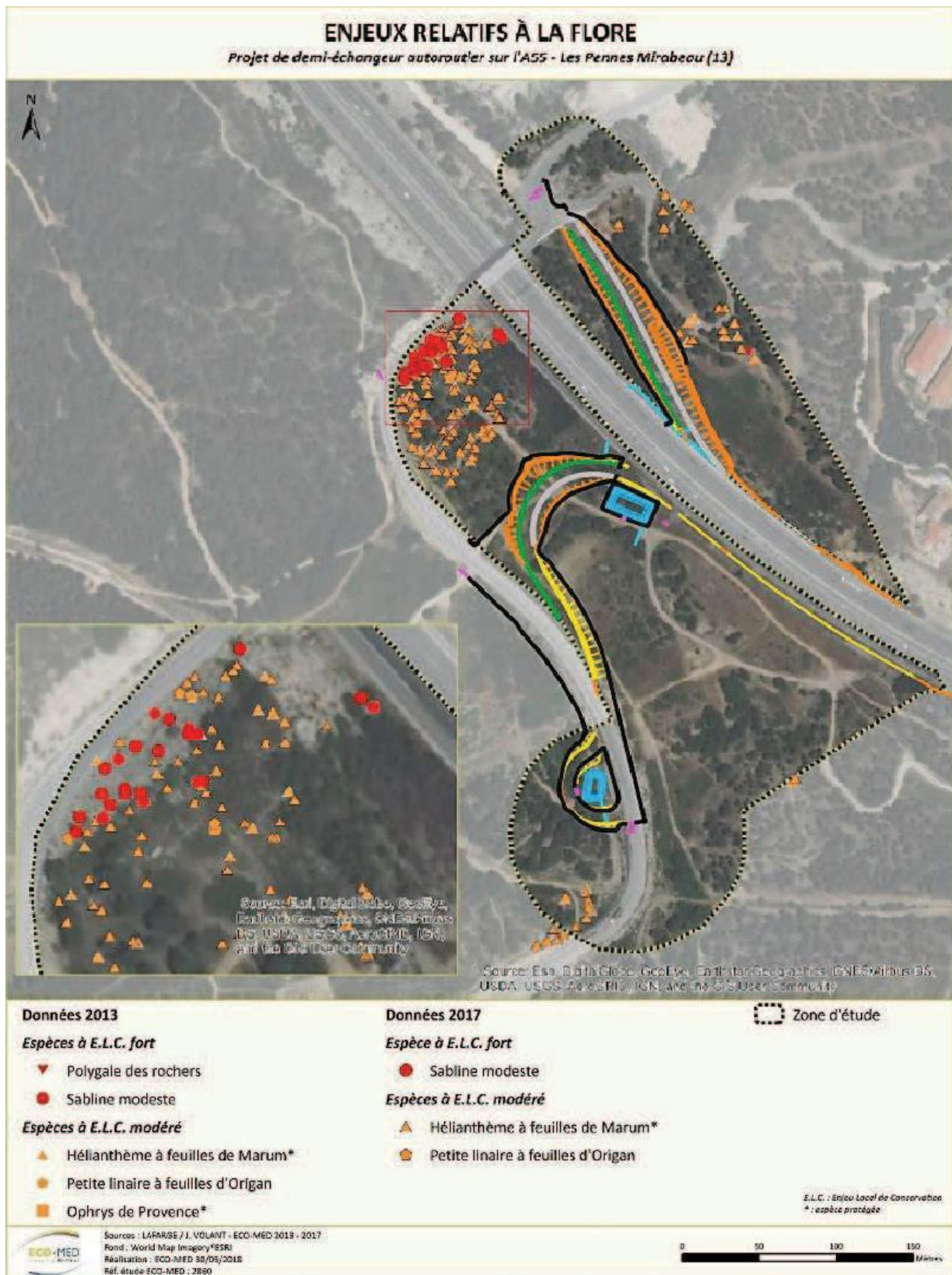
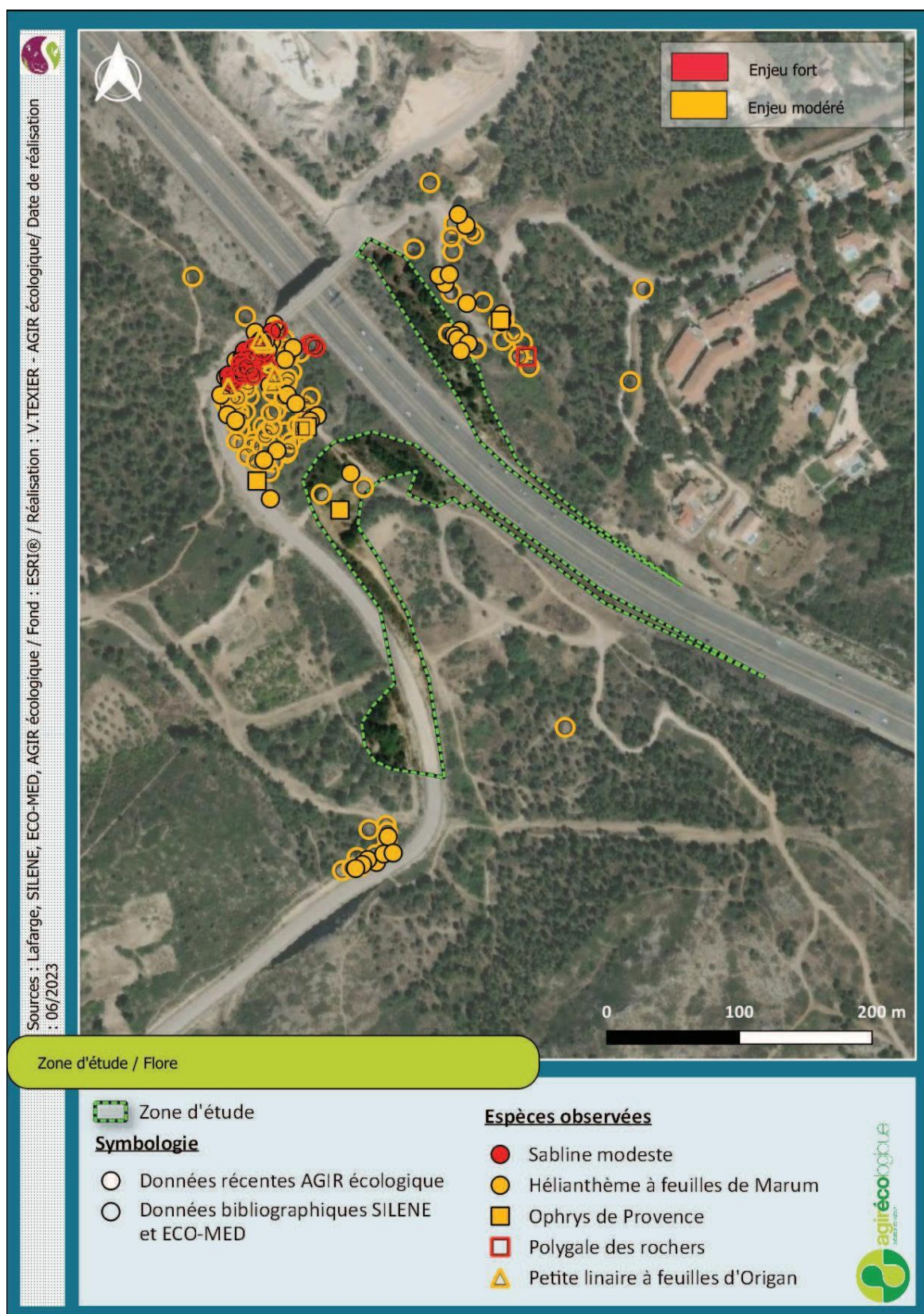


Figure 18 : Enjeux liés à la flore.

Nota : le zoom détaillé concerne les stations floristiques situées au nord-ouest de la zone d'étude. Elles se situent hors des emprises du chantier et ne sont donc pas directement impactées par les travaux.

Ce bilan cartographique dressé par ECO-MED est mis à jour lors de l'actualisation des relevés par Agir Écologique au printemps 2023, et donne lieu à la cartographie synthétique ci-dessous incluant à la fois les données récentes relevées par Agir Écologique au cours du printemps 2023, ainsi que les données antérieures notées par ECO-MED, et les données bibliographiques de la base SILENE.



7.3.3. ZONES HUMIDES

7.3.3.1. Délimitation des zones humides au regard du critère végétation

Parmi les habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude, aucun habitat coté « H », c'est-à-dire caractéristiques de zones humides, d'après l'arrêté du 24 juin 2008 n'a été recensé au niveau des critères botaniques. De plus, aucun habitat ne présente des espèces hygrophiles couvrant une surface supérieure à 50%.

7.3.3.2. Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique


Afin de compléter la recherche des zones humides au sein de la zone d'étude, une expertise pédologique s'appuyant sur des critères hydrologiques et topographiques a été réalisée.

Deux sondages ont été réalisés en prenant en compte :

- la proximité des espèces caractéristiques de zones humides (comme la Canne de Provence) et présentes dans les arrêtés ;
- la présence d'exutoires et de possibles torrents ou cours d'eau temporaires ;
- la topographie, c'est-à-dire les zones les plus basses, les faibles pentes ou la présence de cuvettes topographiques qui pourraient avoir une fonction de rétention des eaux.

D'un point de vue géologique, la zone d'étude se trouve sur des faciès lithologiques particulières constitués par des zones dolomitiques du Jurassique supérieur.

Étant donné la géologie du substrat, le sol rencontré correspond à un solum qui provient probablement de la dégradation des dolomies. Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée dans les premiers 50 cm. Un seul type de sol a été identifié lors de la réalisation des sondages : le dolomitosol (Baize & Girard, 1995 et 2008).

 Dolomitosol, non caractéristique de zones humides	
<i>Descriptif</i>	Ils correspondent aux matériaux géologiques provenant des dolomies. Solums carbonatés dès la surface, mais ne présentent pas les caractères des vertisols, des pélosols, des gypsoles ou des fersiasols. De plus, et pour les différencier du reste des solums dominés par le Ca ²⁺ et/ou Mg ²⁺ , ils se caractérisent par la présence d'un horizon Sca, c'est-à-dire, un solum qui comprend des horizons pédologiques d'altération : altération des minéraux primaires, libération d'oxyhydroxydes de fer...
<i>Sondages concernés</i>	S1, S2
<i>Contexte</i>	Situés dans les habitats de friche rudérale (S1) et de garrigue à Ciste blanc (S2) <ul style="list-style-type: none">- Le sondage S1 a été réalisé sur l'habitat de friche rudérale près d'une petite formation de Canne de Provence. Suite aux caractéristiques topographiques de la zone, aux conditions hydrologiques et aux résultats de l'expertise pédologique, la présence de cette formation répond plutôt à un caractère envahissant favorisé par l'existence d'un substrat remué et pas à l'existence de zones humides fonctionnelles.- Le sondage S2 est situé en aval d'un exutoire localisé dans la partie plus à l'est de la zone d'étude. Il s'agit d'un secteur assez plat qui atteint le niveau topographique le plus bas avec un caractère un peu plus humide que les secteurs voisins de garrigues.
<i>Descriptif des sondages</i>	Limon parfois sableux avec de gravats et de cailloux provenant de la dégradation des dolomies. Aucune trace d'hydromorphie n'a été rencontrée dans les premiers 50 cm. La nappe phréatique n'a pas été rencontrée lors des sondages.
<i>Habitats concernés</i>	Friche rudérale (S1) et garrigue à Ciste blanc (S2)

Selon les résultats des sondages réalisés, et au regard des critères topographiques et hydrologiques, aucune zone humide n'est avérée au sein de la zone d'étude.

7.3.3.3. Bilan cartographique des enjeux zones humides

A l'issue des prospections de terrain et selon l'arrêté du 24 juin 2008 et la note ministérielle du 26 juin 2017, aucune zone humide n'a été avérée au sein de la zone d'étude.



Figure 19 : Localisation des sondages pédologiques. (Source : ECO-MED 2018, complété par SEGED, 2022 pour représenter les nouvelles emprises reconfigurées des travaux).

7.3.4. INSECTES

La zone d'étude accueille une diversité entomologique assez importante et abrite un cortège d'espèces caractéristiques des milieux ouverts thermophiles méditerranéens. Bien que la majorité des espèces avérées soit relativement commune en zone méditerranéenne quelques espèces présentent un enjeu local de conservation notable.

7.3.4.1. Espèces à enjeu local de conservation très fort

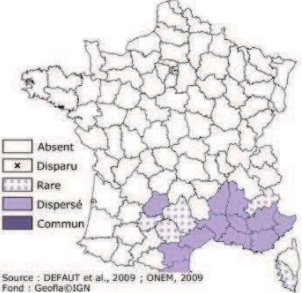
Aucune espèce d'insectes dont l'enjeu local de conservation est très fort n'a été avérée ou n'est considérée comme fortement potentielle sur la zone d'étude.

7.3.4.2. Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce d'insectes dont l'enjeu local de conservation est fort n'a été avérée ou n'est considérée comme fortement potentielle sur la zone d'étude.

7.3.4.1. Espèces à enjeu local de conservation modéré

■ Espèces avérées

Magicienne dentelée (<i>Saga pedo</i> Pallas, 1771)	
Protection	France PN2
Liste rouge	France LR3 PACA -
Autre(s) statut (s)	DH4 – BE2
Répartition mondiale	Sud de l'Europe
Répartition française	Présente sur le pourtour méditerranéen ainsi que dans l'arrière-pays jusque dans le sud de l'Ardèche et de la Drome. Assez répandue mais toutefois localisée et peu abondante.
Habitats d'espèce, écologie	Milieux ouverts arbustifs xériques (garrigues, friches arbustives, fruticées, etc.).
Menaces	Urbanisation, fermeture du milieu
Contexte local	
Dans le secteur d'étude : Localement, l'espèce est bien implantée bien qu'il existe peu de données dans le secteur d'étude d'après la base de données « Silène Faune », en effet, elle n'est pas connue de la commune des Pennes-Mirabeau ni sur la frange est et sud de l'étang de Berre. Elle est par contre connue de la commune de Marseille.	
Dans la zone d'étude : Un individu a été observé dans la zone d'étude où l'espèce s'y reproduit très probablement. En effet, l'espèce a de très faibles capacités de déplacement et les habitats de la zone d'étude sont très favorables à la reproduction de l'espèce. Au regard des milieux alentour similaires dans le secteur d'étude, l'importance de la zone d'étude pour cette espèce peut être évaluée comme modérée à faible.	
Importance de la zone d'étude : faible	
 <p>S. MALATY, 02/06/2015, Nîmes (30)</p>  <p>Source : DEFAUT et al., 2009 ; ONEM, 2009 Fond : Geofla©IGN</p>	



■ Espèces fortement potentielles

Aucune espèce d'insectes dont l'enjeu local de conservation est évalué comme modéré n'est considérée comme fortement potentielle sur la zone d'étude.

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

La Zygène cendrée (*Zygaena rhadamanthus*), en raison de l'existence de données dans le secteur d'étude et du caractère favorable des habitats de la zone d'étude par rapport aux exigences écologiques de l'espèce, avait été jugée fortement potentielle. Donc des prospections ciblées ont été réalisées à une période adaptée à sa phénologie et dans de bonnes conditions météorologiques favorables à son observation. Bien que sa plante-hôte soit présente sur la zone d'étude, aucun individu n'a été observé. Bien qu'il ne soit pas possible d'affirmer l'absence complète de l'espèce sur la zone d'étude (au regard de l'absence de contact), nous considérons cette espèce comme non contactée malgré des prospections ciblées.

7.3.4.1. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Chevron blanc (<i>Hipparchia statilinus</i>)	Faible	-	1 individu observé en vol dans la zone d'étude où l'espèce effectue possiblement la totalité de son cycle de vie.
-	Œdipode rouge (<i>Oedipoda germanica</i>)	Faible	-	1 individu observé dans la zone d'étude où l'espèce effectue possiblement la totalité de son cycle de vie.
	Scolopendre méditerranéenne (<i>Scolopendra cingulata</i>)	Faible	-	Plusieurs individus observés sur la zone d'étude où l'espèce effectue possiblement la totalité de son cycle de vie.

7.3.4.2. Bilan cartographique des enjeux relatifs à l'entomofaune

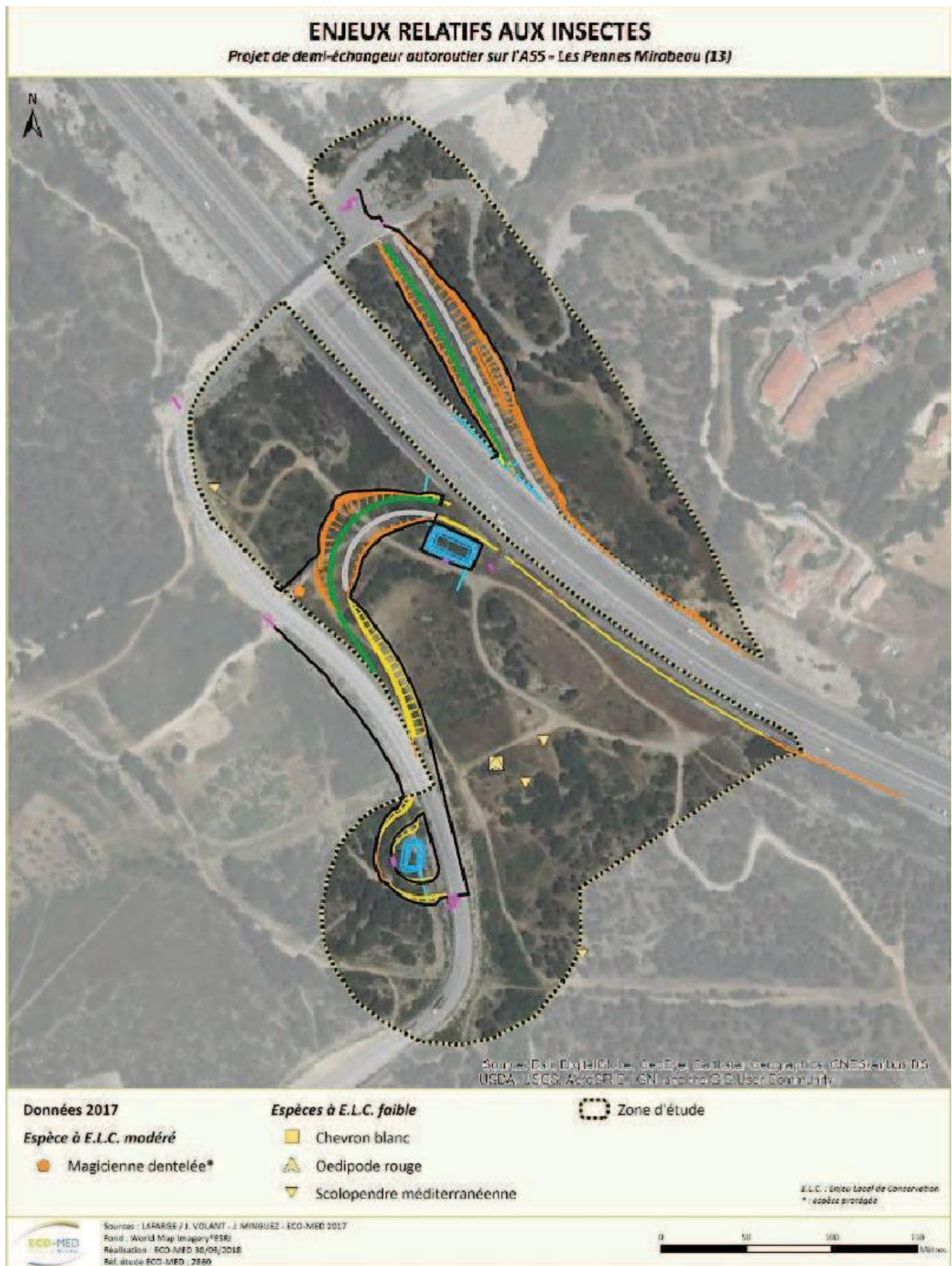


Figure 20 : Enjeux relatifs aux insectes

7.3.5. AMPHIBIENS

La zone d'étude, divisée en deux entités distinctes, est peu attractive vis-à-vis du cortège batrachologique local. La zone située au Sud de l'autoroute, relativement ouverte, présente néanmoins un faciès d'habitats intéressants vis-à-vis du Crapaud calamite, seule espèce d'amphibien avérée sur la zone d'étude. Le milieu de reproduction est constitué par des ornières temporairement en eaux au Sud-Est de la zone d'étude, récupérant les eaux d'écoulement de la route située à l'Ouest. Le caractère temporaire de ces milieux semble très marqué. Ainsi, le succès reproducteur, entièrement dépendant du cycle annuel des précipitations, n'apparaît pas assuré d'une année sur l'autre, limitant de fait le recrutement et la densité d'effectifs de la population. De nombreuses larves asséchées ont, en effet, été observées lors de notre première visite. Des pluies tardives ont par la suite relancé la reproduction et des larves étaient de nouveau observables lors de notre seconde visite de la zone d'étude. En revanche, cette espèce utilise la totalité de la zone d'étude pour sa phase terrestre, y compris l'entité Nord de la zone d'étude.

Cette zone ne sera pas impactée par les travaux car éloignée des emprises du projet.



Figure 21 : Aperçus des habitats disponibles pour le cortège herpétologique local : zone d'alimentation et zone de reproduction (on aperçoit de nombreux têtards dans la flaque d'eau)

V. FRADET, 18/05/2017, Les Pennes-Mirabeau (13)

7.3.5.1. Espèces à enjeu local de conservation très fort

Aucune espèce d'amphibien à très fort enjeu local de conservation n'est avérée ni jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

7.3.5.2. Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce d'amphibien à fort enjeu local de conservation n'est avérée ni jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

7.3.5.3. Espèces à enjeu local de conservation modéré

Aucune espèce d'amphibien à enjeu local de conservation modéré n'est avérée ni jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.


■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) ; PN3, BE3

Les milieux aquatiques présents dans la zone d'étude ne sont pas adaptés à l'écologie de cette espèce. D'autre part, le massif relativement fermé de la Nerthe, ne se prête pas à une bonne dispersion de l'espèce pourtant représentée localement. Les prospections réalisées auraient dû permettre de détecter l'espèce, si celle-ci avait été présente, au moins sous sa forme larvaire. Le Pélodyte n'est donc pas considéré comme fortement potentiel au sein de la zone d'étude.

Cette zone ne sera pas impactée par les travaux car éloignée des emprises du projet.

7.3.5.1. Espèces à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	Modérée	PN2, BE2, DH4	Plusieurs individus juvéniles et adultes observés Reproduction au sein d'ornières

7.3.5.2. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux amphibiens

7.3.6. REPTILES

La zone d'étude se divise en deux entités distinctes et fonctionnellement différentes vis à vis du cortège herpétologique représenté. Ainsi, le faciès de la zone située au nord de l'autoroute apparaît comme le moins attractif pour les reptiles. Les habitats de cette partie de la zone d'étude sont en effet en grande partie constitués de pinèdes. Ainsi, bien que de nombreux gîtes soient disponibles, l'ensoleillement n'est pas favorable à la territorialisation d'espèces sensibles (Lézard ocellé). Le débroussaillage pratiqué régulièrement (prévention incendie) sur cette partie de la zone d'étude, constitue aussi un facteur d'appauvrissement du cortège (dégradation de l'habitat, destruction d'individus, dérangement d'individus).

Le secteur de la zone d'étude situé au sud de l'autoroute présente en revanche un faciès d'habitats ouverts particulièrement attractif pour le cortège herpétologique local. Ainsi, les talus situés le long de la route à l'ouest de la zone d'étude, jouent un grand rôle dans l'expression de ce cortège. De nombreuses possibilités de gîtes y sont accessibles pour le cortège. De nombreux petits enrochements dispersés çà et là dans la zone d'étude, complètent cette disponibilité en gîtes. La strate herbacée est aussi bien développée et parsemée d'arbres et arbustes, ce qui rend les zones ouvertes particulièrement intéressantes pour l'exploitation des ressources trophiques. Dans ce contexte, les secteurs fermés où se développe le Chêne kermès n'apparaissent pas favorables à l'expression du cortège mais sont relativement restreints au sein de la zone d'étude.

Ainsi, sept espèces de reptiles ont été avérées lors de nos prospections dont le Lézard ocellé, espèce à fort enjeu local de conservation, dont la population semble particulièrement dynamique. Le reste du cortège avéré est constitué de deux espèces à enjeu local de conservation modéré, le Seps strié et le Psammodrome d'Edwards, ainsi que de quatre espèces d'enjeu faible, le Lézard des murailles, le Lézard vert occidental, la Couleuvre de Montpellier et la Tarente de Maurétanie. A l'exception des tortues palustres que le milieu ne permet pas d'accueillir et de quelques couleuvres possiblement présentes, l'ensemble des enjeux herpétologiques locaux y sont donc représentés. Ces espèces sont présentées dans les paragraphes ci-dessous.



Figure 23 : Aperçus de l'habitat favorable au Seps strié et des talus favorables au cantonnement des reptiles, notamment du Lézard ocellé


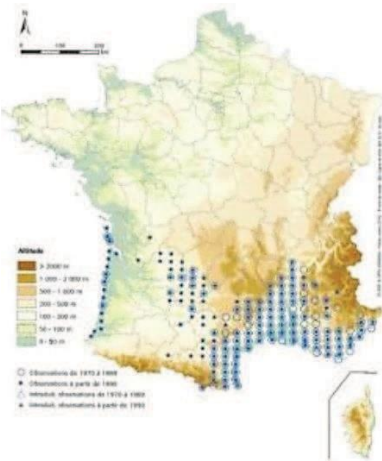
V. FRADET et J. VOLANT, 18/05/2017, Les Pennes-Mirabeau (13)

7.3.6.1. Espèces à enjeu local de conservation très fort

Aucune espèce de reptile à très fort enjeu local de conservation n'est avérée ni jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

7.3.6.2. Espèces à enjeu local de conservation fort

■ Espèces avérées

Lézard ocellé (<i>Timon lepidus lepidus</i> (Daudin, 1802))			
Protection	PN3	UICN France	VU
Autre(s) statut (s)	BE2		
Répartition mondiale	Le Lézard ocellé, espèce ibéro-française		
Répartition française	Localisé sur le pourtour méditerranéen, il remonte dans les terres jusque sur la façade atlantique		
Habitats d'espèce, écologie	Habitats ouverts de la zone méditerranéenne à supra-méditerranéenne.		
Menaces	L'espèce est considérée comme menacée par les spécialistes. Un plan interrégional d'actions (PIRA) est en cours en PACA et en Languedoc-Roussillon		
Contexte local			
Dans le secteur d'étude :			
Les milieux relativement fermés par le Chêne kermès du massif de la Nerthe, se montrent globalement défavorables à l'écologie de ce lézard. Cependant, cette espèce est très bien représentée localement lorsque les ouvertures de milieu lui permettent de réaliser son cycle biologique. Les populations locales font alors preuve d'un dynamisme peu habituel. Dans ce contexte, les populations « fragmentées » du massif forment des puits de population à partir desquels l'espèce peut aisément essaimer. Leur préservation joue donc un rôle important au niveau régional et départemental, surtout dans l'environnement très urbanisé de l'agglomération marseillaise.			
Dans la zone d'étude :			
De nombreux individus sont cantonnés au niveau des talus de bord de route où de nombreux gîtes sont disponibles (pierriers, garennes...). La typologie de l'entité Sud de la zone d'étude est par ailleurs particulièrement favorable à l'exploitation des ressources trophiques. La population recensée semble dynamique et en bonne santé.			
Importance de la zone d'étude : très forte			
		 <p>J. VOLANT 18/05/2017, Les Pennes-Mirabeau (13)</p>  <p>LESCURE & DE MASSARY, 2012</p>	

Nota Bene : En complément, SEGED (2022) précise que le Lézard ocellé bénéficie d'un Plan National d'Actions dédié sur la période 2020-2029. Il y est rappelé les principales menaces pesant sur les populations de Lézard ocellé.

- L'espèce est tributaire des milieux ouverts associée à une déprise agricole et un changement des pratiques culturales.
- La réduction du nombre de gîtes : murets de pierre, rochers, etc., mais aussi des terriers de lapin (garennes), le Lapin de garenne connaissant un déclin fort à l'échelle européenne.
- L'urbanisation et la fragmentation des habitats, qui limite les échanges d'individus entre populations et entraîne donc une perte de connectivité augmentant la sensibilité génétique des populations.

À ces trois principales menaces s'ajoutent les changements climatiques, les animaux domestiques, le développement des activités de loisir et du tourisme de masse et finalement la capture intentionnelle (qui est quant à elle plus difficile à évaluer et quantifier).

■ Espèces fortement potentielles

Aucune autre espèce de reptile à fort enjeu local de conservation n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.


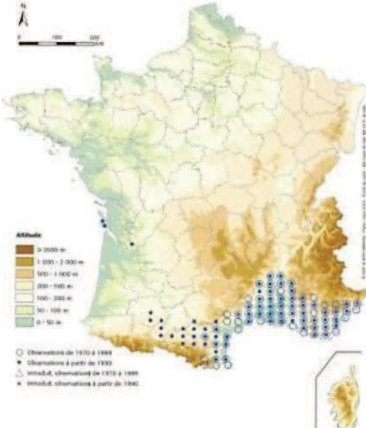
■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) ; PN2, BE2, DH2, DH4

Les milieux aquatiques temporaires représentés au sein de la zone d'étude (ornières) ne permettent pas l'accueil de cette espèce. Celle-ci est considérée comme absente de la zone d'étude.

7.3.6.3. Espèces à enjeu local de conservation modéré

■ Espèces avérées

Seps strié (<i>Chalcides striatus</i> (Cuvier, 1829))			
Protection	PN3	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	BE3		
<i>Répartition mondiale</i>	Distribué en France, en Espagne et dans le nord-ouest de l'Italie (Ligurie occidentale).		
<i>Répartition française</i>	Localisé dans le sud de la France		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	Cette espèce occupe préférentiellement les milieux ouverts possédant un couvert herbacé dense.		
<i>Menaces</i>	En France, populations relativement fractionnées, parfois isolées, suite à la modification ou à la perturbation de son habitat si spécifique (intensification de l'agriculture, reforestation...)		
Contexte local			
Dans le secteur d'étude :			
Le Seps strié semble bien représenté au niveau local, lorsque les ouvertures de milieux lui offrent un habitat convenable pour la réalisation de son cycle biologique (présence d'une strate herbacée développée). Les populations locales restent toutefois fragilisées par la fragmentation de leur habitat.			
Dans la zone d'étude :			
L'observation d'un individu juvénile atteste de la reproduction de cette espèce au sein de la zone d'étude. Les milieux situés au Sud de l'autoroute offrent une strate herbacée propice aux mœurs de ce lézard sur une grande surface de la zone d'étude.			
Importance de la zone d'étude : modérée			
		 <p>V. FRADET, 24/04/2017, Les Pennes-Mirabeau (13)</p>  <p>LESCURE & DE MASSARY, 2012</p>	

Psammodrome d'Edwards (<i>Psammotromus edwardsianus</i> (Dugès, 1829))			
Protection	PN3	UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	BE3		
<i>Répartition mondiale</i>	Espèce ibéro-française.		
<i>Répartition française</i>	Distribuée dans le sud de la France uniquement : des Pyrénées orientales au département du Var.		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	Garrigues, maquis et étendues sableuses du littoral.		
<i>Menaces</i>	Espèce vulnérable du fait de la régression de son habitat par fermeture du milieu et de l'urbanisation (notamment du littoral).		
Contexte local			
Dans le secteur d'étude :			
A l'instar du Lézard ocellé, le Psammodrome d'Edwards profite largement des ouvertures de milieux rencontrées sur le massif de la Nerthe. Les populations peuvent ainsi montrer localement des densités d'effectifs importantes.			
Dans la zone d'étude :			
Bien que seuls quelques individus aient été contactés au sein de la zone d'étude, l'habitat du Psammodrome y est bien représenté. Les effectifs semblent de faible densité mais cette observation est relative car il pourrait s'agir d'une colonisation récente de l'espèce sur ce secteur (1 individu observé en 2013).			
Importance de la zone d'étude : modérée			
		 <p>V. FRADET, 05/12/2016, Fos-sur-Mer (13)</p>  <p>LESCURE & DE MASSARY, 2012</p>	

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

Couleuvre à échelons (*Rhinechis scalaris*) ; PN3, BE3

Le milieu très fermé par le Chêne kermès au sein du massif de la Nerthe, n'est globalement pas favorable à la présence de cette couleuvre, bien que la possibilité de sa présence ne soit totalement écartée.





Couleuvre à collier (*Natrix helvetica = Natrix natrix helvetica*) ; PN3, BE3

Cette couleuvre d'affinité aquatique a été observée en 2015 à environ 500 mètres à l'Ouest de la zone d'étude (donnée ECO-MED). Bien que parfois retrouvée très éloignée des milieux aquatiques, cette couleuvre n'est pas considérée comme fortement potentielle au sein de la zone d'étude en raison de l'absence de milieux aquatiques développés et donc de la faible densité de proies potentielles.

Coronelle girondine (*Coronella girondica*) ; PN3, BE3

Bien que les habitats de la zone d'étude correspondent aux exigences écologiques de l'espèce, cette couleuvre n'y est pas considérée comme fortement potentielle. En effet, aucune donnée historique ou actuelle ne concerne cette espèce au sein du massif de la Nerthe.

7.3.6.4. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	Faible	PN2, BE2, DH4	1 individu observé en insolation sur un muret de pierres sèches, dans la partie Nord de la zone d'étude
	Lézard vert occidental (<i>Lacerta b. bilineata</i>)	Faible	PN2, BE2, DH4	2 individus observés en activité alimentaire
	Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	Faible	PN3, BE3	1 individu aperçu dans des ronciers sur les talus de bord de route
	Tarente de Maurétanie (<i>Tarentola mauritanica</i>)	Très faible	PN3, BE3	Plusieurs individus observés sur les talus de bord de route

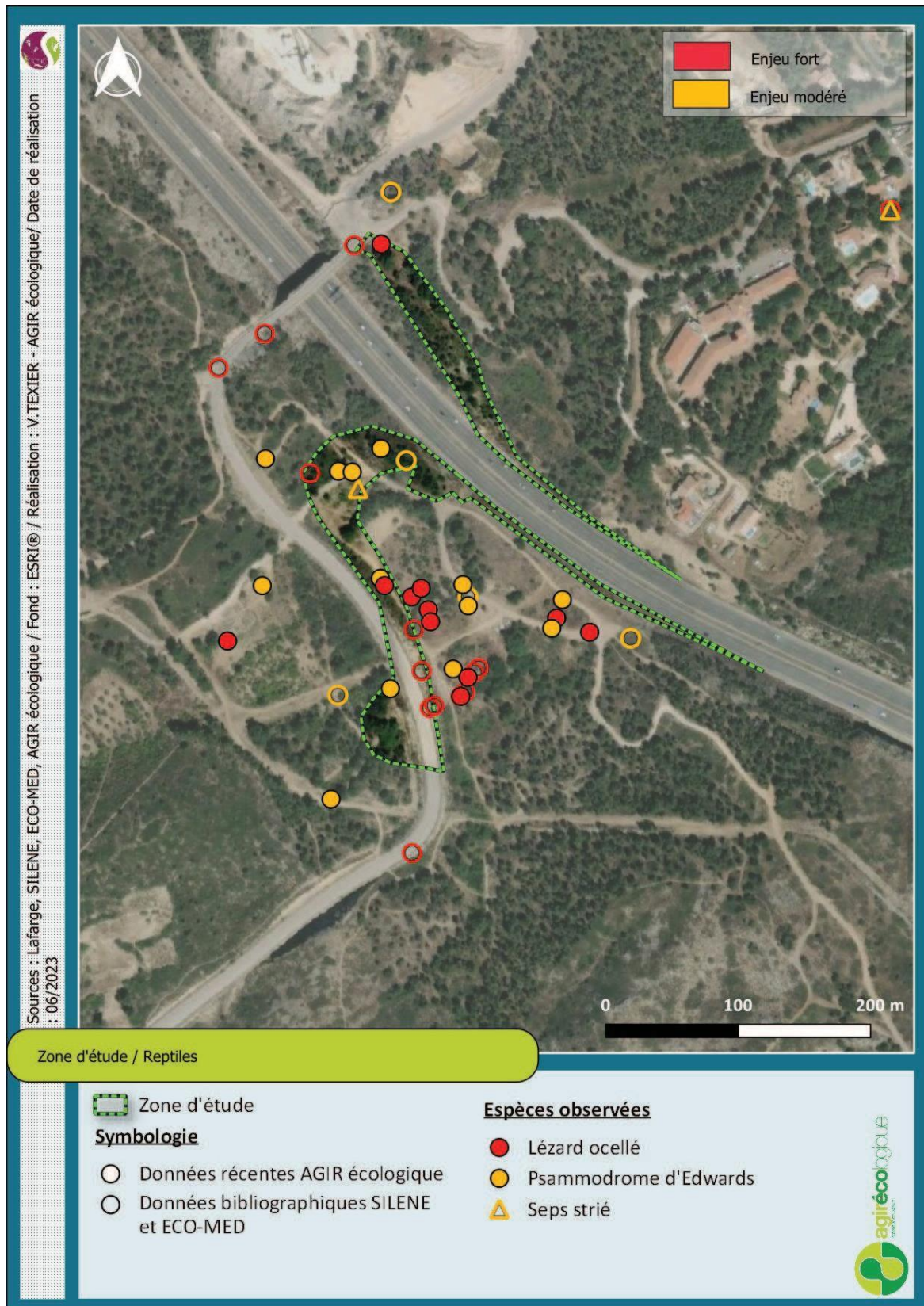
7.3.6.5. BILAN CARTOGRAPHIQUE DES ENJEUX RELATIFS AUX REPTILES



Figure 24 : Enjeux relatifs aux reptiles

(Nota Bene : SEGED précise que par souci de lisibilité, seul le contour des emprises du chantier a été représenté sur la carte ci-dessus, sans que la nature des travaux ne soit précisée).

Ce bilan cartographique des enjeux liés aux reptiles dressé par ECO-MED a été complété par Agir Écologique dans le cadre de leur actualisation au printemps 2023. La cartographie synthétique établit par Agir Écologique, incluant leurs données récentes ainsi que les données antérieures (ECO-MED, et base SILENE) est présentée ci-dessous.



7.3.7. OISEAUX

À l'issue des journées de prospections, une liste de 28 espèces avérées a été dressée.

La zone d'étude s'insère dans un contexte de garrigues méditerranéennes. Elle est principalement composée d'espaces ouverts à semi-ouverts (garrigues, pelouses, friches, cultures, etc.), d'espaces boisés (matorral arborescent à Pin d'Alep, etc.) et, dans une moindre mesure, d'espaces artificialisés (zones rudérales, chemins, routes, etc.). La faible qualité et connectivité écologique des milieux rencontrés, confèrent à la zone d'étude un intérêt global modéré pour l'avifaune locale, comme en témoigne la richesse spécifique observée.

Les milieux naturels et semi-naturels de la zone d'étude accueillent essentiellement des oiseaux ubiquistes et communs largement répartis en France mais aussi certains oiseaux spécialistes des milieux ouverts et semi-ouverts méditerranéens. Bien que la zone d'étude s'implante directement de part et d'autre de l'autoroute A55, elle recèle des habitats naturels fonctionnels pour les recherches alimentaires et la nidification de nombreuses espèces d'oiseaux.

Les monographies présentées ci-dessous concernent les espèces avérées à enjeu local de conservation fort et modéré. Les espèces à enjeu faible feront, quant à elles, l'objet d'une description simplifiée.

7.3.7.1. Espèces à enjeu local de conservation très fort

Aucune espèce à enjeu local de conservation très fort n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

■ Espèce non contactée malgré des prospections ciblées

Une espèce à enjeu local de conservation très fort a été recherchée lors de chaque prospection dédiée à l'inventaire de l'avifaune, en 2013 et 2017. Il s'agit de l'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*). Bien que la zone d'étude soit incluse dans le domaine vital d'un couple de cette espèce, aucun individu n'a été contacté lors des inventaires.


L'absence de contact est probablement due à l'implantation de la zone d'étude, située à proximité immédiate de l'autoroute A55. Les dérangements inhérents à cet axe routier sont susceptibles de rendre la zone d'étude défavorable à la chasse de ce rapace sensible aux perturbations extérieures (passage intense du trafic aérien international de l'aéroport de Marseille Provence à basse altitude. Voir Figure 35, page 111).

