



SCP



Rénovation de l'adduction DN2000 sur le site de La Tresque

12 mars 2025

Dossier de demande de
dérogation à la
réglementation espèces
protégées



biotopie

Information sur le document

Citation recommandée	Biotope, 2025 – Dossier de demande de dérogation à la réglementation espèces protégées – Rénovation de l'adduction DN2000 sur le site de La Tresque - SCP - 261 p.		
Nom de fichier	SCP_Tresque_DEP_AMA		
N° de contrat	2023977-13		
Date de démarrage de la mission	04/12/2024		
Maître d'ouvrage	SCP		
Interlocuteur	Agata SFERRATORE <i>Expert en environnement, transition climat et ACV</i>	Contact : Agata.SFERRATORE@canal-de-provence.com	
Biotope, Responsable du projet	Audrey MARIN (AMA) <i>Chargée de mission</i>	Contact : amarin@biotope.fr	
Biotope, Contrôleur qualité	Amélie HEROGUEZ (AHE) <i>Cheffe de projet</i>	Contact : aheroguez@biotope.fr	
Version 1	Rédacteur : AMA – 17/02/20245 Reprises du Contrôle qualité – 26/02/2025	Contrôle qualité : AHE – 06/02/2025	Description des modifications apportées au document : <ul style="list-style-type: none"> ● Création du document.
Version 2	Rédacteur : AMA – 12/03/20245		Description des modifications apportées au document : <ul style="list-style-type: none"> ● Reprises des corrections / compléments de la SCP ; ● Complément des parties de description du projet et de l'intérêt public majeur de celui-ci ; ● Complément des partie délimitation de zones humides par le critère sol ; ● Reprise des impacts bruts selon les emprises du projet initiales.

Biotope est signataire de la « [Charte d'Engagement des Bureaux d'Études dans le domaine de l'évaluation environnementale](#) ».

Sauf mention contraire explicite, toutes les photos du rapport ont été prises sur site par le personnel de Biotope dans le cadre des prospections de terrain.

Sommaire

1	Introduction	6
2	Résumé non technique	7
2.1	Contexte du projet	7
2.2	Aspects méthodologiques	7
2.3	Synthèse de l'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune	8
2.3.1	Contexte écologique du projet	8
2.3.2	Habitats naturels et flore sur l'aire d'étude rapprochée	8
2.3.3	Faune sur l'aire d'étude rapprochée	8
2.3.4	Fonctionnalités écologiques	9
2.3.5	Enjeux spatialisés sur l'aire d'étude rapprochée	9
2.4	Analyse des effets du projet et mesures associées	9
2.4.1	Effets prévisibles du projet	9
2.4.2	Mesures de réduction intégrées au projet, de compensation d'accompagnement et de suivi	9
2.5	Impacts résiduels du projet	10
2.6	Compensation des impacts résiduels du projet	10
3	Présentation générale de la demande	11
3.1	Principe d'interdiction de destruction d'espèces protégées	11
3.2	Possibilité de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées	12
3.3	Identité du demandeur	13
3.4	Présentation générale du projet et description des travaux	13
3.4.1	Localisation du projet	13
3.4.2	Caractéristiques du projet	14
3.5	Objet de la demande de dérogation et espèces concernées	17
3.5.1	Objet de la demande de dérogation	17
3.5.2	Espèces concernées par la demande de dérogation	17
3.5.3	CERFA	19
3.6	Eligibilité du projet à la demande de dérogation	20
3.6.1	Raison impérative d'intérêt public majeur	20
3.6.2	Justification du projet retenu et absence de solution alternative	23
4	Aspects méthodologiques	24
4.1	Terminologie employée	24
4.2	Aires d'études	26
4.3	Equipe de travail	28
4.4	Méthodes d'acquisition des données	28
4.4.1	Recueil bibliographique	28
4.4.2	Prospections de terrain et effort d'inventaire	29
4.4.3	Synthèse des méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées	31
4.4.4	Restitution, traitement et d'analyse des données	32
5	Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune	38
5.1	Contexte écologique du projet	38
5.1.1	Généralités	38
5.1.2	Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet	39
5.1.3	Synthèse du contexte écologique du projet	46

5.2 Habitats, flore et zones humides	47
5.2.1 Habitats	47
5.2.2 Flore	61
5.2.3 Délimitation des zones humides	69
5.3 Faune	77
5.3.1 Insectes et autres arthropodes	77
5.3.2 Amphibiens	84
5.3.3 Reptiles	86
5.3.4 Oiseaux	97
5.3.5 Mammifères (hors chiroptères)	116
5.3.6 Chiroptères	123
5.4 Continuités et fonctionnalité écologiques	134
5.4.1 Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional	134
5.4.2 Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	136
5.5 Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée	138
6 Analyse des effets du projet et mesures associées	141
6.1 Justification de la solution retenue	141
6.2 Effets possibles du projet	143
6.3 Mesures de réduction	145
6.3.1 Liste des mesures de réduction	145
6.3.2 Présentation détaillée des mesures de réduction	146
6.4 Impacts résiduels du projet	172
6.4.1 Impacts résiduels sur les habitats	172
6.4.2 Impacts résiduels sur les espèces végétales	175
6.4.3 Impacts résiduels sur les zones humides	177
6.4.4 Impacts résiduels sur les insectes	178
6.4.5 Impacts résiduels sur les amphibiens	180
6.4.6 Impact résiduel sur les reptiles	181
6.4.7 Impacts résiduels sur les oiseaux	186
6.4.8 Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)	192
6.4.9 Impacts résiduels sur les chiroptères	196
6.4.10 Impacts résiduels sur les fonctionnalités écologiques	199
6.4.11 Conclusion sur les impacts résiduels notables	200
6.5 Impacts cumulés avec d'autres projets	202
6.5.1 Cadre réglementaire	202
6.5.2 Projets pris en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés	202
6.5.3 Analyse des effets cumulés	203
6.6 Stratégie compensatoire	209
6.6.1 Dimensionnement de la compensation	209
6.6.2 Présentation des critères d'éligibilité	210
6.6.3 Démarche poursuivie dans le choix des sites de compensation	211
6.6.4 Présentation des parcelles de compensation	214
6.6.5 Mesure compensatoire sur les parcelles de compensation n° 4 et 5	218
6.6.6 Vérification de l'éligibilité des parcelles n°4 et 5 à la compensation	220
6.6.7 Justification des gains générés par les parcelles compensatoires	220
6.6.8 Justification de l'équivalence écologique	221
6.7 Démarche d'accompagnement et de suivi	222
6.7.1 Liste des mesures d'accompagnement et de suivi	222
6.7.2 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement	222
6.8 Planification et chiffrage des mesures	232

6.8.1	Planification des mesures	232
6.8.2	Chiffrage des mesures	232
7	Evolution probable de l'environnement	234
7.1	Facteurs pris en compte dans l'évolution du site	234
7.2	Evolution probable de l'environnement en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet	234
7.2.1	Données d'entrée	234
7.2.2	Implications des différents scenarii	235
8	Bibliographie	236
8.1	Bibliographie générale	236
8.2	Bibliographie relative aux habitats	236
8.3	Bibliographie relative à la flore	237
8.4	Bibliographie relative aux insectes	238
8.5	Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles	240
8.6	Bibliographie relative aux oiseaux	240
8.7	Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères)	241
8.8	Bibliographie relative aux chiroptères	242
9	Annexes	244
	Annexe I : Synthèse des statuts réglementaires	244
	Annexe II : Méthodes d'inventaires	244
II.1	Habitats	244
I.1.1	Identification des unités	244
I.1.2	Evaluation de l'état de conservation	245
II.2	Délimitation des zones humides	247
I.1.3	Rappel réglementaire	247
I.1.4	Délimitation de la végétation humide	249
II.3	Flore	250
II.4	Insectes	251
II.5	Amphibiens	251
II.6	Reptiles	251
II.7	Oiseaux	251
II.8	Mammifères (hors chiroptères)	252
II.9	Chiroptères	252
II.10	Limites méthodologiques	252
	Annexe III : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces	254
	Annexe IV : Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée	256
IV.1	Espèces végétales	256
IV.2	Insectes	260
IV.3	Reptiles	261
IV.4	Oiseaux	262
IV.5	Mammifères (hors chiroptères)	263
IV.6	Chiroptères	263
10	Index des tableaux, cartes, et figures	264

1 Introduction

La présente demande de dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées s'inscrit dans le cadre du projet de remplacement d'une ancienne canalisation amiantée par une nouvelle canalisation au lieu-dit la Tresque, sur la commune des Pennes-Mirabeau, dans le département des Bouches-du-Rhône (13), en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ce projet est porté par la Société des Canaux de Provence.

Le projet n'est pas soumis à étude d'impact. La SCP a néanmoins missionné le bureau d'étude en environnement Biotope en 2024 pour la réalisation d'un inventaire faune-flore sur le site de la Tresque afin de déterminer les risques et les opportunités liés à la biodiversité quant à la faisabilité du présent projet. Dans le cadre de cette mission, des inventaires naturalistes ont été réalisés par la société Biotope entre avril et juillet 2024.

Ces prospections de terrain ont été proportionnées à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet et ont porté un intérêt particulier à la détection d'une espèce de flore à portée réglementaire : le Chardon à épingles (*Carduus acicularis*). En effet, le site de la Tresque se situe à 500 mètres au sud-est du site des Giraudets sur lequel un pré-diagnostic a été réalisé par le bureau d'études Naturalia en 2018 pour la SCP. Ce pré-diagnostic avait également concerné une partie de l'aire d'étude rapprochée (partie est) du site de la Tresque et avait révélé la présence du Chardon à épingles. Un intérêt particulier a donc été apporté à la détection de cette espèce lors des inventaires réalisés par Biotope en 2024.

La réalisation de ces inventaires a permis de confirmer la présence du Chardon à épingles sur l'aire d'étude rapprochée du site de la Tresque ainsi que la présence d'une faune protégée qui pourrait être impactée par le présent projet. Par conséquent, afin de respecter le cadre réglementaire lié aux espèces protégées, le maître d'ouvrage sollicite une demande de dérogation exceptionnelle pour la « destruction et le déplacement d'individus d'espèces animales protégées », pour la « récolte/l'utilisation/le transport/la cession de spécimens d'espèces végétales protégées », et pour « destruction/dégradation/altération d'habitats d'espèces protégées » au titre L. 411-2 du Code de l'environnement.

Trois conditions doivent être réunies pour présenter un tel document :

- Que le projet corresponde à l'un des cinq cas mentionnés en 4° de l'article L.411-2 ;
- Qu'il n'existe pas d'autres solutions satisfaisantes ;
- Que le projet ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Le dossier de demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées (objet du présent dossier) est organisé ainsi :

- L'état initial de l'environnement (milieux naturels, faune et flore). A noter que l'état initial présenté dans ce dossier concerne l'ensemble des espèces inventoriées sur le site, même les non-protégées, et ce de manière à apporter un point de vue global, écologiquement cohérent, au lecteur ;
- L'analyse des impacts bruts du projet suivi d'un descriptif des mesures de réduction dans lesquelles s'engage le maître d'ouvrage, et d'une évaluation des impacts résiduels sur les espèces (individus et/ou habitats spécifiques), après mise en œuvre de ces mesures ;
- Une présentation des mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi, dans lesquelles s'engage le maître d'ouvrage.

Le présent dossier constitue la demande de dérogation au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement pour :

- La coupe l'arrachage, cueillette ou enlèvement de spécimens d'une espèce végétale protégée (cerfa n°13617*01) ;
- La récolte, utilisation, transport, cession de spécimens d'une espèce végétale protégée (cerfa n°11633*02)
- La destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction ou d'aires de repos de 49 espèces animales protégées (cerfa n°13614*01) ;
- Le risque de destruction de spécimens de 11 espèces animales protégées (cerfa n°13616*01).

2 Résumé non technique

2.1 Contexte du projet

Le projet est localisé sur la commune des Pennes-Mirabeau, dans le département des Bouches-du-Rhône (13), en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. Le site d'implantation du projet se situe dans un contexte très urbanisé, à proximité directe de l'autoroute A7, d'un magasin METRO et d'habitations.

La Société du Canal de Provence alimente en eau brute la zone de l'étang de Berre par l'intermédiaire d'une conduite de 2000 mm de Diamètre Nominal (DN2000) qui détourne une partie des eaux du canal de Marseille au lieu-dit « Les Giraudets » sur la commune des Pennes-Mirabeau (13). La conduite, posée en 1963 est un tuyau de type SATUJO en béton non armé mis en œuvre à l'aide d'un coffrage intérieur gonflable.

Les diagnostics techniques réalisés ces dernières années montrent des désordres graves et évolutifs sur la partie amont de la conduite. Ces désordres touchent à la structure du tuyau et sont généralisés à la totalité du linéaire sur le site de la Tresque (400 m environ). De simples opérations de réparation ne peuvent donc être envisagées.

Au terme des études techniques, il a été conclu que la rénovation de ce tronçon de 400 m dans les contraintes de temps imposées ne peut se faire qu'en doublant la canalisation DN2000, c'est-à-dire en mettant en place un nouveau tuyau en parallèle de l'existant et en utilisant le mois d'arrêt du service de l'eau pour réaliser simultanément les ouvrages de raccordement amont et aval qui présentent en outre une forte complexité technique.

2.2 Aspects méthodologiques

L'aire d'étude rapprochée sur laquelle se sont déroulés les inventaires en 2024 englobe l'emprise du projet et les milieux à proximité. L'aire d'étude rapprochée a été définie en fonction de la nature du projet d'aménagement de la SCP et du contexte très urbanisé dans lequel elle s'implante : proximité directe avec l'A7, un magasin METRO et des habitations. Elle représente une surface de 2,28 hectares.

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude. Différentes personnes ou organismes ressources ont également été consultés pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission. Conformément à la réglementation (articles L411-1 et L411-2 du Code de l'environnement notamment) les prospections de terrain sont proportionnées à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. Les prospections de terrain ont été proportionnées à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet. Ces prospections ont concerné la flore et les principaux groupes de faune représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée.

Le site de la Tresque se situe à proximité du site des Giraudets (ce dernier se trouve à 500 mètres au nord-est de l'aire d'étude rapprochée de la Tresque). Un pré-diagnostic a été réalisé par le bureau d'études Naturalia, pour la SCP, en 2018 sur le site des Giraudets et sur la partie est de l'aire d'étude rapprochée du site de la Tresque. Cette étude a révélé la présence de *Carduus acicularis*, espèce à portée réglementaire. Un intérêt particulier a donc été apporté à la détection de cette espèce et le nombre de passages dédiés à la flore a été adapté à ce contexte.

Au total, 4 passages flore ont été réalisés, 1 passage dédié aux amphibiens, 2 passages dédiés aux reptiles, 2 passages dédiés aux insectes, 1 passage dédié aux oiseaux, 1 passage dédié aux mammifères terrestres et aux chiroptères.

Les expertises de terrain se sont déroulées sur les périodes de prospection considérées comme les plus propices en fonction des enjeux pressentis sur le site. La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée à différentes dates, dans des conditions d'observations généralement suffisantes à l'exception du premier passage dédié aux insectes et aux reptiles lors duquel une partie de l'aire d'étude rapprochée n'était pas accessible.

Compte-tenu du contexte dans lequel s'inscrit l'aire d'étude rapprochée, à savoir un contexte très urbanisé à proximité de l'autoroute A7, la pression de prospection mise en œuvre permet d'atteindre une représentation satisfaisante de la patrimonialité des espèces et des enjeux de l'aire d'étude rapprochée.

2.3 Synthèse de l'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

2.3.1 Contexte écologique du projet

L'aire d'étude rapprochée se situe dans un contexte urbanisé au sud-est de la commune des Pennes-Mirabeau dans les Bouches-du-Rhône (13). Elle comprend à la fois des milieux ouverts de friches, des milieux semi-ouverts et quelques boisements de chênes, de Pins d'Alep et de frênaies aux extrémités de l'aire d'étude rapprochée et sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude rapprochée est fortement marquée par l'empreinte de l'Homme. En particulier au niveau des friches, des pelouses anthropiques et des fourrés colonisés par des espèces végétales exotiques envahissantes. Mais également le long des zones piétinées sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée avec la présence de nombreux débris anthropiques. A la suite de la période d'inventaires de 2024, une décharge sauvage a également été recensée sur l'aire d'étude rapprochée, ce qui est révélateur de la dégradation continue des milieux naturels par les activités humaines sur l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude rapprochée n'intersecte aucun zonage du patrimoine naturel. Compte-tenu des nombreux éléments de fragmentation présents à proximité directe de l'aire d'étude rapprochée (autoroute, routes, agglomérations, etc.) peu d'interactions fonctionnelles semblent possibles entre les différents zonages et l'aire d'étude rapprochée.

2.3.2 Habitats naturels et flore sur l'aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée se trouve au cœur d'un environnement largement façonné par l'activité humaine. Cette empreinte anthropique est particulièrement marquée dans la partie est de l'aire d'étude rapprochée, où sont principalement observées des friches, des pelouses anthropiques et des fourrés colonisés par des espèces exotiques envahissantes. Quelques boisements de chênes et de pins d'Alep subsistent tout de même sur les extrémités de l'aire d'étude rapprochée ainsi que des frênaies sur la partie ouest.

Globalement, les enjeux sont négligeables et faibles à moyen sur l'aire d'étude rapprochée. Une attention particulière doit être apportée aux friches herbacées. En effet, il s'agit d'un habitat favorable au développement du Chardon à épines (*Carduus acicularis*), espèce observée sur l'aire d'étude rapprochée.

Concernant les zones humides présentes sur l'aire d'étude rapprochée, l'analyse du critère « végétation » (habitats et flore au titre de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié) a montré que les habitats humides atteignent un recouvrement cumulé de 20% de l'aire d'étude rapprochée, les secteurs potentiellement humides (pro parte/p.) 62% et les végétations non caractéristiques 18%. Seule une analyse des sols a pu statuer sur le critère humide des végétations potentiellement humides et non caractéristiques. Cette analyse des sols est également nécessaire à l'analyse des fonctionnalités de ces zones humides. L'étude des sols, réalisée par la SCP via des sondages pédologiques a avéré que les zones humides sur critère pédologique concernent le secteur très localisé du sondage 8 avec un sol hydromorphe et l'occupation par les phragmites, et les zones de forte densité de cannes de Provence au niveau des talwegs d'écoulement de pluvial (cf. paragraphe 5.2.3). La surface totale de zone humide avérée sur le critère sol est de 958 m².

2.3.3 Faune sur l'aire d'étude rapprochée

30 espèces d'arthropodes (15 lépidoptères, 3 orthoptères, 7 coléoptères, 4 hémiptères et 1 myriapode) sont présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée. Parmi celles-ci, une est remarquable et possède enjeu de conservation faible : la Scolopendre méditerranéenne (*Scolopendra cingulata*).

L'aire d'étude rapprochée n'est pas favorable à l'accueil des amphibiens du fait de l'absence d'habitats aquatiques leur étant propices en son sein ou à proximité immédiate, mais également du fait de l'enclavement de l'aire d'étude rapprochée au sein d'un maillage très urbanisé. Aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des amphibiens, le rôle fonctionnel des habitats présents localement étant limité, voire nul en période de reproduction.

Huit espèces de reptiles sont présentes ou considérées comme telles dans l'aire d'étude rapprochée, toutes sont protégées et quatre sont remarquables : le Seps strié (*Chalcides striatus*), la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), l'Orvet de Vérone (*Anguis veronensis*) et la Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*). Toutes les quatre présentes un enjeu contextualisé moyen. Les principaux secteurs d'intérêt pour les reptiles sont les zones boisées ainsi que les zones buissonnantes telles que les fourrés et les zones arbustives qui présentent un enjeu moyen.

Trente-et-une espèces d'oiseaux sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée pour la réalisation d'une ou plusieurs phases de leur cycle de vie (reproduction, alimentation, hivernage, transit), dont vingt-et-une espèces sont sédentaires. Seize espèces se reproduisent sur l'aire d'étude rapprochée et onze espèces non nicheuses sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée ponctuellement en alimentation durant la période de reproduction et quatre espèces sont uniquement présentes en période internuptiale. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les milieux boisés.

Ces derniers accueillent la majorité des espèces nicheuses présentes sur l'aire d'étude rapprochée et présentent un enjeu contextualisé fort en période de nidification.

Treize espèces de mammifères sont considérées présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles trois remarquables, dont deux protégées.

Parmi les habitats observés sur l'aire d'étude rapprochée, les boisements et les milieux semi-ouverts sont les plus remarquables. Ils sont préférentiels pour l'alimentation et le déplacement des mammifères notables de l'aire d'étude rapprochée tels que l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*). Les milieux ouverts et semi-ouverts eux sont favorables au déplacement et à l'alimentation du Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) et du Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) (gîte potentiel).

Treize espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Les principaux secteurs à enjeux concernent les haies et alignements d'arbres (transit et chasse), et les milieux ouverts (transit et chasse). Aucun arbre favorable au gîte des chiroptères n'a été recensé sur l'aire d'étude rapprochée.

Les enjeux sont globalement faibles à forts pour le secteur avec des habitats favorables aux chauves-souris dont des espèces à enjeu de conservation fort le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*).

2.3.4 Fonctionnalités écologiques

L'aire d'étude éloignée comprend des réservoirs ouverts et boisés appartenant à la partie sud du plateau et des plaines de l'Arbois sur la partie nord, des réservoirs essentiellement boisés appartenant à la partie ouest des massifs de la Chaîne de l'étoile sur la partie est. Enfin, le quart sud-ouest est concerné par des réservoirs ouverts et boisés de la chaîne de l'Estaque.

L'aire d'étude éloignée intersecte donc les extrémités de différents réservoirs et corridors de biodiversité identifiés au SRCE. La commune des Pennes-Mirabeau, les commune adjacentes et les éléments d'infrastructures comme l'autoroute A7 fragmentent fortement les milieux et limitent les interactions entre les grands réservoirs identifiés.

Bien que l'aire d'étude rapprochée se situe dans un contexte urbanisé au sein de la commune des Pennes-Mirabeau, les milieux naturels présents constituent des zones de refuges pour certaines espèces.

2.3.5 Enjeux spatialisés sur l'aire d'étude rapprochée

Les principaux enjeux concernent les milieux favorables aux cycles de vie des oiseaux du cortège des milieux boisés. Ces boisements sont également favorables au transit et à la chasse d'espèces comme le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*).

Les milieux de friches accueillent en particulier une espèce de flore protégée : le Chardon à épingles (*Carduus acicularis*). Enfin, les milieux semi-ouverts accueillent des espèces de reptiles, de mammifères terrestres ou encore d'oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts.

2.4 Analyse des effets du projet et mesures associées

2.4.1 Effets prévisibles du projet

Le présent projet de rénovation concerne l'adduction principale de l'aménagement hydraulique dit de « Berre Sud » du Canal de Provence. L'opération de rénovation concerne les 400 mètres linéaire d'adduction, de diamètre nominal 2 000 mm, situés au lieu-dit « La Tresque » sur la commune des Pennes Mirabeau (13). Ce projet sera réalisé par la mise en place d'un nouveau tuyau en parallèle de l'existant afin de réaliser simultanément les ouvrages de raccordement amont et aval.

Les enjeux à prendre en compte dans le cadre de la réalisation du projet sont liés à la phase de travaux, lors de laquelle une dégradation voire destruction d'habitats aura lieu, la destruction d'individus sera possible ainsi que l'altération biochimique des milieux et la perturbation des espèces.

2.4.2 Mesures de réduction intégrées au projet, de compensation d'accompagnement et de suivi

Code mesure	Intitulé mesure
MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue
MR02	Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique

Code mesure	Intitulé mesure
MR03	Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles
MR04	Récolte de graines du Chardon à épingles
MR05	Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune
MR06	Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes
MR07	Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles
MR08	Prévention de la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation
MR09	Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à l'issue des travaux
MC01	Récolte et semence des graines de Chardon à épingles
MA01	Réutilisation de la banque de graines de Chardon à épingles présente dans le sol
MA02	Sensibilisation des riverains
MS01	Suivi post-chantier de l'évolution des habitats, de la flore et de la faune patrimoniale
MS02	Suivi écologique pour évaluer l'efficacité de la mesure de compensation

2.5 Impacts résiduels du projet

La mise en œuvre des différentes mesures de réduction permet de minimiser les impacts, qui sont **jugés comme non-notables, sur la quasi-totalité des espèces présentes** au sein de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, des impacts résiduels subsistent pour la population de Chardon à épingles présente sur la friche qui sera détruite sur la partie est de l'aire d'étude rapprochée (impacts résiduels notables sur 770 pieds de Chardon à épingles et une surface de 3 636 m² de friche favorable au développement de l'espèce).

2.6 Compensation des impacts résiduels du projet

La mise en œuvre de la mesure de compensation de récolte des graines de Chardon à épingles sur le site impacté, germination ex-situ puis semence de graines de Chardon à épingles sur les parcelles compensatoires et de leur suivi sur deux sites de compensation permet de contrebalancer les impacts résiduels du projet sur la destruction de population de Chardon à épingles, ainsi que de garantir que le projet n'entraîne pas de dégradation de l'état de conservation des populations à l'échelle locale.

3 Présentation générale de la demande

3.1 Principe d'interdiction de destruction d'espèces protégées

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement, qui dispose que :

« I.- Lorsqu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présentes sur ces sites. »

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales, prises par arrêtés conjoints du ministre chargé de la Protection de la Nature et du ministre chargé de l'Agriculture, soit, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes (article R. 411-1 du Code de l'environnement), et éventuellement par des listes régionales.

L'article R. 411-3 dispose que pour chaque espèce, ces arrêtés interministériels précisent : la nature des interdictions mentionnées aux articles L. 411-1 et L. 411-3 qui sont applicables, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

Références réglementaires sur la protection des espèces étudiées dans le cadre du présent dossier aux niveaux européen, national et régional

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	(néant)

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Reptiles / Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0766175A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Mammifères dont chiroptères	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)

3.2 Possibilité de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées

L'article L. 411-2 du Code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R. 411-6 et suivants :

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

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

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

Pour donner suite au décret n° 2019-1352 du 12 décembre 2019 relatif à la simplification de la procédure d'autorisation environnementale, le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) sera sollicité pour émettre un avis. Par exception, le CNPN restera compétent lorsqu'une ou plusieurs espèces concernées par la demande de dérogation figurent dans l'arrêté du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature.

Le projet ayant un impact résiduel sur le Chardon à épingle (*Carduus acicularis*), l'avis sera rendu par le CSRPN.

Les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

- 1) La demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur ;
- 2) Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante ;
- 3) La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

3.3 Identité du demandeur

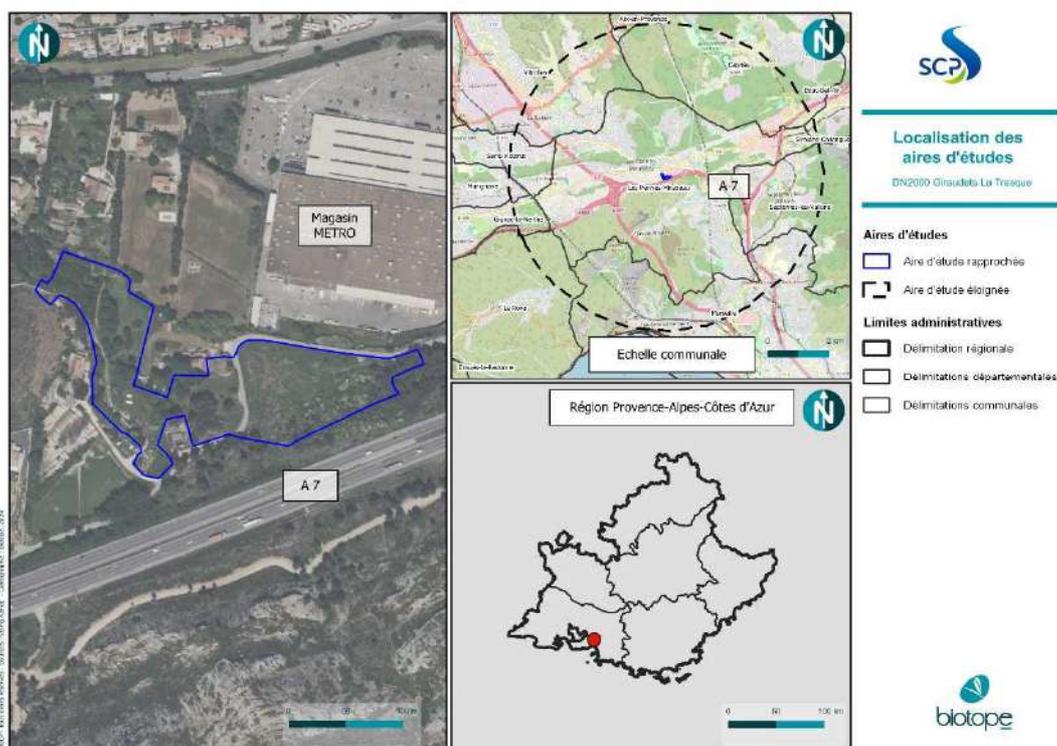
La présente demande de dérogation a été établie sous la responsabilité de l'exploitant :

Dénomination :	Société du Canal de Provence Le Tholonet CS 70064 13182 Aix-en-Provence	 Partager l'eau, construire l'avenir 
----------------	--	---

3.4 Présentation générale du projet et description des travaux

3.4.1 Localisation du projet

Le projet est localisé sur la commune des Pennes-Mirabeau, dans le département des Bouches-du-Rhône (13), en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. Le site d'implantation du projet se situe dans un contexte très urbanisé, à proximité directe de l'autoroute A7, d'un magasin METRO et d'habitations.



3.4.2 Caractéristiques du projet

La Société du Canal de Provence alimente en eau brute le pourtour de l'étang de Berre par l'intermédiaire d'une conduite de Diamètre Nominal 2000mm qui prélève l'eau d'origine de la Durance sur le canal de Marseille au lieu-dit « Les Giraudets » sur la commune des Pennes-Mirabeau.



Figure 1 : Extrait de la vue générale du Centre de Télégestion, SCP (l'encadré rouge indique la zone de l'aire d'étude rapprochée du projet de la Tresque)

La conduite, posée en 1963 est un tuyau de type SATUJO en béton non armé mis en œuvre à l'aide d'un coffrage intérieur gonflable.

Les diagnostics techniques réalisés ces dernières années montrent des désordres graves et évolutifs sur la partie amont de la conduite. Ces désordres touchent à la structure du tuyau et sont généralisés à la totalité du linéaire sur le site de la Tresque (400 m environ). De simples opérations de réparation ne peuvent donc être envisagées.



Figure 2 : Invasion racinaire au sein de la conduite DN2000

Ajoutons que, compte tenu de la présence de grandes industries sur la zone, **cette conduite dessert des enjeux de premier ordre (protection incendie notamment). A ce titre, une interruption de service prolongée ne peut en aucun cas être envisagée.**

La SCP est cependant parvenue à concevoir une procédure permettant de maintenir l'alimentation en aval du tronçon à rénover, mais avec une autonomie limitée à un mois. Durant cette période, exclusivement hivernale, car de plus faible demande, de nombreuses mesures seront prises pour le maintien de l'alimentation (utilisation de réservoirs de stockage, d'une station de pompage provisoire et de bouclages sur des petits réseaux voisins).

Cette durée n'est toutefois pas suffisante pour procéder au remplacement en lieu et place du tronçon endommagé.

Au terme des études techniques, il a donc été conclu que la rénovation de ce tronçon de 400m dans les contraintes de temps imposées ne peut se faire qu'en doublant la canalisation DN2000 en mettant en place un nouveau tuyau en parallèle de l'existant et en utilisant le mois de coupure du tronçon rénové pour réaliser simultanément les ouvrages de raccordement amont et aval qui présentent en outre une forte complexité technique.

La conduite de rénovation sera de type béton armé à âme en tôle, présentant d'excellentes propriétés mécaniques et de durabilité.

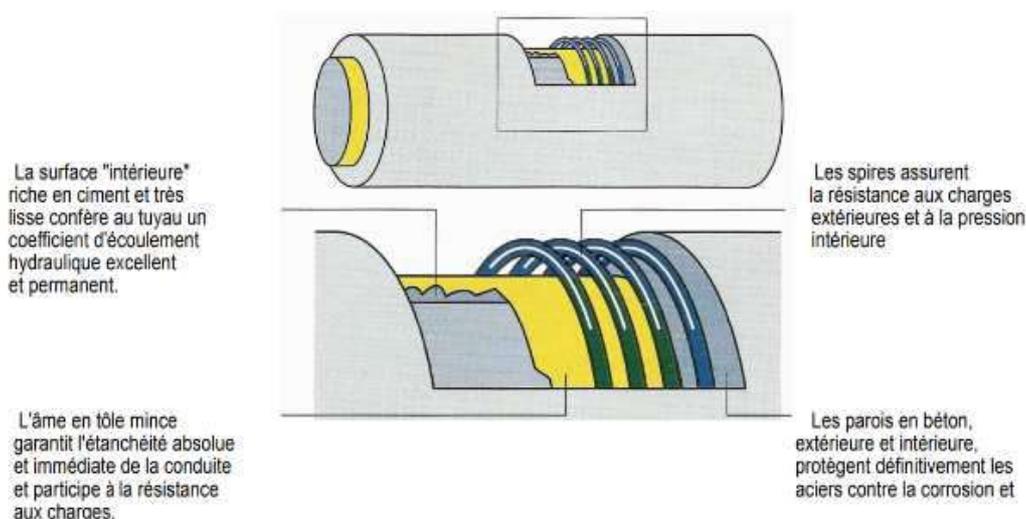


Figure 3 : Coupe schématique d'une canalisation en béton âme tôle

Les travaux se dérouleront selon le calendrier d'intervention suivant :

- Démarrage des travaux en octobre 2025 ;
- Création d'une tranchée (environ 3m de profondeur) avec blindage. Le blindage permettra de limiter la largeur des tranchées et donc le volume de déblais ainsi que la largeur des emprises des travaux sur les milieux naturels ;
- Extraction de la terre de la zone de travaux : environ 4 500 m³ de terre seront extraits, dont 500 m³ seront évacués car non réemployables. Les déblais non évacués seront stockés provisoirement dans la zone de travaux en distinguant les déblais profonds de la terre végétale de surface. Ce tri des terres initial facilitera la remise en place des matériaux au-dessus et autour de la canalisation en respectant l'ordre des couches initial ;
- La pose du DN 2000 sera réalisée d'octobre à début février avec un raccordement en février. En cas de suspicion de zone humide à l'ouverture de la tranchée un cavalier d'argile sera mis en œuvre en lieu et place du matériau d'enrobage de la canalisation et sur toute la hauteur du remblai jusqu'en limite de la couche de terre végétale superficielle, sur une épaisseur minimale de 50 cm, et compacté à l'objectif q4, afin de bloquer la circulation préférentielle de l'eau le long de l'axe de la canalisation. L'étanchéité périphérique entre le bouchon d'argile et la paroi de la tranchée sera assurée par une engravure d'une trentaine de centimètres d'épaisseur supplémentaire sur les trois faces de la tranchée ;
- Les remblais et finitions seront réalisés à partir de mars 2025.

3.5 Objet de la demande de dérogation et espèces concernées

3.5.1 Objet de la demande de dérogation

Conformément aux dispositions des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement, du fait de la nature des travaux projetés, de sa localisation et de ses caractéristiques, le projet objet du présent dossier est susceptible de présenter des incidences sur l'environnement. Dans ce contexte, un inventaire faune-flore a été réalisé par la société Biotope sur l'aire d'étude rapprochée du projet de la Tresque.

Dans la mesure où l'expertise écologique réalisée a conclu en l'existence d'impacts résiduels significatifs potentiels sur une espèce protégée après mise en œuvre de mesures de réduction, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées s'avère nécessaire préalablement au démarrage des travaux.

La dérogation entre dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale. L'autorisation environnementale tient lieu de dérogation au titre du 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement, pour la destruction d'espèces faunistiques et floristiques protégées et l'altération ou la dégradation de leurs sites de reproduction ou d'aires de repos et de leur déplacement.

3.5.2 Espèces concernées par la demande de dérogation

La demande de dérogation en tant que telle porte sur le chardon à épingle pour lequel des impacts résiduels notables subsistent après application des mesures ER.

A noter que des espèces faunistiques pour lesquels les impacts résiduels sont non notables font également l'objet du cerfa et sont donc embarquées par le dossier **par soucis d'exhaustivité**.

Les CERFA sont annexés au dossier

Espèce floristique nécessitant une dérogation

Espèces concernées	Effectifs transplantés	Objet de la dérogation	
		Coupe, arrachage, cueillette ou enlèvement de spécimens d'espèces végétales protégées Cerfa 13617*01	Récolte, utilisation, transport, cession de spécimens d'espèces végétales protégées Cerfa 11633*02
Chardon à épingle <i>Carduus acicularis</i>	Au moins 1 149 individus	X	X

Espèces faunistiques embarquées par la demande et listées dans le Cerfa

Groupe taxonomique	Espèces concernées	Espèces SANS impacts résiduels notables	
		Destruction et déplacement d'individus Cerfa 13616*01	Destruction, altération ou dégradation de site de reproduction ou d'aires de repos Cerfa 13614*01
Reptiles (8 espèces)	Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	X Risque de destruction d'individus, déplacement	X Dégradation d'habitats
	Couleuvre à échelons <i>Zamenis scalaris</i>		
	Seps strié <i>Chalcides striatus</i>		
	Orvet de Vérone <i>Anguis veronensis</i>		
	Coronelle girondine <i>Coronella girondica</i>		

Groupe taxonomique	Espèces concernées	Espèces SANS impacts résiduels notables	
		Destruction et déplacement d'individus Cerfa 13616*01	Destruction, altération ou dégradation de site de reproduction ou d'aires de repos Cerfa 13614*01
	Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>		
	Tarente de Maurétanie <i>Tarentola mauritanica</i>		
	Lézard à deux raies <i>Lacerta bilineata</i>		
Avifaune (25 espèces)	Verdier d'Europe <i>Chloris chloris</i>		
	Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i>		
	Serin cini <i>Serinus serinus</i>		
	Rosignol philomèle <i>Luscinia megarhynchos</i>		
	Fauvette mélanocéphale <i>Curruca melanocephala</i>		
	Choucas des tours <i>Corvus monedula</i>		
	Fauvette à tête noire <i>Sylvia atricapilla</i>		
	Mésange bleue <i>Cyanistes caeruleus</i>		
	Grimpereau des jardins <i>Certhia brachydactyla</i>		
	Mésange charbonnière <i>Parus major</i>		
	Mésange huppée <i>Lophophanes cristatus</i>	-	X Dégradation d'habitats
	Pinson des arbres <i>Fringilla coelebs</i>		
	Rougegorge familier <i>Erithacus rubecula</i>		
	Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>		
	Milan noir <i>Milvus migrans</i>		
	Petit-duc Scops <i>Otus scops</i>		
	Martinet noir <i>Apus apus</i>		
	Buse variable <i>Buteo buteo</i>		
	Hirondelle de fenêtre <i>Delichon urbicum</i>		
	Bergeronnette grise <i>Motacilla alba</i>		
Rougequeue noir <i>Phoenicurus ochruros</i>			

Groupe taxonomique	Espèces concernées	Espèces SANS impacts résiduels notables	
		Destruction et déplacement d'individus Cerfa 13616*01	Destruction, altération ou dégradation de site de reproduction ou d'aires de repos Cerfa 13614*01
	Roitelet huppé <i>Regulus regulus</i>		
	Tarin des Aulnes <i>Spinus spinus</i>		
	Troglodyte mignon <i>Troglodytes troglodytes</i>		
	Accenteur mouchet <i>Prunella modularis</i>		
Mammifères terrestres (3 espèces)	Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	X Risque de destruction d'individus	X Dégradation d'habitats
	Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>		
	Lapin de Garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>		
Chiroptères (13 espèces)	Murin cryptique <i>Myotis crypticus</i>		X Dégradation d'habitats
	Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>		
	Petit Murin <i>Myotis blythii</i>		
	Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>		
	Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>		
	Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>		
	Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>		
	Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>		
	Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>		
	Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>		
	Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>		
	Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>		
	Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>		

3.5.3 CERFA

3.5.3.1 CERFA n°13617*01 – Demande de dérogation pour la destruction et l'enlèvement des spécimens d'espèces végétales protégées

CERFA annexé au présent dossier

3.5.3.2 CERFA n°11633*02 – Demande de dérogation pour la récolte, l'utilisation, le transport, cession de spécimens d'espèces végétales protégées

CERFA annexé au présent dossier

3.5.3.3 CERFA n°13616*01 – Demande de dérogation pour la destruction et le déplacement d'individus

CERFA annexé au présent dossier

3.5.3.4 CERFA n°13614*01 – Demande de dérogation pour la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées

CERFA annexé au présent dossier

3.6 Eligibilité du projet à la demande de dérogation

Le projet objet du présent dossier répond aux trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation :

- La demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur ;
- Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante ;
- La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable des espèces concernées par cette demande, dans leur aire de répartition naturelle.

Les deux premiers points sont argumentés ci-après. Le troisième point est l'objet du présent rapport.

3.6.1 Raison impérative d'intérêt public majeur

3.6.1.1 Rappel de la notion d'intérêt public majeur

Cette notion d'intérêt public majeur n'est pas définie clairement dans les textes, toutefois, afin de s'assurer que le projet en présente bien un, il est rappelé que l'intérêt public majeur est une notion qui découle de l'article 6 paragraphe 4 de la Directive 92/43/CEE du Conseil concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage, « Directive Habitats », qui dispose que :

« 4. Si, en dépit de conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site et en l'absence de solutions alternatives, un plan ou projet doit néanmoins être réalisé pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, l'État membre prend toute mesure compensatoire nécessaire pour assurer que la cohérence globale de Natura 2000 est protégée. L'État membre informe la Commission des mesures compensatoires adoptées. »

Lorsque le site concerné est un site abritant un type d'habitat naturel et/ou une espèce prioritaire, seules peuvent être évoquées des considérations liées à la santé de l'homme et à la sécurité publique ou à des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ou, après avis de la Commission, à d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur. »

L'intérêt public majeur tient donc à des « considérations liées à la santé de l'homme et à la sécurité publique ou à des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement. »

Au surplus, le document d'orientation de la Commission Européenne précise que les raisons d'intérêt public majeur « visent des situations où les plans ou projets envisagés sont indispensables :

- Dans le cadre d'initiatives ou de politiques visant à protéger des valeurs fondamentales pour la population (santé, sécurité, environnement) ;
- Dans le cadre de politiques fondamentales pour l'Etat et la société ;
- Dans le cadre de la réalisation d'activités de nature économique ou sociale visant à accomplir des obligations spécifiques de service public. »

3.6.1.2 Justification de l'intérêt public majeur du projet

Le présent projet de rénovation concerne l'adduction principale de l'aménagement hydraulique dit de « Berre Sud » du Canal de Provence.

Ce dernier prélève de l'eau brute d'origine Durance sur le Canal de Marseille et la transporte jusqu'au pourtour de l'Étang de Berre. C'est ainsi qu'environ 27 millions de mètre cube par an sont distribués sur un secteur composé de 11 réseaux de distributions répartis sur 6 communes : Les Pennes Mirabeau, Vitrolles, Marignane, Gignac la Nerthe, Châteauneuf les Martigues et Martigues.

Les usages de l'eau sont multiples :

- 354 prises d'irrigation professionnelles,
- 1 817 sorties d'arrosage,
- 444 postes d'eau brute domestique pour les habitations hors de portée du réseau d'eau potable métropolitain, représentant alors la seule ressource d'alimentation en eau potable pour ces 444 habitations
- 192 postes ou poteaux de défense contre l'incendie dont ceux de la zone industrialo-portuaire de Lavera (Martigues),
- 85 postes d'eau brute à usage professionnel,
- 30 postes d'eau brute industrielle dont ceux destinés aux sites pétrochimiques de Ponteau – Lavera dont certains sont classés SEVESO,
- L'usine de Production d'Eau Potable métropolitaine de Valtrède (Châteauneuf les Martigues).

La continuité du service de l'eau est fondamentale pour les activités économiques et sociales du pourtour de l'étang de Berre. Le process de certaines entreprises est totalement dépendant de l'alimentation en eau brute comme les usines pétrochimiques de la Zone Industrialo Portuaire de Lavera (ZIL) par exemple dont la production est continue 365 jours par an 24h/24. Le refroidissement de la centrale thermique à gaz EDF de Ponteau nécessite également une alimentation en eau quasi-continue sur les périodes de production d'électricité.

De plus l'infrastructure SCP contribue au maintien de besoins fondamentaux en termes de santé publique d'une part, car elle alimente la principale Usine de Production d'Eau Potable métropolitaine du sud de l'étang de Berre située au lieu-dit Valtrède sur la commune de Châteauneuf-les-Martigues. Elle dessert les communes de la côte bleue et Châteauneuf les Martigues, soit plus de 30 000 habitants.

Les réseaux de distribution dérivés de l'adduction principale desservent également plusieurs centaines de postes d'eau brute à usage dit domestique, qui, associés à des équipements de potabilisation individuels assurent l'accès à l'eau potable pour autant d'habitations éloignées du réseau métropolitain d'eau potable.

D'autre part, cette infrastructure joue un rôle majeur dans la sécurisation de la population contre le risque incendie. Ainsi, outre la protection des massifs forestiers (DFCI) et la Défense Extérieure Contre l'Incendie (DECI) de nombreux quartiers sur les 6 communes traversées, l'aménagement de la concession régionale assure la protection incendie de la ZIL et plus directement de certaines entreprises classées SEVESO tels que PETROINEOS ou NAPHTACHIMIE.

L'opération de rénovation concerne les 400 mètres linéaire d'adduction, de diamètre nominal 2 000 mm, situés au lieu-dit « La Tresque » sur la commune des Pennes Mirabeau. Ils sont très proches de la prise des Giraudets ; par conséquent, ce tronçon transporte la totalité du débit nécessaire aux usages rappelés ci-dessus.

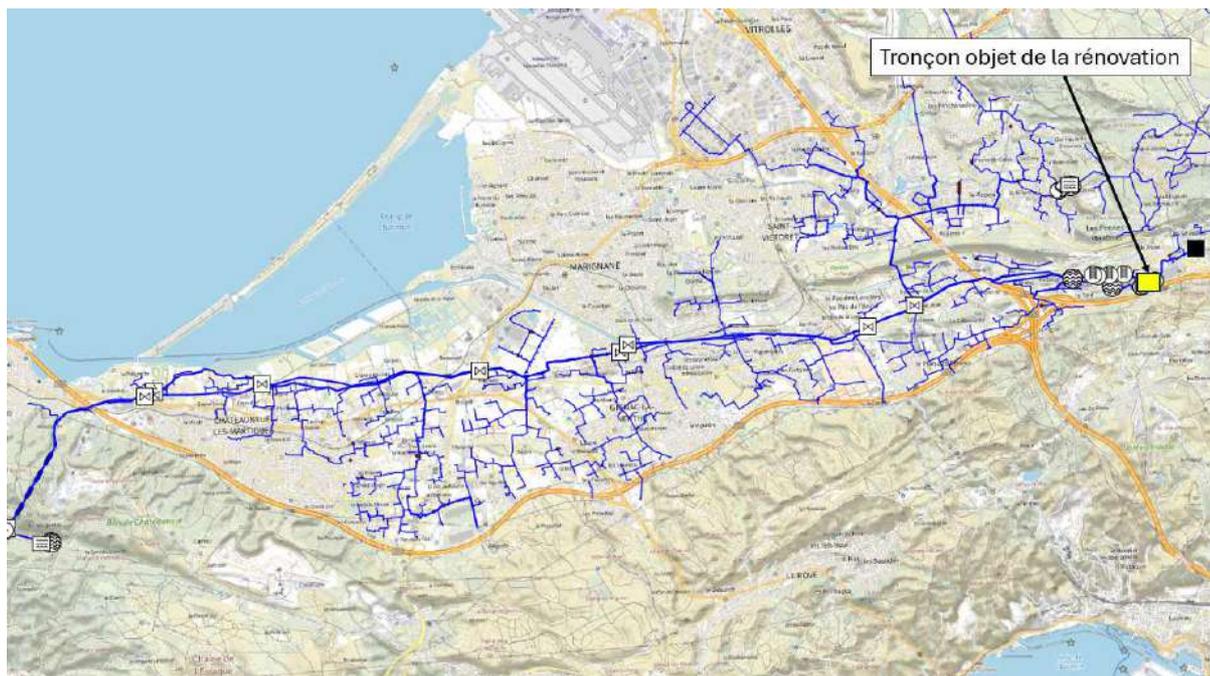


Figure 4 : Plan de situation

Il s'agit d'un tronçon de tête de l'infrastructure hydraulique qui dessert en eau brute multi-usages le pourtour sud et ouest de l'étang de Berre.

La localisation du tronçon à rénover par déviation est indiquée sur le plan ci-dessous.



Le diagnostic a révélé des désordres importants, en particulier sur la génératrice supérieure de la canalisation avec des intrusions racinaires qui menacent directement l'intégrité de l'ouvrage. Compte tenu des enjeux de desserte en eau exposés ci-dessus, la rénovation de ce tronçon s'avère indispensable à court terme.

Figure 5 : Projet de rénovation du DN2000 sur le site de la Tresque

La mise en place de la conduite de doublage, représente un enjeu important pour le bon fonctionnement des activités sociales et économiques du pourtour de l'étang de Berre, mais aussi la protection de la population vis à vis du risque incendie et de l'accès à l'eau potable.

La demande de dérogation aux interdictions mentionnées à l'article L.411-1 est donc faite « dans l'intérêt public majeur », y compris de nature sociale et économique, ainsi de protection de valeurs fondamentales pour la population (sécurité et santé publique).

3.6.2 Justification du projet retenu et absence de solution alternative

3.6.2.1 Justification du choix du site à l'échelle du territoire de l'agglomération

Le projet concerne le remplacement par doublage d'un court tronçon d'une conduite endommagée. La marge de manœuvre concernant le choix du site se réduit à la zone à proximité immédiate de la parcelle où est enfouie la conduite, ne serait-ce que pour permettre les raccordements à l'existant non rénové.

En outre, le fonctionnement hydraulique gravitaire (c'est à dire sans pompage) de la conduite, mise en pression depuis la prise des Giraudets, située seulement quelques mètres altimétriques au-dessus du site de la Tresque, contraint la cote d'implantation de la conduite et le linéaire de cette dernière pour limiter les pertes d'énergie.

A l'échelle du territoire, aucune variante de contournement général, même de grande longueur, n'est envisageable compte tenu d'une part de l'urbanisation existante au Nord, de la présence de l'Autoroute au Sud, et compte tenu du fonctionnement gravitaire à très faible charge (énergie) de l'adduction.

3.6.2.2 Les différents scénarii étudiés à l'échelle du projet

L'espace disponible pour réaliser le doublage est très restreint. Les entreprises METRO au Nord et COCA COLA à l'Est empêchent toute possibilité de contournement général (voir figure 5).

D'autre part, la station de pompage de la Tresque prélève actuellement l'eau sur la conduite à rénover. Le positionnement de la nouvelle conduite doit donc se situer à proximité de cette station pour permettre son raccordement.

A l'échelle locale du projet, aucun autre scénario n'est donc envisageable.

4 Aspects méthodologiques

4.1 Terminologie employée

Afin d'alléger la lecture, le nom scientifique de chaque espèce est cité uniquement lors de la première mention de l'espèce dans le texte. Le nom vernaculaire est ensuite utilisé.

Il est important, pour une compréhension facilitée et partagée de cette étude, de s'entendre sur la définition des principaux termes techniques utilisés dans ce rapport.

- **Cortège d'espèces** : ensemble d'espèces ayant des caractéristiques écologiques ou biologiques communes. Selon les sites, une espèce peut être rattachée à un cortège différent.
- **Création** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à créer des nouvelles fonctions
- **Effet** : conséquence générique d'un type de projet sur l'environnement, indépendamment du territoire qui sera affecté. Un effet peut être positif ou négatif, direct ou indirect, permanent ou temporaire. Un projet peut présenter plusieurs effets (d'après MEEDDEM, 2010).
- **Enjeu écologique** : valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée, la représentativité de la population utilisant l'aire d'étude rapprochée à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation de l'aire d'étude rapprochée... Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte. Ce qualificatif est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré. En termes de biodiversité, il possède une connotation positive.
- **Équilibres biologiques** : équilibres naturels qui s'établissent à la fois au niveau des interactions entre les organismes qui peuplent un milieu et entre les organismes et ce milieu. La conservation des équilibres biologiques est indispensable au maintien de la stabilité des écosystèmes.
- **Espèces considérées comme présentes/absentes** : il peut arriver qu'il ne soit pas possible d'écarter la présence de certaines espèces sur l'aire d'étude rapprochée, soit du fait d'inventaires spécifiques non réalisés ou insuffisants, soit du fait de leurs mœurs discrètes et des difficultés de détection des individus. On parle alors en général « d'espèces potentielles ». Toutefois, l'approche de BIOTOPE vise à remplacer ce terme dans l'argumentation au profit « d'espèces considérées comme présentes » ou « d'espèces considérées comme absentes ». L'objectif n'est pas de chercher à apporter une vérité absolue, dans les faits, inatteignable. Il s'agit de formuler des conclusions vraisemblables sur la base d'une réflexion solide, dans le but de formuler ensuite les recommandations opérationnelles qui s'imposent.