Au regard de ces éléments, l'Aigle de Bonelli est jugé absent de la zone d'étude.

7.3.7.2. Espèces à enjeu local de conservation fort

■ Espèces avérées

Circaète Jean-le-Blanc (<i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788))	
Protection	PN3 UICN France LC
Autre(s) statut(s)	DO1, BE2, BO2
Répartition mondiale	Nicheur paléarctique et oriental, les populations de Circaète Jean-le-Blanc d'Europe et du Maghreb migrent en Afrique sahélienne.
Répartition française	Localisé globalement dans la partie sud de la France, il est absent des secteurs les plus septentrionaux.
Habitats d'espèce, écologie	Nicheur forestier, il affectionne les zones ouvertes où il peut y chasser lézards et serpents, dont il se nourrit presque exclusivement.
Menaces	Modifications des pratiques agricoles, perte d'habitats d'espèce, intensification des aménagements anthropiques.



M. AMY, 26/04/2012, Entrevennes (04)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Le Circaète Jean-le-Blanc est bien représenté localement.

Dans la zone d'étude :

Un individu de Circaète Jean-le-Blanc a été observé en vol à proximité immédiate de la zone d'étude, au nord-est de celle-ci.

Pour son alimentation, le Circaète Jean-le-Blanc fréquente toutes sortes de milieux ouverts dans la mesure où le milieu est riche en reptiles (proies exclusives). Pour sa reproduction, l'espèce occupe les milieux forestiers où elle choisit de préférence un arbre dans la concavité d'un vallon à l'abri des vents dominants.

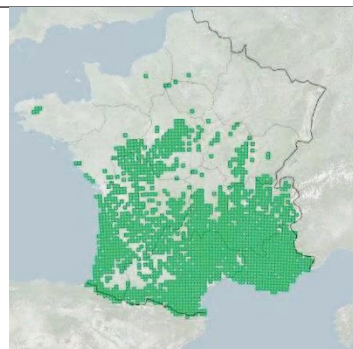
La zone d'étude ne présente pas d'habitats de nidification favorables à l'espèce.

Toutefois, elle présente des habitats d'alimentation favorables ; notamment les pelouses, garrigues et zones agricoles.

Par ailleurs, la zone d'étude est située dans la Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique « Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe – massif du Rove – collines de Carro », dans laquelle est cité le Circaète Jean-le-Blanc. L'espèce est également signalée sur la commune des Pennes-Mirabeau en 2012 (Faune-PACA, <http://www.faune-paca.org/>).

Ainsi, ce rapace ophiophage (c'est-à-dire qui consomme essentiellement des reptiles) est susceptible d'exploiter, de manière sporadique, les milieux ouverts de la zone d'étude pour s'alimenter.

Importance de la zone d'étude : faible



Aire de reproduction française

■ Espèce non contactée malgré des prospections ciblées

Une espèce à enjeu local de conservation fort a été recherchée au niveau des zones semi-ouvertes. Il s'agit de la Pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*). Cette espèce est associée aux zones à filaires, aux steppes à végétation rase et clairsemée ainsi qu'aux garrigues dégradées à Chêne kermès, habitats quasi absents de la zone d'étude mais bien représentés aux alentours. Par ailleurs, la zone d'étude est située dans la Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique « Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe – massif du Rove – collines de Carro », dans laquelle est citée la Pie-grièche méridionale.

Au regard de ces éléments et de l'absence d'observation lors des prospections réalisées en 2013 et 2017, la Pie-grièche méridionale est jugée absente de la zone d'étude.

7.3.7.1. Espèces à enjeu local de conservation modéré

■ Espèces avérées

Coucou geai (<i>Clamator glandarius</i> (Linné, 1758))			
Protection	PN3	UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	BE2		
Répartition mondiale	Nicheur afro-tropical, le Coucou geai niche au Moyen-Orient, en Égypte et en Europe méditerranéenne. Les populations européennes rejoignent en hiver les populations locales sub-sahariennes.		
Répartition française	En France, le Coucou geai se reproduit presque exclusivement dans les départements riverains de la mer Méditerranée.		
Habitats d'espèce, écologie	C'est une espèce des milieux semi-ouverts, plutôt chauds. Insectivore, une des particularités de cet oiseau est qu'il parasite les nids de Pie bavarde (<i>Pica pica</i>) pour y pondre.		
Menaces	La modification de son habitat de reproduction (mosaïque de paysages méditerranéens) est considérée comme la menace principale.		

S. CABOT, 24/04/2014, Saint-Martin-de-Crau (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Les milieux littoraux et notamment les garrigues méditerranéennes sont régulièrement fréquentées par l'espèce en période de reproduction.

Dans la zone d'étude :

Lors de la prospection réalisée en avril 2013, un couple de Coucou geai a été observé en vol au-dessus de la zone d'étude puis perché dans un bosquet situé à proximité immédiate de la zone d'étude, à l'ouest de celle-ci. L'espèce a également été contactée dans les mêmes circonstances lors de l'inventaire du 23 mai 2017.

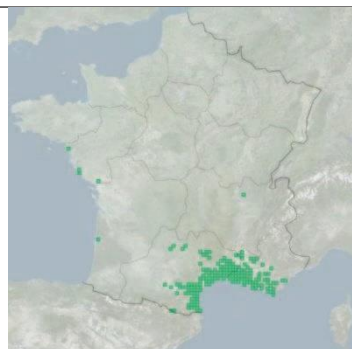
Le Coucou geai est une espèce des milieux semi-ouverts qui fréquente les paysages traditionnels composés de vergers, vignes, pinèdes, chênaies vertes, cyprès et garrigues. Outre l'habitat, la reproduction de cette espèce est conditionnée par la présence de la Pie bavarde, qu'elle parasite préférentiellement.

Cette observation suggère que l'espèce se reproduit dans le secteur. La zone d'étude présente quelques buissons et bosquets, favorables à la nidification de la Pie bavarde dont au moins trois individus y ont été observés.

Par ailleurs, la zone d'étude est située dans la Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique « Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe – massif du Rove – collines de Carro », dans laquelle est cité le Coucou geai. L'espèce est également signalée sur la commune des Pennes-Mirabeau en 2013 (Faune-PACA, <http://www.faune-paca.org/>).

Ainsi, même si aucune preuve de nidification n'a été avérée dans la zone d'étude, la nidification de l'espèce y est jugée probable. Notons que l'ensemble des milieux ouverts concernés par la zone d'étude sont également exploités lors des recherches alimentaires de l'espèce.

Importance de la zone d'étude : modérée



Aire de reproduction française

Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo* (Linné, 1758))

Protection	PN3	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	DO1, BE2		
Répartition mondiale	De répartition paléarctique, le Grand-duc d'Europe est un rapace nocturne sédentaire et territorial.		
Répartition française	En France, sa répartition est continue et englobe tout le Massif central, les Alpes et s'étend jusqu'aux rivages de la méditerranée.		
Habitats d'espèce, écologie	D'affinités rupestre et forestière, il fréquente un grand nombre d'habitats de basse et moyenne altitude pour se reproduire. Il fréquente également les milieux ouverts (plaine, garrigue, etc.) lors de ses quêtes alimentaires.		
Menaces	Les collisions et l'électrocution avec les lignes électriques représentent la principale menace.		

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Les milieux rupestres naturels ainsi que les carrières situées dans les alentours de la zone d'étude accueillent très probablement plusieurs couples nicheurs.

Dans la zone d'étude :

Un individu mort de Grand-duc d'Europe a été observé le long de l'A55 à un kilomètre au nord de la zone d'étude.

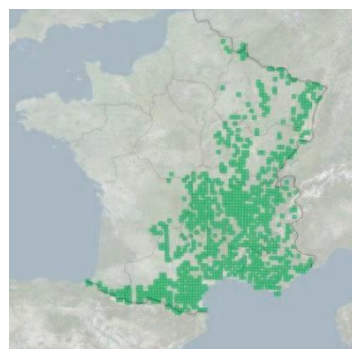
Le Grand-duc d'Europe utilise tous les habitats rocheux comme lieux de reproduction. Il ne construit pas de nid, mais aménage une simple dépression à même le sol, le plus souvent sur une vire rocheuse. Ses terrains de chasse sont, quant à eux, diversifiés (toutes sortes de milieux ouverts et semi-ouverts). La carrière située en limite nord de la zone d'étude est susceptible d'abriter un couple nicheur ainsi que la carrière de Lieutaud (à un kilomètre à l'ouest). D'autres zones rocheuses favorables sont situées aux alentours de la zone d'étude.

Par ailleurs, celle-ci est située dans la Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique « Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe – massif du Rove – collines de Carro », dans laquelle est cité le Grand-duc d'Europe. L'espèce est également signalée sur la commune des Pennes-Mirabeau en 2013 en tant que nicheuse certaine (Faune-PACA, <http://www.faune-paca.org/>).

Afin de confirmer la présence de l'espèce dans la zone d'étude, une prospection nocturne a été réalisée à la fin du mois de mai 2017, période de forte activité vocale



F. PAWLOWSKI, Juin 2006, Le Thor (84)



Aire de reproduction française

chez les juvéniles. Malgré des conditions favorables, l'espèce n'a pas été contactée *in situ*.
Ainsi, ce rapace rupestre ne semble pas fréquenter les falaises proches de la zone d'étude pour se reproduire mais il n'est pas exclu que des individus issus de couples plus éloignés viennent s'alimenter, de façon ponctuelle, dans les milieux ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude.

Importance de la zone d'étude : faible

Huppe fasciée (*Upupa epops* (Linnaeus, 1758))

Protection	PN3	UICN France	LC
Autre(s) statut(s)	BE3		
Répartition mondiale	Nicheuse de l'Ancien Monde, elle est strictement migratrice en Europe et hiverne en Afrique.		
Répartition française	En période de reproduction, la Huppe fasciée est présente dans la majorité de l'hexagone à l'exception de quelques départements du nord de la France.		
Habitats d'espèce, écologie	Cavicole, elle affectionne les arbres à cavités ainsi que les vieilles bâtisses pour se reproduire. Insectivores, elle recherche les zones ouvertes pour s'alimenter.		
Menaces	Les principales menaces sont la raréfaction de ses sites de nidification et la baisse de la disponibilité alimentaire		



S. CABOT, 06/07/2014, Saint-Gilles (30)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

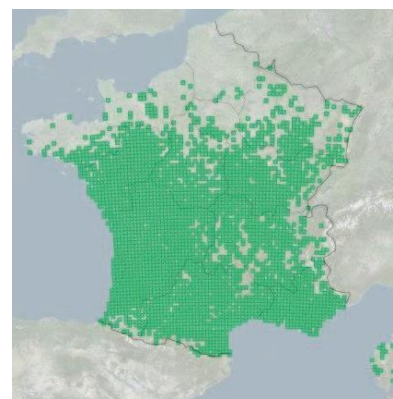
Bien que peu abondante, la Huppe fasciée est bien représentée localement.

Dans la zone d'étude :

Un individu a été observé en vol *via* la zone d'étude.

Les milieux ouverts concernés par cette dernière sont propices aux recherches alimentaires de la Huppe fasciée. Toutefois, aucune cavité ni anfractuosités favorables à la nidification de cette espèce cavicole n'a été observée *in situ*. De ce fait, un couple de Huppe fasciée se reproduit possiblement dans les alentours de la zone d'étude et exploite possiblement les milieux ouverts de cette dernière pour s'alimenter.

Importance de la zone d'étude : faible



Aire de reproduction française

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées







La visite nocturne du site avec l'utilisation de la repasse n'a pas permis de contacter la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) (PN3, BE2) ni même le Petit-duc Scops (*Otus scops*) (PN3, BE2) malgré la période d'inventaire favorable. L'absence, au sein de la zone d'étude, d'habitat favorable à la nidification de ces espèces cavicoles peut expliquer l'absence de ces espèces *in situ*.

Une attention particulière s'est également portée sur la recherche du Pipit rousseline (*Anthus campestris*) (PN3, DO1, BE2), sans succès. L'espèce semble absente des milieux ouverts, possiblement trop enclavés et de taille trop réduite pour être attractifs pour l'espèce.

7.3.7.2. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Les inventaires ont permis d'avérer six espèces à faible enjeu local de conservation. Parmi elles, trois semblent se reproduire au sein et aux alentours proches de la zone d'étude (Engoulevent d'Europe, Fauvette passerinette et Fauvette pitchou) alors que d'autres viennent uniquement s'y alimenter en période de reproduction et en période migratoire.

Chacune de ces espèces ainsi que leur statut biologique sont présentés en détail dans le tableau ci-dessous :

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	Modéré	PN3, DO1, BE2	L'Engoulevent d'Europe est bien répandu en Provence. Il y trouve une alternance d'habitats très favorables de milieu ouverts (garrigues basses, cultures) et de zones boisées. Un couple a été noté en parade nuptiale sur la zone de projet ainsi que le chant d'un second mâle à environ 500 m à l'ouest.
	Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)	Modérée (nicheur en bordure de la zone d'étude mais l'habitat d'espèce est également représenté dans la zone d'étude)	PN3, DO1, BE2	La Fauvette pitchou est bien représentée en Provence. Elle se concentre dans les zones de garrigues basses denses. Un chanteur a été localisé au sud de la zone de projet, vaste zone de garrigue à Chêne kermès. Notons que ce même habitat est présent dans la zone d'étude et est susceptible d'être favorable à la nidification et aux recherches alimentaires d'un couple de Fauvette pitchou.
	Fauvette passerinette (<i>Sylvia cantillans</i>)	Modérée (trois chanteurs/nicheurs dans la zone d'étude)	PN3, BE2	La Fauvette passerinette est bien représentée en Provence. Elle est le plus abondante dans les zones de garrigues à Chêne vert hautes et denses. Trois chanteurs ont été localisés dans la zone d'étude
	Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	Faible (Nicheur extérieur à la zone d'étude, uniquement alimentation <i>in situ</i>)	PN3, DO1, BO2, BE2	Un couple de Milan noir se reproduit probablement à proximité car il a été observé à chaque visite en chasse, et transportant une proie capturée au sud de la zone d'étude. Les milieux ouverts de la zone d'étude très riche en Lapin degarenne, peuvent être utilisés pour l'alimentation de cette espèce.
	Épervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	Très faible	PN3, BO2, BE2	Un individu d'Épervier d'Europe a été observé en vol au-dessus de la zone d'étude. Aucun boisement de conifères âgés, nécessaire pour la nidification de l'espèce, n'est présent au sein de la zone d'étude. Ainsi, ce rapace forestier fréquente ponctuellement les zones semi-ouvertes de la zone d'étude pour s'alimenter.
	Grand Corbeau (<i>Corvus corax</i>)	Très faible	PN3, BE3	Un individu de Grand Corbeau a été observé en vol au-dessus de la zone d'étude. La zone d'étude présente des zones ouvertes susceptibles d'être favorables aux recherches alimentaires de l'espèce. Toutefois, elle est peu favorable à la nidification de l'espèce, préférentiellement rupestre. Ainsi, il est fort probable que l'espèce ne fait que survoler la zone d'étude pour se déplacer entre ses zones de nidification et d'alimentation.

7.3.7.3. Cas particuliers

La zone d'étude est située en position dominante dans le couloir aérien d'atterrissage et de décollage de l'aéroport international de Marseille Provence Métropole.

Le fait que les avions de ligne passent à 100m au-dessus de cette zone est à prendre en compte (voir P111 figure 35).

7.3.7.4. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux



Figure 25 : Enjeux relatifs aux oiseaux (vue élargie)

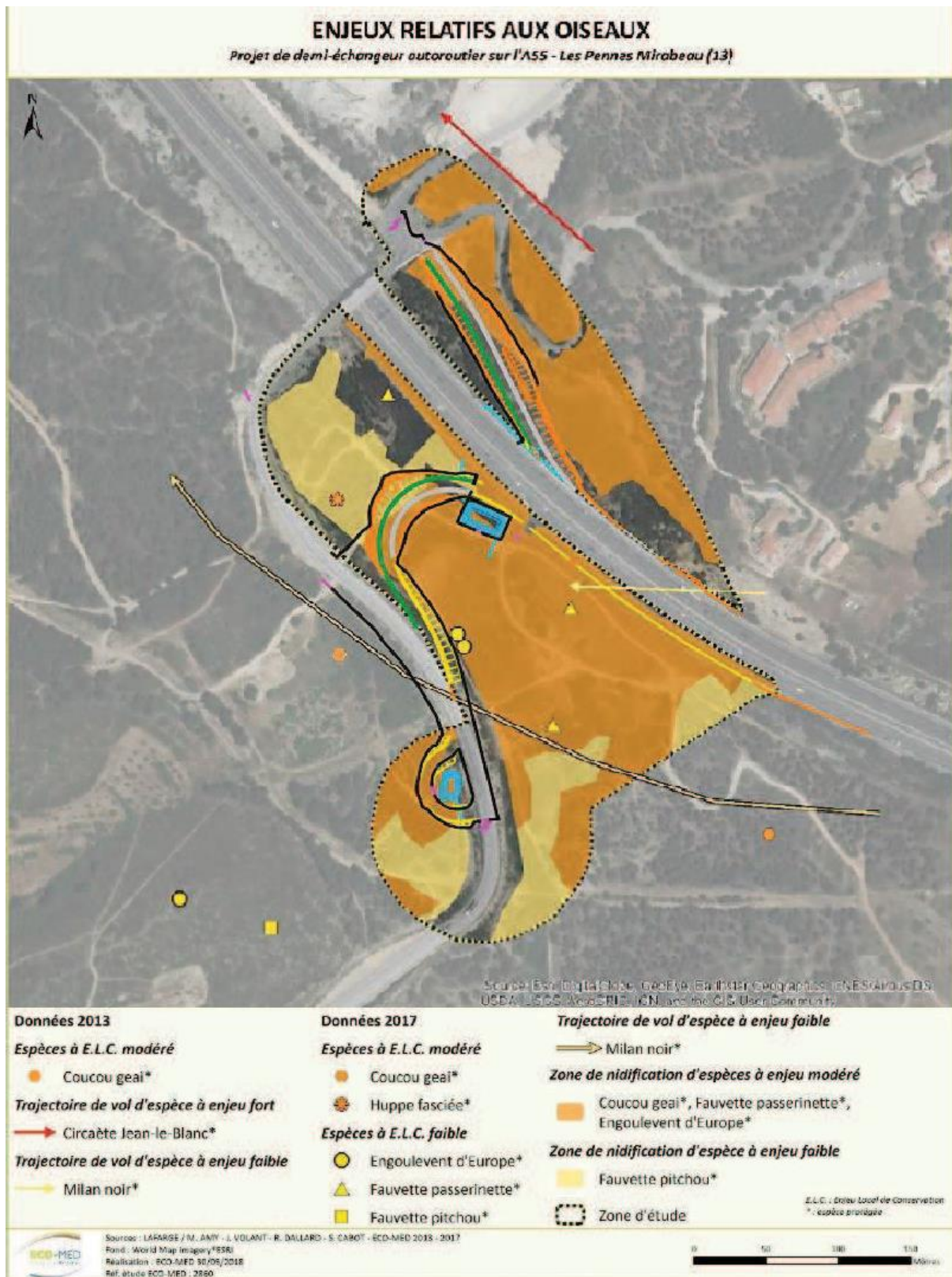


Figure 26 : Enjeux relatifs aux oiseaux (à l'échelle de la zone d'étude)

7.3.8. MAMMIFÈRES

Une liste de 12 espèces avérées a été dressée, et présentée en annexe 8.

Parmi ces espèces, on retrouve :

- Cinq espèces à enjeu local de conservation modéré : le Molosse de Cestoni, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle pygmée ;
- Quatre espèces à enjeu local de conservation faible : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, le Vespère de Savi et l'Écureuil roux ;
- Trois espèces à enjeu local de conservation très faible : le Lapin de garenne, le Renard roux et le Sanglier.

Au regard des données bibliographiques et des habitats présents sur la zone d'étude, 4 espèces à enjeu significatif (modéré ou supérieur) seront considérées comme fortement potentielles sur la zone d'étude qui sont, respectivement, le Minioptère de Schreibers, le Grand murin, le Petit murin et le Grand rhinolophe.

Précisons que les espèces fortement potentielles à enjeu local de conservation très fort, fort ou modéré seront considérées au même titre que les espèces avérées, au vu des données locales attestant de leur présence à proximité et des habitats favorables présents sur la zone d'étude.

7.3.8.1. Données bibliographiques

Le tableau ci-dessous synthétise les données bibliographiques de présence de mammifères à proximité de la zone d'étude, pour les espèces à enjeu local de conservation a minima faible et/ou pour les espèces protégées.

Espèces	ZSC FR9301601 « Côte bleue - chaîne de l'Estaque »	ZNIEFF 930012444 « Plateau d'arbois - chaîne de Vitrolles - plaine des Milles »	ZNIEFF n°930012439 « Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe - massif du Rove - collines de Carro »	Commune des Pennes- Mirabeau	Etude ECO-MED sur le même secteur géographique
Campagnol amphibie (<i>Arvicola sapidus</i>)				X	
Écureuil roux (<i>Sciurus vulgaris</i>)				X	
Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)		X			
Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)					
Petit murin (<i>Myotis blythii</i>)	X				
Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)		X			
Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)					
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)					
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)			X (Transit)		
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)					
Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhli</i>)					
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)					
Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmeus</i>)					

http://carmen.carmencarto.fr/38/Loup_presence_communale.map#, consulté en ligne le 31/08/2017

Légende :

Espèce avérée dans la zone d'étude	X = présence de l'espèce (autres informations)
Espèce potentiellement présente dans la zone d'étude au regard des milieux qui la composent	
Espèce considérée comme exceptionnelle ou non potentielle dans la zone d'étude	

Sources : Fiches ZNIEFF et Formulaire Standard de Données Natura 2000, INPN, consulté en ligne le 06/10/2017

Sources : www.faune-paca.org, Liste communale des espèces, consulté en ligne le 06/10/2017

Ce tableau montre les données bibliographiques disponibles concernant ce compartiment. A l'issue des prospections d'ECO-MED, d'autres espèces, non citées dans ce tableau, ont pu être avérées ou jugées fortement potentielles.

7.3.8.2. Intérêts du secteur vis-à-vis des chauves-souris

➤ Gîtes

Sur la zone d'étude, la disponibilité en gîtes est essentiellement arboricole. Cependant, les zones boisées sont dominées par des essences de résineux (peu favorables à l'installation des chauves-souris) ce qui a pour conséquence que peu d'arbres ont été référencés comme gîtes potentiels. Ces arbres sont potentiels car ils présentent des branches cassées, de l'écorce décollée ou bien sont morts sur pied. De par ces aspects, ils peuvent abriter la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle pygmée ou la Pipistrelle commune.

➤ Zones de chasse

La majorité du site est un milieu ouvert qui semblent utilisé pour la chasse par les espèces ubiquistes telles que les pipistrelles ou la Sérotine commune. La zone d'étude étant entourée de zones boisées, le Grand murin et le Petit murin peuvent également chasser sur ces zones ouvertes.



Figure 27 : Exemple de milieux favorables à l'alimentation des chiroptères aux sein de la zone d'étude

J. VOLANT, 18/04/2017, Les Pennes-Mirabeau (13)

➤ Zones de transit

Des éléments de la zone d'étude sont utilisés pour le transit, notamment le pont. En effet, des individus ont été repérés en transit à plusieurs moments de la nuit, au niveau du pont. Les lisières arborées sont autant de corridors de transit possibles.

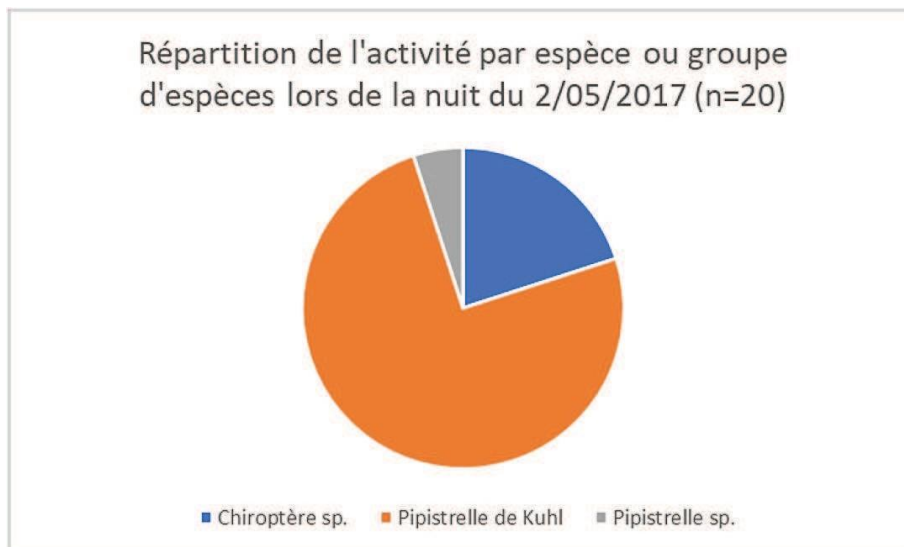


Figure 28 : Exemple de milieux favorables aux déplacements des chiroptères aux sein de la zone d'étude

J. VOLANT, 18/05/2017, Les Pennes-Mirabeau (13)

Niveau d'activité (Anabat)

L'activité chiroptérologique enregistrée sur site est globalement faible à très faible. Les niveaux d'activité les plus importants ont été enregistrés à l'aide des SM2bat (cf. carte des prospections). Les résultats sont présentés ci-dessous.



7.3.8.3. Espèces à enjeu local de conservation très fort

■ Espèces avérées

Aucune espèce à enjeu local de conservation très fort n'a été avérée sur la zone d'étude.

■ Espèces fortement potentielles

Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)					
Protection	PN	UICN France	VU	Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2
Contexte local					
<i>Dans le secteur d'étude :</i> En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements de PACA (principalement à des altitudes inférieures à 600 m). Quelques importantes colonies de reproduction et d'importance nationale sont connues sur les départements des Bouches-du-Rhône, le Tunnel du canal des Alpilles (plusieurs milliers d'individus), la grotte d'Entraigues (83) (8000 individus). Mais plusieurs noyaux de population ont disparu après désertion de gîtes souterrains. Les Bouches-du-Rhône rassemblent également 3 gîtes de transit et d'hibernation importants (Carrière à St Rémy de Provence, Mines de St Chamas et la Grotte des espagnols). Cette espèce est citée dans la ZSC FR9301601 « Côte bleue-Chaine de l'Estaque » et FR9301603 « Chaîne de l'étoile – Massif du Garlaban ».					
<i>Dans la zone d'étude :</i> Au sein de la zone d'étude, l'espèce est potentielle en déplacements, alimentation au niveau des lisières ou des zones ouvertes.					

7.3.8.1. Espèces à enjeu local de conservation fort

■ Espèces avérées

Aucune espèce à enjeu local de conservation fort n'a été avérée sur la zone d'étude.

■ Espèces fortement potentielles

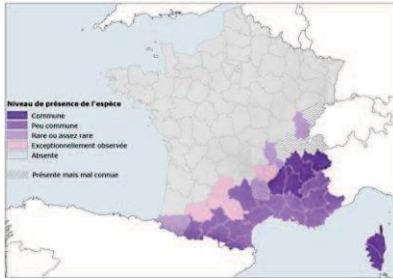
Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)					
Protection	PN	UICN France	LC	Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2
Contexte local					
<i>Dans le secteur d'étude :</i> En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements mais peu commune. 4 grosses populations de l'espèce sont connues : Camargue (600 individus), Haute Durance, vallée de la Roya et vallée de l'Argens (300 individus). <i>Notons que cette espèce discrète est très difficile à contacter en détection ultrasonore. En effet, elle émet faiblement et ses ultrasons ne peuvent être captés qu'à quelques mètres de distance.</i>					
<i>Dans la zone d'étude :</i> L'espèce est mentionnée au sein d'un périmètre proche de la zone d'étude. Au regard des milieux présents sur le site étudié, sa présence est considérée comme potentielle en alimentation ou déplacement, au sein des habitats semi-ouverts ou forestier principalement.					


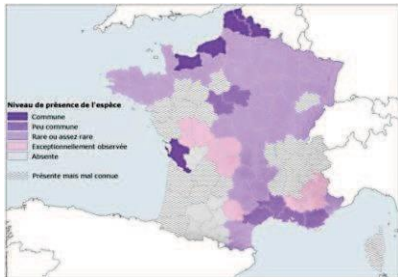
Grand murin <i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797) Petit murin <i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)					
Protection	PN	UICN France	LC/NT	Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2
Contexte local					
<i>Dans le secteur d'étude :</i> <u>Grand murin</u> : En PACA, on le retrouve très fréquemment en colonie mixte avec le Petit murin mais le Grand murin semble beaucoup plus rare. <u>Petit murin</u> : En PACA, l'espèce est relativement commune. Toutefois, ses populations restent fragiles en raison de la concentration des effectifs sur très peu de gîtes (GCP 2009). <i>Ces deux espèces ont une morphologie très proche et il est très complexe de différencier ces deux espèces sur la base de leurs émissions ultrasonores en raison de nombreuses similitudes. Il a de plus été démontré (Berthier P., Excoffier L., Ruedi M., 2006) que ces deux espèces pouvaient s'hybrider, ce qui ajoute encore à la complexité.</i>					
<i>Dans la zone d'étude :</i> Le Petit murin est mentionné au sein d'un périmètre proche de la zone d'étude. Au regard des difficultés d'identification au sein de ce groupe d'espèces et des milieux présents sur le site étudié, sa présence est considérée comme potentielle en alimentation ou déplacement, au sein des habitats semi-ouverts ou forestiers principalement.					


7.3.8.1. Espèces à enjeu local de conservation modéré


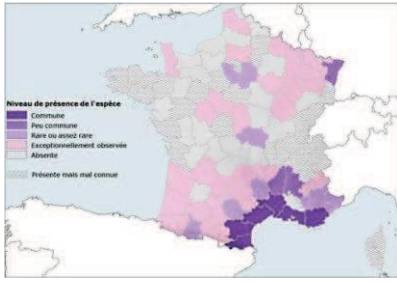
■ Espèces avérées

Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	
Protection	PN UICN France NT
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2
Répartition mondiale	Paléarctique occidentale à l'exception de la Fennoscandie.
Répartition française	Présente sur tout le territoire français (Corse comprise), semble mieux représentée dans les moitiés est et sud de la France.
Habitats d'espèce, écologie	Colonies cantonnées aux plaines et aux collines. Espèce forestière et arboricole peut s'installer dans les toitures. Espèce de haut vol, qui chasse en milieu dégagé. Espèce migratrice. Rayon d'action d'environ 10 km (max 17km)
Menaces	Exploitation forestière et élagages ou abattages de sécurité (destruction de gîtes), développement de l'énergie éolienne et banalisation des milieux naturels.
Contexte local	
Dans le secteur d'étude : En PACA, l'espèce est commune et contactée dans l'ensemble des départements. Comme pour la majorité des espèces arboricoles, aucun gîte de reproduction n'est à ce jour connu.	
Dans la zone d'étude : L'espèce a été contactée au cours du diagnostic mené en 2013-2017. Au sein de la zone d'étude l'espèce est avérée en déplacements, alimentation et potentielle en gîte.	
Importance de la zone d'étude : faible	
 <p>S. CABOT, 06/07/2014, Saint-Gilles (30)</p>  <p>Répartition française, Arthur et Lemaire 2009</p>	

Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	
Protection	PN UICN France LC
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2
Répartition mondiale	Paléarctique plutôt méridionale, depuis le pourtour méditerranéen jusqu'à l'Indomalais.
Répartition française	Au sud d'une ligne reliant les Pyrénées-Atlantiques au Jura, plus abondant dans les montagnes ou moyennes montagnes calcaires.
Habitats d'espèce, écologie	En gîte en fissures de falaises, murs de bâtiments ou de ponts. Espèce de haut vol, chasse le plus souvent en milieux ouverts des Lépidoptères et les Coléoptères. Rayon d'action de 30km (max. 100km) (MARQUES et Al., 2004)
Menaces	Sécurisation de falaises au-dessus des infrastructures de transports et exploitation des carrières de roche massive.
Contexte local	
Dans le secteur d'étude : En PACA, l'espèce est présente sur l'ensemble des départements. Des colonies de reproductions sont connues sur la commune de Nice, mais l'une d'elles a connu de grosses pertes les dernières années (de 300 à 70 individus). (GCP, 2014)	
Dans la zone d'étude : L'espèce a été contactée au cours du diagnostic mené en 2013-2017. Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en déplacements, alimentation.	
Importance de la zone d'étude : faible	
 <p>Répartition française, Arthur et Lemaire 2009</p>	

Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	
Protection	PN UICN France NT
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2
Répartition mondiale	Répartition eurasiatique, de l'Irlande à l'Oural et du nord de la Péninsule ibérique au Caucase. Espèce migratrice : aire de reproduction (est et nord de l'Europe) et aire d'hivernation (Europe de l'Ouest).
Répartition française	Probablement présente sur tout le territoire mais faibles effectifs. Des preuves de reproduction récentes en Champagne-Ardenne et en Bretagne.
Habitats d'espèce, écologie	Affectionne les plans d'eau, les zones humides et les boisements. Utilise des gîtes rupestres, arboricoles et parfois anthropiques. Espèce migratrice, mâle probablement sédentaire. Rayon d'action de 6,5km autour de son gîte.
Menaces	Modifications et exploitation des milieux forestiers, développement de l'énergie éolienne et banalisation des milieux naturels (notamment zones humides).
Contexte local	
Dans le secteur d'étude : La Pipistrelle de Nathusius est assez localisée en région PACA, essentiellement sur les départements côtiers et en plaine. Cette espèce est citée dans la ZNIEFF de type 2 « Chaîne de l'Etaque et de la Nerthe-Massif du Rove-Collines de Carro ».	
Dans la zone d'étude : Au sein de la zone d'étude l'espèce est avérée en déplacements, alimentation et potentielle en gîte arboricole.	
Importance de la zone d'étude : faible	
 <p>Pipistrelle de Nathusius. © F.PAWLOWSKI</p>  <p>Répartition française, Arthur et Lemaire 2009</p>	

Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	
Protection	PN UICN France NT
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2
Répartition mondiale	Paléarctique jusqu'à 55° de latitude Nord.
Répartition française	Tout le territoire mais ne semble jamais vraiment abondante.
Habitats d'espèce, écologie	Gîtes de reproduction anthropophiles et gîtes d'hivernation épigés ou hypogés (cavités souterraines). Chasse en milieux ouverts et semi-ouverts (prairies bocagères, friches, vergers, jardins) mais s'accommode également des milieux forestiers ou humides. Rayon de chasse 3 à 6km (max 17km).
Menaces	Dérangement ou destruction de gîtes et développement de l'énergie éolienne.
Contexte local	
Dans le secteur d'étude : En PACA, l'espèce est connue dans tous les départements mais reste contactée moins fréquemment que la Noctule de Leisler par exemple.	
Dans la zone d'étude : L'espèce a été contactée au cours du diagnostic mené en 2013-2017. Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en déplacements, alimentation.	
Importance de la zone d'étude : faible	
 <p>Répartition française, Arthur et Lemaire 2009</p>	

Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)			
Protection	PN	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2		
Répartition mondiale	Répartition mal connue, paléarctique occidental depuis les îles Britanniques, jusqu'en Europe centrale et au Proche-Orient.		
Répartition française	Répartition mal connue, bien représentée en région méditerranéenne, vallée du Rhône et plaine du Rhin.		
Habitats d'espèce, écologie	Principalement en plaine et colline, et liée aux zones humides. Utilise des gîtes arboricoles ou anthropiques (parfois gîtes souterrains). Se nourrit majoritairement de diptères aquatiques et chasse en moyenne à 1,7km de son gîte.		
Menaces	Modifications et exploitation des milieux forestiers, disparition de sites de reproduction, développement de l'énergie éolienne, démoustication, et banalisation des milieux naturels (notamment zones humides).		
Contexte local			
Dans le secteur d'étude :			
En PACA, la Pipistrelle pygmée est commune à très commune (en Camargue) dans les départements côtiers (Bouches-du-Rhône, Var) mais relativement plus rare dans les autres.			
Dans la zone d'étude :			
L'espèce a été contactée au cours du diagnostic mené en 2013-2013. Au sein de la zone d'étude l'espèce est avérée en déplacements, alimentation et potentielle en gîte arboricole.			
Importance de la zone d'étude : faible			
		 <p>Colonie de Pipistrelle pygmée sous un pont J. PRZYBILSKI, ECO-MED</p>	
		 <p>Répartition française, Arthur et Lemaire 2009</p>	

■ Espèces fortement potentielles

Au regard des bibliographies et des différentes espèces avérées au cours des études successives, aucune espèce ne sera considérée comme potentiellement présente.

7.3.8.2. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Les espèces suivantes a enjeu local de conservation ont été contactées au cours des prospections.




Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
Non illustré	Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Faible	PN, DH4, BE3, BO2	Contactée en alimentation et en transit. Elle est potentielle en gîte arboricole (décollement d'écorces, fissures...). Un gîte anthropique a été avérée à moins d'un 1 km de la zone d'étude.
	Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	Faible	PN, DH4, BE2, BO2	Contactée en transit au niveau du pont et en alimentation au niveau des lisières et de la zone ouverte.

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Vespère de Savi (Hypsugo savii)	Faible	PN, DH4, BE2, BO2	Contactée en transit au niveau des corridors principaux et en alimentation au niveau des lisières.
	Écureuil roux (Sciurus vulgaris)	Faible	PN, BE3	Plusieurs indices de présence (reste de repas) relevés à différents endroits de la zone d'étude. Cette espèce est susceptible de réaliser son cycle entier au sein du site.

7.3.8.1. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux



Figure 29 : Enjeux relatifs aux mammifères

7.4. ANALYSE ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE (Source : ECO-MED 2018)

7.4.1. SYNTHÈSE DES ENJEUX PAR GROUPE BIOLOGIQUE

Habitats naturels

Concernant les habitats naturels et la flore, les principaux enjeux, globalement jugés modérés, se concentrent sur les espaces « naturels », à savoir les habitats de garrigue (à Chêne kermès, côté nord, et à Ciste blanc, côté sud), avec leurs lisières et ouvertures propices à une flore herbacée thermo-xérophile typique de la basse Provence occidentale.

Ce sont dans ces ourlets, pelouses et zones rocailleuses de calcaires dolomitiques qu'a été trouvé le cortège d'espèces floristiques à enjeu local de conservation dont la Sabline modeste, le Polygale des rochers, l'Hélianthème à feuilles de Marum et l'Ophrys de Provence.

A l'inverse, la zone centrale, anciennement cultivée, forme une petite plaine constituée de friches post-culturelles et rudérales jugées de faible enjeu local de conservation.

Flore

Plusieurs espèces protégées et/ou rares à enjeu local de conservation notable sont avérées dans la zone d'étude, cela concerne les rares Sabline modeste et Polygale des rochers (enjeu local de conservation fort), l'Hélianthème à feuilles de Marum (en grande abondance, enjeu local de conservation modéré, protection nationale), la Linaire à feuilles d'Origan (enjeu local de conservation modéré) et l'Ophrys de Provence (enjeu local de conservation modéré, protection régionale).

Zones humides

A l'issue des prospections de terrain et selon l'arrêté du 24 juin 2008 et la note ministérielle du 26 juin 2017, aucune zone humide n'a été avérée au sein de la zone d'étude.

Invertébrés ou insectes

La zone d'étude présente un intérêt notable pour l'entomofaune méridionale en abritant un cortège relativement diversifié d'espèces caractéristiques des milieux ouverts thermophiles dont certaines présentent un enjeu local de conservation notable. En effet, une espèce protégée à enjeu modéré, la Magicienne dentelée, a été avérée ainsi que trois espèces à enjeu faible non protégées, le Chevron blanc, l'Ædipode rouge et la Scolopendre méditerranéenne.

Amphibiens

La zone d'étude montre peu d'intérêt pour le cortège batrachologique local. Seule une espèce à faible enjeu local de conservation semble présente et se reproduit dans des ornières temporaires et éphémères : le Crapaud calamite.

Reptiles

La zone d'étude est particulièrement attractive vis-à-vis du cortège herpétologique. Celui-ci est en effet bien développé et diversifié. La présence d'une population dynamique de Lézard ocellé d'importance départementale et régionale représente un des principaux enjeux de conservation pour la faune. L'intérêt herpétologique de la zone d'étude est de plus renforcé par la présence d'une population de Seps strié et d'une population de Psammodrome d'Edwards, deux espèces de lézard d'enjeu local de conservation modéré. Le cortège se complète par la présence de quatre espèces de faible enjeu local de conservation, le Lézard des murailles, le Lézard vert occidental, la Couleuvre de Montpellier, et la Tarente de Maurétanie.

Oiseaux

La superficie réduite de la zone d'étude, scindée en deux et fortement perturbée par la proximité de l'autoroute, ne permet pas la présence d'un grand nombre d'oiseaux. Cependant l'habitat naturel restant constitue un ensemble encore favorable à des espèces caractéristiques des milieux méditerranéens. Les milieux ouverts et semi-ouverts sont propices aux recherches alimentaires d'une espèce à enjeu fort, le Circaète Jean-le-Blanc ainsi que pour deux espèces à enjeu modéré, la Huppe fasciée et le Grand-duc d'Europe. Les garrigues arbustives sont, quant à elles, favorables à la nidification d'une espèce à enjeu local de conservation modéré, le Coucou geai ainsi que pour trois espèces à enjeu faible, la Fauvette pitchou, la Fauvette passerinette et l'Engoulevent d'Europe.

Trois autres espèces à enjeu local de conservation faible ont été avérées en chasse et en transit via la zone d'étude. Il s'agit de l'Épervier d'Europe, du Milan noir et du Grand Corbeau.

Mammifères

Au total, 12 espèces de mammifères ont été observées :

- Cinq espèces à enjeu local de conservation modéré : le Molosse de Cestoni, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune et les Pipistrelles de Nathusius et pygmée
- Quatre espèces à enjeu local de conservation faible : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, le Vespère de Savi et l'Écureuil roux
- Trois espèces à enjeu local de conservation très faible : Le Lapin de garenne, le Renard roux et le Sanglier

Au regard des données bibliographiques et des habitats présents sur la zone d'étude, 4 espèces à enjeu significatif (modéré ou supérieur) seront considérées comme fortement potentielles sur la zone d'étude qui sont, respectivement, le Minoptère de Schreibers, Grand murin, le Petit murin et le Grand rhinolophe.

L'activité chiroptérologique enregistrée sur site est globalement faible à très faible. Le site est utilisé notamment comme zone de chasse et de transit et potentiellement en gîte pour les espèces arboricoles.

7.4.2. APPROCHE FONCTIONNELLE

Concernant les amphibiens et les reptiles, la zone d'étude est enclavée au nord, à l'est et à l'ouest par la route et l'autoroute. Néanmoins, la partie sud de la zone d'étude est en continuité avec le milieu naturel. Elle reste ainsi connectée avec les milieux environnants et présente une herpétofaune et une batrachofaune représentative du massif de la Nerthe telle que par exemple le Lézard ocellé.

Concernant les oiseaux, la zone d'étude, qui s'inscrit dans un contexte péri-urbain et de massif dolomitique avec garrigues, présente des continuités écologiques avec les habitats naturels présents aux alentours malgré la césure marquée par l'A55. Pour de nombreuses espèces d'oiseaux à enjeu, la zone d'étude fait figure de zones d'alimentation et/ou de reproduction et reste connectée aux autres milieux favorables alentour notamment en raison du grand pouvoir de déplacement des oiseaux comme le Grand-duc (i-e : risques forts de collision avec les véhicules empruntant l'A55). Mise à part la discontinuité écologique liée à l'A55, la zone d'étude reste connectée d'un point de vue écologique à des sites présentant de forts enjeux, comme par exemple la Chaîne de l'Estaque.

En ce qui concerne les chiroptères, la zone d'étude ne constitue pas une zone de chasse d'intérêt particulier. Cependant la passerelle traversant l'A55 permet de conserver une continuité écologique entre les milieux de garrigues à l'est de l'A55 et le versant ouest de la Chaîne de l'Estaque moins urbanisée, et dont le plan d'eau et les habitats présentent un intérêt certain pour la chasse des chiroptères.

7.5. METHODES D'EVALUATION DES INCIDENCES

Le tableau ci-dessous présente les critères retenus pour les espèces qui feront l'objet de l'analyse des incidences.

	Enjeu local de conservation				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Présence avérée	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
Potentialité forte	Oui	Oui	Oui	Non	Non

Les incidences sont décrites sur la base de plusieurs critères, précisés ci-dessous

- Nature de l'incidence : destruction d'individus / dérangement d'individus / destruction d'habitats / dégradation d'habitats, etc.
- Type de l'incidence : directe / indirecte
- Durée de l'incidence : permanente / temporaire
- Portée de l'incidence : locale / régionale / nationale

L'incidence sera déterminée pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant le panel de mesures qui seront, éventuellement, à préconiser. Chaque « niveau d'incidence » sera donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations seront synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

Un bilan des incidences « brutes » sera effectué en conclusion, mettant en évidence les incidences à atténuer et leur hiérarchisation.

Les espèces qui ne sont pas abordées ci-dessous et qui figurent pourtant en annexes n'ont pas fait l'objet d'une évaluation détaillée des incidences en raison de l'enjeu local de conservation très faible qu'elles constituent. L'incidence globale sur ces espèces est jugée tout au plus « très faible » et ne justifie pas la mise en place de mesures spécifiques bien qu'elles puissent par ailleurs bénéficier de celles proposées pour d'autres.

7.6. ANALYSE DES EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL)

Nota Bene : ECO-MED a considéré les projets jusqu'en 2018 pour réaliser l'analyse des incidences cumulées. SEGED (2023) complète cette analyse en intégrant à cette liste préexistante les projets sur la période 2018-2023 qui sont susceptibles de présenter des effets cumulatifs avec le présent projet de demi-échangeur du « Jas de Rode » sur l'A55.

7.6.1. DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROJET

La présentation détaillée du projet et la carte du plan de masse de ce dernier sont présentés ci-avant dans la partie « 3.2.2. Description détaillée du projet ». Il est rappelé que dans le cadre de la présente étude, l'emprise et la nature des travaux ont été rectifiés suite à l'étude d'ECO-MED de 2017-2018 et de 2013-2014.

7.6.2. DESCRIPTION DES EFFETS PRESENTIS

Les effets négatifs prévisibles du projet peuvent être regroupés en six catégories :

- Destruction locale d'habitats et/ou d'individus en phase travaux au niveau de l'emprise des travaux.
- Fragmentation de l'éco-complexe ; la création d'une route occasionnera une césure paysagère notamment pour la petite faune.
- Dégradation aux alentours de l'emprise des travaux avec les retombées de poussières (en phase travaux uniquement) et leurs effets sur les activités photosynthétiques et d'évapotranspiration des végétaux.
- Perturbation/dérangement des espèces pendant la phase de réalisation des travaux et au cours de l'exploitation du demi-échangeur (activité et présence humaines, bruit, dérangement visuel).
- Installation d'espèces d'un autre cortège (p.ex. espèces de milieux rudéraux) après altération des milieux.

Ces effets se traduisent par des incidences plus ou moins accentuées suivant l'habitat ou l'espèce considéré.

Par ailleurs, dans le cadre du présent projet, il est également prévu des effets positifs à travers plusieurs mesures d'intégration écologique (cf. « 4.4 INTEGRATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET ») :

- Plantation d'espèces végétales indigènes adaptées au réchauffement climatique et à la sécheresse,
- Création de 2 passages petite faune protégés sous la bretelle d'entrée,
- Limitation des intrusions, diminuant les risques d'incivilités, de dépôts de feux et de dépôts sauvages (évitant la rudéralisation des milieux).

7.6.3. CUMUL DES INCIDENCES

D'après l'article R122-4 du Code de l'environnement, modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 1, l'étude d'incidence comporte une **description des incidences notables** que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement **résultant**, entre autres, « **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. »

Il est important de préciser qu'entre le moment où le présent dossier a été finalisé et puis déposé en préfecture, il est possible que cette liste ne soit plus exhaustive compte tenu des délais imputables à la mise en forme des documents et la reprographie.

La zone d'étude envisagée pour l'analyse des effets cumulés se porte sur la même unité écologique considérée pour plusieurs projets, à savoir, la commune des Pennes-Mirabeau. Cette zone est cohérente par rapport aux habitats et espèces recensés au sein de la zone d'étude ainsi que de son contexte géographique.

Le tableau présenté ci-après liste les projets d'aménagement connus recensés au niveau de la zone d'étude ou à proximité, qui correspond aux projets localisés sur la commune des Pennes-Mirabeau.

Pour chacun de ces projets, en fonction de leur nature, de leur localisation et de leur emprise, ainsi que des effets qu'ils engendrent sur l'environnement (lorsque cela est précisé), il est indiqué dans le tableau ci-après s'ils sont à prendre en compte pour évaluer les effets cumulés pouvant être engendrés avec le projet à l'étude.

7.6.3.1. Évaluation des effets cumulés

Nota Bene :

Pour rappel, SEGED (2023) complète l'analyse des incidences cumulées menée par ECO-MED (2018), AGIR-ÉCOLOGIQUE en 2023 en ajoutant à la liste initiale des projets susceptibles de présenter des effets cumulatifs (jusqu'en 2018), les projets sur la période 2018-2023.

L'ensemble des projets mentionnés dans le tableau ci-après viennent ajouter une pression supplémentaire notamment sur certaines espèces avérées de la faune au sein et aux alentours de la zone d'étude.

	Date avis AE	Commune	Référence du projet	Informations sur le projet	Projet à prendre en compte pour les effets cumulés
Autorité Environnementale	22/10/2014	Les Pennes-Mirabeau	Création de la ZAC Pallières II aux Pennes-Mirabeau (13170)	Présence d'un cortège floristique rudérale qui selon l'étude ne présente aucun enjeu patrimonial et/ou communautaire Présence d'un cortège faunistique commun et anthropophile ne présentant aucun enjeu écologique majeur Les enjeux de conservation sont faibles sur les mammifères Présence de quelques espèces sensibles de reptiles et amphibiens (Lézard vert occidental, Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles) Invertébrés potentiels : Diane et Proserpine	Ce projet est inclus dans la même petite région écologique. Ce projet est donc à prendre en compte dans la réflexion sur les effets cumulés.
	11/06/2016	Les Pennes-Mirabeau	Projet d'aménagement d'un Centre de valorisation et de traitement des déchets du Jas-de-Rhodes – ISDND	Absence d'impact notable sur les différentes composantes de l'environnement	Au regard de l'absence d'impact notable sur les différentes composantes de l'environnement, ce projet ne sera donc pas pris en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés.
	15/05/2013	Les Pennes-Mirabeau, Vitrolles, Marignane, Saint-Victoret	Projet de création d'un bus à haut niveau de service (BHNS) sur le territoire du SMITEEB	Le projet n'a pas d'incidence sur les espaces naturels et la biodiversité L'effet le plus significatif concerne l'abattage d'arbres susceptibles de servir de gîtes à des chiroptères (cet effet reste très ponctuel), l'abattage sera effectué hors période sensible pour les chiroptères	Au regard de l'absence d'impact notable sur les différentes composantes de l'environnement, ce projet ne sera donc pas pris en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés.
	03/02/2011	Les Pennes-Mirabeau	Projet de travaux sur le réseau pluvial communal	Absence d'observation de l'AE émise dans le délai imparti	Au regard de l'absence d'information, ce projet ne sera donc pas pris en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés.
	11/12/2015	Les Pennes-Mirabeau	Projet d'extension-rénovation du centre commercial Géant-Barnéoud Plan de Campagne aux Pennes-Mirabeau	Présence de <i>Carduus acicularis</i> et de plusieurs espèces d'entomofaune typiques des habitats de friches mais les enjeux de conservation ne sont pas mentionnés	Compte tenu des milieux et des espèces concernées ainsi que de son éloignement, ce projet n'est pas à prendre en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés.

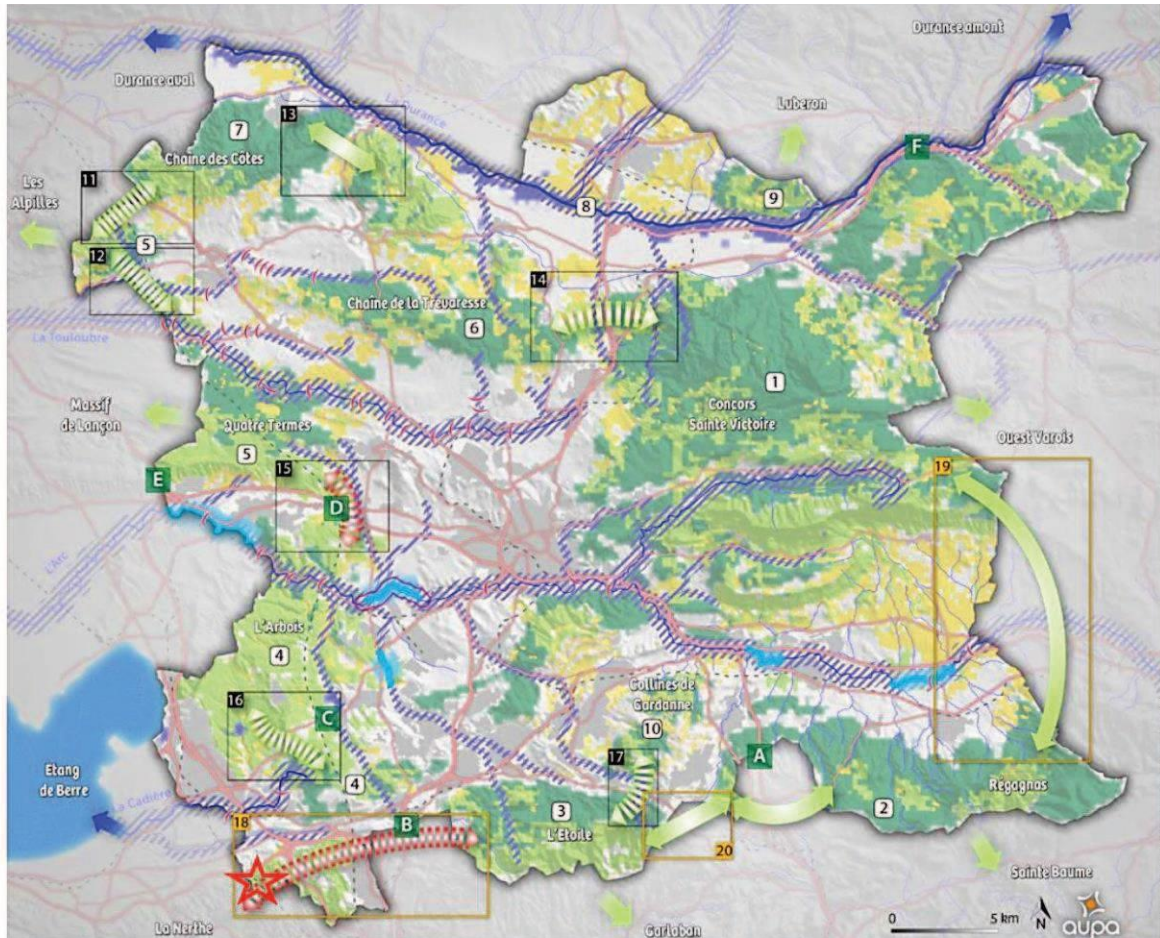
Les extraits du site Géoportail ci-dessous permettent de visualiser l'évolution de la zone d'étude et de ses abords au fil du temps. On peut ainsi noter la considérable accélération dans le secteur :

- de l'urbanisation,
- des activités industrielles (carrières),
- des voies de circulation comme en particulier l'autoroute A55,
- ainsi qu'une déprise agricole.



Figure 30 : Vue aérienne actuelle à gauche, et datée de 1950-1965 à droite (Source : Géoportail)

L'analyse des continuités écologiques issues du SCoT de la Communauté de communes du Pays d'Aix (CPA) montre que la zone d'étude symbolisée par un cercle rouge dans la carte ci-dessous se situe dans un réservoir de biodiversité pour les milieux ouverts et semi-ouverts (recherche de préservation optimale) et d'un corridor écologique fragmenté peu ou pas fonctionnel (recherche de remise en état optimale).



- 10 réservoirs de biodiversité**
- 1 - Massif de la Sainte Victoire jusqu'à la forêt domaniale de Codarache
 - 2 - Montagne du Régagnas / Mont Aurélien
 - 3 - Chaîne de l'Étoile
 - 4 - Plateau de l'Arbois / Plaine des Milles / Plateau de Vitrolles
 - 5 - Plateau des Quatre Termes / Garrigues de Lançon
 - 6 - Chaîne de la Treouresse
 - 7 - Chaîne des Gîles
 - 8 - La Durance
 - 9 - Massif de Saint Sépulture
 - 10 - Les Collines de Gardanne
- 10 corridors écologiques**
- 11 - Corridor écologique fragmenté chaîne des Côtes / Garrigues de Lançon
 - 12 - Corridor écologique fragmenté Garrigues de Lançon / Plateau des Quatre Termes
 - 13 - Corridor écologique continu et fonctionnel Chaîne de la Treouresse / Chaîne des Côtes
 - 14 - Corridor écologique fragmenté Chaîne de la Treouresse / Massif de la Ste Victoire
 - 15 - Corridor écologique rompu Plateau de l'Arbois-Plaine des Milles-Plateau de Vitrolles / Plateau des Quatre Termes
 - 16 - Corridor écologique fragmenté Plateau de l'Arbois-Plateau de Vitrolles
 - 17 - Corridor écologique fragmenté entre les collines de Gardanne et la chaîne de l'Étoile
 - 18 - Corridor écologique fragmenté chaîne de la Nerthe / Massif de l'Étoile
 - 19 - Corridor écologique continu et fonctionnel Massif de la Ste Victoire / Régagnas
 - 20 - Corridor écologique continu et fonctionnel entre le massif du Régagnas et le massif de l'Étoile
- 6 Secteurs prioritaires pour la restauration de grandes cont**
- A - la liaison entre le massif de l'Étoile et le Régagnas (sur Belcodé)
 - B - la liaison entre la chaîne de la Nerthe et la chaîne de l'Étoile
 - C - la liaison entre l'Arbois TGV et le plateau de Vitrolles
 - D - la liaison entre les plateaux de l'Arbois et le massif des Quatre Termes
 - E - la liaison entre le massif des Quatre termes et le massif de Lançon (sur Coucloux / La Fère-les-Oliviers)
 - F - la Clue Mirabeau

Recherche de préservation optimale

- Reservoir de biodiversité pour les milieux ouverts et semi-ouverts
- Reservoir de biodiversité pour les milieux forestiers
- Reservoir de biodiversité pour les milieux humides
- Espace de perméabilité agricole
- Corridors écologiques continus et fonctionnels
- Corridors écologiques fragmentés et fonctionnels
- Continuités des milieux terrestres inter-SCOT
- Continuités aquatiques inter-SCOT

Recherche de remise en état optimale

- Milieux aquatiques et ripisylves altérées ou fragilisées
- Corridors écologiques fragmentés peu ou pas fonctionnels
- Secteurs prioritaires pour la restauration de grandes continuités au regard des infrastructures de transport identifiés et à traiter au niveau régional (SRCE)

Secteurs d'enjeux écologiques

- Corridors dans les limites du Pays d'Aix
- Corridors inter-SCOT

Ruptures potentielles / obstacles aux déplacements

- Tissu urbain existant à conforter
- Extensions urbaines potentielles
- Enveloppe maximale d'urbanisation (Localisation de principe)
- Infrastructures de déplacement (routes et voies ferrées)
- Obstacles à la migration des espèces piscicoles (seuils hydrauliques)

Dispositions spécifiques au cours d'eau de l'Arc

- Zone d'expansion de crue à préserver le long de l'Arc
- Maintenir l'espace de mobilité du cours d'eau de l'Arc

Figure 31 : Préserver et valoriser durablement la trame verte et bleue (Source : CPA)

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune des Pennes-Mirabeau dans les Bouches-du-Rhône a été approuvé en 2017 (modification n°5 - Décembre 2017 - dont les insertions presse ont été effectuées les 24 et 26 décembre 2017). La zone d'étude est représentée par l'étoile violette (★) au centre sur les cartes ci-après.

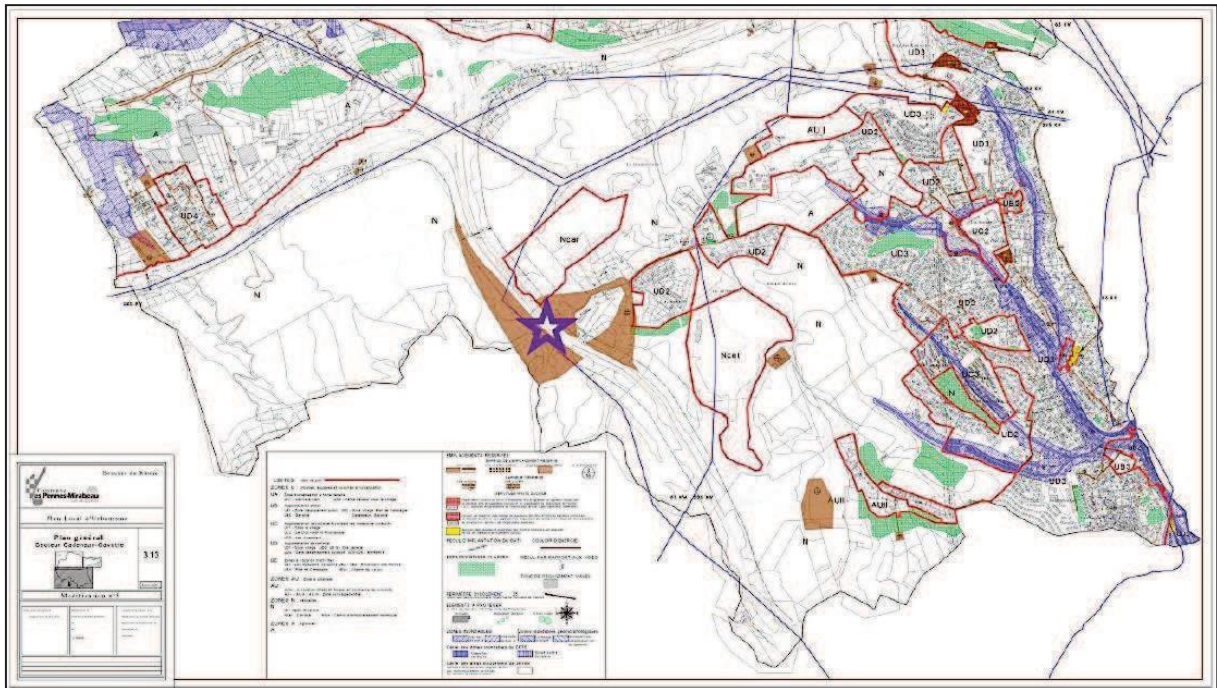


Figure 32 : Plan général – Secteur Cadenaux-Gavotte de la commune des Pennes-Mirabeau
(Source : PLU des Pennes-Mirabeau, 2017)

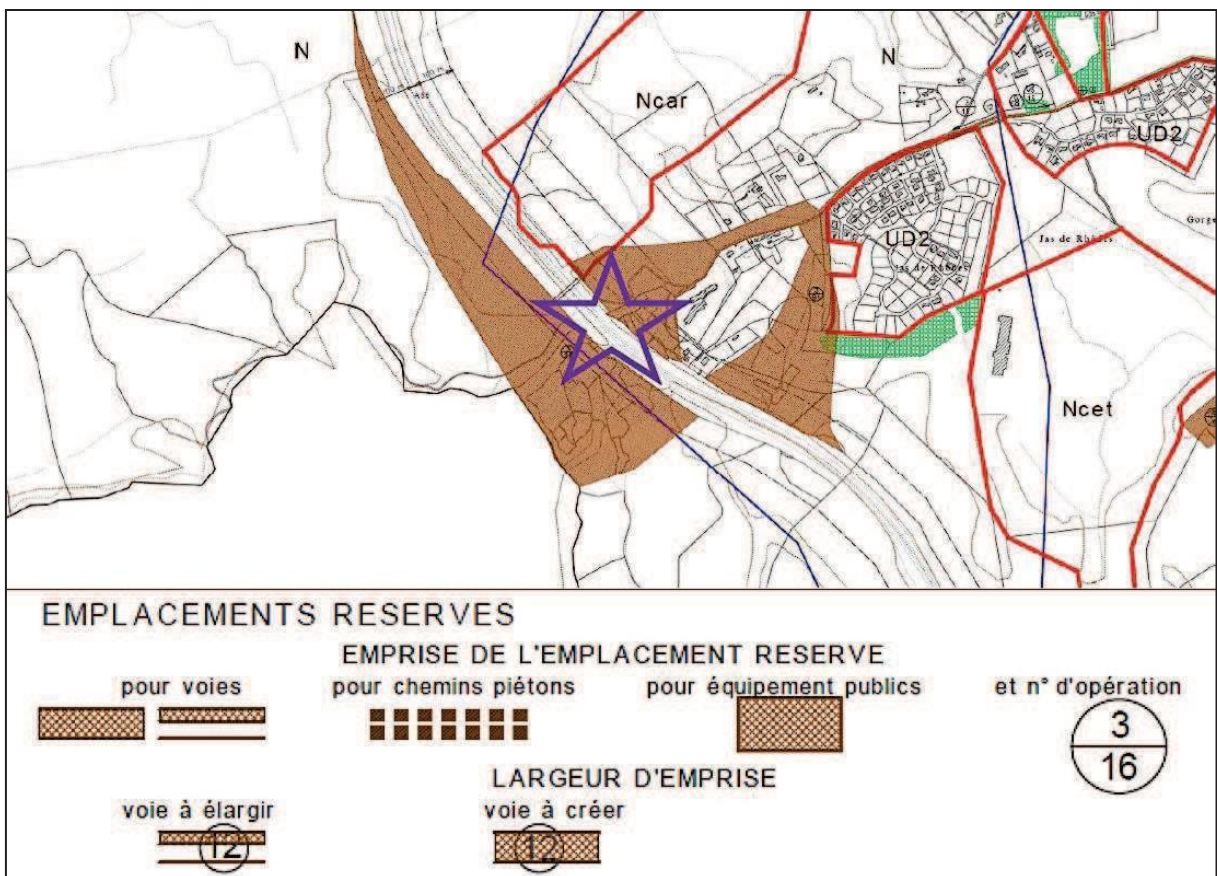


Figure 33 : Plan général (Zoom) – Secteur Cadenaux-Gavotte de la commune des Pennes-Mirabeau
(Source : PLU des Pennes-Mirabeau, 2017)

En complément, de manière à évaluer convenablement l'ensemble des potentiels effets cumulatifs, en plus des précédents avis, la totalité des avis émis par l'Autorité Environnementale sur la période 2018-2023 sur des projets situés à proximité et au sein de la commune des Pennes-Mirabeau a été consultée. Les distances mentionnées pour chacun des projets suivants sont prises avec pour référence le présent projet de création d'un demi-échangeur sur l'A55.

Ce sont ainsi les avis suivants qui ont été consultés :

- Avis du commissariat général au développement durable – CGDD (avis du ministre en charge de l'environnement)
- Avis délibérés de l'Autorité Environnementale IGEDD
- Avis délibérés de l'Autorité Environnementale - projets de travaux, ouvrages, aménagements
- Avis délibérés de l'Autorité Environnementale – plans et programmes et/ou avis de la mission régionale d'Autorité Environnementale de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Ce sont au total 9 avis supplémentaires qui ont été identifiés et étudiés par SEGED sur la période 2018-2023, dont la liste est détaillée ci-après.

Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur l'autoroute A7 – Complément du demi-diffuseur de Salon Nord à Salon-de-Provence (13) et sur la mise en compatibilité de son plan local d'urbanisme [n°Ae : 2021-77]

Concernant les habitats naturels, il est mentionné des habitats typiques des zones méditerranéennes, avec des milieux arborés ouverts, semi-ouverts, garrigues, zones buissonnantes et milieux anthropisés. Les infrastructures sont l'A7 et le canal EDF, quasi parallèles, constituent d'importantes discontinuités pour les milieux naturels et les espèces qui les fréquentent.

Parmi les espèces relevées, sont mentionnées l'Ophrys de Provence, ainsi que 76 espèces d'oiseaux dont l'écrasante majorité sont protégées et une vingtaine sont remarquables. Entre autres, l'enjeu est jugé très fort pour la Fauvette pitchou. Concernant les reptiles, le Lézard ocellé est à enjeu « fort » et la Couleuvre de Montpellier et le Psammodrome d'Edwards sont à enjeu « modéré ». La Magicienne dentelée a été considérée à enjeu « modéré ». Parmi les mammifères terrestres, seul le Lapin de garenne est à enjeu « modéré ». Il est rappelé l'importance de ce dernier, agissant en tant qu'espèce ingénier, favorable au Lézard ocellé notamment (garences formant des abris, maintien d'un couvert herbacé ras, attraction de coléoptères coprophages de par ses déjections qui représentent des proies potentielles). Dix-sept espèces de chauves-souris sont répertoriées sur le site. Le Minioptère de Schreibers et le Petit murin sont à enjeu « fort », le Grand rhinolophe, le Murin à oreilles échanquées, la Pipistrelle de Nathusius et le Grand murin sont à enjeu « modéré », les autres étant à enjeu « faible ».

L'apparente similarité du projet de demi-diffuseur de Salon avec le présent projet de demi-échangeur sur l'A55 au niveau des Pennes-Mirabeau (et donc des potentielles incidences cumulées) doit être néanmoins considéré au regard de la distance qui sépare les deux projets, avoisinant 34 km. Les effets conjoints de ces deux projets sur une biodiversité sensiblement similaire sont donc à une large échelle : celle des populations méditerranéennes.

Ce projet, très similaire à celui de demi-échangeur sur l'A55 aux Pennes-Mirabeau, se situe néanmoins à plus de 40 km. Les deux projets concernent des espèces similaires, à savoir en premier lieu avifaune (avec une capacité de dispersion importante), le Lézard ocellé, et d'autres espèces. Cependant, en raison de cette distance importante séparant les deux projets, il est considéré que les impacts du projet de demi-diffuseur de Salon Nord ne présente pas d'effets cumulatifs avec le présent projet de demi-échangeur sur l'A55.

Avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale de Provence-Alpes-Côte d'Azur sur le projet de parc photovoltaïque de la Michèle à Marseille (13) [n° Garance – 2020-2553]

L'avis fait notamment mention des éléments suivants « La description des inventaires ne présente pas la méthodologie d'expertise utilisée. Dans le cas présent, la pression exercée ne permet pas de conclure à l'absence de certaines espèces à enjeu, comme le Lézard ocellé, au vu des habitats en présence. L'absence du Lézard ocellé « malgré la pose de plaques-refuges » ne paraît pas suffisante pour éliminer la possibilité de présence de cette espèce protégée très patrimoniale, bénéficiant d'un plan national d'action. Bien que la détection du Lézard ocellé soit assez difficile, la méthodologie aurait dû être précisée et/ou renforcée (au moins trois passages en mai). Le constat est le même pour l'avifaune (y compris l'aigle de Bonelli) et les chiroptères. [...] Au vu des faiblesses de

l'état initial, les enjeux sont probablement sous-évalués pour les espèces les plus discrètes comme le Lézard ocellé. »

Ce projet de parc photovoltaïque se situe à environ 6 km.

Ce projet présente peu d'incidences cumulatives prévisibles, notamment sur le Lézard ocellé et les autres reptiles, ainsi que sur l'avifaune et les chiroptères.

Avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale Provence-Alpes-Côte d'Azur sur le projet de centrale photovoltaïque au sol au lieu-dit « Les Fabriques Ouest » à Septèmes-les-Vallons (13) [n° Garance :2020 - 002669 n° MRAe : 2020APPACA49]

Ce projet se situe à environ 7 km à l'est.

Au sein de l'avis, la MRAe porte les recommandations, dont les principales (en lien avec le projet de demi-échangeur sur l'A55) sont listées ci-dessous :

- en ce qui concerne les habitats naturels, des enjeux de conservation modérés sur la partie nord du site et faibles sur le reste du périmètre ;
- un enjeu de conservation ponctuellement fort en ce qui concerne la flore (Luzerne à fruits en disques en bordure occidentale du site du projet) ;
- des enjeux de conservation modérés en ce qui concerne les reptiles au voisinage des limites septentrionales et orientales du site du projet, avec en particulier la présence du lézard vert occidental, de la psammodrome d'Edwards et de la tarente de Mauritanie
- des enjeux de conservation modérés concernant l'avifaune sur une large partie nord du site du projet, avec la présence de la tourterelle des bois ;
- des enjeux de conservation modérés concernant les chiroptères. Une incohérence est relevée dans l'étude visée, concernant les enjeux de conservation. Par ailleurs, il est précisé que les enjeux modérés concernent deux espèces (Vespère de Savi et Molosse de Cestoni), sur les zones à falaise à l'est et au sud du site du projet. Finalement, la MRAe recommande que les enjeux associés aux chiroptères soient plus clairement localisés sur les cartes et mis en cohérence avec le tableau de synthèse.

Ce projet présente peu d'incidences cumulatives prévisibles vis-à-vis de certains reptiles (Psammodrome d'Edwards et Tarente de Maurétanie) et de certains chiroptères (Vespère de Savi et Molosse de Cestoni) principalement.

Avis délibéré de la Mission régionale d'autorité environnementale Provence-Alpes-Côte d'Azur sur le projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Valtrède à Châteauneuf-les-Martigues (13) N° MRAe 2022APPACA50/3168

Les impacts résiduels de toute nature après application des mesures d'atténuation sont synthétisés dans des tableaux insérés dans le dossier. Il en ressort, selon le dossier, des impacts résiduels qualifiés de négligeables à faibles pour la flore et pour les espèces faunistiques protégées à certaines exceptions : impacts jugés forts pour l'Hélianthème à feuilles de Marum et pour 14 oiseaux (parmi lesquels on relèvera notamment l'Aigle de Bonelli, l'Engoulevent d'Europe, la Fauvette passerinette et la Fauvette pitchou) et deux reptiles (Lézard ocellé et Psammodrome d'Edward).

La MRAe recommande de fournir un bilan relatif aux mesures de gestion prévues dans le cadre de l'APPB et de consolider les mesures de compensation proposées, afin de démontrer que le projet n'aura pas d'impact résiduel significatif sur l'état de conservation de l'Aigle de Bonelli, espèce protégée.

Ce projet, situé à 11 km (à vol d'oiseau) du futur projet de demi-échangeur sur l'A55, présente peu d'incidences cumulatives prévisibles vis-à-vis de certains reptiles (Psammodrome d'Edwards et Lézard ocellé) et certains oiseaux, et dans une moindre mesure concernant la flore (Hélianthème à feuilles de Marum).

Avis délibéré de la Mission régionale d'autorité environnementale Provence-Alpes-Côte d'Azur sur le projet de renouvellement d'autorisation d'exploiter avec approfondissement de la carrière de Jas de Rhodes et poursuite de l'exploitation des installations de traitement aux Pennes-Mirabeau (13) N° MRAe 2022APPACA41/3141

Ce projet se situe tout prêt, à environ 500 m au nord du projet de demi-échangeur sur l'A55 et concerne la carrière du Jas de Rode.

Dans le cadre de ce projet, une mesure compensatoire est proposée afin de compenser la perte d'habitats et la destruction de spécimens d'espèces faunistiques et floristiques protégées. Elle vise à restaurer, par débroussaillage alvéolaire, 5,5 ha d'habitats favorables à l'Ophrys de Provence, à l'Hélianthème à feuilles de Marum et au Lézard ocellé. Elle bénéficiera également aux espèces des garrigues ouvertes, notamment au Psammodrome d'Edwards, à l'Aigle de Bonelli, au Monticole bleu et à la Fauvette pitchou. Cette mesure s'accompagne du déplacement des individus d'espèces protégées (flore et Lézard ocellé) et de la création de gîtes à Lézard ocellé au sein de la parcelle compensatoire ou dans les secteurs restaurés de la carrière.

La MRAe indique que les impacts résiduels ne remettent pas en cause l'état de conservation des populations locales à la fois des espèces animales et végétales après la mise en œuvre des mesures ERC.

Ce projet se situe à environ 500 m du futur projet de demi-échangeur sur l'A55. Il présente des incidences sur des espèces communes, néanmoins à l'issue de l'application de la séquence ERC et notamment de la mesure compensatoire, il est évalué par la MRAe que les impacts résiduels ne remettent pas en cause l'état de conservation des populations locales. Ainsi, les impacts cumulatifs sont jugés négligeables.

Avis délibéré de la Mission régionale d'autorité environnementale Provence-Alpes-Côte d'Azur sur le projet de renouvellement et d'extension de la carrière de la Malespine à Gardanne (13) N° MRAe 2022APPACA54/3193

Ce projet concerne l'extension de la carrière de la Malespine, située à près de 21 km.

L'état initial a mis en évidence la présence d'espèces à fort enjeu local de conservation. Parmi les espèces à fort enjeux relevées dans le cadre de cette étude écologique, certaines font écho au projet de demi-échangeur sur l'A55, notamment : plusieurs stations d'Ophrys de Provence, Seps strié, Lézard ocellé, 17 espèces avérées ou potentielles de chiroptères, dont le Grand Murin et le Minoptère de Schreibers, le Milan noir qui niche sur la zone d'étude.

La MRAe recommande de renforcer la prospection des reptiles par plusieurs sorties spécifiques en conditions météorologiques favorables.

Bien que les mesures proposées soient pertinentes, les impacts résiduels restent significatifs pour de nombreuses espèces, ce qui a justifié la nécessité d'une demande de dérogation à la législation sur la protection des espèces. Les impacts résiduels qualifiés de modérés à forts concernent la flore (Ophrys miroir, Ophrys de Provence et Chardon à aiguilles) et les reptiles (Lézard ocellé et Seps strié). Les chiroptères et le Milan noir sont également impactés, faiblement selon le dossier.

Compte tenu des nombreux impacts résiduels significatifs sur la faune et la flore, la MRAe recommande de réexaminer la possibilité de mesures d'évitement afin de limiter les impacts sur les espèces patrimoniales ou protégées et leurs habitats.

Ce projet, bien qu'il se situe à une distance importante (21 km), est susceptible dans une moindre mesure de présenter des incidences cumulatives prévisibles non négligeables. Cela concerne en premier lieu l'Ophrys de Provence, le Lézard ocellé et le Seps strié, ainsi que la faune volante, à savoir le Milan noir et les chiroptères.

Avis délibéré de la Mission régionale d'autorité environnementale Provence-Alpes-Côte d'Azur sur le projet de poursuite de l'exploitation de l'Ecopôle de l'Etoile (comprenant une installation de stockage de déchets non dangereux) à Septèmes-les-Vallons (13) N° MRAe 2021APPACA44/2891

Le projet reste dans le périmètre de l'établissement existant. Le volet naturel de l'étude d'impact rassemble les cartographies des enjeux en place (habitats naturels, flore, insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères). La méthodologie des inventaires réalisés et l'application de la séquence ERC35 n'appellent pas de remarque particulière de la MRAe.

La MRAe recommande de compléter la définition des modalités de suivi de la mesure d'évitement de la station de Germandrée à allure de pin (objectifs de moyens et de résultats, indicateurs de suivi pour mesurer l'état de réalisation, protocole, durée et actions mises en œuvre en cas de non atteinte des objectifs).

Ce projet situé à environ 7 km ne présente pas d'incidences cumulatives prévisibles.

Avis délibéré de la Mission régionale d'autorité environnementale Provence-Alpes-Côte d'Azur sur la déclaration de projet valant mise en compatibilité du PLUi de Marseille-Provence - Quartier de Figuerolles à Gignac-la-Nerthe (13) N° MRAe 2022APACA49/3280

Au regard des spécificités du territoire et des effets potentiels du plan, la MRAe identifie les enjeux environnementaux suivants : • la cohérence urbanisme-transport (desserte par les transports collectifs et les modes actifs de déplacement) en lien avec la limitation de l'usage de la voiture individuelle ; • la limitation des nuisances sonores et de la pollution de l'air ; • l'adaptation du territoire au changement climatique en lien avec la réduction des émissions de gaz à effet de serre et avec l'utilisation d'énergies renouvelables ; • l'insertion paysagère du projet

Ce projet situé à environ 5 km ne présente pas d'incidences cumulatives prévisibles.