Une ou plusieurs espèces non observées peuvent alors être « considérées comme présentes » sur la base d'un faisceau d'indices tangibles (bibliographie, observations proches mais hors aires d'études, milieux en présence, discrétion de l'espèce, caractère ubiquiste ou non, capacités de détection, enjeu écologique, sensibilité au projet, etc.) et traitées comme telles dans la séquence ERC, en particulier dans l'évaluation de la perte de biodiversité et du risque suffisamment caractérisé. Selon la même logique, certaines espèces non observées peuvent être « considérées comme absentes », exclues de fait de la séquence ERC et associées à une perte de biodiversité nulle et un risque insuffisamment caractérisé.

- **Fonction écologique** : elle représente le rôle joué par un élément naturel dans le fonctionnement de l'écosystème. Par exemple, les fonctions remplies par un habitat pour une espèce peuvent être : la fonction d'aire d'alimentation, de reproduction, de chasse ou de repos. Un écosystème ou un ensemble d'habitats peuvent aussi remplir une fonction de réservoir écologique ou de corridor écologique pour certaines espèces ou populations. Les fonctions des habitats de type zone humide peuvent être répertoriées en fonctions hydrologiques, biogéochimiques et/ou biologiques.
- **Habitat, habitat naturel, végétation et habitat d'espèce** : le terme « habitat » est celui choisi dans ce document pour désigner les différentes unités d'un territoire géographique, qu'il s'agisse d'habitats discernables par une structure végétale ou non. Par souci de simplification, le terme « habitat naturel » est couramment utilisé dans les typologies et dans les guides méthodologiques pour caractériser les végétations. Or, certains « habitats naturels » le sont peu, on parle alors parfois d'habitats « semi-naturels », voire pas du tout et il s'agit alors d'habitats totalement artificiels. L'utilisation du terme « habitat naturel » porte de fait souvent à confusion.

C'est pourquoi, dans tout le document, on parlera « d'habitats » au sens large, tout en distinguant dans le détail :

Les végétations comprenant :

Les habitats avec une végétation plus ou moins naturelle mais rattachable à une typologie phytosociologique : ils seront nommés sur la base des référentiels régionaux (quand il y en a) ou autres publications de référence (cahiers d'habitats par exemple) ;

Les habitats avec végétation très artificielle (cultures, parcs, jardins, plantations de ligneux...) non rattachable à une typologie phytosociologique : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis (Louvel *et al.*, 2015) ;

Les habitats sans végétation comprenant :

Les habitats non artificiels ou d'aspect naturel (rochers, parois rocheuses, bancs de sables ou de galets, vasières, plages, grottes, mares...) : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis ;

Les habitats clairement artificiels (routes, voies ferrées, bâtis...) : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis.

Le terme « habitat d'espèce » désigne le lieu de vie d'une espèce animale, c'est-à-dire les espaces qui conviennent à l'accomplissement de son cycle biologique (reproduction, alimentation, repos, etc.).

- **Impact** : contextualisation des effets en fonction des caractéristiques du projet étudié, des enjeux écologiques identifiés dans le cadre de l'état initial et de leur sensibilité. Un impact peut être positif ou négatif, direct ou indirect, réversible ou irréversible.
- **Impact résiduel** : impact d'un projet qui persiste après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact. Son niveau varie donc en fonction de l'efficacité des mesures mises en œuvre.
- **Intérêt communautaire (d')** : se dit des habitats ou des espèces inscrits respectivement aux annexes I ou II de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats / Faune / Flore » mais aussi des espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE, dite directive « Oiseaux ».

Parmi les habitats d'intérêt communautaire, certains ont été identifiés comme prioritaires par la directive, considérés comme étant en danger de disparition et pour la conservation desquels la Communauté porte une responsabilité particulière. Leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *.
- **Notable** : terme utilisé dans les études d'impact (codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte dans l'étude. Dans la présente étude, nous considérerons comme « notable » tout impact résiduel de destruction ou d'altération d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettant en cause leur état de conservation, et constituant donc des pertes de biodiversité. Les impacts résiduels notables sont donc susceptibles de déclencher une action de compensation.
- **Patrimonial (espèce, habitat)** : le terme « patrimonial » renvoie à des espèces ou habitats qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur statut de rareté et/ou de leur niveau de menace. Ceci peut notamment se traduire par l'inscription de ces espèces ou habitats sur les listes rouges (UICN). Ce qualificatif est indépendant du statut de protection de l'élément écologique considéré.
- **Pertes de biodiversité** : elles correspondent aux impacts résiduels notables du projet mesurés pour chaque composante du milieu naturel concerné par rapport à l'état initial ou, lorsque c'est pertinent, la dynamique écologique du site impacté (CGDD, 2013). La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 fixe comme objectif l'absence de perte nette de biodiversité dans la mesure où les actions de compensation doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite.
- **Protégé (espèce, habitat, habitat d'espèce)** : une espèce protégée est une espèce réglementée qui relève d'un statut de protection stricte au titre du Code de l'environnement et vis-à-vis de laquelle un certain nombre d'activités humaines sont contraintes voire interdites.
- **Remarquable (espèce, habitat)** : éléments à prendre en compte dans le cadre du projet et de nature à engendrer des adaptations de ce dernier. Habitats ou espèces qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur niveau de protection, de rareté, de menace à une échelle donnée, de leurs caractéristiques originales au sein de l'aire d'étude rapprochée (population particulièrement importante, utilisation de l'aire d'étude rapprochée inhabituelle pour l'espèce, viabilité incertaine de la population...) ou de leur caractère envahissant. Cette notion n'a pas de connotation positive ou négative, mais englobe « ce qui doit être pris en considération ».

Les éléments remarquables intègrent tout « ce que l'on remarque », c'est-à-dire tous les éléments que l'on prend en compte dans les expertises écologiques. Ainsi, les expertises de terrain visent à relever :

Les espèces protégées ou réglementées (intérêt communautaire) ;

Les espèces inscrites sur les listes rouges ;

Les espèces déterminantes ZNIEFF mais uniquement dans le cas où les listes ont été établies selon des méthodologies permettant de mettre en valeur des espèces réellement intéressantes, ce qui est très variable selon les régions ;

Les espèces exotiques envahissantes.

- **Risque** : niveau d'exposition d'un élément écologique à une perturbation. Ce niveau d'exposition dépend à la fois de la sensibilité de l'élément écologique et de la probabilité d'occurrence de la perturbation.
- **Sensibilité** : aptitude d'un élément écologique à répondre aux effets d'un projet.

4.2 Aires d'études

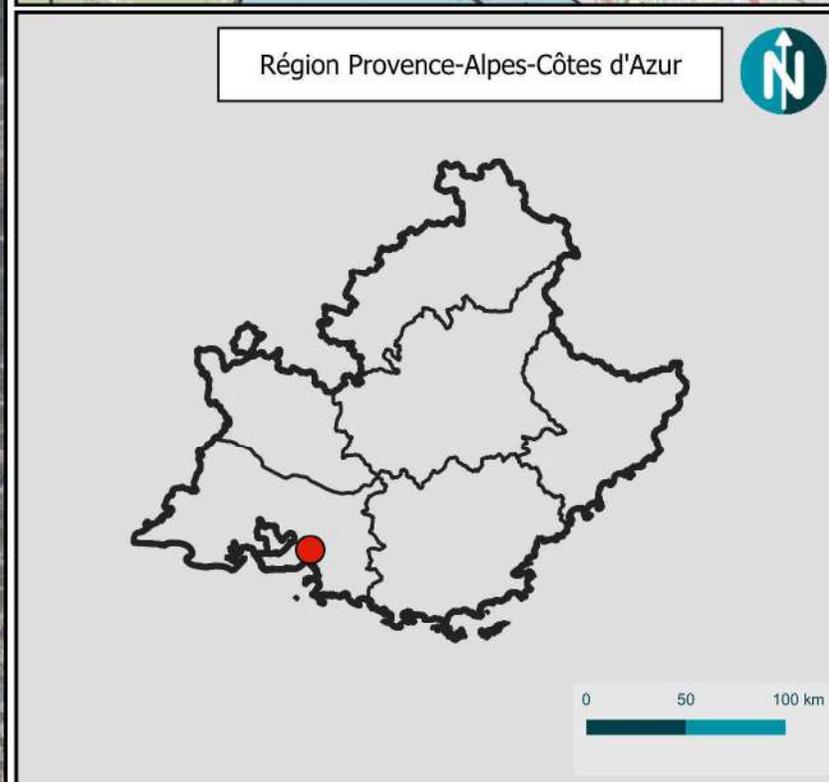
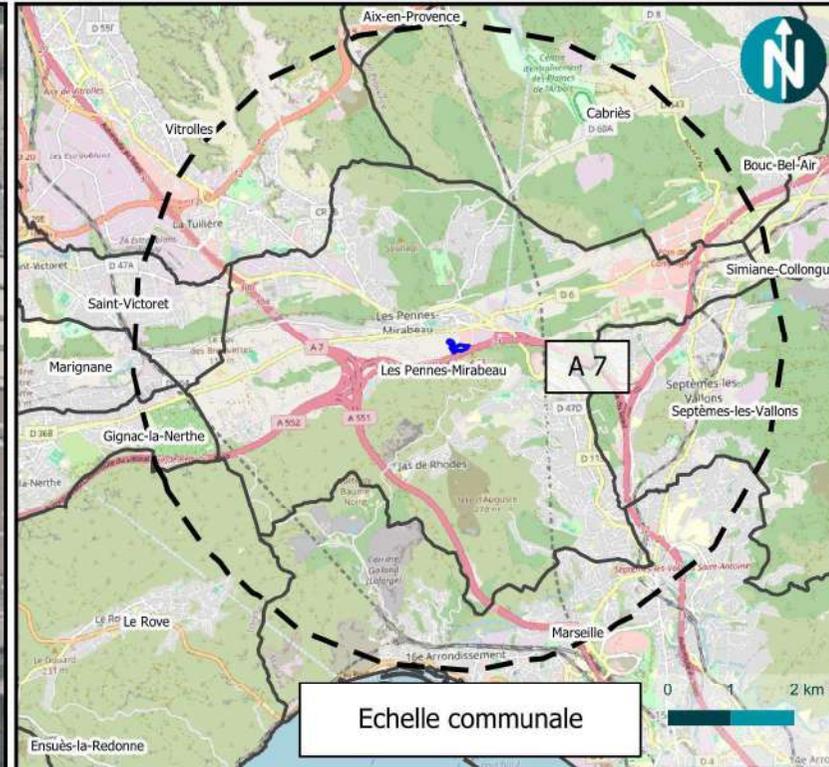
→ Cf. Carte : « Localisation des aires d'études »

Le projet se situe au sud-est de la commune des Pennes-Mirabeau, dans le département des Bouches-du-Rhône (13), en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Différentes aires d'études, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 1 : Aires d'études du projet

Aires d'études de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
<p>Aire d'étude rapprochée</p> <p>Elle intègre le périmètre projet</p>	<p>Aire d'étude des effets directs ou indirects de projet (positionnement des aménagements, travaux et aménagements connexes). Elle intègre la zone d'implantation des variantes du projet.</p> <p>Sur celle-ci, un état initial complet des milieux naturels est réalisé, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une cartographie des habitats ; • Un inventaire des espèces animales et végétales ; • Une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale ; • Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires. <p>L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain.</p> <p>L'aire d'étude rapprochée a été définie en fonction de la nature du projet d'aménagement de la SCP et du contexte très urbanisé dans lequel elle s'implante : proximité directe avec l'A7, un magasin METRO et des habitations. Elle représente une surface de 2,28 hectares.</p>
<p>Aire d'étude éloignée (région naturelle d'implantation du projet)</p> <p>Elle intègre l'aire d'étude rapprochée</p>	<p>Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation.</p> <p>L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources.</p> <p>L'aire d'étude éloignée correspond à un tampon de 5 km autour de l'aire d'étude rapprochée. Compte-tenu du contexte très urbanisé et de la nature du projet d'aménagement à portée très localisée (remplacement d'une ancienne canalisation), aucune interaction écologique n'est envisagée au-delà de 5 km de l'aire d'étude rapprochée. Elle représente une surface de 8 139 hectares.</p>



Localisation des aires d'études

DN2000 Giraudets La Tresque

Aires d'études

-  Aire d'étude rapprochée
-  Aire d'étude éloignée

Limites administratives

-  Délimitation régionale
-  Délimitations départementales
-  Délimitations communales



4.3 Equipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 2 : Equipe projet

Domaines d'intervention	Intervenants	Qualité et qualification
Coordination et rédaction de l'étude	Audrey MARIN	Chargée de mission – Ecologue pluridisciplinaire Master II « Ecologie Opérationnelle »
Expertise des habitats et de la flore	Morgane BREGAINT	Experte Botaniste – Phytosociologue Licence III « Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités »
Expertise des amphibiens	Aurélien GRIMAUD	Expert Fauniste – Entomologiste/ Herpétologue Master II « Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité »
Expertise des insectes, et des reptiles	Mélodie GAGLIO	Experte Fauniste – Entomologiste / Herpétologue Licence III « Etudes et Développement des Espaces Naturels »
Expertise des oiseaux	Killian MILLE	Expert Fauniste – Ornithologue/ Herpétologue Licence III Etude et Développement des Espaces Naturels
Expertises des mammifères terrestres et des chiroptères	Léa PERRIN	Expert Fauniste – Mammalogue / Chiroptérologue Master Ingénierie en écologie et gestion de la biodiversité
Contrôle qualité	Amélie HÉROGUEZ	Cheffe de projet - Écologue pluridisciplinaire Ingénieure agronome, spécialisation « Qualité de l'Environnement et Gestion des Ressources »

4.4 Méthodes d'acquisition des données

4.4.1 Recueil bibliographique

Les références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un chapitre dédié en fin de rapport, avant les annexes.

Dans les différents chapitres de l'état initial, des analyses bibliographiques sont présentées pour chacun des groupes traités. Elles valorisent les différentes sources de données disponibles et pertinentes (rapports, thèses, articles, bases de données, etc.) ainsi que les informations obtenues spécifiquement dans le cadre de cette étude auprès des différentes personnes ou structures ressources consultées.

Tableau 3 : Bibliographie relative aux environs de l'aire d'étude rapprochée

Nom du document et référence bibliographique	Principaux enjeux synthétisés
CBNMed, SILENE	15 espèces patrimoniales floristiques recensées sur la commune des Pennes-Mirabeau dont le Chardon à épingle (<i>Carduus acicularis</i>)
Bases de données naturalistes : SILENE / Faune PACA / iNaturalist	<ul style="list-style-type: none"> 4 espèces d'insectes remarquables sur la commune des Pennes-Mirabeau dont la Diane (<i>Zerynthia polyxena</i>) et la Proserpine (<i>Zerynthia rumina</i>) ; 3 espèces d'amphibiens sur la commune des Pennes-Mirabeau : Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>), Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>), Crapaud épineux (<i>Bufo spinosus</i>) ; 10 espèces de reptiles sur la commune des Pennes-Mirabeau dont le Seps strié (<i>Chalcides striatus</i>) ; 131 espèces sur la commune des Pennes-Mirabeau dans la base de données Faune-PACA et 114 espèces dans le répertoire de SILENE Faune dont la

Nom du document et référence bibliographique	Principaux enjeux synthétisés
	<p>Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>), le Verdier d'Europe (<i>Chloris chloris</i>) et la Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 14 espèces de mammifères terrestres dont : l'Ecureuil roux (<i>Sciurus vulgaris</i>), le Hérisson d'Europe (<i>Erinaceus europaeus</i>), le Lapin de Garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) • 12 espèces de chiroptères dont le Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)
Prédiagnostic écologique réalisé par Naturalia en 2018	Présence de friches à végétations anthropiques sur la partie est de l'aire d'étude rapprochée.

4.4.2 Prospections de terrain et effort d'inventaire

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact, et donc l'effort d'inventaire, est « **proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine** ».

Les prospections de terrain ont été proportionnées à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet. Ces prospections ont concerné la flore et les principaux groupes de faune représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée.

Le site de la Tresque se situe à proximité du site des Giraudets (ce dernier se trouve à 500 mètres au nord-est de l'aire d'étude rapprochée de la Tresque). Un pré-diagnostic a été réalisé par le bureau d'études Naturalia, pour la SCP, en 2018 sur le site des Giraudets et sur la partie est de l'aire d'étude rapprochée du site de la Tresque. Cette étude a révélé la présence de *Carduus acicularis*, espèce à portée réglementaire. Un intérêt particulier a donc été apporté à la détection de cette espèce et le nombre de passages dédiés à la flore a été adapté à ce contexte.

Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de terrain dans le cadre de la mission.

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Tableau 4 : Dates et conditions des prospections de terrain

Dates des inventaires	Commentaires
Inventaires des habitats et de la flore (4 passages dédiés)	
24/04/2024	Prospection de la flore vernale en vue d'identifier les espèces remarquables. Les prospections ont également ciblé l'espèce <i>Carduus acicularis</i> identifiée sur l'aire d'étude rapprochée par Naturalia Environnement en 2018. Réalisation de la cartographie des habitats. Bonnes conditions météorologiques.
23/05/2024	Prospection de la flore vernale en vue d'identifier les espèces remarquables. Les prospections ont également ciblé l'espèce <i>Carduus acicularis</i> identifiée sur l'aire d'étude rapprochée par Naturalia Environnement en 2018. Bonnes conditions météorologiques.
10/06/2024	Prospection de la flore vernale en vue d'identifier les espèces remarquables. Bonnes conditions météorologiques.
25/07/2024	Prospection de la flore vernale en vue d'identifier les espèces remarquables. Bonnes conditions météorologiques.
Inventaires des amphibiens (1 passage dédié)	
03/04/2024	Prospection diurne à la recherche d'éventuels points d'eau favorables à la reproduction et caractérisation des habitats favorables à la phase terrestres des amphibiens. Bonnes conditions météorologiques : températures comprises entre 20 et 25°C, pas de vent, ciel clair. Puis prospection nocturne à la recherche d'adultes et de mâles chanteurs. Bonnes conditions météorologiques : températures comprises entre 10 et 15°C, pas de vent, ciel clair.
Inventaire des reptiles (2 passages mutualisés)	
22/04/2024	Recherche des reptiles.

Dates des inventaires	Commentaires
	Bonnes conditions météorologiques : 15 à 20°C, vent moyen, ciel découvert.
04/06/2024	Recherche des reptiles. Bonnes conditions météorologiques : 20 à 25°C, vent léger, ciel partiellement couvert.
Inventaire des insectes (2 passages mutualisés)	
22/04/2024	Recherche des insectes précoces. Conditions météorologiques moyennes : 15 à 20°C, vent moyen, ciel découvert.
04/06/2024	Recherche des insectes au pic de la diversité entomologique. Bonnes conditions météorologiques : 20 à 25°C, vent léger, ciel partiellement couvert.
Inventaire des oiseaux (1 passage dédié)	
31/05/2024	Inventaire des oiseaux nicheurs diurnes. Bonnes conditions météorologiques : températures comprises entre 5°C et 10°C ; 10 à 20 km/h de vent ; ciel dégagé.
Inventaire des mammifères (1 passage mutualisé)	
23/05/2024	Analyse de potentialités du site et de la favorabilité des habitats aux mammifères terrestres, inventaire à vue des individus, recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils, ...). Bonnes conditions météorologiques : températures comprises entre 20 et 25°C ; pas de vent ; ciel dégagé. Un expert de terrain
Inventaire des chiroptères (1 passage mutualisé)	
23/05/2024	Analyse de potentialités du site et de la favorabilité des habitats à l'accueil des chiroptères, recherche de gîtes potentiels. Bonnes conditions météorologiques : températures comprises entre 20 et 25°C ; pas de vent ; ciel dégagé.

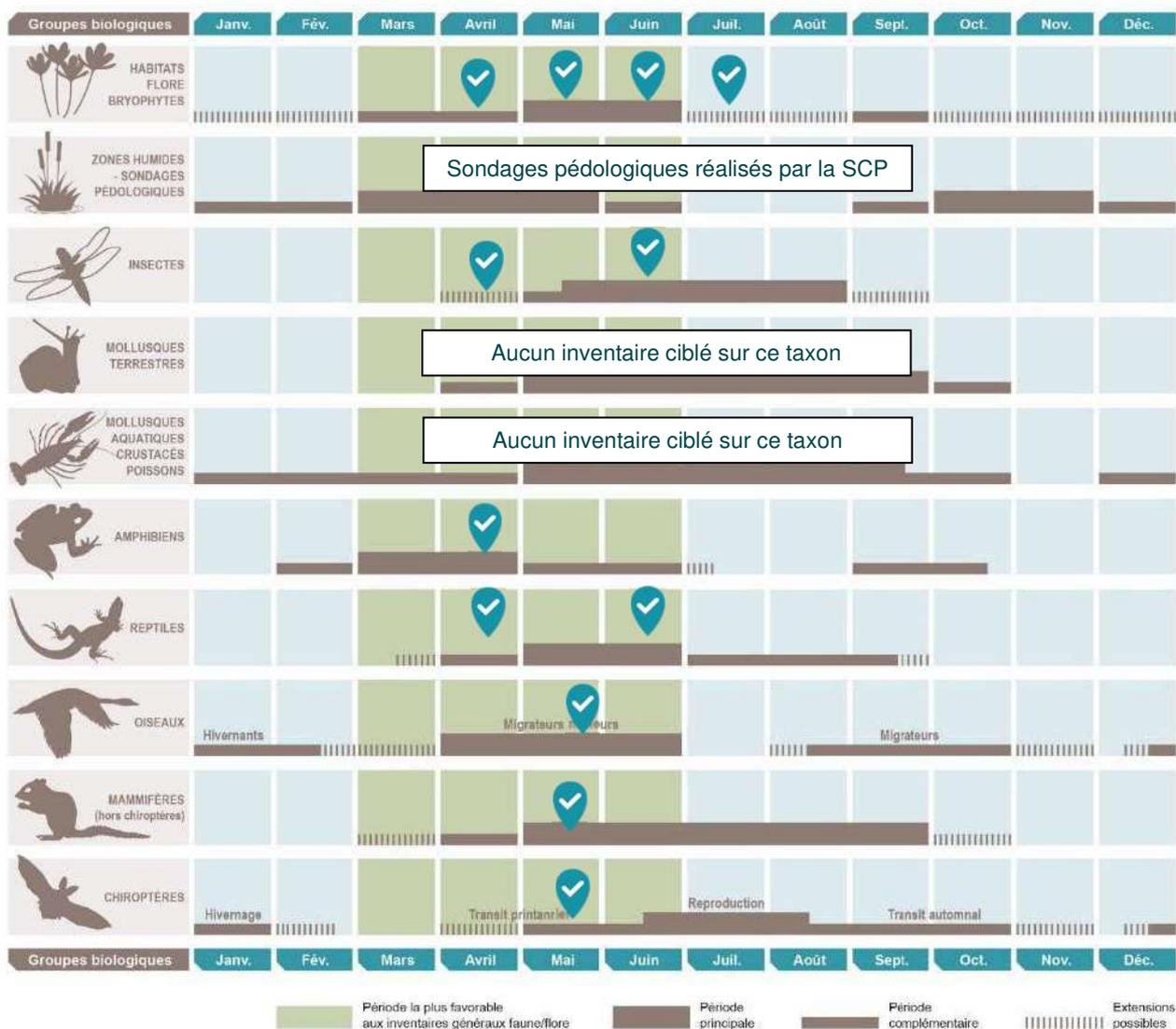


Figure 6 : Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passages réalisées (balise bleue) (© Biotope)

4.4.3 Synthèse des méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

→ Cf. Annexe II « Méthodes d'inventaires »

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude. Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude rapprochée ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible. Les méthodologies détaillées sont présentées en annexe de ce rapport pour chacun des groupes étudiés.

Tableau 5 : Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités

Thématique	Description sommaire
Méthodes utilisées pour l'étude des habitats et de la flore	<p>Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000).</p> <p>Flore : expertises ciblées sur les périodes printanières et estivales. Liste d'espèces sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables.</p>

Thématique	Description sommaire
Méthodes utilisées pour l'étude des zones humides	<u>Critère « Végétation »</u> : identification des habitats caractéristiques de zones humides par l'expert botaniste (voir précédemment). <u>Critère pédologique</u> : identification des sols présentant des critères hydromorphiques par l'analyse de sondages pédologiques (relevés et étude réalisés par la SCP).
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Inventaire à vue et capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et demoiselles et les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles).
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Repérage diurne des milieux favorables aux amphibiens au sein de l'aire d'étude rapprochée puis recherche nocturne par écoute des chants au niveau des milieux aquatiques favorables à la reproduction au sein de l'aire d'étude rapprochée.
Méthodes utilisées pour l'étude des reptiles	Inventaire à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (pierres, planches, tôles, bâches, etc.), soigneusement remises en place.
Méthodes utilisées pour l'étude des oiseaux	Déambulation aléatoire et réalisation de plusieurs points d'écoute diurnes en période de nidification.
Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères (hors chiroptères)	Inventaire à vue des individus et recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils, etc.)
Méthodes utilisées pour l'étude des chiroptères	Analyse des potentialités en gîtes de l'aire d'étude rapprochée.
Difficultés scientifiques et techniques rencontrées :	
<p>Etude des habitats et de la flore : aucune difficulté particulière rencontrée. Les périodes de passages ont été définies à la suite d'une analyse de la bibliographie disponible, aucune espèce de flore précoce n'ayant été recensée, les inventaires ont été concentrés sur les périodes favorables à la détection du Chardon à épingle et des espèces caractérisables au printemps et à l'été.</p> <p>Etude des insectes et reptiles : lors du premier passage relatif à l'expertise des insectes et reptiles, une partie de l'aire d'étude rapprochée était occupée par des chevaux, ce qui a perturbé l'expertise au sein de cette zone qui n'a pas pu être inventoriée de manière précise.</p> <p>Etude des amphibiens : le passage dédié aux amphibiens a été réalisé tardivement mais reste néanmoins sur une période favorable à la détection des amphibiens.</p> <p>Etude des oiseaux : aucune difficulté rencontrée. Néanmoins, aucun passage dédié n'a été réalisé pour inventorier les oiseaux hivernants et migrateurs, ce qui représente une limite sur les connaissances relatives à l'occupation du site par les oiseaux lors de ces périodes. A noter que l'aire d'étude rapprochée se situe dans un contexte urbanisé et isolé, à proximité directe de l'autoroute A7 et zones urbanisées. Les enjeux pressentis vis-à-vis des oiseaux en période d'hivernage et de migration sur l'aire d'étude rapprochée ont été jugés comme faibles, les inventaires ciblés sur cette période n'ont donc pas été jugés comme prioritaires.</p> <p>Etude des mammifères terrestres : aucune difficulté rencontrée.</p> <p>Etude des chiroptères : un seul passage dédié à l'étude des chiroptères a été réalisé. Ce passage a permis d'analyser les potentialités en gîtes et les potentialités d'accueil des habitats pour les chiroptères. Aucun enregistreur n'a été mis en place lors des inventaires ce qui représente une limite quant à la connaissance de l'occupation du site par les chiroptères.</p>	

Les expertises de terrain se sont déroulées sur les périodes de prospection considérées comme les plus propices en fonction des enjeux pressentis sur le site. La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée à différentes dates, dans des conditions d'observations généralement suffisantes à l'exception du premier passage dédié aux insectes et aux reptiles lors duquel une partie de l'aire d'étude rapprochée n'était pas accessible.

Compte-tenu du contexte dans lequel s'inscrit l'aire d'étude rapprochée, à savoir un contexte très urbanisé à proximité de l'autoroute A7, la pression de prospection mise en œuvre permet d'atteindre une représentation satisfaisante de la patrimonialité des espèces et des enjeux de l'aire d'étude rapprochée.

4.4.4 Restitution, traitement et d'analyse des données

4.4.4.1 Restitution de l'état initial

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune est restitué par groupe biologique (habitats, flore, insectes, reptiles...) et s'appuie d'une part sur la bibliographie récente disponible, d'autre part sur une analyse des caractéristiques et des potentialités d'accueil des milieux naturels et surtout sur les observations et les relevés réalisés dans le cadre des inventaires de terrain sur l'aire d'étude rapprochée.

Cet état initial décrit la situation écologique observée durant la période de prospection et ne peut donc pas inclure d'éventuelles évolutions ultérieures d'occupation ou d'usage du sol, ou de dynamiques de populations d'espèces, engendrant l'apparition, la disparition ou la modification d'habitats naturels, de populations d'espèces ou d'habitats d'espèces.

Ces chapitres contiennent pour chaque groupe étudié un tableau de synthèse des statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Ces tableaux traitent uniquement des espèces remarquables, de manière individuelle ou collective via la notion de « cortège d'espèces ».

Note importante : conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Outre un tableau de synthèse, chaque chapitre par groupe biologique présente des cartographies restituant :

- Pour les habitats : la localisation des polygones d'habitats, qu'il s'agisse de végétations (plus ou moins naturelles (rattachables à une typologie phytosociologique) ou très artificielles (cultures, parcs, jardins, plantations...)) ou d'habitats sans végétation (non artificiels ou d'aspects naturels (rochers, parois, bancs de sables ou galets, plages...) ou clairement artificiels (routes, bâtis...)) ;
- Pour la flore : la localisation des observations d'espèces remarquables (espèces protégées, espèces patrimoniales, espèces exotiques envahissantes...)
- Pour la faune : non seulement la localisation des observations d'espèces remarquables mais aussi la localisation des habitats des espèces et/ou des cortèges d'espèces en précisant au moins l'utilisation de l'habitat par l'espèce ou le cortège (repos, reproduction, alimentation, hivernage...) voire aussi la nature de l'habitat (prairies, haies, ...).

4.4.4.2 Evaluation des enjeux écologiques

→ Cf. Annexe III : « Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces »

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat ou encore un cumul de ces différents éléments.

Un enjeu écologique est une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques.

Les documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise (Cf. Annexe III :).

Les listes de protection ne sont pas indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Dans le cadre de cette étude, l'évaluation des enjeux écologiques est réalisée en deux étapes : tout d'abord l'évaluation d'un enjeu spécifique et ensuite sa déclinaison en un enjeu contextualisé. Cette évaluation est construite principalement sur les listes rouges des espèces et écosystèmes menacés, lesquelles sont basées sur une méthodologie commune définie par l'Union internationale de conservation de la nature (UICN) qui classe chaque végétation, espèce ou sous-espèce parmi onze catégories. A ce jour, la plupart des groupes taxonomiques couramment étudiés ont été évalués sur la base de cette méthodologie à l'échelle nationale – voire ont déjà fait l'objet de réévaluations – tandis que toutes les régions sont dotées ou se dotent peu à peu de listes rouges évaluées à l'échelle de leur territoire. De fait, les listes rouges nationales et régionales apparaissent comme les meilleurs outils afin d'évaluer les enjeux écologiques globaux des espèces et à terme des végétations, dont les évaluations sont réalisées progressivement par les conservatoires botaniques.

4.4.4.2.1. Enjeu spécifique

Ce premier niveau d'enjeu précise l'intérêt intrinsèque que représente un habitat ou une espèce. Par défaut, une espèce exotique, un habitat caractérisé par une espèce exotique envahissante (robiniaies, massifs de renouées asiatiques...) ou un habitat totalement artificiel se verront attribuer un enjeu spécifique nul.

- **Cas des habitats**

Dans le cas des habitats, l'évaluation des enjeux spécifiques se base sur le logigramme suivant :

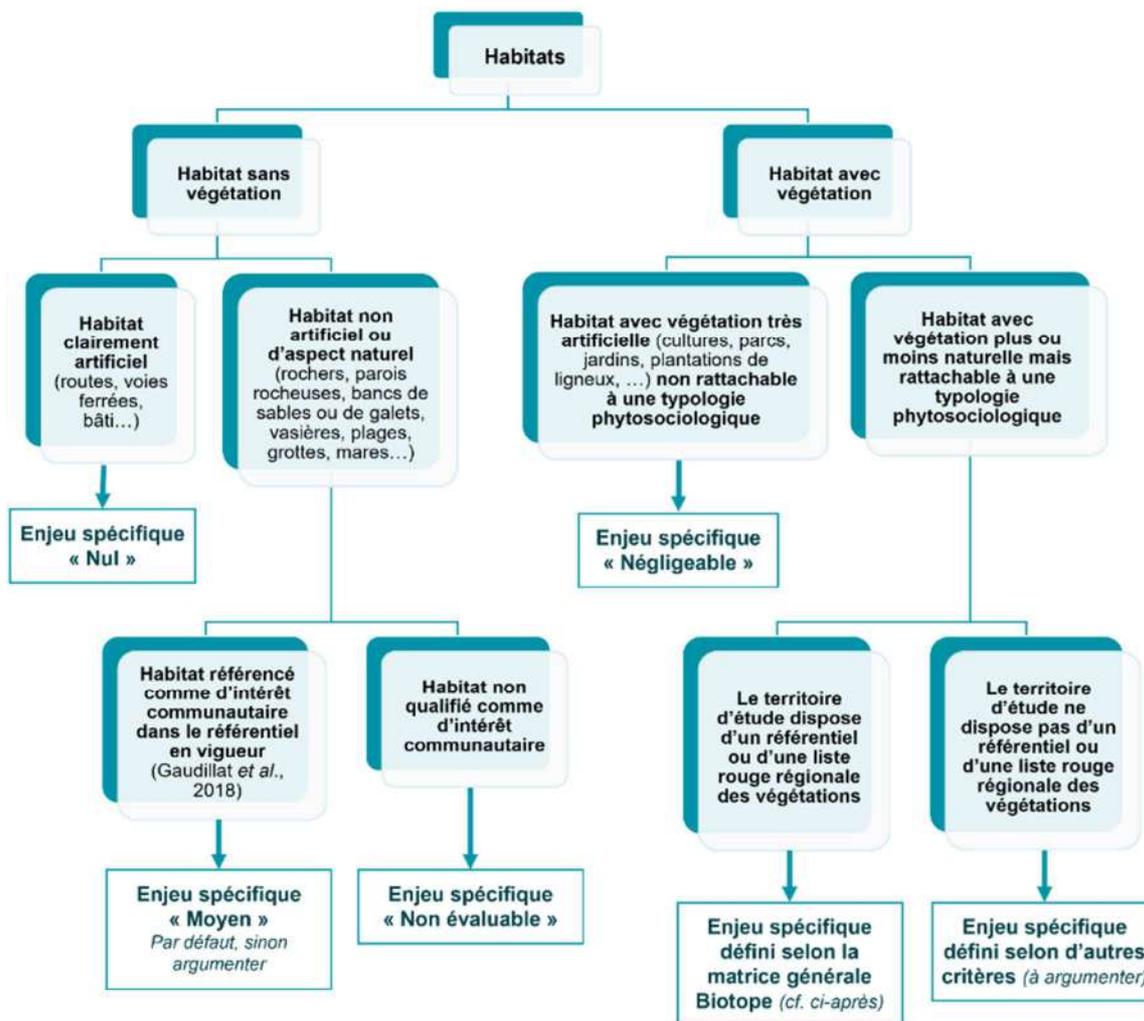


Figure 7 : Schéma d'évaluation de l'enjeu spécifique des habitats

Dans le cas de végétations disposant d'une liste rouge, l'enjeu spécifique est défini selon six niveaux décrits dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Niveaux d'enjeu spécifique « Habitats »

Lien avec les statuts de menace dans le cas des végétations disposant d'une liste rouge	Niveau d'enjeu
CR	Majeur
EN	Très fort
VU	Fort
NT	Moyen
LC	Faible
-	Négligeable

(CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure)

• Cas des espèces

Pour l'évaluation des taxons, l'enjeu spécifique est le résultat du croisement des statuts officiels de menace des espèces – ou listes rouges - définis d'une part à l'échelon national et d'autre part à l'échelle des régions administratives françaises. Le diagramme suivant présente le résultat du croisement des différentes catégories de menace aux échelles nationales et régionales permettant d'aboutir aux différents niveaux d'enjeu spécifique :

Tableau 7 : Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique « Espèces »

		Liste rouge régionale					Niveaux d'enjeu spécifique
		LC	NT	VU	EN	CR	
Liste rouge nationale	LC						Majeur
	NT						Très fort
	VU						Fort
	EN						Moyen
	CR						Faible

(CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure)

Nota. : La méthodologie présentée ci-dessus varie pour certains groupes biologiques et plus spécifiquement pour les orthoptères, les mammifères terrestres et les chiroptères.

- Concernant les orthoptères, il n'existe aucune liste rouge nationale. Les niveaux d'enjeux sont déterminés à partir du document suivant : « Les orthoptères menacés de France, Liste rouge du domaine biogéographique méditerranéen (Sardet & Defaut, 2004) » avec les niveaux suivants : 1 = proche de l'extinction ou déjà éteinte ; 2 = fortement menacée d'extinction ; 3 = menacée, à surveiller ; 4 = non menacée, en l'état actuel des connaissances ; ? = manque d'informations pour statuer. Nous avons établi les correspondances suivantes : 1 = EN/CR ; 2 = VU ; 3 = NT, 4 = LC.
- Concernant les mammifères terrestres, aucune liste rouge régionale de PACA n'existe, ainsi l'enjeu spécifique est défini à la fois par la liste rouge nationale (LRN), la liste rouge Européenne (LRE) de l'espèce.
- Concernant les chiroptères, il n'existe également aucune liste rouge régionale de PACA (IUCN). L'enjeu spécifique des chiroptères est défini à la fois par la liste rouge nationale (LRN) et l'enjeu régional de conservation écologique issu de « LPO PACA, GECEM, & GCP, 2016. – Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Biotope édition » avec les niveaux suivants : Non évalué / Faible = LC ; Modéré = NT ; Fort = VU ; Très fort = EN.

4.4.4.2. Enjeu contextualisé

L'enjeu spécifique défini précédemment peut – ou non – être pondéré ou réajusté par l'expert de BIOTOPE ayant réalisé les inventaires, en fonction des connaissances réelles concernant le statut de l'espèce ou de l'habitat sur l'aire d'étude rapprochée.

Ce travail s'appuie sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes relatives aux habitats et espèces. L'enjeu contextualisé se veut être le reflet de la place de l'habitat ou de l'utilisation de l'aire d'étude par l'espèce. Pour ce faire, il peut notamment être basé sur les critères suivants : statuts patrimoniaux de l'habitat / taxon considéré, lien de l'espèce avec l'aire d'étude rapprochée pour l'accomplissement de son cycle biologique, représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat / la population d'espèce sur l'aire d'étude rapprochée...

L'enjeu contextualisé est défini selon sept niveaux. Aux cinq classes définies précédemment selon la matrice « espèces » s'en rajoutent deux autres :

- Enjeu négligeable : comme son nom l'indique, il est négligé dans l'analyse. Il ne constitue pas un enjeu écologique à l'échelle locale du fait du faible lien que l'espèce entretient avec l'aire d'étude rapprochée ou du fait du caractère très dégradé/artificiel de l'habitat.
- Enjeu nul : une composante de la biodiversité locale ne pouvant être nulle, ce terme est réservé aux taxons exotiques ou aux habitats artificiels.

Tableau 8 : Niveaux d'enjeu contextualisé

Majeur
Très fort
Fort
Moyen
Faible
Négligeable
Nul

4.4.4.3 Représentation cartographique des enjeux

Dans le cadre de l'état initial, des cartographies des enjeux écologiques sont réalisées par groupe faune-flore :

- Pour les habitats, cette cartographie est le reflet strict de l'enjeu écologique contextualisé attribué individuellement à chaque habitat ;
- Pour la flore et chaque groupe faunistique, la cartographie des enjeux écologiques n'est pas une traduction stricte des enjeux écologiques attribués aux espèces individuellement : la cartographie des enjeux traduit l'intérêt fonctionnel des milieux de l'aire d'étude rapprochée pour le groupe taxonomique considéré ; autrement dit l'intérêt pour l'accomplissement de tout ou partie du cycle biologique des espèces ou cortèges d'espèces considéré(e)s, et rend ainsi compte de l'intérêt et de l'utilisation des milieux par les espèces.

En conclusion, une cartographie de synthèse des enjeux écologiques est réalisée. Chaque parcelle ou unité d'habitat se voit attribuer un niveau d'enjeu écologique sur la base :

- Du niveau d'enjeu contextualisé de l'habitat ;
- Du niveau d'enjeu contextualisé de la ou des espèces végétales ou animales exploitant l'habitat ;
- De la fonctionnalité de l'habitat pour cette ou ces espèces ;
- De la position de l'habitat au sein du réseau écologique local.

Dans le cas général, lorsque plusieurs espèces utilisent la même parcelle ou la même unité d'habitat, le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu. Plusieurs espèces exploitant un même habitat peuvent, dans certains cas, conduire à augmenter le niveau d'enjeu de l'habitat.

4.4.4.4 Méthodes d'évaluation des impacts résiduels notables

Les impacts sont considérés comme notables lorsque les destructions ou les altérations d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettent en question leur état de conservation, et constituent donc des pertes de biodiversité.

En premier lieu, il convient de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures d'évitement/réduction mises en place, afin de juger du caractère notable ou non de l'impact résiduel sur les habitats et/ou espèces concernées. Deux cas sont envisagés :

- En cas d'impact résiduel nul ou négligeable, l'impact est évalué comme non notable.
- En cas d'absence de mesure ou d'efficacité partielle, l'analyse se poursuit sur la base des critères ci-dessous :
Le niveau d'enjeu écologique contextualisé ;
Le niveau d'artificialisation de l'habitat concerné ;
L'insertion de l'habitat concerné au sein d'une trame fonctionnelle ;
L'intérêt de l'habitat pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.

Les impacts résiduels non notables concluent sur la mise en place de mesures environnementales suffisantes au maintien des espèces ou habitats concernés en bon état de conservation. Aucune compensation n'est attendue.

Les impacts résiduels notables traduisent une insuffisance des mesures environnementales à garantir le maintien d'espèces ou d'habitats en bon état de conservation. Dans ce cas, une stratégie compensatoire doit être proposée.

4.4.4.5 Méthode d'évaluation des impacts cumulés

Une analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets connus a été menée. Il s'agit d'étudier les impacts qui peuvent s'ajouter les uns aux autres (interactions possibles) en prenant en compte :

- Les projets existants, « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés »,
- Les projets approuvés « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés », ce qui comprend, « en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact » :
« ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public » ;
« ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ».

Le Code de l'environnement prend par ailleurs le soin d'indiquer que « sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

L'analyse réalisée à partir des incidences résiduelles du projet sur son environnement s'inscrit dans ce cadre réglementaire.

Une recherche des projets susceptibles d'avoir des impacts cumulés avec le projet de la Tresque a été réalisée par BIOTOPE. Cette recherche a été menée :

- Les projets existants, « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés » ;
- Les projets approuvés « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés », ce qui comprend, « en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
 - « ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public » ;
 - « ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ».

5 Etat initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état initial de l'environnement du point II.3° de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement.

5.1 Contexte écologique du projet

5.1.1 Généralités

L'aire d'étude rapprochée se situe dans un contexte urbanisé au sud-est de la commune des Pennes-Mirabeau dans les Bouches-du-Rhône (13). Elle comprend à la fois des milieux ouverts de friches, des milieux semi-ouverts et quelques boisements de chênes, de Pins d'Alep et de frênaies aux extrémités de l'aire d'étude rapprochée et sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude rapprochée est fortement marquée par l'empreinte de l'Homme. En particulier au niveau des friches, des pelouses anthropiques et des fourrés colonisés par des espèces végétales exotiques envahissantes. Les milieux sont également marqués par des débris artificiels, notamment sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée, le long des zones piétinées. Un dépôt de voiture a également été identifié en 2025, à la suite de la période d'inventaires, sous une partie de la frênaie. Ces dépôts récents montrent l'influence continue des activités humaines sur les habitats de l'aire d'étude rapprochée.



Friche herbacée



Fourrés

Habitats ouverts et semi-ouverts de l'aire d'étude rapprochée



Frêne



Pinède

Habitats boisés de l'aire d'étude rapprochée

Zones piétinées



Peuplements de Cannes de Provence



Débris



Décharge sauvage

Empreinte de l'Homme sur l'aire d'étude rapprochée

5.1.2 Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet

- Cf. Carte : « Zonages réglementaires du patrimoine naturel »
- Cf. Carte : « Zonages d'inventaires et autres zonages du patrimoine naturel »

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée a été effectué auprès des services administratifs de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de la région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires du patrimoine naturel, qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales...
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale.

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs naturels régionaux) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces naturels sensibles, sites des Conservatoires des espaces naturels, sites du Conservatoire du littoral et des rivages lacustres, sites compensatoires référencés sur GéoMCE...).

Le tableau suivant présente les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée, en précisant pour chacun :

- Le type, le numéro / code et l'intitulé du zonage ;
- Sa localisation et sa distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée, permettant ainsi de préciser le niveau d'interaction du zonage avec l'aire d'étude rapprochée.

5 zonages réglementaires du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

- 1 Zone Spéciale de Conservation (ZSC) désignée au titre de la directive européenne 92/43/CEE « Habitats / faune / flore » ;
- 1 Zone de Protection Spéciale (ZPS) désignée au titre de la directive européenne 2009/147/CE « Oiseaux » ;
- 2 Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) ;
- 1 Inventaire de Frayères.