Avis délibéré de la Mission régionale d'autorité environnementale Provence-Alpes-Côte d'Azur sur la modification n°2 du plan local d'urbanisme (PLU) de Cabriès (13) N°MRAe 2021APACA15 / 2849

Il est relevé dans l'avis : « l'enjeu des continuités écologiques est important : selon le rapport de présentation qui dresse à ce propos un constat pertinent, « l'aire étude se situe dans un vaste ensemble naturel de qualité fragmenté par de nombreuses réalisations humaines (urbanisation, axes routiers...) de l'aire métropolitaine . Bien que situé à proximité d'une urbanisation croissante, le site est rattaché par l'ouest à un vaste boisement bas formant dans son ensemble une importante étendue d'espaces naturels ». Il est indiqué également que la commune de Cabriès, enserrée entre 2 réservoirs de biodiversité du SRADDET : le « massif de l'Etoile » et le « Plateau de l'Arbois », joue un rôle important dans les échanges écologiques sur cette partie du territoire métropolitain. À ce titre, le site est classé en réservoir de biodiversité du SRADDET 5 PACA dont il « constitue un élément important de la trame verte ». Sur un plan plus particulier, il est indiqué que « le secteur d'étude joue un rôle prépondérant dans le réseau écologique local ». Toutefois, l'analyse trop superficielle dans l'état initial ne permet pas une compréhension fine du fonctionnement écologique au droit de la zone d'étude, en lien avec le contexte actuel de l'occupation des sols. »

La MRAe recommande de fournir un schéma des continuités écologiques au voisinage du secteur de projet et de préciser les incidences potentielles de la modification du PLU sur le réseau de continuités écologiques local.

L'enjeu est mal caractérisé pour plusieurs espèces faunistiques patrimoniales : d'une part pour les rapaces qui utilisent le site comme terrain de chasse et plus généralement pour les oiseaux, qui pourtant « constituent la principale richesse faunistique du territoire communal », et d'autre part pour les chiroptères dont « la présence notamment pour les espèces à fort enjeu (par ex *Rhinolophus ferrumequinum*) est fortement pressentie ». Les habitats et secteurs favorables à ces espèces à enjeux ne sont pas localisés précisément.

La MRAe recommande une reprise de l'état initial une analyse des incidences sur les espèces faunistiques protégées au niveau du secteur de projet sur la base d'un état initial consolidé.

La MRAe constate, sur la partie sud du site ouverte à l'urbanisation, la présence d'enjeux modérés non négligeables pouvant nécessiter des mesures fines de réduction d'impact qui ne sont pas présentées au travers de l'OAP. Elle recommande donc de revoir les mesures ERC et de les intégrer dans l'OAP.

La commune de Cabriès se situe environ 7 km au nord-est. La modification de son PLU est susceptible de présenter des impacts cumulatifs prévisibles non négligeables. Toutefois, il est difficile de statuer en l'état car les espèces, les enjeux et la fonctionnalité écologique méritent à ce stade d'être précisés.

Parmi les 9 projets récents (2018-2023) référencés ci-dessus, 2 d'entre eux peuvent générer un cumul prévisible d'incidences pour les espèces et/ou leurs habitats. Les impacts cumulés identifiés portent sur la flore et la faune (détaillé ci-avant au sein de l'encadré propre à chaque avis).

Les effets cumulés de ces projets avec le présent projet de demi-échangeur sur l'A55 sont jugés non négligeables. Les impacts évalués de ces projets sont à l'origine d'un cumul d'impact significatif, pouvant se traduire par une augmentation du niveau d'impact pour certaines espèces protégées visée par la présente demande. Cette hausse du niveau d'impact a été prise en considération dans le cadre de l'analyse des impacts résiduels et dans la définition des mesures prévues pour le projet objet de la présente demande.

Pour les 7 autres projets, il est jugé un cumul d'incidences négligeable.

7.7. ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS (Source : SEGED 2023)

De manière à réaliser l'évaluation des impacts bruts, une analyse est réalisée pour chaque espèce ou groupe d'espèces. Pour cela, chaque type d'impact pouvant concerner une espèce est identifié (exemple : Destruction d'individus, Perte ou dégradation d'habitat...) et une sous-évaluation du niveau d'impact est réalisée par type d'impact et par espèce ou groupe d'espèces. Le niveau d'impact est renseigné selon cinq niveaux : Nul, Très faible, Faible, Moyen et Fort.

Méthode d'évaluation du niveau d'impact :

L'évaluation du niveau d'impact résulte de l'appréciation de l'expert qui réalise le croisement de plusieurs facteurs :

- des facteurs liés à l'élément biologique des espèces et de leurs habitats comme l'enjeu local de conservation, l'état de conservation, le statut biologique (nicheur, migrateur, etc.), la dynamique et la tendance évolutive, la vulnérabilité biologique, la fonctionnalité écologique...
- des facteurs liés au projet : nature/ type/ durée (temporaire ou permanent) / portée de l'impact généré.

Pour déterminer l'impact global du projet sur un groupe d'espèces, des sous-évaluations sont faites par impact (exemple : Impact 1 = Faible, Impact 2 = Moyen, etc.). Lorsque les sous-évaluations sont terminées, l'impact global se détermine dans la plupart des cas par l'addition des différents impacts, par exemple : si l'ensemble des impacts est faible, l'impact global est faible.

Plus concrètement, l'évaluation du niveau d'impact repose sur les critères suivants :

- Impact Nul : aucun impact sur les espèces,
- Impact Faible : le dérangement et/ou l'altération et/ou la destruction d'espèces et de leurs d'habitats ne sont pas significatifs. Par non significatif, on entend : de petites surfaces d'habitat impactées ; l'état de conservation, la dynamique, la vulnérabilité, la biologie des espèces... ne sont pas remis en cause, l'espèce ou le groupe d'espèces est faiblement impacté,
- Impact Moyen : Le dérangement et/ou l'altération et/ou la destruction d'habitats et/ou d'espèces sont peu ou modérément significatifs. Par modérément significatif, on entend : des surfaces d'habitats impactées petites à moyennes, l'état de conservation, la dynamique, la vulnérabilité, la biologie des espèces... ne sont pas remis en cause mais les populations locales peuvent être perturbées.
- Impact Fort : Le dérangement et/ou l'altération et/ou la destruction d'espèces et de leurs d'habitats sont significatifs. Par significatif, on entend des surfaces importantes d'habitats d'espèces impactées, l'état de conservation, la dynamique, la vulnérabilité, la biologie des espèces... peuvent et/ou sont remis en cause aux échelles locale et/ou régionale,
- Impact Très fort : Le dérangement et/ou l'altération et/ou la destruction d'espèces et de leurs d'habitats sont significatifs. Par significatif, on entend des surfaces importantes d'habitats d'espèces impactées pouvant conduire à leur disparition, l'état de conservation, la dynamique, la vulnérabilité, la biologie des espèces... sont remis en cause à l'échelle locale et/ou régionale et/ou nationale. Si l'habitat de l'espèce disparaît, l'espèce cherchera un site de report, et dans le cas où il n'en existe pas, l'espèce risque de disparaître.

Au final, l'impact global est calculé en effectuant une moyenne des sous-évaluations réalisées par type d'impact (par exemple : si l'ensemble des impacts est faible, l'impact global est faible).

Au préalable de l'analyse des impacts bruts, et afin de bien mener cette analyse, il est nécessaire de rappeler et prendre en compte les considérations suivantes.

- La totalité de la flotte de camions de l'entreprise LAFARGE bénéficie d'un **bâchage systématique obligatoire** des bennes des camions par obligation juridique. Aussi aucun camion ne quitte la carrière sans être bâché.
- Les activités de LAFARGE Granulats sur le site de l'Estaque sont soumises à des Arrêtés Préfectoraux d'exploitation d'une carrière, d'un centre de recyclage des gravats du bâtiment et de deux Installations de stockage de déchets inertes (ISDI) : La Nerthe et Lieutaud. Les plafonds annuels de production de granulats en carrière et de réception de gravats en ISDI font l'objet de plusieurs contrôles annuels par les inspecteurs de la DREAL et de l'environnement. Ainsi, la mise en service du demi-échangeur ne contribuera pas à une élévation du transport, les **plafonds étant fixés réglementairement**. La production de granulats et la réception des gravats resteront donc en deçà des limites légales quotidienne et annuelle.
- Les voies existantes : pistes DFCI et route privée LAFARGE, sont soumises à **obligation légale de débroussaillage**. L'article L.134-6 du Code forestier prévoit une obligation de débroussaillage autour des voies privées donnant accès à ces constructions, chantiers et installations de toute nature, sur une profondeur de 10 mètres de part et d'autre des routes, des pistes DFCI et de servitudes.

Ces dispositions sont prises en considération dans le cadre de l'évaluation des impacts bruts, que ce soit sur les habitats naturels, les espèces floristiques ou les espèces faunistiques, dans la mesure où elles impliquent une réduction de manière importante des émissions de poussière, et du trafic routier (et donc des émissions de gaz à effet de serre).

Cela contribue de fait à diminuer les impacts sur l'environnement naturel aux abords des voies de circulation.

7.7.1. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES HABITATS

Pour rappel, deux habitats naturels ressortent principalement, à savoir « Talus routier : faciès apparentés à un escarpement dolomitique » et « Pelouses sèches », tous deux à enjeu local de conservation fort.

En ce qui concerne les habitats naturels, les principaux impacts du futur demi-échangeur autoroutier sont :

- Destruction des habitats au cours de la phase travaux liée au terrassement et à la réalisation des pistes, ainsi qu'au défrichement.
 - Impact **direct**, d'une **durée permanente** et de **portée locale**.
- Détérioration de la qualité de l'habitat en phase travaux liée entre autres aux éventuelles retombées de poussière et aux déplacements des engins, ainsi qu'aux risques de pollution accidentelle.
 - Impact **direct**, d'une **durée temporaire** (seulement au cours de la phase travaux) et de **portée locale**.

Les impacts bruts sont jugés très faibles en phase d'exploitation pour l'ensemble des habitats recensés (à la fois en matière de destruction et de dégradation d'habitat). Comme précisé ci-avant, l'émission de poussières en phase exploitation sera grandement réduite par le bâchage des bennes des camions.

En revanche, en phase travaux, les impacts sont variables en fonction des habitats et de leur localisation.

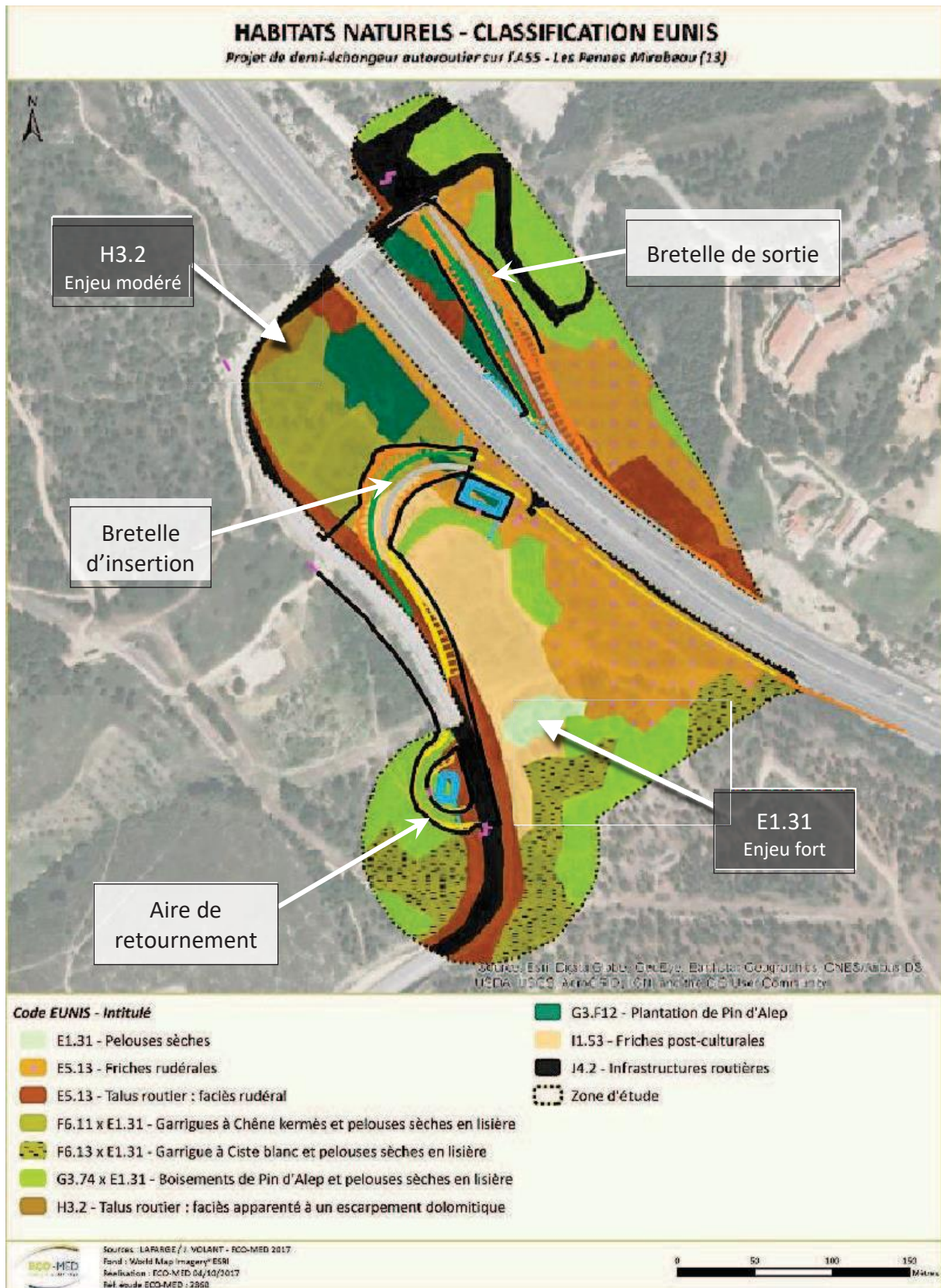


Figure 34 : Localisation des emprise travaux superposées sur les habitats naturels avec mise en évidence des deux habitats remarquables (Source : SEGED 2023, d'après la carte des habitats naturels dressée par ECO-MED 2018)

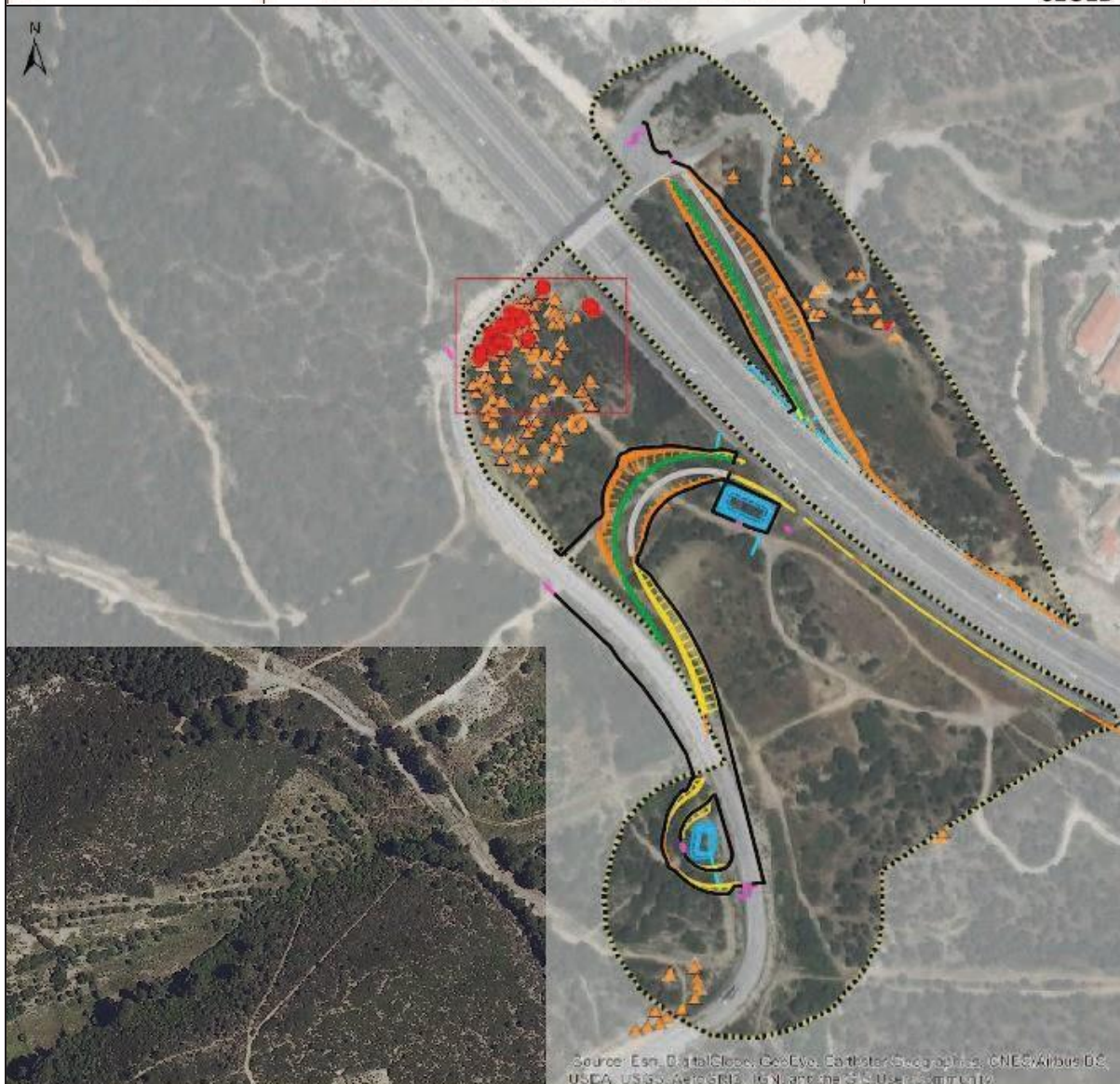
Les impacts bruts en phase travaux pressentis sur les habitats au sein de la zone de projet sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Habitat	Enjeu local de conservation	Surface d'habitat dans la zone d'étude	Description des impacts bruts en phase travaux	
			Destruction d'habitats	Dégradation d'habitats
Pelouses sèches (Code EUNIS : E1.31)	Fort	≈ 0,1 ha (+ mosaïque avec les boisements de Pin d'Alep et garrigues) dont une infime partie dans l'emprise du chantier (lisière de l'habitat « Garrigue à Chêne kermès »)	Très faible	Très faible <i>Bennes des camions systématiquement bâchées</i>
Talus routier : faciès apparenté à un escarpement dolomitique (Code EUNIS : H3.2)	Modéré	≈ 600 m ² Entièrement hors emprise	Très faible	Très faible <i>Bennes des camions systématiquement bâchées</i>
Garrigues à Chêne kermès (Code EUNIS : F6.11)	Faible	≈ 0,76 ha	Faible	Faible
Boisements de Pin d'Alep (Code EUNIS : G3.74)	Faible	≈ 1,65 ha	Faible	Faible
Friches post-culturelles (Code EUNIS : I1.53)	Faible	≈ 0,94 ha	Faible	Faible
Friches rudérales (Code EUNIS : F6.1)	Faible	≈ 2,06 ha	Très faible	Très faible
Garrigues à Ciste blanc (Code EUNIS : F6.13)	Faible	0,83 ha	Très faible	Nul
Plantations de Pin d'Alep (Code EUNIS : G3.F12)	Très faible	≈ 0,59 ha	Très faible	Très faible
Talus routier : faciès rudéral (Code EUNIS : E5.13)	Très faible	≈ 0,44 ha	Très faible	Très faible
Infrastructures routières (Code EUNIS : J4.2)	Nul	≈ 0,80 ha	Très faible	Très faible

7.7.2. IMPACTS BRUTS SUR LA FLORE PROTÉGÉE

Les impacts bruts engendrés par les travaux sur la flore protégée sont de trois natures :

- Destruction d'individus au niveau de l'emprise du projet (liée au terrassement entre autres).
 - Impact **direct, permanent** et de **portée locale**.
- Destruction d'habitat d'espèces protégées ;
 - Impact **direct, permanent** et de **portée locale**.
- Dégradation d'habitat d'espèces protégées sur les secteurs à proximité des emprises du projet (remblais, pollutions éventuelles, dépôts de poussières, aire de stockage, etc.).
 - Impact **direct**, d'une **durée temporaire** (pendant la phase travaux) et de **portée locale**.



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar (Switzerland), CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User community

Données 2013

Espèces à E.L.C. fort

- ▼ Polygale des rochers
- Sabline modeste

Espèces à E.L.C. modéré

- ▲ Hélianthème à feuilles de Marum*
- Petite linaire à feuilles d'Origan
- Ophrys de Provence*

Données 2017

Espèce à E.L.C. fort

- Sabline modeste

Espèces à E.L.C. modéré

- ▲ Hélianthème à feuilles de Marum*
- Petite linaire à feuilles d'Origan

Zone d'étude

E.L.C. : Niveau Local de Conservation
* : espèce protégée

Aucune des stations d'espèces floristiques recensées n'est située au sein des emprise travaux. Une station d'Hélianthème à feuilles de Marum est localisée à proximité mais hors des emprises travaux (secteur nord-est). Toutefois, cette station est située dans la bande soumise à obligation légale de débroussaillage (en prévention du risque incendie). Les impacts bruts en phase travaux pressentis sur les espèces floristiques sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Espèce	Enjeu local de conservation	Effectif	Description des impacts bruts en phase travaux		
			Destruction d'individus	Destruction d'habitats	Dégradation d'habitats
Sabline modeste <i>Arenaria modesta</i>	Fort	≈ 150 ind.	Faible	Très faible	Faible
Polygale des rochers <i>Polygala rupestris</i>	Fort	1 station de 2 ind. hors emprise	Nul	Nul	Nul
Hélianthème à feuilles de Marum <i>Helianthemum marifolium</i>	Modéré	Nombreuses stations réunissant au total moins de 700 ind.	Faible	Faible	Faible
Ophrys de Provence <i>Ophrys provincialis</i>	Modéré	1 station avec 1 seul ind.	Nul	Nul	Nul
Linaire à feuilles d'Origan <i>Chaenorrhinum origanifolium</i>	Modéré	20 ind.	Faible	Très faible	Faible

7.7.3. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

A l'issue des prospections de terrain et selon l'arrêté du 24 juin 2008 et la note ministérielle du 26 juin 2017, aucune zone humide n'a été avérée au sein de la zone d'étude (Source : ECO-MED 2018).

7.7.4. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES INSECTES

Les impacts bruts engendrés par les travaux sur les insectes sont de deux types :

- Destruction d'individus au niveau de l'emprise du projet (liée au terrassement entre autres).
 - Impact **direct, permanent** et de **portée locale**.
- Destruction d'habitat d'espèces protégées ;
 - Impact **direct, permanent** et de **portée locale**.

Espèce	Enjeu local de conservation	Effectif	Description des impacts bruts en phase travaux	
			Destruction d'individus	Destruction d'habitats
Magicienne dentelée <i>Saga pedo</i>	Modéré	1 ind. L'espèce effectue probablement la totalité de son cycle de vie sur la zone d'étude	Faible	Faible
Chevron blanc <i>Hipparchia fidia</i>	Faible	1 ind. en vol L'espèce effectue possiblement son cycle de vie sur la zone d'étude	Très faible <i>Individu détecté au niveau des pelouses sèches, hors emprise chantier, mais pouvant se déplacer en vol dans les emprises</i>	Très faible
Cédipode rouge <i>Oedipoda germanica</i>	Faible	1 ind. hors emprise chantier L'espèce peut effectuer la totalité de son cycle de vie sur la zone d'étude	Très faible <i>Individu détecté au niveau des pelouses sèches, hors emprise chantier, mais pouvant se déplacer en vol dans les emprises</i>	Très faible
Scolopendre méditerranéenne <i>Scolopendra cingulata</i>	Faible	Plusieurs ind. L'espèce peut effectuer la totalité de son cycle de vie sur la zone d'étude	Très faible <i>Trois pointages en 2017-2018, dont 2 dans les pelouses sèches hors emprise chantier, et 1 au nord-ouest de la zone, au sein de l'emprise chantier.</i>	Très faible

7.7.5. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES AMPHIBIENS

Il est précisé que les emprises du chantier évitent les ornieres de reproduction ainsi que les principales zones d'alimentation qui se trouvent au sein de la zone d'étude. Néanmoins le talus rupestre en bordure de route offre de potentiels gîtes et le risque de destruction d'individus ne peut être écarté (Source : ECO-MED, 2018).

Seule une espèce, le Crapaud calamite, a été repérée. La majorité des individus détectés ainsi que la zone de reproduction se situent hors des emprises du chantier. Seul un pointage d'individu se situe au sein de l'emprise du chantier.

Les impacts bruts générés sont de trois natures :

- Destruction d'individus au niveau de l'emprise du projet (liée au terrassement entre autres).
 - Impact **direct, permanent** et de **portée locale**.
- Dérangement d'individus.
 - Impact **indirect, temporaire** (pendant la phase travaux) et de **portée locale**.
- Dégradation d'habitat d'espèces protégées sur les secteurs à proximité des emprises du projet (remblais, pollutions éventuelles, dépôts de poussières, aire de stockage, etc.).
 - Impact **indirect, d'une durée temporaire** (pendant la phase travaux) et de **portée locale**.

En phase exploitation les impacts sont jugés très faibles. Ceux générés en phase travaux sont détaillés ci-dessous.

Espèce	Enjeu local de conservation	Effectif	Description des impacts bruts en phase travaux		
			Destruction d'individus	Dérangement d'individus	Dégradation d'habitats
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	Faible	Peu d'individus détectés	Faible	Faible	Faible

7.7.6. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES REPTILES

Sept espèces de reptiles ont été décelées au cours des inventaires : Lézard ocellé, Seps strié, Psammodrome d'Edwards, Lézard des murailles, Lézard vert occidental (= Lézard à deux raies), Couleuvre de Montpellier, Tarente de Maurétanie.

Parmi celles-ci, le Lézard ocellé apparaît à enjeu local de conservation fort, avec notamment une grande importance de la zone d'étude en termes de fonctionnalité écologique pour les populations de cette espèce.

Comme pour les amphibiens, les impacts bruts pressentis sur les reptiles sont de trois natures :

- Dérangement d'individus
 - Il s'agit d'un impact **indirect, temporaire** (lié aux travaux), dont la **portée** est **locale**.
- Destruction d'individus au niveau de l'emprise du projet (liée au terrassement entre autres).
 - Impact **direct** et **permanent**, qui peut avoir une **portée locale, communale, départementale voire régionale** selon l'espèce considérée. La portée de l'impact est précisée dans le tableau ci-dessous.
- Dégradation d'habitat d'espèces protégées sur les secteurs à proximité des emprises du projet (remblais, pollutions éventuelles, aire de stockage, etc.).
 - Impact **direct** et **permanent** (durant la phase travaux). Sa portée peut être **locale, communale, départementale voire régionale**, selon l'espèce considérée.

En phase exploitation, les impacts pressentis sur ce groupe taxonomique sont jugés faibles pour le Lézard ocellé et le Psammodrome d'Edwards pour lesquels le projet générera des obstacles aux déplacements et fragmentera les populations. Pour les autres reptiles listés, l'impact en phase exploitation est par ailleurs jugé très faible, car il s'agit d'espèces relativement moins vulnérables, plus fréquentes ou polyvalentes quant aux espaces qu'elles peuvent exploiter.

En ce qui concerne la phase travaux, les incidences sont détaillées précisément pour chaque espèce au sein du tableau ci-dessous, avec la portée de l'impact précisée.

Espèce	Enjeu local de conservation	Effectif	Description des impacts bruts en phase travaux		
			Destruction d'individus	Destruction d'habitats	Dérangement d'individus
Lézard ocellé <i>Timon lepidus</i>	Fort <i>Espèce inscrite à un PNA, Zone d'étude d'importance très forte, Population dynamique</i>	Population <i>plusieurs individus</i> détectés, <i>gîtes nombreux au niveau des talus de bord de route, zones de nourrissage, etc.</i>	Modéré	Fort <i>Avec une portée régionale. Lapin de garenne présent, dont les terriers sont favorables au gîte du Lézard ocellé.</i>	Fort
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	Modéré <i>Zone d'étude d'importance modérée</i>		Modéré	Modéré <i>Portée à l'échelle départementale, habitat spécifique (milieux ouverts avec strate herbacée plutôt dense)</i>	Modéré
Psammodrome d'Edwards <i>Psammadromus edwardsianus</i>	Modéré <i>Zone d'étude d'importance modérée</i>		Faible	Faible	Faible

Espèce	Enjeu local de conservation	Effectif	Description des impacts bruts en phase travaux		
			Destruction d'individus	Destruction d'habitats	Dérangement d'individus
Couleuvre de Montpellier	Faible à modéré		Faible	Faible	Faible
Lézard vert occidental = Lézard à deux raies	Faible		Faible	Faible	Faible
Lézard des murailles	Faible		Faible	Faible	Faible
Tarente de Maurétanie	Très faible		Faible	Faible	Faible

7.7.7. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES OISEAUX

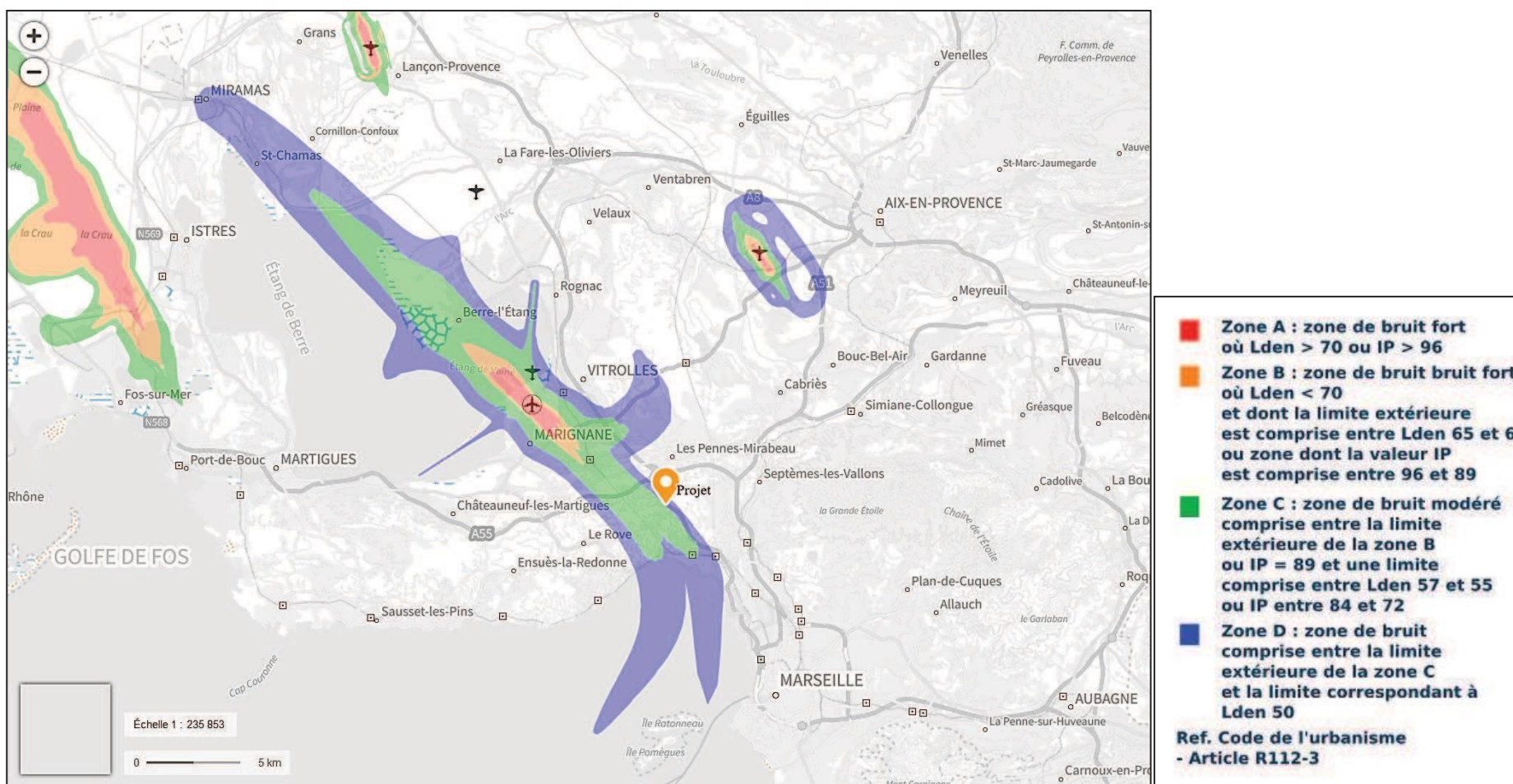
Les impacts bruts pressentis sur les oiseaux sont de deux natures :

- Destruction d'habitats d'alimentation
 - Impact **direct** et **permanent** et de **portée locale**.
- Dérangement d'individus
 - Il s'agit d'un impact **direct, temporaire** (lié aux travaux), dont la **portée** est **locale**.

En phase exploitation, les impacts pressentis sur ce groupe taxonomique sont jugés faibles à très faibles.

En ce qui concerne la phase travaux, les incidences sont détaillées précisément pour chaque espèce au sein du tableau ci-dessous, avec la portée de l'impact indiquée.

En ce qui concerne l'avifaune en particulier, il est précisé que la zone de projet se situe au sein du couloir aérien de l'aéroport international de Marseille-Provence, lequel se trouve à Maignane, environ 5 km à l'ouest. Le couloir aérien est employé pour le décollage et l'atterrissage (selon un axe nord-ouest – sud-est) avec une fréquentation journalière d'environ 330 mouvements d'avion/jour (d'après le site www.marseille.aeroport.fr). Les avions circulent à une altitude de 100 mètres environ, générant un dérangement vis-à-vis de la faune lié à la fois à la présence physique de l'avion, ainsi qu'aux nuisances sonores induites. La carte ci-dessous représente le plan d'exposition au bruit dans le secteur, extraite depuis Géoportail (geoportail.gouv.fr).



Le projet de demi-échangeur se situe à l'interface entre la zone C (verte) et la zone D (bleue).

Pour ces raisons, bien que la zone de projet soit incluse au sein du domaine vital de l'Aigle de Bonelli (cf. Figure 11), il est considéré que le projet n'aura pas d'impact sur ce rapace. De plus, la superficie que couvre les emprises est relativement petite et le projet bénéficie d'une intégration paysagère avec plantation d'essences locales. Ces considérations ont également été prises en compte pour l'ensemble des autres espèces de l'avifaune.

Espèce	Enjeu local de conservation	Effectif	Description des impacts bruts en phase travaux			
			Destruction d'individus	Destruction d'habitats de reproduction	Destruction d'habitats d'alimentation	Dérangement d'individus
Circaète Jean-le-Blanc <i>Circaetus gallicus</i>	Fort <i>La zone d'étude a une faible importance pour cette espèce</i>	Seul 1 ind. détecté, en chasse à proximité du site.	Très faible	Nul	Faible	Très faible
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	Modéré <i>La zone d'étude revêt une importance modérée</i>	1 couple	Faible à modéré	Faible à modéré <i>1 couple détecté en 2013 et 2017 (probablement nicheur). La Pie bavarde est présente sur site (parasitée par le Coucou geai)</i>	Faible	Modéré
Grand-duc d'Europe <i>Bubo bubo</i>	Modéré <i>Zone d'étude de faible importance</i>	1 ind. mort repéré le long de l'A55, à 1 km au nord de la zone d'étude	Faible	Nul	Faible <i>S'alimente en milieux ouverts (petits mammifères : rongeurs, hérisson ; amphibiens, etc.)</i>	Faible
Huppe fasciée <i>Upupa epops</i>	Modéré	1 ind. de passage	Faible	Nul <i>Aucune cavité favorable à sa nidification décelée</i>	Très faible	Faible
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	Faible	1 couple en parade (nicheur probable) et 1 mâle chanteur	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>	Faible	1 chanteur	Modéré	Modéré <i>Habitat favorable à la reproduction</i>	Modéré <i>Habitat favorable à l'alimentation</i>	Modéré
Fauvette passerinette <i>Sylvia cantillans</i>	Faible	3 chanteurs	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Faible	Plusieurs ind. <i>Recherche alimentaire</i>	Très faible	Nul	Faible <i>Lapins de garenne (proie) abondants</i>	Très faible
Épervier d'Europe <i>Accipiter nisus</i>	Faible <i>Zone d'étude de très faible importance</i>	1 ind. en vol au-dessus de la zone	Très faible	Nul	Nul	Très faible
Grand corbeau <i>Corvus corax</i>	Faible	1 ind. en vol au-dessus de la zone	Très faible	Nul	Nul	Très faible

7.7.8. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES MAMMIFÈRES

Les inventaires mettent en évidence 12 espèces de mammifères, dont 8 sont des chiroptères (5 à enjeu local de conservation modéré, et 3 à enjeu local de conservation faible). Les 4 autres espèces sont l'Écureuil roux dont l'enjeu local de conservation est jugé faible, et finalement 3 espèces non protégées, à savoir le Lapin de garenne, le Renard roux et le Sanglier dont l'enjeu local de conservation est jugé très faible.

À noter que le Lapin de garenne joue toutefois un rôle primordial vis-à-vis du Lézard ocellé, pour lequel il constitue un auxiliaire en lui offrant des gîtes (terriers). Par ailleurs, le Lapin de garenne connaît un déclin important à l'échelle européenne, avec une diminution d'effectifs de l'ordre de 80 à 95% depuis les années 1950 (Source : PNA en faveur du Lézard ocellé, § « 7.2.1.2 La diminution de la ressource en gîtes »).

Trois arbres potentiellement favorables pour l'établissement de gîte par les chiroptères ont été détectés. Dans son ensemble, la zone d'étude présente une importance relativement faible pour les chiroptères d'après l'étude menée par ECO-MED en 2017-2018 et AGIR-ÉCOLOGIQUE en 2023.

Les impacts bruts pressentis sur les mammifères sont :

- Destruction d'individus au niveau de l'emprise du projet au cours de la phase travaux et exploitation.
 - Impact **direct** et **permanent**, dont la **portée** est **locale**
- Destruction de gîtes
 - Impact **direct** et **permanent** et de **portée locale**.
- Dégradation (voire destruction) des habitats
 - Impact **direct** et **permanent** et de **portée locale**.
- Dérangement d'individus
 - Il s'agit d'un impact **direct, temporaire** (lié aux travaux), dont la **portée** est **locale**.

En phase exploitation les impacts sont estimés très faibles.

En revanche, en phase travaux les impacts bruts pressentis sont détaillés ci-dessous.

	Espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude/ Effectif et statut	Description des impacts bruts en phase travaux			
				Destruction d'individus	Destruction de gîtes	Dégradation d'habitats	Dérangement d'individus
Espèces fortement potentielles	Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	Très fort	Zone d'étude de faible importance / Espèces fortement potentielles (chasse et transit)	Nul <i>Animaux aux mœurs nocturnes. Pas de travaux de nuit.</i>	Nul <i>Espèces potentielles, mais non avérées.</i>	Faible	Nul <i>Animaux aux mœurs nocturnes. Pas de travaux de nuit.</i>
	Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>						
	Grand murin <i>Myotis myotis</i>						
	Petit murin <i>Myotis blythii</i>						
	Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Faible	Zone d'étude de faible importance / Espèces avérées en transit et en chasse. Espèces potentielles en gîte.	Faible	Faible	Faible	Nul <i>Animaux aux mœurs nocturnes. Pas de travaux de nuit.</i>
	Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>						
	Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>						

Espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude/ Effectif et statut	Description des impacts bruts en phase travaux			
			Destruction d'individus	Destruction de gîtes	Dégradation d'habitats	Dérangement d'individus
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Modéré	Zone d'étude de faible importance / Chasse et transit	Nul <i>Animaux aux mœurs nocturnes. Pas de travaux de nuit.</i>	Nul <i>Espèces potentielles, mais non avérées.</i>	Faible	Nul <i>Animaux aux mœurs nocturnes. Pas de travaux de nuit.</i>
Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	Modéré	Zone d'étude de faible importance / 1 couple	Nul <i>Animaux aux mœurs nocturnes. Pas de travaux de nuit.</i>	Nul <i>Espèces potentielles, mais non avérées.</i>	Très faible	Nul <i>Animaux aux mœurs nocturnes. Pas de travaux de nuit.</i>
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Zone d'étude de faible importance / Transit et chasse avérés, gîte potentiel.	Modéré	Modéré	Modéré	Nul <i>Animaux aux mœurs nocturnes. Pas de travaux de nuit.</i>
Écureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	Faible	Zone d'étude de faible importance / Indices de présence (restes de repas)	Faible	Modéré	Modéré	Faible
Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>	Faible	Zone d'étude de faible importance /	Nul <i>Animaux aux mœurs nocturnes. Pas de travaux de nuit.</i>	Nul <i>Espèces potentielles, mais non avérées.</i>	Faible	Nul <i>Animaux aux mœurs nocturnes. Pas de travaux de nuit.</i>
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Faible	Détectée en transit et en alimentation				

7.7.9. SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS PRESENTIS

Les impacts bruts sont synthétisés dans les paragraphes ci-dessous, puis repris dans un tableau de synthèse à la suite.