4 zonages d'inventaires du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

- 4 Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), dont 3 de type II terrestre, et 1 de type I terrestre ;

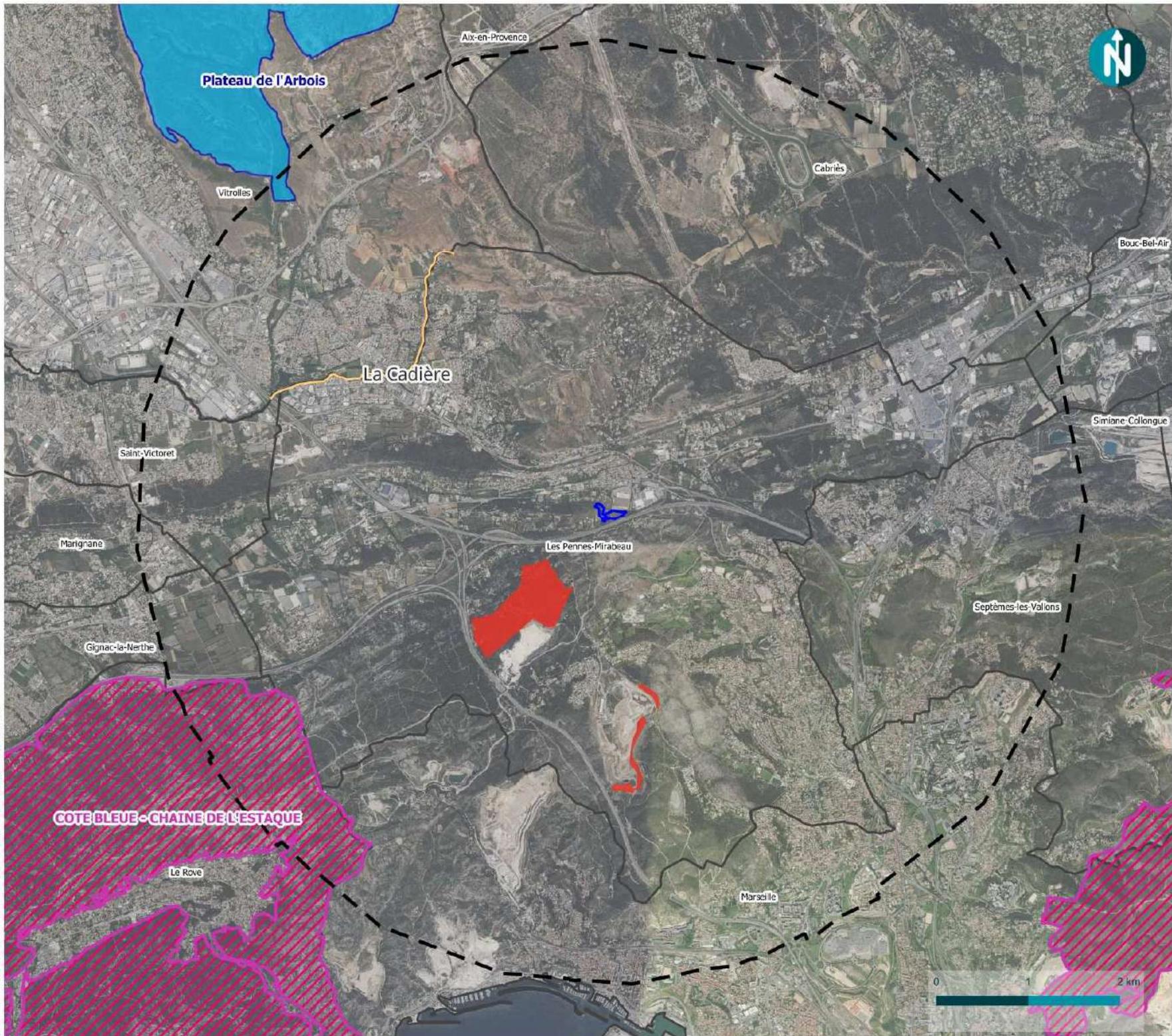
4 autres zonages du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

- 2 Plans Nationaux d'Actions ;
- 2 sites du Conservatoire du Littoral ;

Tableau 9 : Zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude éloignée

Type de zonage	Code	Intitulé	Distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée
Zonages réglementaires			
ZSC	FR9301601	Côte bleue – Chaîne de l'Estaque	3,8 km au sud-ouest
ZPS	FR9312009	Plateau de l'Arbois	4,6 km au nord
APPB	FR3800446	Jas-de-Rhodes	0,7 km au sud-ouest
	FR3800847	Clos de Bourgogne	1,8 km au sud
Inventaire de Frayère	-	La Cadière	2,5 km au nord-ouest
Zonages d'inventaires			
ZNIEFF de type I	930020229	Le marinier – moulin du diable	1,5 km au sud
ZNIEFF de type II	930012439	Chaîne de l'estaque et de la nerthe – massif du rove – collines de carro	100 mètres au sud

Type de zonage	Code	Intitulé	Distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée
	930012444	Plateau d'Arbois – chaîne de Vitrolles – plaine des milles	2,3 km au nord
	930020449	Chaîne de l'étoile	4,1 km à l'est
Autres zonages du patrimoine naturel			
PNA Aigle de Bonelli	-	Domaine vital de l'Aigle de Bonelli – massif de l'Estaque	100 mètres au sud
	-	Domaine vital de l'Aigle de Bonelli – Arbois	4,2 km au nord
	-	Domaine vital de l'Aigle de Bonelli – Est-Bouches-du-Rhône	4,4 km à l'est
PNA Lézard ocellé	-	Présence hautement probable	250 mètres au sud-est
	-	Présence probable	Intersecte
	-	Présence peu probable	Intersecte
Sites du Conservatoire du Littoral	FR1100159	La côte bleue	3,9 km à l'ouest
	FR1100919	Plateau de Vitrolles	2,8 km au nord



Zonages règlementaires du patrimoine naturel

DN2000 Giraudets La Tresque

Aires d'études

-  Aire d'étude éloignée
-  Aire d'étude rapprochée

Zonages Natura 2000

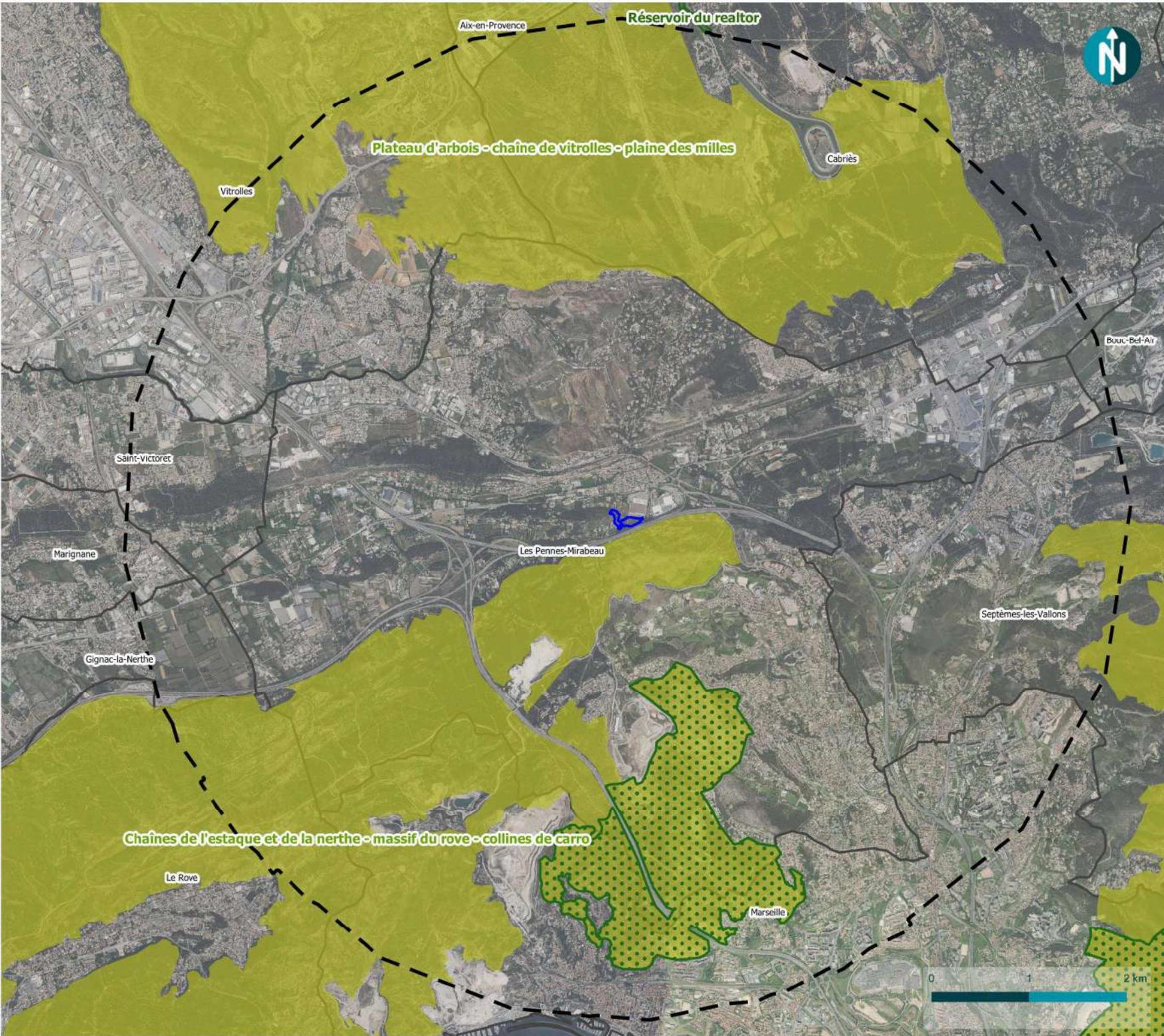
-  Zone de Protection Spéciale (ZPS - Directive Oiseaux)
-  Zone Spéciale de Conservation (ZSC - Directive-Habitats-Faune Flore)

Autres zonages

-  APPB
-  Inventaire des frayères

Limites administratives

-  Délimitations communales



Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

DN2000 Giraudets La Tresque

Aires d'études

 Aire d'étude rapprochée

 Aire d'étude éloignée

ZNIEFF

 ZNIEFF terrestre de type I

 ZNIEFF terrestre de type II

Limites administratives

 Délimitations communales

Autres zonages

DN2000 Giraudets La Tresque

Aires d'études

Aire d'étude rapprochée

Aire d'étude éloignée

PNA Aigle de Bonelli

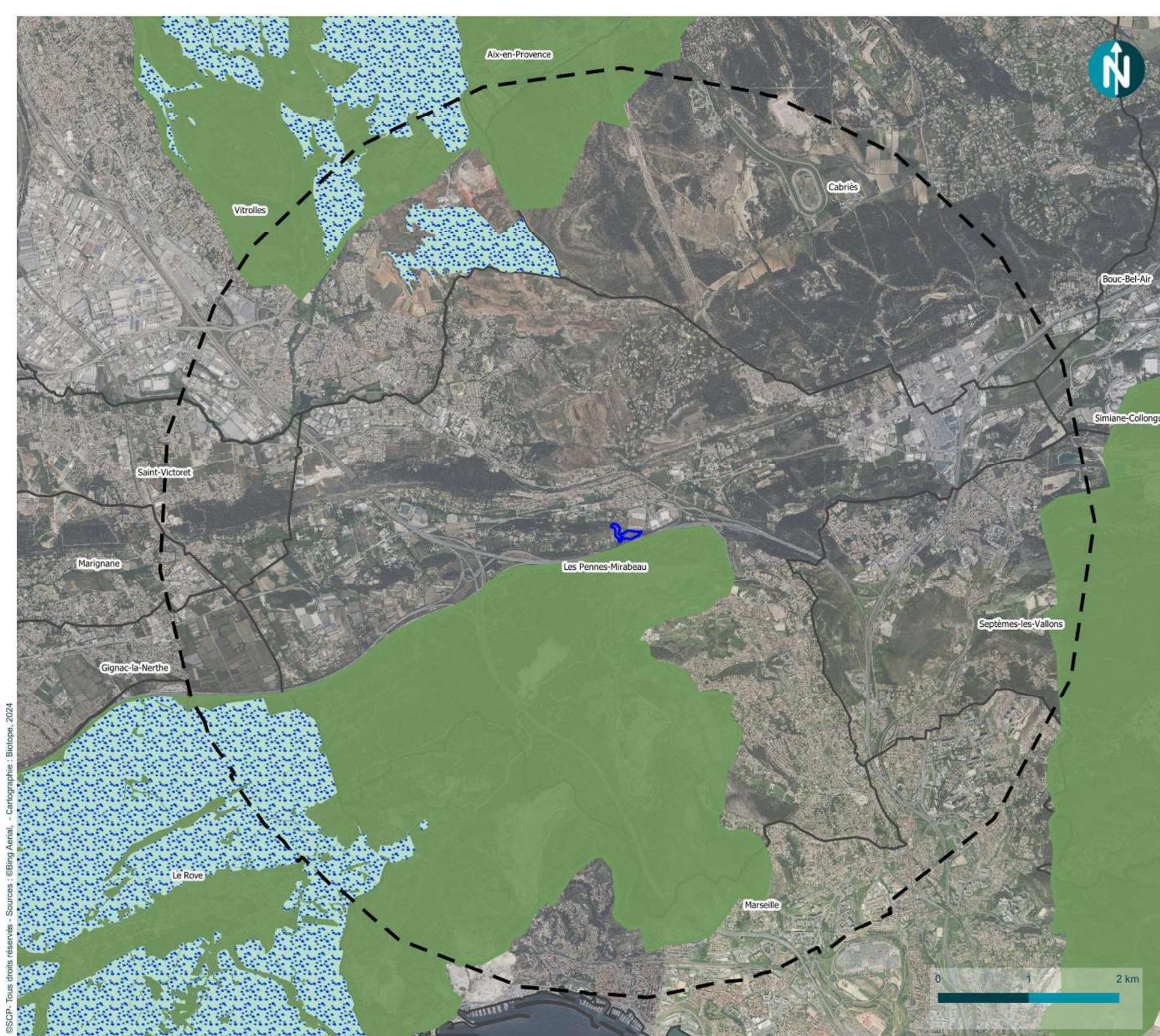
Domaines vitaux de l'Aigle de Bonelli

Autres zonages

Sites du Conservatoire du Littoral

Limites administratives

Délimitations communales



Autres zonages

DN2000 Giraudets La Tresque

Aires d'études

 Aire d'étude rapprochée

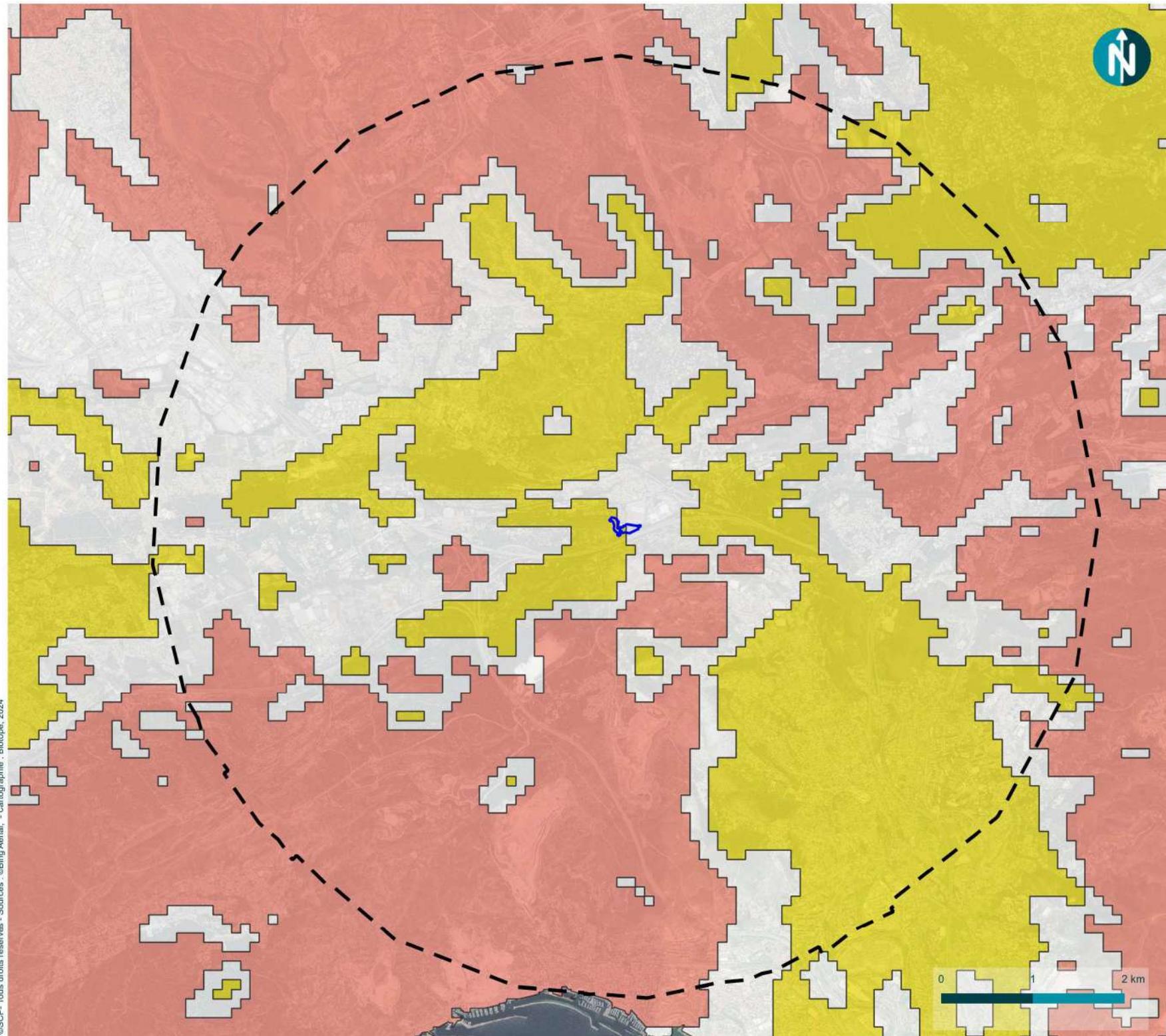
 Aire d'étude éloignée

PNA Lézard Ocellé

 Présence hautement probable ($p \geq 0,5$)

 Présence peu probable ($p < 0,25$)

 Présence probable ($0,25 \leq p < 0,5$)



5.1.3 Synthèse du contexte écologique du projet

L'aire d'étude rapprochée n'intersecte aucun zonage du patrimoine naturel. La ZSC ainsi que les deux APPB et les zonages relatifs au domaine de l'Estaque forment une continuité écologique sur la partie sud-ouest de l'aire d'étude éloignée. Le site de la Tresque est déconnecté de cette continuité par l'autoroute A7 qui limite la dispersion d'espèces de plusieurs taxons (flore, herpétofaune, entomofaune). Des interactions restent possibles pour des espèces à plus grandes capacités de dispersion et à plus larges domaines vitaux. Néanmoins, le projet de la Tresque est un projet à portée très localisée, les interactions avec ces espèces seront donc faibles.

Les autres zonages du patrimoine naturel sont plus éloignés de l'aire d'étude rapprochée, de nombreux éléments de fragmentation (routes départementales, commune des Pennes-Mirabeau) réduisent fortement les possibilités d'interactions d'espèces avec l'aire d'étude rapprochée.

Bien que les interactions entre l'aire d'étude rapprochée et les zonages du patrimoine naturel soient limitées, les espèces à forte capacité de dispersion présentes dans la ZNIEFF de type II du domaine de l'Estaque et de la Nerthe sont à prendre en compte dans les conditions de réalisation du projet. A noter que les ZNIEFF sont un outil de connaissance du patrimoine naturel et correspondent à des inventaires scientifiques qui localisent et décrivent les secteurs du territoire national particulièrement intéressants sur le plan écologique, faunistique et/ou floristique. Ces zonages peuvent être des indicateurs de l'intérêt écologique des milieux pour les aménageurs mais n'ont pas de valeur d'opposabilité.

Le domaine vital de l'Aigle de Bonelli du massif de l'Estaque est limitrophe de l'aire d'étude rapprochée, à 100 mètres au sud de cette dernière, de l'autre côté de l'autoroute A7. Toutefois, cette zone se situe dans un contexte urbanisé et détient des habitats anthropiques non favorables à l'une des phases du cycle de vie de l'espèce. Aucune interaction n'est donc considérée comme existante entre l'aire d'étude rapprochée et les zones fréquentées par l'Aigle de Bonelli.

Au regard de ces éléments et des espèces concernées par les zonages du patrimoine naturel et du contexte anthropisé dans lequel se situe l'aire d'étude rapprochée, peu d'interactions fonctionnelles semblent possibles entre les différents zonages et l'aire d'étude rapprochée.

5.2 Habitats, flore et zones humides

5.2.1 Habitats

- Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »
- Cf. Carte : « Habitats »
- Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux habitats »

5.2.1.1 Analyse bibliographique

Un pré-diagnostic écologique a été réalisé par Naturalia en 2018 sur la partie est de l'aire d'étude rapprochée. Ce dernier indique la présence en grande majorité de friches à végétations anthropiques. Il est également à noter l'absence d'habitats à enjeux sur l'aire d'étude rapprochée.

5.2.1.2 Habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée

L'expertise des habitats a été réalisée sur l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Habitats aquatiques et humides (0,07 ha, 3,09 % de l'aire d'étude rapprochée) ;
- Habitats ouverts, semi-ouverts (1,56 ha, 68,37 %) ;
- Habitats forestiers (0,61 ha, 26,80 %) ;
- Habitats anthropiques (0,04 ha, 1,74 %).

L'aire d'étude rapprochée se trouve au cœur d'un environnement largement façonné par l'activité humaine. Cette empreinte anthropique est particulièrement marquée dans la partie est de l'aire d'étude rapprochée, où sont principalement observées des friches, des pelouses anthropiques et des fourrés colonisés par des espèces exotiques envahissantes. Mais aussi à proximité des zones piétinées de la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée avec la présence de nombreux débris artificiels. Quelques boisements de chênes et de pins d'Alep subsistent tout de même sur les extrémités de l'aire d'étude rapprochée ainsi que des frênaies sur la partie ouest.

5.2.1.3 Intérêt fonctionnel des milieux

L'aire d'étude rapprochée se caractérise par une mosaïque d'habitats regroupant majoritairement deux grands types d'habitats répartis sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. On y retrouve principalement :

- Des zones de friches ;
- Des zones boisées et arbustives comprenant des matorrals arborescents à Pins d'Alep, des plantations de Chênes pubescents, des frênaies et des fourrés.

Concernant les végétations humides ou aquatiques, les précisions suivantes sont apportées :

- Une phragmitaie de faible surface se développe au centre de la friche à l'est de l'aire d'étude rapprochée.
- Une frênaie est présente sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée. Cet habitat forestier est caractéristique de zones humides. Selon les données disponibles sur Géoportail (remonter le temps, 2025) cette frênaie se développe sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée depuis le début des années 2000 (2000 – 2005).
- Quelques peuplements de Canne de Provence se situent au centre de l'aire d'étude rapprochée. Ils sont le signe de zones perturbées.

Les zones de friches représentent les espaces à plus haute valeur écologique. En effet, ils constituent un habitat favorable au Chardon à épingle (*Carduus acicularis*) déjà observé lors du pré-diagnostic réalisé par Naturalia en 2018.

*Friche herbacée**Matorral arborescent à Pin d'Alep**Frênaies riveraines méditerranéennes**Peuplement de Cannes de Provence**Habitats sur l'aire d'étude rapprochée*

Ces milieux présentent des espaces dégradés par les activités humaines (habitations présentes à proximité directe de l'aire d'étude rapprochée). Des débris artificiels sont notamment présents sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée, le long de la zone piétinée. Un dépôt de voitures, identifié en 2025 à la suite de la période d'inventaires, est également présent sous une partie de la frênaie.

*Débris artificiels**Débris artificiels*



Débris artificiels



Dépôt de voitures

Espaces dégradés par les activités humaines de l'aire d'étude rapprochée

5.2.1.4 Statuts et enjeux écologiques des habitats

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié, les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude rapprochée et les enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 10 : Statuts et enjeux écologiques des habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide 2008	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Surface ou longueur	Etat de conservation	Description et localisation dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Habitats aquatiques et humides													
Phragmitaies à <i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmitetum</i>	53.1 1	C3. 21	-	H.	-	-	C	Faible	0,005 ha	Moyen	Il s'agit d'une jeune roselière à roseau commun (<i>Phragmites australis</i>) localisée au centre-est de l'aire d'étude rapprochée. Ce milieu est largement dominé par les roseaux et est caractéristique d'un sol humide. D'autres espèces des milieux humides comme le Scirpe jonc (<i>Scirpoides holoschoenus</i>) et la Laïche en épi (<i>Carex spicata</i>) sont présents en bordure de roselière. Cet habitat commun en région PACA a un enjeu contextualisé faible	Faible
Peuplements de Cannes de Provence	<i>Aucun rattachement phytosociologique</i>	53.6 2	C3. 32	-	H.	-	-	C	Négligeable	0,07 ha	Bon	Il s'agit de peuplements dominés par la Canne de Provence (<i>Arundo donax</i>). Ces peuplements se développent sur des sols perturbés par l'activité humaine, en situation humide ou sèche. Le fort pouvoir colonisateur de la Canne de Provence empêche la flore indigène de se développer dans ses peuplements. Les peuplements de Canne de Provence se localisent sur l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Cet habitat très commun en région PACA a un enjeu contextualisé déterminé comme négligeable.	Négligeable
Habitats ouverts, semi-ouverts													
Fourrés médio-européens sur sols riches	<i>Aucun rattachement phytosociologique</i>	31.8 1	F3.1 1	-	p.	-	-	C	Négligeable	0,28 ha	Mauvais	Il s'agit de fourrés caducifoliés se développant sur des sols riches. La strate arbustive est très largement dominée par l'Aubépine monogyne (<i>Crataegus monogyna</i>) ainsi que des rosiers (<i>Rosa sp.</i>). De nombreux individus de Buisson ardent (<i>Pyracantha coccinea</i>), espèce végétale exotique envahissante, ont colonisé cet habitat. Ces fourrés se situent sur l'extrémité sud de la partie est de l'aire d'étude rapprochée.	Négligeable
Fourrés à <i>Spartium junceum</i>	<i>Aucun rattachement phytosociologique</i>	32.A	F5.4	-	NC	-	-	C	Négligeable	0,02 ha	Bon	Il s'agit de fourrés et broussailles dominées par le Genêt d'Espagne (<i>Spartium junceum</i>) de la région méditerranéenne. Cet habitat se développe régulièrement sur des sols perturbés secs à humides. Le fort pouvoir	Négligeable

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide 2008	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Surface ou longueur	Etat de conservation	Description et localisation dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
												colonisateur de l'espèce limite le développement des autres espèces floristiques au sein des fourrés. Ces derniers se localisent au sud de l'aire d'étude rapprochée. Cet habitat commun en région PACA a un enjeu contextualisé négligeable.	
Ronciers	Aucun rattachement phytosociologique	31.8 31	F3.1 31	-	NC	-	-	C	Négligeable	0,05 ha	Bon	Il s'agit de fourrés caducifoliés sur sols pauvres dominés par des Ronces (<i>Rubus sp.</i>). Cet habitat est caractéristique des sols perturbés et/ou non soumis à l'action de l'Homme. Les Ronciers sont principalement localisés sur la moitié est de l'aire d'étude rapprochée. Cet habitat très commun en région PACA a un enjeu contextualisé négligeable.	Négligeable
Zones piétinées	Aucun rattachement phytosociologique	-	H5. 6	-	NC	-	-	C	Négligeable	0,05 ha	Bon	Les zones piétinées concernent les zones herbacées entretenues par débroussaillage et soumises au piétinement à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. La flore y est majoritairement anthropique en raison de l'utilisation de cet habitat par des activités humaines. De nombreux dépôts artificiels sont présents le long de ces zones piétinées. Cet habitat dégradé a un enjeu contextualisé négligeable.	Négligeable
Terrain en friche	Aucun rattachement phytosociologique	87	11.5	-	p.	-	-	C	Négligeable	1,13 ha	Bon	Il s'agit d'une friche herbacée de hauteur moyenne égalant environ 50 cm de hauteur. La strate herbacée est majoritairement constituée des espèces typiques des sols perturbés comme le Chardon à tête dense (<i>Carduus pycnocephalus</i>), Diplotaxe fausse roquette (<i>Diplotaxis erucoïdes</i>), le Cardère à foulon (<i>Dipsacus fullonum</i>), le Pastel des teinturiers (<i>Isatis tinctoria</i>) ou encore le Passerage drabe (<i>Lepidium draba</i>). Cet habitat se localise sur la quasi-totalité de l'aire d'étude rapprochée. L'enjeu contextualisé de cet habitat perturbé très commun en PACA est négligeable.	Négligeable
Haie	Aucun rattachement phytosociologique	84.2	FA	-	NC	-	-	C	Négligeable	0,02 ha	Bon	Haie arbustive d'espèces indigènes longeant la parcelle herbacée au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée. Cet habitat a un enjeu contextualisé négligeable.	Négligeable

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide 2008	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Surface ou longueur	Etat de conservation	Description et localisation dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Habitats forestiers													
Frênaies riveraines méditerranéennes	<i>Fraxinion angustifoliae</i>	44.63	G1.33	92A0	H.	-	-	C	Moyen	0,39 ha	Bon	Il s'agit de petits boisements dont la strate arborée est majoritairement constituée du Frêne à feuilles étroites (<i>Fraxinus angustifolia</i>). Cet habitat, commun en PACA, est un habitat Natura 2000 en bon état de conservation. Cet habitat apparaît sur photo aérienne à partir du début des années 2000 (intervalle de 2000 à 2005) et se développe depuis. Son enjeu contextualisé est donc considéré comme moyen.	Moyen
Matorral arborescent à Pin d'Alep	<i>Pino halepensis - Quercetea ilicis</i>	32.143	F5.143	-	-	-	-	C	Faible	0,16 ha	Bon	Ce type de boisements se développe sur des sols pauvres et secs. La strate arborée est nettement dominée par le Pin d'Alep (<i>Pinus halepensis</i>). Quelques Chênes pubescents (<i>Quercus pubescens</i>) sont présents de manière éparse. La strate arbustive est quant à elle dominée par l'Aubépine monogyne (<i>Crataegus monogyna</i>), le Viorne tin (<i>Viburnum tinus</i>), le Nerprun alaterne (<i>Rhamnus alaternus</i>) et le Cornouiller mâle (<i>Cornus mas</i>). La strate herbacée est peu présente, mais comporte quelques espèces typiques de ces milieux telles que l'Asperge à feuilles aigües (<i>Asparagus acutifolius</i>), la Bugle petit-pin (<i>Ajuga chamaepitys</i>), ou encore le Réséda raiponce (<i>Reseda phyteuma</i>). Les matorrals arborescents à Pin d'Alep se localisent principalement sur la moitié est de l'aire d'étude rapprochée. Cet habitat commun en région PACA a un enjeu contextualisé faible.	Faible
Plantation de Chênes pubescents	<i>Aucun rattachement phytosociologique</i>	84.3	G5.2	-	NC	-	-	C	Négligeable	0,05 ha	Bon	Il s'agit de groupements de Chênes pubescents (<i>Quercus pubescens</i>) matures situés à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Cet habitat d'origine anthropique (plantation) a un enjeu contextualisé négligeable.	Négligeable
Plantations de Cyprès	<i>Aucun rattachement phytosociologique</i>	84.1	G5.1	-	NC	-	-	C	Négligeable	0,01 ha	Bon	Il s'agit de plantations de Cyprès (<i>Cupressus sp.</i>) situées à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Cet habitat commun en PACA a un enjeu contextualisé négligeable.	Négligeable
Habitats anthropisés													

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide 2008	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Surface ou longueur	Etat de conservation	Description et localisation dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Réseaux routiers	<i>Aucun rattachement phytosociologique</i>	86	J4.2	-	NC	-	-	C	Nul	0,04 ha	Non évaluable	Il s'agit des différentes routes sur surface imperméable de l'aire d'étude rapprochée. Les réseaux routiers se situent sur la moitié est de l'aire d'étude rapprochée. Cet habitat ne dispose d'aucun intérêt pour la flore, l'enjeu contextualisé est donc nul.	Nul

Légende :

- Libellé de l'habitat : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement du référentiel régional (Noble et al.2015) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel *et al.*, 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.
- Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement...), selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).
- Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).
- Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel *et al.*, 2013).
- Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.
- Zones humides 2008 : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes ou selon le Prodrome des Végétations de France. Cette approche ne tient pas compte des critères pédologiques : « H. » => Humide ; « p. » => pro parte / "p.(A)" => pro parte mais zone en eau permanente sans végétation ; « NC » => non-caractéristique / "NC(l)" => non-caractéristique mais insondable car imperméabilisé / "NC(A)" => non-caractéristique mais végétation aquatique implantée en zone en eau permanente.
- LRR : Liste Rouge Régionale : statut de menace de l'habitat au niveau régional (Noble et al.2015) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable, ; NE : non évalué ; * : végétation à enjeu de conservation élevé (cas possibles uniquement pour les catégories LC et NT).
- Dét. ZNIEFF : habitats déterminants pour la modernisation des ZNIEFF de la région Provence-Alpes Côte d'Azur (DIREN, 2004) : DZ : Déterminant ZNIEFF ; DZc. : complémentaire.
- Niveau de rareté : rareté de l'habitat au niveau régional (Noble et al.2015) : E : exceptionnel ; R : rare ; AR : assez rare ; C : commun.



Phragmitaies à Phragmites australis



Peuplements de Cannes de Provence

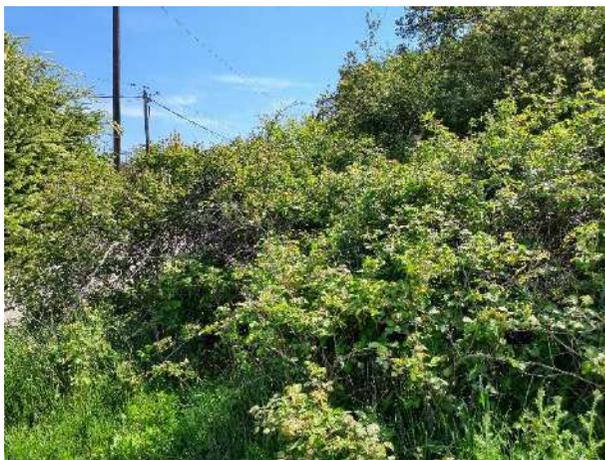
Habitats aquatiques et humides sur l'aire d'étude rapprochée



Fourrés médio-européens sur sols riches



Fourrés à Spartium junceum



Roncier



Zones piétinées



Friche herbacée



Haie

Habitats ouverts, semi-ouverts sur l'aire d'étude rapprochée



Frênaies riveraines méditerranéennes



Matorral arborescent à Pin d'Alep



Plantation de Chênes pubescents



Plantations de Cyprés

Habitats forestiers sur l'aire d'étude rapprochée



Réseaux routiers

Habitats anthropiques sur l'aire d'étude rapprochée



Aire d'étude rapprochée

Habitats

- Fourrés médio-européens sur sols riches
- Frênaies riveraines méditerranéennes
- Matorral arborescent à Pin d'Alep
- Peuplements de Cannes de Provence
- Réseaux routiers
- Terrain en friche
- Zones piétinées
- Fourrés à Spartium junceum
- Phragmitaies à Phragmites australis
- Ronciers
- Haie
- Plantation de Chênes pubescents
- Plantation de Cyprès





Enjeux contextualisés associés aux habitats

DN2000 Giraudets La Tresque

Aire d'étude rapprochée

Enjeux habitats

- Nul
- Négligeable
- Faible
- Moyen

Frênaies riveraines méditerranéennes



5.2.1.5 Bilan concernant les habitats et enjeux associés

Située au cœur d'une matrice anthropique, l'aire d'étude rapprochée est essentiellement constituée de friches herbacées entourées de boisements divers (matorrals de Pin d'Alep, frênaies...) ou de fourrés arbustifs. Une jeune phragmitaie se développe en revanche au sein de la friche herbacée. **Globalement, les enjeux sont négligeables et faibles à moyens sur l'aire d'étude rapprochée.**

5.2.2 Flore

- Cf. Annexe II « Méthodes d'inventaires »
- Cf. Annexe IV « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
- Cf. Carte : « Espèces végétales patrimoniales et/ou protégées »
- Cf. Carte : « Espèces végétales exotiques envahissantes »
- Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux espèces végétales »

5.2.2.1 Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques et les consultations menées auprès de divers organismes (Conservatoire botanique national notamment) ont permis de recenser les plantes déjà connues au sein de l'aire d'étude éloignée, en particulier les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces menacées et inscrites en liste rouge régionale). Ces espèces ont par la suite été activement et prioritairement recherchées au sein de l'aire d'étude rapprochée. Elles sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 11 : Synthèse des données bibliographiques relatives à la flore

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires (France/régional)	Statuts patrimoniaux (LRN/LRR)	Habitats	Dernière observation
Ail de Cirillo <i>Allium cyrilli</i>	-/-	VU/-	Champs cultivés, friches	Espèce connue dans les environs de Septème-les-Vallons (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2009.
Buplèvre à feuilles rondes <i>Bupleurum rotundifolium</i>	-/-	NT/-	Moissons, oliveraies, friches ouvertes	Espèce connue dans les environs de Septème-les-Vallons (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2020.
Chardon à épingles <i>Carduus acicularis</i>	-/PR	EN/EN	Bord de chemin, friches, pâtures, milieu xérique	Espèce connue dans les environs de Les Pennes-Mirabeau (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2019.
Crépide de Suffren <i>Crepis suffreniana</i>	-/-	LC/LC	Pelouses sablonneuses	Espèce connue dans les environs de Marseille (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2017.
Carotte changeante <i>Daucus carota subsp. commutatus</i>	-/-	NT/-	Rochers littoraux	Espèce connue dans les environs de Marseille (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2000.
Vélézie rigide <i>Dianthus nudiflorus</i>	-/-	NT/NT	Pelouses rases argilo-sableuses, particulièrement sur pélites, basaltes ou calcarénites	Espèce connue dans les environs de Septème-les-Vallons (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2008.
Fumeterre éperonnée <i>Fumaria petteri subsp. calcarata</i>	-/-	-/-	Pelouses ouvertes souvent sablonneuses ou rocailleuses, cultures maigres	Espèce connue dans les environs de Les Pennes-Mirabeau (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2023.
Ophrys de Provence <i>Ophrys provincialis</i>	-/PR	LC/LC	Pelouses, garrigues, friches, pinèdes claires, cistaies, maquis, pelouses sèches	Espèce connue dans les environs de Septème-les-Vallons (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2023.
Pavot douteux <i>Papaver dubium</i>	-/PR	LC/LC	Champs cultivés, friches, bords de routes, vires rocheuses	Espèce connue dans les environs de Les Pennes-Mirabeau (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2017.
Alpiste à épis courts <i>Phalaris brachystachys</i>	-/-	VU/VU	Champs, friches, prairies littorales	Espèce connue dans les environs de Cabriès (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2021.
Alpiste paradoxal <i>Phalaris paradoxa</i>	-/PR	LC/NT	Friches, cultures sur sols profonds, parfois saumâtre	Espèce connue dans les environs de Cabriès (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2019.
Picride à fleurs peu nombreuses <i>Picris pauciflora</i>	-/-	-/-	Pelouses rocailleuses escarpement ouvertes, rocheux	Espèce connue dans les environs de Les Pennes-Mirabeau (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2014.

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires (France/régional)	Statuts patrimoniaux (LRN/LRR)	Habitats	Dernière observation
Sisymbre ronciné <i>Sisymbrium runcinatum</i>	-/-	-/-	Pelouses arides, cultures et friches	Espèce connue dans les environs de Vitrolles (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2017.
Stipellule du Cap <i>Stipellula capensis</i>	-/PR	-/-	Pelouses arides, bords de routes	Espèce connue dans les environs de Vitrolles (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2023.
Germadrée faux petit pin <i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	PN/-	EN/EN	Pelouses sèches, fruticées basses	Espèce connue dans les environs de Les Pennes-Mirabeau (source SILENE, CBNMed). Dernière observation en 2013.

Légende :

- Europe : statut communautaire au titre de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats » qui regroupe les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) : An. II : inscrit à Annexe II de la Directive N° 92/43/CEE.
- France : statut de protection. PN : Protection Nationale (annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire) ; PR : Protection Régionale en Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Article 1 de l'arrêté du 09 mai 1994).
- LRN : liste rouge nationale : liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France et al., 2018) : EW : éteint à l'état sauvage ; RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- LRR : liste rouge régionale : liste rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Noble, Van Es, Michaud, et al. 2015) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes.
- Dét. ZNIEFF : liste des espèces déterminantes de la flore vasculaire des ZNIEFF en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (MNHN, OFB 2003) : DZ : espèce déterminante.
- Niveau de rareté : rareté à l'échelle de Provence-Alpes-Côte d'Azur (Noble, Van Es, Michaud, et al. 2015) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.

D'après la bibliographie disponible, quinze espèces patrimoniales, dont six protégées, sont connues sur les Pennes-Mirabeau et les communes avoisinantes. Les prospections ont été orientées vers la recherche de ces espèces.

5.2.2.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Au cours des investigations botaniques, 153 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée (annexe IV). Au regard de la pression d'inventaire, ce chiffre indique une bonne richesse floristique en raison des différents habitats prospectés présents sur l'aire d'étude rapprochée ainsi que de la bonne pression d'inventaire.

À titre de comparaison, aujourd'hui entre 386 et 503 espèces végétales sont connues historiquement sur les communes de Vitrolles (N=386), de Septèmes-les-Vallons (N=396) Les Pennes-Mirabeau (N=423) et de Marignane (N=503) (source SILENE, 2024). La richesse floristique de l'aire d'étude rapprochée est donc considérée comme bonne compte-tenu de la surface concernée.

Aucune autre espèce n'ayant pas été observée lors des inventaires de terrain n'est considérée comme présente sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces. Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent donc être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les 153 espèces végétales recensées sur l'aire d'étude rapprochée, il faut remarquer la présence de :

- 1 espèce végétale protégée ;
- 1 espèce végétale patrimoniale ;
- 6 espèces végétales exotiques à caractère envahissant.

Le détail de ces espèces est précisé dans le tableau suivant « Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables ».

La richesse floristique de l'aire d'étude rapprochée est bonne compte tenu du contexte diversifié du secteur. En effet, elle est liée à la diversité de typologies d'habitats rencontrés au sein des friches et des différents boisements et fourrés présents sur l'aire d'étude rapprochée. Les cortèges d'espèces associés aux friches sont les plus diversifiés.



Chardon à épines
(*Carduus acicularis*)

Flore remarquable sur l'aire d'étude rapprochée.



Buisson ardent
(*Pyracantha coccinea*)



Robinier faux acacia
(*Robinia pseudoacacia*)



Oxalide grêle
(*Oxalis debilis*)



Herbe de la Pampa
(*Cortaderia selloana*)



Canne de Provence
(*Arundo donax*)

Espèces exotiques sur l'aire d'étude rapprochée

5.2.2.3 Intérêt fonctionnel des milieux

Le secteur de la Tresque se compose d'une mosaïque de milieux favorable à l'expression d'une flore variée (friche herbacée, matorral de Pin d'Alep, plantations de Chênes pubescents, frênaie, haies arbustives, fourrés...). L'aire d'étude rapprochée reste cependant dominée par les cortèges des friches. Plusieurs milieux tendent à être dominés par les espèces exotiques envahissantes, c'est le cas des zones de friches comportant des peuplements de Canne de Provence (*Arundo donax*) ou des fourrés par le Buisson ardent (*Pyrracantha coccinea*).



Friche herbacée

Habitats d'espèces/cortèges d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

5.2.2.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 12 : Statuts et enjeux écologiques des espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Chardon à épingles <i>Carduus acicularis</i>	-	PR	LC	NT	DZ	R	Moyen	Le Chardon à épingles est une plante bisannuelle se développant en bordure de chemins, dans les friches, pâtures ou autres milieux xériques. Cette espèce est visible de mai à juin. Au total, au minimum 1149 individus ont été observés dans 60 stations. Cette espèce est principalement localisée au sein des friches herbacées, à l'est de l'aire d'étude rapprochée.	Moyen
Espèces exotiques envahissantes									
Six espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de la Canne de Provence (<i>Arundo donax</i>), de l'Herbe de la pampa (<i>Cortaderia selloana</i>), de l'Oxalide grêle (<i>Oxalis debilis</i>), du Buisson ardent (<i>Pyracantha coccinea</i>), du Robinier faux-acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>) et de la Véronique de Perse (<i>Veronica persica</i>)									Nul

Légende :

- Europe : statut communautaire au titre de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats » qui regroupe les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) : An. II : inscrit à Annexe II de la Directive N° 92/43/CEE.
- France : statut de protection. PN : Protection Nationale (annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire) ; PR : Protection Régionale en Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Article 1 de l'arrêté du 09 mai 1994).
- LRN : liste rouge nationale ; liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France et al., 2018) : EW : éteint à l'état sauvage ; RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- LRR : liste rouge régionale ; liste rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Noble, Van Es, Michaud, et al. 2015) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes.
- Dét. ZNIEFF : liste des espèces déterminantes de la flore vasculaire des ZNIEFF en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur ((MNHN, OFB 2003) : DZ : espèce déterminante.
- Niveau de rareté : rareté à l'échelle de Provence Alpes-Côte d'Azur (Noble, Van Es, Michaud, et al. 2015) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.



Espèces végétales patrimoniales et/ou protégées et espèces exotiques envahissantes

DN2000 Giraudets La Tresque

Aire d'étude rapprochée

Espèce patrimoniale

Carduus acicularis

Espèces végétales exotiques envahissantes

Cortaderia selloana

Oxalis debilis

Pyracantha coccinea

Robinia pseudoacacia

Veronica persica

Arundo donax



Enjeux contextualisés associés à la flore

DN2000 Giraudets La Tresque

Aire d'étude rapprochée

Flore patrimoniale

Carduus acicularis

Enjeux flore

Nul

Faible

Moyen

5.2.2.5 Bilan concernant les espèces végétales et enjeux associés

Les enjeux floristiques sont **faibles à moyens** à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, ils ne sont pas homogènes sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. En effet, les enjeux sont plus importants au niveau des friches situées à l'est (et au centre) de l'aire d'étude rapprochée. Il faut retenir sur ce secteur la présence d'une espèce patrimoniale et protégée en région PACA : le Chardon à épingle (*Carduus acicularis*), espèce à enjeu écologique contextualisé moyen. Les cortèges des friches dominent largement l'aire d'étude rapprochée. Cette dernière présente plusieurs secteurs impactés par les espèces exotiques envahissantes (Canne de Provence, Buisson ardent). **Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un enjeu écologique contextualisé considéré comme faible à moyen pour la flore.**

5.2.3 Délimitation des zones humides

- Cf. Annexe II « Méthodes d'inventaires »
- Cf. Carte : « Délimitation des zones humides selon le critère végétation » et carte « Délimitation des ZH après investigations pédologiques »

5.2.3.1 Analyse bibliographique

5.2.3.1.1. Contexte général du site

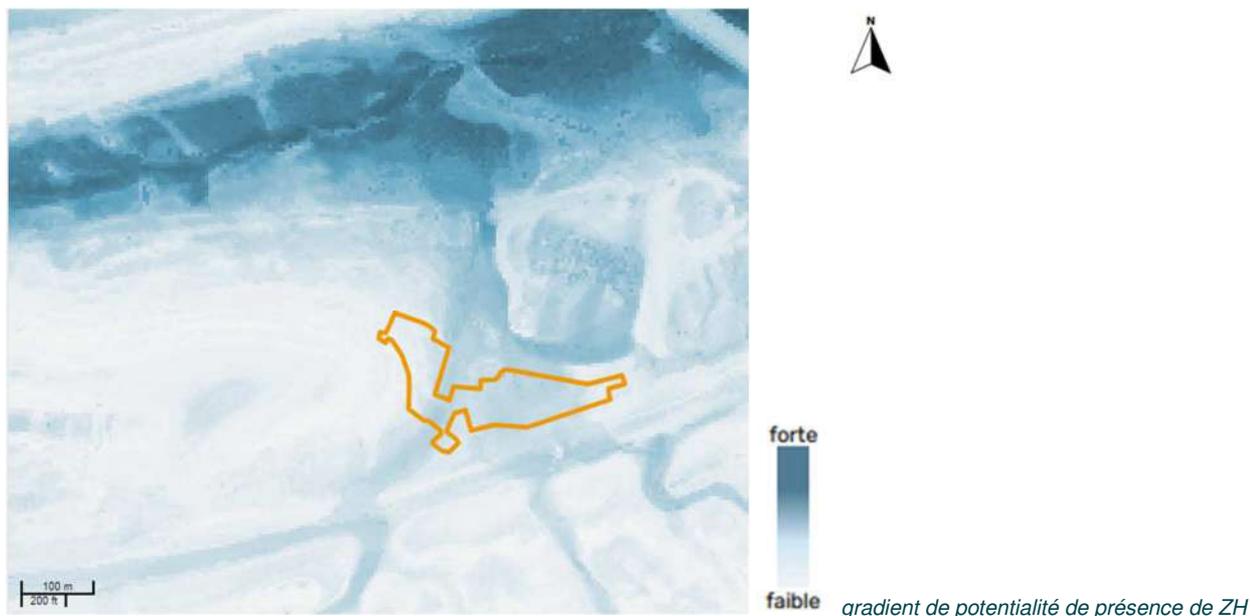
Dans un premier temps, les potentialités de présence de zones humides sur l'aire d'étude rapprochée sont évaluées à partir des données SIG homogènes disponibles sur le territoire à grande échelle : évolution de l'occupation du sol de l'aire d'étude rapprochée, topographie, géologie, pédologie, hydrographie, remontées de nappes, etc.

Tableau 13 : Potentialités de présence de zones humides tirées des données SIG à grande échelle

Type de donnée	Nature des données et informations recueillies	Caractère discriminant de la donnée
Occupation du sol	Cartes historiques Géoportail : absence de mares sur les cartes d'Etat Major	Au regard des informations recueillies, présence de zones humides peu probable.
Topographie	Données topographiques, cartes IGN : aire d'étude rapprochée en contrebas de la partie boisée à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée (perte de 60 mètres d'altitude sur 30 mètres de distance).	Au regard des informations recueillies, présence de zones humides possible.
Réseau hydrographique	Carte des réseaux hydrographiques, carte de l'assèchement des cours d'eau (Géoportail) : passage du cours d'eau du Raumartin à 260 mètres au nord de l'aire d'étude rapprochée.	Au regard des informations recueillies, présence de zones humides possible.
Géologie	Carte des sous-sols (Géoportail) : zone colluviale à l'est de l'étang de Berre ; pentes faibles ; maraîchage de plein champ ou sous serre, viticulture sur pente, céréaliculture ; extension des zones urbaines et industrielles et des infras	Au regard des informations recueillies, présence de zones humides possible.
Pédologie	Cartes des sols (BRGM) : Colluvions wurmiennes, Argiles et grès, Calcaire de la gare de Rognac	Au regard des informations recueillies, présence de zones humides possible.

5.2.3.1.2. Données récentes d'inventaires

Les sources de données disponibles sur <http://sig.reseau-zones-humides.org/> indiquent la présence de zones humides potentielles sur l'aire d'étude rapprochée, avec une probabilité moyenne de présence de zones humides.



Probabilité de présence de zones humides (Pré-localisation des humides – 2023) à proximité de l'aire d'étude rapprochée (zone orange)

La zone présentant une forte probabilité de présence de zones humides au nord de l'aire d'étude rapprochée correspond au cours d'eau du Raumartin, situé à 260 mètres au nord de l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude rapprochée présente une probabilité moyenne de présence de zones humides.

5.2.3.2 Analyse des critères de délimitation

5.2.3.2.1. Analyse du critère « végétation »

5.2.3.2.1.1. Habitats

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature Corine Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 :

- « H. » pour humides ;
- « pro parte / p. » pour potentiellement ou partiellement humides¹ ;
- « NC » pour non-caractéristiques.

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats (voir chapitres précédents) qui en découlent ont permis de recenser dans l'aire d'étude rapprochée les typologies d'habitats décrites dans le tableau qui suit :

Tableau 14 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (m ²)	% aire d'étude rapprochée	Compléments d'analyse nécessaires
Humide	4 593	20	-
Non caractéristique	4 070	18	Réalisation sondages pédologiques (juin 2024)
Pro parte / p.	14 102	62	Réalisation sondages pédologiques (juin 2024)
Total	22 764	100	

¹ Concerne "les habitats ne pouvant être considérés comme systématiquement ou entièrement caractéristiques de zones humides" (annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008). Cette catégorie intègre également des habitats d'origine anthropique comme les cultures, les prairies semées, etc...

Pour connaître plus spécifiquement le détail des habitats caractéristiques de zones humides (H), il convient de se référer au tableau « Statuts et enjeux écologiques des habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée ».

A la suite de l'analyse du critère « végétation » (habitats et flore au titre de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié), les habitats humides atteignent un recouvrement cumulé de 20% de l'aire d'étude rapprochée, les secteurs potentiellement humides (pro parte/p.) 62% et les végétations non caractéristiques 18%. Seule une analyse des sols peut statuer sur le critère humide des végétations potentiellement humides et non caractéristiques. Cette analyse des sols est également nécessaire à l'analyse des fonctionnalités de ces zones humides. Ces éléments ont été réalisés par la SCP et arrivent à déterminer une surface sur la base du critère sol d'environ 958 m², qui ne contient pas de végétation pro parte.



Délimitation des zones humides selon le critère végétation

DN2000 Giraudets La Tresque

 Aire d'étude rapprochée

Zones humides

-  Humide
-  Non Caractéristique
-  Pro parte



5.2.3.2.2. Flore hygrophile

L'approche de BIOTOPE pour la délimitation des zones humides se base très majoritairement sur les critères « végétation » et « sol ». Le critère « flore hygrophile » est plus chronophage et les situations où le critère « flore hygrophile » rendrait compte de la présence de zone humide sans que la végétation le soit, sont très limitées. Ce critère n'est pas utilisé, sauf en cas de besoin dans de rares cas, non survenus ici.

5.2.3.2.3. Analyse du critère « sol » (sondages pédologiques)

Les sondages pédologiques et l'analyse de fonctionnalité des zones humides sont portés pas la SCP. La présente partie d'analyse du critère « sol » a donc été réalisée par la SCP.

Des sondages à la tarière à main ont été réalisés le 20 juin 2024 afin de caractériser les sols en présence et détecter des traces d'hydromorphie à proximité de la surface.

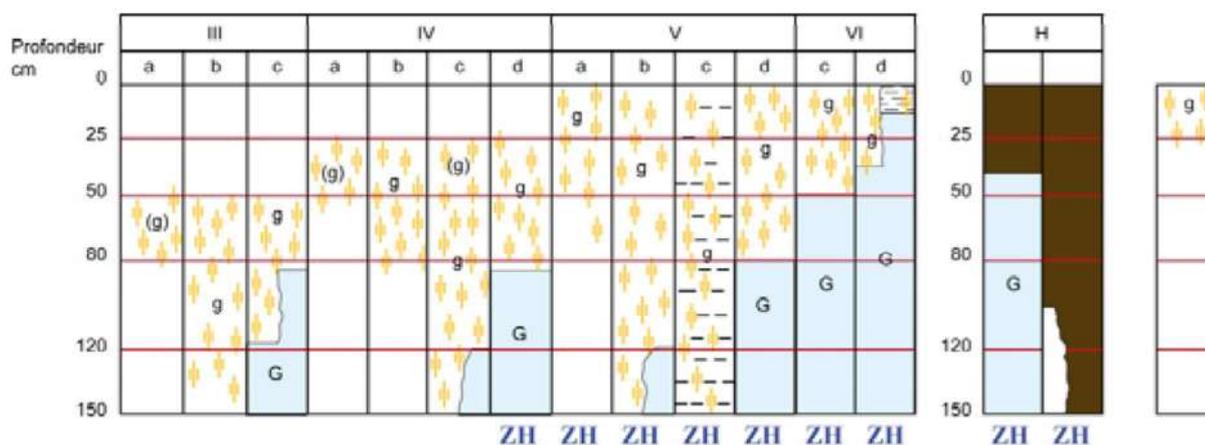
Réglementairement, d'après l'article L211-1 du Code de l'environnement, « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

L'article R211-108 du Code de l'environnement précise que : « Les critères à retenir pour la définition des zones humides [...] sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par région biogéographique. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. » (Source DREAL)

« L'hydromorphie est la manifestation morphologique de l'engorgement par l'eau d'un sol :

- sous la forme de taches, de ségrégations, de colorations ou de décolorations, de nodules, résultant de la dynamique du fer et du manganèse (tous deux sont des éléments colorés), en milieu alternativement réducteur puis réoxydé ;
- sous la forme d'une accumulation de matière organique (sols tourbeux).

L'hydromorphie correspond donc à des traits morphologiques spécifiques des sols appelés traits d'hydromorphie. Ces traits sont la plupart du temps observables. Ils peuvent persister à la fois pendant les périodes humides et sèches, ce qui les rend particulièrement intéressants pour identifier les sols de zones humides » (Source : « Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides »).



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- horizon rédoxique peu marqué (g)
- horizon rédoxique marqué g
- horizon réducteur G
- horizon histique H
- Nappe

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

Morphologie des sols correspondants à des zones humides (ZH)

En résumé, concernant les critères pédologiques, les sols de zones humides sont caractérisés par des traces d'oxydation dès la surface (horizon rédoxique) ou des traces d'oxydation à partir de 25 cm de profondeur puis des traces de réduction (horizon réductique) à partir de 80 cm de profondeur.

Suite aux sondages pédologiques, ce qu'il faut retenir c'est que la végétation présente peu de caractères naturels et est plutôt opportuniste de ce milieu anthropisé au milieu des collines calcaires de garrigues sèches des environs car :

- les types de sol du secteur sont principalement des calcosols et des rendosols issus de colluvions anciens et des anthroposols issus de remaniement, de remblaiement (travaux de pose de conduite et travaux de construction) ou anthroposols issus de dépôts sauvages,
- la végétation est anthropique dans cette propriété et aux alentours (nombreux arbustes d'ornement de type pyracantha, laurier tin, laurier amandes, troène du japons etc
- le mélange de végétation est un mélange de sol sec et compact de type genêts ou pins d'alep à proximité des frênes
- la présence de la canalisation DN2000 en béton installée en 1966 qui nécessite une rénovation, peut présenter une étanchéité défailante au niveau des joints et donc conduire à des fuites d'eau.

Avec l'étude des sols, les zones humides avérées selon le critère « sol » concernent le secteur très localisé du sondage 8 avec un sol hydromorphe et l'occupation par les phragmites, et les zones de forte densité de cannes de Provence au niveau des talwegs d'écoulement de pluvial, pour un total de 958 m². L'ensemble des autres sondages réalisés (hors sondage n°8) sont non-caractéristiques de zones humides.



Délimitation des ZH après investigations pédologiques

Les zones déterminées avec le critères sol permettent de conclure sur les secteurs à retenir en tant que zone humide (végétation ZH et zones avec critère sol, les secteurs avec habitat pro forma étant donc pas confirmé ZH).

5.2.3.3 Synthèse sur la délimitation des zones humides

L'analyse des critères « végétation » et « sol » a permis d'obtenir la synthèse suivante concernant les délimitations des zones humides (4 593 m² de Zones Humides et 18 172 m² de zones Non Caractéristiques) :



Délimitation des zones humides - synthèse

DN2000 Giraudets La Tresque

Aire d'étude rapprochée

Zones humides

Humide

Non caractéristique

5.3 Faune

5.3.1 Insectes et autres arthropodes

- Cf. Annexe II « Méthodes d'inventaires »
- Cf. Annexe IV « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
- Cf. Carte : « Insectes patrimoniaux et/ou protégés »
- Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux insectes »

L'analyse bibliographique s'est basée sur les données relatives au pré-diagnostic réalisé par Naturalia en 2018 et aux insectes recensés sur la commune des Pennes-Mirabeau, à partir de la consultation de la base de données SILENE Faune (données postérieures à 2014).

4 espèces d'insectes remarquables sont mentionnées sur cette commune.

Tableau 15 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux insectes

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires (Europe/France)	Statuts patrimoniaux (LRN/LRR)	SILENE Faune
Proserpine <i>Zerynthia rumina</i>	- / Art.3	LC/LC	Les Pennes-Mirabeau (2020)
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	An IV / Art.2	LC/LC	Les Pennes-Mirabeau (2020)
Bupreste de Crau <i>Acmaeoderella perroti perroti</i>	-/-	-/-	Les Pennes-Mirabeau (2015)
Decticelle des ruisseaux <i>Roeseliana azami</i>	-/-	2/NT	294 m au sud de l'AER (2021)

Légende :

- AER = Aire d'étude rapprochée.
- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012) & chapitre libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) ; RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable // Orthoptères, Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet & Defaut, 2004) ; P1 : Priorité 1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes ; P2 : priorité 2 : espèces fortement menacées d'extinction ; P3 : priorité 3 : espèces menacées, à surveiller ; P4 : priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances ; ? : manque d'informations.
- LRR : Liste rouge régionale des papillons de jour (PACA, 2016) / Liste rouge régionale des odonates (PACA, 2017) / Liste rouge régionale des orthoptères (PACA, 2018) / Liste rouge régionale des coléoptères (PACA, 2017) ; RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.

5.3.1.1 Espèces et cortèges présents dans l'aire d'étude rapprochée

5.3.1.1.1. Espèces

Parmi les groupes étudiés, 29 espèces d'insectes (15 lépidoptères, 3 orthoptères, 7 coléoptères et 4 hémiptères) ainsi qu'une espèce de myriapode, sont présentes ou considérées comme telles dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi ces dernières, une espèce remarquable a été observée lors des inventaires de terrain (Cf. Annexe IV) : la **Scolopendre méditerranéenne** (*Scolopendra cingulata*). La Scolopendre méditerranéenne est considérée comme une espèce remarquable étant donné son appartenance à la liste complémentaire des espèces déterminantes ZNIEFF. Les arthropodes étant très peu représentés dans les listes rouges, ce critère est considéré comme un critère déterminant du statut remarquable de l'espèce.

L'analyse de la potentialité d'accueil de l'aire d'étude rapprochée a conduit à exclure l'ensemble des espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique, du fait de l'absence d'habitats favorables aux différentes phases de leur cycle de vie, au sein de l'aire d'étude rapprochée. La **Decticelle des ruisseaux** (*Roeseliana azami*), peut être exclue des potentialités au vu de l'absence de fossés routiers humides, de petits fossés/canaux en eau avec berges végétalisées et naturelles. Les espèces de rhopalocères ont également été écartées de la liste des potentialités du fait de l'absence de leur habitat ainsi que de leur plante-hôte-principale au sein de l'aire d'étude rapprochée : la **Proserpine** (*Zerynthia rumina*) (pelouses sèches/garrigues à Aristoloche pistoloche) et la **Diane** (*Zerynthia polyxena*) (ourlets hygrophiles à Aristoloche à feuilles rondes (*Aristolochia rotunda*) ou clématite (*Aristolochia clematidis*)). Pour finir, le **Bupreste de Crau** (*Acmaeoderella perroti*) est une espèce endémique de Crau que l'on retrouve au sein des Coussouls ou encore au sein de pelouses sèches où pousse en abondance sa plante-hôte : l'Onopordon d'Illyrie (*Onopordum illyricum*), habitat et espèce absents de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les 30 espèces recensées ou considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée, aucune n'est patrimoniale, protégée ou à caractère exotique envahissant.

Le détail de ces espèces est précisé dans le tableau suivant « Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables ».

La richesse entomologique est faible du fait du contexte artificialisé de l'aire d'étude rapprochée et de la faible diversité d'habitats présents.



Scolopendre méditerranéenne

5.3.1.1.2. Cortèges

Les espèces présentes ou considérées comme telles dans le chapitre précédent sont rattachables à différents cortèges selon les groupes d'insectes considérés. On retiendra sur ce site les cortèges suivants :

- Lépidoptères (2 cortèges) :
Cortège des lisières et boisements (2 espèces) avec le Tircis (*Pararge aegeria*) et la Petite Tortue (*Aglais urticae*) ;
Cortège des milieux ouverts favorables aux espèces ubiquistes (12 espèces) avec par exemple le Collier-de-Corail, le Procris (*Aricia agestis*), la Piéride du Chou (*Pieris brassicae*), le Demi-deuil (*Melanargia galathea*) ou encore le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*).
- Orthoptères (2 cortèges) :
Cortèges des milieux arborés et buissonnants (1 espèce) avec la Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*) ;
Cortège des espèces ubiquistes (2 espèces) avec le Criquet noir-ébène (*Omocestus rufipes*) et le Criquet duettiste (*Chorthippus brunneus*).
- Myriapode (1 cortège) :
Cortège des milieux secs peu végétalisés avec débris artificiels ou naturels (1 espèce) : la **Scolopendre méditerranéenne**.

5.3.1.2 Intérêt fonctionnel des milieux

Les espèces réalisent leur cycle de vie (reproduction, alimentation, hivernage...) au sein d'habitats spécifiques. Les rhopalocères et les orthoptères ont su coloniser une petite diversité d'habitats allant des zones sèches peu végétalisées, des prairies/friches herbacées aux milieux boisés/buissonnants.

Concernant les papillons de jours, le cœur des boisements sont globalement peu propices à cet ordre, en revanche les lisières et les zones boisées relativement ouvertes, sont plus fréquentées. Les rhopalocères observés sont tous peu exigeants vis-à-vis de leurs habitats et tous communs en région PACA, ce sont des espèces ubiquistes pouvant s'accommoder d'une large gamme d'habitats, sans exigences écologiques pointues.

Concernant les orthoptères seulement 3 espèces ont été contactées, ces dernières sont également des espèces ubiquistes et communes en région PACA. Elles utilisent les milieux buissonnants/arborés, tout comme les milieux plus ouverts.

Pour finir, l'unique espèce de myriapode recensée sur l'aire d'étude rapprochée est la Scolopendre méditerranéenne, cette espèce apprécie les zones sèches peu végétalisées, munies d'abris qu'ils soient artificiels ou bien naturels, sous lesquels elle se cache, tels que des plaques en bois, en plastique, ou encore des rochers ou tas de bois.

*Prairie**Zone munie d'abris artificiels*

Habitats d'espèces/cortèges d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

5.3.1.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 16 : Statuts et enjeux écologiques des arthropodes remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèce remarquable									
Scolopendre méditerranéenne <i>Scolopendra cingulata</i>	-	-	-	-	DZc	-	Faible	Espèce cantonnée en France au pourtour méditerranéen. Assez fréquente des Pyrénées-Orientales aux Bouches-du-Rhône, elle se raréfie progressivement vers l'est. Elle fréquente les habitats de garrigues, maquis et pinèdes méditerranéennes. Prédatrice et surtout active la nuit, elle se réfugie en journée sous des abris naturels. Cette espèce est une espèce complémentaire des listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Les arthropodes étant très peu représentés dans les listes rouges, le statut d'espèce complémentaire des listes d'espèces déterminantes ZNIEFF de la Scolopendre méditerranéenne est considéré comme un critère déterminant du statut remarquable de l'espèce. 1 individu a été observé en limite de l'aire d'étude rapprochée, sous des caches artificielles.	Faible

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012) & chapitre libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable // Orthoptères, Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet & Defaut, 2004) : P1 : Priorité 1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes ; P2 : priorité 2 : espèces fortement menacées d'extinction ; P3 : priorité 3 : espèces menacées, à surveiller ; P4 : priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances ; ? : manque d'informations.
- LRR : Liste rouge régionale des papillons de jour (PACA, 2016) / Liste rouge régionale des odonates (PACA, 2017) / Liste rouge régionale des orthoptères (PACA, 2018) / Liste rouge régionale des coléoptères (PACA, 2017) : RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF, Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA, 2024) : DZ : espèce déterminante ; DZc : espèce complémentaire.



Insectes patrimoniaux et/ou protégés

DN2000 Giraudets La Tresque

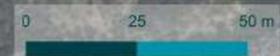
Aire d'étude rapprochée

Habitats favorables aux insectes

Habitat favorable au cycle de vie de la Scolopendre méditerranéenne (sous abris artificiels et naturels)

Insectes

Scolopendre méditerranéenne



Enjeux contextualisés associés aux insectes

DN2000 Giraudets La Tresque

 Aire d'étude rapprochée

Enjeux Insectes

 Faible



5.3.1.4 Bilan concernant les insectes et enjeux associés

30 espèces d'arthropodes (15 lépidoptères, 3 orthoptères, 7 coléoptères, 4 hémiptères et 1 myriapode) sont présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée. Parmi celles-ci, une est remarquable et possède enjeu de conservation faible : la Scolopendre méditerranéenne.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré globalement comme faible pour les insectes.

5.3.2 Amphibiens

5.3.2.1 Analyse bibliographique

Une synthèse des données relatives aux amphibiens recensés sur la commune des Pennes-les-Mirabeau a été réalisée à partir de la consultation des bases de données Faune PACA, SILENE FAUNE et iNaturalist (données postérieures à 2015). Les données recensées par Naturalia dans l'aire d'étude rapprochée lors de la réalisation du pré-diagnostic écologique ont également été prises en compte.

Trois espèces d'amphibiens sont mentionnées sur cette commune : le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) et le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*).

Tableau 17 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux amphibiens

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires (Europe/France)	Statuts patrimoniaux (LRN/LRR)	SILENE PACA	Base FaunePACA	iNaturalist
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	An. IV/Art.2	LC/LC	350m au sud-ouest de l'AER (2019)	-	Les Pennes-les-Mirabeau (2024)
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	An. IV/Art.2	LC/LC	Les Pennes-les-Mirabeau (2022)	Les Pennes-les-Mirabeau (2023)	-
Crapaud épineux <i>Bufo spinosus</i>	Art.3	LC/LC	-	Les Pennes-les-Mirabeau (2024)	-

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.
- Art. 4 : espèces inscrites l'article 4 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : interdiction de la mutilation des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué ;
- LRR : Liste rouge régionale (PACA, 2016) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.

5.3.2.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Aucune espèce d'amphibien n'est présente dans l'aire d'étude rapprochée.

Ce résultat s'explique par le fait que l'aire d'étude rapprochée ne comporte aucun habitat aquatique s'avérant nécessaire à la reproduction des amphibiens. L'unique zone aquatique recensée autour de l'aire d'étude rapprochée est un bassin artificiel à l'est, qui est défavorable aux amphibiens (pentes abruptes et tapissées de bâches noires sans aspérités, rendant le bassin peu voire non accessible aux amphibiens). Aussi, l'enclavement de l'aire d'étude rapprochée au sein d'un maillage très urbanisé (autoroute du soleil au sud (A7), usines à l'est et lotissements pavillonnaires au nord et à l'ouest) réduit les chances d'accueil d'amphibiens au sein de l'aire d'étude rapprochée.

La richesse batrachologique est nulle du fait de l'absence de points d'eau permanents ou temporaires leur étant favorables dans l'aire d'étude rapprochée et à proximité immédiate.

5.3.2.3 Bilan concernant les amphibiens et enjeux associés

L'aire d'étude rapprochée n'est pas favorable à l'accueil des amphibiens du fait de l'absence d'habitats aquatiques leur étant propices en son sein ou à proximité immédiate, mais également du fait de l'enclavement de l'aire d'étude rapprochée au sein d'un maillage très urbanisé. Aucun secteur n'est essentiel pour le bon accomplissement du cycle biologique des amphibiens, le rôle fonctionnel des habitats présents localement étant limité, voire nul en période de reproduction.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme négligeable pour les amphibiens.

5.3.3 Reptiles

- Cf. Annexe II « Méthodes d'inventaires »
- Cf. Annexe IV « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
- Cf. Carte : « Reptiles patrimoniaux et/ou protégés »
- Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux reptiles »

5.3.3.1 Analyse bibliographique

L'analyse bibliographique s'est basée sur les données relatives au pré-diagnostic réalisé par Naturalia en 2018 et aux données relatives aux reptiles recensés sur la commune des Pennes-Mirabeau, à partir de la consultation des bases de données Faune PACA, SILENE Faune et iNaturalist (données postérieures à 2014).

10 espèces de reptiles sont mentionnées sur cette commune.

Tableau 18 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux reptiles

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires (Europe/France)	Statuts patrimoniaux (LRN/LRR)	SILENE Faune	Base FaunePACA	iNaturalist
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	- / Art.3	LC/NT	966m à l'ouest de l'AER (2019)	-	-
Coronelle girondine <i>Coronella girondica</i>	- / Art.3	LC/LC	Les Pennes-les-Mirabeau (2021)	-	-
Lézard à deux raies <i>Lacerta bilineata</i>	An. IV / Art.2	LC/LC	674m à l'ouest de l'AER (2019)	-	Les Pennes-les-Mirabeau (2021)
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	- / Art.3	LC/NT	Les Pennes-les-Mirabeau (2020)	Les Pennes-les-Mirabeau (2017)	-
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	An. IV / Art.2	LC/LC	141m au nord de l'AER (2019)	Les Pennes-les-Mirabeau (2020)	Les Pennes-les-Mirabeau (2023)
Psammodrome d'Edwards <i>Psammodomus edwardsianus</i>	- / Art.3	NT/NT	Les Pennes-les-Mirabeau (2023)	Les Pennes-les-Mirabeau (2022)	Les Pennes-les-Mirabeau (2024)
Tarente de Maurétanie <i>Tarentola mauritanica</i>	- / Art.3	LC/LC	653m au nord-ouest de l'AER (2021)	Les Pennes-les-Mirabeau (2024)	Les Pennes-les-Mirabeau (2023)
Lézard ocellé <i>Timon lepidus</i>	- / Art.2	VU/NT	Les Pennes-les-Mirabeau (2023)	Les Pennes-les-Mirabeau (2015)	Les Pennes-les-Mirabeau (2022)
Phyllodactyle d'Europe <i>Euleptes europaea</i>	An. II et IV / Art.2	NT/EN	-	-	Les Pennes-les-Mirabeau (2024)
Hémidactyle Verruqueux <i>Hemidactylus turcicus</i>	- / Art.3	LC/LC	-	-	Les Pennes-les-Mirabeau (2021)

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué ;
- LRR : Liste rouge régionale (DREAL PACA, 2017) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.

5.3.3.2 Espèces et cortèges présents dans l'aire d'étude rapprochée

5.3.3.2.1. Espèces

8 espèces de reptiles sont présentes ou considérées comme telles dans l'aire d'étude rapprochée :

- 3 espèces observées lors des inventaires de terrain (Cf. Annexe IV) :
 - Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) ;
 - Lézard à deux raies** (*Lacerta bilinaeta*) ;
 - Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauretana*).

- 5 espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :

Seps strié (*Chalcides striatus*) : espèce discrète, connue à 980 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée (CEN PACA, 2019), les milieux ouverts de l'aire d'étude rapprochée lui sont favorables ;

Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*) : espèce discrète mais ubiquiste, connue sur la commune de Pennes-les-Mirabeau (CEN PACA, 2021) ;

Orvet de Vérone (*Anguis veronensis*) : espèce discrète aux mœurs fousseuses et d'affinité forestière, présence d'habitat favorable au sein des milieux boisés présents sur l'aire d'étude rapprochée ;

Coronelle girondine (*Coronella girondica*) : espèce discrète aux mœurs nocturnes appréciant une large gamme d'habitats dont les milieux rocailleux, boisés et buissonnants. L'ensemble des habitats de l'aire d'étude rapprochée lui sont favorables ;

Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) : espèce discrète aux mœurs nocturnes appréciant une large gamme d'habitats dont les milieux boisés et buissonnants. Présence favorable au sein de la quasi-totalité des habitats de l'aire d'étude rapprochée.

L'analyse de la potentialité d'accueil de l'aire d'étude rapprochée a conduit à exclure les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique, du fait de l'absence d'habitats favorables aux différentes phases de leur cycle de vie. Le **Lézard ocellé** peut être considéré comme absent de l'aire d'étude rapprochée, dû à l'absence de gîte potentiel exposé au soleil, tel qu'un vieux mur de pierres sèches, une restanque, ruines etc... Le **Psammodrome d'Edwards**, est également exclu des potentialités au vu de l'absence d'habitats favorables à son cycle de vie, tels que des pelouses sèches ou garrigues basses. **L'hémidactyle verruqueux** et le **Phyllodactyle d'Europe**, principalement inféodés aux parois rocheuses littorales, peuvent aussi être considérés comme absents de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les 8 espèces recensées ou considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée, toutes sont protégées et 4 sont patrimoniales. Aucune espèce exotique à caractère envahissant n'a été observée.

Le détail de ces espèces est précisé dans le tableau suivant « Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables ».

La richesse herpétologique est moyenne malgré le contexte artificialisé et peu diversifié en termes d'habitats, de l'aire d'étude rapprochée.



Seps strié ©Killian MILLE - BIOTOPE



Coronelle girondine ©BIOTOPE

Insectes remarquables sur l'aire d'étude rapprochée – Photos prises hors aire d'étude

5.3.3.2.2. Cortèges

Les espèces présentes ou considérées comme telles dans le chapitre précédent sont rattachables à 4 cortèges :

- Cortège des milieux boisés (5 espèces) avec la Couleuvre à échelons, l'Orvet de Vérone, le Lézard à deux raies, la Couleuvre de Montpellier et la Coronelle girondine ;
- Cortège des milieux buissonnants (arbustes, haies buissonnantes, fourrées...) (5 espèces) avec le Lézard à deux raies, le Lézard des murailles, la Couleuvre de Montpellier, la Coronelle girondine et la Couleuvre à échelons ;
- Cortège des milieux ouverts (prairies, friches...) (3 espèces) avec le Seps strié, le Lézard à deux raies et la Couleuvre de Montpellier ;

- Cortège des milieux anthropisés et rupestres (4 espèces) avec le Lézard des murailles, la Tarente de Maurétanie, la Couleuvre de Montpellier et la Coronelle girondine.



Couleuvre de Montpellier



Lézard à deux raies

Reptiles remarquables sur l'aire d'étude rapprochée ©BIOTOPE – Photos prises hors aire d'étude

5.3.3.3 Intérêt fonctionnel des milieux

Sur l'aire d'étude rapprochée, les potentialités d'accueil en tant qu'habitats de reproduction, d'estivage et d'hibernation se limitent aux éléments paysagers structurant le paysage comme les haies, les boisements, les zones de broussailles, etc...

Plus précisément les secteurs présentant le plus d'intérêt pour le groupe des reptiles sont les zones thermophiles et les zones possédant des caches. Sur l'aire d'étude rapprochée, ce sont essentiellement les milieux buissonnants comprenant les fourrés et haies arbustives, ainsi que les milieux boisés comprenant les lisières et boisements de résineux et de feuillus, qui hébergent la plus grande diversité d'espèces de reptiles. Les micro-habitats tels que les pierriers et autres débris artificiels et naturels présents au sein de l'aire d'étude rapprochée, constituent également des éléments importants pour les reptiles, puisqu'ils leur offrent de potentielles caches. Pour finir, les milieux ouverts constituent également l'habitat de quelques espèces, tel que notamment le Seps strié qui possède un enjeu de conservation moyen.

La plupart de ces habitats favorables aux différentes espèces de reptiles sont liés entre eux, ce qui facilite le déplacement et les échanges des espèces entre chacun.



Fourrés



Friche

Habitats d'espèces/cortèges d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

5.3.3.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 19 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Couleuvre à échelons <i>Zamenis scalaris</i>	-	Art. 3	LC	NT	-	-	Moyen	<p>Espèce de couleuvre fréquentant des habitats similaires à ceux occupés par la Couleuvre de Montpellier. Etant à tendance arboricole elle affectionne les milieux boisés comme les milieux semi-ouverts secs. Présente dans toute la région PACA hormis dans les Hautes-Alpes (05).</p> <p>Aucun individu n'a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, l'aire d'étude rapprochée fait partie de l'aire de répartition de l'espèce et les milieux boisés et buissonnants (arbustes et fourrés) présents sur l'aire d'étude rapprochée, sont favorables à l'intégralité de son cycle de vie (alimentation, reproduction, thermorégulation, hivernage, transit). La Couleuvre à échelons est donc considérée comme présente au sein de l'aire d'étude rapprochée.</p> <p>Bien que l'espèce ne soit pas citée sur la commune des Pennes-Mirabeau, cette dernière est connue sur la commune voisine de Vitrolles (CEN PACA, 2018). Au vu de la distance entre la commune de Vitrolles et l'aire d'étude rapprochée et des nombreux éléments urbains représentant des obstacles aux déplacements de l'espèce, la population considérée comme présente au sein de l'aire d'étude rapprochée est considérée comme isolée, indépendante et non connue au vu de la faible pression d'inventaire et du manque de données bibliographiques sur la zone.</p>	Moyen
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	-	Art. 3	LC	NT	-	-	Moyen	<p>Espèce de couleuvre assez ubiquiste au sein de la région méditerranéenne. Elle affectionne les milieux ouverts et semi-ouverts, secs et chauds et les écotones offrant des abris potentiels. Présente dans tout le sud de la région PACA, et absente dans les hauteurs là où elle est remplacée par la Couleuvre verte et jaune (05 et Nord du 04 et du 84).</p> <p>Aucun individu n'a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, les milieux boisés, buissonnants et ouverts présents sur l'aire d'étude rapprochée sont favorables à l'intégralité de son cycle de vie (alimentation, reproduction, thermorégulation, hivernage, transit).</p> <p>De plus, l'espèce est connue à plusieurs reprises sur la commune de Pennes-Mirabeau (CEN PACA, 2020). Cette espèce étant ubiquiste, une interaction entre cette population connue et l'aire d'étude rapprochée via les corridors écologiques</p>	Moyen

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								est possible. Il est également possible que la population considérée comme présente sur l'aire d'étude rapprochée soit une population indépendante, non connue au vu de la faible pression d'inventaires et du manque de données bibliographiques sur la zone. Cette dernière est donc considérée comme présente au sein de l'aire d'étude rapprochée.	
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	-	Art. 3	LC	NT	-	-	Moyen	Affectation des biotopes herbeux secs : les garrigues et maquis herbeux, friches sèches, lisières et bosquets touffus, landes pâturées. En région méditerranéenne, il est souvent associé aux pelouses de brachypode rameux, thym et aphyllante de Montpellier, genêt d'Espagne. Il est absent des forêts denses et humides. Présent dans toute la région PACA hormis dans les Hautes-Alpes (05). Aucun individu n'a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, l'aire d'étude rapprochée fait partie de l'aire de répartition de l'espèce et les milieux ouverts type prairies et friches présents au sein de l'aire d'étude rapprochée, sont favorables à l'espèce pour la bonne réalisation de son cycle de vie (alimentation, reproduction, thermorégulation, hivernage, transit). De plus, l'espèce est connue sur la commune de Pennes-Mirabeau à 966 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée (CEN PACA, 2019). Une interaction entre cette population connue et l'aire d'étude rapprochée via les corridors écologiques est possible. Il est également possible que la population considérée comme présente sur l'aire d'étude rapprochée soit une population indépendante, non connue au vu de la faible pression d'inventaires et du manque de données bibliographiques sur la zone. Cette dernière est donc considérée comme présente au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Moyen
Orvet de Véronne <i>Anguis veronensis</i>	-	Art. 3	DD (LC)	DD (DD)	-	-	Faible	Comme l'Orvet fragile, ce dernier se rencontre dans les forêts méditerranéennes, les forêts de feuillus sèches (chênaies/hêtraies), forêts de résineux claires, forêts alluviales de bois tendre. Il fréquente également les milieux bocagers (haies), les milieux rocheux et des micro-habitats au couvert végétal dense où il peut se dissimuler. Aucun individu n'a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Cependant, l'aire d'étude rapprochée fait partie de l'aire de répartition de l'espèce et les milieux boisés présents sur l'aire d'étude rapprochée, sont	Moyen

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								<p>favorables à l'intégralité de son cycle de vie (alimentation, reproduction, thermorégulation, hivernage, transit).</p> <p>Bien que l'espèce ne soit pas citée sur la commune des Pennes-Mirabeau, cette dernière est connue sur la commune voisine de Marignane (GEN PACA, 2023). Au vu de la distance entre la commune de Marignane et l'aire d'étude rapprochée et des nombreux éléments urbains représentant des obstacles aux déplacements de l'espèce, la population considérée comme présente au sein de l'aire d'étude rapprochée est considérée comme isolée, indépendante et non connue au vu de la faible pression d'inventaire et du manque de données bibliographiques sur la zone. Cette espèce est donc considérée comme présente au sein de l'aire d'étude rapprochée.</p> <p><i>Dufresnes et al. (2023) ont précisé, à la suite d'analyses génétiques, la répartition régionale de l'Orvet fragile et de l'Orvet de Vérone, récemment décrit. Etant nouvellement décrite, cette espèce ne possède pas encore de statuts en listes rouges. Dans l'attente de l'attribution de ceux-ci, les statuts attribués sont ceux de l'Orvet fragile précisés entre parenthèses. Ainsi, la région PACA joue un rôle dans la conservation nationale de l'Orvet de Vérone, n'étant présent essentiellement que dans les Alpes-Maritimes et le Var. Son enjeu contextualisé est donc augmenté d'un niveau.</i></p>	
Lézard à deux raies <i>Lacerta bilineata</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	<p>Occupe une vaste gamme d'habitats, composée de végétation herbacée et arbustive bien exposés (forêts claires, talus ensoleillés, bruyères, maquis, haies, lisières, ronciers, bordures des champs et chemins, prairies). Il s'agit d'une espèce commune en PACA dès lors qu'il y a la présence d'un couvert végétal plus ou moins dense.</p> <p>1 individu a été observé en fuite sortant d'un arbuste, sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux boisés, buissonnants et ouverts, présents sur l'aire d'étude rapprochée, sont favorables à l'intégralité du cycle biologique de l'espèce (alimentation, reproduction, thermorégulation, hivernage, transit).</p> <p>De plus, l'espèce est connue au plus proche à 674 m à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée (GEN PACA, 2019).</p>	Faible
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	<p>Très ubiquiste, il fréquente aussi bien les milieux naturels qu'anthropiques. C'est une espèce commensale de l'Homme, présente dans toute la région PACA qui se contente de peu en termes d'habitat.</p>	Faible

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								1 individu a été observé en thermorégulation en bord de haie, au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'ensemble des milieux boisés, et buissonnants, ainsi que des micros-habitats (pierriers, tas de bois...), présents sur l'aire d'étude rapprochée sont favorables à l'intégralité du cycle biologique de l'espèce (alimentation, reproduction, thermorégulation, hivernage, transit).	
Coronelle girondine <i>Coronella girondica</i>	-	Art. 3	LC	LC	-	-	Faible	<p>Espèce discrète (en raison de ses mœurs nocturnes) occupant un grand nombre d'habitats naturels de couverture arborée faible à moyenne (bois clairs, lisières, garrigues, pelouses...). Elle occupe des milieux secs et buissonnants, agrémentés de roches, où se loge sa proie favorite : le Léopard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>). Cette espèce est plus particulièrement présente dans le sud de la PACA, même si on peut la retrouver dans toute la région.</p> <p>Aucun individu n'a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, l'aire d'étude rapprochée fait partie de l'aire de répartition de l'espèce et l'ensemble des milieux boisés, buissonnants et des micros-habitats notamment rupestres, présents sur l'aire d'étude rapprochée, sont favorables à l'intégralité du cycle biologique de l'espèce (alimentation, reproduction, thermorégulation, hivernage, transit).</p> <p>De plus, l'espèce est connue sur la commune de Pennes-Mirabeau (CEN PACA, 2021). Une interaction entre cette population connue et l'aire d'étude rapprochée via les corridors écologiques est possible. Il est également possible que la population considérée comme présente sur l'aire d'étude rapprochée soit une population indépendante, non connue au vu de la faible pression d'inventaires et du manque de données bibliographiques sur la zone.</p> <p>Cette dernière est donc considérée comme présente au sein de l'aire d'étude rapprochée.</p>	Faible
Tarente de Maurétanie <i>Tarentola mauritanica</i>	-	Art.3	LC	LC	-	-	Faible	<p>Espèce méditerranéenne qui s'accommode parfaitement de l'habitat urbain. Elle s'observe dans de nombreuses villes, villages, agglomérations... Elle se maintient dans les interstices des murs, derrière les volets et parfois à l'intérieur des habitations et se nourrit à proximité des sources lumineuses.</p> <p>1 individu a été observé sur la façade d'un petit bâtiment présent dans la partie sud de l'aire d'étude rapprochée. L'ensemble des milieux anthropisés, ainsi que des micros-habitats (pierriers, tas de bois...), présents sur l'aire d'étude rapprochée sont favorables à l'intégralité du cycle biologique de l'espèce (alimentation, reproduction, thermorégulation, hivernage, transit).</p>	Faible

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué ;
- LRR : Liste rouge régionale (DREAL PACA, 2017) : CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA, 2024) : DZ : espèce déterminante ; DZc : espèce complémentaire.

Reptiles patrimoniaux et/ou protégés

DN2000 Giraudets La Tresque

 Aire d'étude rapprochée

Habitats favorables aux reptiles

 Habitat favorable au cycle de vie des couleuvres et des lézards

 Habitat favorable au cycle de vie des couleuvres, du Lézard à deux raies et de l'Orvet de Vérone

 Habitat favorable au cycle de vie du Seps strié, de la Couleuvre de Montpellier et du Lézard à deux raies.
Transit des autres espèces de reptiles.

 Habitat favorable à l'insolation et au transit des espèces de reptiles

Reptiles

 Lézard des murailles

 Lézard vert occidental

 Tarente de Maurétanie





Mosaïques d'habitats favorables à des espèces comme le Seps strié et la Couleuvre de Montpellier



Enjeux contextualisés associés aux reptiles

DN2000 Giraudets La Tresque

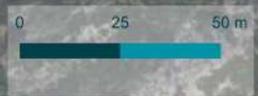
Aire d'étude rapprochée

Enjeux reptiles

Nul

Faible

Moyen



5.3.3.5 Bilan concernant les reptiles et enjeux associés

Huit espèces de reptiles sont présentes ou considérées comme telles dans l'aire d'étude rapprochée, toutes sont protégées et quatre sont remarquables : le Seps strié, la Couleuvre de Montpellier, l'Orvet de Vérone et la Couleuvre à échelons. Toutes les quatre présentes un enjeu contextualisé moyen. Les principaux secteurs d'intérêt pour les reptiles sont les zones boisées ainsi que les zones buissonnantes telles que les fourrées et les zones arbustives.

Compte tenu de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu globalement moyen pour les reptiles à localement faible.

5.3.4 Oiseaux

- Cf. Annexe II « Méthodes d'inventaires »
- Cf. Annexe IV « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
- Cf. Carte : « Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés »
- Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux oiseaux »

5.3.4.1 Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques ciblées sur l'avifaune ont été menées à l'échelle de la commune des Pennes-Mirabeau (13), sur deux bases de données naturalistes. Dans la base de données Faune PACA (LPO PACA), 131 espèces d'oiseaux sont recensées sur la commune de Les Pennes-Mirabeau (13)

Le répertoire de SILENE Faune recense également 114 espèces d'oiseaux sur la commune de Les Pennes-Mirabeau (13) (données postérieures à 2014).

A cela s'ajoutent plusieurs espèces mentionnées sur la ZNIEFF de type II « Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe - Massif du Rove - Collines de Carro » (930012439), située à 70 mètres au sud de l'aire d'étude rapprochée.

Ces listes d'espèces comprennent les espèces nicheuses, migratrices et hivernantes.

La richesse spécifique à l'échelle de la commune est importante et s'explique notamment par la diversité des milieux présents à plus large échelle, les vallons, les forêts rivulaires, les milieux rupestres, les garrigues méditerranéennes, les plaines, les boisements mixtes, les milieux semi-ouverts, ou encore les habitats anthropiques.

Outre les données récoltées au sein de l'aire d'étude rapprochée lors de la réalisation du pré-diagnostic écologique par Naturalia en 2018, il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à l'avifaune sur cette zone.

L'aire d'étude rapprochée se situe à 70 mètres au nord d'un domaine vital identifié au sein du Plan National d'Action (PNA) en faveur de l'**Aigle de Bonelli** (*Aquila fasciata*). Toutefois, cette zone se situe dans un contexte urbanisé et détient des habitats anthropiques non favorables aux phases du cycle de vie de l'espèce. L'Aigle de Bonelli, est donc considéré absent de l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 20 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux oiseaux

Uniquement les espèces classées comme **vulnérable (VU)**, **en danger (EN)** et **en danger critique (CR)** sur la liste rouge régionale des oiseaux nicheurs, de passage et hivernants de Provence-Alpes-Côte d'Azur, de 2020, et susceptibles d'être présentes sur l'aire d'étude rapprochée ont été prises en comptes dans le tableau de synthèse des données bibliographiques suivant.

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires (Europe/France)	Statuts patrimoniaux (LRN/LRR)	Base Faune PACA	Base SILENE PACA	ZNIEFF (930012439)
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	An.II / -	VU/VU	2020	Citée en 2021 à 1,6 kilomètre au sud de l'aire d'étude rapprochée	-
Verdier d'Europe <i>Chloris chloris</i>	/ Art.3	VU/VU	2024	Citée en 2021 à 160 mètres au sud de l'aire d'étude rapprochée	-
Corneille noire <i>Corvus corone</i>	An.II / -	LC/VU	2024	Citée en 2024 à 160 mètres au sud de l'aire d'étude rapprochée	-

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRE : liste rouge européenne des oiseaux (BirdLife International, 2021) : RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- LRN : liste rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable, car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis ; NE : non évalué.
- LRR : liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (UICN, LPO, CENPACA, 2020) : RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NAB : non applicable car nicheur occasionnel ou marginal en métropole ; m : période migratoire ; w : période d'hivernage ; NE : non évalué.

5.3.4.2 Oiseaux en période de reproduction

5.3.4.2.1. Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

5.3.4.2.1.1. Espèces

Vingt-sept espèces d'oiseaux sont présentes en période de reproduction dans l'aire d'étude rapprochée :

- Vingt-trois espèces observées lors des inventaires de terrain (Cf. Annexe IV) ;
- Quatre espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
 - **Faucon crécerelle** (*Falco tinnunculus*) : espèce de rapace détenant un territoire généralement conséquent, peu commune en milieu urbain. Elle utilise lorsqu'elle cherche à s'alimenter les milieux ouverts et semi-ouverts. Elle est citée à 300 mètres (SILENE PACA, 2021) au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée, dans des habitats similaires. L'espèce est considérée présente en chasse au sein du terrain en friche et au sein des fourrés arbustifs, présents à l'est de l'aire d'étude rapprochée ;
 - **Milan noir** (*Milvus migrans*) : espèce de rapace détenant un territoire généralement conséquent, assez commune en milieu urbain. Elle utilise lorsqu'elle cherche à s'alimenter les milieux ouverts et semi-ouverts. Elle est citée à 500 mètres (SILENE PACA, 2021) au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée, dans des habitats similaires. L'espèce est considérée présente en chasse au sein du terrain en friche et au sein des fourrés arbustifs présents, à l'est de l'aire d'étude rapprochée ;
 - **Hirondelle de fenêtre** (*Delichon urbicum*) : l'espèce se reproduit en milieu rupestre ou au sein des bâtiments, elle apprécie les milieux ouverts et semi-ouverts lors de son alimentation. Elle est citée à 500 mètres (SILENE PACA, 2021) au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée, dans des habitats similaires. L'espèce est considérée présente en chasse au sein du terrain en friche et au sein des fourrés arbustifs, présents à l'est de l'aire d'étude rapprochée ;
 - **Petit-ducs scops** (*Otus scops*) : espèce de rapace nocturne, elle se reproduit au sein des arbres à cavités, tels que les linéaires de platanes et les boisements rivulaires. Elle utilise lorsqu'elle cherche à s'alimenter les milieux ouverts et semi-ouverts. Elle est citée à 500 mètres (SILENE PACA, 2021) au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée, dans des habitats similaires. L'espèce est considérée présente en chasse au sein du terrain en friche et au sein des fourrés arbustifs présents, à l'est de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les vingt-sept espèces recensées ou considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée, il faut remarquer la présence de :

- Vingt-et-une espèces protégées ;
- Onze espèces patrimoniales ;
- Vingt espèces sédentaires ;
- Une espèce exotique à caractère envahissant ;
- Une espèce est présente uniquement en survol.

La richesse avifaunistique est moyenne. Elle s'explique par le fait que l'aire d'étude rapprochée se situe dans une zone fortement urbanisée. L'aire d'étude rapprochée est délimitée par des habitations, un entrepôt, l'autoroute A7, etc...témoignant de la forte anthropisation des milieux environnants. Les espèces présentes sur site font preuve d'une forte adaptabilité envers les milieux anthropisés.

Verdier d'Europe (*Chloris chloris*)Fauvette mélanocéphale (*Curruca melanocephala*)

Oiseaux remarquables sur l'aire d'étude rapprochée – Photos prises hors aire d'étude rapprochée - ©Biotope

5.3.4.2.1.2. Cortèges

Les espèces présentes ou considérées comme telles (hors espèces exotique et espèce en survol) dans le chapitre précédent sont rattachables à deux cortèges :

- Cortège des milieux boisés (14 espèces) avec par exemple le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), le Serin cini (*Serinus serinus*) et le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) ;
- Cortège des milieux semi-ouverts (11 espèces) avec par exemple le Rossignol Philomèle (*Luscinia megarhynchos*) et la Fauvette mélanocéphale (*Curruca melanocephala*).



Faucon crécerelle



Rossignol philomèle

Oiseaux remarquables sur l'aire d'étude rapprochée – Photos prises hors aire d'étude rapprochée - ©Biotope

5.3.4.2.2. Intérêt fonctionnel des milieux

L'aire d'étude rapprochée est occupée dans sa grande majorité par des milieux anthropisés, tels que des terrains en friche, des habitations, ainsi que par des milieux plus naturels tels que des ronciers, des boisements et des fourrés arbustives. Les deux cortèges recensés exploitent les milieux suivants :

- Les milieux boisés présents sur l'aire d'étude rapprochée sont caractérisés par des boisements de frênes, des plantations de chênes pubescents, des matorrals à Pin d'Alep ainsi que par des plantations de cyprès. Les espèces appartenant au cortège des milieux boisés, utilisent préférentiellement les boisements présents sur l'aire d'étude rapprochée, lors de leur reproduction et leur alimentation. Toutefois, la majorité des espèces présentes sur l'aire d'étude rapprochée en reproduction utilisent également les milieux ouverts / semi-ouverts présents au sein de cette dernière tels que les terrains en friche, les ronciers, les fourrés arbustives, etc..., lors de leur alimentation. **La mosaïque d'habitats présente sur l'aire d'étude rapprochée offre à l'avifaune des milieux boisés de quoi s'alimenter et se reproduire, répondant ainsi aux exigences écologiques de nombreuses espèces.**
- Les milieux semi-ouverts présents sur l'aire d'étude rapprochée, sont caractérisés par la présence de ronciers, de fourrés arbustifs, sous-bois, groupement de Canne de Provence, ainsi que par la présence de nombreux terrains en

friches et de haies. Ces milieux comme cités ci-dessus offrent à de nombreuses espèces de quoi s'alimenter. Toutefois certaines espèces tels que le Rossignol Philomèle et la Fauvette mélanocéphale utilisent ces habitats relativement denses, pour se reproduire. Les milieux semi-ouverts présents sur l'aire d'étude rapprochée sont également utilisés par des espèces ou individus ne se reproduisant pas sur l'aire d'étude rapprochée. Ces dernières utilisent ces milieux lors de leur alimentation. C'est le cas du Faucon crécerelle, de l'Hirondelle de fenêtre, du Martinet noir.



Fourrés arbustives



Plantation de Chênes pubescents

Habitats d'espèces/cortèges d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée – Photos prises sur l'aire d'étude rapprochée ©Biotope

5.3.4.2.3. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 21 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces présentes en période de reproduction au sein de l'aire d'étude rapprochée : 27 espèces									
Espèces nicheuses au sein de l'aire d'étude rapprochée : 16 espèces									
Cortège des milieux boisés : 14 espèces									
Verdier d'Europe <i>Chloris chloris</i>	-	Art. 3	VU	VU	-	-	Très fort	<p><u>En période de reproduction :</u> Espèce affectionnant les mosaïques de boisements et de milieux ouverts. L'espèce s'accommode très facilement dans le milieu urbains (parc urbain), où, il nidifie dans les grands arbres ligneux tels que les conifères. L'espèce subit un fort déclin au niveau national et régional.</p> <p>Deux mâles chanteurs ont été contactés au sein de milieux boisés anthropisés de l'aire d'étude rapprochée. Un couple se reproduit au sein d'une haie de cyprès située à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Un deuxième couple se reproduit au sein d'un bosquet de résineux situé au centre de l'aire d'étude rapprochée. Les milieux ouverts et semi-ouverts situés à l'est de l'aire d'étude rapprochée, sont favorables à l'alimentation de l'espèce.</p> <p>L'espèce réalise donc l'intégralité de son cycle biologique au sein de l'aire d'étude rapprochée (reproduction, alimentation, hivernage, transit).</p> <p>L'enjeu contextualisé de l'espèce est abaissé à fort, car cette dernière utilise lors de sa reproduction des milieux fortement anthropisés qui ne correspondent pas à ses milieux préférentiels : haie de cyprès et bosquet de résineux dégradé.</p> <p><i>Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction).</i></p>	Fort
Serin cini <i>Serinus serinus</i>	-	Art. 3	VU	NT	-	-	Fort	<p><u>En période de reproduction :</u> Espèce peu farouche qui utilise une large gamme d'habitats pour la nidification (campagne cultivée, bosquets, lisières, parcs et jardins, vergers...). Niche au niveau des conifères touffus.</p> <p>Au moins 3 à 4 couples se reproduisent au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude rapprochée détient des boisements favorables à la reproduction de</p>	Fort

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								l'espèce (bosquets de résineux et frênaies), ainsi que des milieux ouverts et semi-ouverts favorables à son alimentation. L'espèce réalise donc l'intégralité de son cycle biologique au sein de l'aire d'étude rapprochée (reproduction, alimentation, hivernage, transit). <i>Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction).</i>	
Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i>	-	Art. 3	VU	LC	-	-	Fort	<u>En périodes de reproduction :</u> L'espèce se retrouve dans une grande variété d'habitats (lisières, clairières et régénération forestières, steppe arborée, forêt riveraine, le long des cours d'eau et plans d'eau, le long des routes, garrigue, maquis, bocages ect.). Au moins, un couple se reproduit au sein des milieux boisés situés à l'ouest (frênaie, bosquet de résineux) de l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude rapprochée détient des boisements favorables à la reproduction de l'espèce, ainsi que des milieux ouverts et semi-ouverts favorables à son alimentation. L'espèce réalise l'intégralité de son cycle biologique (alimentation, reproduction, hivernage, transit) au sein de l'aire d'étude rapprochée. <i>Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction).</i>	Fort
Autres espèces du cortège des milieux boisés (11 espèces dont 8 protégées)							Faible	Huit espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>), Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>), Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>), Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>), Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>), Mésange huppée (<i>Lophophanes cristatus</i>), Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>), Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>). <i>Espèces sédentaires dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction).</i>	Faible
Cortège des milieux semi-ouverts : 2 espèces									
Fauvette mélanocéphale <i>Curruca melanocephala</i>	-	Art. 3	NT	LC	-	-	Moyen	<u>En période de reproduction :</u> Espèce typiquement méditerranéenne, elle n'est présente que dans le tiers sud de la France. Une large gamme d'habitats est utilisée pour la nidification (garrigue,	Moyen

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								<p>jardins, boisements clairs, bocages...) où l'espèce recherche la strate buissonnante dense.</p> <p>Au moins trois couples se reproduisent au sein des milieux semi-ouverts de l'aire d'étude rapprochée. L'intégralité des milieux arbustifs, tels que les haies, les ronciers, les arbustes isolés, le sous-bois, sont favorables à l'intégralité du cycle biologique de l'espèce (reproduction, alimentation, hivernage, transit).</p> <p><i>Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction).</i></p>	
Rosignol philomèle <i>Luscinia megarhynchos</i>	-	Art. 3	LC	NT	-	-	Moyen	<p><u>En période de reproduction :</u> Espèce inféodée aux milieux de transition, lisières, fourrés, elle affectionne particulièrement les fourrés humides et sous-bois de ripisylve. Relativement commune en France, avec des effectifs en baisse en région PACA.</p> <p>Au moins deux couples se reproduisent au sein des milieux semi-ouverts de l'aire d'étude rapprochée. L'intégralité des milieux arbustifs, tels que les haies, les ronciers, les arbustes isolés et le sous-bois, sont favorables à la reproduction, à l'alimentation et au transit de l'espèce.</p> <p><i>Migratrice l'espèce n'est pas présente en hiver</i></p>	Moyen
Espèces non nicheuses, présentes en alimentation et/ou en transit au sein de l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction : 9 espèces									
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts : 9 espèces									
Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>	-	Art. 3	NT	NT	-	-	Fort	<p><u>En période de reproduction :</u> Sédentaire, ce petit rapace recherche des cavités pour nicher (falaise, arbres, bâtiments...) et des milieux ouverts et semi-ouverts pour l'alimentation. L'espèce est en déclin aux niveaux européen et national.</p> <p>L'espèce n'a pas été contactée sur l'aire d'étude rapprochée, lors des expertises. Toutefois, elle est citée à plusieurs reprises à 300 mètres sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée (SILENE PACA, 2021), dans des habitats similaires. Lors de son alimentation, l'espèce utilise les milieux ouverts et semi-ouverts. L'espèce est donc considérée présente au sein des milieux ouverts et semi-ouverts de l'aire d'étude rapprochée, pour son alimentation et son transit.</p>	Moyen

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								<p>L'enjeu contextualisé de l'espèce est abaissé à moyen car cette dernière ne se reproduit pas sur l'aire d'étude rapprochée. De plus, l'espèce possède un grand domaine vital et l'aire d'étude rapprochée ne représente qu'une partie du domaine de chasse des individus.</p> <p><i>Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction).</i></p>	
Martinet noir <i>Apus apus</i>	-	Art. 3	NT	NT	-	-	Fort	<p><u>En période de reproduction :</u> Espèce migratrice nichant surtout en milieu périurbain ou campagnard, sa population a subi un déclin notable en Europe et en France.</p> <p>Deux groupes composés d'une dizaine d'individus ont été contactés à deux reprises sur l'aire d'étude rapprochée. L'espèce ne se reproduit pas sur l'aire d'étude rapprochée, toutefois, elle utilise les milieux ouverts et semi-ouverts situés à l'est, pour son alimentation et son transit.</p> <p>L'enjeu contextualisé de l'espèce est abaissé à moyen car cette dernière ne se reproduit pas sur l'aire d'étude rapprochée. De plus, l'espèce possède un grand domaine vital, l'aire d'étude rapprochée ne représente qu'une petite partie de son domaine de chasse.</p> <p><i>Migratrice l'espèce n'est pas présente en hiver.</i></p>	Moyen
Corneille noire <i>Corvus corone</i>	-	-	LC	VU	-	-	Fort	<p><u>En période de reproduction :</u> Espèce sédentaire assez commune en plaine, elle niche dans les arbres et s'alimente dans les milieux ouverts (y compris les cultures).</p> <p>Un individu a été contacté au sein du terrain en friche situé à l'est de l'aire d'étude rapprochée. L'espèce ne se reproduit pas sur l'aire d'étude rapprochée, toutefois elle utilise les milieux ouverts et semi-ouverts pour son alimentation.</p> <p>L'enjeu contextualisé de l'espèce est abaissé à moyen c</p> <p><i>Espèce sédentaire dans la région en hiver (mêmes habitats qu'en période de reproduction).</i></p>	Moyen
Hirondelle de fenêtre <i>Delichon urbica</i>	-	Art. 3	NT	LC	-	-	Moyen	<p><u>En période de reproduction :</u> Espèce rupestre nichant dans les milieux rupestres en zones naturelle. L'espèce s'est adaptée aux bâtiments et aux autres constructions. En milieu anthropique son</p>	Faible

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								<p>nid est le plus souvent construit au niveau des avant-toits et des corniches des habitations.</p> <p>L'espèce n'a pas été contactée sur l'aire d'étude rapprochée, lors des expertises. Toutefois, elle est citée à plusieurs reprises à 500 mètres au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée (SILENE PACA, 2021), dans des habitats similaires. Lors de son alimentation, l'espèce utilise les milieux ouverts et semi-ouverts. Cette dernière est donc considérée présente au sein des milieux ouverts et semi-ouverts de l'aire d'étude rapprochée, pour son alimentation et son transit.</p> <p>L'enjeu contextualisé de l'espèce est abaissé à moyen car cette dernière ne se reproduit pas sur l'aire d'étude rapprochée. De plus, l'espèce possède un grand domaine vital, l'aire d'étude rapprochée ne représente qu'une petite partie de son domaine de chasse.</p> <p><i>Migratrice l'espèce n'est pas présente en hiver.</i></p>	
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	An. I	Art. 3	LC	LC	-	-	Faible	<p><u>En période de reproduction :</u> Rapace nichant dans les grands arbres en bord de zone humide ou de cours d'eau (ripisylve) et dans certains boisements peu dérangés.</p> <p>L'espèce n'a pas été contactée sur l'aire d'étude rapprochée, lors des expertises. Toutefois, l'espèce est citée à 500 mètres au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée (SILENE PACA, 2021), dans des habitats similaires. Lors de son alimentation, elle utilise une grande diversité d'habitats, dont les milieux ouverts et semi-ouverts.</p> <p>L'espèce est donc considérée présente au sein des milieux ouverts et semi-ouverts de l'aire d'étude rapprochée, pour son alimentation et son transit. De plus, l'espèce possède un grand domaine vital, l'aire d'étude rapprochée ne représente qu'une petite partie de son domaine de chasse et de transit.</p> <p><i>Migratrice l'espèce n'est pas présente en hiver.</i></p>	Faible
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	-	Art. 3	LC	LC	DZc	-	Faible	<p><u>En période de reproduction :</u> Dans la région l'espèce est présente sur la majorité du territoire, toutefois, elle n'est pas représentée sur les hauts massifs. Le Petit-duc scops affectionne les campagnes semi-ouvertes qui lui offre des zones de chasse (friches, prairies sèches) et des arbres creux pour se reproduire. L'espèce s'est également bien adaptée aux milieux urbanisés (agglomération et villages).</p>	Faible

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								<p>L'espèce n'a pas été contactée sur l'aire d'étude rapprochée, lors des expertises. Toutefois, elle est citée à plusieurs reprises à 500 mètres au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée (SILENE PACA, 2021), dans des habitats similaires. Lors de son alimentation, l'espèce utilise les milieux ouverts et semi-ouverts.</p> <p>L'espèce est donc considérée présente au sein des milieux ouverts et semi-ouverts de l'aire d'étude rapprochée, pour son alimentation et son transit. De plus, l'espèce possède un grand domaine vital, l'aire d'étude rapprochée ne représente qu'une petite partie de son domaine de chasse et de transit</p> <p><i>Migratrice l'espèce n'est pas présente en hiver.</i></p>	
Autres espèces du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts (3 espèces protégées).							Faible	Trois espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>), Buse variable (<i>Buteo buteo</i>) et Rougequeue noir (<i>Phoenicurus ochrurus</i>).	Faible
Espèce exotique envahissante : 1 espèce									
Une espèce d'oiseau d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée : Perruche à collier (<i>Psittacula krameri</i>). Cette dernière présente un caractère envahissant et se substitue à l'avifaune originelle de la région ; elle est alors qualifiée d'envahissante.								Nul	
Autre espèce n'utilisant pas l'aire d'étude rapprochée : 1 espèce									
Une autre espèce d'oiseau observée (donnée bibliographique ou observées sur le terrain) survol mais n'utilisent pas l'aire d'étude rapprochée : Goéland leucophée (<i>Larus michahellis</i>).								Négligeable	

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : liste rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable, car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis ; NE : non évalué.
- LRR : liste rouge régionale des oiseaux nicheurs (UICN, LPO, CENPACA, 2020) : RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NAb : non applicable car nicheur occasionnel ou marginal en métropole ; m : période migratoire ; w : période d'hivernage ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Partie Est de la zone biogéographique continentale, vertébrés (Gadoud, 2018) : DZ : espèce déterminante sous conditions ; DZc : espèce complémentaire

Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés en période de reproduction

DN2000 Giraudets La Tresque

Aire d'étude rapprochée

Habitats des cortèges d'espèces

- Habitat favorable à l'alimentation et au transit des cortèges des milieux ouverts et boisés
- Habitat favorable au cycle de vie des cortèges des milieux boisés et ouverts
- Habitat favorable au cycle de vie du cortège des milieux boisés
- Habitat favorable au cycle de vie du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts

Espèces patrimoniales nicheuses

- Chardonneret élégant
- Fauvette mélanocéphale
- Rossignol philomèle
- Serin cini
- Verdier d'Europe

Espèces patrimoniales uniquement présentes en alimentation

- Corneille noire
- Martinet noir



Enjeux contextualisés associés aux oiseaux en période de reproduction

DN2000 Giraudets La Tresque

Aire d'étude rapprochée

Enjeux oiseaux

Négligeable

Faible

Moyen

Fort

Habitats favorables à la nidification d'espèces du cortège des milieux boisés comme le Verdier d'Europe et le Serin cini

0 50 100 m

5.3.4.3 Oiseaux migrateurs et/ou en hivernage

5.3.4.3.1. Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Vingt-cinq espèces d'oiseaux sont présentes ou considérées comme telles en période internuptiale dans l'aire d'étude rapprochée (à noter qu'aucun passage dédié à l'avifaune n'a été réalisé en période internuptiale, l'aire d'étude rapprochée ne représentant pas un intérêt particulier pour la migration et l'hivernage des espèces migratrices) :

- Vingt-et-une espèces observées lors des inventaires de terrain (Cf. Annexe IV) ;
- Quatre espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
 - **Roitelet huppé** (*Regulus regulus*) : espèce relativement commune au sein des milieux boisés durant la période hivernale. L'espèce est citée à 1,2 kilomètre à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée (SILENE PACA, 2020), dans des habitats similaires. Les milieux boisés présents au sein de l'aire d'étude rapprochée sont favorables à l'hivernage de l'espèce.
 - **Tarin des Aulnes** (*Spinus spinus*) : espèce relativement commune au sein des milieux boisés durant la période hivernale. L'espèce est citée à 300 mètres au sud de l'aire d'étude rapprochée (SILENE PACA, 2018), dans des habitats similaires. Les milieux boisés présents au sein de l'aire d'étude rapprochée sont favorables à l'hivernage de l'espèce.