7.7.9.1. Impacts bruts pressentis sur les habitats naturels

- Pour les habitats, les impacts bruts du projet sont considérés :
 - **modérés pour l'habitat « Talus routier : faciès apparenté à un escarpement dolomitique »,**
 - globalement faibles à très faibles pour l'ensemble des autres habitats.

7.7.9.2. Impacts bruts pressentis sur les espèces

- Pour la flore, compte tenu des espèces concernées, les impacts bruts du projet sont jugés :
 - **forts sur la Sabline modeste et la Linaire à feuilles d'Origan,**
 - **modérés sur l'Hélianthème à feuilles de Marum,**
 - **nuls sur l'Ophrys de Provence et le Polygale des rochers.**
- Pour les insectes, les impacts bruts du projet sont considérés comme :
 - **faibles sur la Magicienne dentelée**
 - **très faibles sur les autres espèces concernées.**
- Concernant les amphibiens, seul le **Crapaud calamite** est détecté au sein de la zone d'étude.
 - **Les impacts bruts du projet sur le Crapaud calamite sont jugés faibles.**

- Concernant les reptiles, les inventaires menés par ECO-MED en 2013 et en 2017-2018 attestent de la présence d'une population de **Lézard ocellé** au sein du massif de la Nerthe. Cette population revêt un caractère d'importance régionale.

➤ **Les impacts bruts du projet sur le Lézard ocellé sont donc pressentis comme forts, les populations de cette espèce faisant l'objet d'un PNA dédié pour la période 2020-2029.**

Par ailleurs, la zone d'étude peut abriter un cortège herpétologique plus diversifié, avec d'autres reptiles décelés durant les prospections, dont deux à enjeu local de conservation modéré : le Seps strié et le Psammodrome d'Edwards. Les impacts bruts du projet sur ces autres reptiles sont jugés :

- **modérés pour le Seps strié,**
- **faibles pour le Psammodrome d'Edwards, Lézard des murailles, Couleuvre de Montpellier, Tarente de Maurétanie et le Lézard à deux raies.**

Il est enfin rappelé que 3 espèces de reptiles n'ont pas été contactées sur site malgré des prospections ciblées. Il s'agit de la Couleuvre à échelons (*R. scalaris*), de la Couleuvre à collier (*N. helvetica*) et de la Coronelle girondine (*C. girondica*), lesquelles ne sont pas considérées comme fortement potentielles sur la zone d'étude.

- Concernant les oiseaux, le projet d'échangeur autoroutier engendrera des impacts :
 - **modérés** pour les espèces qui sont considérées comme nicheuses au sein de la zone d'emprise et qui seront de fait les plus impactées. Cela correspond au **Coucou geai**, l'**Engoulevent d'Europe**, la **Fauvette pitchou** et la **Fauvette passerinette**.
 - **Les espèces** présentes dans la zone d'emprise uniquement lors de leurs recherches alimentaires, telles que le **Circaète Jean-le-Blanc**, la **Huppe fasciée**, le **Grand-duc d'Europe** et le **Milan noir** seront concernées par un impact jugé **faible** (voire très faible ou nul selon le type d'impact considéré).
 - Enfin, le projet engendrera des impacts **très faibles** sur les espèces observées uniquement en déplacement et/ou en migration (**Épervier d'Europe** et **Grand Corbeau**) au sein et aux abords de la zone d'emprise.
- Finalement, pour le groupe des mammifères, les principaux enjeux concernent essentiellement les chiroptères. Les impacts bruts du projet sur les mammifères concernent notamment la dégradation d'habitats et la destruction de gîtes, et pour quelques espèces la destruction d'individus lorsqu'elles sont jugées potentielle en gîte sur le site.
 - Ainsi, les impacts bruts sont considérés **faibles** pour la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle de Nathusius**, la **Pipistrelle pygmée**, la **Pipistrelle commune** et l'**Écureuil roux**.
 - Ils sont considérés **faibles à nuls** pour 4 espèces fortement potentielles de chiroptères, à savoir le **Minioptères de Schreibers**, le **Grand rhinolophe**, le **Grand murin** et le **Petit murin**, ainsi que pour 4 autres espèces de chiroptères avérées : la **Sérotine commune**, le **Molosse de Cestoni**, la **Vespère de Savi** et la **Pipistrelle de Kuhl**.

7.7.9.3. Tableau de synthèse des impacts bruts avant mesures

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut
Insectes			
Pelouses sèches (Code EUNIS : E1.31)	Fort	Destruction d'habitats	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible
Talus routier : faciès apparenté à un escarpement dolomitique (Code EUNIS : H3.2)	Modéré	Destruction d'habitats	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible
Garrigues à Chêne kermès (Code EUNIS : F6.11)	Faible	Destruction d'habitats	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut
Boisements de Pin d'Alep (Code EUNIS : G3.74)	Faible	Destruction d'habitats	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible
Friches post-culturelles (Code EUNIS : I1.53)	Faible	Destruction d'habitats	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible
Friches rudérales (Code EUNIS : F6.1)	Faible	Destruction d'habitats	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible
Garrigues à Ciste blanc (Code EUNIS : F6.13)	Faible	Destruction d'habitats	Très faible
		Dégradation d'habitats	Nul
Plantations de Pin d'Alep (Code EUNIS : G3.F12)	Très faible	Destruction d'habitats	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible
Talus routier : faciès rudéral (Code EUNIS : E5.13)	Très faible	Destruction d'habitats	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible
Infrastructures routières (Code EUNIS : J4.2)	Nul	Destruction d'habitats	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut
Flore			
Sabline modeste	Fort	Destruction d'individus	Nul
		Destruction d'habitats	Nul
		Dégradation d'habitats	Très faible
Linaire à feuilles d'Origan	Modéré	Destruction d'individus	Nul
		Destruction d'habitats	Nul
		Dégradation d'habitats	Très faible
Hélianthème à feuilles de Marum	Modéré	Destruction d'individus	Faible
		Destruction d'habitats	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible
Polygale des rochers	Fort	Destruction d'individus	Nul
		Destruction d'habitats	Nul
		Dégradation d'habitats	Nul
Ophrys de Provence	Modéré	Destruction d'individus	Nul
		Destruction d'habitats	Nul
		Dégradation d'habitats	Nul

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut
Insectes			
Magicienne dentelée	Modéré	Destruction d'individus	Faible
		Destruction d'habitats	Faible
Chevron blanc	Faible	Destruction d'individus	Très faible
		Destruction d'habitats	Très faible
Cedipode rouge	Faible	Destruction d'individus	Très faible
		Destruction d'habitats	Très faible
Scolopendre méditerranéenne	Faible	Destruction d'individus	Très faible
		Destruction d'habitats	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut
Amphibiens			
Crapaud calamite	Faible	Destruction d'individus	Faible
		Dérangement d'individus	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut
Reptiles			
Lézard ocellé	Fort	Destruction d'individus	Modéré
		Dérangement d'individus	Fort
		Destruction d'habitats	Fort
Seps strié	Modéré	Destruction d'individus	Modéré
		Dérangement d'individus	Modéré
		Destruction d'habitats	Modéré
Psammodyrome d'Edwards	Modéré	Destruction d'individus	Faible
		Dérangement d'individus	Faible
		Destruction d'habitats	Faible
Couleuvre de Montpellier	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible
		Dérangement d'individus	Faible
		Destruction d'habitats	Faible
Lézard à deux raies	Faible	Destruction d'individus	Faible
		Dérangement d'individus	Faible
		Destruction d'habitats	Faible
Lézard des murailles	Faible	Destruction d'individus	Faible
		Dérangement d'individus	Faible
		Destruction d'habitats	Faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut
Oiseaux			
Coucou geai	Modéré	Destruction d'individus	Faible à modéré
		Destruction d'habitats de repro.	Faible à modéré
		Destruction d'habitats d'alim.	Faible
		Dérangement d'individus	Modéré
Grand-duc d'Europe	Modéré	Destruction d'individus	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Faible
		Dérangement d'individus	Faible
Huppe fasciée	Modéré	Destruction d'individus	Faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible
Engoulevent d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Modéré
		Destruction d'habitats de repro.	Modéré
		Destruction d'habitats d'alim.	Modéré
		Dérangement d'individus	Modéré
Fauvette pitchou	Faible	Destruction d'individus	Modéré
		Destruction d'habitats de repro.	Modéré
		Destruction d'habitats d'alim.	Modéré
		Dérangement d'individus	Modéré
Fauvette passerinette	Faible	Destruction d'individus	Modéré
		Destruction d'habitats de repro.	Modéré
		Destruction d'habitats d'alim.	Modéré
		Dérangement d'individus	Modéré
Circaète-Jean-le-Blanc	Fort	Destruction d'individus	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Faible
		Dérangement d'individus	Très faible
Milan noir	Faible	Destruction d'individus	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Faible
		Dérangement d'individus	Très faible
Épervier d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Nul
		Dérangement d'individus	Très faible
Grand corbeau	Faible	Destruction d'individus	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Nul
		Dérangement d'individus	Très faible

Espèces fortement potentielles

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut
Mammifères			
Minoptères de Schreibers	Très fort	Destruction d'individus	Nul
		Destruction de gîte	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible
		Dérangement d'individus	Nul
Grand rhinolophe	Fort	Destruction d'individus	Nul
		Destruction de gîte	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible
		Dérangement d'individus	Nul
Grand murin	Fort	Destruction d'individus	Nul
		Destruction de gîte	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible
		Dérangement d'individus	Nul
Petit murin	Fort	Destruction d'individus	Nul
		Destruction de gîte	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible
		Dérangement d'individus	Nul
Noctule de Leisler	Modéré	Destruction d'individus	Modéré
		Destruction de gîte	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible à modéré
		Dérangement d'individus	Nul
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Destruction d'individus	Modéré
		Destruction de gîte	Faible à modéré
		Dégradation d'habitats	Faible à modéré
		Dérangement d'individus	Nul
Pipistrelle pygmée	Faible	Destruction d'individus	Faible à modéré
		Destruction de gîte	Faible à modéré
		Dégradation d'habitats	Faible à modéré
		Dérangement d'individus	Nul
Pipistrelle commune	Faible	Destruction d'individus	Faible à modéré
		Destruction de gîte	Faible à modéré
		Dégradation d'habitats	Faible à modéré
		Dérangement d'individus	Nul
Écureuil roux	Faible	Destruction d'individus	Faible
		Destruction de gîte	Faible à modéré
		Dégradation d'habitats	Faible à modéré
		Dérangement d'individus	Faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut
Sérotine commune	Modéré	Destruction d'individus	Nul
		Destruction de gîte	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible
		Dérangement d'individus	Nul
Molosse de Cestoni	Modéré	Destruction d'individus	Nul
		Destruction de gîte	Nul
		Dégradation d'habitats	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul
Vespère de Savi	Faible	Destruction d'individus	Nul
		Destruction de gîte	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible
		Dérangement d'individus	Nul
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Destruction d'individus	Nul
		Destruction de gîte	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible
		Dérangement d'individus	Nul

7.7.9.4. Fonctionnalités écologiques

Nota bene : Les fonctionnalités écologiques sont précisées par SEGED sur la base de l'analyse menée par ECO-MED 2018, en considérant la reconfiguration des emprises du chantier.

Le projet s'inscrit dans un secteur au sein duquel des perturbations anthropiques sont déjà existantes (autoroute, voies routières, pistes existantes, etc.). La fragmentation est déjà largement installée dans ce milieu bordant l'autoroute A55. De fait, les fonctionnalités écologiques sur ce secteur ne seront affectées par le projet qu'au niveau des extrémités, et non en cœur d'un corridor écologique ou d'un réservoir de biodiversité.

Les perturbations (bruit, présence humaine, etc.) liées à la phase chantier et à la phase exploitation s'inscrivent dans un contexte anthropisé auquel elles s'ajouteront, induisant une incidence sans gravité majeure. Cela pourrait par exemple avoir un effet mineur sur l'utilisation par les oiseaux des zones adjacentes ou bien en réduire l'attractivité.

Concernant la zone d'étude, d'un point de vue fonctionnalités, celle-ci est déjà encadrée par l'A55 à l'est et par une route à l'ouest et au nord, dont une partie est délimitée par des clôtures.

Aussi, le projet ne va pas couper de fonctionnalités avec la partie au nord de la zone d'étude puisqu'une route est déjà présente mais va principalement provoquer une perte d'une surface réduite de zones d'alimentation et de reproduction pour certaines espèces telles que le Lézard ocellé et le Coucou geai.

Néanmoins, aux alentours de la zone d'étude, des habitats similaires sont présents et permettent le maintien de la fonctionnalité sur ce secteur, notamment pour les espèces ayant de bonnes capacités de déplacement.

8. MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

Lorsque l'impact brut est identifié comme étant supérieur ou égal à faible, la mise en place de mesures d'évitement dans un premier temps, puis de mesures de réduction dans un second temps, est jugée nécessaire. De plus, à l'issue de la considération de ces mesures d'évitement et de réduction, le niveau des impacts résiduels est alors évalué. Si ce dernier est jugé significatif, alors en second lieu, la mise en place de mesures de compensation est requise.

L'objectif des mesures de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) est d'atteindre une perte nette de biodiversité nulle, voire de tendre vers un gain de biodiversité.

Les chapitres qui suivent présentent donc les mesures optimales qui permettraient d'éviter un impact sur la flore et la faune protégées. La liste de ces mesures est synthétisée dans le tableau ci-dessous.

Mesure		
Mesure d'évitement amont (stade « anticipé »)		
ME1 : Évitement des stations floristiques par réduction des emprises nécessaires et adaptation du tracé		
Mesure	Phase travaux	Phase exploitation
ME2 : Mise en défens de station d'espèces floristiques remarquables et d'habitats d'espèces animales remarquables	X	
MR1 : Adaptation des emprises travaux	X	
MR2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des cycles biologiques des espèces	X	
MR3 : Mise en place d'une clôture petite faune en complément de la clôture prévue	X	X
MR4 : Passage inférieur à faune pour maintenir la connectivité	X	X
MR5 : Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et limitant leur installation	X	
MR6 : Protection de spécimens d'espèces d'amphibiens, de reptiles et d'insectes	X	
MR7 : Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune	X	
MR8 : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune à proximité du projet	X	X

8.1.

MESURES D'ÉVITEMENT

8.1.1. ME1 : ÉVITEMENT DES STATIONS FLORISTIQUES PAR RÉDUCTION DES EMPRISES NÉCESSAIRES ET ADAPTATION DU TRACÉ

ME1 : ÉVITEMENT DES STATIONS FLORISTIQUES PAR RÉDUCTION DES EMPRISES NÉCESSAIRES ET ADAPTATION DU TRACÉ

Code CEREMA : E1.1a

Thématique(s) concernée(s)

Milieux naturels. Flore : stations d'espèces floristiques à enjeux (Polygale des rochers, Sabline modeste, Hélianthème à feuilles de Marum, Petite linair à feuilles d'Origan, Ophrys de Provence). Faune : notamment Magicienne dentelée, reptiles, avifaune, chiroptères, etc.

Phasage de la mesure

Phase conception.

Objectif de la mesure

Évitement géographique prévu en phase conception par le choix des emprises les plus réduites possibles visant à préserver totalement les populations connues d'espèces floristiques remarquables et partiellement les habitats d'espèces animales remarquables en établissant une emprise reconfigurée et réduite au strict nécessaire pour amoindrir les zones d'empiètement sur le milieu naturel et les habitats d'espèces.

Localisation

Concerne l'ensemble des emprises chantier.

Modalités techniques

Le projet a bénéficié d'études préalables et les tracés ont notamment été reconfigurés pour limiter au maximum les emprises et éviter les principaux secteurs à enjeux, tout particulièrement le secteur nord-ouest qui abrite de nombreuses stations d'espèces floristiques protégées. En l'état actuel du tracé, le projet contribue à la réduction de l'empiètement.

Cette mesure permet notamment l'évitement total des stations d'espèces floristiques à enjeux, aucune n'étant empiétée par les emprises travaux, et permet également l'évitement partiel d'habitats d'espèces animales remarquables.

Coûts

Inclus dans le budget des travaux.

8.1.2. ME2 : MISE EN DÉFENS DE STATIONS D'ESPÈCES FLORISTIQUES REMARQUABLES ET D'HABITATS D'ESPÈCES ANIMALES REMARQUABLES

ME2 : MISE EN DÉFENS DE STATION D'ESPÈCES FLORISTIQUES REMARQUABLES ET D'HABITATS D'ESPÈCES ANIMALES REMARQUABLES

Code CEREMA : E2.1a

Thématique(s) concernée(s)

Milieux naturels.

Faune : Insectes (Magicienne dentelée), Oiseaux (Engoulevent d'Europe, la Fauvette pitchou, Fauvette passerinette, Huppe fasciée, etc.), Mammifères (Chiroptères notamment), Reptiles (Lézard ocellé, Seps strié, etc.)

Flore : Sabline modeste, Hélianthème à feuilles de Marum, Linaire à feuilles d'Origan

Phasage de la mesure

Phase travaux.

Objectif de la mesure

Évitement géographique en phase travaux des secteurs à enjeux écologiques.

Localisation

Sur la totalité des emprises du chantier.

Modalités techniques

Plusieurs localités présentant un enjeu écologique ont été décelées au cours des inventaires. Ces localités correspondent par exemple à des stations d'espèces végétales à enjeu, à des gîtes de reptiles ou encore à des habitats présentant un intérêt écologique, comme par exemple des habitat d'alimentation de certains oiseaux, ou encore de certains chiroptères ou des habitats favorables à la Magicienne dentelée – dont l'enjeu de conservation est fort. Elle est susceptible d'effectuer l'intégralité de son cycle dans certains des habitats identifiés au sein de la zone : Pelouses sèches, Friches rudérales, Garrigues avec pelouses sèches en lisière, Friches post-culturelles (cf. Figure ci-dessous).



Figure 36 : Habitats favorables à la Magicienne dentelée impactés par le chantier (SEGED 2023, d'après la carte des habitats naturels dressée par ECO-MED 2018)

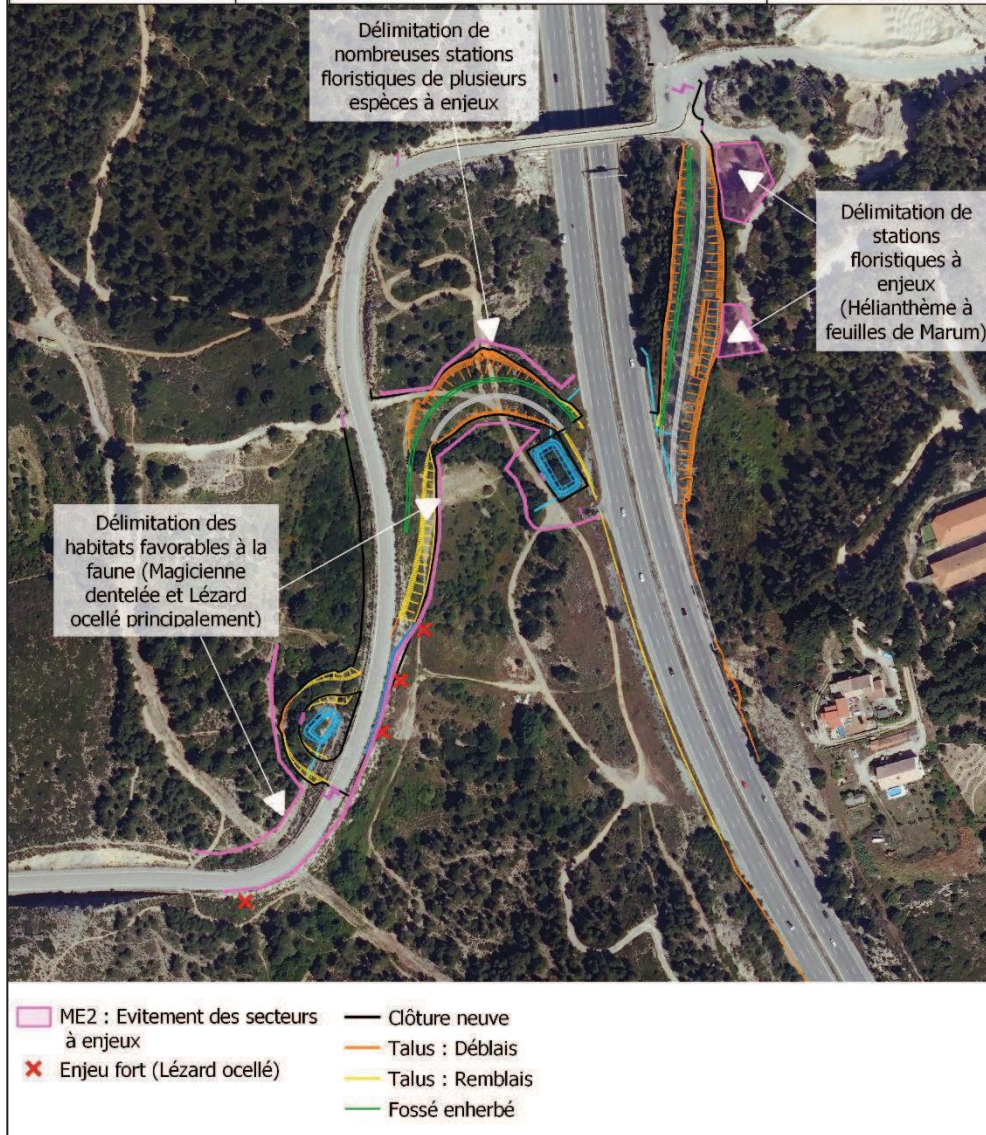
Au vu de ces observations, il est donc préconisé de réduire au maximum les emprises du chantier au niveau des secteurs de gîtes de reptiles, des habitats favorables à la Magicienne dentelée, des stations floristiques à enjeu, etc. et de matérialiser la mise en défens par un balisage, uniquement au niveau des secteurs à proximité du chantier et susceptible d'être impactés par la divagation d'engins ou le piétinement du personnel.

De plus, pour ce balisage, il est recommandé de ne pas avoir recours à de la rubalise, ni à du filet de balisage (ou filet de protection de chantier), car ces derniers sont en polyéthylène, et qu'il s'agit d'un matériau qui se détériore et se disperse dans la nature après quelques temps lorsqu'il est soumis à des conditions rudes (vent, soleil, etc.). Il est préférable d'utiliser des piquets-chainettes plus robustes, ou bien d'avoir recours à des clôtures de chantier (par exemple des clôtures Heras).

Dans tous les cas, des panneaux précisant « zone écologique sensible » seront fixés régulièrement aux clôtures.

Demi-échangeur du "Jas de Rodes" sur l'A55

Les Pennes-Mirabeau (13) ME2 - Evitement des secteurs à enjeux écologiques



Coûts

Mise à jour du repérage des stations par un écologue : 600 €

Mise en place du balisage : 4 750 € (à raison d'environ 950 ml de balisage)

➤ **Total : 5 350 €**

8.2.

MESURES DE RÉDUCTION

8.2.1. MR1 : ADAPTATION DES EMPRISES TRAVAUX

MR1 : ADAPTATION DES EMPRISES TRAVAUX

Code CEREMA : R1.1a

Thématique(s) concernée(s)

Faune protégée : Reptiles : Lézard ocellé (notamment, mais aussi Psammodrome d'Edwards et Seps strié)

Phasage de la mesure

Phase travaux

Objectif de la mesure

Modification du tracé de la future clôture pour éviter des zones à enjeux écologiques, notamment des gîtes à Lézard ocellé.

Localisation

Sur la totalité de la portion sud-ouest de l'emprise du chantier.

Modalités techniques

Les emprises du chantier seront délimitées par une clôture. Le tracé de cette clôture, dans la portion sud-ouest, emprunte un habitat favorable au Lézard ocellé (et autres reptiles) et impacte des gîtes (cf. Figure 24 dans le chapitre 7.3). En effet, des relevés à forts enjeux vis-à-vis des reptiles y sont mentionnés (par ECO-MED en 2013 et 2017). Le tracé de la clôture sera rectifié à ce niveau pour réduire les impacts sur l'habitat et les gîtes identifiés, tel que précisé dans la carte ci-dessous.

8.2.2. MR2 : ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX EN FONCTION DES CYCLES BIOLOGIQUES DES ESPÈCES

MR2 : ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX EN FONCTION DES CYCLES BIOLOGIQUES DES ESPÈCES
Code CEREMA : R3.1a (échelle annuelle) et R3.1b (échelle journalière)

Thématique(s) concernée(s)

Faune protégée : Reptiles, Oiseaux (y compris Grand-duc d'Europe et Engoulevent d'Europe aux mœurs nocturnes), Amphibiens, Mammifères (y compris Chiroptères), Insectes (dans une mesure négligeable pour la Magicienne dentelée, voir précisions ci-après).

Phasage de la mesure

Phase travaux uniquement

Objectif de la mesure

Réduction temporelle en phase travaux par la réalisation des travaux hors des périodes de forte sensibilité des espèces vis-à-vis de leur cycle biologique annuel et aux horaires de moindre sensibilité vis-à-vis de leur activité journalière.

Localisation

Sur l'intégralité des emprises du chantier.

Modalités techniques

La planification des travaux doit considérer les cycles biologiques des espèces à enjeux détectées, et notamment leurs périodes d'hibernation, de reproduction et d'élevage des jeunes, qui correspondent à des phases de vulnérabilité supérieure. Les interventions doivent s'opérer aux périodes les moins défavorables aux espèces à enjeux susceptibles d'être impactées par le projet. Le tableau ci-dessous résume les cycles biologiques des espèces ou groupes d'espèces à enjeux.

Espèces		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Reptiles	Débroussaillage												
	Terrassement												
Avifaune													
Amphibiens													
Chiroptères													
Magicienne dentelée													

Il est impératif d'assurer un impact moindre sur les reptiles, en considérant notamment le Lézard ocellé (dont l'enjeu de conservation est le plus fort). Ainsi, il est précisé que les travaux de dessouchage et de terrassement ne doivent pas avoir lieu au cours de la période hivernale car elle correspond à l'hibernation des individus (de début-novembre à fin-février environ). En effet ces travaux occasionnent un impact sur le substrat susceptible d'être très néfaste aux reptiles en phase d'hibernation (Lézard ocellé, Seps strié notamment). En revanche, en ce qui concerne les travaux de débroussaillage, qui n'agissent quant à eux que sur la végétation et non sur le substrat, ils peuvent avoir lieu au cours de l'hiver.

En ce qui concerne la Magicienne dentelée (*Saga pedo*), il s'agit d'une sauterelle relativement peu mobile, et qui pond ses œufs dans le sol. Les individus au stade larvaire sont détectés de mars à mi-juin, tandis que les adultes s'observent majoritairement à compter de fin-mai jusqu'à fin-septembre. En revanche, les œufs enfouis dans le

sol sont vulnérables au piétinement, tassement, etc. tout au long de l'année. La meilleure mesure concernant la Magicienne dentelée consiste à réduire au maximum les emprises chantier au niveau des milieux méditerranéens ouverts, chauds et secs tels que les garrigues, les pelouses et friches (cf. Mesures ME1 et ME2).

Au vu du calendrier de sensibilité ci-dessus, les opérations de **débroussaillage** (strictement au sein des emprises) sont préconisées **entre mi-septembre et jusqu'à fin février** tandis que les opérations de **terrassement (et celles de dessouchage et d'abattage d'arbres)** sont recommandées **entre mi-septembre et mi-novembre** ou bien **entre début mars et fin mars**. Les travaux (hormis ceux de terrassement) pourront être poursuivis à condition qu'ils soient menés sans interruption pendant la phase chantier.

Par ailleurs, **les travaux ne seront pas effectués durant la nuit, et débiteront au plus tôt 1h après le lever du soleil**, de sorte que les espèces aux mœurs nocturnes ne soient pas impactées par la destruction ou le dérangement d'individus, ce qui concerne particulièrement le Grand-duc d'Europe, l'Engoulevent d'Europe, ainsi que les amphibiens et les chiroptères, mais aussi que l'Écureuil roux, dont le pic d'activité a lieu en début de matinée soit moins impacté.

Coûts

Inclus dans le budget des travaux.

8.2.3. MR3 : MISE EN PLACE D'UNE CLÔTURE PETITE FAUNE

MR3 : MISE EN PLACE D'UNE CLÔTURE PETITE FAUNE EN COMPLÉMENT DE LA CLÔTURE PRÉVUE
Code CEREMA : R2.1h (phase travaux) et R2.2j (phase exploitation)

Thématique(s) concernée(s)

Faune protégée : Reptiles et Amphibiens

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase travaux et en phase exploitation par la mise en place d'un grillage spécifique à mailles variables (étroite en bas et s'élargissant progressivement en hauteur) sur toute la périphérie de l'ouvrage créé, pour empêcher les animaux d'accéder aux emprise et réduire ainsi les risques de collision, à la fois au cours des travaux et durant la phase d'exploitation du demi-échangeur nouvellement créé.

Phasage de la mesure

Au cours des phases travaux et exploitation, dans la mesure où la clôture petite faune évitera de soumettre les individus concernés au risque d'écrasement durant ces deux phases.

Localisation

Sur l'ensemble des clôtures de chantier en phase travaux, ainsi que sur l'ensemble de la clôture définitive en phase exploitation.

Modalités techniques

D'après le Guide CEREMA – Clôtures routières et ferroviaires & faune sauvage, il est proposé des dispositifs de clôture tel que celui figuré dans l'exemple ci-dessous.

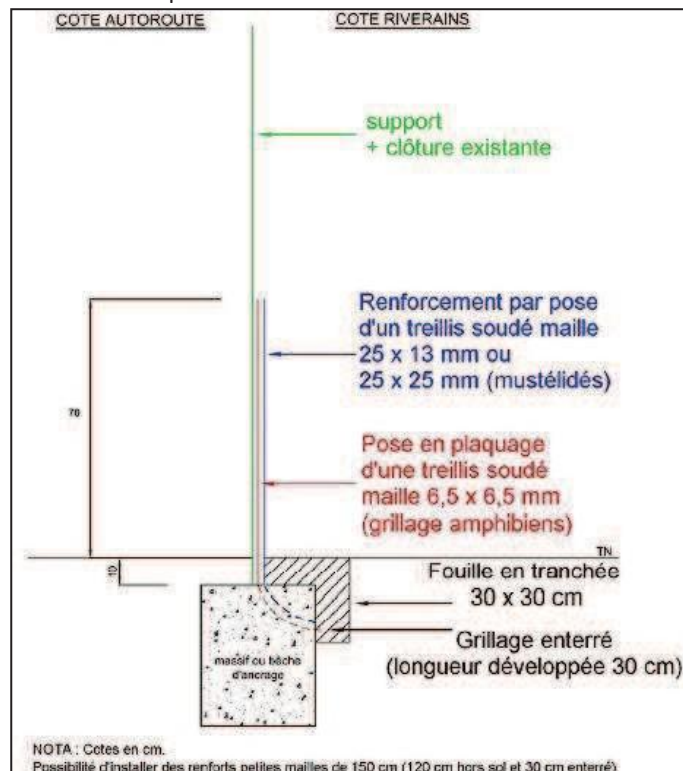


Figure 37 : Figure extraite du Guide CEREMA – Clôtures routières et ferroviaires & faune sauvage (2019)

Ainsi, en adaptant le dispositif précédent au présent projet, voici 4 exemples de clôtures envisagées.

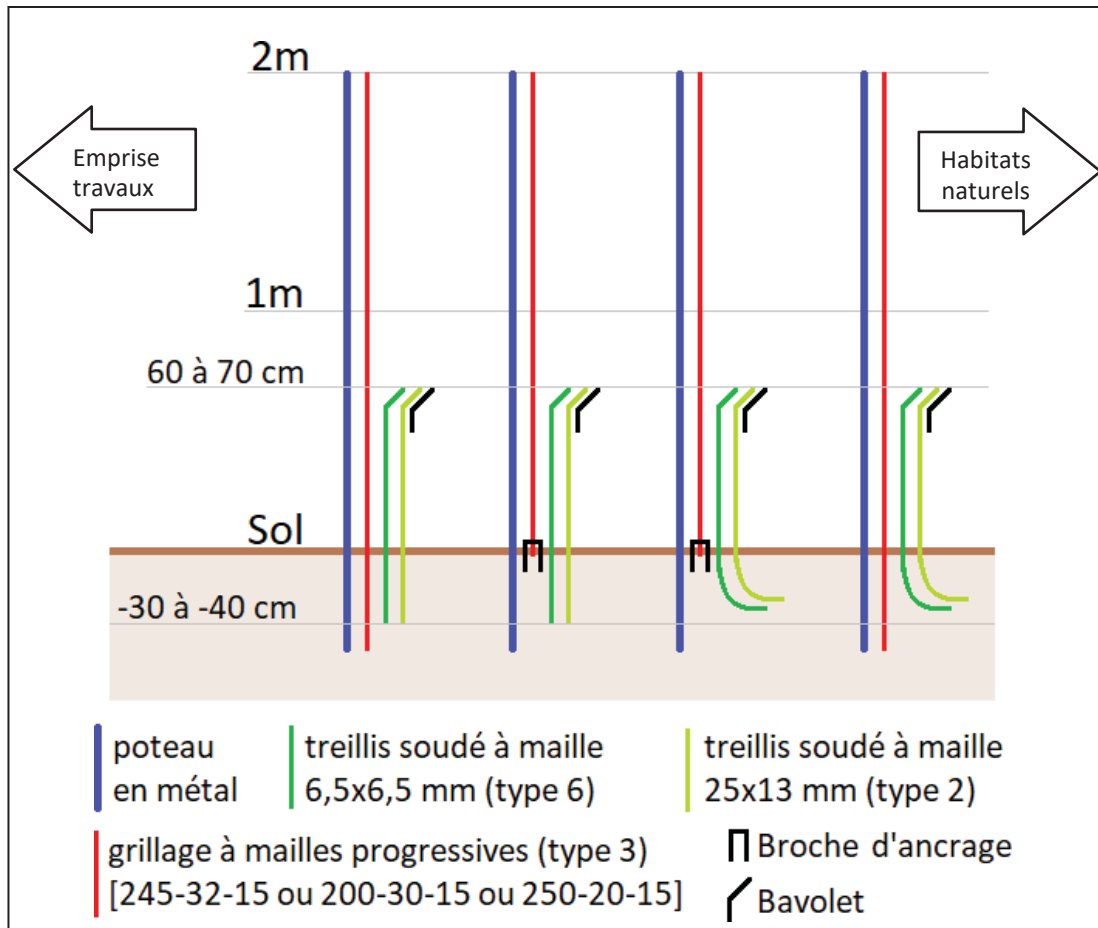


Figure 38 : Exemples du dispositif de clôture attendu. Un support de clôture enterré, d'une hauteur hors-sol d'au moins 2 m, associé à une clôture grande faune à maille progressive (type 3) d'au moins 2 m hors-sol (modèles [245-32-15] ou [200-30-15] ou [250-20-15]), enterrée, ou ancrée au sol à l'aide de broches. Ce dispositif est complété par une clôture petite faune constituée d'un treillis soudé à maille 6,5x6,5 mm (type 6) et renforcé par un treillis soudé à maille 25x13 mm (type 2), lesquels sont équipés d'un rabat anti-escalade (conforter par des bavolets) et enterrés droits à une profondeur de 30 à 40 cm ou courbés sur une longueur développée de 30 à 40 cm.

• En phase travaux

Délimitation provisoire des zones de travaux par une clôture de chantier supplémentaire d'une clôture petite faune présentant les caractéristiques énoncées ci-après.

• En phase exploitation

Délimitation définitive de la voirie par une combinaison de clôtures, selon une des solutions proposées dans la figure ci-dessus. Les extrémités du linéaire de clôture neuve seront fixées à la clôture déjà existante à l'aide d'un fil galvanisé et au niveau de ces raccordements, le chevauchement de la nouvelle clôture sur celle déjà existante devra être d'au moins 15 cm. La clôture définitive atteindra une hauteur hors-sol d'au moins 2 m et présentera une maille progressive (modèles [245-32-15], [200-30-15] ou [250-20-15]). Elle sera complétée dans sa partie inférieure par l'ajout d'une clôture petite faune, comme illustrée dans la figure ci-avant, et dont les caractéristiques sont précisées ci-dessous.

Caractéristiques de la clôture petite faune (recommandations CEREMA) :

- Être constituée d'un treillis soudé à mailles 6,5x6,5 mm (grillage type 6), renforcé par un treillis soudé à maille 25x13 mm.
- Être fixée à la clôture grande faune à l'aide d'un fil galvanisé (de préférence de 1,2 à 1,5 mm de diamètre). Éviter de l'agrafer pour limiter le risque de déchirement.
- Atteindre une hauteur hors-sol de 60 à 70 cm et être enterrée sur 30 à 40 cm (soit une hauteur totale de 100 cm).
- Limiter le passage des espèces fouisseuses, par l'une ou l'autre des solutions illustrées au sein des figures précédentes et détaillées ci-dessous :

- Être enterrée droite sur une profondeur de 30 à 40 cm.
- Être enterrée courbée sur une longueur développée de 30 à 40 cm.
- Être pourvue d'un rabat anti-escalade (illustré sur la figure ci-avant) selon la disposition suivante. La partie supérieure de la clôture petite faune, sur 8 à 10 centimètres, sera inclinée de 35 à 50° (angle par rapport à la verticale) du côté des milieux naturels afin d'empêcher la petite faune de pouvoir l'escalader et pénétrer dans le chantier. Des bavolets supporteront le rabat et seront fixés sur le poteau de clôture à l'aide de colliers.



Exemples de clôtures à petites mailles dont la partie supérieure est inclinée et dont la partie inférieure est enterrée. Les clôtures en question sont plaquées sur une clôture classique.

(Source : Guide Sétra n°86, Clôtures routières et faune, 2009)

Les clôtures en acier sont généralement munies d'un revêtement plastifié ou galvanisé. Les revêtements anti-corrosion de type Zinc (95%) / Aluminium (5%) présentent une durée de vie 3 à 4 fois supérieure pour un coût très proche.

La durée de vie moyenne du grillage grande faune, dont le diamètre des fils est généralement supérieur à 3 mm, est estimée à 30 ans et plus. Quant à celle du grillage petite faune, pour un diamètre de fils généralement deux fois moindre, sa durée est estimée à environ 15 ans.

La résistance à la traction préconisée pour les treillis noués ou soudés est de 40 kg/mm² en ce qui concerne les fils horizontaux.

• Surveillance et entretien des clôtures

Dans le cadre de l'entretien, le linéaire de clôture sera prospecté à pied 1 fois par an, entre mi-septembre et fin février, en veillant à contourner les enjeux écologiques connus sur site. Les observations issues de ce contrôle seront consignées dans un cahier de suivi et les éventuelles réparations requises seront effectuées rapidement, mais toujours uniquement au cours de la période de mi-septembre à fin février. Plus particulièrement, les réparations qui nécessiteraient un remaniement important du sol seront exclusivement effectuées entre mi-septembre et fin octobre (pour éviter d'impacter la période d'hibernation et de reproduction des reptiles notamment).

Coûts

Une clôture grande faune est prévue dans le cadre du projet. Son coût est donc inclus dans le budget des travaux.
Clôture petite faune : environ **18 000 €**, sur la base de 1 120 ml de clôture à équiper, en considérant en fourniture le treillis et les bavolets (environ 15 € par mètre de treillis pour une bande de 100 cm de large).

➤ **Total : 18 000 €**

Références

SETRA. 2008. Clôtures routières et faune. – Critères de choix et recommandation d'implantation.

CEREMA. 2019. Clôtures routières et ferroviaires & faune sauvage – Critères de choix et recommandations d'implantation.

8.2.4. MR4 : PASSAGE INFÉRIEUR À FAUNE POUR MAINTENIR LA CONNECTIVITÉ

MR4 : PASSAGE INFÉRIEUR À FAUNE POUR MAINTENIR LA CONNECTIVITÉ

Code CEREMA : R2.1h (phase travaux) et R2.2j (phase exploitation)

Thématique(s) concernée(s)

Faune protégée : Reptiles, Amphibiens, Mammifères hors chiroptères (petits mammifères se déplaçant au sol) et Insectes (dans une moindre mesure).

Phasage de la mesure

Ouvrages construits lors de la phase travaux, pour une mise en fonctionnement lors de la phase exploitation et un entretien ultérieur de la qualité du passage à faune pour qu'il continue d'assurer son rôle au cours de la phase exploitation.