Accenteur mouchet (*Prunella modularis*) : espèce relativement commune au sein des milieux boisés et arbustifs durant la période hivernale. L'espèce est citée à 1,2 kilomètre à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée (SILENE PACA, 2020), dans des habitats similaires. Les milieux boisés et semi-ouverts présents au sein de l'aire d'étude rapprochée sont favorables à l'hivernage de l'espèce.

Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*) : espèce relativement commune au sein des milieux boisés et arbustifs durant la période hivernale. L'espèce est citée à 300 mètres au sud de l'aire d'étude rapprochée (SILENE PACA, 2018), dans des habitats similaires. Les milieux boisés et semi-ouverts présents au sein de l'aire d'étude rapprochée sont favorables à l'hivernage de l'espèce.

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les vingt-cinq espèces recensées ou considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée, il faut remarquer la présence de vingt-et-une espèces sédentaires et quatre uniquement présentes en période internuptiale :

- Vingt espèces protégées : seize espèces sédentaires et quatre uniquement présentes en période internuptiale ;
- Huit espèces patrimoniales : six espèces sédentaires et deux uniquement présentes en période internuptiale ;
- Une espèce exotique à caractère envahissant.

Le détail de ces espèces est précisé dans le tableau suivant « Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables ».

La richesse avifaunistique de l'aire d'étude rapprochée relativement faible. Cette faible richesse avifaunistique est liée au contexte fortement anthropisé de l'aire d'étude rapprochée.



Tarin des aulnes



Troglodyte mignon

Oiseaux remarquables sur l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale – Phots prises hors aire d'étude – ©Biotope

5.3.4.3.2. Intérêt fonctionnel des milieux

Deux types de milieux sont fréquentés par les oiseaux en période internuptiale sur l'aire d'étude rapprochée : les milieux semi-ouverts-buissonnants et les boisements.

Les milieux semi-ouverts (terrains en friches, ronciers, fourrés, etc.) et les milieux boisés (Matorral à Pin d'Alep, plantation de chêne, linéaire arboré, lisière, etc.), présents sur l'aire d'étude rapprochée, accueillent en période internuptiale des espèces dites sédentaires, ainsi que quelques espèces strictement migratrices ou hivernantes, qui cherchent à s'alimenter durant les périodes plus froides. C'est le cas de nombreux passereaux tels que les fringiles (Serin cini, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant, Tarin des aulnes), ou encore les Mésanges, l'Accenteur mouchet, etc .



Matorral à Pin d'Alep



Terrains en friches

Habitats d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale – Photo prise sur l'aire d'étude – ©Biotope

5.3.4.3.3. Flux et déplacements

Les déplacements des oiseaux au sein de l'aire d'étude rapprochée sont majoritairement représentés par des individus effectuant des déplacements locaux entre les sites de nidification / dortoirs et les sites d'alimentation.

Aucun axe de déplacement très fréquenté par l'avifaune, tels que des haies, des grands linéaires arborés, des ripisylves, cours d'eau, n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.

5.3.4.3.4. Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tableau 22 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRE	LRN	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale : 25 espèces									
Espèces sédentaires présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée : 20 espèces									
Vingt espèces sédentaires dont 6 patrimoniales (en gras) sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée : Bergeronnette grise, Buse variable, Chardonneret élégant , Choucas des tours, Corneille noire , Faucon crécerelle , Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale , Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange huppée, Pie bavarde, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Serin cini , Tourterelle turque, Verdier d'Europe .									
Espèces non nicheuses utilisant uniquement l'aire d'étude rapprochée uniquement en période internuptiale (halte migratoire ou hivernage) : 4 espèces									
Cortège des milieux boisés : 2 espèces									
Roitelet huppé <i>Regulus regulus</i>	-	Art. 3	LC	NT	-	-	Moyen	<p><u>En période de migration/hivernant :</u> Durant sa migration et/ou hivernage, cette espèce va avoir besoin d'habitats de type forêt de résineux avec quelques feuillus, avec une densité importante.</p> <p>L'espèce n'a pas été observée lors des expertises. Toutefois, l'aire d'étude rapprochée détient des milieux boisés, tels que des boisements mixtes, de feuillus et de résineux, haies arborées, etc., favorables à la migration et à l'hivernage de l'espèce. De plus, elle est citée à 1,2 kilomètre (SILENE PACA, 2020) au nord de l'aire d'étude rapprochée, dans des habitats similaires.</p> <p>L'espèce est donc considérée présente durant sa migration et son hivernage, au sein des milieux boisés de l'aire d'étude rapprochée.</p> <p><i>Migratrice l'espèce n'est pas présente en période de reproduction.</i></p>	Moyen
Tarin des Aulnes <i>Spinus spinus</i>	-	Art. 3	LC	LC	DZc	-	Faible	<p><u>En période internuptiale</u> Hivernant commun, l'espèce apprécie lors de son alimentation, sa migration et son hivernage, les linéaires de ligneux tels que les boisements, les haies, les ripisylves.</p> <p>L'espèce n'a pas été observée lors des expertises. Toutefois, l'aire d'étude rapprochée détient des milieux boisés, tels que des boisements mixtes, de feuillus et de résineux, haies arborées, etc., favorables à la migration et à l'hivernage de l'espèce. De plus, elle est citée à 300 mètres (SILENE PACA, 2018) au sud de l'aire d'étude rapprochée, dans des habitats similaires.</p> <p>L'espèce est donc considérée présente durant sa migration et son hivernage, au sein des milieux boisés de l'aire d'étude rapprochée.</p> <p><i>Migratrice l'espèce n'est pas présente en période de reproduction.</i></p>	Faible
Cortège des milieux semi-ouverts : 2 espèces									

Autres espèces du cortège des milieux semi-ouverts (2 espèces protégées).	Faible	Deux espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : L' Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>) (SILENE PACA – 2020) et le Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>) (SILENE PACA – 2018).	Faible
Espèce exotique envahissante : 1 espèce			
Une espèce d'oiseau d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée : Perruche à collier (<i>Psittacula krameri</i>). Cette dernière présente un caractère envahissant et se substitue à l'avifaune originelle de la région ; elle est alors qualifiée d'envahissante.			Négligeable
Autres espèces n'utilisant pas l'aire d'étude rapprochée : 1 espèce			
Une autre espèce d'oiseau observée (donnée bibliographique ou observées sur le terrain) survol mais n'utilisent pas l'aire d'étude rapprochée : Goéland leucophée (<i>Larus michahellis</i>).			Nul

Légende :

- Espèces en gras = espèces sédentaire patrimoniales (cf. tab « Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction »), espèces en bleu clair = espèces sédentaires non patrimoniales (cf. tab « Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction »)
- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRE : liste rouge européenne des oiseaux (BirdLife International, 2021) : RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable ; NE : non évalué.
- LRN : liste rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UIGN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : Non applicable, car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Partie Est de la zone biogéographique continentale, vertébrés (Gadoud, 2018) : DZ : espèce déterminante ; DZsc : espèce déterminante sous conditions ; DZc : espèce complémentaire.

Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés en période internuptiale

DN2000 Giraudets La Tresque

 Aire d'étude rapprochée

Habitats des cortèges d'espèces

 Habitat favorable à l'hivernage
et la migration du cortège des
milieux ouverts et semi-ouverts

 Habitat favorable à l'hivernage
et la migration du cortège des
milieux boisés

Enjeux contextualisés associés aux oiseaux en période internuptiale

DN2000 Giraudets La Tresque

 Aire d'étude rapprochée

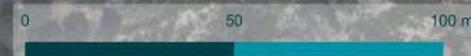
Oiseaux

 Négligeable

 Faible

 Fort

Habitats favorables à la migration et l'hivernage d'espèces du cortège des milieux boisés comme le Roitelet huppé et le Verdier d'Europe (sédentaire)



5.3.4.4 Bilan concernant les oiseaux et enjeux associés

Trente-et-une espèces d'oiseaux sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée pour la réalisation d'une ou plusieurs phases de leur cycle de vie (reproduction, alimentation, hivernage, transit), dont vingt-et-une espèces sont sédentaires. Seize espèces se reproduisent sur l'aire d'étude rapprochée et onze espèces non nicheuses sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée ponctuellement en alimentation durant la période de reproduction et quatre espèces sont uniquement présentes en période internuptiale. Une espèce d'oiseau d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée.

Pour finir, une espèce d'oiseau non comptabilisée dans les résultats a été contactée en survol au-dessus de l'aire d'étude (Goéland leucophée).

Parmi elles, treize sont remarquables, dont trois espèces détenant un enjeu fort (le Verdier d'Europe, le Serin cini et le Chardonneret élégant), six espèces un enjeu moyen (le Faucon crécerelle, le Martinet noir, le Rossignol Philomèle, la Fauvette mélanocéphale, la Corneille noire, le Roitelet huppé) et quatre espèces un enjeu faible (le Petit-duc scops, le Milan noir, l'Hirondelle de fenêtre et le Tarin des aulnes).

Il faut également retenir la présence de vingt-cinq espèces protégées au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les milieux boisés. Ces derniers accueillent la majorité des espèces nicheuses présentes sur l'aire d'étude rapprochée.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme moyen à localement fort pour les oiseaux.

5.3.5 Mammifères (hors chiroptères)

- Cf. Annexe II « Méthodes d'inventaires »
- Cf. Annexe IV « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
- Cf. Carte : « Mammifères (hors chiroptères) patrimoniaux et/ou protégés »
- Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux mammifères (hors chiroptères) »

5.3.5.1 Analyse bibliographique

La consultation des bases de données Silène et Faune PACA, ainsi que les zonages réglementaires (ZSC Natura 2000, ZNIEFF) mettent en évidence la présence de quatorze espèces sur la commune de La Tresque.

Parmi ces espèces, trois espèces protégées ou patrimoniales sont connues à proximité de l'aire d'étude rapprochée : **l'Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*), **le Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*), **le Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*).

Tableau 23 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux mammifères non volants

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires (Europe/France)	Statuts patrimoniaux (LRN/LRE)	Faune PACA	Silène
Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	An. II et IV / -	LC / LC	Les Pennes-Mirabeau (2024)	Les Pennes-Mirabeau (2022)
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	-/ Art.2	LC / LC	Les Pennes-Mirabeau (2024)	Les Pennes-Mirabeau (2021)
Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	NT / NT	Les Pennes-Mirabeau (2024)	Les Pennes-Mirabeau (2023)

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- LRE : Liste rouge régionale des mammifères (2017) : RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.

5.3.5.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

5.3.5.2.1. Espèces

Au total, treize espèces de mammifères sont considérées présentes dans l'aire d'étude rapprochée (Cf. Annexe IV) :

- **Deux espèces avérées** lors des inventaires en 2024 :
 - **Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*)
 - **Lapin de garenne** (*Oryctolagus cuniculus*)
- **Neuf espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes** sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces, **dont une espèce remarquable** :
 - **Hérisson d'Europe** (*Erinaceus europaeus*) : espèce avérée en 2021 et 2024 sur la commune des Pennes-Mirabeau (Faune PACA et Silène) à 100 m de l'aire d'étude rapprochée ; espèce discrète, il apprécie les buissons et ronciers présents sur le site pour ses déplacements, son alimentation et son gîte.
 - **Les autres espèces considérées présentes sont communes, non protégées et non patrimoniales** : deux espèces de petits mammifères comme le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) et le Ragondin (*Myocastor coypus*) sont considérées présentes sur l'aire d'étude rapprochée au vu des habitats qui s'y trouvent (milieux ouverts, alignements d'arbres, milieux anthropiques...). Quatre espèces de carnivores sont également considérées présentes, comme le Renard roux (*Vulpes vulpes*) car elles se retrouvent dans tous les milieux et se nourrissent des petits mammifères comme ceux cités précédemment. Trois grands mammifères sont considérés présents tels que le Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*) et le Sanglier (*Sus scrofa*), espèces communes et abondantes en PACA.

Parmi les espèces considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée, il faut remarquer la présence de :

- Deux espèces protégées ;
- Une espèce patrimoniale ;

Le détail de ces espèces est précisé dans le tableau suivant « Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables ».

La **richesse mammalogique est faible** (19% des mammifères de PACA) sur l'aire d'étude rapprochée. En effet, la grande majorité des habitats et les alentours est anthropisée (autoroute, présence de routes et chemins, habitations à proximité...) et de ce fait, moins favorables à la reproduction et à l'alimentation des mammifères. Les milieux ouverts sont favorables à l'alimentation et au déplacement du Hérisson d'Europe et du Lapin de garenne et les alignements d'arbres à l'alimentation et aux déplacements de l'Ecureuil roux.



Ecureuil roux



Hérisson d'Europe

Mammifères remarquables sur l'aire d'étude rapprochée

5.3.5.2.2. Cortèges

Les espèces remarquables présentes ou considérées comme telles dans le chapitre précédent sont rattachables à 2 cortèges :

- **Cortège des milieux boisés** (quatre espèces) avec l'Ecureuil roux ;
- **Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts** (sept espèces) avec le Lapin de garenne et le Hérisson d'Europe.



Lapin de garenne

5.3.5.3 Intérêt fonctionnel des milieux

Le groupe des mammifères est peu diversifié avec treize espèces considérées présentes sur l'aire d'étude rapprochée. Cette diversité spécifique s'explique par des habitats anthropisés (parking, autoroute, présence de routes et chemins, habitations à proximité...) et globalement peu favorables à ce groupe.

Trois espèces protégées et/ou patrimoniales ont été identifiées sur l'aire d'étude rapprochée, l'Ecureuil roux, le Hérisson d'Europe et le Lapin de Garenne. En effet, les milieux ouverts et les haies sont favorables pour l'alimentation, le déplacement et la reproduction du Hérisson d'Europe et du Lapin de Garenne, les alignements d'arbres et les bosquets à l'Ecureuil roux.



Milieu ouvert avec habitation et boisement



Milieu boisé (pinède)

Habitats d'espèces/cortèges d'espèces sur l'aire d'étude rapprochée

5.3.5.4 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques.

Tableau 24 : Statuts et enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	NT	NT	-	-	Fort	<p>Le Lapin affectionne les milieux semi-ouverts où il trouve des zones de refuges et d'alimentation. Il affectionne les terrains meubles où il creuse ses garennes qui présentent souvent de nombreuses entrées. Espèce commune <u>mais en déclin au niveau national.</u></p> <p>Espèce avérée en alimentation et en déplacement sur l'aire d'étude rapprochée. En revanche, pas de gîte au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'enjeu est donc abaissé d'un niveau. Le Lapin de garenne est présent au sein des milieux ouverts de l'aire d'étude rapprochée.</p>	Moyen
Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	-	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	<p>Les forêts de conifères (mélèze, pin, sapin, épicéa) font parties des habitats préférentiels pour l'espèce, en relation avec la présence d'une nourriture riche (graines de conifères). Espèce de mammifère commune et active toute l'année en PACA, bien qu'au mode de vie plus ralenti en hiver.</p> <p>Espèce avérée en alimentation et en déplacement sur l'aire d'étude rapprochée. Les habitats favorables se situent au niveau des boisements et alignements d'arbres, notamment des pins, sur l'aire d'étude rapprochée.</p>	Faible
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	-	Art. 2	LC	LC	DZ	-	Faible	<p>Il fréquente aussi bien la ville que la campagne à condition qu'il puisse trouver des abris et de la nourriture. Espèce de mammifère commune et active toute l'année en PACA, bien qu'au mode de vie plus ralenti en hiver.</p> <p>Espèce considérée comme présente en alimentation, en déplacement et en gîte potentiel sur l'aire d'étude rapprochée. Habitats en gîte favorables au sein des fourrés type ronciers et buissons de l'aire d'étude rapprochée.</p>	Faible

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (IUCN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- LRE : Liste rouge européenne des mammifères (2017) : RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Partie Est de la zone biogéographique continentale, vertébrés (Gadoud, 2018) : DZ : espèce déterminante ; DZsc : espèce déterminante sous conditions ; DZc : espèce complémentaire.
- Niveau de rareté : rareté à l'échelle régionale (XXXXX, 2013) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.



Mammifères patrimoniaux et/ou protégés

DN2000 Giraudets La Tresque

Aire d'étude rapprochée

Habitats mammifères terrestres

- Habitat favorable au transit des mammifères
- Habitat favorable au transit, à l'alimentation et au gîte potentiel de l'Écureuil roux
- Habitat favorable au transit à l'alimentation et au gîte potentiel du Lapin de Garenne et du Hérisson d'Europe

Mammifères

- Écureuil roux
- Lapin de garenne



Enjeux contextualisés associés aux mammifères

DN2000 Giraudets La Tresque

 Aire d'étude rapprochée

Enjeux mammifères terrestres

 Négligeable

 Faible

 Moyen

Habitats ouverts favorables au Lapin
de Garenne

0 25 50 m

5.3.5.5 Bilan concernant les mammifères et enjeux associés

Treize espèces de mammifères sont considérées présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles trois remarquables, dont deux protégées.

Parmi les habitats observés sur l'**aire d'étude rapprochée**, les boisements et les milieux semi-ouverts sont les plus remarquables. Ils sont préférentiels pour l'alimentation et le déplacement des mammifères notables de l'aire d'étude rapprochée tels que l'Écureuil roux. Les milieux ouverts et semi-ouverts eux sont favorables au déplacement et à l'alimentation du Lapin de garenne et du Hérisson d'Europe (gîte potentiel). Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme **faible à moyen pour les mammifères**.

5.3.6 Chiroptères

- Cf. Annexe II « Méthodes d'inventaires »
- Cf. Annexe IV « Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée »
- Cf. Carte : « Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés »
- Cf. Carte : « Enjeux contextualisés associés aux chiroptères »

Les bases de données SILENE Faune et Faune PACA ont été consultées pour la commune des Pennes-Mirabeau ainsi que les fiches relatives aux zonages du patrimoine naturel (Sites Natura 2000 et ZNIEFF) situés à proximité de l'aire d'étude rapprochée.

Au total, douze espèces sont recensées dans les bases de données ; il s'agit des espèces suivantes :

- **Minioptère de Schreibers** (*Miniopterus schreibersii*) ;
- **Molosse de Cestoni** (*Tadarida teniotis*) ;
- **Petit Murin** (*Myotis blythii*) ;
- **Murin cryptique** (*Myotis crypticus*) ;
- **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*) ;
- **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- **Pipistrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*) ;
- **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*) ;
- **Oreillard gris/roux** (*Plecotus austriacus/auritus*) ;
- **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*) ;
- **Vespère de Savi** (*Hypsugo savii*).

Tableau 25 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux chiroptères

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires (Europe/France)	Statuts patrimoniaux (LRN/ Enjeu LPO PACA*)	Silène	FR9312009	FR9301601
Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	An. II, IV / Art.2	VU / EN	-	Cité dans la FSD	Cité dans la FSD
Petit Murin (<i>Myotis blythii</i>)	An. II, IV / Art.2	NT / EN	Les Pennes-Mirabeau (2023)	Cité dans la FSD	Cité dans la FSD
Murin cryptique <i>Myotis crypticus</i>	An. IV / Art.2	LC / LC	Les Pennes-Mirabeau (2018)	-	-
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	An. IV / Art.2	NT / NT	Les Pennes-Mirabeau (2023)	-	-
Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>	An. IV / Art.2	LC / LC	Les Pennes-Mirabeau (2023)	-	-
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	An. IV / Art.2	LC / LC	Les Pennes-Mirabeau (2023)	-	-
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	An. IV / Art.2	NT / NT	Les Pennes-Mirabeau (2023)	-	-
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	An. IV / Art.2	LC / LC	Les Pennes-Mirabeau (2023)	-	-
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	An. IV / Art.2	NT / LC	Les Pennes-Mirabeau (2023)	-	-
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An. IV / Art.2	NT / LC	Les Pennes-Mirabeau (2023)	-	-
Oreillard gris/roux <i>Plecotus austriacus/auritus</i>	An. IV / Art.2	LC / LC	Les Pennes-Mirabeau (2023)	-	-
Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	An. IV / Art.2	NT / VU	Les Pennes-Mirabeau (2018)	-	-

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.

- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- *Enjeu LPO PACA : enjeu régional de conservation issu de « LPO PACA, GECEM, & GCP, 2016. – Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Biotope édition. »

5.3.6.1 Espèces et cortèges dans l'aire d'étude rapprochée

5.3.6.1.1. Espèces

Au total, **treize** espèces sont considérées présentes sur l'aire d'étude rapprochée :

- **Minioptère de Schreibers** (*Miniopterus schreibersii*) ;
- **Molosse de Cestoni** (*Tadarida teniotis*) ;
- **Petit Murin** (*Myotis blythii*) ;
- **Murin cryptique** (*Myotis crypticus*) ;
- **Murin de Daubenton** (*Myotis daubentonii*) ;
- **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- **Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- **Pipistrelle pygmée** (*Pipistrellus pygmaeus*) ;
- **Noctule de Leisler** (*Nyctalus leisleri*) ;
- **Oreillard gris/roux** (*Plecotus austriacus/auritus*) ;
- **Sérotine commune** (*Eptesicus serotinus*) ;
- **Vespère de Savi** (*Hypsugo savii*).

La richesse chiroptérologique est moyenne compte tenu de la diversité des habitats et des corridors fonctionnels présents sur l'aire d'étude et alentours. Les habitats présents sur l'aire d'étude sont attractifs pour les chiroptères affiliés aux milieux ouverts, semi-ouverts et humides et en font un lieu de transit et de chasse pour les populations de chiroptères locales. En revanche, la proximité de zones urbanisées (autoroute, routes et chemins, habitations...) rend la zone moins favorable aux espèces plus sensibles à l'anthropisation.



Molosse de Cestoni



Oreillard gris

5.3.6.1.2. Cortèges

Les espèces présentes ou considérées comme telles dans le chapitre précédent sont rattachables à deux cortèges :

- **Cortège des milieux boisés** (trois espèces) avec le Murin de Daubenton, le Murin cryptique et le Pipistrelle pygmée.
- **Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts** (dix espèces) avec le Minioptère de Schreibers, le Petit Murin, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, le Molosse de Cestoni, l'Oreillard gris/roux et le Vespère de Savi.



Murin de Daubenton



Vespère de Savi

Chiroptères remarquables sur l'aire d'étude rapprochée

5.3.6.2 Intérêt fonctionnel des milieux

5.3.6.2.1. Potentialités de présence de gîtes

Aucun gîte n'a été avéré ou jugé potentiel sur l'aire d'étude rapprochée. En revanche il existe probablement des gîtes anthropiques à proximité immédiate au niveau des habitations notamment.

5.3.6.2.2. Utilisation des habitats par les espèces/cortèges d'espèces

L'aire d'étude rapprochée offre une diversité de milieux favorables aux chauves-souris pour leurs déplacements et leur alimentation. La majorité des espèces considérées présentes sont affiliées aux milieux ouverts et semi-ouverts comme les Pipistrelles, les Oreillards ou encore le Molosse de Cestoni.

- **Cortège des milieux boisés**

Les allées forestières, les sous-bois et la canopée constituent des habitats de chasse préférentiels pour différentes espèces, particulièrement les espèces de chauves-souris forestières. Les milieux boisés sont présents sur l'aire d'étude rapprochée, notamment des boisements de pins et quelques chênes.

Les haies sont utilisées par les chiroptères comme corridors de transit pour se déplacer au sein de l'aire d'étude rapprochée. Elles offrent également des zones de chasse pour les espèces volant dans des milieux plus ouverts mais appréciant les structures arborées comme les Pipistrelles.

- **Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts**

Les milieux ouverts et semi-ouverts sont assez présents sur l'aire d'étude rapprochée. Ces milieux sont favorables pour le déplacement des espèces de haut vol (Minoptère de Schreibers, Molosse de Cestoni, groupe des Noctules et groupe des Pipistrelles) mais également pour la chasse des espèces affectionnant les milieux ouverts (Vespère de Savi, Oreillard gris/roux).

L'aire d'étude rapprochée se situe également à proximité du cours d'eau du Merlançon (250 mètres au nord de l'aire d'étude rapprochée). La proximité de l'aire d'étude rapprochée avec un milieu aquatique est un atout pour beaucoup d'espèces de chiroptères. Ces milieux favorisent la présence d'insectes dont se nourrissent les chiroptères. La Pipistrelle pygmée, par exemple, se nourrit principalement en milieu aquatique. Ces milieux sont également préférentiels pour le Murin de Daubenton. L'aire d'étude rapprochée représente donc un milieu de transit préférentiel pour les espèces qui fréquentent le ruisseau du Merlançon.

5.3.6.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Il est à noter qu'aucun inventaire acoustique n'a été mené sur l'aire d'étude rapprochée. Seule une analyse paysagère et une recherche de gîtes favorables aux chiroptères a été réalisée, ne permettant pas d'avérer des espèces mais seulement les potentialités d'utilisation des milieux. Il est donc possible que certaines espèces non citées dans la bibliographie soient tout

de même présentes sur l'aire d'étude rapprochée, ou que certaines espèces citées ci-dessous soient en réalité absentes. Ainsi, les espèces avec une faible probabilité de présence au vu des habitats ont tout de même été considérées présentes au moins en transit ponctuel sur l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 26 : Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	Enjeu LPO PACA*	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Groupe des murins (<i>Myotis sp.</i>) - Sous-groupe des Murins de petite taille									
Murin cryptique <i>Myotis crypticus</i>	An.IV	Art.2	-	-	DZ	-	Moyen (à dire d'expert)	<p><i>En raison de sa découverte tardive en 2019, la biologie du Murin cryptique est encore mal connue. En conséquence, cette espèce n'a pas de statut associé en France ni au niveau régional, l'enjeu spécifique est donc défini à dire d'expert par manque de données. Étant donné sa grande ressemblance avec le Murin de Natterer, il chasse probablement comme lui dans les milieux fermés, et proche du substrat où il glane ses proies.</i></p> <p>Espèce considérée comme présente en transit et en chasse sur l'aire d'étude rapprochée. Milieux favorables pour la chasse (boisements de feuillus). Pas de gîte favorable au sein de l'aire d'étude rapprochée, l'enjeu a donc été abaissé d'un niveau.</p>	Faible
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	An.IV	Art.2	LC	LC	DZ	-	Faible	<p><i>Espèce liée aux milieux d'eau ; rivières, lacs ou encore grands étangs, rencontrée aussi en milieux forestiers. Gîte anthropique en été (ponts, tunnels, bâtis) et aussi en cavités arboricole.</i></p> <p>Espèce considérée comme présente en transit et en chasse sur l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude rapprochée se situe à 250 mètres au sud d'un ruisseau, le ruisseau du Merlançon. L'espèce peut donc se nourrir au niveau du ruisseau et à proximité, sur l'aire d'étude rapprochée au niveau des alignements d'arbres qui sont favorables à l'alimentation de l'espèce. Pas de gîte potentiel sur l'aire d'étude rapprochée.</p>	Faible
Groupe des Murin de grande taille (<i>Myotis sp.</i>)									
Petit Murin <i>Myotis blythii</i>	An. II et IV	Art. 2	NT	EN	DZ	-	Très fort	<p><i>Il fréquente les paysages ouverts tels que les pâtures, prairies, steppes, paysages agricoles extensifs, milieux boisés, garrigues, bosquets dispersés, régions karstiques, steppes sèches et herbacées et il évite les milieux trop fermés et les massifs forestiers.</i></p> <p>Espèce considérée comme présente en transit ponctuel sur l'aire d'étude rapprochée. Milieux favorables pour le transit (milieux ouverts, et alignements d'arbres qui des couloirs favorables au transit de l'espèce) mais non préférentiels</p>	Moyen

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	Enjeu LPO PACA*	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								pour la chasse (absence de grands milieux ouverts, comme de grands milieux prairieux). Pas de gîte favorable au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'enjeu a été abaissé de deux niveaux au vu de l'absence de gîte et de la présence seulement en transit ponctuel de l'espèce.	
Groupe des Sérotules									
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	An.IV	Art.2	NT	NT	DZ	-	Fort	<i>Espèce arboricole, chassant haut, recherchant la proximité des milieux humides, adaptable aux milieux anthropiques. Rayon moyen de dispersion de 10 km depuis les gîtes. Espèce assez commune en PACA.</i> Espèce considérée comme présente en transit et en chasse sur l'aire d'étude rapprochée. Milieux ouverts favorables à l'alimentation. Pas de gîte au sein de l'aire d'étude rapprochée, l'enjeu a donc été abaissé d'un niveau.	Moyen
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	An.IV	Art.2	NT	NT	DZ	-	Fort	<i>Elle chasse le plus souvent à hauteur de végétation, survolant les vergers, les prairies, les pelouses, les plans d'eau ou les éclairages publics. Espèce de plaine, elle est campagnarde ou urbaine, avec une nette préférence pour les milieux mixtes.</i> Espèce considérée comme présente en transit et en chasse sur l'aire d'étude rapprochée. Alignements d'arbres et milieux anthropiques (habitations présentes à proximité directe de l'aire d'étude rapprochée) favorables à la chasse. Pas de gîte favorable au sein de l'aire d'étude rapprochée, l'enjeu a donc été abaissé d'un niveau.	Moyen
Groupe des Pipistrelles (<i>Pipistrellus sp.</i>)									
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An. IV	Art. 2	NT	LC	DZ	-	Moyen	<i>Espèce s'installant dans tous les milieux. Espèce gîtant dans les toitures et sur les façades des bâtiments. Chassant autour des lampadaires. Espèce très commune en PACA, mais en déclin au niveau national.</i> Espèce considérée comme présente en transit et en chasse sur l'aire d'étude rapprochée. Habitats de chasse favorables sur l'aire d'étude rapprochée (haies et milieux ouverts, la mosaïque de milieux est favorable à la chasse de la Pipistrelle commune). Pas de gîte au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'enjeu a donc été abaissé d'un niveau.	Faible

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	Enjeu LPO PACA*	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	An. IV	Art. 2	LC	NT	DZ	-	Moyen	<i>Espèce gîtant dans les toitures, sur les façades des bâtiments, falaises et au sein des arbres. Importance de la proximité de zones humides ; grandes rivières, lacs ou étangs jouxtant les zones boisées qu'elle exploite. Espèce commune.</i> Espèce considérée comme présente en transit et en chasse sur l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude rapprochée se situe à 250 mètres au sud d'un ruisseau, le ruisseau du Merlançon. L'espèce peut donc se nourrir au niveau du ruisseau et à proximité, sur l'aire d'étude rapprochée au sein des boisements ouverts de l'aire d'étude rapprochée. Pas de gîte au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'enjeu a donc été abaissé d'un niveau.	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	DZ	-	Faible	<i>Espèce parmi les plus anthropophiles. En milieu méditerranéen, fréquente les zones sèches à végétation pauvre à proximité des rivières et les paysages agricoles, les milieux humides et les forêts de basse altitude. Espèce très commune.</i> Espèce considérée comme présente en transit et en chasse sur l'aire d'étude rapprochée. Habitats préférentiels pour la chasse sur l'aire d'étude rapprochée (milieux ouverts). Pas de gîte au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	DZ	-	Faible	<i>Espèce liée aux biotopes rupestres avec présence de falaises où elle gîte au sein des fissures. Espèce de haut vol chassant dans les milieux type garrigues et maquis mais aussi au sein des milieux humides (cours d'eau et ripisylve).</i> Espèce considérée comme présente en transit et en chasse sur l'aire d'étude rapprochée. Habitats préférentiels pour la chasse sur l'aire d'étude rapprochée (milieux ouverts). Pas de gîte au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Groupe des Oreillards (<i>Plecotus sp.</i>)									
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	An. IV	Art.2	LC	LC	DZ	-	Faible	<i>Espèce de plaine, commune dans les milieux agricoles traditionnels, allées forestières, boisements mixtes, les villages mais aussi dans les zones urbanisées riches en espaces verts. Gîte en milieux anthropiques (bâti, caves, maisons abandonnées). Espèce relativement commune en Provence.</i> Espèce considérée comme présente en transit et en chasse sur l'aire d'étude rapprochée. Habitats favorables pour la chasse sur l'aire d'étude rapprochée (milieux ouverts). Mosaïque d'habitats créant des corridors favorables au transit de l'espèce. Pas de gîte au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Faible

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	Enjeu LPO PACA*	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	An. IV	Art.2	LC	LC	DZc	-	Faible	<i>Espèce qui fréquente préférentiellement les combles d'églises, les cavités arboricoles et plus ponctuellement les milieux souterrains et les ouvrages d'arts. En chasse, elle fréquente les milieux forestiers, les lisières et les haies voire les parcs et jardins.</i> Espèce considérée comme présente en transit et en chasse sur l'aire d'étude rapprochée. Habitats préférentiels pour la chasse sur l'aire d'étude rapprochée (milieux ouverts). Mosaïque d'habitats créant des corridors favorables au transit de l'espèce. Pas de gîte au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Autres espèces									
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	An. II et IV	Art. 2	VU	EN	DZ	-	Très fort	<i>Espèce strictement cavernicole. Habitats de chasse de prédilection : lisières, mosaïques d'habitats et les zones éclairées artificiellement. Espèce en déclin.</i> Espèce considérée comme présente en transit et en chasse au sein de l'aire d'étude rapprochée. Pas de gîte favorable au sein de l'aire d'étude rapprochée, mais zones de chasse et de transit favorables pour l'espèce (lisières et milieux ouverts). L'enjeu a été abaissé d'un niveau au vu de l'absence de gîte.	Fort
Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	An. IV	Art. 2	NT	VU	DZ	-	Fort	<i>Espèce méditerranéenne chassant haut, au-dessus de cours d'eau, ripisylve, forêts diverses ou encore zones agricoles. Espèce fissuricole gîtant en milieu rupestre. Espèce en déclin en PACA.</i> Espèce considérée comme présente en transit et en chasse au sein de l'aire d'étude rapprochée. Milieux favorables à la chasse (milieux ouverts, cours d'eau). Pas de gîte favorable au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'enjeu est abaissé d'un niveau au vu de l'absence de gîte.	Moyen

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) : RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- *Enjeu LPO PACA : enjeu régional de conservation issu de « LPO PACA, GECEM, & GCP, 2016. – Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Biotope édition. »
- Dét. ZNIEFF : listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF, partie Est de la zone biogéographique continentale, vertébrés (Gadoud, 2018) : DZ : espèce déterminante ; DZsc : espèce déterminante sous conditions ; DZc : espèce complémentaire.
- Niveau de rareté : rareté à l'échelle régionale (2013) : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.



Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés

DN2000 Giraudets La Tresque

 Aire d'étude rapprochée

Habitats chiroptères

 Corridors

 Habitat favorable au transit de l'ensemble des espèces

 Habitat favorable au transit et à l'alimentation du cortège des milieux boisés

 Habitat favorable au transit et à l'alimentation du cortège milieux ouverts/semi-ouverts

0 25 50 m



Enjeux contextualisés associés aux chiroptères

DN2000 Giraudets La Tresque

 Aire d'étude rapprochée

Enjeux chiroptères

 Faible

 Fort

Milieus ouverts et semi-ouverts
favorables au transit et à la
chasse d'espèces comme le
Minoptère de Schreibers

0 25 50 m



5.3.6.4 Bilan concernant les chiroptères et enjeux associés

Treize espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Les principaux secteurs à enjeux concernent les haies et alignements d'arbres (transit et chasse), et les milieux ouverts (transit et chasse).

Les enjeux sont globalement faibles à forts pour le secteur avec des habitats favorables aux chauves-souris dont des espèces à enjeu de conservation fort comme le Minioptère de Schreibers.

5.4 Continuités et fonctionnalité écologiques

5.4.1 Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional

→ Cf. Carte : « Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée »

Sous-trame concernée	Composante du réseau écologique régional	Position au sein de l'aire d'étude éloignée
Réservoirs de biodiversité		
15 réservoirs de la sous-trame des milieux boisés de la Basse Provence Calcaire	9 réservoirs correspondant au sud du plateau d'Arbois	Partie nord
	1 réservoir correspondant au sud de la chaîne de l'Estaque	3 km au sud
	5 réservoirs correspondant à la partie ouest des massifs de la chaîne de l'étoile	4 km à l'est
11 réservoirs de la sous-trame des milieux ouverts de la Basse Provence calcaire	5 réservoirs correspondant à l'est de la chaîne de l'Estaque	Partie sud-ouest
	6 réservoirs correspondant au sud du plateau d'Arbois	3 km au nord
1 réservoir de la sous-trame des milieux humides	1 réservoir situé dans le parc du Griffon, à l'est du cours d'eau le ravin du Chemin d'Aix	4 km au nord-ouest
Corridors écologiques		
2 corridors de la sous-trame des milieux ouverts de la Basse Provence calcaire	2 corridors reliant les plaines d'Arbois au plateau du Grand Arbois	4 km au nord
3 corridors de la sous-trame des milieux humides	2 corridors correspondant au cours de la Cadière et du ruisseau de la Marthe (bassin versant de l'étang de Berre)	Quart nord-ouest
	1 corridor correspondant au ruisseau de la Baume-Baragne (bassin versant de l'Arc Provençal)	Quart nord-est

L'aire d'étude éloignée comprend des réservoirs ouverts et boisés appartenant à la partie sud du plateau et des plaines de l'Arbois sur la partie nord, des réservoirs essentiellement boisés appartenant à la partie ouest des massifs de la Chaîne de l'étoile sur la partie est. Enfin, le quart sud-ouest est concerné par des réservoirs ouverts et boisés de la chaîne de l'Estaque.

L'aire d'étude éloignée intersecte donc les extrémités de différents réservoirs et corridors de biodiversité identifiés au SRCE. La commune des Pennes-Mirabeau, les communes adjacentes et les éléments d'infrastructures comme l'autoroute A7 fragmentent fortement les milieux et limitent les interactions entre les grands réservoirs identifiés.

Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

DN2000 Giraudets La Tresque

Aires d'études

-  Aire d'étude rapprochée
-  Aire d'étude éloignée

Éléments du SRADDET

-  Trame verte : Corridor écologique
-  Trame verte : Réservoir de biodiversité
-  Trame bleue : Réservoir de biodiversité
-  Trame bleue : Corridor écologique

Occupation du sol

-  Espace agricole
-  Espace artificialisé
-  Forêts et milieux semi-naturels
-  Surfaces d'eau
-  Zones humides
-  Délimitations communales



5.4.2 Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

→ Cf. Carte : « Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée »

Le tableau suivant synthétise les continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, sur la base des éléments mis en évidence dans l'état initial. Il met en évidence les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

Tableau 27 : Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée et rôle dans le fonctionnement écologique local

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Milieux boisés	Ces milieux sont favorables à l'alimentation et la reproduction des oiseaux du cortège des milieux boisés comme le Verdier d'Europe ou le Serin cini. Les lisières et les haies sont également des habitats favorables au transit et au déplacement des mammifères terrestres comme le Hérisson d'Europe et aux chiroptères.
Milieux ouverts et semi-ouverts	Les milieux ouverts (terrains en friche) sont favorables au développement du Chardon à épingles. Ces milieux sont également des zones de chasse d'alimentation et de transit des espèces de différents taxons comme les insectes, les oiseaux, les mammifères terrestres et les chiroptères. Les milieux buissonnants offrent des habitats favorables aux reptiles comme le Seps strié.

L'aire d'étude rapprochée se situe à l'extrémité nord d'un réservoir de biodiversité des milieux ouverts de la chaîne de l'estaque. L'autoroute A7 sépare l'aire d'étude rapprochée de ce réservoir de biodiversité, des interactions ne sont donc possibles entre ces zonages que pour des espèces à forte capacité de dispersion comme les oiseaux ou les chiroptères.

Bien que l'aire d'étude rapprochée se situe dans un contexte urbanisé au sein de la commune des Pennes-Mirabeau, les milieux naturels présents constituent des zones de refuges pour certaines espèces.



Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

DN2000 Giraudets La Tresque

Aire d'étude rapprochée

Fonctionnalités écologiques

Corridors écologiques potentiels

Déplacements potentiels face à un obstacle

Trame verte

Réservoir de biodiversité identifiés au SRCE

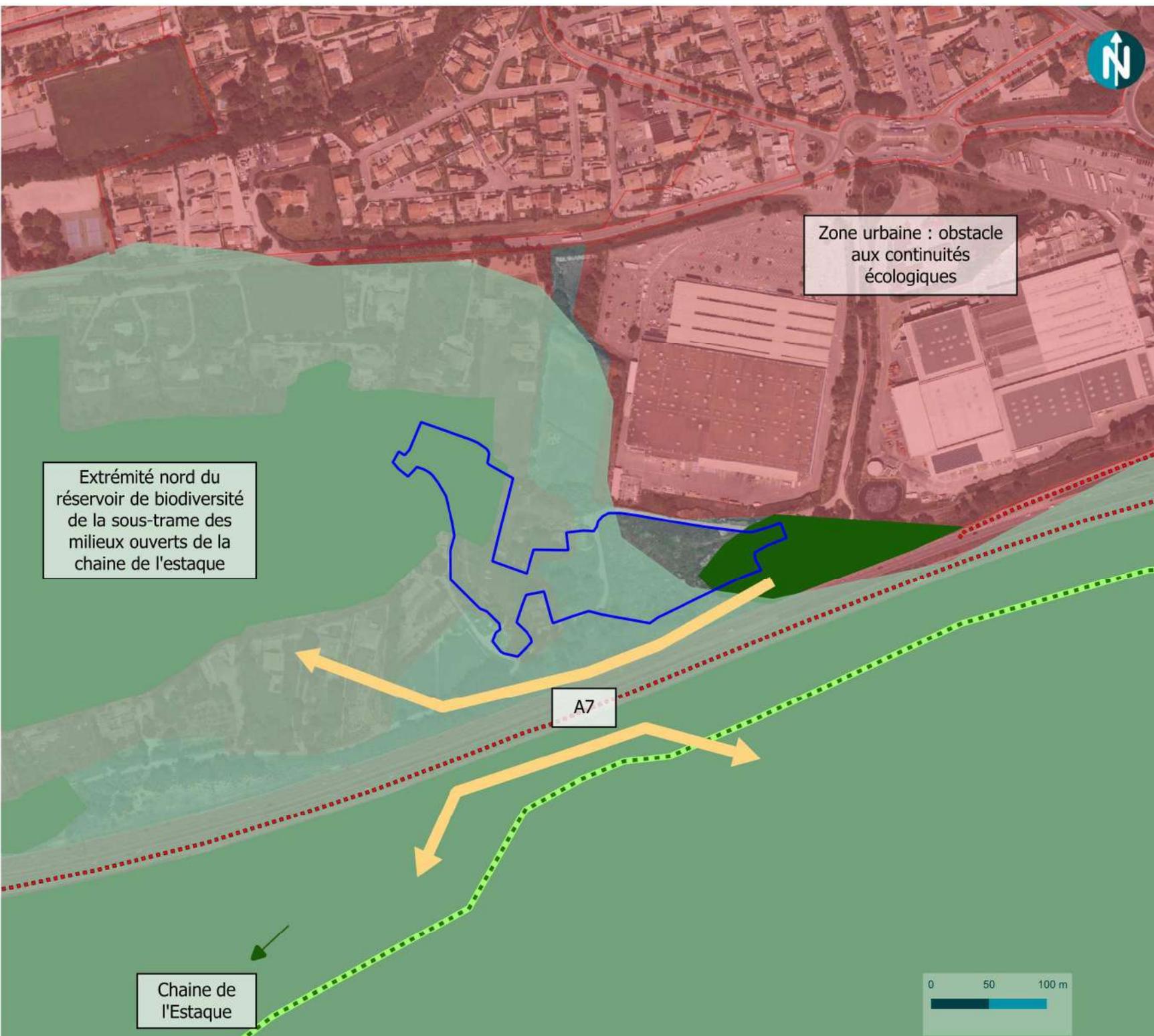
Occupation du sol

Espace artificialisé

Forêts et milieux semi-naturels

Infrastructures

Autoroutes

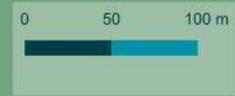


Extrémité nord du réservoir de biodiversité de la sous-trame des milieux ouverts de la chaîne de l'estaque

Zone urbaine : obstacle aux continuités écologiques

A7

Chaîne de l'Estaque



5.5 Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique contextualisé au sein de l'aire d'étude rapprochée, le tableau de synthèse suivant a été établi.

Il est important de préciser que cette évaluation est relative à l'aire d'étude rapprochée et non à l'emprise du projet.

Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude rapprochée.

Une hiérarchisation en sept niveaux d'enjeu écologique a été établie : enjeu nul à majeur.

Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée est présentée ci-après.

Pour une connaissance approfondie de ces enjeux écologiques, il convient de se référer aux chapitres présentés précédemment relatifs aux différentes thématiques faune-flore.

Tableau 28 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Enjeu contextualisé	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
Fort	Verdier d'Europe Serin cini Chardonneret élégant	Nicheurs dans les milieux boisés de l'aire d'étude rapprochée
	Minioptère de Schreibers	Transit et chasse au niveau des lisières et des milieux ouverts de l'aire d'étude rapprochée
Moyen	Frénaies riveraines méditerranéennes	Partie ouest de l'aire d'étude rapprochée
	Chardon à épingles	Présence d'un minimum de 1149 individus sur la parcelle de friche à l'est de l'aire d'étude rapprochée.
	Couleuvre à échelons Couleuvre de Montpellier Orvet de Vérone	Milieu buissonnants à boisés de l'aire d'étude rapprochée
	Seps strié	Milieux ouverts de l'aire d'étude rapprochée
	Fauvette mélanocéphale Rossignol philomèle	Nicheurs dans les milieux semi-ouverts de l'aire d'étude rapprochée
	Faucon crécerelle Martinet noir Corneille noire	Alimentation / transit des les milieux ouverts et semi-ouverts de l'aire d'étude rapprochée
	Roitelet huppé	Migration et hivernage dans les milieux boisés de l'aire d'étude rapprochée
	Lapin de garenne	Alimentation et déplacement dans les milieux ouverts de l'aire d'étude rapprochée
	Petit Murin Noctule de Leisler Sérotine commune Molosse de Cestoni	Transit et chasse sur l'aire d'étude rapprochée
Faible	Scolopendre méditerranéenne	Zones sèches et abris de l'aire d'étude rapprochée
	Lézard à deux raies Lézard des murailles Coronelle girondine Tarente de Maurétanie	Milieux anthropiques, rupestres et buissonnants de l'aire d'étude rapprochée

Enjeu contextualisé	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
	Autres espèces d'oiseaux Mammifères terrestres Chiroptères communs	

Les enjeux sont globalement forts sur l'aire d'étude rapprochée. Les milieux boisés offrent des habitats favorables à la nidification d'espèces d'oiseaux comme le Serin cini, le Chardonneret élégant et le Verdier d'Europe. Ces milieux sont également favorables au transit et à la chasse du Minioptère de Schreibers.

A noter que les milieux présents sur l'aire d'étude rapprochée ont été dégradés par des activités humaines, essentiellement sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée, à la suite de la période d'inventaires : décharge sauvage, débris artificiels. Ces éléments montrent une influence permanente et continue des activités humaines sur les habitats de l'aire d'étude rapprochée.

Synthèse des enjeux écologiques

DN2000 Giraudets La Tresque

Aire d'étude rapprochée

Flore protégée

Carduus acicularis

Chiroptères

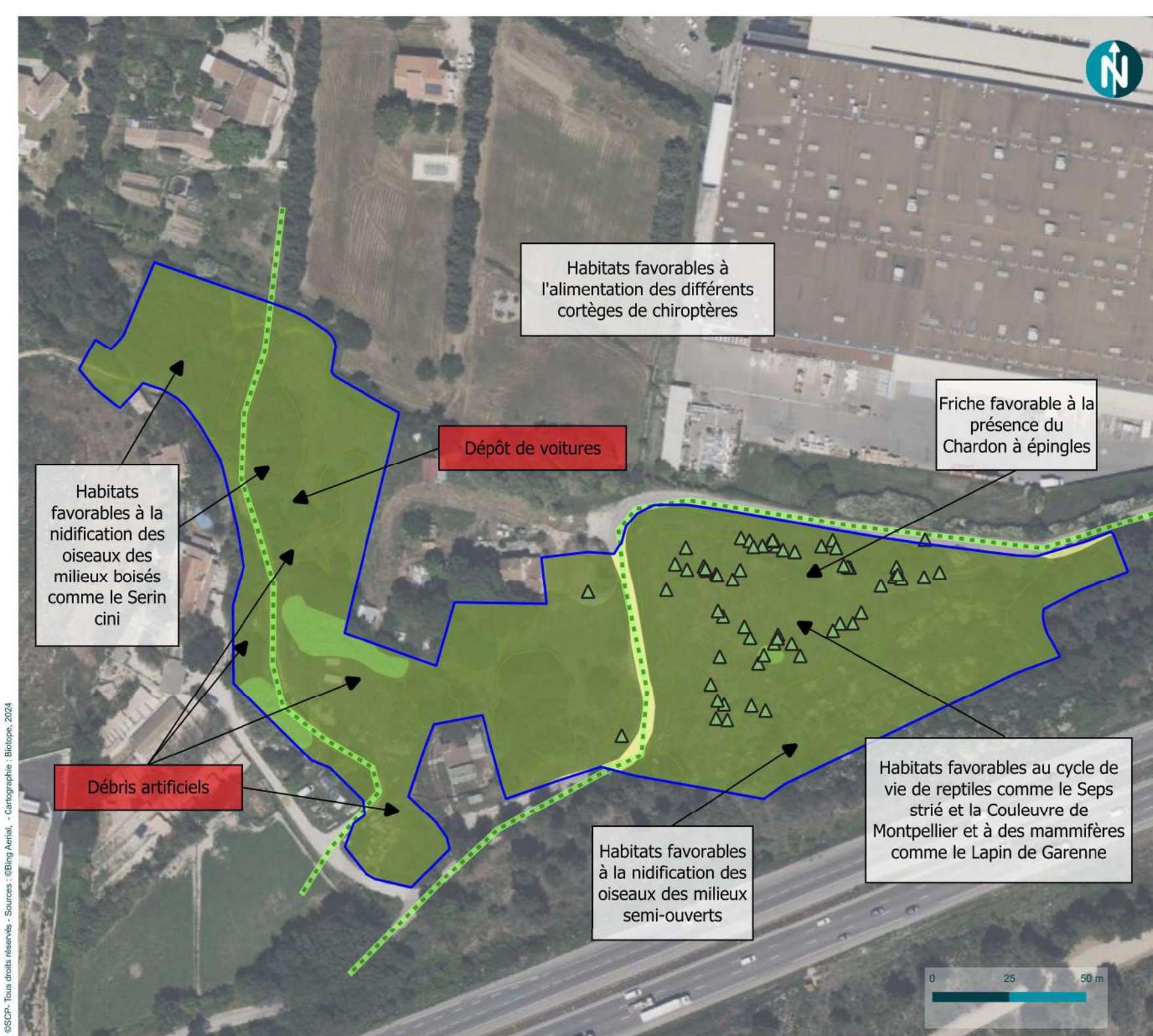
Corridors chiroptères

Synthèse des enjeux

Faible

Moyen

Fort



6 Analyse des effets du projet et mesures associées

6.1 Justification de la solution retenue

→ Cf. Carte « Emprise du projet au regard des enjeux écologiques »

Le présent projet de rénovation concerne l'adduction principale de l'aménagement hydraulique dit de « Berre Sud » du Canal de Provence. L'opération de rénovation concerne les 400 mètres linéaire d'adduction, de diamètre nominal 2 000 mm, situés en au lieu-dit « La Tresque » sur la commune des Pennes Mirabeau. Ce projet sera réalisé par la mise en place d'un nouveau tuyau en parallèle de l'existant afin de réaliser simultanément les ouvrages de raccordement amont et aval.



Figure 8 : Projet de rénovation du DN2000 sur le site de la Tresque

Enjeux écologiques vis-à-vis de l'emprise chantier

DN2000 Giraudets La Tresque

Aire d'étude rapprochée

Emprises du projet

Zone de dégradation

Zone de destruction

Flore protégée

Carduus acicularis

Chiroptères

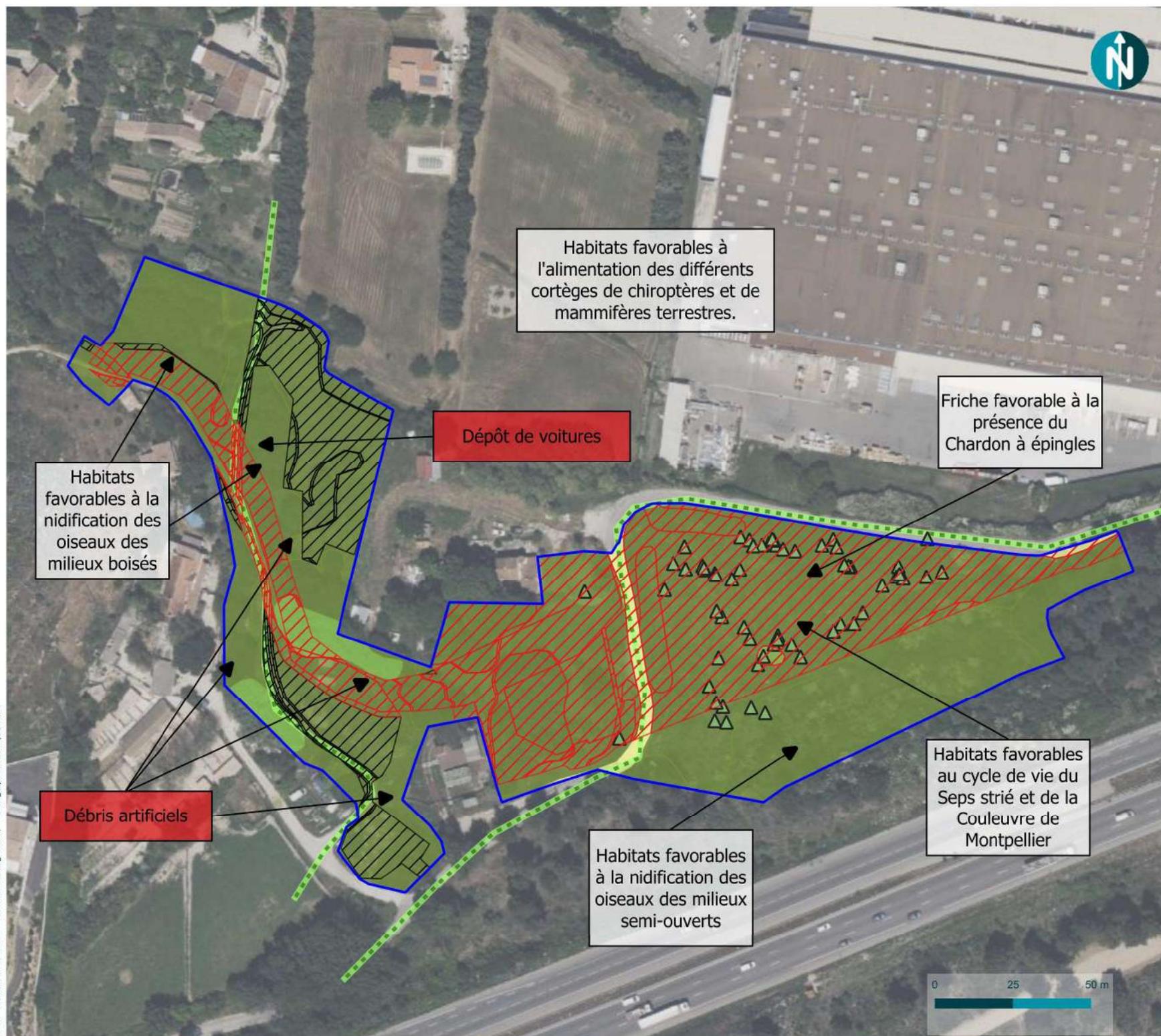
Corridors chiroptères

Synthèse des enjeux

Faible

Moyen

Fort



Habitats favorables à l'alimentation des différents cortèges de chiroptères et de mammifères terrestres.

Dépôt de voitures

Friche favorable à la présence du Chardon à épingles

Habitats favorables à la nidification des oiseaux des milieux boisés

Débris artificiels

Habitats favorables au cycle de vie du Seps strié et de la Couleuvre de Montpellier

Habitats favorables à la nidification des oiseaux des milieux semi-ouverts



6.2 Effets possibles du projet

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués selon leur durée et réversibilité :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui entraînent des conséquences sur les habitats et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur à la suite d'un impact important sur ses proies...).

Le tableau suivant présente les différents effets possibles pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation. Il s'agit d'effets avérés pour certains (destruction d'habitats et habitats d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Ce tableau ne rentre pas dans le détail d'effets spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières de projet ou de zone d'implantation.

Tableau 29 : Effets génériques possibles de ce type de projet sur la faune et la flore

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats ou habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques...	Effet direct Effet permanent (destruction), temporaire (dégradation) Effet à court terme	Tous les habitats et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
Destruction des individus Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement...	Effet direct Effet permanent (à l'échelle du projet) Effet à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles.
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Effet direct Effet temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Effet à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et de faune.
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière	Effet direct ou indirect Effet temporaire (durée des travaux) Effet à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants.

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles...).		
Phase d'exploitation		
<p>Aucun effet lié au projet n'est considéré comme existant sur la faune et la flore en phase d'exploitation. En effet, le projet de rénovation vise uniquement à remplacer une canalisation existante. Aucune intervention n'aura lieu sur site une fois les travaux terminés.</p>		

6.3 Mesures de réduction

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour réduire les impacts.

Les différentes mesures de réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

6.3.1 Liste des mesures de réduction

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures de réduction, XX= MR.

Toutes les mesures de réduction proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 30 : Liste des mesures de réduction

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures de réduction		
MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	Travaux
MR02	Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique	Travaux
MR03	Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles	Travaux
MR04	Récolte de graines du Chardon à épingles	Travaux
MR05	Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune	Travaux
MR06	Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes	Travaux / exploitation
MR07	Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles	Travaux / exploitation
MR08	Prévenir de la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation	Travaux / exploitation
MR09	Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à l'issue des travaux	Exploitation

6.3.2 Présentation détaillée des mesures de réduction

6.3.2.1 MR01 – Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	A6.1a : Organisation administrative du chantier	
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées sont respectées et mises en œuvre.	
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore	
Localisation	Emprise chantier et projet	
Acteurs	Ecologue en charge de l'assistance environnementale	
Modalités de mise en œuvre	<p>L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en amont et pendant le chantier. Un interlocuteur travaillant sur le chantier devra être clairement identifié auprès de l'écologue en charge de l'assistance environnementale afin de faciliter les échanges.</p> <p><u>Phase préliminaire</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux, notamment l'évolution des populations de flore comme le Chardon à épingles) • Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. <p><u>Phase préparatoire du chantier</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation de la SCP aux enjeux écologiques. Une première sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant). Il incombe par la suite aux personnels de la SCP, déjà sensibilisés, d'informer d'éventuels nouveaux arrivants des enjeux écologiques et mesures à respecter. Cette sensibilisation continue (qui doit se cumuler à la présence régulière de l'écologue sur le chantier) devra être réalisée par le chef de chantier ou une autre personne clairement identifiée auprès de l'écologue comme « référent environnement », selon l'organisation de l'entreprise. • Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser. • Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et validation des plans. <p><u>Phase chantier</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Appui au référent environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, principalement lors des visites de chantier. • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux. • Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes. • En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises. • Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment). • Assistance à la maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et aux entreprises travaux pour définir les mesures de remise en état des zones chantier (ex : zone de stockage) et suivi de la procédure de remise en état. • En cas de découverte d'un individu isolé de faune protégée et/ou patrimoniale (reptiles et amphibiens principalement) sur les emprises chantier, l'écologue en charge de l'assistance environnementale pourra déplacer cet individu vers des zones favorables, non impactées par le chantier, à proximité. <p>Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.</p>	 <p>©Biotope</p>  <p>©Biotope</p> 

MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue
	<p>En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; • La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; • Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux.
Suivis de la mesure	<p>Objectifs de résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accompagnement par un écologue dès la phase préparatoire des travaux et jusqu'à la livraison <p>Indicateurs de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de visites de chantier et CR de visites de l'écologue ; • Bilan du suivi de chantier
<p>Coût de la mesure</p> <p><i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i></p>	<p><u>Accompagnement avant les travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Récolte de graines du Chardon à épingles : repérage + récolte + rédaction de compte-rendu (2 à 3 jours d'expert) → ~ 3 000 € HT • Défavorabilisation de la zone travaux (reptiles) : repérage et marquage des gîtes à reptiles potentiels + rédaction du compte-rendu (1 à 2 journées d'expert) + accompagnement lors du démontage des gîtes + rédaction du compte-rendu (1 à 2 journées d'expert) → ~3 500 € HT • Mise en place du balisage : 1 jour expert + compte-rendu → 1 500 € H.T selon la mission <p><u>Accompagnement pendant les travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivi de chantier + suivi de mortalité des espèces : en moyenne, 1 passage/semaine durant les phases sensibles (terrassement et début des travaux), puis 1 à 2 passages/mois sur toute la durée des travaux (hors demande d'intervention spécifique) soit ~10 passages + CR associés → 10 000 € H.T pour 6 mois de travaux. <p>Il est entendu que les visites de l'écologue sur le chantier seront adaptées aux différentes phases du chantier et besoin des entreprises travaux (accueil et sensibilisation des entreprises, lancement des travaux, état des lieux final, etc.). Le rythme moyen de suivi de chantier proposé plus haut sera donc adapté aux besoins.</p> <p>Coût dépendant de la durée du chantier et de ses éventuelles complications.</p> <p>Coût total : ~18 000 € H.T (hors matériel)</p>

6.3.2.2 MR02 – Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique

MR02	Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de sensibilités écologiques																																																										
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	R3.1a : Adaptation de la période de travaux sur l'année																																																										
Objectif(s)	Réduire le risque de dérangement et de destruction d'espèces protégées en réalisant les travaux lors des périodes les moins impactantes pour les espèces au sein de l'aire d'étude rapprochée.																																																										
Communautés biologiques visées	Oiseaux, Reptiles, Amphibiens, Mammifères (dont les chiroptères)																																																										
Localisation	Emprise chantier et projet																																																										
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale																																																										
Modalités de mise en œuvre	<p>Cette mesure a pour objectif d'éviter, ou du moins réduire la probabilité de destruction d'individus en période de reproduction et de limiter les effets du dérangement du démarrage des travaux (défrichage, terrassement et création des pistes d'accès).</p> <p>OISEAUX La sensibilité des oiseaux au dérangement est plus importante en période de nidification (mars à juillet) et d'élevage des jeunes (période qui s'étend jusqu'à mi-juillet/mi-août). Plusieurs espèces comme le Verdier d'Europe, le Serin cini ou le Chardonneret élégant nichent dans les milieux boisés de l'aire d'étude rapprochée. D'autres espèces comme le Rossignol philomèle et la Fauvette mélanocéphale nichent dans les milieux buissonnants de l'aire d'étude rapprochée. Ainsi, il est préconisé de ne pas démarrer les travaux pendant ces périodes de reproduction afin de limiter les risques de destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants) et le dérangement notable sur ces espèces en cours de reproduction.</p> <p>La période d'hivernage est également une période sensible (les conditions météorologiques sont alors plus rudes et le dérangement des individus obligés de fuir entraîne une forte dépense énergétique susceptible d'épuiser les individus voire d'augmenter les risques de mortalité). La période la moins sensible pour le lancement des travaux vis-à-vis de ce taxon est donc la fin d'été (mi/fin août à fin octobre).</p> <p>Une fois les travaux de préparation du terrain débutés, les travaux peuvent être continués même durant la période de reproduction. En effet, les oiseaux, de retour de leurs quartiers d'hivernage ou sédentaires, ne s'installeront pas dans le secteur du chantier, du fait des perturbations engendrées, et aucune destruction directe d'individus ne sera à craindre.</p> <p>Synthèse : Périodes sensibles : hiver + printemps + été</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mois</th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sensibilité écologique : Oiseaux</td> <td colspan="2">Période de sensibilité moyenne (impact moyen)</td> <td colspan="5">Période de grande sensibilité (impact fort)</td> <td colspan="1">Période de sensibilité moyenne (impact moyen)</td> <td colspan="2">Période de moindre sensibilité (impact faible)</td> <td colspan="2">Période de sensibilité moyenne (impact moyen)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Légende :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td style="background-color: red;"></td> <td>Période de grande sensibilité (impact fort)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: orange;"></td> <td>Période de sensibilité moyenne (impact moyen)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td>Période de moindre sensibilité (impact faible)</td> </tr> </tbody> </table> <p>REPTILES Les reptiles occupent la zone d'emprise et l'aire d'étude rapprochée toute l'année, les habitats sont favorables à la réalisation des cycles de vie de toutes les espèces de reptiles.</p> <p>La période de moindre sensibilité vis-à-vis de ce taxon reste l'automne car les jeunes ont grandi, et les adultes ne sont pas encore en léthargie/hivernage et conservent des capacités de fuite suffisantes. Une défavorabilisation de la zone d'emprise du projet sera réalisée avant le démarrage des travaux. La période de moindre sensibilité pour le lancement des travaux vis-à-vis de l'herpétofaune est donc la période automnale.</p> <p>Synthèse : Périodes sensibles : hiver + printemps + été</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mois</th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="8">Période de grande sensibilité (impact fort)</td> <td colspan="2">Période de sensibilité moyenne (impact moyen)</td> <td colspan="1">Période de sensibilité moyenne (impact moyen)</td> <td colspan="1">Période de grande sensibilité (impact fort)</td> </tr> </tbody> </table>	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Sensibilité écologique : Oiseaux	Période de sensibilité moyenne (impact moyen)		Période de grande sensibilité (impact fort)					Période de sensibilité moyenne (impact moyen)	Période de moindre sensibilité (impact faible)		Période de sensibilité moyenne (impact moyen)			Période de grande sensibilité (impact fort)		Période de sensibilité moyenne (impact moyen)		Période de moindre sensibilité (impact faible)	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Période de grande sensibilité (impact fort)								Période de sensibilité moyenne (impact moyen)		Période de sensibilité moyenne (impact moyen)	Période de grande sensibilité (impact fort)
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																															
Sensibilité écologique : Oiseaux	Période de sensibilité moyenne (impact moyen)		Période de grande sensibilité (impact fort)					Période de sensibilité moyenne (impact moyen)	Période de moindre sensibilité (impact faible)		Période de sensibilité moyenne (impact moyen)																																																
	Période de grande sensibilité (impact fort)																																																										
	Période de sensibilité moyenne (impact moyen)																																																										
	Période de moindre sensibilité (impact faible)																																																										
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																															
	Période de grande sensibilité (impact fort)								Période de sensibilité moyenne (impact moyen)		Période de sensibilité moyenne (impact moyen)	Période de grande sensibilité (impact fort)																																															

MR02													Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de sensibilités écologiques												
Sensibilité écologique : Herpétofaune		[Red]									[Yellow]		[Red]		[Red]										
INSECTES																									
La période d'activité des insectes recensés sur l'aire d'étude du projet rapprochée s'étale de mars à octobre. Notons toutefois qu'ils restent présents toute l'année sur site sous forme d'œufs ou de larves. Bien qu'il n'y ait pas de rééllement de période de moindre sensibilité pour les insectes, la période de lancement des travaux conseillée reste la période automnale (fin de la période d'activité et de reproduction des adultes).																									
Mois		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D												
Sensibilité écologique : Insectes		Diapause			Stade larvaire, développement, période d'activité et de reproduction des adultes						Diapause														
MAMMIFERES TERRESTRES (hors chiroptères)																									
Trois espèces de mammifères terrestres, protégées et/ou patrimoniales, utilisent l'aire d'étude rapprochée comme zone d'alimentation et de transit. Les milieux boisés sont favorables à l'Ecureuil roux, les milieux ouverts et semi-ouverts sont favorables au cycle de vie du Hérisson d'Europe et du Lapin de Garenne. L'Ecureuil roux peut diminuer son activité l'hiver selon les conditions météorologiques, le Hérisson d'Europe est inactif l'hiver quand les températures descendent en-dessous de 15°C, le Lapin de Garenne est actif toute l'année.																									
De manière générale, la période de plus grande sensibilité vis-à-vis de ces espèces est la période de reproduction et d'élevage des jeunes.																									
<ul style="list-style-type: none"> • Pour l'Ecureuil roux : deux pics de reproduction sont observés, l'un en hiver (décembre à janvier) et le second au printemps. Les mises-bas ont lieu entre février-avril, et entre mai-août (source : MNHN) ; • Pour le Hérisson d'Europe : le rut dure d'avril à août et la gestation moyenne dure un mois. Les petites naissent durant l'été et parfois jusqu'à l'automne. La femelle les allaite durant 3 semaines. Ils deviennent indépendants à l'âge de deux mois (source : LPO). • Pour le Lapin de Garenne : la reproduction a essentiellement lieu de février à octobre mais peut s'étendre toute l'année (trois à cinq portées par an) (source : LPO) 																									
La période de moindre sensibilité pour le lancement des travaux vis-à-vis des mammifères (hors chiroptères) est donc l'automne.																									
Synthèse :																									
Périodes sensibles : hiver + printemps + été																									
Mois		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D												
Sensibilité écologique : Ecureuil roux, Hérisson d'Europe, Lapin de Garenne		Mise-bas, élevage et émancipation des jeunes								Reproduction du Lapin de Garenne		[Green]		[Yellow]											
CHIROPTERES																									
La période d'activité des chiroptères s'étale de mars à fin octobre. La période la plus sensible, correspondant à la période de reproduction et d'élevage des jeunes, s'étale de mai à fin août. Comme pour les oiseaux, la période hivernale est également une période sensible car les individus hibernent. Les gîtes sont potentiellement utilisés toute l'année par des individus. Des gîtes ont été identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée et d'autres gîtes pourraient être identifiés dans le boisement concerné par l'emprise du projet.																									
La période de moindre sensibilité pour le lancement des travaux vis-à-vis des chiroptères est donc la période de transit automnal, entre fin août et fin octobre.																									
Un protocole de recherche de gîtes et de défavorabilisation des boisements sera réalisé pendant cette période de moindre sensibilité avant le démarrage des travaux.																									
Synthèse :																									
Périodes sensibles : hiver + printemps + été																									
Mois		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D												
Sensibilité écologique : Chiroptères		Hivernage			[Yellow]	Mise-bas, élevage et émancipation des jeunes				[Green]		[Yellow]	[Red]												
SYNTHESE																									

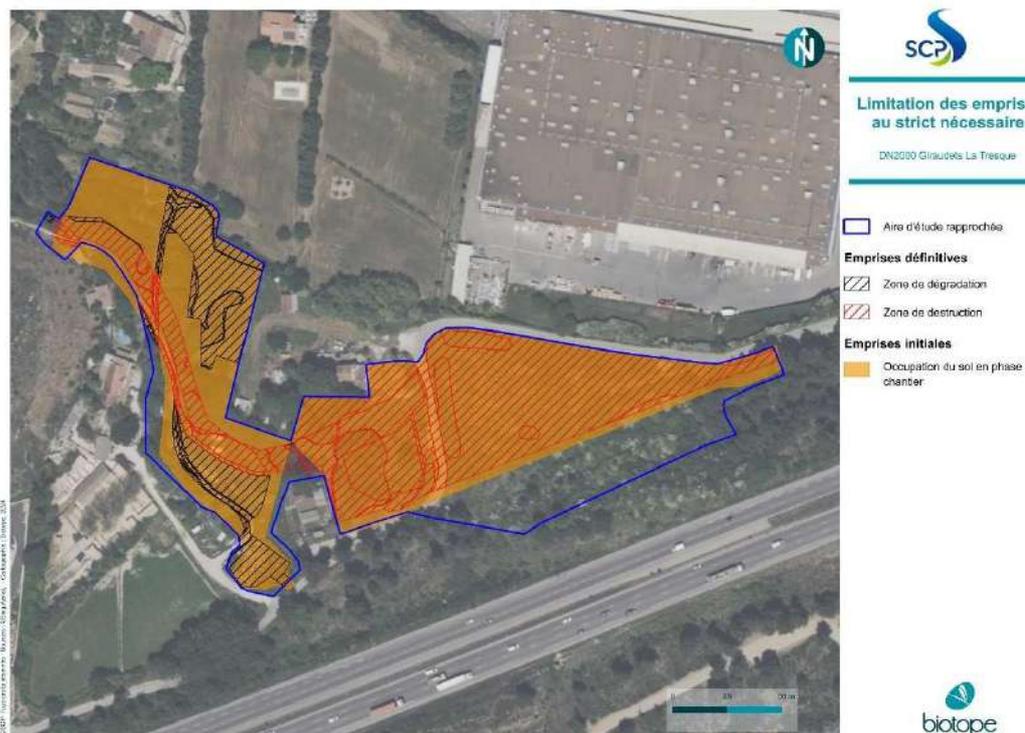
MR02	Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de sensibilités écologiques												
	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Période de démarrage des travaux												
	<p>Le non-respect de ce calendrier de démarrage de travaux augmenterait l'impact du projet sur la faune et notamment sur le risque de destruction d'individus. Une fois les travaux démarrés, ils devront se poursuivre sans interruption (> 1 semaine). Le cas échéant, deux solutions seront envisageables pour la reprise des travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprendre les travaux en dehors des périodes de fortes sensibilités écologiques (en accord avec le calendrier présenté ci-dessus ; • Faire intervenir sur site un écologue spécialisé afin de vérifier l'absence d'espèces protégées sur les emprises de chantier. En cas de reproduction avérée et selon la situation, la zone du chantier concernée pourrait être mise en exclos ou un arrêt de chantier pourrait être demandé jusqu'à la fin de la reproduction. 												
Suivis de la mesure	<p>Objectifs de résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respect du calendrier des travaux présentés dans cette mesure et des périodes de sensibilité des espèces par l'ensemble des acteurs du projet (MOA, entreprise travaux, etc.) : pas d'intervention en dehors des périodes préconisées par l'écologue. 												
	<p>Indicateurs de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calendrier de travaux ; • CR de visites de l'écologue, bilan du suivi de chantier 												
	<p>Modalités de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accompagnement par un écologue en amont et pendant les travaux <p>Missions : Visites régulières de suivi de chantier afin de vérifier la conformité des périodes de travaux au calendrier de sensibilité des espèces ; Rédaction des comptes-rendus et d'un bilan de suivi de chantier.</p> <p>Durée : 1 journée / passage</p>												
<p>Coût de la mesure</p> <p><i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i></p>	Aucun surcoût												

6.3.2.3 MR03 – Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles

MR03	Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	<p>R1.1a : Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier</p> <p>R1.1b : Limitation / adaptation des installations de chantier</p>
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> Préserver l'intégrité des milieux sensibles (habitats d'espèces et population de flore) de toute altération directe et indirecte liée au chantier (piste d'accès, zones de dépôts, aires techniques du chantier). Délimiter les emprises chantier et éviter toute destruction accidentelle de milieux et éléments écologiques initialement non prévue
Communautés biologiques visées	Habitats naturels, tous taxons faune-flore
Localisation	<p>Emprise du chantier</p> <p>©2019 - Communauté de Communes de la Région de la Vallée de la Moselle - CERSA/SAF - Janvier 2019</p> <p>SCP Limitation des emprises au strict nécessaire DN2000 Giraudets La Tresque</p> <p>Aire d'étude rapprochée</p> <p>Emprise des travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> dégradation destruction Balisage de la zone de travaux <p>biotope</p>
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, entreprises travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	<p>Lors de la préparation du chantier et avant le démarrage des travaux, une protection physique par balisage sera mise en œuvre autour de la zone chantier sur les zones pertinentes définies à la suite d'une concertation entre les entreprises travaux et l'écologue en charge de l'assistance environnementale.</p> <p>Limitation des emprises au strict nécessaire : Un travail de réduction des emprises a été réalisé par la SCP afin de limiter au maximum les surfaces des emprises au sein de l'aire d'étude rapprochée. Les emprises initiales représentaient une surface de 18 098 m² détruits par la phase de travaux. A la suite de discussions et de prise en compte des enjeux écologiques du site, les emprises définitives ont été réduites jusqu'à l'obtention d'une zone de destruction des milieux de 10 820 m² et de dégradation de 3 496 m² comme illustré ci-dessous.</p>

MR03

Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles



Avant le démarrage des travaux :

- Réduction des zones d'intervention : réduction de la largeur de l'emprise des travaux au niveau de la canalisation. Utilisation d'une largeur de 10 mètres au plus large, sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée, autour de la canalisation existante pour réaliser les travaux de remplacement de la canalisation contre l'utilisation d'une largeur d'environ 18 mètres sur un chantier type. Cette réduction des zones d'intervention implique une révision de la stratégie d'intervention en phase de travaux par la SCP ;
- Délimiter les emprises chantier et mettre en défens les zones écologiquement sensibles aux endroits pertinents, en concertation avec l'écologue en charge de l'assistance environnementale et les entreprises travaux : pose de chaînettes orange / barrière de chantier. Les emprises de travaux à proximité des habitats de frênaies sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée seront notamment mis en défens (cf. carte ci-dessus) ;
- Réfléchir au plan de circulation des engins, afin de limiter l'impact sur l'environnement, ex : utilisation de des routes / chemins préexistants, anticipation des zones de dépôt des terres extraites lors des terrassements sur des zones présentant des enjeux écologiques réduits. Une réelle anticipation a été portée par la SCP afin de limiter les emprises des pistes de chantier et de réduire au maximum la circulation sur les milieux naturels ;
- Intégrer des panneaux d'information à différents endroits du balisage pour informer le personnel travaillant à proximité des enjeux écologiques présents sur site ;
- Sensibiliser le personnel de chantier sur les enjeux écologiques : une première sensibilisation est réalisée par l'écologue en charge de l'assistance environnementale pour chaque entreprise travaux arrivant sur le chantier, mais il incombe par la suite aux personnels des entreprises déjà sensibilisées d'informer les nouveaux arrivants de leurs entreprises des enjeux écologiques et mesures à respecter. Cette sensibilisation continue (qui doit se cumuler à la présence régulière de l'écologue sur le chantier) devra être réalisée par le chef de chantier ou une autre personne clairement identifiée auprès de l'écologue, selon l'organisation de l'entreprise.

Pour chacune des entreprises (et/ou groupement d'entreprise) intervenant sur le chantier, un interlocuteur travaillant sur le chantier devra être clairement identifié auprès de l'écologue en charge de l'assistance environnementale afin de faciliter les échanges.

MR03	Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles
	<div data-bbox="528 311 1337 506" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="651 501 1190 528" style="text-align: center;">Exemple de mise en défens et de panneau informatif</p> <p data-bbox="389 560 695 586"><u>Pendant la phase de travaux :</u></p> <ul data-bbox="427 589 1453 987" style="list-style-type: none"> ● Respecter les emprises travaux définies sur le plan des emprises et des travaux préparatoires défini dans ce dossier. Toute éventuelle modification de ces emprises pour des raisons techniques et/ou imprévus inhérents à la vie d'un chantier devra être présentée à l'écologue en charge de l'assistance environnementale et discuté avec lui. Si ces modifications entraînent des impacts supplémentaires, l'écologue de chantier définira les mesures à prendre et le protocole à suivre (ex : porter-à-connaissance à envoyer aux services de l'Etat) ; ● Maintenir en place le balisage et dans un bon état, <u>durant toute la durée des travaux</u> : veiller à ce que le balisage reste en place à tout moment. Dans le cas où d'autres entreprises que la SCP devraient intervenir sur site, les entreprises entrantes devront procéder à leur tour au balisage du chantier (en concertation avec l'écologue de chantier) avant de commencer leurs travaux ; ● Les engins de chantier et véhicules doivent systématiquement utiliser les pistes mises en évidence sur le plan d'installation du chantier (PIC) et, si nécessaire, matérialisées sur chantier pour circuler ; ● Garer et stocker les engins (VL et PL) sur les zones prévues à cet effet et mises en évidence sur le PIC ; ● Stocker les matériaux de chantier sur les zones de stockage prévues à cet effet et mises en évidence sur le PIC.
Suivis de la mesure	<p data-bbox="389 1014 624 1041"><u>Objectifs de résultats :</u></p> <ul data-bbox="427 1043 1453 1198" style="list-style-type: none"> ● Balisage de délimitation de chantier en place avant le début des travaux et maintenu en bon état durant toute la durée des travaux ; ● Respect des emprises projet : aucun dépassement d'emprise observé ; ● 100 % du personnel intervenant sur le chantier sensibilisé aux enjeux environnementaux sur le projet et aux mesures environnementales à appliquer et respecter ; ● 1 affichage présentant les enjeux environnementaux sur le projet présent dans la base vie. <p data-bbox="389 1214 608 1240"><u>Indicateurs de suivi :</u></p> <ul data-bbox="427 1243 1166 1330" style="list-style-type: none"> ● CR de visite de chantier de l'écologue ; ● CR de la réunion de sensibilisation de l'écologue + feuille d'émargement ; ● Présence de l'affichage sur les enjeux environnementaux <p data-bbox="389 1346 576 1373"><u>Modalités de suivi</u></p> <ul data-bbox="427 1406 1091 1433" style="list-style-type: none"> ● Accompagnement par une équipe d'écologues avant les travaux : <p data-bbox="389 1451 1453 1503"><u>Missions :</u> accompagnement des entreprises travaux pour la mise en place du balisage ou balisage des zones à éviter.</p> <p data-bbox="389 1505 922 1532"><u>Durée et période :</u> 1 journée avant le début des travaux.</p> <ul data-bbox="427 1565 1007 1592" style="list-style-type: none"> ● Accompagnement par un écologue pendant les travaux : <p data-bbox="389 1612 1378 1664"><u>Missions :</u> Visites régulières de suivi de chantier + rédaction de comptes-rendus et d'un bilan du suivi de chantier ;</p> <p data-bbox="389 1666 663 1693"><u>Durée :</u> 1 journée / passage.</p>
<p data-bbox="142 1720 331 1747">Coût de la mesure</p> <p data-bbox="142 1767 368 1843"><i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i></p>	<p data-bbox="389 1702 735 1729">Accompagnement avant travaux :</p> <ul data-bbox="427 1731 1347 1796" style="list-style-type: none"> ● Mise en place du balisage : 2 jours expert + compte-rendu soit environ 2000 € HT ● Matériel de balisage : grillage orangé (~65 € TTC les 50 m) ; piquets en bois (~5 à 8 € pièce) <p data-bbox="389 1812 1007 1839">Accompagnement pendant les travaux : (coût intégré à la MR01)</p>

6.3.2.4 MR04 – Récolte de graines du Chardon à épingles

MR04	Récolte de graines du Chardon à épingles
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	R2.1n : Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel. R2.1q : Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu.
Objectif(s)	Récueillir les graines de Chardon à épingles afin de conserver la banque génétique de la population impactée par les travaux
Communautés biologiques visées	Chardon à épingles (<i>Carduus acicularis</i>)
Localisation	 <p>Localisation du Chardon à épingles DIN2000 Giraudets La Tresque</p> <p>Aire d'étude rapprochée</p> <p>Espèce patrimoniale ▲ <i>Carduus acicularis</i> Bertol., 1829</p> <p>Habitats</p> <ul style="list-style-type: none"> Fourrés médio-européens sur sols riches Frénaises riveraines méditerranéennes Matorral arborescent à Pin d'Alep Peuplements de Cannes de Provence Réseaux routiers Terrain en friche Zones piétinées Fourrés à <i>Spartium junceum</i> Phragmitaies à <i>Phragmites australis</i> Ronciers Hale Plantation de Chênes pubescents Plantation de Cyprès <p>biotope</p>
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, entreprises travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale, expert botaniste
Modalités de mise en œuvre	<p><i>Le protocole présenté ci-dessous est issu du protocole proposé par Naturalia en 2018 sur le site des Giraudets</i></p> <p style="text-align: center;">Avant le démarrage des travaux</p> <p>Récolte de graines :</p> <p>Les graines des plants de Chardon à épingles seront récoltées par un expert botaniste avant le démarrage des travaux selon le protocole suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Récupération manuelle des têtes florales à l'aide d'un sécateur ; • Placement des têtes florales dans un sac en papier (proscrire l'utilisation de sachet en plastique qui risque d'altérer les têtes florales) immédiatement après la récolte. <p>Séparation des graines des têtes en fleurs :</p> <p>A la suite de la récolte des têtes florales, les fruits secs contenant les graines seront séparés les uns des autres afin de faciliter le futur semis. Cette séparation sera également réalisée manuellement.</p> <div style="text-align: right;">  <p>Têtes des fleurs du Chardon à épingles</p> </div>

MR04	Récolte de graines du Chardon à épingles																																
	<div data-bbox="715 264 1066 479" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="331 479 1449 528">Illustration de la séparation des graines des têtes en fleurs, illustration ci-dessus avec une espèce proche du chardon à épingles : le chardon à capitules denses © Tela Botanica</p> <p data-bbox="331 551 943 577"><u>Conservation des graines durant toute la durée des travaux</u></p> <p data-bbox="331 600 1449 649">Les graines récoltées seront séchées et conservées dans du silicagel jusqu'au printemps suivant (printemps 2026) dans une pièce aérée. Au-delà de 11 à 12 mois, les graines seront stockées au congélateur.</p> <p data-bbox="331 672 1449 721"><i>Le processus de conservation des graines sera réalisé par un organisme spécialisé et reconnu comme un Conservatoire botanique national.</i></p> <div data-bbox="746 743 1034 770" style="text-align: center;">Après la phase de travaux</div> <p data-bbox="331 792 1449 842">A la suite de la phase de travaux, les semences pourront être réintroduites in situ sur une partie de l'aire d'étude rapprochée ainsi que sur des parcelles compensatoires. Ces parcelles sont présentées en mesures de compensation.</p> <div data-bbox="754 898 1026 925" style="text-align: center;">Calendrier d'intervention</div> <table border="1" data-bbox="331 949 1449 1070"> <thead> <tr> <th>Mois</th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cycle de développement du Chardon à épingles</td> <td colspan="2">Stagnation végétative</td> <td colspan="2">Croissance végétative</td> <td colspan="2">Floraison et fructification</td> <td colspan="2">Dispersion des graines</td> <td colspan="3">Germination</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="331 1070 427 1097">Légende :</p> <table border="1" data-bbox="331 1097 1018 1276"> <tbody> <tr> <td style="background-color: red;"></td> <td>Période de grande sensibilité : aucuns travaux ne doivent être réalisés à cette période</td> </tr> <tr> <td style="background-color: orange;"></td> <td>Période de sensibilité moyenne : période défavorable au démarrage des travaux. Période favorable à la récolte des graines et à la fauche. Période favorable à la semence de graines.</td> </tr> <tr> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td>Période de moindre sensibilité</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="331 1299 1449 1424">La récolte de graines sur les pieds sera réalisée dans la période de dispersion des graines (août-septembre). Les travaux pourront ensuite être initiés lors des périodes de moindre sensibilité (fin septembre – fin octobre en tenant compte également des enjeux faunistiques). La réintroduction des semences aura lieu à la période de dispersion des graines, soit juste avant la période de germination de l'espèce (août – septembre de l'année N+1 avec N l'année de démarrage des travaux).</p>	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Cycle de développement du Chardon à épingles	Stagnation végétative		Croissance végétative		Floraison et fructification		Dispersion des graines		Germination					Période de grande sensibilité : aucuns travaux ne doivent être réalisés à cette période		Période de sensibilité moyenne : période défavorable au démarrage des travaux. Période favorable à la récolte des graines et à la fauche. Période favorable à la semence de graines.		Période de moindre sensibilité
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																					
Cycle de développement du Chardon à épingles	Stagnation végétative		Croissance végétative		Floraison et fructification		Dispersion des graines		Germination																								
	Période de grande sensibilité : aucuns travaux ne doivent être réalisés à cette période																																
	Période de sensibilité moyenne : période défavorable au démarrage des travaux. Période favorable à la récolte des graines et à la fauche. Période favorable à la semence de graines.																																
	Période de moindre sensibilité																																
Suivis de la mesure	<p data-bbox="331 1451 564 1478"><u>Objectifs de résultats :</u></p> <ul data-bbox="368 1478 1102 1529" style="list-style-type: none"> ● Respect du protocole de récolte ; ● 100 % des graines récoltées conservées dans les conditions préconisées <p data-bbox="331 1547 547 1574"><u>Indicateurs de suivi :</u></p> <ul data-bbox="368 1581 978 1608" style="list-style-type: none"> ● Nombre de sessions de récolte et CR du botaniste associés <p data-bbox="331 1621 531 1648"><u>Modalités de suivi :</u></p> <ul data-bbox="368 1680 1046 1706" style="list-style-type: none"> ● Intervention d'un expert botaniste avant le démarrage des travaux : <p data-bbox="331 1729 1011 1756"><u>Missions :</u> récolte manuelle des graines + rédaction de comptes-rendus</p> <p data-bbox="331 1756 699 1783"><u>Durée et période :</u> 1 journée / passage</p> <ul data-bbox="368 1814 1051 1841" style="list-style-type: none"> ● Intervention d'un expert botaniste à la suite de la phase de travaux : <p data-bbox="331 1863 941 1890"><u>Missions :</u> semence des graines + rédaction de comptes-rendus</p> <p data-bbox="331 1890 699 1917"><u>Durée et période :</u> 1 journée / passage</p>																																
Coût de la mesure	<p data-bbox="331 1928 1115 1955"><u>Intervention avant le démarrage des travaux et pendant la phase de travaux :</u></p> <ul data-bbox="368 1962 628 1989" style="list-style-type: none"> ● Coût intégré à la MR01 																																

MR04	Récolte de graines du Chardon à épingles
<i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i>	Intervention à la suite de la phase de travaux : <ul style="list-style-type: none">• Coût intégré à la MS01

6.3.2.5 MR05 – Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune

MR05	Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	R2.1i : Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur implantation
Objectif(s)	Limiter le risque de destruction d'individus (principalement reptiles) présents sur l'emprise du lancement des travaux en procédant à un débroussaillage manuel et à l'enlèvement des différentes caches potentielles pour la petite faune (dépôts de pierres, souches, ...).
Communautés biologiques visées	Reptiles et petits mammifères
Localisation	Emprise du chantier
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, entreprises travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale, expert herpétologue
Modalités de mise en œuvre	<p>Avant le démarrage des travaux :</p> <p>L'objectif de cette mesure est de permettre la fuite des espèces (reptiles principalement) présentes au sein de la zone d'emprise du chantier avant le démarrage des travaux. Pour cela, un débroussaillage manuel sera réalisé entre septembre et octobre, les gîtes favorables à l'herpétofaune trouvés sur site seront ensuite enlevés.</p> <p><u>Débroussaillage manuel :</u></p> <p>Dans un premier temps, un débroussaillage manuel à 30 cm sera réalisé sur l'ensemble de la zone d'emprise des travaux selon les conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Débroussaillage progressif des secteurs les uns après les autres, et non simultanément ; • Débroussaillage de l'intérieur vers l'extérieur de la zone ou d'une extrémité à l'autre selon le schéma suivant afin de permettre à la faune éventuellement présente de s'échapper : <div data-bbox="488 987 1161 1240" style="text-align: center;"> </div> <p>Recommandations pour les opérations de débroussaillage (Source : www.fr.ch)</p> <p><u>Retrait des gîtes favorables :</u></p> <p>Des débris favorables à l'herpétofaune (caches potentielles) ont été trouvés au niveau de la maison abandonnée située sur la partie nord de l'aire d'étude rapprochée. Les milieux semi-ouverts et broussailleux présentent également des rondins de bois et souches qui sont des caches potentielles pour les reptiles. Ces caches seront retirées manuellement avant le début des travaux. Le maximum de caches détectables et favorable aux reptiles qui seront trouvées au sein de l'aire d'étude rapprochée à la suite de la phase de débroussaillage manuel seront retirées avant le début des travaux. Cette étape permettra de réduire le risque d'impact sur la petite faune.</p> <div data-bbox="715 1525 1126 1832" style="text-align: center;"> </div> <p>Caches présentes sur sites (photo prise sur site)</p> <p>NB : l'ensemble des caches potentielles ne pourra pas être retiré. Il s'agit ici d'être le plus exhaustif possible tout en concentrant les efforts sur les caches les plus grossières et les plus favorables à la petite faune.</p> <p>En fonction de la nature des matériaux issus de la défavorabilisation, ceux-ci seront soit :</p>

MR05	Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune
	<ul style="list-style-type: none"> ● Réutilisés sur ou à proximité du site, ou sur les espaces évités pour la création de gîtes artificiels sous réserve de la validation de l'écologue en charge du suivi du chantier ; ● Traités comme déchets et évacués via la filière adaptée.
Suivis de la mesure	<p>Objectifs de résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aucune destruction d'espèces faunistiques lors de l'ouverture des milieux ; ● Respect des périodes d'intervention (cf. calendrier des travaux). <p>Indicateurs de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cahier des charges et plan de débroussaillage de l'entreprise travaux ; ● CR de visite de chantier de l'écologue. <p>Modalités de suivi : suivi de mortalité des espèces sur site</p> <p>Missions :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Repérer les habitats et zones de refuge favorables à la petite faune. ● S'assurer que tous les habitats refuges ont bien été enlevés avant le début des travaux. ● Effectuer des passages à intervalle régulier pour suivre la mortalité des espèces concernées (suivi de chantier). <p>Durée et période : 1 journée / passage</p>
Coût de la mesure <i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i>	<p>Accompagnement écologique pendant les travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Repérage et accompagnement lors du démontage des gîtes (reptiles)+ rédaction du compte-rendu : 1 à 2 journées d'expert ; ● Suivi de la mortalité des espèces en phase travaux : en moyenne, 1 passage/semaine durant les phases sensibles (terrassement et début des travaux), puis 1 à 2 passages/mois sur toute la durée des travaux (hors demande d'intervention spécifique). Il est entendu que les visites de l'écologue sur le chantier seront adaptées aux différentes phases du chantier et besoin des entreprises travaux (accueil et sensibilisation des entreprises, lancement des travaux, état des lieux final, etc.). <p>Coût intégré à la MR01.</p>

6.3.2.6 MR06 – Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes

MR06	Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	R2.1f : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes
Objectif(s)	Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques à caractère envahissant, difficiles à contrôler une fois leur implantation effective.
Communautés biologiques visées	Herbe de la pampa (<i>Cortaderia selloana</i>), Oxalide grêle (<i>Oxalis debilis</i>), Buisson ardent (<i>Pyracantha coccinea</i>), Robinier faux-acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>), Véronique de Perse (<i>Veronica persica</i>), Canne de Provence (<i>Arundo donax</i>)
Localisation	 <p>Aire d'étude rapprochée et emprise du chantier</p>
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, entreprises travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	<p style="text-align: center;">Avant le démarrage des travaux : traitement des EVEC existantes</p> <p>Les stations d'EVEC seront mises en défens avant le démarrage des travaux afin qu'elles puissent être identifiées et traitées avant le démarrage des travaux selon des protocoles spécifiques. Le personnel du chantier sera sensibilisé sur l'emplacement des stations d'espèces exotiques envahissantes et le traitement spécifique à utiliser pour chaque espèce. Une première sensibilisation est réalisée par l'écologue en charge de l'assistance environnementale pour chaque entreprise travaux arrivant sur le chantier, mais il incombe par la suite aux personnels des entreprises déjà sensibilisées d'informer les nouveaux arrivants de leurs entreprises des enjeux écologiques et mesures à respecter. Cette sensibilisation continue (qui doit se cumuler à la présence régulière de l'écologue sur le chantier) devra être réalisée par le chef de chantier ou une autre personne clairement identifiée auprès de l'écologue, selon l'organisation de l'entreprise.</p> <p>Pour rappel, six espèces végétales exotiques envahissantes ont été recensées au sein de l'aire d'étude rapprochée : Herbe de la pampa (<i>Cortaderia selloana</i>), Oxalide grêle (<i>Oxalis debilis</i>), Buisson ardent (<i>Pyracantha coccinea</i>), Robinier faux-acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>), Véronique de Perse (<i>Veronica persica</i>), Canne de Provence (<i>Arundo donax</i>).</p> <p><u>Protocole de traitement spécifique à utiliser dans l'emprise chantier en fonction des espèces exotiques envahissantes :</u></p> <p><u>Herbe de la pampa (<i>Cortaderia selloana</i>) :</u></p>

MR06	Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes
	<p>La station identifiée au sud de l'aire d'étude rapprochée sera arrachée mécaniquement. Les plants devront être arrachés en enlevant toutes les racines. Les plantes les plus petites peuvent être tractées par une corde ou une chaîne ou encore déracinées à l'aide d'une pioche. Une surveillance des semis est nécessaire pendant plusieurs années.</p> <p><u>Oxalide grêle (<i>Oxalis debilis</i>) :</u></p> <p>La station d'Oxalide grêle sera située au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée sera retirée mécaniquement.</p> <p><u>Buisson ardent (<i>Pyracantha coccinea</i>) :</u></p> <p>Treize stations de Buisson ardent ont été recensées, essentiellement dans la partie est de l'aire d'étude rapprochée. Un arrachage manuel sera réalisé pour les plus petits plants. Un arrachage mécanique sera envisagé pour les plants les plus robustes.</p> <p><u>Robinier faux-acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>) :</u></p> <p>Un individu a été inventorié en bordure nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée. Il sera coupé puis dessouché avant le démarrage des travaux. <i>Ce traitement ne sera appliqué que si les travaux nécessitent de couper l'individu, sans quoi il pourra être laissé en l'état.</i></p> <p><u>Véronique de Perse (<i>Veronica persica</i>) :</u></p> <p>Une station a été inventoriée sur la partie est de l'aire d'étude rapprochée. Un arrachage manuel ou mécanique sera réalisé.</p> <p><u>Canne de Provence (<i>Arundo donax</i>) :</u></p> <p>Deux stations de Canne de Provence ont été identifiées au sein de l'aire d'étude rapprochée. Si les travaux viennent à toucher l'une de ces stations, les Cannes de Provence seront retirées mécaniquement, une attention particulière sera portée à ne laisser aucun rhizome souterrain. Pour un résultats optimal le protocole suivant sera utilisé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Débroussaillage préalable et retrait de la litière végétale ; • Broyage du sol. Ce procédé sera répété à trois reprises ; • Bâchage des terres broyées sur une période de 3 mois minimum et idéalement entre 6 et 11 mois (utilisation d'une épaisse bâche plastique noire). <p style="text-align: center;">En phase travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les engins entrant et sortant du chantier seront systématiquement nettoyés sur des emplacements spécialement aménagés à cet effet et dans la mesure du possible imperméabilisés (plateformes imperméabilisées avec système de récupération des eaux usées), à l'écart de la zone de travaux. Les godets, griffes de pelleteuses, chenilles des véhicules, outils manuels et bottes ou chaussures personnelles, etc. seront nettoyés avant l'arrivée sur site. Les entrées et sorties d'engins seront limitées au strict nécessaire. ; lors de la remise en état du site, une attention particulière sera portée à l'évitement du développement de nouveaux foyers d'espèces envahissantes (cf. mesures MR09 et MS01). • Aucune terre exogène initialement infestée ne sera utilisée ; • Les espèces envahissantes, notamment herbacées, sont souvent les premières à recoloniser les espaces rudéralisés, du fait de leurs importantes capacités de dispersion et de multiplication. Les terres entreposées en phase chantier peuvent ainsi devenir des foyers d'espèces invasives et ainsi favoriser leur dissémination alentours. En phase chantier, il est ainsi important de prévoir un traitement (arrachage manuel en cas de développement d'espèce exotique envahissante) des terres entreposées temporairement (terres végétales stockées en vue de la renaturation du site notamment), pour peu que les tas constitués soient maintenus plusieurs mois/années. La terre contenant la banque de graines de Chardon à épingles fera l'objet d'une attention particulière afin que tout développement d'éventuelle espèce exotique envahissante soit détecté puis traité. Un suivi sera également effectué au niveau de la terre régalée à la suite des travaux afin de lutter contre l'installation d'espèce exotiques envahissante sur cette zone.
Suivis de la mesure	<p>Objectifs de résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100 % des EVEC traitées selon les protocoles présentés ; • Aucun développement d'EVEC sur la zone exploitée. <p>Indicateurs de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CR de visite de l'écologue en phase chantier ; • Bordereaux de suivi des déchets associés aux EVEC ; • Suivi de l'installation d'EVEC à la suite de la phase chantier.

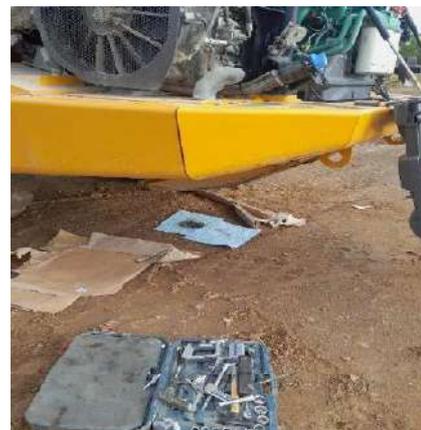
MR06	Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes
	<p>Modalités de suivi : Suivi de chantier par un écologue :</p> <p>Missions :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Accompagnement des entreprises pour le balisage des EVEC avant le démarrage des travaux ; ● Accompagnement des entreprises en charge du traitement des EVEC ; ● Vérification du respect des prescriptions avant le démarrage des travaux et durant le suivi de chantier ; ● Suivi du développement éventuel d'EVEC en phase travaux. <p><u>Durée et période</u> : a minima une fois par mois durant toute la durée des travaux</p> <p>Les bordereaux de suivi des déchets associés aux EVEC devront être envoyés à l'écologue de chantier.</p> <p>Suivi des milieux naturels post-chantier (cf. mesure de suivi)</p>
<p>Coût de la mesure</p> <p><i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Coût de l'accompagnement écologique intégré à la MR01 ● Coût de traitement des EVEC avec mise en décharge contrôlée : ~200 € HT/m³ (hors transport)

6.3.2.7 MR07 – Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles

MR07	Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	R2.1d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Objectif(s)	Eviter tous types de pollution inhérents à la mise en place d'un chantier.
Communautés biologiques visées	Habitats naturels, flore et faune
Localisation	Emprise du chantier
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, entreprises travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	<p>Pour éviter tout risque de pollution, un certain nombre de mesures devra être pris concernant les différents types de pollutions envisageables. Le personnel sera sensibilisé aux risques pollutions et aux protocoles de gestion des pollutions.</p> <p>Prescriptions générales, sol et sous-sol :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lors de la préparation du chantier, des zones différentes seront délimitées par une signalétique de chantier et un plan de circulation. Ces zones incluront le stationnement, le cantonnement, l'aire de livraison et de stockage des approvisionnements, l'aire de manœuvre des engins imposants et l'aire de tri et stockage des déchets ; • Les bases chantier seront installées loin des zones écologiquement sensibles, au niveau de zones non non-facilement inondables ; • À la fin des travaux, toutes les installations du chantier, les déblais résiduels et le matériel de chantier seront évacués et le terrain sera laissé propre. <p>Huiles, graisses, hydrocarbures, ... :</p> <p>Plusieurs mesures concernant ce type de polluants sont à mettre en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et être bien entretenus (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ; • Les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins seront réalisés sur des emplacements spécialement aménagés à cet effet et imperméabilisés (plateformes imperméabilisées avec système de récupération des eaux usées), à l'écart de la zone de travaux. Les eaux de ruissellement seront recueillies puis traitées. Les produits de vidanges seront recueillis/évacués en fûts fermés vers des décharges agréées ; • En période d'inactivité (le week-end et la nuit), les véhicules devront être garés sur des surfaces imperméabilisées, des bâches étanches afin de stocker/réceptionner les éventuelles fuites d'huile des véhicules et des outils hydrauliques ; • Les zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures seront étanches et confinées (plateforme étanche avec rebord ou container permettant de recueillir un volume équivalent à celui stocké). Quand ces produits chimiques et hydrocarbures sont utilisés sur le chantier, ils sont disposés dans les bacs de rétention (obligatoire pour les bidons de grande contenance), ou ponctuellement sur un tapis absorbant (jerrican d'essence durant les opérations de débroussaillage par exemple). Ces tapis seront systématiquement remplacés lorsque des traces d'huiles ou hydrocarbures sont présentes. Ils doivent être maintenus en bon état et régulièrement remplacés en période de pluie ; • Interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées ; • Les entreprises mettront à disposition des kits anti-pollution comprenant des produits absorbants, des sacs poubelle, des gants, etc. En cas de fuite, les absorbants contaminés seront stockés dans des conteneurs étanches et éliminés conformément aux réglementations en vigueur. En cas de pollution accidentelle, le protocole suivant sera mis en place : alerte immédiate du MOE par l'entreprise et du MOA par le MOE (nature et circonstance de l'incident, milieu concerné, type de polluant et quantités déversées), alerte de la DDTM et de l'OFB et en parallèle mise en place des kits anti-pollution qui devront être disponibles sur le chantier et suivi analytique du milieu pollué avec communication des résultats au MOA, à la DDTM et à l'OFB ;

MR07

Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles



Exemple de kit antipollution présent directement sur la zone de chantier et visible (à gauche) et utilisation d'une feuille absorbante pour absorber une fuite d'huile de moteur (à gauche) (Biotope, 2024)

- La mise en place de bassins décanteurs-déshuileurs sera effectuée si nécessaire ;
- Les substances non naturelles ne seront pas rejetées dans le milieu naturel et seront retraitées par des filières appropriées. Les terres souillées seront aussi évacuées/retraitées. Les Fiches de Données de Sécurité (FDS) seront disponibles dans la zone de l'entreprise ;
- Gardiennage ou mise sous clé des stockages éventuels de carburants et de lubrifiants en dehors des périodes d'activité du chantier.