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase travaux et exploitation par le maintien des passages déjà existants et la construction de 3 passages supplémentaires pour permettre le déplacement de la faune et ainsi maintenir la connectivité écologique entre les populations.

Localisation

Cette mesure concerne principalement le secteur de travaux situé au sud-ouest de l'A55 (représentant environ 70% de la zone d'étude), dans la mesure où les détections faunistiques à enjeux se concentrent dans ce secteur.

Modalités techniques

• Passages inférieurs préexistants

Au sein de la zone d'étude, des buses ont été observées sous la chaussée et contribuent au déplacement de la petite faune sauvage. ECO-MED relève en 2017 l'emploi de certaines d'entre elles par le Lézard ocellé.

• Création de passages inférieurs complémentaires

En complément de ces aménagements préexistants, de nouveaux passages dédiés à la faune seront construits. Il s'agira de 2 passages inférieurs (type buse) pour la circulation de la petite faune terrestre (notamment reptiles et amphibiens, et tout particulièrement le Lézard ocellé),

Ces aménagements seront également bénéfiques à d'autres espèces non directement concernées (insectes, petits mammifères entre autres). Les dispositions ci-dessous seront respectées.

- Les deux extrémités des buses seront aménagées « en entonnoir » de manière à orienter le déplacement de la faune. L'aménagement des parois en pierres est idéal car il se révèle plus fonctionnel qu'un aménagement bétonné, dans la mesure où il est plus attractif pour la faune pour le marquage de son territoire. Toutefois, l'aménagement des parois en béton est également adapté, sous réserve qu'il soit associé à des aménagements paysagers spécifiques (plantations spécifiques, pose de pierres près de l'entrée des buses, etc.).
- La longueur enterrée de l'ouvrage sera réduite grâce à la construction de murs en ailes ou de murs de soutènement de remblais verticaux (butoirs, murs de soutènement, comme présenté sur la figure qui suit). Cette disposition assure une meilleure luminosité dans l'ouvrage, limitant l'effet « tunnel » et améliorant l'efficacité du dispositif.
- Les obstacles empêchant ou gênant l'accès à l'ouvrage seront supprimés.
- Le dispositif sera mis en place à la même altitude que le terrain naturel, sans dénivellation, afin de permettre son utilisation par la petite faune. En particulier, la partie inférieure de la buse pourra être enterrée sur une hauteur de 10 cm.
- La hauteur libre conseillée pour le déplacement des spécimens est de 70 cm.



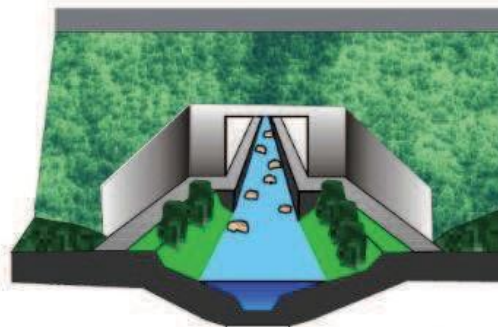
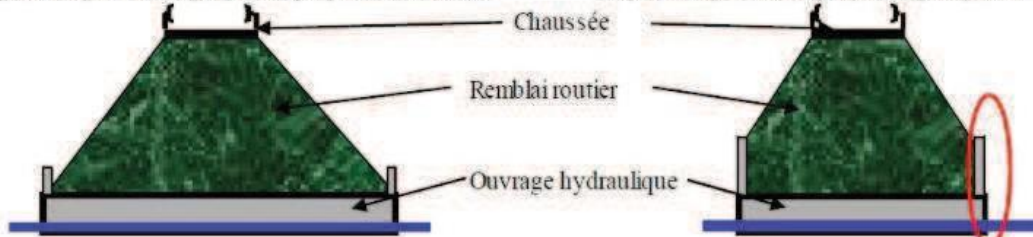
Photographie 16 : Murs en aile et « butons » pour réduire la longueur de couverture : diminution de longueur de couverture de 30 m (65 m au lieu des 95 m initiaux, surcoût de 6,3%).



Photographie 17 : Mur en gabions pour soutenir le remblai et réduire la longueur de couverture

Profil en long de l'ouvrage hydraulique prévu initialement

Profil en long de l'ouvrage hydraulique après aménagement.



Vue en perspective de l'ouvrage hydraulique après aménagement.

Figure 6 : Principe de réduction des longueurs d'ouvrage et d'aménagement de leurs débouchés.

Exemple d'aménagements pour réduire la longueur des ouvrages. À noter que dans le cadre du projet de demi-échangeur, contrairement à l'exemple illustré au sein de la figure, il n'y a pas de cours d'eau.

(Source : SETRA – Petits ouvrages hydrauliques et continuités écologiques 2013)

Les 2 passages inférieurs visent à maintenir la connexion entre la portion au nord du futur échangeur et celle au sud, et le troisième vise à conserver la mobilité des individus entre l'est et l'ouest, sous la chaussée déjà existante (cf. Carte ci-dessous).

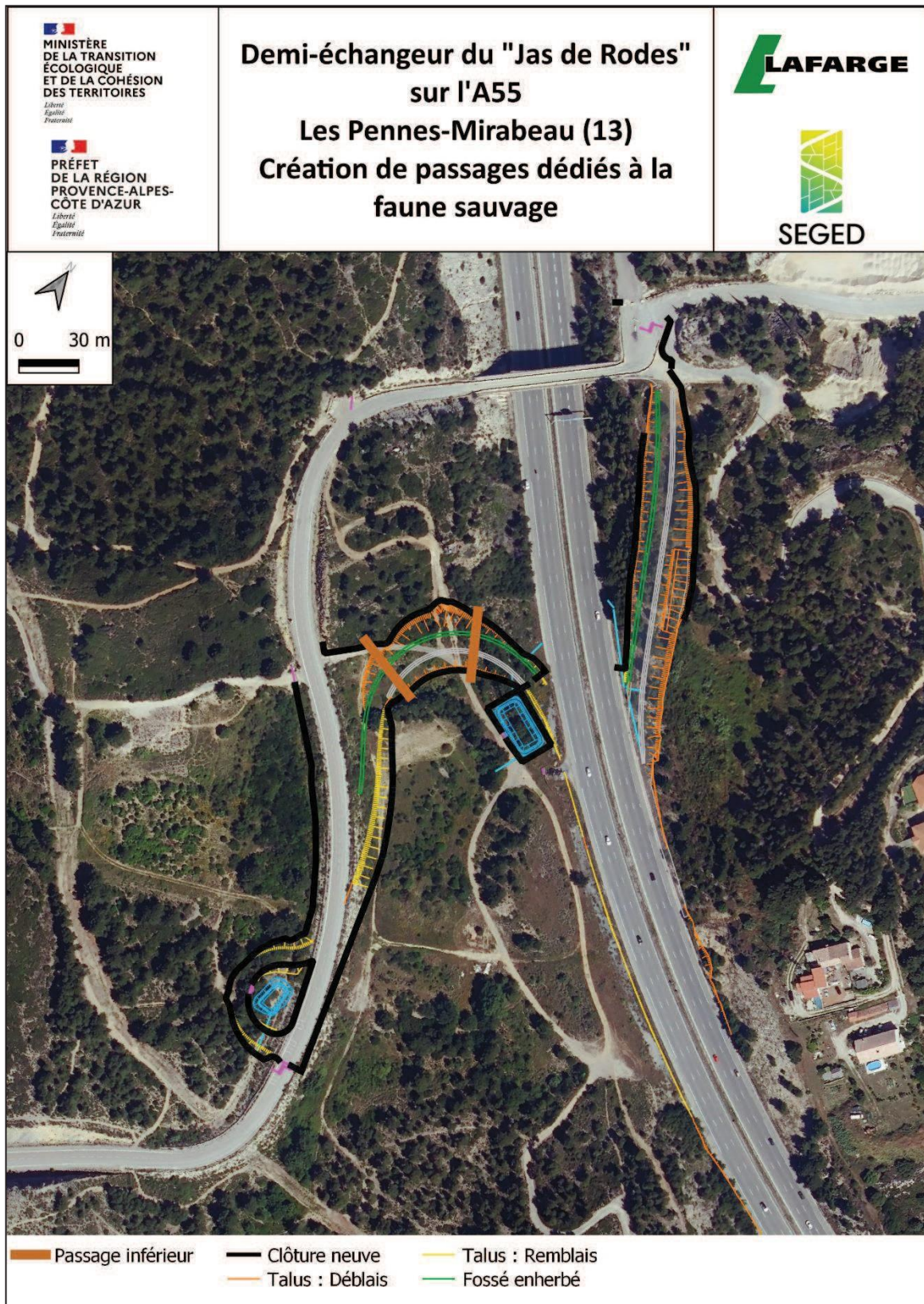
• Suivi de l'utilisation des passages inférieurs par les espèces ciblées

Enfin, un suivi de l'utilisation de ces aménagements sera effectué par des écologues afin de connaître notamment les espèces qui les empruntent, la fréquence d'utilisation, etc. Un total de 5 suivis sera effectué aux cours des années N, N+1, N+2, N+4, N+7, durant les périodes d'activité des spécimens ciblés (notamment printemps et été).

Ce suivi sera opéré à l'aide de pièges photographiques, orientés de sorte à contrôler l'accès aux passages inférieurs. Chaque suivi consistera en un suivi en journée et au cours de la nuit et donneront lieu, pour chaque dispositif, au relevé des paramètres suivants :

- Les espèces détectées
- Le nombre de spécimens
- Si le spécimen effectue ou non la traversée, et si oui, indiquer le sens de traversée

À l'issue de chaque session de suivi, l'écologue pourra envisager d'apporter des améliorations aux ouvrages et d'orienter leur entretien afin d'en optimiser le rôle.



- **Entretien des passages inférieurs préexistants et créés**

Les aménagements préexistants, ainsi que ceux nouvellement créés, méritent d'être maintenus en état pour éviter qu'ils ne s'obstruent, auquel cas ils ne joueraient plus leur rôle dans les déplacements de la faune.

Ainsi, chaque année un passage sera programmé pour veiller à ce qu'aucun équipement ne soit obstrué, et le cas échéant le désobstruer. Cet entretien annuel sera opéré au cours des périodes de moindre sensibilité des populations animales locales, c'est-à-dire de fin septembre à début février. À noter que les éléments naturels de petite taille (cailloux, bois, etc.) qui sont présents dans les buses sans générer un encombrement important ne seront pas ôter, afin d'en conserver l'aspect naturel, plus propice à l'emploi du dispositif par la faune.

Coûts

Aménagement de l'extrémité des buses en entonnoir : **100 €** (à raison de 4 extrémités et d'environ 25 € par extrémité)

Aménagement des buses : coût estimé à **9 000 €** environ, à raison de 2 buses d'environ 30 ml chacune (ou moins grâce à la réduction de la longueur enterrée de l'ouvrage) et d'un budget moyen de 150 €/ml (toutefois, le coût du terrassement à proprement parler pourra être inclus dans le budget des travaux).

➤ **Coût total estimé : 9 100 €**

8.2.5. MR5 : DISPOSITIF PERMETTANT D'ÉLOIGNER LES ESPÈCES À ENJEUX ET LIMITANT LEUR INSTALLATION

MR5 : DISPOSITIF PERMETTANT D'ÉLOIGNER LES ESPÈCES À ENJEUX ET LIMITANT LEUR INSTALLATION
Code CEREMA : R2.1i

Thématique(s) concernée(s)

Faune protégée : Reptiles et amphibiens

Phasage de la mesure

Phase travaux

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase travaux visant à favoriser la fuite des espèces et à diminuer l'attractivité du milieu.

Localisation

Sur l'intégralité des emprises du chantier.

Modalités techniques

Au préalable de l'application des dispositifs de défavorabilisation au sein des emprises des travaux, il est prévu la création d'habitats de substitutions à proximité, à une distance raisonnable pour ne pas constituer de piège (par « effet puit ») pour les spécimens.

• Création d'habitats de substitution

Pour construire un gîte artificiel favorable à l'herpétofaune, il est préconisé de commencer par choisir un emplacement ensoleillé où creuser un trou d'une profondeur de 60 à 80 cm, pour une longueur d'1 m et une largeur d'une trentaine de centimètres.

Des restanques, cairns, murets sont des habitats favorables aux lézards ocellé.

✓ Gîtes en faveur du Lézard ocellé

Mise en place de blocs rocheux de toutes les dimensions, parfois isolés, parfois enchevêtrés, non enterrés, constituant des gîtes temporaires (non hors gel) propices aux amphibiens et aux reptiles durant la période estivale notamment.

Ces gîtes constitués par le simple amoncellement de gros blocs rocheux sont particulièrement favorables au cantonnement d'individus adultes de Lézard ocellé mais sont aussi efficaces pour le reste du cortège herpétologique. Simple et peu coûteux à mettre en place, ce type d'aménagement réclame juste l'assistance d'une pelle mécanique afin de soulever les blocs rocheux. Notons que pour plus d'efficacité, le lit de dépôt des blocs rocheux peut être légèrement creusé sur une cinquantaine de centimètres, afin de créer un espace tempéré où les reptiles peuvent trouver de la fraîcheur durant les fortes chaleurs estivales et de la douceur durant la période hivernale.

Figure 39 :

Schéma et photo de gîte « artificiel » par amoncellement de gros blocs rocheux, propices au cantonnement d'individus adultes



Notons que la création de murets en pierres sèches peut constituer une option supplémentaire créant un gîte favorable en longueur (au moins 10 à 15 m sur 40 à 60 cm de largeur). **Cette option peut être avantageuse en connaissance de la configuration actuelle du site et de la structure fonctionnelle de la population de Lézard ocellé et des populations de reptiles annexes.**

Les éléments seront disposés de manière à créer une diversité de micro-habitats avec une variété de température et d'hygrométrie (qui sera ainsi adapté aux lézards, aux serpents et aux amphibiens). Les interstices laissés entre les matériaux fournissent également des cachettes contre les prédateurs. Ces gîtes artificiels pourront être utilisés comme gîte principal ou comme gîte secondaire et visent à constituer un réseau fonctionnel de gîtes pour les espèces concernées.



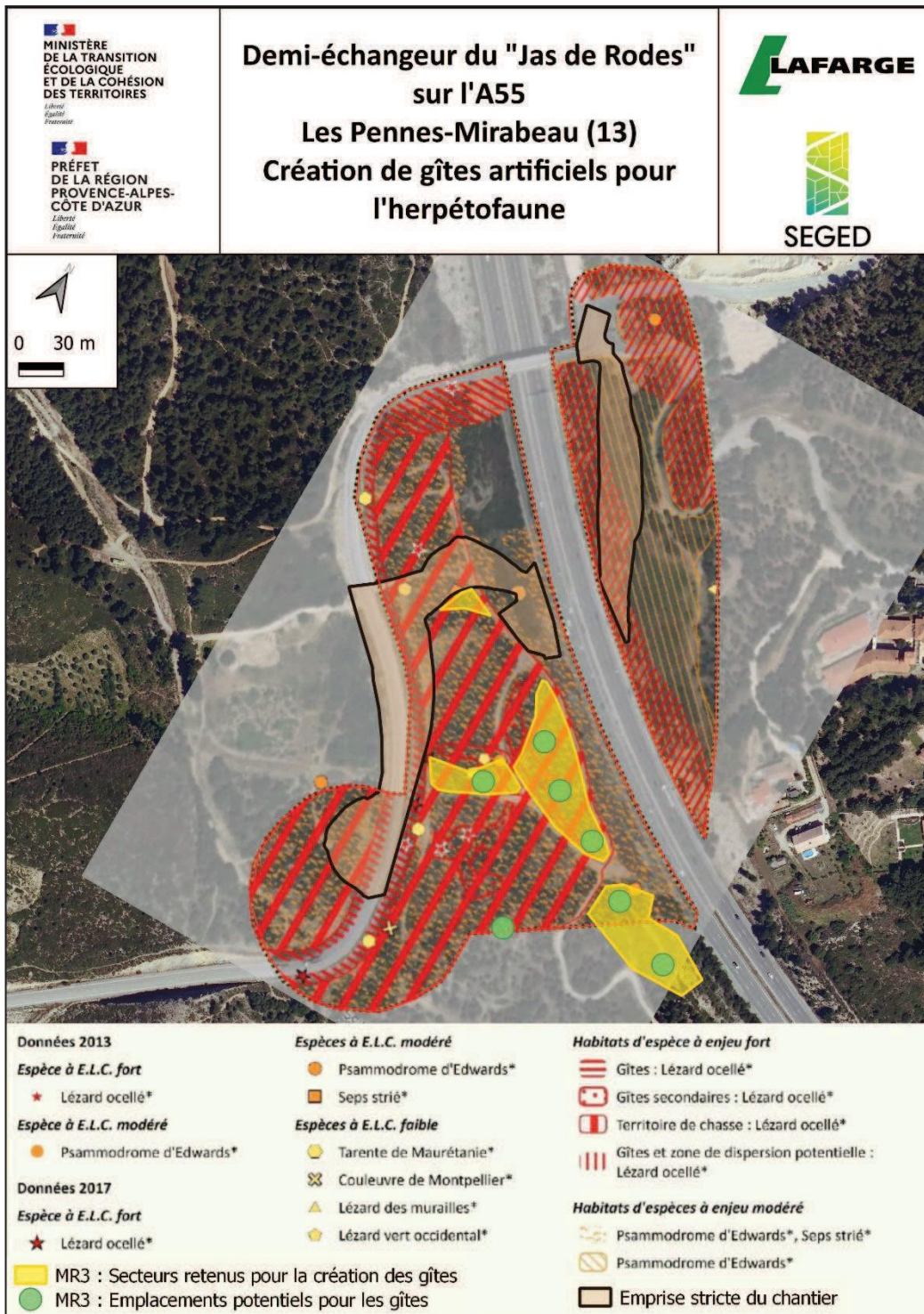
L'emplacement des gîtes artificiels doit tenir compte de plusieurs caractéristiques notamment des gîtes naturels préexistants, d'un bon ensoleillement, de la proximité de nourriture et de points d'eau. Dans la mesure où elle ne gêne pas l'ensoleillement du gîte, la végétation présente aux abords de ces derniers devra être conservée afin de favoriser leur colonisation par les reptiles. Les gîtes seront placés dans les habitats favorables aux reptiles (cf. secteurs retenus pour la création de gîtes au sein de la Figure ci-après).

Dans le cadre de ces gîtes de substitution, des emplacements recommandés sont représentés sur la Figure ci-après, de sorte que les gîtes soient suffisamment éloignés des emprises pour ne pas constituer de pièges pour la faune. Les emplacements prennent notamment en considération les relevés effectués par ECO-MED concernant les individus, les gîtes préexistants et les zones de chasse. L'emplacement précis des gîtes pourra être affiné lors de la mise en œuvre de l'action, en fonction des observations réalisées directement sur site et des conditions d'accès. Tout particulièrement, pour l'emplacement proposé le plus au sud, lequel n'a pas fait l'objet de relevés (floristiques notamment), sa localisation devra être modifiée au besoin pour ne pas impacter de stations remarquables.

Les gîtes, mis en place au préalable des travaux, seront maintenus ultérieurement. Ainsi la mesure sera complétée par un suivi après 5 ans et après 10 ans, accompagné d'un entretien le cas échéant (reconstruction des gîtes qui auraient été détériorés). Ces interventions (mise en place et suivis) devront respecter le calendrier préconisé ci-dessous pour limiter le dérangement (absence d'interventions au cours de la période de reproduction, et interventions limitées durant la période de léthargie hivernale des individus).

Période d'intervention : Optimale / Possible / Déconseillée

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D



Cette mesure de création de gîtes artificiels intervient au préalable de la défavorabilisation des emprises du chantier, détaillée ci-dessous.

• **Dispositifs de défavorabilisation des emprises**

À l'issue de la mise en place des habitats de substitution, et du balisage des limites du chantier, la défavorabilisation des emprises pourra avoir lieu en septembre-octobre (période de moindre sensibilité de la faune).

Effarouchement

En premier lieu, un effarouchement sera réalisé sur les emprises du chantier. Ce dernier consistera au passage d'un écologue muni d'un émetteur d'ultrasons qui parcourra les emprises à pied, en applaudissant et en faisant volontairement du bruit. Le trajet emprunté visera à pousser les individus vers l'extérieur des emprises.

Débroussaillage progressif

Suite à cet effarouchement, un débroussaillage manuel progressif sera effectué selon une méthode douce (modalités rappelées à la MR7 « Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune »). Il est rappelé que la hauteur de coupe ne devra pas excéder 5 cm pour assurer une bonne défavorabilisation.

Retrait des éléments au sol attractifs pour la faune

Les blocs rocheux de toute taille, mais aussi les morceaux de bois (branchages, souches, etc.) et autres éléments naturels au sein des emprises chantier devront être totalement ôtés manuellement et valorisés (par exemple en étant réemployés dans le cadre de la construction des gîtes ou de la mare préconisée dans les autres mesures). Par ailleurs, les éléments en matériaux non naturels (déchets plastiques divers notamment) devront également être ôtés des emprises chantier. Certains d'entre eux (gainés plastiques, tôle plastique ondulée, tubes PVC par exemple), peuvent constituer des éléments prisés par la faune pour des abris ou gîtes. L'herpétologue en charge du chantier pourra juger pertinent de valoriser certains d'entre eux dans la construction des gîtes par exemple. Les déchets plastiques ne pouvant être valorisés devront alors être exportés en filière adaptée pour être recyclés si possible.

Le cas échéant et sous réserve de l'obtention des autorisations nécessaires dans le cadre de la MR6 (CERFA 13 616*01), l'écologue assurera le déplacement des individus à l'opposé des emprises chantier et vers d'autres gîtes préexistants ou bien vers les aménagements de substitution (gîtes de substitution, mares ou dépression, etc.).

Dans le cas où certains blocs rocheux (par exemple) s'avéraient trop lourds pour être déplacés manuellement, alors l'emploi d'engins de chantier sera toléré à condition que l'engin intervienne de manière précautionneuse, à savoir en employant les pistes déjà existantes, en évitant les secteurs à enjeux (balisés au préalable) et en vue d'éviter toute destruction d'individus.

Recherche et comblement des gîtes à reptiles

La phase de terrassement est prévue à compter de novembre pour une durée totale d'environ 6 mois, elle se superpose donc avec la période d'hibernation des reptiles. En vue d'anticiper le risque de destruction de spécimens de reptiles au cours de cette phase, durant les mois de septembre-octobre, les gîtes favorables aux reptiles situés strictement au sein des emprises du projet seront recherchés. Un écologue muni d'un endoscope vérifiera l'effective inoccupation desdits gîtes, puis l'entreprise comblera ces derniers. Cette opération sera réalisée sous la supervision d'un écologue.

Clôture des emprises

Les emprises du chantier seront alors clôturées pour éviter que les éventuels spécimens reportés hors des emprises ne pénètrent à nouveau dans les emprises, tel que précisé dans le cadre de la mesure MR3.

La chronologie retenue pour ces opérations est la suivante :

Étape	Période	Action
1	Dès que possible, et avant l'étape 2	Création d'habitats de substitution
2	Septembre-octobre	Dispositif de défavorabilisation des emprises : Effarouchement
3	Septembre-octobre	Dispositif de défavorabilisation des emprises : Débroussaillage progressif
4	Septembre-octobre	Dispositif de défavorabilisation des emprises : Retrait des éléments au sol attractifs pour la faune
5	Septembre-octobre	Recherche et comblement des gîtes à reptiles
6	Septembre-octobre	Clôture des emprises pour empêcher que les spécimens reportés en dehors de la zone de projet ne pénètrent à nouveau au sein des emprises
7	> Novembre	Terrassement

Les étapes 2 à 6 doivent être réalisées dans un laps de temps court, afin que la clôture petite faune soit installée immédiatement après la défavorabilisation des emprises, pour éviter que des spécimens ne puissent revenir dans la zone de projet.

Coûts

Un gîte classique est estimé à 500 € (fourniture et main d'œuvre incluse), mais son prix varie en fonction de la provenance et de la nature des matériaux. Le suivi et l'entretien des gîtes requièrent environ 1 journée (estimée entre 500 et 600 €), renouvelé deux fois.

Mise en place des gîtes : **3 500 €** environ

Suivi et entretien des gîtes : **1 200 €** environ (pour les deux journées d'entretien, qui auront lieu au cours des années N+5 et N+10).

Intervention d'un écologue pour l'effarouchement et mise en place d'un dispositif de répulsion émettant des ultrasons : **750 €**

➤ **Soit un montant total de 5 450 €.**

8.2.6. MR6 : PROTECTION DE SPECIMENS D'ESPECES D'AMPHIBIENS, DE REPTILES ET D'INSECTES

MR6 : PROTECTION DE SPECIMENS D'ESPECES D'AMPHIBIENS, DE REPTILES ET D'INSECTES
Code CEREMA : R2.1o

Thématique(s) concernée(s)

Milieux naturels. Faune : Amphibiens, Reptiles, Insectes (Magicienne dentelée).

Phasage de la mesure

Phase travaux, au préalable du démarrage du chantier à proprement parler.

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase travaux par le prélèvement de spécimens, relâchés aussitôt hors des emprises travaux.

Localisation

Sur l'intégralité des emprises du chantier.

Modalités techniques

Cette mesure requiert une demande de dérogation (CERFA 13 616*01). Elle consiste à prélever des spécimens peu mobiles rencontrés dans les emprises ou qui seraient susceptibles d'être détruits, lesquels sont immédiatement relâchés hors des emprises travaux (amphibiens, reptiles et insectes).

Déplacement de spécimens

Une personne habilitée sera chargée du déplacement des spécimens peu mobiles (amphibiens, reptiles et insectes). Les spécimens sont prélevés et relâchés aussitôt hors des emprises travaux.

Cela pourra être opéré dans le cadre de la mesure MR5,

En complément, les éventuelles pontes et têtards d'amphibiens seront prélevés à l'aide d'une épuisette ou d'un haveneau demi-lune par exemple, et déplacés aussitôt hors des emprises travaux dans un habitat similaire favorable. Au besoin, les pontes et têtards seront transportés transitoirement dans un récipient d'eau douce pour assurer leur survie.

Ces opérations donneront lieu à un compte-rendu mentionnant notamment la personne ayant assuré l'opération, la date de l'action, le nombre d'individus et d'espèces concernés, le lieu de prélèvement et le lieu de relâche. Ces mesures visent à garantir la quasi-absence d'individus d'espèces à enjeux lors du passage des engins.

Coûts

- Intervention d'un écologue habilité pour le déplacement de spécimens (2 j.) : **1 200 €**.

8.2.1. MR7 : DISPOSITIFS DE LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE

MR7 : DISPOSITIFS DE LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE

Code CEREMA : R2.1k

Thématique(s) concernée(s)

Faune protégée : Chiroptères, Avifaune, Amphibiens, Reptiles, Insectes, ...

Phasage de la mesure

Phase travaux

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase travaux par le respect de dispositions réduisant les impacts sur la faune.

Localisation

Intégralité des emprises chantier.

Modalités techniques

Cette mesure comprend deux dispositions principales, à savoir « Abattage selon une méthode douce pour la faune » et « Débroussaillage selon une méthode douce permettant la fuite »

• Abattage selon une méthode douce pour la faune

Cette mesure s'applique en respect du calendrier préconisé dans la mesure MR2. Elle s'applique aux arbres envisagés pour abattage qui présentent certaines cavités favorables aux chiroptères (ou que certains occupants soient décelés). Dans ce cas, il ne sera pas effectué un abattage dit « traditionnel », mais au contraire il sera procédé à un abattage doux.

Deux principales méthodes d'abattages doux existent :

Méthode 1 : Abattage par tronçon.

Les arbres sur pied sont abattus par tronçon depuis la cime vers la base pour que les éventuels occupants ne subissent pas de traumatismes liés à la chute. Cette méthode consiste à enlever d'abord les branches principales, puis à découper l'arbre en tronçon depuis sa cime vers sa base et à déposer successivement chaque tronçon au sol sans générer de chocs, tout particulièrement pour les tronçons qui présentent des cavités.

Méthode 2 : Abattage assisté par un grappin hydraulique.

Cette seconde méthode consiste à employer un grappin hydraulique permettant soit de saisir l'arbre par le haut, ou bien d'en saisir le tronc. L'arbre n'est alors pas ébranché, mais est tronçonné directement à sa base. Ensuite, le grappin couche délicatement l'arbre au sol.

Dans tous les cas, à l'issue de l'abattage doux, il est préconisé de laisser sur place les produits d'abattage (arbres ou tronçons, bois, branches, rameaux) pendant 24 à 48h, de telle façon que les cavités soient orientées vers le haut. Ainsi cela offre la possibilité de fuite aux éventuels occupants. À l'issue de cette durée, l'ensemble des produits d'abattage sont inspectés par un écologue à l'aide d'un endoscope pour s'assurer de l'effective absence de chauves-souris.

Enfin, deux cas de figure se présentent pour le devenir des produits d'abattage.

Cas 1 : Valorisation des produits d'abattage.

Dans la mesure du possible, au sein d'un espace naturel de quiétude qui ne sera pas impacté ultérieurement, constituer des tas de bois et de branches et les laisser sur place durablement, particulièrement dans le cas de l'abattage de chênes (très favorables à la faune). Ils pourront servir de futurs gîtes ou refuges à d'autres espèces. Ce premier cas permet de maintenir la fonctionnalité de l'habitat pour de nombreuses espèces. Cela peut concerner par exemple les insectes exploitant le bois (xylophages) ou le bois mort (saproxylophages), mais aussi

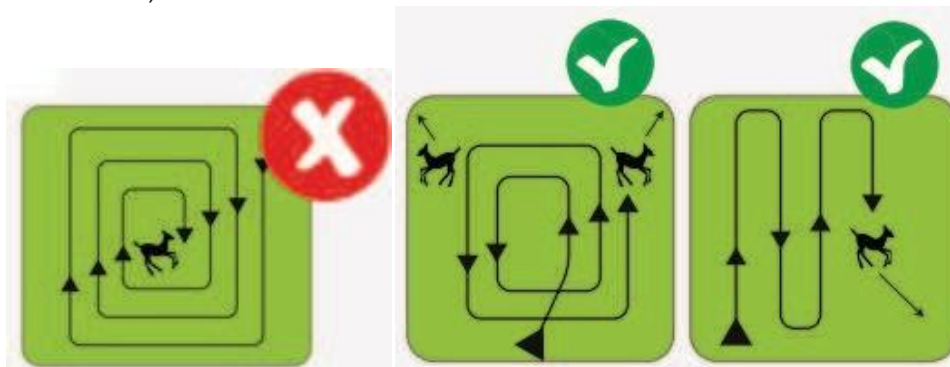
les reptiles, micromammifères, etc. Par ailleurs, les produits d'abattage pourront également être réemployés et valorisés pour la construction des gîtes artificiels pour les reptiles, mentionnée dans la mesure MR3.

Cas 2 : Évacuation des produits d'abattage.

Dans le cas où les produits d'abattage (ou bien la totalité) ne puissent être laissés sur place durablement et doivent être évacués, alors leur présence au sol ne devra pas excéder 7 jours, pour qu'ils ne viennent pas à constituer un habitat pouvant attirer d'autres individus (insectes exploitant le bois, reptiles, micromammifères, etc.). Enfin, leur évacuation s'effectuera par une filière adaptée, en mesure de valoriser secondairement la ressource.

• Débroussaillage selon une méthode douce permettant la fuite

Les opérations de débroussaillage du site peuvent engendrer un faible risque de destruction d'individus. Les dispositions suivantes devront être respectées afin de permettre la fuite des éventuels individus, notamment au niveau des zones végétalisées au sein de la zone de projet et des zones de stockage identifiées. Ainsi, le débroussaillage sera manuel (élagueuse, tronçonneuse) et réalisé de l'intérieur vers l'extérieur de la zone ou d'une extrémité à l'autre, comme schématisé ci-dessous.



Recommandations pour les opérations de débroussaillage

(Source : www.fr.ch)

Cette mesure s'applique en respect du calendrier préconisé dans la mesure ME1.

Coûts

En phase travaux :

- Opération de débroussaillage : inclus dans le budget
- Opération d'abattage : inclus dans le budget

8.2.2. MR8 : MESURE OPTIONNELLE : INSTALLATION D'ABRIS OU DE GÎTES ARTIFICIELS POUR LA FAUNE À PROXIMITÉ DU PROJET

La présente mesure MR8 est déclinée en plusieurs sous-catégories (MR8.1 et MR8.2) en fonction du type d'aménagement considéré pour une meilleure lisibilité. Les groupes taxonomiques concernés par la mesure MR8 sont les Amphibiens, Reptiles et Mammifères (Chiroptères et Écureuil roux).

8.2.2.1. MR8.1 OPTIONNEL : CRÉATION ET ENTRETIEN DE MARES ET DE DÉPRESSIONS FAVORABLES À L'HERPETOFAUNE

MR8.1 : CRÉATION ET ENTRETIEN DE MARES ET DE DÉPRESSIONS FAVORABLES À L'HERPÉTOFAUNE

Code CEREMA : R2.2I

Thématique(s) concernée(s)

Faune protégée : Amphibiens principalement, Reptiles (aquatiques notamment), Chiroptères en second lieu.

Phasage de la mesure

À l'issue des travaux, et donc au début de la phase exploitation.

Objectif de la mesure

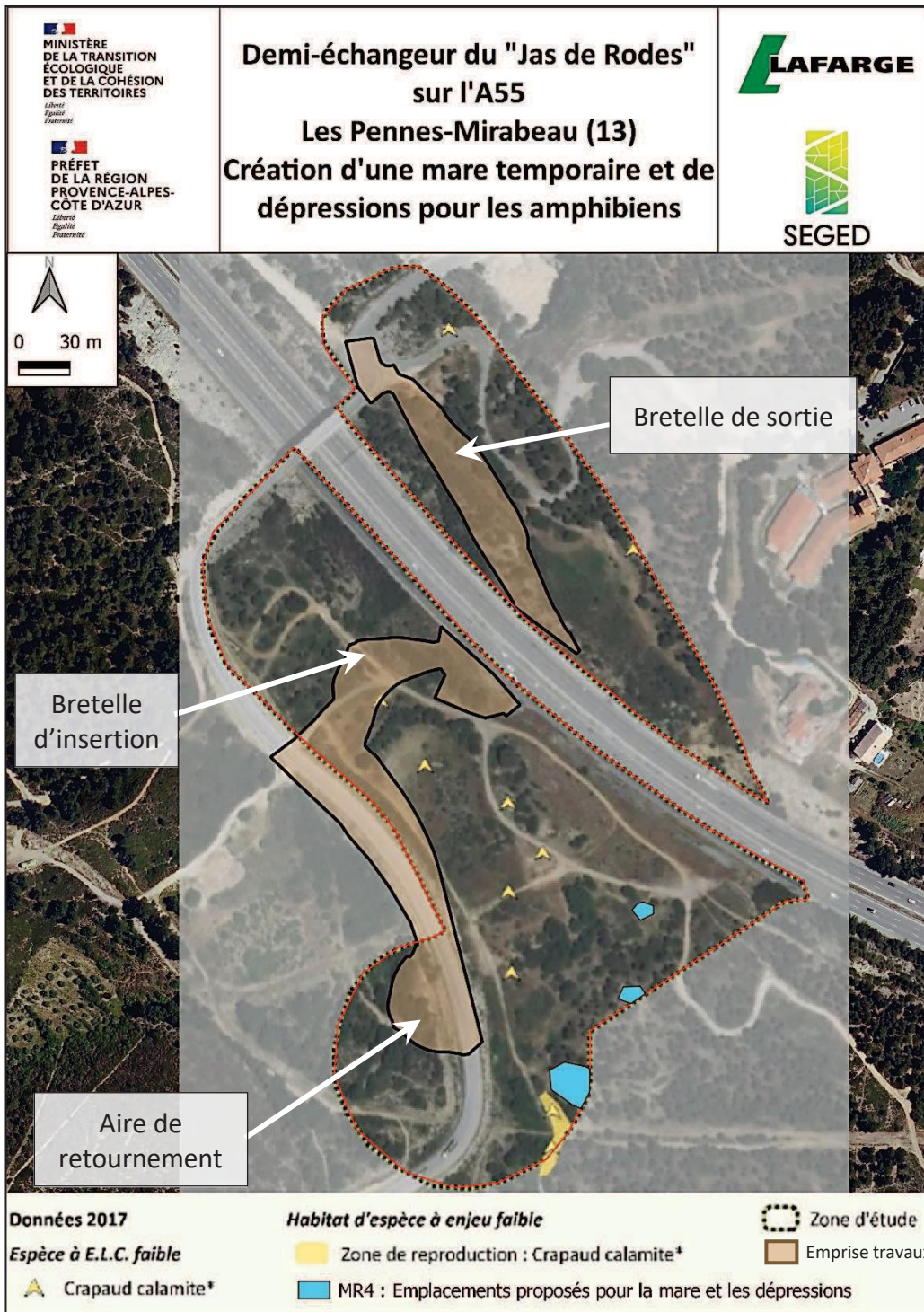
Réduction technique en phase exploitation par l'installation à proximité du projet d'une mare et de dépressions favorables aux amphibiens ainsi qu'à certains reptiles.

Localisation

Définie à travers les cartes présentées dans la section suivante « Modalités techniques ».

Modalités techniques

La mare temporaire et les dépressions sont préconisées à proximité du lieu où la reproduction du Crapaud calamite est avérée, à savoir dans l'extrémité sud de la zone. Les emplacements proposés sont représentés sur la figure ci-après.



Il est recommandé de créer une mare temporaire, c'est-à-dire qu'elle sera inondée une partie de l'année (alimentée par les apports provenant des eaux de ruissellement) et exondée le reste de l'année. Un emplacement pour la mare est proposé dans la figure ci-dessous. Toutefois, avant sa création, le positionnement sera affiné par une étude préalable afin d'en assurer la pérennité. Cette réalisation devra être effectuée en septembre-octobre, période de moindre sensibilité pour la faune.

Terrassement et profilage

Le terrassement et le profilage de la mare pourra être réalisé à l'aide d'une mini-pelle (à condition de définir un plan de circulation qui veille à emprunter au maximum les pistes existantes pour parvenir jusqu'au lieu de creusement). Sa surface devra être d'environ 50 m² pour une profondeur maximale de 50 à 80 cm.

Les contours de la mare doivent être courbes et asymétriques et son profilage doit être varié, avec des zones profondes limitant l'évaporation et des zones de faible profondeur qui se réchauffent plus rapidement. Les berges devront présenter une pente douce (<5%) sur les deux-tiers du contour de la mare et une pente plus abrupte (comprise entre 15 et 30 %) sur le tiers restant.

Végétalisation

La mare sera végétalisée par implantation d'hélophytes et d'hydrophytes sur une surface représentant environ ¼ de la mare (soit 12,5 m²). Il est préconisé de ne pas dépasser une densité de l'ordre de 10 plants/m² pour une profondeur de plantation comprise entre 0 et 70 cm en fonction des exigences écologiques de chaque plante. Ce sont donc au total environ 125 plants qui seront nécessaires.

Création de zones refuges pour la faune

Des blocs de pierres sera déposés dans la mare à diverses profondeurs et des troncs ou des tas de vieux bois seront placés à proximité de cette mare.

Création de dépressions aquatiques

En complément de la mare, il est préconisé de conserver 2 dépressions de 10 m² environ pour 30 cm de profondeur, dont les pentes seront douces (globalement <5%). Ces dernières constitueront des habitats aquatiques temporaires qui compléteront l'intérêt de la mare temporaire.

Curage

Tous les 5 ans (pendant 10 ans), il est préconisé de procéder à un curage partiel de la mare. Il consistera à ôter la vase au fond de la mare (uniquement). Cette vase sera stockée au moins 2 jours à proximité de la mare pour permettre aux éventuels individus capturés par mégarde de rejoindre la mare.

Coûts

Terrassement et profilage de la mare et des dépressions : environ **2 000 € HT** (pour 2 dépressions de 10 m² et une mare de 50 m² sans considérer le coût de la géomembrane éventuellement nécessaire en dernier recours).
Végétalisation : 125 plants sont estimés nécessaires, à raison d'un budget moyen de 4 € HT/plant, soit un montant de **500 €**.

Curage : estimé à environ **1 000 €** (à raison de deux sessions de curage, l'une au cours de l'année N+5, puis la seconde à N+10) .