L'ensemble des installations de rétention seront systématiquement vidées lorsqu'elles seront remplies d'eaux pluviales, dans une cuve à aérosols ou un contenant prévu à cet effet, avant débordement.



Exemple de groupes électrogènes sur bac de rétention en plastique et en équerre (Biotope, 2024)

Traitement des eaux :

Les eaux usées seront traitées avant relâche dans le milieu naturel.

Eaux sanitaires : si les aires de chantier ne sont pas reliées au réseau de collecte des eaux usées, elles devront être équipées de sanitaires (douches, WC) autonomes munies de cuves de stockage des effluents. Ces cuves seront régulièrement vidangées par une société gestionnaire.

Déchets de chantier :

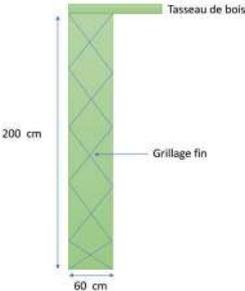
Les déchets de chantier doivent être gérés et traités par les entreprises attributaires des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur à savoir :

- Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 modifiée relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux ;
- Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 modifiée, complétant et modifiant la précédente ;
- Arrêté du 18 février 1994 modifiant celui du 18 décembre 1992 et fixant les seuils d'admission des déchets spéciaux en Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe 1 ainsi que ceux à partir desquels ces déchets doivent être stabilisés ;

MR07	Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles
	<p>Les entreprises devront ainsi s'engager à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ; • Conditionner hermétiquement ces déchets ; • Définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ; • Prendre les dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages ; • Enfin, pour tous les déchets industriels spécifiques (DIS), l'entreprise établira ou fera établir un bordereau de suivi permettant notamment d'identifier le producteur des déchets (en l'occurrence le maître d'ouvrage), le collecteur-transporteur et le destinataire. <p>Les produits des déboisement, défrichage, dessouchage ne devront pas être brûlés sur place. Ils devront être exportés dans un endroit adapté. Dans la mesure du possible, on tentera de valoriser ces produits naturels (broyage → paillage des nouvelles espèces implantées dans la palette végétale, épandage manuel du broyat...). Le bois coupé peut être également valorisé afin de servir à la création d'aménagement pour la faune.</p>  <p style="text-align: center;">Exemple de bennes à déchets correctement identifiées (Biotope, 2024)</p>
Suivis de la mesure	<p>Objectifs de résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100% des engins de chantier équipés de kits anti-pollution opérationnels ; • 100% des polluants (lubrifiants, huiles, hydrocarbures, etc.) stockés sur des bacs étanches ; • Identification et aménagement d'une zone étanche pour le ravitaillement et l'entretien des engins de chantier ; • 100% des eaux usées et eaux sanitaires traitées avant relâche dans le milieu naturel ; • 100 % des bennes à déchets recouvertes pour limiter l'envol des détritux (container hermétiquement fermé ou filet) ; • 100% des compresseurs et groupes électrogènes et autres dispositifs générant des pollutions sur bac de rétention ou tapis absorbant. • L'audit environnemental final devra conclure que la qualité physico-chimique des milieux impactés par le chantier est similaire à ce qui aura été observé lors de l'audit environnemental initial. <p>Indicateurs de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence des dispositifs de prévention des pollutions : dénombrement par rapport au nombre de véhicules + CR des visites de chantier de l'écologue ; • Incident(s) lié(s) à des pollutions diverses sur le chantier (objectif : aucun incident) : CR des visites de chantier de l'écologue + Fiches « anomalie » décrivant les éventuels incidents et les mesures prises en compte pour y remédier en cas de pollution observée sur le chantier ; • CR de l'audit environnemental initial et de l'audit environnemental final. <p>Modalités de suivi :</p> <p>Missions : Mise en place d'un suivi de chantier en accord avec la mesure MR01. Ces passages permettront de constater l'absence de pollution, ainsi que le respect des consignes en phase travaux. En cas de pollution, une note sera inscrite dans le compte rendu de suivi, et transmises aux services de l'Etat.</p> <p>Durée et période : A minima une fois par mois durant toute la durée des travaux</p>
Coût de la mesure	<p>Aucun surcoût lié aux préconisations (intégré au projet). Coût de l'accompagnement durant le chantier intégré à la MR01.</p> <p><i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i></p>

6.3.2.8 MR08 – Prévenir la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation

MR08	Prévenir la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	R2.1k / R2.2c : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
Objectif(s)	Eviter la destruction d'individus à cause d'infrastructure pouvant piéger la faune.
Communautés biologiques visées	Amphibiens, reptiles, oiseaux, petits mammifères terrestres.
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	<p>Les pièges écologiques sont des installations (tuyaux, sceaux et bidons ouverts, plots de chantier, caniveaux...) présentant généralement des cavités qui peuvent attirer la faune et causer de la mortalité ou du dérangement. Pour éliminer les pièges écologiques du chantier, les mesures suivantes sont à appliquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le personnel du chantier sera informé des consignes spécifiques contre la création de zones pièges. Une sensibilisation et un suivi sera réalisé par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier. Il faudra éviter autant que possible la création de zones pièges telles que des bidons ouverts pouvant se remplir d'eau de pluie, tuyaux et poteaux ouverts, plots de circulation, afin de supprimer les cavités dangereuses pour la faune. <div data-bbox="475 792 1289 1133"> <p>① Nichée de mésanges charbonnières dans un plot ② Nichée dans un parking ③ Chouette chevêche victime d'un abreuvoir</p> <p style="text-align: center;">Exemples de pièges à faune</p> </div> <p>Exemple d'actions pour limiter la création de piège à faune :</p> <ul style="list-style-type: none"> Trous et ouvertures dans le sol systématiquement rebouchés ou couverts en période d'inactivité du chantier (ex : regards). Dans le cadre de la typologie du présent projet, la tranchée réalisée pour remplacer la canalisation existante pourra présenter un piège potentiel pour la faune. Afin de réduire le risque de mortalité de reptiles et de micromammifères, la technique suivante sera utilisée : disposition de planches de 2 mètres de long en diagonale tous les 20 mètres. Disposition d'un petit grillage fin sur la face supérieure de la planche afin de permettre aux espèces d'utiliser ce support même en cas de pluie. Ce dispositif est illustré ci-dessous. <div data-bbox="539 1420 1342 1800"> <p style="text-align: center;">Exemples d'ouvertures dans le sol</p> </div>

MR08	Prévenir la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation
	<div style="text-align: center;">  <p data-bbox="667 591 1214 618">Schéma de disposition des planches et du grillage fin</p> </div> <p data-bbox="389 640 1453 689">En fin de chantier, l'entreprise en charge de la réalisation des travaux s'assura qu'aucun piège à faune ne demeure sur le site.</p>
Suivis de la mesure	<p data-bbox="389 712 624 739">Objectifs de résultats :</p> <ul data-bbox="427 741 1453 819" style="list-style-type: none"> ● Aucun piège à faune présent sur le chantier ; ● Aucune destruction de faune liée à des pièges à faune en phase chantier, échappatoire à faune disposés à intervalles régulier dans la tranchée. <p data-bbox="389 842 608 869">Indicateurs de suivi :</p> <ul data-bbox="427 871 839 925" style="list-style-type: none"> ● CR de visite de chantier de l'écologue ; ● Mortalité de la faune sur le chantier. <p data-bbox="389 947 823 974">Suivi de chantier réalisé par un écologue :</p> <p data-bbox="389 996 1453 1046"><u>Missions</u> : Visites régulières de suivi de chantier pour s'assurer du respect de la mesure + rédaction de comptes-rendus et d'un bilan du suivi de chantier.</p> <p data-bbox="389 1052 746 1079"><u>Durée et période</u> : 1 journée/passage</p>
<p data-bbox="142 1093 331 1120">Coût de la mesure</p> <p data-bbox="142 1142 368 1218"><i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i></p>	Coût intégré à la MR01

6.3.2.9 MR09 – Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issue des travaux

MR09	Remise en état des milieux naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issue des travaux
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	R2.2o : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet
Objectif(s)	Remettre en état les habitats naturels impactés par le déplacement des engins de chantier.
Communautés biologiques visées	Habitats, flore, insectes, reptiles, oiseaux, chiroptères, petits mammifères terrestres
Localisation	<p>Zone de servitude sur l'aire d'étude rapprochée</p>  <p>MR09 : Remise en état des milieux naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issue des travaux</p> <p>DN2000 Giraudets La Tresque</p> <ul style="list-style-type: none"> Aire d'étude rapprochée Espaces de Frêne qui seront détruits en phase de chantier sur lesquels les reimplantations auront lieu Espaces supplémentaires favorables à la plantation de Frêne Parcelle favorable à la semence des graines de Chardon à épingles
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maître d'œuvre, écologue en charge de l'assistance environnementale, entreprise de travaux, de génie écologique ou de paysagiste en charge de la remise en état des milieux
Modalités de mise en œuvre	<p style="text-align: center;">Remise en état des milieux naturels</p> <p>Les mesures suivantes seront prises à l'issue des travaux afin de remettre en état les milieux impactés :</p> <p><u>Nettoyage de fin de chantier :</u> Les traces de chantier seront effacées, toutes les pistes temporaires seront supprimées, les sols des pistes et des aires de retournement seront décompactés et griffés sur les 30 premiers centimètres du sol. Une attention particulière sera portée aux réglages des engins de chantier lors de la décompaction des sols afin de limiter le bouleversement de surface et de limiter le risque de bouleversement des différents horizons. Toutes les installations seront évacuées, une vérification et collecte des éventuels matériaux, déchets déposés lors du chantier au sein des emprises devra être menée par l'entreprise.</p> <p><u>Semis des graines de Chardon à épingles :</u></p>

MR09

Remise en état des milieux naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux

A la suite de la mesure de récolte des graines de Chardon à épingles, puis de conservation des graines, 1/3 du stock (stock récolté sur environ 1150 individus au total) sera semé sur la parcelle définie au préalable comme favorable à la semence du Chardon à épingles. A la suite de la phase de travaux sur cette parcelle et du nettoyage de fin de chantier, les graines seront semées sur la parcelle (2 941 m²).

Calendrier d'intervention :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cycle de développement du Chardon à épingles	Stagnation végétative			Croissance végétative		Floraison et fructification		Dispersion des graines	Germination			

Légende :

	Période de grande sensibilité : aucuns travaux ne doivent être réalisés à cette période
	Période de sensibilité moyenne : période défavorable au démarrage des travaux. Période favorable à la récolte des graines et à la fauche. Période favorable à la semence de graines.
	Période de moindre sensibilité

La récolte de graines sur les pieds sera réalisée dans la période de dispersion des graines (août-septembre). Les travaux pourront ensuite être initiés lors des périodes de moindre sensibilité (fin septembre – mi-mars). La réintroduction des semences aura lieu à la période de dispersion des graines, soit juste avant la période de germination de l'espèce (aout – septembre de l'année N+1 avec N l'année de démarrage des travaux).

Plantation d'arbres : pour un arbre abattu, deux à trois arbres seront replantés

- Choix des espèces

Les espèces choisies seront adaptées aux conditions hydriques du milieu et seront choisies grâce au portail Végétal Local. Les plants seront achetés chez des producteurs qui ont ce label pour assurer une provenance génétique et écologique locale. La plantation d'espèces exotiques (y compris ornementales) est proscrite. Pour tout arbre détruit présentant un diamètre de plus de 20 cm, trois arbres seront replantés. Dans le cas d'arbres détruits présentant un diamètre inférieur, deux arbres seront replantés.

Parmi les arbres, les plants choisis seront des plants hauts de 3 à 5 mètres et âgés de cinq ans a minima afin de favoriser le taux de reprise et une croissance optimale. Tout arbre mort dans les cinq premières années suivant la plantation sera replanté.

Dans le cas d'abattage d'arbres au sein de la Frênaie, pour un Frêne abattu présentant un tronc d'un diamètre de plus de 20 cm, trois Frênes de la même espèce seront replantés. Dans le cas d'abattage de Frênes d'un diamètre inférieur à 20 cm, deux Frênes de la même espèce seront replantés.

- Préparation du sol

La décompaction des sols à la suite des travaux permettra de les rendre favorables aux plantations.

- Plantation

Les plantations seront réalisées entre novembre et février, en dehors des périodes de gel ou de pluies abondantes.

Les plantations seront réalisées sur les zones boisées qui auront été détruites en période de travaux, sur les zones où la Canne de Provence aura été traitée, sur les boisements dégradés qui pourront être densifiés (cf. carte ci-dessus). Prévoir 5 à 8 mètres entre chaque arbre planté en fonction du houppier de l'espèce sélectionnée. La strate arbustive sera complétée par la plantation d'arbustes entre les arbres. Une distance minimale de 50 cm sera laissée entre les plants.

Après la mise en place des plantations, il sera nécessaire de poser un paillage naturel (les géotextiles et les films plastiques seront à proscrire : copeaux de bois ou paille par exemple) régalez sur 12 à 15 cm d'épaisseur minimum, sur 60 cm à 1 m de large. 8 à 10 m³ seront nécessaires pour pailler 100 mètres linéaires de haie. De plus, un arrosage des plants jusqu'à saturation devra être effectué après la plantation afin d'assurer une bonne reprise racinaire.

Réensemencer les milieux terrassés

Les milieux terrassés de l'aire d'étude rapprochée seront réensemencés afin de limiter la colonisation par la flore exotique envahissante. La récolte des graines nécessaires au réensemencement se fera sur les parcelles de l'aire d'étude rapprochée non impactée par les travaux par brossage, aspiration, tri des récoltes et semis (hormis parcelles concernées par le Chardon à épingles faisant l'objet de mesures dédiées) de la strate herbacée.

Sur les parcelles de l'aire d'étude rapprochée impactées par les travaux, les résidus de fauche seront conservés et séchés afin d'être épandus sur les milieux terrassés si les graines récoltées ne permettent pas de réensemencer l'ensemble des zones terrassées.

Création d'aménagements pour la faune :

MR09

Remise en état des milieux naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux

Des gîtes artificiels seront mis en place sur les zones impactées par les travaux afin de restituer les micro-habitats et les zones refuges détruits en phase travaux :

- Gîtes à Hérisson
- Aménagements favorables aux reptiles et à la Scolopendre méditerranéenne.

Gîtes à Hérisson :

Le Hérisson est surtout actif au crépuscule et la nuit et observable du printemps à l'automne lorsque la température dépasse les 10 degrés. Il tombe en léthargie en hiver mais se réveille au moins une fois pour changer de nid. La période d'accouplement dure d'avril en septembre. La femelle met bas, dans un nid, six à sept semaines plus tard de 2 à 7 jeunes. Il est assez solitaire et se roule en boule à la moindre alerte pour se protéger des prédateurs en présentant que ses piquants.

Il se retrouve dans des habitats très variés. Il fréquente aussi bien la ville que la campagne à condition qu'il puisse trouver des abris et de la nourriture (insectes, escargots...).

Trois refuges seront installés à proximité de haies arbustives de milieux semi-ouverts (haie au nord de l'aire d'étude rapprochée, milieux arbustifs). L'installation aura lieu avant la saison de reproduction du Hérisson d'Europe.



Exemples de refuges types pour le hérisson. Source : Le hameau des hérissons

La création de tas de bois sera également favorable à l'accueil des reptiles pour la réalisation de leur cycle de vie.

Aménagements favorables à l'herpétofaune et à la Scolopendre méditerranéenne

Des tas de cailloux seront répartis au sein de l'aire d'étude rapprochée. Les tas de cailloux sont des micro-habitats qui conservent l'humidité du sol et offrent des abris favorables à la petite faune en période estivale. En revanche, ils ne permettent pas aux espèces concernées de s'abriter du gel et ne peuvent donc pas servir de lieu d'hivernage. Le matériel utilisé pour la création des tas de cailloux sera principalement issu des gîtes déplacés lors de la phase de défavorabilisation des milieux en amont du démarrage des travaux.

3 tas de cailloux seront disposés sur la surface impactée par la réalisation des travaux, la faible distance (moins de 50 mètres) entre ces aménagements permettra une utilisation en réseau par les espèces.



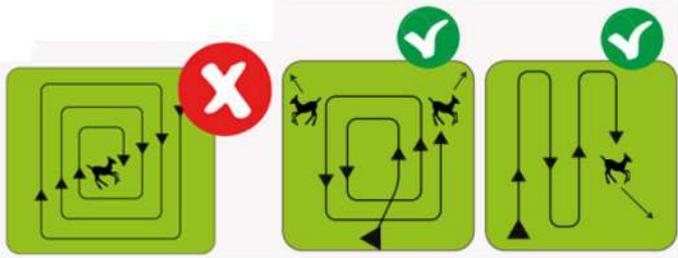
Illustration d'un tas de cailloux favorable aux reptiles (photo prise hors site, © Biotope)

Gestion des milieux naturels

À la suite de la remise en état des milieux, les interventions seront limitées au maximum, aucun déchet ne sera entreposé sur les zones concernées par la remise en état des milieux naturels. Si des interventions d'entretien sont nécessaires, elles devront être compatibles avec la biodiversité présente dont des espèces protégées comme le Chardon à épingle. Une surveillance du développement potentiel d'espèces exotiques envahissantes sera mise en place ainsi qu'une méthode de lutte en cas de présence de ces espèces.

Parcelle de semence du Chardon à épingle :

Le Chardon à épingle est une espèce bisannuelle se développant en bordures de chemins, dans les friches, pâtures, ou autres milieux xériques. Afin de favoriser la recolonisation du milieu par l'espèce un entretien des milieux ouverts qui lui sont favorables sera réalisé sur les parcelles concernées par le réensemencement.

MR09	Remise en état des milieux naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux
	<p>Sur la parcelle sur laquelle les graines de chardon à épingles auront été semées, un entretien par débroussaillage manuel sera réalisé à l'automne afin de limiter la fermeture de milieu. Cet entretien annuel permettra également de traiter d'éventuelles espèces exotiques envahissantes présentes sur site. Cet entretien sera maintenu sur une durée de 10 ans.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Débroussaillage manuel : <p>Un débroussaillage manuel à 30 cm sera réalisé entre le mois de septembre et le mois de novembre sur la parcelle de compensation :</p> <p>Débroussaillage progressif des secteurs les uns après les autres, et non simultanément ; Débroussaillage de l'intérieur vers l'extérieur de la zone ou d'une extrémité à l'autre selon le schéma suivant afin de permettre à la faune éventuellement présente de s'échapper :</p>  <p>Recommandations pour les opérations de débroussaillage (Source : www.fr.ch)</p>
Suivis de la mesure	<p>Objectifs de résultats : <i>En cas de non atteinte des objectifs, la stratégie de restauration des milieux sera à réadapter selon la réalité du terrain en concertation avec un écologue.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocole de remise en état des milieux proposé mis en place à la suite de la réalisation des travaux ; • Recolonisation des milieux de type prairies par la végétation herbacée ; • 1/3 du stock de graines de Chardon à épingles semé sur la parcelle favorable au développement de l'espèce ; • Trois gîtes à Hérisson installés ; • Trois tas de cailloux installés sur l'aire d'étude rapprochée ; • Deux à trois arbres replantés pour un arbre abattu (tout arbre mort dans les cinq années suivant la plantation sera replanté) ; • 100 % des arbres plantés locaux et adaptés aux conditions du milieu ; • Protocole de gestion de la parcelle concernée par la semence de Chardon à épingles respecté ; • Etablissement d'une population d'a minima 300 individus de Chardon à épingles sur la parcelle concernée à N+3 ; • Etablissement d'une population d'a minima 400 individus de Chardon à épingles sur la parcelle concernée à N+5 ; • Etablissement d'une population d'a minima 750 individus de Chardon à épingles sur la parcelle concernée à N+10. <p>Indicateurs de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bonne application des recommandations ; • Nombre d'arbres plantés et taux de reprise ; • Couvert de végétation ; • Nombre d'aménagements pour la faune utilisés ; • Nombre d'espèces et abondance des individus par aménagements ; • Nombre de pieds de Chardon à épingles sur la parcelle concernée par la semence des graines. <p>Modalités de suivi : Suivi écologique post-travaux :</p> <p>Missions (cf. mesure de suivi) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivis écologiques afin de déterminer l'attractivité des milieux pour la faune et la flore sur une période de 20 ans à minima afin de suivre l'évolution des boisements notamment ; • Evaluation de l'état du site. <p>Durée : 1 journée / passage</p>
Coût de la mesure	<p>Plantation d'arbres : environ 1000 € HT pour une surface de 0,01 hectare. Création des gîtes favorables à la faune : coût estimé à 3 000€ HT</p> <p><i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i></p>

6.4 Impacts résiduels du projet

Nota : Dans ce chapitre, les impacts résiduels sont détaillés dans des tableaux pour ce qui concerne :

- Les habitats patrimoniaux ;
- La flore patrimoniale et/ou protégée ;
- La faune patrimoniale et/ou protégée, voire la biodiversité ordinaire lorsque cela est possible et pertinent au regard de l'état initial ;
- Les fonctionnalités écologiques.

6.4.1 Impacts résiduels sur les habitats

6.4.1.1 Quantification des impacts

→ Cf. Carte : « Impacts résiduels sur les habitats »

Ce chapitre a pour objectif de quantifier les impacts résiduels surfaciques du projet sur tous les habitats identifiés dans le cadre du diagnostic et présentés dans ce dossier. Il s'agit de surfaces évaluées sur la base de l'emprise projet finale, transmise par la maîtrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures de réduction.

Tableau 31 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur l'aire d'étude rapprochée (m ²)	Surface/linéaire : risque d'impact (impact « brut »)	Surface/linéaire : impact résiduel
Habitats ouverts / semi-ouverts	Fourrés à <i>Spartium junceum</i>	180	159	149
	Fourrés médio-européens sur sols riches	2819	227	65
	Haie	244	244	226
	Ronciers	536	536	536
	Terrain en friche	11 282	10 390	9 519
	Zones piétinées	502	502	502
Habitats forestiers	Frênaies riveraines méditerranéennes	3 891	3 331	1 410
	Matorral arborescent à Pin d'Alep	1 623	1 184	1 010
	Plantation de Chênes pubescents	467	467	467
	Plantation de Cyprès	119	119	119
Habitats humides	Peuplements de Cannes de Provence	658	590	183
	Phragmitaies à <i>Phragmites australis</i>	43	43	43
Habitats anthropiques	Réseaux routiers	398	306	306
Total		22 764	18 098	14 316

Sur les 22 764 m² de l'aire d'étude rapprochée, 14 316 m² seront impactés par le projet. Parmi eux, 10 820 m² correspondent à des habitats qui seront détruits en phase de travaux et 3 496 m² sont des habitats qui seront dégradés par des emprises temporaires de chantier.

6.4.1.2 Impacts résiduels sur les habitats patrimoniaux

Tableau 32 : Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures de réduction	Impact résiduel
Frênaies riveraines méditerranéennes	Destruction physique des habitats	Travaux exploitation	Destruction de 3 331 m ² des 3 891 m ² recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux</p>	<p>Absence de perte nette de biodiversité : 1 017 m² de frênaies seront détruits en phase de travaux. La limitation des emprises au strict nécessaire et d'assistance environnementale permettra de limiter ces impacts au strict nécessaire.</p> <p>La mesure de remise en état des milieux naturels et d'adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux permettra de recréer un habitat de frênaie sur les zones détruites lors de la phase de travaux. Chaque frêne abattu (de plus de 20cm de diamètre) impliquera la replantation de trois frênes d'une hauteur minimale de 3 mètres afin de favoriser la bonne reprise des plantations et de réduire le temps de croissance nécessaire avant d'obtenir des frênes matures, de taille équivalente à ceux détruits. Cette mesure de restauration permettra de restaurer des milieux dégradés à la suite de la phase de travaux : les peuplements de Cannes de Provence qui seront traités seront des milieux favorables aux mesures de plantation de la MR09. Sur le long terme, la réalisation de cette mesure permettra de renforcer la frênaie originelle. Compte-tenu de la courte durée des travaux et la restauration de la frênaie, l'impact résiduel temporaire sur la destruction de la frênaie est considéré comme négligeable.</p>	Négligeable
	Dégradation physique des habitats	Travaux	Dégradation de 393 m ² des 3 891 m ² recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption</p>	<p>Absence de perte nette de biodiversité : 393 m² de frênaie seront dégradés lors de la phase de travaux par le passage des engins de chantier et les installations temporaires de chantier dont le stockage de terre extraite. Les arbres ne seront pas abattus mais la strate arbustive et herbacée sera dégradée par le passage des engins de chantier ce qui entrainera une dégradation de l'habitat dans sa globalité. Afin de réduire les impacts sur la frênaie, aucun arbre ne sera abattu dans cette zone. Les emprises seront clairement délimitées par du balisage afin de réduire les emprises au strict nécessaire.</p>	Négligeable

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures de réduction	Impact résiduel
				d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	Les milieux seront également remis en état à la suite de la phase de travaux. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeable.	
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation de l'habitat	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR06 : Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques du milieu.	Négligeable
Peuplement de Canne de Provence	Destruction physique des habitats	Travaux	Les impacts sur les 168 m ² de peuplements de Canne de Provence sont considérés comme négligeable compte-tenu du caractère exotique envahissant de la Canne de Provence.	/	Absence de perte nette de biodiversité.	Négligeable

6.4.2 Impacts résiduels sur les espèces végétales

Tableau 33 : Impacts résiduels du projet sur les espèces végétales

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Chardon à épingle <i>Carduus acicularis</i>	Destruction d'individus et d'habitats favorables à l'espèce	Travaux	Destruction de 6 577 m ² de friche accueillant 1 149 individus de Chardon à épingle soit la totalité des individus recensés sur l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Perte nette de biodiversité :</u> La surface d'habitat favorable à cette espèce impactée par le projet est estimée à 6 577 m ² , correspondant à la surface des parcelles en friche favorables au développement du Chardon à épingle sur la partie est de l'aire d'étude rapprochée qui seront impactées par la phase de travaux. Parmi les 1 149 pieds de Chardon à épingle recensés sur cette parcelle en friche lors des inventaires 2024, les graines de chaque individu seront récoltées puis 1/3 du stock sera semé sur la parcelle favorable à la semence des graines de chardon à épingle dans le cadre de la MR09. Cette mesure permettra de rétablir au moins 1/3 de la population de Chardon à épingle impactée sur une surface de 2 941 m ² d'habitats favorables au développement du Chardon à épingle. Les impacts résiduels portent sur les 2/3 de la population de Chardon à épingle qui sera détruite en phase de travaux, soit environ 770 individus répartis sur 3 636 m² .	Notable
	Perte de la banque génétique	Travaux	Perte de la banque génétique de la population impactée par la phase de travaux	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR04 : Récolte de graines du Chardon à épingle	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> La mesure de récolte de graines du Chardon à épingle permettra de conserver la banque génétique de la population impactée par les travaux.	Négligeable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation de l'habitat	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques du milieu.	Négligeable

Espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
				MR06 : Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles		

6.4.3 Impacts résiduels sur les zones humides

Le projet impacte 1 636 m² d'habitats déterminants de zones humides (408 m² d'habitats dégradés et 1 228 m² d'habitats détruits), 9 584 m² d'habitats pro parte et 3 096 m² d'habitats non caractéristiques de zones humides. Parmi les habitats déterminants de zones humides qui seront détruits par la phase de travaux, 1 017 m² correspondent à des Frênaies riveraines méditerranéennes, 168 m² à des habitats de Canne de Provence et 43 m² à des habitats de phragmitaies à *Phragmites australis*.

L'analyse des caractéristiques des sols par la réalisation de sondages pédologiques ainsi que l'analyse des fonctionnalités des zones humides et de l'impact des travaux sur ces fonctionnalités au sein de l'aire d'étude rapprochée sont traités par la SCP et concluent sur la présence d'un ZH sur la base du critère pédologique de 958 m². La méthode de pose de la canalisation (avec écrans en argile, cf. paragraphe 3.4.2) permettra d'éviter le drainage de la zone humide. À la suite de ces éléments d'analyse, la SCP conclut à des effets résiduels considérés comme négligeables.

6.4.4 Impacts résiduels sur les insectes

Tableau 34 : Impacts résiduels du projet sur les insectes

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Scolopendre méditerranéenne <i>Scolopendra cingulata</i>	Destruction d'individus	Travaux	Destruction d'individus lors de la phase de travaux	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR05 : Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> La défavorabilisation réalisée pour l'herpétofaune permettra également de favoriser la fuite des individus de Scolopendre méditerranéenne de la zone de travaux en amont des travaux de terrassement. En effet, l'espèce utilise des abris et caches naturelles et artificielles pour se réfugier en journée. La limitation des emprises au strict nécessaire permettra d'éviter toute destruction d'individus présents en dehors de la zone d'emprise des travaux.	Négligeable
	Destruction physique des habitats de la Scolopendre méditerranéenne	Travaux	Destruction de 1 025 m ² d'habitats favorables au cycle de vie de l'espèce sur les 1 192 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issue des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 360 m ² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite du chantier et seront donc fonctionnels vis-à-vis de la réalisation du cycle de vie de la Scolopendre méditerranéenne à la suite de la phase de travaux. Des abris seront recréés sur les zones détruites à la suite de la phase de travaux afin de favoriser la présence de caches favorables à l'espèce. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Dégradation physique des habitats de la Scolopendre méditerranéenne	Travaux	Dégradation de 1 025 m ² d'habitats favorables au cycle de vie de l'espèce sur les 1192 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 568 m ² d'habitats qui seront dégradés (création de pistes de chantier, stockage temporaire de matériel de chantier) en phase de travaux après la réduction des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
				MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	du chantier et seront donc fonctionnels vis-à-vis de la réalisation du cycle de vie de la Scolopendre méditerranéenne.	
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement de la Scolopendre méditerranéenne en phase chantier	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR05 : Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> La Scolopendre méditerranéenne est déjà installée dans des milieux avec une forte influence anthropique et un dérangement constant (proximité avec des habitations, voiries, etc.). L'impact résiduel du dérangement sur l'espèce est donc jugé comme négligeable.	Négligeable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation de l'habitat	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR06 : Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques du milieu.	Négligeable

6.4.5 Impacts résiduels sur les amphibiens

L'aire d'étude rapprochée présente un intérêt considéré comme négligeable pour les amphibiens, aucune espèce d'amphibien n'a été avérée ou considérée présente sur l'aire d'étude rapprochée, aucun impact n'est donc envisagé sur ce taxon.

6.4.6 Impact résiduel sur les reptiles

Tableau 35 : Impacts résiduels du projet sur les reptiles

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Pour l'ensemble des espèces de reptiles	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces en phase travaux	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique MR05 : Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les espèces recensées au sein de l'aire d'étude rapprochée sont des espèces qui fréquentent un site déjà soumis à des dégradations d'origines anthropiques et à du dérangement (proximité des habitations, voiries, ...). Les travaux de terrassements seront de plus réalisés en dehors de la période de sensibilité des reptiles (hors des périodes de naissance et de léthargie/hivernage). Compte-tenu de la période d'intervention et de l'état de dégradation des habitats qui seront impactés lors de la phase de travaux, les impacts résiduels sont considérés comme négligeables vis-à-vis du dérangement des espèces.	Négligeable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation des habitats de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR06 : Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques du milieu.	Négligeable
	Destruction d'individus	Travaux	Destruction d'individus en phase travaux (en particulier en période de reproduction et d'hivernage)	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les travaux commenceront en dehors des périodes de sensibilité des reptiles (hors des périodes de naissance et de léthargie/hivernage). Soit la période de septembre à novembre pendant laquelle les espèces concernées possèdent des capacités de dispersion et de fuite raisonnables. Les milieux seront de plus rendus défavorables aux espèces en amont du lancement des travaux afin de limiter au maximum le risque de	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
				<p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR05 : Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune</p> <p>MR08 : Prévenir de la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation</p>	destruction d'individus. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	
Orvet de Vérone <i>Anguis veronensis</i>	Destruction physique des habitats de l'espèce	Travaux	Destruction de 5 141 m ² d'habitats favorables à la réalisation du cycle de vie de l'Orvet de Vérone (habitats boisés) sur les 19 164 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux</p>	<p><u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 2 643 m² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les milieux seront remis en état à la suite de la phase de travaux. Chaque arbre détruit impliquera la plantation de trois arbres sur les zones impactées lors de la phase de travaux. Cette mesure permettra de recréer des milieux favorables au cycle de vie de l'espèce. Sur le long terme, cette mesure permettra de renforcer les milieux boisés et de générer un gain de biodiversité par l'amélioration de la qualité des milieux boisés, ces derniers présentant des dégradations anthropiques avant le démarrage des travaux. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.</p>	Négligeable
	Dégradation physique des habitats de l'espèce	Travaux	Dégradation de 5 141 m ² d'habitats favorables à la réalisation du cycle de vie de l'Orvet de Vérone (habitats boisés) sur les 19 164 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p>	<p><u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> 393 m² de milieux boisés favorables au cycle de vie de l'Orvet de Vérone seront dégradés (passage des engins de chantier, zones de stockages temporaire, ...) lors de la phase de travaux par le passage des engins de chantier et les installations temporaires de chantier dont le stockage de terre extraite. Afin de réduire les impacts sur la frênaie, aucun arbre ne sera abattu dans cette zone, les emprises ont également été réduites au strict</p>	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
				MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	nécessaire. Les emprises seront clairement délimitées par du balisage. Les milieux seront également remis en état à la suite de la phase de travaux. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeable.	
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	Destruction physique des habitats de l'espèce	Travaux	Destruction de 10 390 m ² d'habitats favorable au cycle de vie du Seps strié (habitats ouverts) sur les 13 002 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 2 876 m ² d'habitats ouverts qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite du chantier et seront favorables à la réalisation de vie du Seps strié à la suite de la phase de travaux. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Dégradation physique des habitats de l'espèce	Travaux	Dégradation de 10 390 m ² d'habitats favorable au cycle de vie du Seps strié (habitats ouverts) sur les 13 002 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 7 560 m ² d'habitats ouverts qui seront dégradés (passage des engins de chantier, zones de stockages temporaire, ...) en phase de travaux. Les emprises ont été limitées au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite de la phase de travaux et seront favorables à la réalisation du cycle de vie du Seps strié. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	Destruction physique des habitats de l'espèce	Travaux	Destruction de 1 007 m ² d'habitats favorable au cycle de vie du Lézard des murailles (habitats anthropiques et buissonnants) sur les 16 601 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 554 m ² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite du chantier et des caches favorables aux reptiles seront reconstituées sur les zones impactées par les travaux. Les milieux seront favorables au cycle de vie de cette espèce très ubiquiste à la suite de la phase de travaux. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Dégradation physique des habitats de l'espèce	Travaux	Dégradation de 1 190 m ² d'habitats favorables au cycle de vie du Lézard des murailles (habitats anthropiques et buissonnants) sur les 16 601 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 1 190 m ² d'habitats qui seront dégradés (passage des engins de chantier, zones de stockages temporaire, ...) en phase de travaux. Les habitats seront remis en état à la suite de la phase de travaux. Les milieux seront favorables à l'accueil au cycle de vie de cette espèce très ubiquiste à la suite de la phase de chantier. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
Tarente de Maurétanie <i>Tarentola mauritanica</i>	Dégradation physique des habitats de l'espèce	Travaux	Dégradation 1 398 m ² d'habitats favorable au cycle de vie de la Tarente de Maurétanie (habitats anthropiques) sur les 1 720m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les milieux anthropiques ne seront pas détruits en phase de travaux. De plus, les caches et abris favorables au cycle de vie de l'espèce seront reconstitués à la suite de la phase de travaux sur les zones impactées par le chantier. Les milieux seront donc favorables au cycle de vie de la Tarente de Maurétanie à la suite de la phase de travaux. Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
				MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux		
<u>Espèces ubiquistes</u> Couleuvre à échelons <i>Zamenis scalaris</i> Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	Destruction physique des habitats de l'espèce	Travaux	Destruction de 17 936 m ² d'habitats favorable au cycle de vie des espèces ubiquistes sur les 22 764 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 10 803 m ² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite du chantier, des caches favorables aux espèces seront reconstituées sur les zones impactées par le chantier (création de tas de cailloux favorables aux reptiles). Les milieux seront favorables au cycle de vie de ces espèces ubiquistes à la suite de la phase de travaux. Les impacts sont considérés comme négligeables.	Négligeable
Lézard à deux raies <i>Lacerta bilineata</i> Coronelle girondine <i>Coronella girondica</i>	Dégradation physique des habitats d'espèce	Travaux	Dégradation de 17 936 m ² d'habitats favorable au cycle de vie des espèces ubiquistes sur les 22 764 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 3 496 m ² d'habitats qui seront dégradés (passage des engins de chantier, zones de stockages temporaire, ...) en phase de travaux. Les habitats seront remis en état à la suite de la phase de chantier. Les emprises ont été réduites au strict nécessaire. Les milieux seront favorables au cycle de vie des espèces ubiquistes à la suite de la phase de travaux. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable

6.4.7 Impacts résiduels sur les oiseaux

Tableau 36 : Impacts résiduels du projet sur les oiseaux

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Période de reproduction						
Ensemble des espèces présentes en période de nidification et utilisant l'aire d'étude rapprochée (25 espèces dont 16 nicheuses)	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction d'individus nicheurs en phase de travaux	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR08 : Prévenir de la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation</p>	<p><u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les travaux seront initiés en dehors des périodes de nidification des espèces présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée, donc aux périodes lors desquelles les espèces possèdent de bonnes capacités de fuite. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.</p>	Négligeable
	Dérangement, perturbation	Travaux	Risque de dérangement des espèces en phase de travaux	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p>	<p><u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les travaux de terrassements seront réalisés en dehors des périodes de nidification des espèces présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée afin de limiter au maximum le dérangement de l'avifaune. Le secteur étant déjà soumis à un fort dérangement d'origine anthropique, l'impact résiduel est considéré comme négligeable.</p>	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation des habitats de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR06 : Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles	Absence de perte nette de biodiversité : Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques du milieu.	Négligeable
<u>Cortège des milieux boisés : 14 espèces dont :</u> Verdier d'Europe <i>Chloris chloris</i> , Serin cini <i>Serinus serinus</i> Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i>	Destruction physique d'habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 16 245 m ² d'habitats favorables à la réalisation du cycle de vie des espèces du cortège des milieux boisés (5 345 m ² favorables à la nidification des espèces et 10 900 m ² favorables à leur alimentation) sur les 18 172 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issue des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité</u> Les impacts résiduels portent sur les 9 579 m ² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite du chantier. Les habitats favorables à l'alimentation des espèces (7 046 m ²) retrouveront leur fonctionnalité à la suite de la phase de travaux. Les milieux boisés, favorables à la nidification des espèces du cortège des milieux boisés (3 034 m ²) seront reconstitués par la plantation de trois arbres pour un arbre abattu (pour un arbre de diamètre supérieur à 20 cm). Ces arbres plantés auront une taille minimale de trois mètres et permettront de constituer des habitats favorables au cycle de vie du cortège des milieux boisés à la suite de la phase de travaux. Cette mesure de restauration des milieux permettra de favoriser la qualité des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée, ces derniers étant dégradés par des activités anthropiques avant le démarrage des travaux (débris artificiels, décharge sauvage notamment). Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Dégradation de 16 245 m ² d'habitats favorables à la réalisation du cycle de vie des espèces du cortège des milieux boisés (5 345 m ² favorables à la nidification des espèces et 10 900 m ² favorables à leur alimentation)	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict	<u>Absence de perte nette de biodiversité</u> Sur les 3 481 m ² d'habitats dégradés (passage des engins de chantier, zones de stockages temporaire, ...) en phase travaux, aucun arbre ne sera détruit sur les habitats favorables à la nidification des espèces (619 m ²). Les milieux favorables à l'alimentation (2 862 m ²) des espèces seront remis en état à la suite de la phase de travaux. Les milieux retrouveront donc leur favorabilité à	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
			sur les 18 172 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	la réalisation du cycle de vie des espèces du cortège des milieux boisés à la suite du chantier. Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.	
<p><u>Cortège des milieux semi-ouverts et ouverts : 11 espèces avec 2 nicheuses :</u></p> <p>Fauvette mélanocéphale <i>Curruca melanocephala</i></p> <p>Rosignol philomèle <i>Luscinia megarhynchos</i></p>	Destruction physique d'habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 12 775 m ² d'habitats favorables à la réalisation du cycle de vie des espèces du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts (1 876 m ² favorables à la nidification des espèces et 10 900 m ² favorables à leur alimentation) sur les 16 384 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 8 003 m ² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux (958 m ² d'habitats favorables à la nidification et 7 046 m ² d'habitats favorables à l'alimentation) à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite du chantier, une strate arbustive sera recréée à la suite de la phase de travaux. Les habitats seront donc favorables à l'accueil du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts à la suite de la phase de travaux. Cette mesure de restauration des milieux permettra d'augmenter la favorabilité d'accueil des milieux, ces derniers étant dégradés par les activités humaines avant le démarrage des travaux (débris artificiels, décharge sauvage notamment). Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Dégradation de 12 775 m ² d'habitats favorables à la réalisation du cycle de vie des espèces du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts (1 876 m ² d'habitats favorables à la nidification des espèces et 10 900 m ² d'habitats favorables à leur alimentation) sur les 16 384 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 3 103 m ² d'habitats qui seront dégradés (passage des engins de chantier, zones de stockages temporaire, ...) en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les milieux seront remis en état à la suite des travaux. Les habitats ouverts favorables à l'alimentation (2 862 m ²) des espèces retrouveront donc leur fonctionnalité vis-à-vis du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts. La remise en état des milieux naturels permettra également aux espèces de retrouver des milieux arbustifs favorables à leur reproduction (240 m ² d'habitats dégradés) à la suite de la phase de travaux. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Période internuptiale : espèces non nicheuses utilisant l'aire d'étude rapprochée uniquement en période internuptiale (halte migratoire ou hivernage)						
Ensemble des espèces présentes uniquement en période internuptiale (4 espèces)	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction d'individus en période de travaux	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR08 : Prévenir de la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation</p>	<p><u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les travaux seront initiés en dehors de la période d'hivernage des espèces présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude rapprochée n'est pas considérée comme une zone présentant un intérêt spécifique pour la halte migratoire. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.</p>	Négligeable
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces en phase de travaux	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p>	<p><u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les travaux de terrassements seront réalisés en dehors des périodes de sensibilité des espèces présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée afin de limiter au maximum le dérangement de l'avifaune. Le secteur étant déjà soumis à un fort dérangement d'origine anthropique, l'impact résiduel est considéré comme négligeable.</p>	Négligeable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation des habitats de l'aire d'étude rapprochée	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p>	<p><u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques du milieu.</p>	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
				<p>MR06 : Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes</p> <p>MR07 : Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles</p>		
<p><u>Cortège des milieux boisés :</u></p> <p>Roitelet huppé <i>Regulus regulus</i></p> <p>Tarin des Aulnes <i>Spinus spinus</i></p>	Destruction physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 16 245 m ² d'habitats favorables au cortège des milieux boisés en période intermédiaire sur les 18 172 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issue des travaux</p>	<p><u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 9 579 m² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite du chantier. Les milieux boisés, favorables à la migration et à l'hivernage des espèces du cortège des milieux boisés seront reconstitués par la plantation de trois arbres pour un arbre abattu. Ces arbres plantés auront une taille minimale de trois mètres et permettront de constituer des habitats favorables au cortège des milieux boisés à la suite de la phase de travaux. Cette mesure de restauration des milieux permettra d'augmenter la favorabilité d'accueil des milieux, ces derniers étant dégradés par les activités humaines avant le démarrage des travaux (débris artificiels, décharge sauvage notamment). Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.</p>	Négligeable
	Dégradation physique des habitats d'espèce	Travaux	Dégradation de 16 245 m ² d'habitats favorables au cortège des milieux boisés en période intermédiaire sur les 18 172 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la</p>	<p><u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Sur les 3 481 m² d'habitats dégradés en phase travaux, aucun arbre ne sera détruit sur les habitats favorables aux espèces en période intermédiaire. Les milieux favorables à l'alimentation des espèces seront remis en état à la suite de la phase de travaux. Les milieux retrouveront donc leur favorabilité à la réalisation du cycle de vie des espèces du cortège des milieux boisés à la suite du chantier. Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.</p>	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
				biodiversité à l'issu des travaux		
<u>Cortège des milieux semi-ouverts :</u> L'Accenteur mouchet <i>Prunella modularis</i> Troglodyte mignon <i>Troglodytes troglodytes</i>	Destruction physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 12 775 m ² d'habitats favorables à la réalisation aux espèces du cortège des milieux boisés en période interuptiale sur les 16 384 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 8 003 m ² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite du chantier, une strate arbustive sera recréée à la suite de la phase de travaux. Les habitats seront donc favorables à l'accueil du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts à la suite de la phase de travaux. Cette mesure de restauration des milieux permettra d'augmenter la favorabilité d'accueil des milieux, ces derniers étant dégradés par les activités humaines avant le démarrage des travaux (débris artificiels, décharge sauvage notamment). Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Dégradation de 12 775 m ² à la réalisation aux espèces du cortège des milieux boisés en période interuptiale sur les 16 384 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 3 103 m ² d'habitats qui seront dégradés en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les milieux seront remis en état à la suite des travaux. La remise en état des milieux naturels permettra aux espèces de retrouver des milieux arbustifs favorables à la migration et à l'hivernage à la suite de la phase de travaux. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable

6.4.8 Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Tableau 37 : Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères)

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Ecreuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction d'individus en période de travaux	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR08 : Prévenir de la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation</p>	<p><u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les travaux seront initiés en dehors des périodes de sensibilité de l'espèce (hors périodes de reproduction notamment) ce qui réduit le risque de destruction d'individus. De plus, l'espèce a une forte capacité de dispersion. Les impacts résiduels sur la destruction d'individus d'Ecreuil roux sont considérés comme négligeables.</p>	Négligeable
	Destruction physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 5 280 m ² d'habitats favorables à la réalisation du cycle de vie de l'Ecreuil roux sur les 6 498 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issue des travaux</p>	<p><u>Perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 2 840 m² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite du chantier. Les habitats favorables au cycle de vie de l'Ecreuil roux sont des habitats boisés. Ces milieux seront reconstitués par la plantation de trois arbres pour un arbre abattu. Ces arbres plantés auront une taille minimale de trois mètres et permettront de constituer des habitats favorables au cycle de vie du cortège des milieux boisés à la suite de la phase de travaux. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.</p>	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
	Dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Dégradation de 5 280 m ² d'habitats favorable à la réalisation du cycle de vie de l'Ecureuil roux sur les 6 498 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Sur les 393 m ² d'habitats dégradés (passage des engins de chantier, zones de stockages temporaire, ...) en phase travaux, aucun arbre ne sera détruit sur les habitats favorables à la nidification des espèces. Les milieux retrouveront donc leur favorabilité à l'accueil de l'Ecureuil roux pour la réalisation de son cycle de vie. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement de l'Ecureuil roux en phase de travaux	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les travaux de terrassements seront réalisés en dehors des périodes de sensibilité de l'Ecureuil roux afin de limiter au maximum le dérangement. L'espèce est déjà implantée dans un secteur fortement anthropisé et soumis à un dérangement constant (proximité des habitations, voiries, etc.). Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation des habitats de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR06 : Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques du milieu.	Négligeable
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i> Lapin de garenne	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction d'individus en période de travaux	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les travaux seront initiés en dehors des périodes de sensibilité des espèces (hors périodes de reproduction notamment) ce qui réduit le risque de destruction	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
<i>Oryctolagus cuniculus</i>				<p>MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR05 : Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune</p> <p>MR08 : Prévenir de la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation</p>	d'individus. De plus, les espèces ont de bonnes capacités de dispersion, la défavorabilisation des milieux pour l'herpétofaune leur permettra également de fuir avant le démarrage des travaux. Les impacts résiduels sur la destruction d'individus des deux espèces sont considérés comme négligeables.	
	Destruction physique des habitats d'espèces	Travaux	Destruction de 12 835 m ² d'habitats favorables à la réalisation du cycle de vie du Hérisson d'Europe et du Lapin de Garenne sur les 16 663 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue</p> <p>MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles</p> <p>MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issue des travaux</p>	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 8 270 m ² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en état à la suite du chantier. Les milieux ouverts seront favorables au Hérisson d'Europe et au Lapin de Garenne à la suite de la phase de travaux. Les milieux arbustifs seront reconstitués par plantation à la suite des travaux et seront donc favorables à l'accueil des espèces. Cette mesure de restauration des milieux permettra d'augmenter la favorabilité d'accueil des milieux, ces derniers étant dégradés par les activités humaines avant le démarrage des travaux (débris artificiels, décharge sauvage notamment). De plus, des gîtes à Hérisson d'Europe seront reconstitués afin d'optimiser la favorabilité des habitats pour l'espèce. Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.	Négligeable
	Dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux	Dégradation de 12 835 m ² d'habitats favorables à la réalisation du cycle de vie du	MR01 : Assistance environnementale et/ou	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 3 103 m ² d'habitats qui seront dégradés (passage des engins de chantier,	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
			Hérisson d'Europe et du Lapin de Garenne sur les 16 663 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée	maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	zones de stockages temporaire, ...) en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les milieux seront remis en état à la suite de la phase de chantier. Les milieux ouverts retrouveront donc leur favorabilité vis-à-vis du Hérisson d'Europe et du Lapin de Garenne. La remise en état des milieux naturels permettra également aux espèces de retrouver des milieux arbustifs favorables à la réalisation de leur cycle de vie à la suite de la phase de travaux. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement de du Hérisson d'Europe et du Lapin de Garenne en phase travaux	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les travaux de terrassements seront réalisés en dehors des périodes de sensibilité de des espèces afin de limiter au maximum le dérangement. Ces espèces sont déjà implantées dans un secteur fortement anthropisé et soumis à un dérangement constant (proximité des habitations, voiries, etc.). Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation des habitats de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR06 : Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes MR07 : Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques du milieu.	Négligeable

6.4.9 Impacts résiduels sur les chiroptères

Tableau 38 : Impacts résiduels du projet sur les chiroptères

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Ensemble des espèces de chiroptères	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction d'individus en période de travaux	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les travaux seront initiés en période de moindre sensibilité vis-à-vis des chiroptères. De plus, aucun gîte n'a été identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée ce qui réduit fortement le risque de destruction d'individus. Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Dérangement, perturbation	Travaux	Dérangement des espèces en phase de travaux	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les espèces sont présentes dans un milieu déjà fortement anthropisé et soumis à un dérangement constant (proximité des habitations, voiries, etc.). De plus, aucun gîte n'a été identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée, aucun dérangement ne sera donc causé en période de forte sensibilité (reproduction, hivernage, estivage). Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de pollution et de dégradation des habitats de l'aire d'étude rapprochée	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR06 : Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques du milieu.	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
				MR07 : Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles		
<u>Cortège des milieux boisés dont :</u> Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i> Murin cryptique <i>Myotis crypticus</i>	Destruction physique des habitats d'espèce	Travaux	Destruction de 5 913 m ² d'habitats favorables au transit et à l'alimentation du cortège des milieux boisés sur les 18 172 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 3 051 m ² d'habitats favorables au transit et à l'alimentation du cortège des milieux boisés à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats seront remis en l'état à la suite de la phase de travaux, trois arbres seront replantés pour un arbre abattu. Ces arbres plantés auront une taille minimale de trois mètres et permettront de constituer des habitats favorables à la chasse et au transit du cortège des milieux boisés à la suite de la phase de travaux. Cette mesure de restauration des milieux permettra d'augmenter la favorabilité d'accueil des milieux, ces derniers étant dégradés par les activités humaines avant le démarrage des travaux (débris artificiels, décharge sauvage notamment). Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable
	Dégradation physique des habitats d'espèce	Travaux	Dégradation de 5 913 m ² d'habitats favorables au transit et à l'alimentation du cortège des milieux boisés sur les 18 172 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Sur les 408 m ² d'habitats qui seront dégradés (passage des engins de chantier, zones de stockages temporaire, ...) en phase de travaux, aucun arbre ne sera détruit. Les milieux retrouveront donc leur favorabilité pour le transit et la chasse des espèces du cortège des milieux boisés à la suite du chantier. Les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.	Négligeable
<u>Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts dont :</u>	Destruction physique des habitats d'espèce	Travaux	Destruction de 12 202 m ² d'habitats favorables à la chasse et au transit des espèces des cortèges des	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur les 8 058 m ² d'habitats qui seront détruits en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les habitats	Négligeable

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i> Petit Murin <i>Myotis blythii</i>			milieux ouverts et semi-ouverts sur les 16 384 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	seront remis en état à la suite du chantier, une strate arbustive sera recréée à la suite de la phase de travaux. Les habitats seront donc favorables à l'accueil du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts à la suite de la phase de travaux. Cette mesure de restauration des milieux permettra d'augmenter la favorabilité d'accueil des milieux, ces derniers étant dégradés par les activités humaines avant le démarrage des travaux (débris artificiels, décharge sauvage notamment). Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	
	Dégradation physique des habitats d'espèce	Travaux	Dégradation de 12 202 m ² d'habitats favorables à la chasse et au transit des espèces des cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts sur les 16 384 m ² d'habitats favorables recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise en phase chantier par un écologue MR03 : Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles MR09 : Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux	Absence de perte nette de biodiversité : Les impacts résiduels portent sur les 3 088 m ² d'habitats qui seront dégradés (passage des engins de chantier, zones de stockages temporaire, ...) en phase de travaux à la suite de la limitation des emprises au strict nécessaire. Les milieux seront remis en état à la suite des travaux. Les habitats ouverts favorables à l'alimentation et au transit des espèces retrouveront donc leur fonctionnalité vis-à-vis du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts. La remise en état des milieux naturels permettra également aux espèces de retrouver des milieux arbustifs également favorables au transit et à la chasse Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables.	Négligeable

6.4.10 Impacts résiduels sur les fonctionnalités écologiques

Tableau 39 : Impacts résiduels du projet sur les fonctionnalités écologiques

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesures d'atténuation (E/R)	Caractérisation de l'impact sur la biodiversité après mesures E/R	Impact résiduel
Aire d'étude éloignée – réservoirs de biodiversité	Dégradation des fonctionnalités écologiques – fragmentation des habitats	Exploitation	Absence de fragmentation de réservoirs de biodiversité.	Aucune	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> L'aire d'étude éloignée intersecte l'extrémité de plusieurs réservoirs de biodiversité identifiés au SRCE. Le projet s'intègre au sein des milieux urbanisés de la commune des Pennes-Mirabeau et de l'autoroute A7, éléments de fragmentation des milieux naturels. Le projet ne créera pas de nouvelle fragmentation des fonctionnalités écologiques.	Négligeable
Aire d'étude éloignée – corridors écologiques	Dégradation des fonctionnalités écologiques – altération/rupture des corridors	Exploitation	Absence de fragmentation de corridors écologiques	Aucune	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> Le projet n'intersecte aucun corridor écologique identifié au SRCE.	Nul
Aire d'étude rapprochée – réservoirs de biodiversité – corridors écologiques	Dégradation des fonctionnalités écologiques - fragmentation des habitats - altération/rupture des corridors	Exploitation	Absence de fragmentation de réservoirs de biodiversité	Aucune	<u>Absence de perte nette de biodiversité :</u> L'aire d'étude rapprochée se situe entre une zone urbanisée et l'autoroute A7, dans des milieux isolés des réservoirs de biodiversité identifiés au SRCE par ces éléments de fragmentation. De plus, le projet qui concerne le remplacement d'une canalisation enterrée ne créera pas de nouvel obstacle. Le projet ne créera donc aucune dégradation supplémentaire des fonctionnalités écologiques.	Négligeable

6.4.11 Conclusion sur les impacts résiduels notables

→ Cf. Carte : « Synthèse des impacts résiduels notables »

Malgré la mise en place d'un panel de mesures de réduction, des impacts résiduels notables subsistent pour une espèce de flore : le Chardon à épingles (*Carduus acicularis*). Concernant les autres groupes faunistiques et floristiques, les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.