- **Soit un montant total de 3 500 €.**

8.2.2.2. MR8.2 OPTIONNEL : CRÉATION ET ENTRETIEN DE MARES ET DE DÉPRESSIONS FAVORABLES À L'HERPETOFAUNE

MR8.2 : MISE EN PLACE DE GÎTES ARTIFICIELS POUR LES CHIROPTÈRES ET L'ÉCUREUIL ROUX

Code CEREMA : R2.2I

Thématique(s) concernée(s)

Faune protégée : Mammifères arboricoles (chiroptères et Écureuil roux)

Phasage de la mesure

À l'issue des travaux, et donc au début de la phase exploitation.

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase exploitation par l'installation à proximité du projet d'une mare et de dépressions favorables aux amphibiens ainsi qu'à certains reptiles.

Localisation

Définie à travers les cartes présentées dans la section suivante « Modalités techniques ».

Modalités techniques

Mise en place de 6 gîtes artificiels pour les chauves-souris, dont les emplacements sont proposés sur la carte ci-après. Cette opération doit avoir lieu au préalable de l'abattage des arbres au sein des emprises (cf. mesure MR7). Le gîte à chiroptère doit être fixé à une hauteur minimale de 2,5 m (et jusqu'à 6 m environ).

Leur emplacement doit se situer suffisamment loin du futur échangeur, afin de ne pas causer de collisions sur les individus.

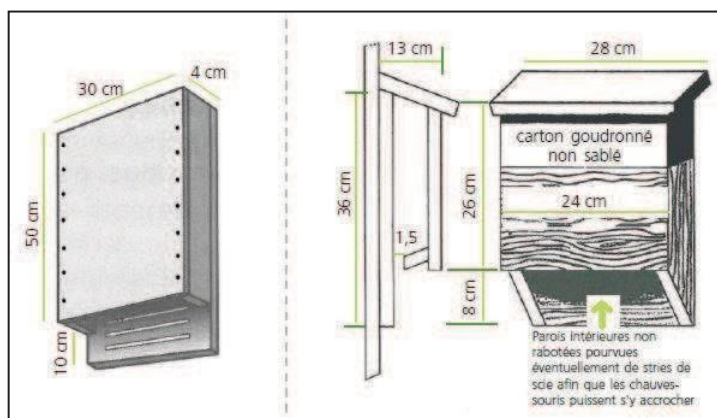
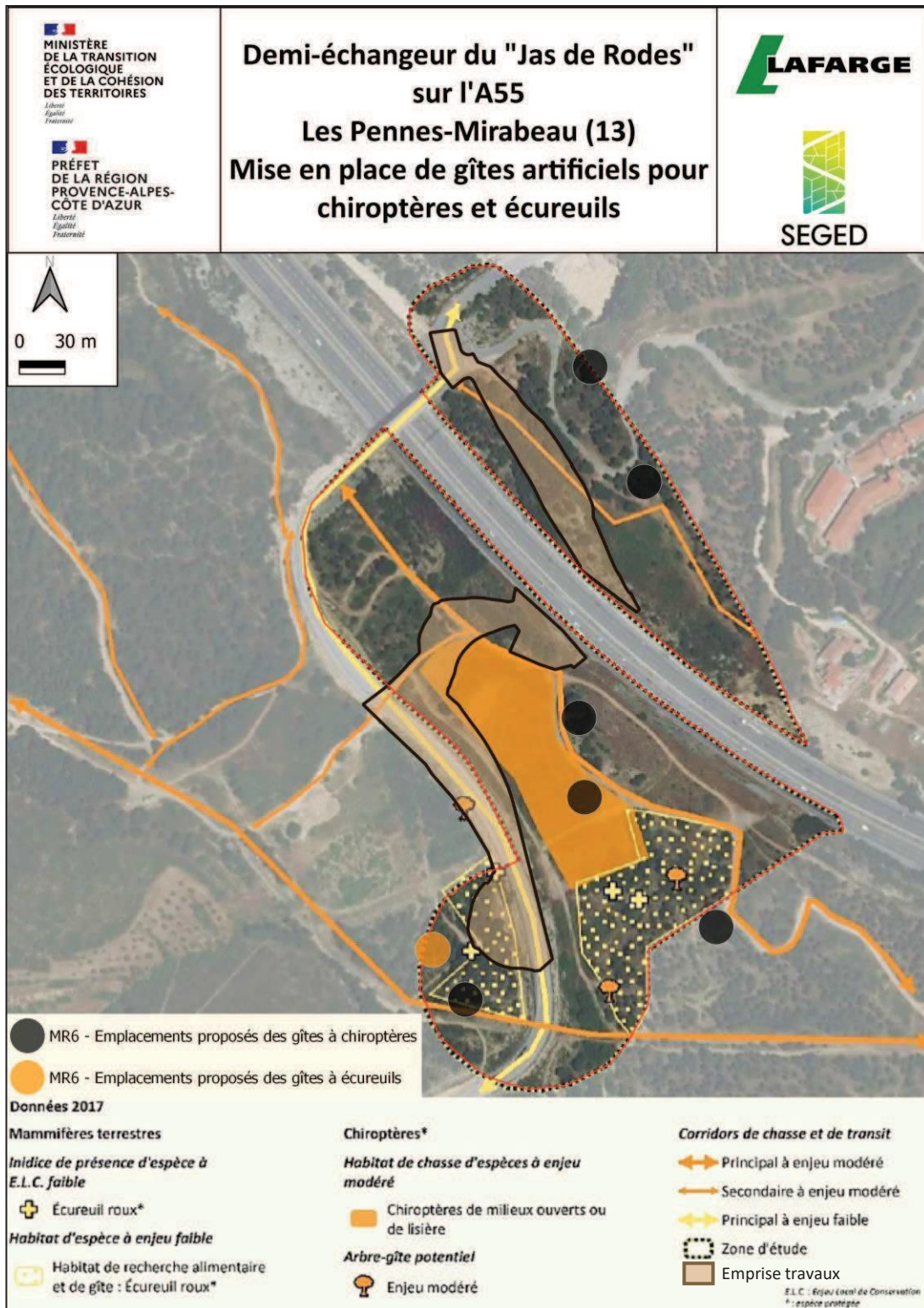


Figure 40 : Modèle de gîte à chiroptère. (Source : LPO Auvergne-Rhône-Alpes)

De même, il est préconisé la mise en place d'un gîte à destination de l'Écureuil roux, dans la portion sud-ouest de la zone d'étude, à proximité d'habitats exploités par cette espèce (d'après les relevés effectués par ECO-MED). Il s'agira d'un gîte à double entrée, permettant à l'Écureuil de fuir en cas d'arrivée d'un prédateur, construit dans un matériau suffisamment robuste pour être durable (le béton de bois présente de bonnes caractéristiques). Il est généralement conseillé de placer ce gîte à une hauteur minimale de 2 m (et jusqu'à 5 m de haut), en orientant la façade (et une des ouvertures) vers le sud-ouest. Les dimensions conseillées sont : Longueur = 30-35 cm, largeur = 30-35 cm, Profondeur = 20-25 cm.



Figure 41 : Gîte à écureuil à double entrée.
(Source : Boutique LPO.)



Coûts

6 Gîtes à chiroptères : **environ 450 €**

1 Gîte à Écureuil : **environ 60 €**

Intervention pour la mise en place : environ **1 200 €** (2 techniciens, 1 journée)

➤ **Soit un total de 1 110 € environ.**

8.3. ANALYSE DES IMPACTS RÉSIDUELS

La mesure d'évitement « amont » ME1 (phase conception) qui concerne la limitation des emprises du chantier au strict nécessaire est prise en considération dans l'analyse des impacts résiduels ci-dessous, bien qu'elle n'apparaisse pas explicitement dans la colonne « Mesure » étant donné qu'il s'agit d'une mesure prévue en amont durant la conception. En effet, pour rappel le projet a bénéficié d'études antérieures et d'une reconfiguration qui a été intégrée dans la présente analyse.

8.3.1. TABLEAUX D'ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES HABITATS ET ESPÈCES

Habitat	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Flore					
Pelouses sèches (Code EUNIS : E1.31)	Fort	Destruction d'habitats	Très faible	-	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible	-	Très faible
Talus routier : faciès apparenté à un escarpement dolomitique (Code EUNIS : H3.2)	Modéré	Destruction d'habitats	Très faible	MR1, ME2	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible	MR1, ME2	Très faible
Garrigues à Chêne kermès (Code EUNIS : F6.11)	Faible	Destruction d'habitats	Faible	MR1, ME2	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1, ME2	Très faible
Boisements de Pin d'Alep (Code EUNIS : G3.74)	Faible	Destruction d'habitats	Faible	ME2	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME2	Très faible
Friches post-culturelles (Code EUNIS : I1.53)	Faible	Destruction d'habitats	Faible	ME2	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME2	Très faible
Friches rudérales (Code EUNIS : F6.1)	Faible	Destruction d'habitats	Très faible	ME2	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible	ME2	Très faible
Garrigues à Ciste blanc (Code EUNIS : F6.13)	Faible	Destruction d'habitats	Très faible	ME2	Très faible
		Dégradation d'habitats	Nul	-	Nul
Plantations de Pin d'Alep (Code EUNIS : G3.F12)	Très faible	Destruction d'habitats	Très faible	ME2	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible	ME2	Très faible
Talus routier : faciès rudéral (Code EUNIS : E5.13)	Très faible	Destruction d'habitats	Très faible	-	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible	-	Très faible
Infrastructures routières (Code EUNIS : J4.2)	Nul	Destruction d'habitats	Très faible	-	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible	-	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Flore					
Sabline modeste	Fort	Destruction d'individus	Nul	MR1, ME2	Nul
		Destruction d'habitats	Nul	MR1, ME2	Nul
		Dégradation d'habitats	Très faible	MR1, ME2	Très faible
Linaire à feuilles d'Origan	Modéré	Destruction d'individus	Nul	MR1, ME2	Nul
		Destruction d'habitats	Nul	MR1, ME2	Nul
		Dégradation d'habitats	Très faible	MR1, ME2	Très faible
Hélianthème à feuilles de Marum	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, ME2	Très faible
		Destruction d'habitats	Très faible	MR1, ME2	Très faible
		Dégradation d'habitats	Très faible	MR1, ME2	Très faible
Polygale des rochers	Fort	Destruction d'individus	Nul	MR1, ME2	Nul
		Destruction d'habitats	Nul	MR1, ME2	Nul
		Dégradation d'habitats	Nul	MR1, ME2	Nul
Ophrys de Provence	Modéré	Destruction d'individus	Nul	MR1, ME2	Nul
		Destruction d'habitats	Nul	MR1, ME2	Nul
		Dégradation d'habitats	Nul	MR1, ME2	Nul

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Insectes					
Magicienne dentelée	Modéré	Destruction d'individus	Faible	ME2	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	ME2	Faible
Chevron blanc	Faible	Destruction d'individus	Très faible	MR2, ME2	Très faible
		Destruction d'habitats	Très faible	MR2, ME2	Très faible
Œdipode rouge	Faible	Destruction d'individus	Très faible	MR2, ME2	Très faible
		Destruction d'habitats	Très faible	MR2, ME2	Très faible
Scolopendre méditerranéenne	Faible	Destruction d'individus	Très faible	MR2, ME2	Très faible
		Destruction d'habitats	Très faible	MR2, ME2	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Amphibiens					
Crapaud calamite	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR2, MR3, MR4, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible	MR2, MR4, MR5	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR4, MR5, MR8, MR5	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Reptiles					
Lézard ocellé	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR2, MR1, MR3, MR4, MR5, MR5, MR7	Faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR2, MR1, MR4, MR5, MR5, MR7	Très faible
		Destruction d'habitats	Fort	MR1, MR4, MR5	Modéré
Seps strié	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	MR2, MR1, MR3, MR4, MR5, MR5	Faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR2, MR1, MR4, MR5, MR5, MR7	Faible
		Destruction d'habitats	Modéré	MR1, MR4, MR5	Faible
Psammodrome d'Edwards	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR2, MR1, MR3, MR4, MR5, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible	MR2, MR1, MR4, MR5, MR5	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	MR1, MR4, MR5	Très faible
Couleuvre de Montpellier	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR2, MR1, MR3, MR4, MR5, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible	MR2, MR1, MR4, MR5, MR5	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	MR1, MR4, MR5	Très faible
Lézard à deux raies	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR2, MR1, MR3, MR4, MR5, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible	MR2, MR1, MR4, MR5, MR5	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	MR1, MR4, MR5	Très faible
Lézard des murailles	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR2, MR1, MR3, MR4, MR5, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible	MR2, MR1, MR4, MR5, MR5	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	MR1, MR4, MR5	Très faible
Tarente de Maurétanie	Très faible	Destruction d'individus	Faible	MR2, MR1, MR3, MR4, MR5, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible	MR2, MR1, MR4, MR5, MR5	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	MR1, MR4, MR5	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Oiseaux					
Coucou geai	Modéré	Destruction d'individus	Faible à modéré	MR2	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Faible à modéré	ME2	Très faible
		Destruction d'habitats d'alim.	Faible	MR2, ME2, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR2	Très faible
Grand-duc d'Europe	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR2	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul		Nul

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
		Destruction d'habitats d'alim.	Faible	MR2, ME2, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible	MR2	Très faible
Huppe fasciée	Modéré	Destruction d'individus	Très faible	MR2	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul		Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Faible	MR2, ME2, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible	MR2	Très faible
Engoulevent d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR2	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul	ME2	Très faible
		Destruction d'habitats d'alim.	Très faible	MR2, ME2, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible	MR2	Très faible
Fauvette pitchou	Faible	Destruction d'individus	Modéré	MR2	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Modéré	ME2	Très faible
		Destruction d'habitats d'alim.	Modéré	MR2, ME2, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR2	Très faible
Fauvette passerinette	Faible	Destruction d'individus	Modéré	MR2	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Modéré	ME2	Très faible
		Destruction d'habitats d'alim.	Modéré	MR2, ME2, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR2	Très faible
Circaète-Jean-le-Blanc	Fort	Destruction d'individus	Très faible	MR2	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul		Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Faible	MR2, ME2, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Très faible	MR2	Très faible
Milan noir	Faible	Destruction d'individus	Très faible	MR2	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul		Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Faible	MR2, ME2, MR5	Très faible
		Dérangement d'individus	Très faible	MR2	Très faible
Épervier d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Très faible	MR2	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul		Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Nul		Nul
		Dérangement d'individus	Très faible	MR2	Très faible
Grand corbeau	Faible	Destruction d'individus	Très faible	MR2	Très faible
		Destruction d'habitats de repro.	Nul		Nul
		Destruction d'habitats d'alim.	Nul		Nul
		Dérangement d'individus	Très faible	MR2	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Mammifères					
Minoptères de Schreibers	Très fort	Destruction d'individus	Nul	MR2, MR7	Nul
		Destruction de gîte	Nul	MR8, MR7	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Grand rhinolophe	Fort	Destruction d'individus	Nul	MR2, MR7	Nul
		Destruction de gîte	Nul	MR8, MR7	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Grand murin	Fort	Destruction d'individus	Nul	MR2, MR7	Nul
		Destruction de gîte	Nul	MR8, MR7	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Petit murin	Fort	Destruction d'individus	Nul	MR2, MR7	Nul
		Destruction de gîte	Nul	MR8, MR7	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Noctule de Leisler	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	MR2, MR7	Très faible
		Destruction de gîte	Faible	MR8, MR7	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible à modéré	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Destruction d'individus	Faible à modéré	MR2, MR7	Très faible
		Destruction de gîte	Faible à modéré	MR8, MR7	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible à modéré	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Pipistrelle pygmée	Modéré	Destruction d'individus	Faible à modéré	MR2, MR7	Très faible
		Destruction de gîte	Faible à modéré	MR8, MR7	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible à modéré	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Pipistrelle commune	Faible	Destruction d'individus	Faible à modéré	MR2, MR7	Très faible
		Destruction de gîte	Faible à modéré	MR8, MR7	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible à modéré	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Écureuil roux	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR2, MR7	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
		Destruction de gîte	Faible à modéré	MR8, MR7	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible à modéré	ME2, MR4	Très faible
		Dérangement d'individus	Faible	MR2, ME2, MR7	Très faible
Sérotine commune	Modéré	Destruction d'individus	Nul	MR2, MR7	Nul
		Destruction de gîte	Nul	MR8, MR7	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Molosse de Cestoni	Modéré	Destruction d'individus	Nul	MR2, MR7	Nul
		Destruction de gîte	Nul	MR8, MR7	Nul
		Dégradation d'habitats	Très faible	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Vespère de Savi	Faible	Destruction d'individus	Nul	MR2, MR7	Nul
		Destruction de gîte	Nul	MR8, MR7	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Destruction d'individus	Nul	MR2, MR7	Nul
		Destruction de gîte	Nul	MR8, MR7	Nul
		Dégradation d'habitats	Faible	ME2, MR8	Très faible
		Dérangement d'individus	Nul	MR2, ME2, MR7	Nul

8.3.2. SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS PRÉPONDÉRANTS

Suite à l'application des mesures d'évitement et de réduction, l'impact résiduel est jugé très faible ou négligeable pour la grande majorité des habitats, espèces faunistiques et floristiques protégées, à l'exception de certaines d'entre elles, qui sont résumées dans le tableau ci-dessous, dont l'impact résiduel est jugé faible ou modéré.

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Reptiles					
Lézard ocellé	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR2, MR1, MR3, MR4, MR5, MR5, MR7	Faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR2, MR1, MR4, MR5, MR5, MR7	Très faible
		Destruction d'habitats	Fort	MR1, MR4, MR5	Modéré
Seps strié	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	MR2, MR1, MR3, MR4, MR5, MR5	Faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR2, MR1, MR4, MR5, MR5, MR7	Faible
		Destruction d'habitats	Modéré	MR1, MR4, MR5	Faible
Magicienne dentelée	Modéré	Destruction d'habitats	Faible	ME2	Faible

Étant donné que les impacts résiduels évalués à l'issue de l'application des mesures d'évitement et de réduction ne sont pas considérés comme négligeables pour le Lézard ocellé, le Seps strié ainsi que la Magicienne dentelée, ces trois espèces font l'objet de la présente demande de dérogation au titre des espèces protégées.

Les bilans cartographiques des habitats naturels et des enjeux relatifs aux reptiles et aux insectes dressés par ECO-MED (2018) permettent de calculer la superficie d'habitat exploitée par le Lézard ocellé, par le Seps strié et par la Magicienne dentelée, qui se situent au sein des emprises du chantier.

Une majeure surface d'habitat se superpose entre ces trois espèces. En effet, elles occupent des habitats similaires au sein desquels les conditions écologiques leurs sont favorables à toutes les trois. Aussi, il est possible de considérer la **superficie synthétique** représentée sur la carte ci-dessous, d'une **surface globale de 11 639 m²**.



Figure 42 : Carte de synthèse des surfaces d'habitats impactés

8.3.3. DÉTAIL DE LA SUPERFICIE IMPACTÉE POUR LE LÉZARD OCELLÉ, LE SEPS STRIÉ ET LA MAGICIENNE DENTELÉE

De manière détaillée pour chacune de ces trois espèces, les résultats obtenus sont précisés ci-dessous et cartographiés ci-après.

- La superficie d'habitats favorables au Lézard ocellé impactée par les travaux est de 8 841 m². La zone d'étude au sein de laquelle s'inscrivent ces habitats est jugée d'importance très forte pour cette espèce.
- La superficie d'habitats favorables au Seps strié impactée par les travaux est de 6 565 m². La zone d'étude au sein de laquelle s'inscrivent ces habitats est jugée d'importance modérée pour cette espèce.
- La superficie d'habitats favorables à la Magicienne dentelée impactée par les travaux est de 3 846 m². La zone d'étude au sein de laquelle s'inscrivent ces habitats est jugée d'importance faible pour cette espèce.



Figure 43 : Localisation des habitats favorables au Lézard ocellé situés strictement au sein des emprises des travaux, d'après les inventaires écologiques menés par ECO-MED (2018).



Figure 44 : Localisation des habitats favorables au Seps strié situés strictement au sein des emprises des travaux, d'après les inventaires écologiques menés par ECO-MED (2018)

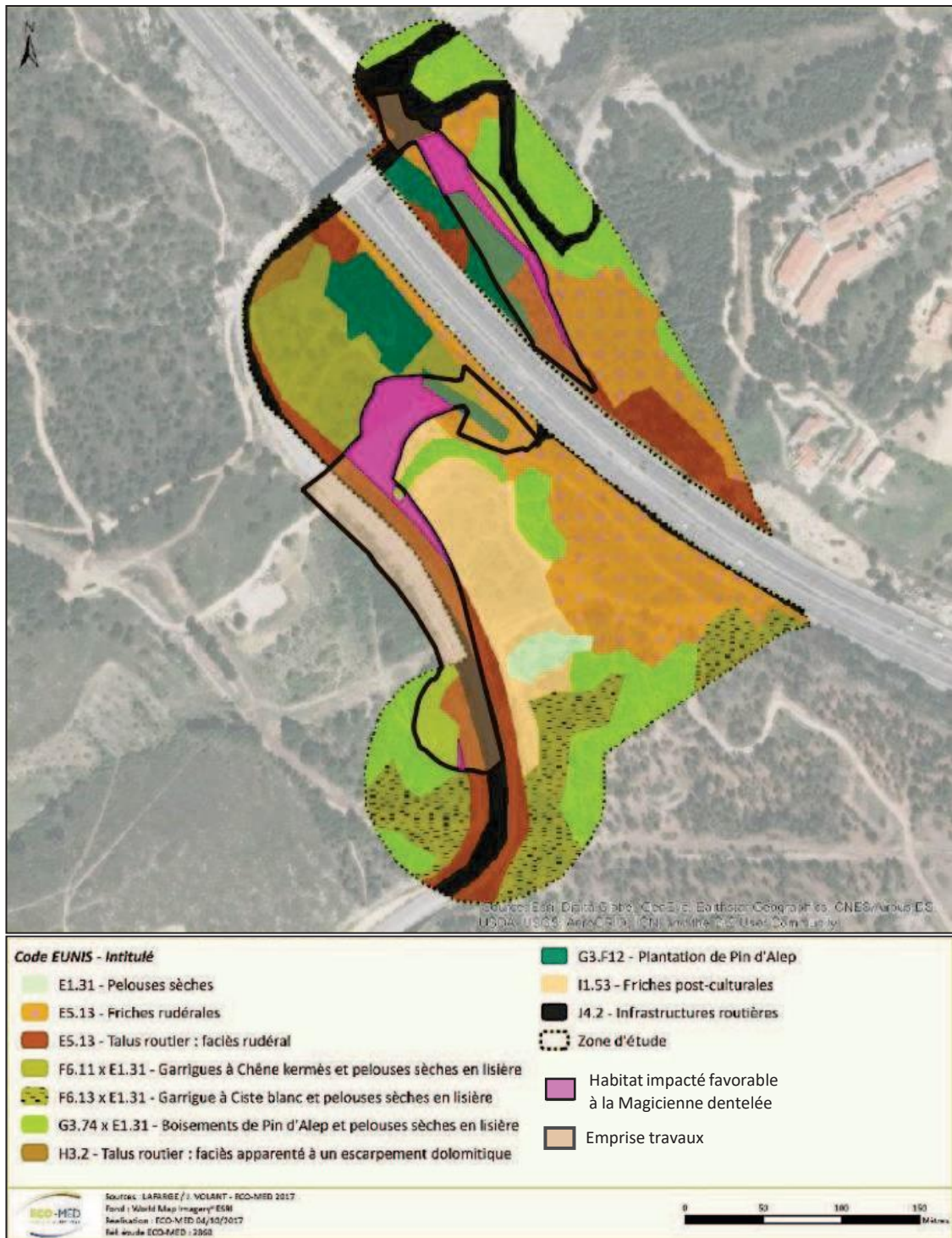


Figure 45 : Localisation des habitats favorables à la Magicienne dentelée situés strictement au sein des emprises des travaux, d'après les inventaires écologiques menés par ECO-MED (2018)

9. MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

Les risques d'impacts sur les habitats favorables aux espèces ci-dessus sont réduits au maximum par une limitation des emprises au plus strict nécessaire et l'application d'un balisage des zones sensibles. Toutefois, les impacts résiduels étant significatifs, des mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi sont nécessaires de manière à atténuer davantage les impacts résiduels sur les espèces cibles afin d'aboutir à une absence de perte nette de biodiversité.

Des mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi sont nécessaires afin d'assurer l'absence de perte nette de biodiversité vis-à-vis du Lézard ocellé, du Seps strié et de la Magicienne dentelée.

La **superficie globale impactée représente 11 639 m²**. Dans le cadre de cette compensation, il est proposé de retenir une **superficie compensatoire de 36 000 m²** (soit 3,6 hectares). Par conséquent, le **ratio de compensation** proposé est de **3,14**.

LAFARGE propose 2 sites de compensation au choix dont les caractéristiques sont décrites en PJ7 - Note sur les propositions compensatoires.

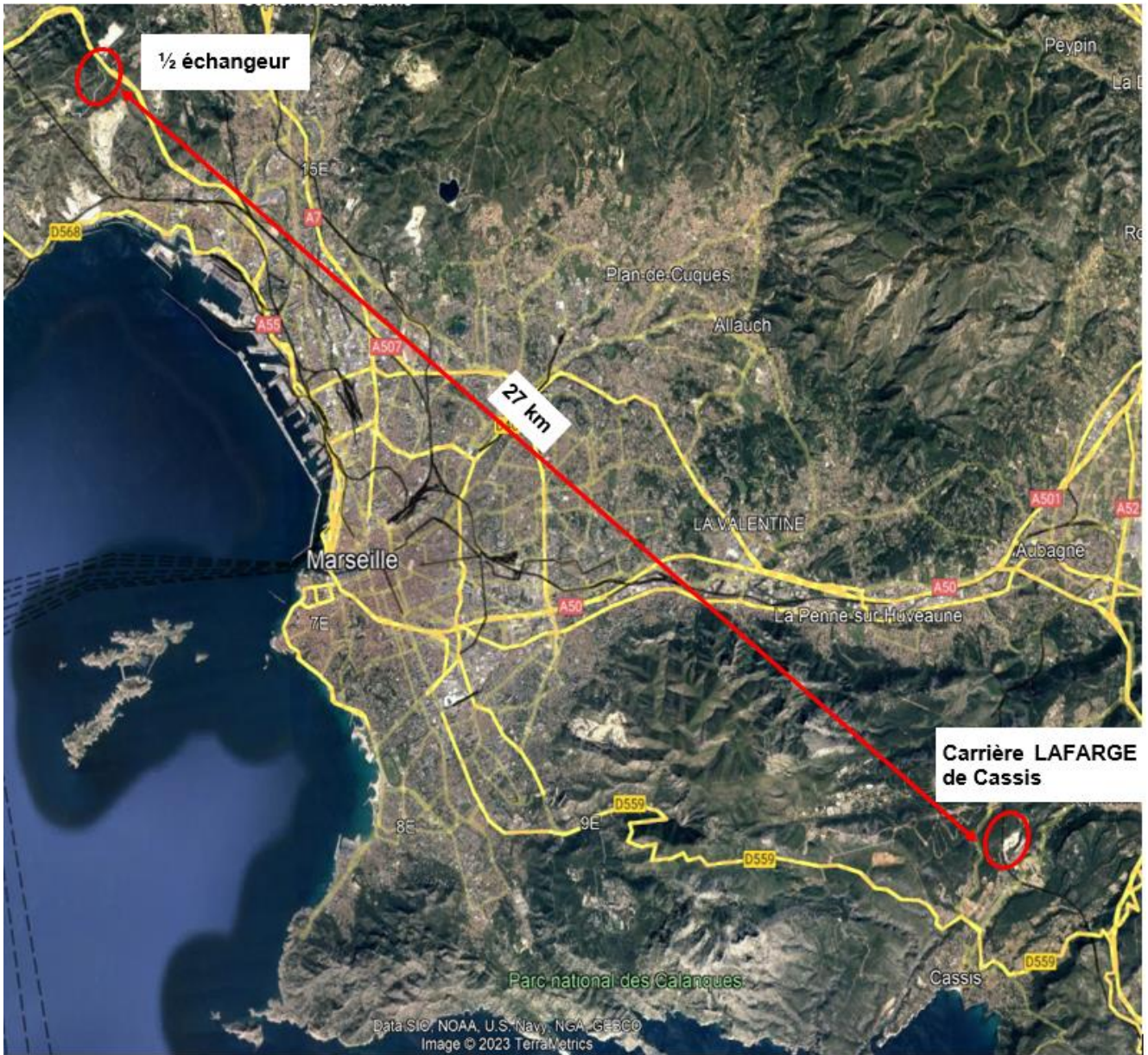
9.1. SITE COMPENSATOIRE PROPOSÉ N°1

1^{er} choix : Site de Cassis :

Le périmètre ICPE de la carrière ceinturant la limite d'exploitation, étendue jusqu'aux limites foncières, pourrait être proposée comme compensation écologique. En effet Le périmètre ICPE actuel de la carrière ceinturant la limite d'exploitation devrait faire l'objet d'une cessation d'activité. Dans le cadre d'un futur DDAE le périmètre ICPE sera repositionné sur le périmètre d'exploitation actuel.

La surface ainsi libérée, dont Lafarge Granulats reste propriétaire représente **≈ 6 hectares** qui n'ont jamais fait l'objet d'inventaires écologique. Toutefois le milieu naturel est similaire en matière environnementale.

La carrière de Cassis est située à 27 km du site du projet dans l'aire de la Métropole Marseillaise, présente une biodiversité similaire à celle de l'opération demi-diffuseur A55.





Carrière de Cassis sur des terrains propriétés de LAFARGE GRANULATS

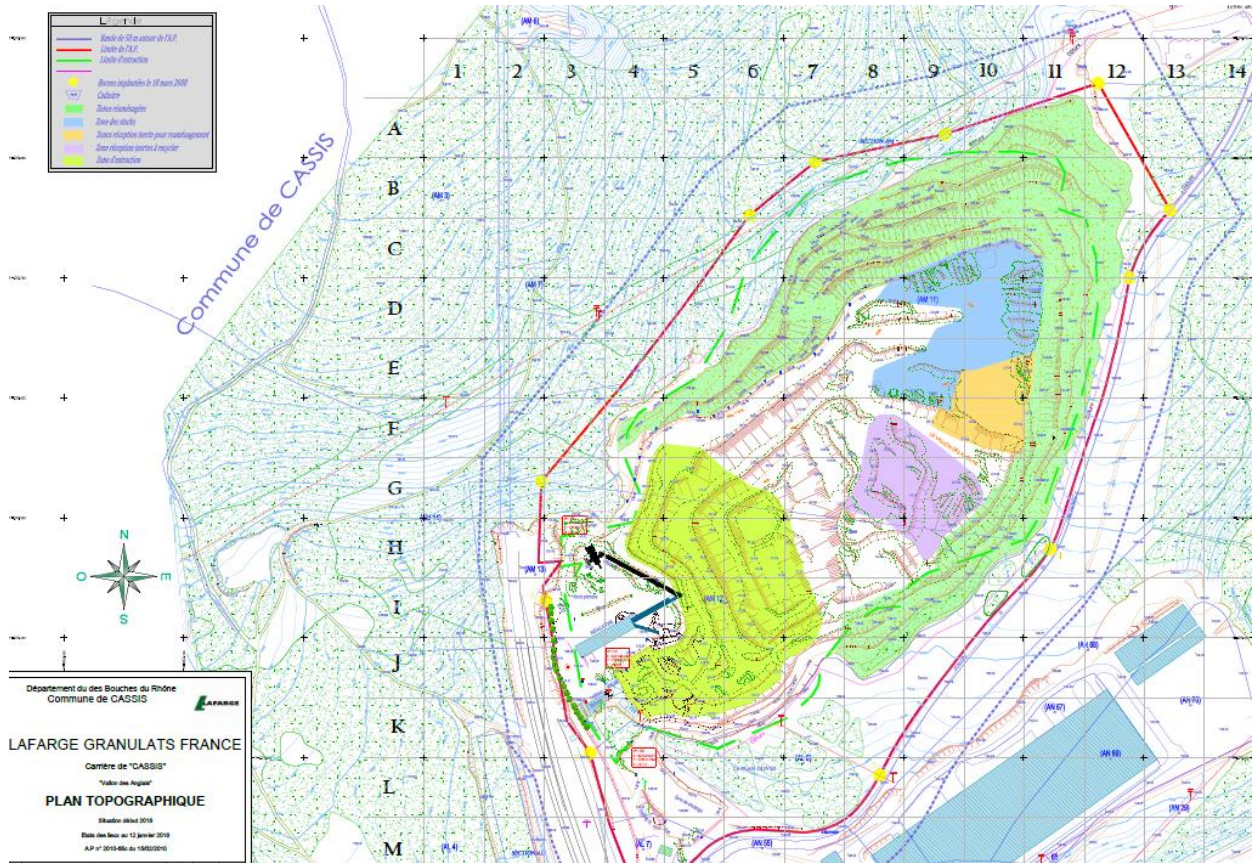
Latitude 43°.14'.22"N - Longitude 5°.33'.11"E

Ce site en activité, sur lequel des tirs de mines y sont régulièrement effectués pour la production de granulats, fait actuellement l'objet d'une demande de prolongation d'activité, lequel projet a bénéficié d'une réunion de pré cadrage de la part de la DREAL.

Ce site devrait être le réceptacle des déblais des travaux de la gare souterraine St CHARLES dans le cadre du projet LNPCA jusqu'en 2035.

La mise en œuvre de cette option nécessite l'obtention du DDAE, et la finalisation de la procédure de cessation d'activité.

La faisabilité de cette solution est donc tributaire des contraintes juridiques et administratives non maîtrisées par le Lafarge Granulats.



Plan topo de la carrière de Cassis et limites AP + ICPE (ci-dessus ↑) et limites foncières (ci-dessous ↓)



9.2. SITE COMPENSATOIRE PROPOSÉ N°2

2^{ème} choix : Massif de la Nerthe – l'Estaque :

Sur les terrains possédés par LAFARGE Granulats, se trouve le domaine de Cossimont, ancien jas agricole du 18^{ème} siècle aujourd'hui à l'abandon, en ruine et actuellement fortement dégradé.

Il est proposé de constituer le site compensatoire au sein de parcelles situées autour du Domaine Caussimont (également orthographié Cossimont) situé Route de la Galline, 13016 Marseille.

Sur le plan géographique, ce choix est justifié par la proximité avec la zone de projet (environ 2,3 km de distance) et sa localisation au sein de l'aire de répartition des espèces ciblées (cf. Figure ci-dessous). De plus, ce site est fermé par une double barrière

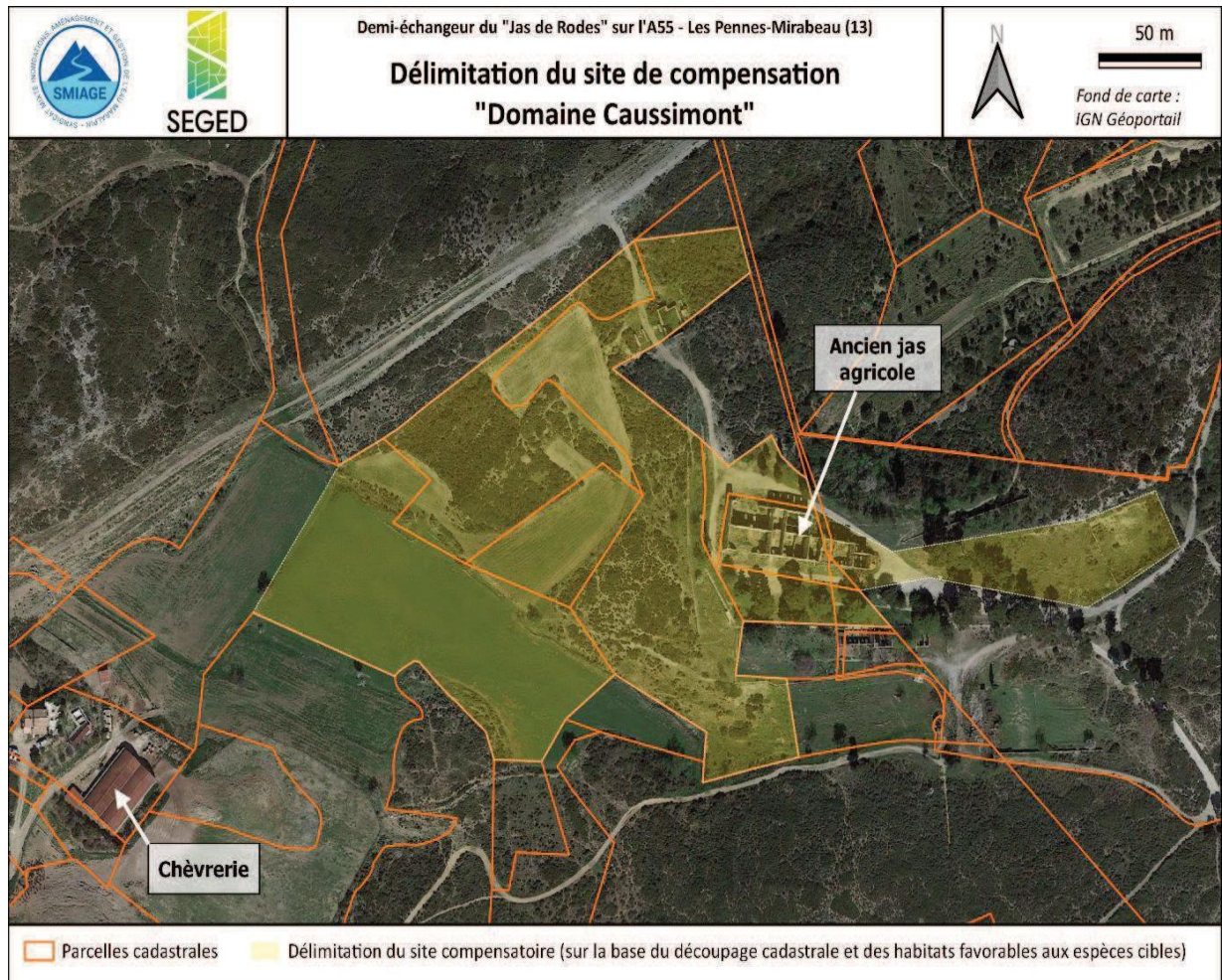


De plus ce site est fermé par une double barrière et les accotements depuis la route sont constitués d'enrochements pour éviter le passage de quad ou motocross notamment (cf. Photographies ci-dessous).



Au sein des parcelles du Domaine Caussimont, SEGED a délimité le site compensatoire sur la base du découpage cadastrale et des caractéristiques écologiques et habitats intéressants à retenir en vue d'améliorer le site pour le rendre plus favorable aux trois espèces cibles. La délimitation proposée est indiquée ci-dessous.

Le choix de cette délimitation est justifié par la présence du jas agricole en ruine, qui peut être favorable notamment aux reptiles ciblés mais qui requiert des actions de dépollution (déchets divers, gravas, etc.) détaillées dans la MC1, la présence de milieux ouverts avec des garrigues et pelouses méditerranéennes favorables à la Magicienne dentelée et au Lézard ocellé et Seps strié.



Il est précisé qu'une chèvrerie est présente au sud-ouest du site compensatoire. Il est proposé l'action d'un pâturage pour maintenir l'ouverture du milieu et ainsi conserver les habitats favorables (cf. MC2 et PJ7).

Les principaux secteurs du site compensatoire ainsi proposé sont illustrés à travers les photographies ci-après.



Demi-échangeur du "Jas de Rodes" sur l'A55 - Les Pennes-Mirabeau (13)

Secteurs du site compensatoire



50 m

Fond de carte :
IGN Géoportail



Parcelles cadastrales

Délimitation du site compensatoire

Secteurs (1, 2 et 3)

PHOTOGRAPHIES DU SECTEUR 1



Vue de l'extérieur de l'ancien jas agricole en ruine.



Vue de l'intérieur de l'ancien jas agricole.



Quelques déchets divers (canettes aluminium, bombes aérosol, déchets plastiques, barres métalliques, etc. jonchent le sol). Une action de dépollution est requise et prévue dans le cadre de la compensation.

PHOTOGRAPHIES DU SECTEUR 2



Milieux ouverts avec bois morts au sol.



PHOTOGRAPHIES DU SECTEUR 3



Paysage de milieux ouverts avec de multiples murets, des gravas épars, etc. La valorisation de matériaux à travers la constitution de pierriers est envisagée dans le cadre de la mesure MC5.

9.3. LISTE DES MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI PROPOSÉES

Pour des raisons de proximité et de disponibilité foncière, le site de La Nerthe du domaine de Cossimont est à privilégier.

Les mesures compensatoires appliquées sur ce site sont listées ci-dessous et décritesci-après.

- MC1 : Dépollution du site par enlèvement et valorisation des déchets
- MC2 : Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses
- MC3 : Aménagement ponctuel d'abris et gîtes artificiels pour les reptiles
- MA1 : Cession des terrains au Conservatoire du Littoral
- MS1 : Entretien de l'ouverture du milieu
- MS2 : Suivi des populations des espèces ciblées

MC1 : DÉPOLLUTION DU SITE PAR ENLÈVEMENT ET VALORISATION DES DÉCHETS

MC1 : DÉPOLLUTION DU SITE COMPENSATOIRE

Code CEREMA : C2.1a

Thématique(s) concernée(s)

Milieux naturels et Paysage. Faune.

Objectif de la mesure

Cette mesure vise à évacuer du site compensatoire les déchets d'origine anthropique.

Localisation

Sur l'intégralité des emprises du site compensatoire.

Modalités techniques

L'ensemble des éléments d'origine anthropique (par exemple déchets plastiques divers, canettes aluminium, etc.) seront évacués du site compensatoire vers une filière adaptée en vue de pouvoir être valorisés si possible, ou bien en vue d'être éliminés convenablement avec mise en décharge agréée le cas échéant.

Certains de ces éléments tels que les éventuelles gaines et tôles ondulées en plastique, tubes PVC, mais aussi les blocs rocheux, briques alvéolaires, etc., peuvent constituer des éléments prisés par la faune pour des abris ou gîtes.

Coûts

• Dépollution du site : **10 000 €**

➤ **Total : 10 000 €**

MC2 : RÉOUVERTURE DU MILIEU PAR DÉBROUSSAILLAGE D'ESPÈCES LIGNEUSES

MC4 : RÉOUVERTURE DU MILIEU PAR DÉBROUSSAILLAGE D'ESPÈCES LIGNEUSES
Code CEREMA : C2.1e

Thématique(s) concernée(s)

Milieus naturels. Paysage.

Objectif de la mesure

Cette mesure concerne le débroussaillage pour maintenir l'ouverture du milieu.

Localisation

Sur les secteurs qui se referment et qui nécessitent une ouverture de milieu au sein des emprises du site compensatoire.

Modalités techniques

L'ouverture du milieu sera maintenue par des actions de débroussaillage réalisées au cours de l'hiver, entre décembre et février, en veillant à maintenir des îlots de buissons et d'arbustes favorables aux trois espèces ciblées, tout en étant en accord avec les obligations légales en matière de débroussaillage pour la prévention des feux de forêt.

Ces actions de maintien de l'ouverture du milieu pourront être réalisées par un débroussaillage mécanique (gyrobroyage) et/ou par un pâturage. À ce titre, à quelques centaines de mètres à l'ouest du site compensatoire se trouve une chèvrerie, dont le berger est d'accord pour réaliser un pâturage au sein du site compensatoire. Le choix du pâturage permettrait d'inclure une dimension patrimoniale au site compensatoire. La pression de pâturage sera régulée de sorte à conserver l'ouverture des milieux sans toutefois surpâturer les lieux. Par ailleurs, il est probable que les déjections des chèvres constituent un apport nourricier pour certains coléoptères coprophages, dont les reptiles pourront se nourrir. La solution du pâturage est préférable.

Suivi

L'action initiale sera complétée par un suivi pluriannuel dont les modalités sont précisées au sein de la mesure MS1.

Coûts

- Débroussaillage initial : en fonction de la méthode retenue : **estimé de 1 000 à 4 000 € environ**
 - **Total : 1 000 à 4 000 €**

MC3 : AMÉNAGEMENT PONCTUEL D'ABRIS ET GÎTES ARTIFICIELS POUR LES REPTILES

MC5 : AMÉNAGEMENT PONCTUEL D'ABRIS ET GÎTES ARTIFICIELS POUR LES REPTILES
Code CEREMA : C2.1g

Thématique(s) concernée(s)

Milieus naturels.

Objectif de la mesure

Cette mesure vise à augmenter la disponibilité en abris et gîtes à destination du Lézard ocellé et du Seps strié principalement, mais plus globalement du cortège herpétologique.

Localisation

Au sein des emprises du site compensatoire.

Modalités techniques

Sous la supervision d'un écologue, des murets, des pierriers et des gîtes artificiels seront construits à partir de matériaux importés (provenance locale) et pour partie à partir des pierres et gravas présents sur site qui ne constituent pas en l'état un abri intéressant pour les reptiles.

Les murets en pierres, blocs, etc. qui préexistent sur site et qui sont favorables aux reptiles seront maintenus.

Les abris complémentaires seront répartis sur l'ensemble du site compensatoire de sorte à créer un réseau d'abris fonctionnels avec des abris principaux et des abris secondaires, favorisant la colonisation de l'ensemble de l'espace (dans la mesure du possible) par les reptiles ciblés par la compensation.

Gîtes en faveur du Lézard ocellé

Mise en place de blocs rocheux de toutes les dimensions, parfois isolés, parfois enchevêtrés, non enterrés, constituant des gîtes temporaires (non hors gel) propices aux amphibiens et aux reptiles durant la période estivale notamment.

Ces gîtes constitués par le simple amoncellement de gros blocs rocheux sont particulièrement favorables au cantonnement d'individus adultes de Lézard ocellé mais sont aussi efficaces pour le reste du cortège herpétologique. Simple et peu coûteux à mettre en place, ce type d'aménagement réclame juste l'assistance d'une pelle mécanique afin de soulever les blocs rocheux. Notons que pour plus d'efficacité, le lit de dépôt des blocs rocheux peut être légèrement creusé sur une cinquantaine de centimètres, afin de créer un espace tempéré où les reptiles peuvent trouver de la fraîcheur durant les fortes chaleurs estivales et de la douceur durant la période hivernale.

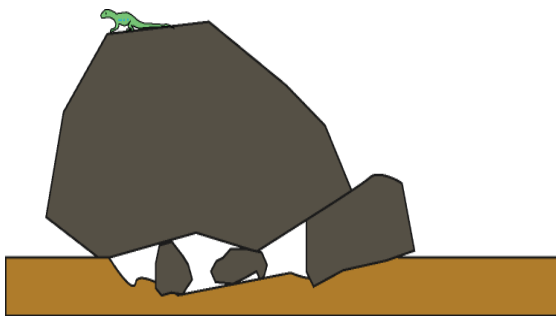


Figure 46 et photo de gîte « artificiel » par amoncellement de gros blocs rocheux, propices au cantonnement d'individus adultes

Notons que la création de murets en pierres sèches peut constituer une option supplémentaire créant un gîte favorable en longueur (au moins 10 à 15 m sur 40 à 60 cm de largeur). **Cette option peut être avantageuse en connaissance de la configuration actuelle du site et de la structure fonctionnelle de la population de Lézard ocellé et des populations de reptiles annexes.**



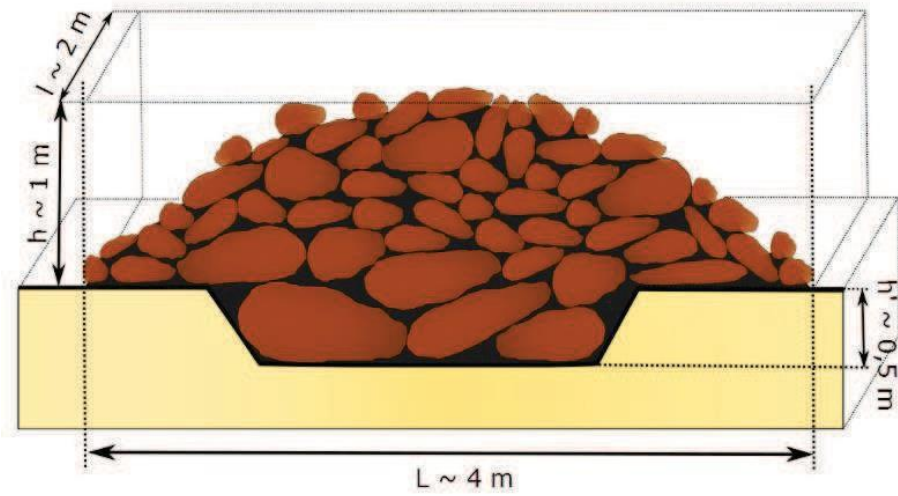
Exemple de muret en pierres sèches très attractif pour les reptiles, alliant gîte bien exposé favorisant l'héliothermie et la quête alimentaire à proximité immédiate

J. JALABERT, 20/05/2013, Fleury (11)

✓ **Gîtes en faveur à l'ensemble du cortège herpétologique (jeunes individus, serpents) et batrachologique (pierriers)**

Dans le but de créer ou de recréer des habitats favorables au développement des jeunes individus de Lézard ocellé et aux autres espèces des cortèges herpétologique et batrachologique, des amoncellements de matériaux peuvent être formés de façon à constituer des pierriers artificiels dans lesquels les jeunes individus pourront se réfugier sans être inquiétés par les individus adultes. Ces structures moins attractives pour les individus adultes de Lézard ocellé pourront accessoirement être colonisées par d'autres espèces du cortège herpétologique. Cette structure de gîte doit respecter deux conditions :

- dimensions approximatives (L x l x h) : 4m x 2m x 1m, conformément au schéma ci-après ;
- particularités de conception : creusement au préalable d'un « trou » dans le sol d'environ 50 cm (superficie : 2 m x 2 m) de profondeur destiné à accueillir les pierres ou blocs rocheux les plus imposants (a minima de dimensions 40 cm x 40 cm x 40 cm) et dont la fonction est de favoriser la création de gîtes vitaux dits « primaires ». Ces derniers seront ensuite recouverts de pierres ou blocs rocheux à disposition de moindre dimension.



Représentation schématique d'un « pierrier » en faveur du Lézard ocellé



Exemple de gîte « artificiel » favorable au développement des jeunes Lézards ocellés et propice à l'accueil d'autres espèces du cortège herpétologique

La mise en place de ces aménagements peut s’opérer manuellement ou éventuellement à l’aide d’une pelle mécanique pour le creusement et pour le déplacement des plus gros éléments, à condition que l’engin emprunte des pistes d’accès préexistantes et qui ne représentent pas d’enjeux.

Les éléments seront disposés de manière à conserver des interstices et anfractuosités entre les matériaux, ce qui fournit également des cachettes contre les prédateurs. Ces gîtes artificiels seront répartis au sein du site compensatoire, ils pourront être utilisés comme gîte principal ou comme gîte secondaire et visent à constituer un réseau fonctionnel de gîtes pour le Lézard ocellé (notamment).

L’emplacement des gîtes artificiels doit tenir compte de plusieurs caractéristiques notamment des gîtes naturels préexistants, d’un bon ensoleillement, de la proximité de nourriture et de points d’eau. Dans la mesure où elle ne gêne pas l’ensoleillement du gîte, la végétation présente aux abords de ces derniers devra être conservée afin de favoriser leur colonisation par les reptiles.

Les gîtes seront maintenus en bon état au fil du temps. Ainsi la mesure sera complétée par un suivi après 5 ans et après 10 ans, accompagné d’un entretien le cas échéant (reconstruction des gîtes qui auraient été détériorés). Ces interventions (mise en place et suivis) s’opéreront entre septembre et novembre car il s’agit de la période de moindre impact dans la mesure où cela permet d’éviter la période d’hibernation et celle de reproduction.

Calendrier des travaux :

Les travaux de création et d’entretien des gîtes devront être effectués au maximum en période automnale et hivernale (octobre à février inclus).

Suivi

Les modalités de suivi des populations des espèces ciblées et des gîtes artificiels sont précisées dans la mesure MS2.

Coûts

- Construction des aménagements : variable en fonction de la provenance des matériaux, **environ 6 000 €**
 - **Total : 6 000 €**

MA1 : CESSION DES TERRAINS AU CONSERVATOIRE DU LITTORAL

MA1 : CESSION DES TERRAINS AU CONSERVATOIRE DU LITTORAL
Code CEREMA : A2.c

Thématique(s) concernée(s)

Milieux naturels. Paysage.

Objectif de la mesure

Cette mesure vise à assurer une protection de longue durée du site compensatoire par la cession des terrains au Conservatoire du Littoral.

Modalités techniques

« Afin de contribuer à la pérennisation d'une mesure compensatoire au-delà de la durée de gestion de la mesure, le maître d'ouvrage peut envisager de céder le foncier (dont il serait devenu propriétaire à des fins de compensation) à une personne de droit public ou privé remplissant des activités d'intérêt général de conservation de la biodiversité et présentant des garanties en matière de pérennité ».

Des échanges sont engagés auprès du Conservatoire du Littoral pour que le site compensatoire soit ultérieurement cédé à cet établissement public.

MS1 : ENTRETIEN DE L'OUVERTURE DU MILIEU

MS3 : ENTRETIEN DE L'OUVERTURE DU MILIEU
Code CEREMA : C2.1e

Thématique(s) concernée(s)

Milieus naturels. Paysage.

Objectif de la mesure

Cette mesure définit les modalités de l'entretien de l'ouverture du milieu par débroussaillage.

Modalités de suivi

L'action de débroussaillage initiale sera complétée par un suivi et un entretien annuel au cours des 10 années suivantes. Tout comme pour l'opération de débroussaillage initial, les opérations ultérieures devront s'opérer lors des périodes de moindre vulnérabilité des reptiles (et de la faune plus généralement), à savoir dans le cas présent entre décembre et février (sans impacter le sol, pas de dessouchage notamment, car des reptiles seront susceptible d'hiberner dans leur gîte à cette période).

Ces actions de maintien de l'ouverture du milieu pourront être réalisées par un débroussaillage mécanique (gyrobroyage) et/ou par un pâturage.

Coûts

- Suivi et entretien pluriannuel : en fonction de la méthode retenue : **estimé de 5 000 à 11 000 € environ**
 - **Total : 5 000 à 11 000 €**

MS2 : SUIVI DES POPULATIONS DES ESPÈCES CIBLÉES ET DES ABRIS ET GÎTES ARTIFICIELS

MS4 : SUIVI DES ABRIS ET GÎTES ARTIFICIELS

Code CEREMA : C2.1g

Thématique(s) concernée(s)

Milieus naturels.

Objectif de la mesure

Cette mesure définit le suivi des populations de Lézard ocellé, de Seps strié et de Magicienne dentelée, ainsi que le suivi des abris et des gîtes mis en place spécifiquement pour les reptiles.

Modalités de suivi

Le suivi des populations de Magicienne dentelée, de Lézard ocellé et de Seps strié sera opéré sur 10 ans, avec la première campagne de suivi le printemps qui suit l'aménagement du site compensatoire, correspondant à l'état initial (année N₀), puis un suivi annuel les trois années suivantes (années N₁, N₂ et N₃) et enfin une campagne de suivi tous les deux ans, à savoir lors des années N₅, N₇ et N₉. Cela représente un total de 7 campagnes de suivi.

Le suivi des reptiles s'effectue à l'aide de jumelles en recherchant les individus au sol, sur des placettes de thermorégulations, des murets ou pierriers notamment.

Le suivi de la Magicienne dentelée s'effectue généralement de mai à juillet (Lemonnier-Darcemont *et al.*, 2009), voire jusqu'en septembre (d'après la synthèse de l'enquête nationale 2004 sur la Magicienne dentelée *Saga pedo* (Pallas, 1771), oeuvre collective du réseau Tela Insecta, 2005). Cette période correspond en effet au pic d'observation de l'espèce. À l'échelle de la journée, un pic principal d'observation est généralement noté entre 21h et minuit, d'autres pics d'observation secondaires sont relevés entre 10 et 11h et entre 15 et 16h (Lemonnier-Darcemont *et al.*, 2009).

En parallèle, au cours de ces prospections, les gîtes et abris artificiels seront inspectés et les anomalies relevées. Les éventuelles anomalies constatées seront corrigées lors d'une intervention ultérieure, qui sera prévue entre septembre et novembre pour limiter l'impact sur les reptiles (en évitant notamment la période de reproduction et la période d'hibernation).

Coûts

- Réalisation des suivis : **environ 4 000 €/an**, soit un total de **28 000 € sur 10 ans** à raison de 7 campagnes de suivi.
- Entretien des abris artificiels : coût très variable, estimé à environ **2 000 € sur 10 ans**.
 - **Total : 30 000 €**

10. SYNTHÈSE DES MESURES ERC ET COÛTS ASSOCIÉS

Référence mesure	Intitulé de la mesure ERCA	Coûts prévisionnels
ME1	ÉVITEMENT DES STATIONS FLORISTIQUES PAR RÉDUCTION DES EMPRISES NÉCESSAIRES ET ADAPTATION DU TRACÉ	<i>Inclus dans le budget des travaux</i>
ME2	MISE EN DÉFENS DE STATION D'ESPÈCES FLORISTIQUES REMARQUABLES ET D'HABITATS D'ESPÈCES ANIMALES REMARQUABLES	5 350 €
MR1	ADAPTATION DES EMPRISES TRAVAUX	<i>Inclus dans le budget des travaux</i>
MR2	ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX EN FONCTION DES CYCLES BIOLOGIQUES DES ESPÈCES	<i>Inclus dans le budget des travaux</i>
MR3	MISE EN PLACE D'UNE CLÔTURE PETITE FAUNE	18 000 €
MR4	PASSAGE INFÉRIEUR À FAUNE POUR MAINTENIR LA CONNECTIVITÉ	9 100 €
MR5	DISPOSITIF PERMETTANT D'ÉLOIGNER LES ESPÈCES À ENJEUX ET LIMITANT LEUR INSTALLATION	5 450 €
MR6	PROTECTION DE SPECIMENS D'ESPECES D'AMPHIBIENS, DE REPTILES ET D'INSECTES	1 200 €
MR7	DISPOSITIFS DE LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE	<i>Inclus dans le budget des travaux</i>
MR8.1	CRÉATION ET ENTRETIEN DE MARES ET DE DÉPRESSIONS FAVORABLES À L'HERPÉTOFAUNE	3 500 €
MR8.2	MISE EN PLACE DE GÎTES ARTIFICIELS POUR LES CHIROPTÈRES ET L'ÉCUREUIL ROUX	1 710 €
MC1	DÉPOLLUTION DU SITE PAR ENLÈVEMENT ET VALORISATION DES DÉCHETS	10 000 €
MC2	RÉOUVERTURE DU MILIEU PAR DÉBROUSSAILLAGE D'ESPÈCES LIGNEUSES	1 000 à 4 000 € (selon la méthode retenue)
MC3	AMÉNAGEMENT PONCTUEL D'ABRIS ET GÎTES ARTIFICIELS POUR LES REPTILES	6 000 €
MA1	CESSION DES TERRAINS AU CONSERVATOIRE DU LITTORAL	Pour info 270 000
MS1	ENTRETIEN DE L'OUVERTURE DU MILIEU	5 000 à 11 000 € (selon la méthode retenue)
MS2	SUIVI DES POPULATIONS DES ESPÈCES CIBLÉES ET DES ABRIS ET GÎTES ARTIFICIELS	30 000 €
Coût total des mesures d'évitement et de réduction		44 310 €
Coût total des mesures de compensation et d'accompagnement		17 000 à 20 000 €
Coût total des mesures de suivi		35 000 à 41 000 €
Coût global		96 310 à 105 310 €

11. CONCLUSION

Le projet porte sur la création d'un demi-échangeur au niveau de l'A55, au lieu-dit « Jas de Rode », sur la commune des Pennes-Mirabeau, dans le département des Bouches-du-Rhône (13).

La situation actuelle impose aux camions de la société LAFARGE d'effectuer une boucle de 22 km, en empruntant une route accidentogène. La situation projetée, avec la création du demi-échangeur en question, supprimerait ces contraintes.

La zone de chantier a fait l'objet d'une première étude écologique menée par ECO-MED en 2013-2014, à l'issue de laquelle une première redéfinition du projet a été réalisée. Des investigations complémentaires ont été menées par ECO-MED en 2017-2018, donnant lieu à un diagnostic écologique (basé sur les données recueillies et les données antérieures). Il apparaît plusieurs habitats d'intérêt et plusieurs espèces protégées au cours des investigations.

Sur la base des données d'ECO-MED, et de la reconfiguration du projet, la SEGED a rédigé le présent cadrage réglementaire.

L'analyse d'une part des impacts bruts du projet et d'autre part des impacts finaux après considération des mesures d'évitement et de réduction, puis de compensation, d'accompagnement et de suivi proposées ont permis de révéler des impacts jugés négligeables sur tous les taxons.

Il est estimé que les mesures mises en œuvre aboutiront à des impacts finaux pressentis négligeables et n'empêcheront par conséquent pas le maintien des populations de ces espèces. Ainsi, le projet en question, sous réserve de la bonne application des mesures énoncées, ne nuira pas au maintien des populations (notamment de Lézard ocellé, de Seps strié et de Magicienne dentelée) dans un état de conservation favorable.

CERFA

N° 13 614*01 : DEMANDE DE DÉROGATION POUR LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION OU LA DÉGRADATION DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

N° 13 616*01 : DEMANDE DE DÉROGATION POUR : LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT, LA DESTRUCTION, LA PERTURBATION INTENTIONNELLE DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

12.CERFA 13 614*01 : DESTRUCTION, ALTÉRATION OU DÉGRADATION DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES



N° 13 614*01

DEMANDE DE DÉROGATION POUR LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION OU LA DÉGRADATION DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ
<p>Nom et Prénom :</p> <p>ou Dénomination (pour les personnes morales) : DREAL PACA – Service Transport, Infrastructures, Mobilité (STIM)</p> <p>Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :</p> <p>Adresse : N° 36 Rue Boulevard des Dames</p> <p style="padding-left: 40px;">Commune : Marseille</p> <p style="padding-left: 40px;">Code postal : 13002</p> <p>Nature des activités : Le Service Transports Infrastructures et Mobilités – STIM assure la maîtrise d'ouvrage des opérations routières sur le réseau routier national. Il participe au développement des transports collectifs, assure la régulation et le contrôle des transports, participe au financement des infrastructures de transports.</p> <p>Qualification : Administration publique (tutelle) des activités économiques</p>

B. QUELS SONT LES SITES DE REPRODUCTION ET LES AIRES DE REPOS DÉTRUITS, ALTÉRÉS OU DÉGRADÉS	
ESPÈCE ANIMALE CONCERNÉE <i>Nom scientifique</i> Nom commun	Description (1)
B1 – REPTILES	
<i>Timon lepidus</i> Lézard ocellé	Destruction d'habitat de reproduction, d'insolation et de chasse : 8 841 m ²
<i>Chalcides striatus</i> Seps strié	Destruction d'habitat de reproduction, d'insolation et de chasse : 6 565 m ²
B2 – INSECTES	
<i>Saga pedo</i> Magicienne dentelée	Destruction d'habitat favorable : 3 846 m ²

(1) préciser les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et aires de repos auxquels il est porté atteinte

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION *			
Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>

Prévention de dommages aux cultures

Autres

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Construction d'un demi-échangeur au niveau du « Jas de Rodés » avec une bretelle d'entrée et de sortie, ainsi qu'une aire de retournement pour relier la carrière LAFARGE Granulats à l'autoroute A55. L'objectif est d'éviter aux poids-lourds d'emprunter une route encombrée et accidentogène, représentant une boucle de 22 km avant de rejoindre l'autoroute traversant une zone pavillonnaire, d'établissements d'enseignement et de sports en plein air.. L'aménagement réduira localement le flux routier et supprimera le rejet de 475 tonnes de CO₂ par an et des autres gaz d'échappement contribuant à l'effets de serre.

D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION *

Destruction Préciser : Destruction de 8 841 m² d'habitat favorable au Lézard ocellé, d'importance modérée pour l'espèce.
Destruction de 6 565 m² d'habitat favorable au Seps strié, d'importance modérée pour l'espèce.
Destruction de 3 846 m² d'habitat favorable à la Magicienne dentelée, d'importance faible pour l'espèce.

Altération Préciser :

.....
.....

Dégradation Préciser :

.....
.....

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES ENCADRANT LES OPÉRATIONS *

Formation initiale en biologie animale Préciser : Ecologues, dont les qualifications et coordonnées seront fournies aux services de l'état lors de leur désignation par le maître d'ouvrage.

Formation continue en biologie animale Préciser :

Autre formation Préciser :

.....

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Préciser la période : La période de destruction correspond à la période de réalisation des travaux, lesquels seront opérés lors des phases de moindre vulnérabilité des espèces selon le calendrier biologique figurant dans le dossier joint.

ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Régions administratives : Provence-Alpes-Côte d'Azur

Départements : Bouches-du-Rhône

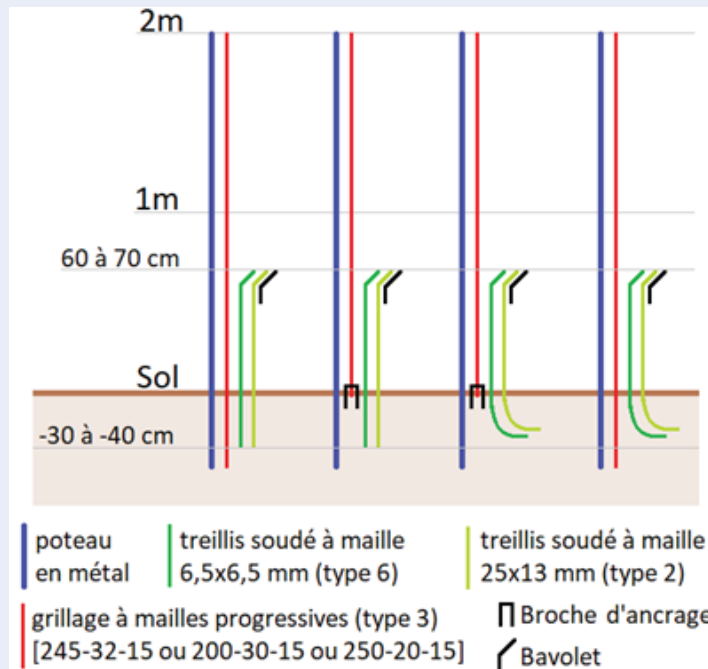
Cantons : Canton de Gardanne

Communes : Les Pennes-Mirabeau

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE*

- Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos
- Mesures de protection réglementaires
- Mesures contractuelles de gestion de l'espace
- Renforcement des populations de l'espèce
- Autres mesures Préciser :

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : Évitement de gîtes par la redéfinition locale du tracé de la clôture (R1.1a). Réduction d'impacts par la mise en place d'une clôture petite faune provisoire en phase travaux et définitive en phase exploitation (R1.1c, R1.2b) tel que précisé à travers les 4 solutions envisageables détaillées sur la Figure ci-dessous. Réduction d'impact par la mise en place de gîtes de substitution (R2.2l) au préalable d'une mesure de défavorabilisation des emprises visant à éloigner et limiter l'installation d'espèces à enjeux en phase travaux (R2.1i) par effarouchement. Déplacement de spécimens pour assurer leur protection (R2.1o). Les mesures compensatoires sont décrites au chapitre 9 du dossier DDEP.



Dans les 4 exemples ci-dessus, les milieux naturels se situent à droite, les emprises du projet de travaux se situent à gauche.

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : Sans objet

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : Rédaction d'un compte-rendu par l'écologue en charge des opérations, mentionnant la délimitation précise des surfaces d'habitat détruites, le nom de(s) la personne(s) ayant assuré la supervision de l'opération, la date de l'action et veillant au respect des emprises.

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à

...**Marseille**.....

Le **16/08/2023**.....

Votre signature



L'ICPEF
O. TORLAI

13.CERFA 13 616*01 : CAPTURE, ENLEVEMENT, DESTRUCTION, PERTURBATION INTENTIONNELLE DE SPECIMENS D'ESPECES ANIMALES PROTEGEES



N° 13 616*01

DEMANDE DE DÉROGATION POUR

- LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT*
 - LA DESTRUCTION*
 - LA PERTURBATION INTENTIONNELLE *
- DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES**

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement

Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations

définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ
<p>Nom et Prénom :</p> <p>ou Dénomination (pour les personnes morales) : DREAL PACA – Service Transport, Infrastructures, Mobilité (STIM)</p> <p>Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :</p> <p>Adresse : N° 36 Rue Boulevard des Dames</p> <p style="padding-left: 40px;">Commune : Marseille</p> <p style="padding-left: 40px;">Code postal : 13002</p> <p>Nature des activités : Le Service Transports Infrastructures et Mobilités – STIM assure la maîtrise d'ouvrage des opérations routières sur le réseau routier national. Il participe au développement des transports collectifs, assure la régulation et le contrôle des transports, participe au financement des infrastructures de transports.</p> <p>Qualification : Administration publique (tutelle) des activités économiques</p>

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNES PAR L'OPÉRATION		
ESPÈCE ANIMALE CONCERNÉE <i>Nom scientifique</i> Nom commun	Quantité	Description (1)
B1 – AMPHIBIENS		
<i>Epidalea calamita</i> Crapaud calamite	<15	Tous stades
B2 – REPTILES		
<i>Timon lepidus</i> Lézard ocellé	<15	Tous stades
<i>Chalcides striatus</i> Seps strié	<5	
<i>Podarcis muralis</i> Lézard des murailles	<5	
<i>Lacerta bilineata bilineata</i> Lézard vert occidental	<5	
<i>Malpolon monspessulanus</i> Couleuvre de Montpellier	<5	

<i>Tarentola mauritanica</i> Tarente de Maurétanie	<5	
B3 – INSECTES		
<i>Saga pedo</i> Magicienne dentelée	<5	Tous stades

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *			
Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Les opérations s'inscrivent dans le cadre de travaux de construction d'un demi-échangeur privé sur l'autoroute A55 au niveau du pont dit « pont des chasseurs » dans le lieu-dit « Jas de Rode » au sein de la commune des Pennes-Mirabeau (13170) dans les Bouches-du-Rhône. Les travaux ont une portée locale visant à éviter aux poids-lourds d'emprunter une route encombrée et accidentogène, représentant une boucle de 22 km avant de rejoindre l'autoroute traversant une zone pavillonnaire, d'établissements d'enseignement et de sports en plein air.. L'aménagement réduira le flux routier localement et supprimera le rejet de 475 tonnes de CO₂ par an et des autres gaz d'échappement à effets de serre.

Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION * (renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)	
D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT *	
Capture définitive	<input type="checkbox"/> Préciser la destination des animaux capturés :
Capture temporaire	<input checked="" type="checkbox"/> avec relâcher sur place <input checked="" type="checkbox"/> avec relâcher différé <input type="checkbox"/>
S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : Un récipient en plastique à bord haut et lisse pourra être employé pour le transport transitoire des spécimens (amphibiens, reptiles et insectes), avant le relâcher dans un milieu favorable non impacté à proximité. Un bac différent de dimension adapté sera employé pour les éventuels spécimens de Crapaud calamite, ceux de Magicienne dentelée et ceux de reptiles.	
Quel que soit le taxon considéré, le relâcher succèdera à la capture après quelques dizaines de minutes au plus, un soin particulier sera apporté vis-à-vis des amphibiens, sensibles à la dessiccation.	
S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : Lors des phases d'effarouchement et de défavorabilisation des emprises, les éventuels spécimens peu ou pas mobiles seront déplacés par un écologue. Pendant le déroulement du chantier, lors des interventions les plus impactantes, l'écologue supervisera l'opération et pourra stopper la manœuvre pour procéder au sauvetage de spécimens.	
Capture manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Capture au filet <input checked="" type="checkbox"/>

Capture avec épuisette	<input checked="" type="checkbox"/>	Pièges	<input type="checkbox"/>
Autres moyens de capture	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : À l'aide de récipients en plastique à bord lisse adaptés à la taille des spécimens. Opérateur équipé de gants évitant les risques de lésion et de contamination des spécimens et de l'opérateur.	
Utilisation de sources lumineuses	<input type="checkbox"/>	Préciser :	
Utilisation d'émissions sonores	<input type="checkbox"/>	Préciser :	
Modalités de marquage des animaux (description et justification) : Aucun marquage ne sera opéré.			
Suite sur papier libre			

D2. DESTRUCTION *

Destruction des nids	<input type="checkbox"/>	Préciser :	
Destruction des œufs	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : Risque négligeable de destruction de pontes des spécimens de reptiles et d'amphibiens (les travaux seront opérés hors période de ponte des espèces). Risque mineur de destruction de pontes de Magicienne dentelée, les œufs étant pondus dans le sol et étant vulnérables tout au long de l'année (piétinement, tassement, etc.). Néanmoins, les emprises chantier sont réduites au strict nécessaire afin de limiter cet impact.	
Destruction des animaux	<input type="checkbox"/>	Par animaux prédateurs	<input type="checkbox"/> Préciser :
		Par pièges létaux	<input type="checkbox"/> Préciser :
		Par capture et euthanasie	<input type="checkbox"/> Préciser :
		Par armes de chasse	<input type="checkbox"/> Préciser :
Autres moyens de destruction	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : Au cours du chantier : circulation des engins, travaux de préparation des terrains, travaux de terrassement, etc. Risque de destruction directe de spécimens (individus ou pontes) par écrasement ou collision notamment.	
Suite sur papier libre			

D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE *

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs	<input type="checkbox"/>	Préciser :	
Utilisation d'animaux domestiques	<input type="checkbox"/>	Préciser :	
Utilisation de sources lumineuses	<input type="checkbox"/>	Préciser :	
Utilisation d'émissions sonores	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : Émetteur d'ultrasons employé pour favoriser la fuite des spécimens au sein des emprises lors de la phase d'effarouchement à laquelle succède aussitôt le début des travaux de terrassement. Cette manœuvre occasionne une perturbation intentionnelle en vue de réduire le risque de destruction de spécimens.	
Utilisation de moyens pyrotechniques	<input type="checkbox"/>	Préciser :	
Utilisation d'armes de tir	<input type="checkbox"/>	Préciser :	
Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : Au cours du chantier : circulation des engins, travaux de préparation des terrains, travaux de terrassement, etc. Risque de perturbation de spécimens.	
Suite sur papier libre			

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie animale	<input checked="" type="checkbox"/>	Préciser : Écologues, dont les coordonnées et qualifications seront transmises aux services de l'état lors de leur désignation par le maître d'ouvrage.	
--	-------------------------------------	---	--

Formation continue en biologie animale

Préciser :

Autre formation

Préciser :

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : Le calendrier des travaux respecte dans la mesure du possible le calendrier de moindre sensibilité des espèces afin de réduire les impacts sur ces espèces. Toutefois, la Magicienne dentelée est vulnérable tout au long de l'année (individus et pontes) et aucune période de moindre impact ne se dessine pour cette espèce.
ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : Provence-Alpes-Côte d'Azur

Départements : Bouches-du-Rhône

Cantons : -

Communes : Les Pennes-Mirabeau

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Relâcher des animaux capturés

Mesures de protection réglementaires

Renforcement des populations de l'espèce

Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée :

- Les travaux sont préconisés entre septembre et mars. Le calendrier des travaux respecte dans la mesure du possible le calendrier de moindre sensibilité des espèces, en évitant la période de reproduction des espèces d'amphibiens et de reptiles considérées [cf. MR2 du rapport joint]. Le risque de destruction de pontes de ces espèces est ainsi jugé négligeable. Cependant, pour la Magicienne dentelée, les œufs sont pondus dans le sol et restent vulnérables tout au long de l'année (piétinement, tassement, etc.). Néanmoins, les emprises chantier sont réduites au strict nécessaire et n'empiètent que sur une maigre superficie d'habitat potentiellement favorable à cette espèce afin de limiter l'impact [cf. ME2 du rapport joint].
- Préalablement au démarrage des travaux, un écologue assurera dans un premier temps un effarouchement (émetteur d'ultrasons, applaudissements, marche à pied) au sein des emprises, selon un trajet visant à faire fuir les spécimens hors des emprises. L'effarouchement sera complété par une mesure de défavorabilisation des emprises chantier (des gîtes de substitution seront préalablement réalisés) [cf. MR5 du rapport joint].
- Si nécessaire le déplacement d'éventuels individus présents dans les emprises sera entrepris par l'écologue pour assurer la protection des spécimens. Les spécimens capturés seront relâchés à proximité immédiate dans une zone favorable non impactée, dans un délai très court (quelques dizaines de minutes tout au plus) [cf. MR6 du rapport joint].
- Les emprises seront alors aussitôt délimitées par une clôture petite faune temporaire enterrée (fixée sur barrière de type Heras par exemple). Elle sera substituée dès que possible par la clôture définitive (à maille variable) constituée d'une clôture grande faune enterrée (2 m hors-sol) supplémentée par une clôture petite faune composée par l'assemblage d'un treillis soudé à maille 6,5x6,5 mm et d'un treillis soudé à maille 25x13 mm enterré (cf. Figure ci-dessous et mesure MR3 au sein du rapport joint), d'après les recommandations du Guide CEREMA – Clôtures routières et ferroviaires & faune sauvage.

14. BIBLIOGRAPHIE

14.1. BIBLIOGRAPHIE EXTRAITE DU DIAGNOSTIC D'ECO-MED (2018)

- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.
- BESNARD A. & J.M. SALLES, 2010. Suivi scientifique d'espèces animales. Aspects méthodologiques essentiels pour l'élaboration de protocoles de suivis. Note méthodologique à l'usage des gestionnaires de sites Natura 2000. Rapport DREAL PACA, pôle Natura 2000. 62 p.
- BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. & MUSTOE, S.H. 2000 – Bird Census Technique. 2nd edition. Academic Press, London.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International, 59 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 – CORINE Biotopes - Version originale - Types d'habitats français ; Ecole nationale du génie rural et des eaux et forêts, Laboratoire de recherches en sciences forestières, Nancy (France), 339 p.
- BLONDEL B., FERRY C., FROCHOT B., 1970 - Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. *Alauda*, 38 : 55-70.
- BLONDEL, J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique ; I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Terre et Vie* 29 : 533-589.
- COMMISSION EUROPEENNE, 2013 – Interpretation manual of european union habitats, version EUR28, 146 p.
- DELFORGE P., 2012 - Guide des orchidées de France, de Suisse et du Benelux. Nouvelle édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris, 304 p.
- DREAL PACA, ATELIER CORDOLEANI & ECO-MED, 2011 - Guide des bonnes pratiques ; Aide à la prise en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact des infrastructures linéaires, 198 p.
- DUBOIS Ph.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008 – Nouvel inventaire des oiseaux de France. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.
- FLITTI, A., KABOUCHE B., KAYSER Y. & OLIOSO G., 2009 – Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. LPO PACA. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 544 p.
- LASCEVE M., CROCQ C., KABOUCHE B., FLITTI A. & DHERMAIN F., 2006 – Oiseaux remarquables de Provence : Ecologie, statut et conservation. LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, Région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 317 p.
- LPO, 2008 – Atlas interactif des oiseaux nicheurs en région PACA : <http://www.atlas-oiseaux.org/atlas.htm>.
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - *EUNIS, Correspondances entre les classifications EUNIS et CORINE Biotopes. Habitats terrestres et d'eau douce. Version 1.* MNHN-DIREVSPN, MEDDE, Paris, 43 p.
- MNHN, 2001 – Cahiers d'habitats forestiers, La Documentation Française, vol 2, 423 p.
- MNHN, 2005 – Cahiers d'habitats agropastoraux, La Documentation Française, tome 4, vol. 2, 487p.
- ONEM – Atlas des chauves-souris du midi méditerranéen. Site Internet : ONEM, <http://www.onem-france.org/chiropteres>
- PAVON D., 2014 – Mémento pour l'aide à la détermination de la flore vasculaire du département des Bouches-du-Rhône. Bulletin de la Société linnéenne de Provence, numéro spécial 18, 248 p.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologique de France (SEOF) et Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO). Paris, 598 p.
- SFEPM, 2008 – Connaissance et conservation des gîtes et habitats de chasse de 3 Chiroptères cavernicoles, Rhinolophe euryale, Murin de Capaccini, Miniopère de Schreibers. Paris, 103 p.
- THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – Rapaces nicheurs de France, distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, 175 p.

14.2. BIBLIOGRAPHIE DU PRÉSENT DOSSIER (Source : SEGED, 2023)

Commissariat général au développement durable, 2018. Évaluation environnementale – Guide THÉMA d’aide à la définition des mesures ERC.

CEREMA, 2019. Clôtures routières et ferroviaires & faune sauvage. Critères de choix et recommandations d’implantation.

CEREMA, 2021. Les passages à faune. Préserver et restaurer les continuités écologiques, avec les infrastructures linéaires de transport.

Commissariat général au développement durable, 2021. Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique – Guide de mise en œuvre.

Commissariat général au développement durable, 2021. Guide pour la mise en œuvre de l’évitement – Concilier environnement et aménagement des territoires