Les impacts concernant le Chardon à épingles engendrent une perte de biodiversité, entraînant au titre de la Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, un besoin de compensation. Un programme de compensation est présenté au chapitre 6.6.

Synthèse des impacts résiduels notables

DN2000 Giraudets La Tresque

 Aire d'étude rapprochée

Flore

 *Carduus acicularis*

Habitats concernés par des impacts résiduels

 Terrain en friche



6.5 Impacts cumulés avec d'autres projets

6.5.1 Cadre réglementaire

L'article R.122-5 du Code de l'environnement fixe, dans son deuxième alinéa, le contenu de l'étude d'impact en application du 2° du II de l'article L.122-3. Celle-ci doit notamment comporter « [...] 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres : [...] e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées ».

Les projets devant être pris en compte sont :

- Les projets existants, « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés » ;
- Les projets approuvés « qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés », ce qui comprend, « en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :
 - « ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public » ;
 - « ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ».

Le Code de l'environnement prend par ailleurs le soin d'indiquer que « sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

L'analyse qui suit, réalisée à partir des incidences résiduelles du projet sur son environnement, s'inscrit dans ce cadre réglementaire.

6.5.2 Projets pris en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés

Un recueil préalable a été réalisé afin de récolter toutes les informations nécessaires à l'évaluation des impacts cumulés du projet de la Tresque avec d'autres projets d'aménagement.

La réglementation conseille de dresser la liste des projets qui sont situés dans un périmètre cohérent, c'est-à-dire dans la zone d'influence du projet. Le périmètre géographique de prise en compte des projets connus est également fixé en fonction des impacts potentiels du projet et des enjeux propres à la zone concernée. De plus, les projets présentant des impacts de même type et sur les mêmes milieux que celui du projet doivent être analysés prioritairement.

La sélection des projets pour l'analyse des effets cumulés est donc issue d'une appréciation intégrant à la fois la proximité relative avec l'aire d'étude rapprochée et une estimation a priori des effets potentiels du fait notamment de l'emprise des projets ou de leur situation vis-à-vis des zones à enjeux.

L'analyse des effets cumulés du projet recalibrage du vallon de la Tresque avec les projets existants a été menée dans un périmètre de 5 km autour du projet et sur une période de 70 ans grâce :

- A l'analyse de l'évolution de l'artificialisation du territoire qui rend compte du développement des projets d'aménagement existants ;
- A une recherche des projets d'envergure potentiellement impactants pour l'environnement tels que les ICPE ayant obtenu une autorisation sur cette période, mais également les projets de même typologie qui sont déjà construits.

Le recensement des projets approuvés ou en cours d'instruction a été menée dans un rayon de 5 km autour du projet et sur cinq ans. Au-delà de cinq ans, il est possible de considérer que les projets sont en cours de réalisation ou d'ores et déjà en place, et sont donc identifiés dans les projets existants.

Différentes sources ont été consultées :

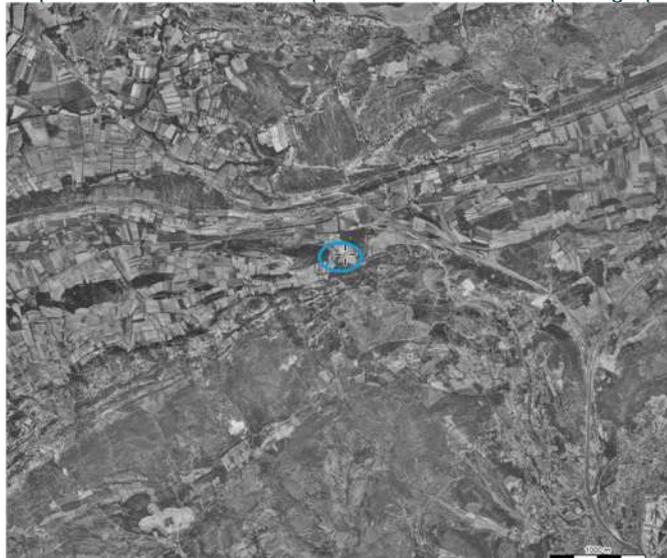
- <https://www.projets-environnement.gouv.fr>
- <https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr>
- <https://side.developpement-durable.gouv.fr>
- <http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr>

6.5.3 Analyse des effets cumulés

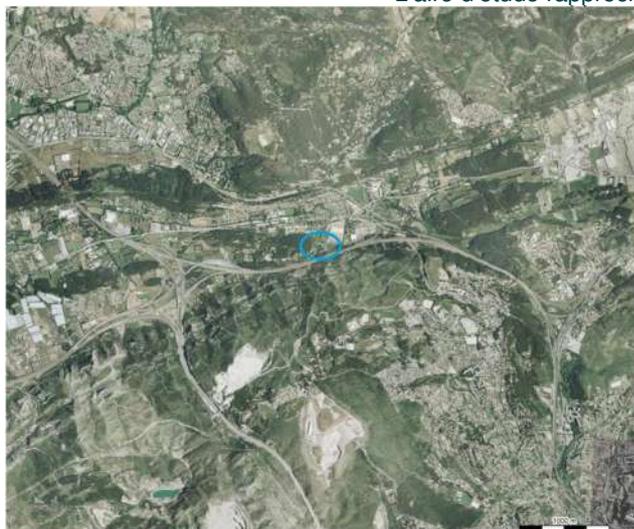
6.5.3.1 Avec les projets existants

Evolution du contexte autour de l'aire d'étude rapprochée :

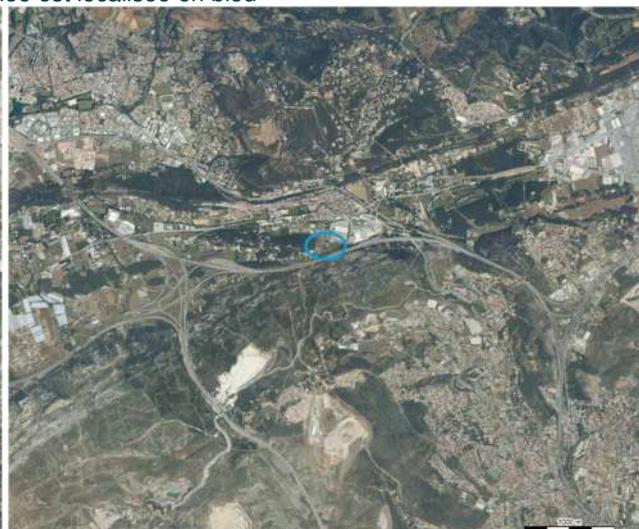
L'analyse des effets cumulés avec les projets existants s'est faite par l'analyse de l'évolution de l'environnement autour de l'aire d'étude rapprochée. Il a été possible de remonter sur plus de 70 ans via les photographies aériennes.



Photos 1950-1965 (source : IGN, 2025)
L'aire d'étude rapprochée est localisée en bleu



Photos 2000-2005 (source : IGN, 2025)



Photos 2006-2010 (source : IGN, 2025)

L'aire d'étude rapprochée est localisée en bleu



Photos 2011-2015 (source : IGN, 2025)

Photos 2025 (source : IGN, 2025)

L'aire d'étude rapprochée est localisée en bleu

L'analyse des photos satellites depuis les années 1950 permet d'observer que la majorité de l'urbanisation sur la commune des Pennes-Mirabeau a eu lieu entre les années 1950 et 2000. Cette urbanisation a entraîné de fortes pertes en surfaces agricoles essentiellement. On observe notamment sur cet intervalle de temps la création de l'autoroute A7 et la création des carrières de Jas de Rhodes, de Nerthe et Galland au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude rapprochée se situe donc dans un contexte urbanisé depuis 20 ans au moins. La partie située au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée présentait des milieux naturels qui ont été marqués par les créations des carrières citées ci-dessus. Concernant ces aménagements, aucune étude d'impact, ou diagnostic écologique n'a pu être recensé. Au regard des photographies aériennes, précédant la construction de ces aménagements, ce secteur était constitué de milieux naturels essentiellement semi-ouverts à partiellement boisés. Il peut être supposé que ces milieux aient été potentiellement fréquentés par des cortèges et espèces observés sur l'aire d'étude rapprochée. Un effet cumulé est donc possible vis-à-vis des cortèges faunistiques des milieux ouverts à semi-ouverts et boisés. La détermination de la gradation de cet effet cumulé est cependant difficile sans éléments de base de réflexion sur les aménagements antérieurs. Compte-tenu de la nature du projet de la Tresque (canalisation enterrée, aucune artificialisation) il est considéré que le projet aura un effet cumulé non significatif avec l'artificialisation du secteur sur les dernières décennies.

L'évolution de l'artificialisation des milieux depuis 2011 a également été étudiée au travers d'une analyse rétrospective. L'urbanisation passée des environs de l'aire d'étude rapprochée est retranscrite par la consommation d'espaces naturels et agricoles entre 2011 et 2023 à l'échelle communale (source : site de l'observatoire national de l'artificialisation) et par la mise en avant des zones urbanisées d'importance entre les années 2000 et aujourd'hui. Sur cette période, 95,45 hectares de surface ont été consommés sur la commune des Pennes-Mirabeau concernée par le projet de la Tresque.



Consommation d'espace sur la période 2011-2023

L'aire d'étude rapprochée est localisée en bleu (source : <https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-artificialisation>)

En conclusion, l'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans un contexte urbanisé et anthropisé depuis les années 2000. Un effet cumulé est possible vis-à-vis des cortèges faunistiques des milieux ouverts à semi-ouverts et boisés qui ont été impactés lors de la création des carrières avant les années 2000 mais est considéré comme non significatif compte-tenu de la nature du projet de la Tresque (remplacement d'une canalisation enterrée, absence d'artificialisation).

6.5.3.2 Avec les projets approuvés et en instruction

→ Cf. Carte : « Projets recensés et à prendre en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés »

Tableau 40 : Recensement des projets à prendre en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés

Commune	Date de l'avis	Intitulé du projet	Demandeur	Distance vis-à-vis du projet
Pennes-Mirabeau	16/06/2022	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	La société d'exploitation de sables et minéraux SAMIN	1,3 km au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée

Tableau 41 : Synthèse des principaux impacts cumulés possibles avec d'autres projets

Nom du projet et maître d'ouvrage	Origine des données	Communes concernées par le projet	Distance au projet	Éléments d'analyse des impacts cumulés issus des avis	Présence/Absence d'impacts cumulés et quantifications
<p>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</p> <p>Commune des Pennes-Mirabeau</p>	Avis de la MRAe du 16/06/2022	Pennes-Mirabeau	1,3 km au sud-ouest	<p>Le projet concerne le renouvellement d'autorisation d'exploitation d'une carrière de dolomie et roche calcaire sur le territoire de la commune des Pennes-Mirabeau ainsi que l'extension de cette autorisation sur des parcelles adjacentes. Ce gisement est identifié d'intérêt national en raison de la richesse en magnésie et de la faible teneur en oxydes de fer du matériau, notamment dans les niveaux inférieurs. Le renouvellement d'autorisation est sollicité pour 30 années supplémentaires.</p> <p>Les surfaces en extension, situées dans le périmètre autorisé par arrêté préfectoral du 26 juin 1996, sont en continuité directe de celles exploitées actuellement et nécessitent un défrichement de 1,1 ha.</p> <p>La zone d'étude est située au sein du massif calcaire de la Nerthe. Elle est occupée principalement par des garrigues à dominante de Chêne kermès et des pinèdes de jeunes Pins d'Alep, ponctuées de milieux plus ouverts (affleurements rocheux, cailloutis, pelouses écorchées).</p> <p>L'évaluation des impacts bruts, détaillée et cartographiée dans l'étude d'impact selon les différentes phases du projet d'aménagement (construction, exploitation), met en évidence des incidences faibles à négligeables pour la flore, les amphibiens et les mammifères (hors chiroptères), faibles pour les insectes et négligeables à modérées pour les oiseaux, les reptiles et les chiroptères.</p> <p>Les impacts résiduels de toute nature après application des mesures d'atténuation sont synthétisés dans des tableaux insérés dans le dossier. Il en ressort des impacts résiduels qualifiés de négligeables à faibles pour la flore et pour les espèces faunistiques protégées.</p>	<p>Pas d'impacts cumulés identifiés : les impacts résiduels du projet sont considérés comme négligeables. Les impacts cumulés sont donc considérés comme négligeables.</p>

Projet à prendre en compte dans l'analyse des impacts cumulés

DN2000 Giraudets La Tresque

Aires d'études

 Aire d'étude rapprochée

 Aire d'étude éloignée

 Projets recensés

Territoire et occupation du sol

 Délimitations communales



6.5.3.3 Bilan concernant les impacts cumulés

Le tableau précédent présente brièvement les données écologiques citées dans les différents dossiers ou avis de l'Autorité Environnementale et synthétise les impacts cumulés prévisibles.

Il met en évidence les limites de la méthode où il est difficile de recenser les projets en cours au sein du territoire et les informations précises qui y sont associées. Il est donc difficile de valoriser ces informations dans le cadre de la prise en compte des impacts cumulés.

Il n'y a pas d'impact cumulé attendu entre le projet de renouvellement d'exploitation et d'approfondissement de la carrière Jas de Rhodes.

6.6 Stratégie compensatoire

La compensation écologique se définit comme un ensemble d'actions en faveur des milieux naturels, permettant de contrebalancer les dommages causés par la réalisation d'un projet qui n'ont pu être suffisamment évités ou réduits. Ces actions, appelées mesures compensatoires, doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite, afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité. Dans le cadre du présent projet, la perte nette de biodiversité concerne la destruction d'individus de Chardon à épingle, *Carduus acicularis*.

6.6.1 Dimensionnement de la compensation

6.6.1.1 Définitions génériques

Le « Guide de mise en œuvre de l'approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique » (Andreadakis *et al.*, 2021) propose une approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique.

Selon ce guide, il existe actuellement une trentaine de méthodes de dimensionnement des mesures de compensation, plus ou moins complexes. Celles-ci peuvent être regroupées en trois grandes familles : les méthodes par **ratio minimal**, les méthodes d'équivalence par **pondération** ou encore d'équivalence par **écarts de milieux**.

6.6.1.1.1 Méthode par ratio minimal

Dans le cas présent, seules les pertes causées par le projet sont considérées. Le raisonnement est basé principalement sur des métriques (surfaces ou linéaires), auxquelles est joint un ratio qui peut être prédéfini ou bien lié à un niveau d'enjeu : les enjeux faibles se verront attribués un faible ratio tandis qu'il sera plutôt élevé pour les enjeux forts.

Les méthodes par ratio minimal peuvent être résumées de cette manière :

Métrique à compenser = ratio minimal préétabli x métrique affectée.

6.6.1.1.2 Méthodes d'équivalence par pondération

Les pertes et les gains associés respectivement au site impacté et au site de compensation sont considérés et quantifiés séparément. Les métriques sont pondérées par des coefficients de « pertes » et de « gains » déterminés selon différents critères. Pour les pertes, seront considérés les critères de niveau d'enjeu des habitats et des espèces, de type d'impact etc. Pour les gains, seront considérés l'efficacité des mesures compensatoires, l'équivalence écologique, l'éloignement au site impacté etc.

Les méthodes d'équivalence par pondération peuvent être résumées de cette manière :

Métrique à compenser = (coefficient pertes/coefficient gains) x métrique affectée

6.6.1.1.3 Méthode d'équivalence par écarts de milieux

De même que dans les méthodes précédentes, les pertes et les gains sont quantifiés séparément mais cette fois-ci, selon des indicateurs identiques que ce soit pour le site impacté ou pour le site de compensation. Ici, est comparé l'état/la capacité d'accueil des milieux :

- Pour le site impacté, il s'agira de comparer le site concerné avant et après impact (Δ = différentiel) ;
- Pour le site de compensation, il s'agira de comparer le site concerné avant et après compensation.

Il est important de noter qu'ici les métriques utilisées (affectées par l'impact et à compenser) doivent être identiques, même si tout au long du processus, le raisonnement se fera davantage en termes d'unités de compensation, qui est une surface qualifiée, autrement dit une surface sur laquelle la qualité écologique/le niveau d'intérêt a été précisé.

Les méthodes d'équivalence par écarts de milieux peuvent être résumées de cette manière :

Métrique à compenser = (I Δ pertes/ Δ gains I) x métrique affectée

6.6.1.2 Choix de la méthode par ratio minimal

6.6.1.2.1 Méthode de calcul

Dans le cadre du présent dossier, la méthode choisie pour définir le besoin de compensation est une approche surfacique. Les objectifs du programme de compensation sont ainsi définis sur la base de surfaces d'habitats d'espèces sur lesquels

seront définies des mesures de préservation, de gestion et de restauration à l'origine d'une plus-value écologique. L'habitat est en effet l'entrée la plus appropriée pour apporter une réponse compensatoire : les pertes de biodiversité sont très majoritairement liées à des pertes d'habitats d'espèces (intégrant les pertes indirectes d'habitats d'espèces par délaissement d'un habitat subissant un dérangement trop important ou encore perte de fonctionnalité d'un habitat lié à un rabattement de nappe par exemple).

Ces surfaces sont évaluées sur la base de l'application d'un coefficient de compensation supérieur ou égal à 1 appliqué aux habitats et habitats d'espèces concernés par un impact résiduel notable. Ce coefficient de compensation est défini sur la base de l'enjeu écologique de l'habitat. Cet enjeu écologique (défini à l'issue du diagnostic écologique) apparaît comme intégrateur de la diversité spécifique observée, de la patrimonialité des espèces dont il est le support, de son rôle dans le cycle de vie de ces espèces mais aussi de sa participation au réseau écologique régional et local. Il apporte ainsi une vision fonctionnelle à l'habitat considéré. Nous parlerons par la suite d'un besoin de compensation dimensionné au travers d'une "surface qualifiée".

Le tableau suivant explicite le lien établi entre l'enjeu écologique de l'élément considéré et le coefficient de compensation défini.

Tableau 42 : Méthode d'évaluation du coefficient de compensation

	Niveau d'enjeu écologique				
	Faible	Moyen	Fort	Très fort	Majeur
Coefficient de compensation (minimal)	1	2	3	4	5

Le coefficient de compensation ainsi défini est appliqué à chaque habitat concerné par une perte nette de biodiversité, de telle sorte que la réponse compensatoire soit adaptée et proportionnée. L'approche surfacique est ainsi abordée sous un angle fonctionnel afin de répondre à la réglementation en vigueur et notamment à un point fondamental énoncé dans le cadre de la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages : **l'objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité.**

6.6.1.2.2. Evaluation du besoin de compensation

Le tableau suivant détaille les coefficients de compensation définis pour chaque entité concernée par une perte nette de biodiversité et précise les surfaces de compensation et les qualifie sous un angle fonctionnel. Le tableau suivant détaille ainsi le besoin de compensation.

Grand type de milieu	Rappel de l'impact résiduel					Définition du besoin de compensation		
	Libellé de l'habitat concerné par un impact résiduel notable	Espèces associées et concernées par un impact résiduel notable	Surface résiduelle impactée (m ²)	Enjeu écologique	Type d'impact	Coefficient de compensation	Surface de compensation correspondante (m ²)	Fonctionnalité de l'habitat recherchée
Habitat ouvert	Friche herbacée	Chardon à épingles	3 636	Faible	Destruction	1	3 636	Habitat de friche favorable à l'établissement du Chardon à épingles
TOTAL							3 636 m²	

A noter que pour la flore, la stratégie de compensation, et donc l'ensemble des habitats recherchés, doivent permettre le développement d'un nombre d'individus minimum. Le Chardon à épingles étant une espèce à enjeu moyen, le nombre d'individus à compenser correspond au nombre d'individus impactés multiplié par 2. Soit $750 \times 2 = 1\,500$ pieds.

6.6.2 Présentation des critères d'éligibilité

Plusieurs critères doivent être étudiés pour évaluer de l'éligibilité d'une mesure de compensation. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 43 : Conditions d'éligibilité d'une mesure de compensation

Critère d'éligibilité	Définition
Proximité géographique	Les mesures de compensation doivent être mises en œuvre à proximité des impacts causés par le projet afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité à une échelle écologique cohérente au regard des espèces concernées.
Efficacité	Les mesures compensatoires sont soumises à une obligation de résultat. Les mesures compensatoires doivent être assorties d'objectifs de résultats clairs, précis et contrôlables, et de modalités de suivi de leur efficacité et de leur effet afin d'attester de l'atteinte de ces objectifs.
Temporalité	Les mesures de compensation sont idéalement, pleinement effectives au moment des impacts . Pour cela, elles doivent être réalisées en anticipation des atteintes sur la biodiversité. Un calendrier de la mise en œuvre des mesures permet d'apprécier cette condition.
Pérennité	Les mesures de compensation doivent être effectives pendant toute la durée des atteintes du projet d'aménagement . Leur pérennité doit donc être assurée et justifiée d'un point de vue foncier et financier dans la conception.
Additionnalité	Toute mesure de compensation doit démontrer à la fois une additionnalité écologique , c'est-à-dire qu'elle génère un gain écologique qui n'aurait pas pu être atteint en son absence, et une additionnalité administrative , aux engagements publics et privés. En effet, les mesures compensatoires doivent être additionnelles aux actions publiques existantes ou prévues en matière de protection de l'environnement (plan de protection d'espèces, instauration d'un espace protégé, programme de mesure de la directive-cadre sur l'eau, trame verte et bleue...). Elles peuvent conforter ces actions publiques, mais ne pas s'y substituer.

Ces conditions d'éligibilité sont au service de deux objectifs **d'absence de perte nette** et **d'équivalence écologique**. Chacune de ces conditions est nécessaire mais non suffisante à l'atteinte de ces objectifs.

L'absence de perte nette est l'objectif selon lequel, à l'issue de l'application de la séquence ERC, des pertes de biodiversité, c'est-à-dire des impacts remettant en cause l'état de conservation d'une espèce, d'un habitat ou d'une fonction (autrement dit, des impacts significatifs) ne doivent pas persister.

L'équivalence écologique implique avant tout une dimension écologique (mêmes composantes naturelles que celles impactées) mais également une dimension fonctionnelle (fonctionnalité des composantes naturelles recherchées) et temporelle (le site impacté dans le cadre du projet ne doit pas avoir subi de dommages irréversibles avant que les mesures compensatoires ne soient mises en place).

6.6.3 Démarche poursuivie dans le choix des sites de compensation

6.6.3.1 Définition du périmètre de recherche

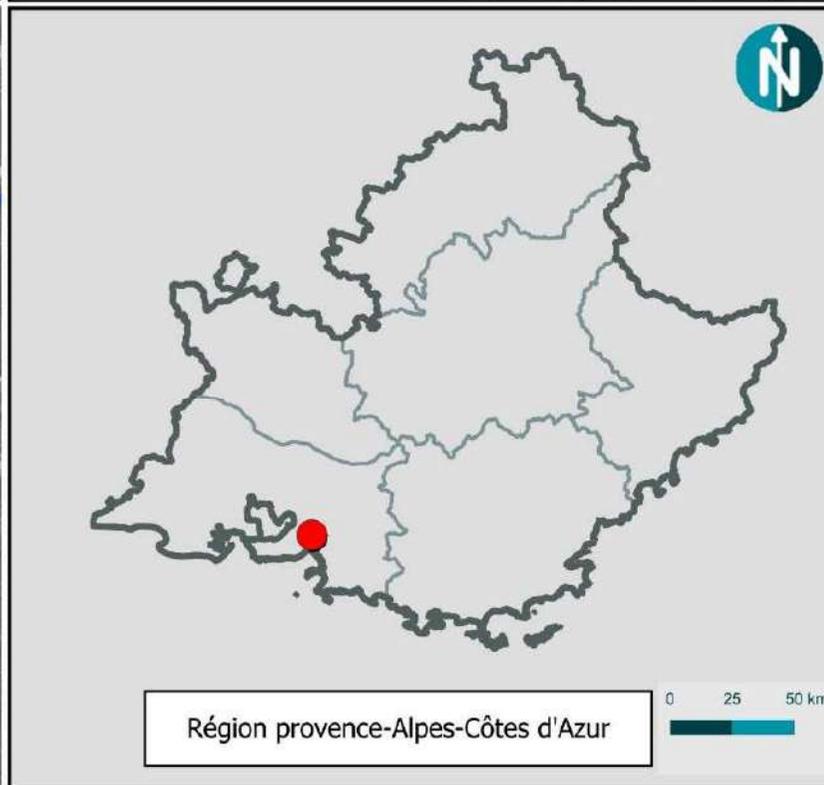
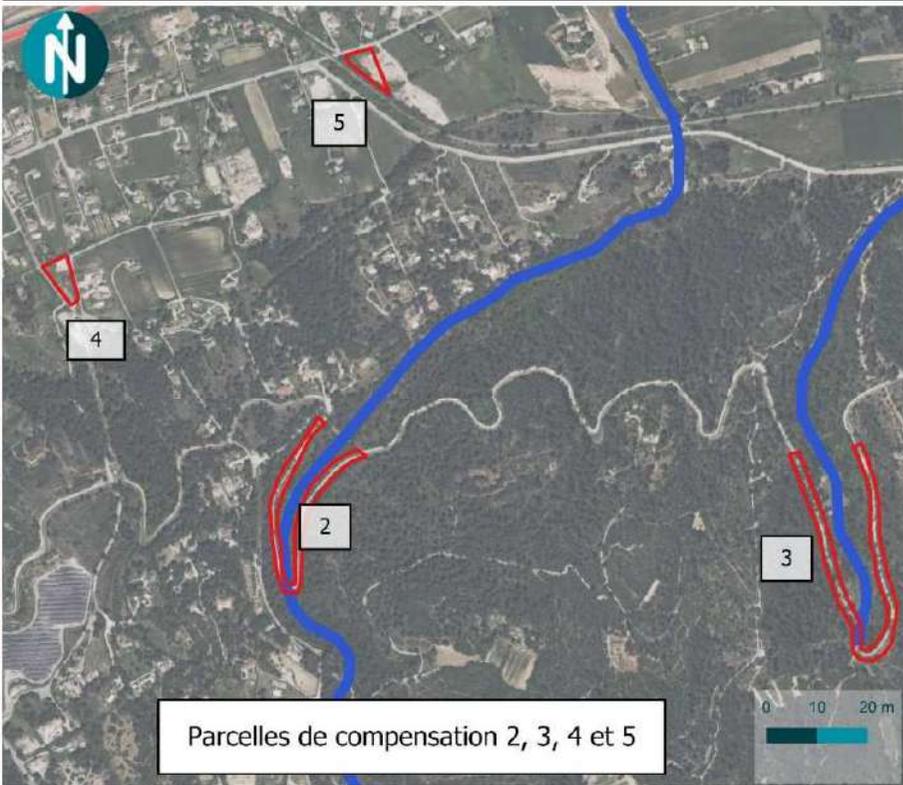
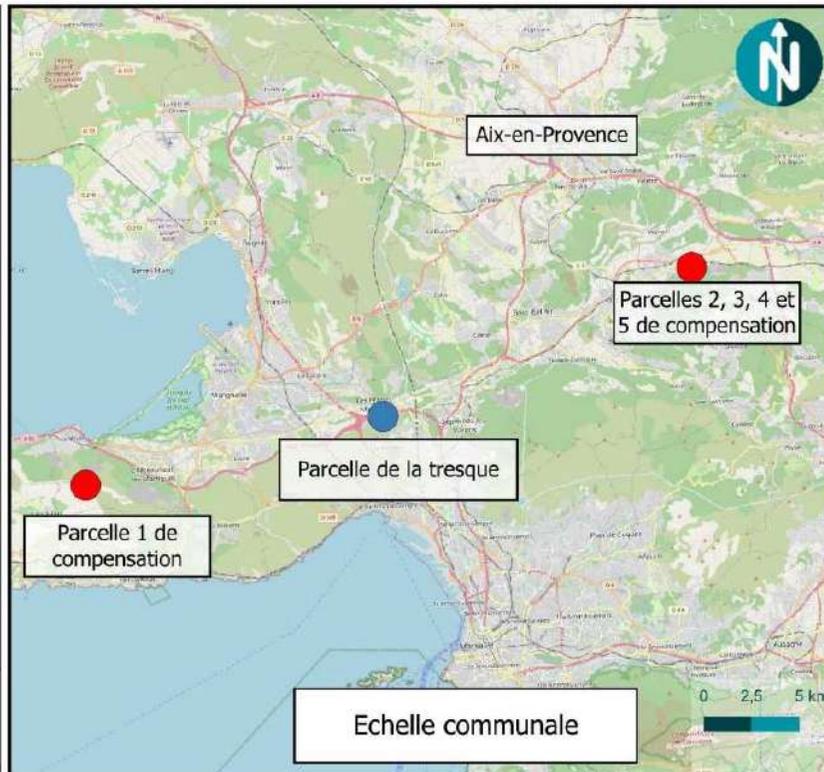
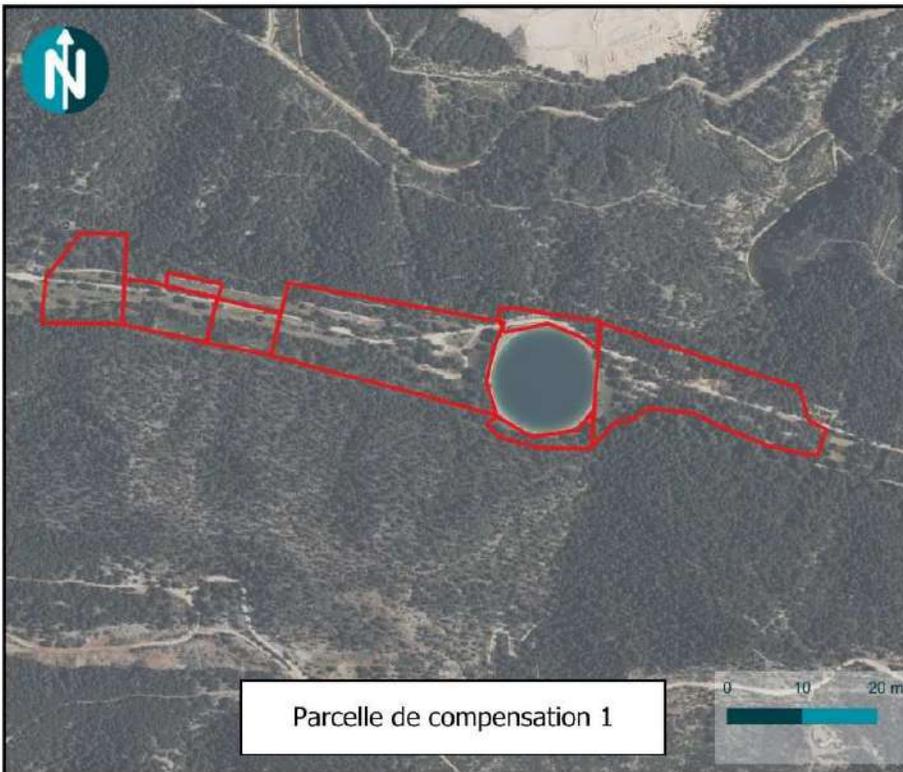
Le périmètre de recherche des sites de compensation a été concentré sur des parcelles dont la SCP possède la maîtrise foncière sur le département des Bouches-du-Rhône. L'attention s'est portée sur des milieux naturels susceptibles d'accueillir le Chardon à épingle, soit des habitats ouverts comme des milieux en friches.

6.6.3.2 Sites retenus

L'étape de recherche foncière a permis d'identifier plusieurs opportunités.

Des prédiagnostics écologiques ont été réalisés par Biotope sur 5 parcelles en 2024 dont la SCP possède la maîtrise foncière, avec une visite de terrain par un botaniste et par un expert fauniste généraliste. Le passage dédié à la flore a été réalisé le 25/07/2024, le passage dédié à la faune a été réalisé le 31/07/2024. Les différents milieux ont été parcourus dans un objectif d'optimisation des observations d'espèces pouvant constituer un enjeu écologique et/ou ayant des implications réglementaires pour le projet de compensation. L'attention s'est notamment portée sur les milieux naturels susceptibles d'accueillir le *Carduus acicularis*, soit des milieux ouverts, de friches. Seule une favorabilité des milieux vis-à-vis de cette espèce a pu être déterminée compte-tenu de la date tardive de la réalisation des passages dédiés à la flore et aux habitats. En effet, le passage a été réalisé le 25 juillet, période à laquelle l'espèce n'est plus détectable à vue.

Les 5 parcelles prospectées sont présentées sur la carte suivante.



Localisation des aires d'études

Pré-diagnostic des parcelles de compensation du site de la Tresque

Aires d'études

-  Aire d'étude rapprochée
-  Aires d'étude des parcelles compensatoires

Limites administratives

-  Délimitation régionale
-  Délimitations départementales
-  Cours d'eau



Parmi les cinq parcelles inventoriées, seuls les parcelles n° 4 et 5 ont été retenues comme favorables au développement du Chardon à épingles. Ces parcelles présentent des habitats en friches favorables au développement du Chardon à épingles.

La parcelle de compensation n°1 n'a pas été retenue car elle se situe sur une zone Natura 2000 sur laquelle la réalisation de mesures compensatoire risquait de ne pas créer de réelle plus-value écologique. De plus, cette parcelle présente des milieux essentiellement fermés jugés comme non favorables à la présence du Chardon à épingles et à son développement. Les parcelles compensatoires n°2 et 3 présentent des milieux fermés non favorables à la présence et au développement du Chardon à épingles.

Tableau 44 : Présentation synthétique des sites retenus

Nom du site	Localisation	Distance au site d'impact	Milieux présents	Contexte	Cortèges à cibler en priorité	Superficie
Parcelle n°4	Fuveau (13)	17 km à l'est	Terrain en friche, construction, zone rudérale	Urbain – périurbain	Chardon à épingles	3 300 m ²
Parcelle n°5	Fuveau (13)	17 km à l'est	Terrain en friche, fourrés	Urbain – périurbain	Chardon à épingles	2 900m ²
Total						6 200 m ²

6.6.3.3 Calendrier général du programme compensatoire

Tableau 45 : Planning général du programme compensatoire

	2024												2025												2026											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Phase Etat des lieux : pré-diagnostic des parcelles compensatoires																																				
Phase projet : Etude, conception et planification des mesures compensatoires																																				
Phase chantier :																																				
Récolte des graines																																				
Réalisation des travaux																																				
Semence des graines																																				
Phase d'exploitation : suivi des mesures compensatoires et suivi des objectifs (2026-2036)																																				

6.6.4 Présentation des parcelles de compensation

6.6.4.1 Présentation de la parcelle de compensation n°4

La parcelle compensatoire n°4 se situe sur la commune de Fuveau dans les Bouches-du-Rhône. Elle représente une surface de 3 300 m² et se situe dans un contexte péri-urbain. La parcelle présente des habitats de friche ainsi qu'une construction de la SCP entourée d'une zone rudérale, c'est-à-dire une zone anthropique à faible diversité floristique. Cette zone anthropique comprend une surface de 529 m².



Construction de la SCP et zone rudérale, photo prise sur site

Sur cette parcelle, un passage flore a été réalisé le 25/07/2024 et un passage faune a été réalisé le 31/07/2024. Le passage flore a été réalisé à une période tardive ne permettant pas d'avérer la présence du Chardon à épingles, celui-ci n'était visible que jusque mi-juillet. Seule une favorabilité des milieux par rapport à cette espèce a pu être établie.



Habitats - Parcelle compensatoire n°4

Pré-diagnostic des parcelles de compensation du site de la Tresque

 Aire d'étude des parcelles compensatoires

Habitats

-  Terrain en friche
-  Construction
-  Zone rudérale



6.6.4.2 Présentation de la parcelle compensatoire n °5

La parcelle compensatoire n°5 se situe sur la commune de Fuveau dans les Bouches-du-Rhône. Elle représente une surface de 2 900 m² et se situe dans un contexte péri-urbain. La parcelle présente des habitats de friche ainsi que des milieux en fourrés (1 082 m²).



Milieux en fourrés sur la parcelle de compensation n°5, photo prise sur site



Habitats - Parcelle compensatoire n°5

Pré-diagnostic des parcelles de compensation du site de la Tresque

 Aire d'étude des parcelles compensatoires

Habitats

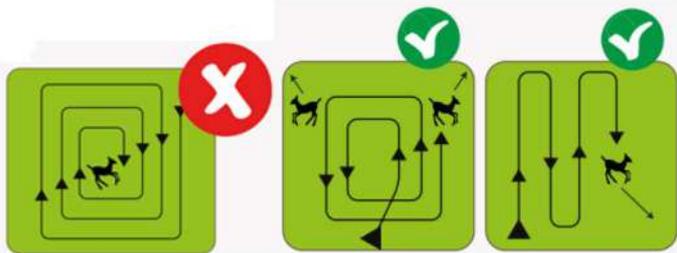
 Terrain en friche

 Fourrés



6.6.5 Mesure compensatoire sur les parcelles de compensation n° 4 et 5

MC01	Récolte et semis des graines de Chardon à épingles
Espèce ciblée par la mesure de compensation	Chardon à épingles
Objectif de la mesure	Semer les graines de Chardon à épingles récoltées sur les parcelles compensatoires et mettre en œuvre une gestion favorable à l'espèce
Surface	<p>Parcelle compensatoire n°4 : 3 300 m² dont 529 m² d'habitat anthropique. Soit 2 771 m² d'habitat de friche disponible pour la mesure de compensation.</p> <p>Parcelle compensatoire n°5 : 2 900 m² dont 1 082 m² de fourrés. Soit 1 818 m² d'habitat de friche disponible pour la mesure de compensation.</p>
Localisation	Parcelle de compensation n°4 et 5
Acteurs	SCP, entreprise travaux, gestionnaire du site, paysagiste, écologue
Modalités techniques de mise en œuvre	<p><u>Récolte de graines de Chardon à épingles</u></p> <p>Les graines de Chardon à épingles seront récoltées sur les pieds présents sur la parcelle à l'est de l'aire d'étude rapprochée avant le début des travaux selon le protocole décrit dans le cadre de la mesure de réduction de récolte des graines de Chardon à épingles (cf. MR04). Les graines seront conservées dans du silicagel puis feront l'objet d'un processus de germination en laboratoire. Ce processus de germination des graines sera mis en place en laboratoire afin de maximiser les chances de reprises des graines récoltées. Cette étape de germination ex-situ, dans un contexte dans lequel les paramètres de croissance seront contrôlés permettront, de favoriser la croissance d'un maximum d'individus.</p> <p><u>Préparation des parcelles compensatoires :</u></p> <p>Aucune espèce exotique envahissante n'a été recensée sur les parcelles compensatoires. Le passage d'un écologue sera néanmoins réalisé en amont du démarrage des opérations de compensation afin de vérifier l'absence d'espèce végétales exotiques envahissantes. En cas de présence d'espèce exotique envahissante, un protocole adapté sera préconisé par l'écologue et sera mis en place avant le démarrage de toute autre opération de compensation. En amont de la semence des graines de Chardon à épingles, les sols des parcelles seront griffés sur les 30 premiers centimètres du sol, tout en limitant le bouleversement des horizons. Cela permettra de rendre le sol favorable à la semence des graines. Ces opérations de préparation seront réalisées en dehors des périodes de sensibilités écologiques, soit en période automnale.</p> <p><u>Semence des graines de Chardon à épingles</u></p> <p>A la suite de la récolte des graines et du processus de germination en laboratoire, les semences seront réintroduites sur les parcelles compensatoires. 2/3 du stock de graine (stock total récolté sur environ 1 150 individus) sera réintroduit sur les parcelles (1/3 sur la parcelles compensatoire n° 4 et 1/3 sur la parcelle compensatoire n°5).</p> <p><u>Entretien des milieux réensemencés</u></p> <p>Le Chardon à épingles est une espèce bisannuelle se développant en bordures de chemins, dans les friches, pâtures, ou autres milieux xériques. Afin de favoriser la recolonisation du milieu par l'espèce un entretien des milieux ouverts qui lui sont favorables sera réalisé sur les parcelles concernées par le réensemencement. Un entretien par débroussaillage manuel sera réalisé à l'automne afin de limiter la fermeture de milieu. Cet entretien annuel permettra également de traiter d'éventuelles espèces exotiques envahissantes présentes sur site. Cet entretien sera maintenu sur une durée d'au minima 10 ans.</p> <p><u>Débroussaillage manuel :</u></p> <p>Un débroussaillage manuel à 30 cm sera réalisé entre le mois de septembre et le mois de novembre sur la parcelle de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Débroussaillage progressif des secteurs les uns après les autres, et non simultanément ; • Débroussaillage de l'intérieur vers l'extérieur de la zone ou d'une extrémité à l'autre selon le schéma suivant afin de permettre à la faune éventuellement présente de s'échapper :

MC01	Récolte et semis des graines de Chardon à épingles																																
	<div style="text-align: center;">  <p>Recommandations pour les opérations de débroussaillage (Source : www.fr.ch)</p> </div> <p><u>Sensibilisation :</u></p> <p>Le personnel en charge de l'entretien des milieux naturels et du débroussaillage sera sensibilisé et formé aux enjeux de conservation des espèces protégées (Chardon à épingles notamment). Les connaissances nécessaires sur l'identification des plantes et les bonnes pratiques à adopter lors des interventions sur le terrain seront fournies.</p> <p>Calendrier d'intervention</p> <table border="1" data-bbox="331 831 1449 949"> <thead> <tr> <th>Mois</th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cycle de développement du Chardon à épingles</td> <td colspan="2">Stagnation végétative</td> <td colspan="2">Croissance végétative</td> <td colspan="2">Floraison et fructification</td> <td colspan="1">Dispersion des graines</td> <td colspan="2">Germination</td> <td colspan="3">Germination</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Légende :</u></p> <table border="1" data-bbox="331 976 1019 1106"> <tbody> <tr> <td style="background-color: red;"></td> <td>Période de grande sensibilité : aucune intervention ne doit être réalisée à cette période</td> </tr> <tr> <td style="background-color: lightgreen;"></td> <td>Période favorable à l'implantation des semences après germination</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow;"></td> <td>Période de moindre sensibilité</td> </tr> </tbody> </table> <p>La récolte de graines sur les pieds sera réalisée dans la période de dispersion des graines (août-septembre). La préparation des parcelles compensatoires pourra avoir lieu aux périodes de moindre sensibilité (septembre – mi-mars). La réintroduction des semences après germination aura lieu à la période de dispersion des graines, soit juste avant la période de germination de l'espèce (septembre – octobre de l'année N+1 avec N l'année de récolte des graines).</p>	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Cycle de développement du Chardon à épingles	Stagnation végétative		Croissance végétative		Floraison et fructification		Dispersion des graines	Germination		Germination				Période de grande sensibilité : aucune intervention ne doit être réalisée à cette période		Période favorable à l'implantation des semences après germination		Période de moindre sensibilité
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																					
Cycle de développement du Chardon à épingles	Stagnation végétative		Croissance végétative		Floraison et fructification		Dispersion des graines	Germination		Germination																							
	Période de grande sensibilité : aucune intervention ne doit être réalisée à cette période																																
	Période favorable à l'implantation des semences après germination																																
	Période de moindre sensibilité																																
Objectifs de résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Respect du protocole de récoltes de graines ; • 100 % des graines récoltées conservées dans les conditions préconisées ; • 80 % de germination des graines récoltées lors de la phase de germination en laboratoire <i>En cas de non atteinte de cet objectif lors de la phase de germination, une nouvelle tentative de germination ex-situ sera réalisée à N+2 : un prélèvement de l'équivalent de 20 % de la population initiale sera prélevée (soit le prélèvement de graines d'environ 160 pieds) dans une station extérieure connue et présentant une population de plus de 1000 individus. Si une nouvelle tentative de germination s'avère nécessaire, une recherche de stations pouvant être utilisées comme stations de prélèvement de graines seront recherchées par un expert botaniste.</i> • Aucune espèce exotique envahissante sur les parcelles compensatoires ; • 2/3 du stock de graines réensemencé sur les parcelles compensatoires ; • Protocole de gestion mis en place à partir de réensemencement ; • Etablissement d'une population d'a minima 600 individus au total à N+3 (soit 300 individus sur chaque parcelle) • Etablissement d'une population d'à minima 800 individus au total à N+5 (soit 400 individus sur chaque parcelle) • Etablissement d'une population d'a minima 1 500 individus au total à N+10 (soit 750 individus sur chaque parcelle). 																																
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> • Proportion de graines récoltées ; • Taux de germination des graines en laboratoire ; • Recouvrement végétal ; • Nombre de pieds de Chardon à épingles sur chaque parcelle 																																
Suivi écologique	<p><u>Suivi écologique de la parcelle :</u></p> <p><u>Missions (cf. mesure de suivi des parcelles compensatoires) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivre la recolonisation du site par le Chardon à épingles ; • Etablir la favorabilité du milieu au Chardon à épingles. <p><u>Durée :</u> 1 journée / passage</p>																																

MC01	Récolte et semis des graines de Chardon à épingles
Coût de la mesure <i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i>	Intégré à la mesure de suivi

6.6.6 Vérification de l'éligibilité des parcelles n°4 et 5 à la compensation

Tableau 46 : Justification du choix des sites de compensation et de leur éligibilité

	État des lieux du site impacté	État des lieux du site de compensation
Élément ciblé par la compensation	Milieus et fonctionnalité	Milieus et fonctionnalité Compatibilité avec le site impacté
Chardon à épingles	Terrain en friche, présence de Chardon à épingles	Terrain en friche, favorable à la présence de Chardon à épingles
Proximité géographique		
Les deux parcelles se situent à 17 km à l'est de l'aire d'étude rapprochée, au sein de l'aire de répartition du Chardon à épingles		
Additionnalité		
Aucune action de gestion n'est actuellement réalisée sur ces deux parcelles. La réalisation d'une gestion écologique sur cette parcelle présentera une réelle plus-value écologique.		
Temporalité		
Les mesures compensatoires pourront être mises en place à la suite de la récolte des graines de Chardon à épingles sur le site impacté avant le démarrage des travaux, pour une durée de 10 ans.		
Faisabilité - pérennité		
La mesure de récolte de graines de Chardon à épingles puis de semence des graines proposée dans le cadre de la mesure compensatoire est issue d'un protocole qui a été proposé par Naturalia en 2021 et réalisé en 2023 dans le cadre d'un projet porté par la SCP. Ce protocole est donc techniquement réalisable et a déjà été mis en place par la SCP sur un territoire des Bouches-du-Rhône. La SCP possède la maîtrise foncière des parcelles compensatoires et pourra assurer la mise en place de la mesure de compensation et de son suivi sur les 10 années préconisées.		

Les parcelles compensatoires ne se situent pas à proximité de l'aire d'étude rapprochée ou dans un périmètre présentant des continuités écologiques vis-à-vis de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, les parcelles se situent dans l'aire de répartition de l'espèce qui concerne une espèce floristique pour laquelle l'éloignement géographique n'aura pas d'impact sur la viabilité des populations transplantées.

Le protocole proposé dans la mesure compensatoire est un protocole inspiré du protocole proposé par Naturalia en 2021 et qui a été mis en place dans le cadre d'un projet porté par la SCP. Biotope a réalisé, en 2024, la première année de suivi de cette mesure de réensemencement de graines de Chardon à épingles. Les résultats montrent un faible taux de reprise de l'espèce. Néanmoins, cette espèce est une espèce annuelle dont les graines peuvent rester en dormance plusieurs années. Les effectifs dénombrables peuvent donc grandement varier d'une année à l'autre.

6.6.7 Justification des gains générés par les parcelles compensatoires

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat concerné par un impact résiduel notable	Espèces associées et concernées par un impact résiduel notable	Besoin compensatoire en m ²	Réponse au besoin compensatoire de la parcelle de compensation in situ en m ²
Habitat ouvert	Friche herbacée	Chardon à épingles	3 636 m ²	Parcelle compensatoire n°4 : 2 771 m ²

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat concerné par un impact résiduel notable	Espèces associées et concernées par un impact résiduel notable	Besoin compensatoire en m ²	Réponse au besoin compensatoire de la parcelle de compensation in situ en m ²
				Parcelle compensatoire n°5 : 1 818 m ²
TOTAL				4 589 m²

6.6.8 Justification de l'équivalence écologique

Les différentes mesures de compensation ont été définies pour compenser les impacts résiduels notables du projet sur les populations de Chardon à épingles.

La justification de l'équivalence écologique est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 47 : Justification de l'équivalence écologique

Besoin de compensation			Réponse compensatoire		
Grand type de milieu	Fonctionnalité de l'habitat recherché	Volume de compensation recherchée (m ²)	Habitat restauré	Fonctionnalité restaurée	Volume compensé (ha)
Habitats ouverts	Accueil du Chardon à épingles	3 636 m ²	Friche	Développement du Chardon à épingles	4 589 m ²

La mise en œuvre des mesures de compensation et de leur suivi permet de contrebalancer les impacts résiduels du projet sur la destruction de population de Chardon à épingles et de garantir que le projet n'entraîne pas de dégradation de l'état de conservation des populations de Chardon à épingles à l'échelle locale.

Ces mesures font l'objet d'un engagement du maître d'ouvrage qui garantit leur mise en œuvre par la sécurisation foncière et d'usage. Les parcelles retenues sont, en effet, durablement intégrées au patrimoine de la société du Canal de Provence et d'aménagement de la région provençale (intégration au Domaine d'Exploitation concédé) qui renonce à tout autre usage que le libre développement du Chardon à épingles sur les surfaces identifiées. Cet usage est d'ores et déjà enregistré dans le programme de gestion foncière de la société afin de sanctuariser ces espaces et bloquer sur le long terme les hypothétiques futurs projets de vente.

La mesure de compensation comprend un processus de germination en laboratoire visant à optimiser le taux de reprises des individus de Chardon à épingles sur les parcelles compensatoires. Les dix années de suivi des mesures compensatoires permettront de garantir une augmentation de la densité de population de Chardon à épingles par rapport aux populations présentes avant la réalisation du projet. La diversification de l'emplacement des stations de Chardon à épingles garantira également une diversification des zones d'implantation de l'espèce à l'échelle des sites de la SCP régionaux.

Ainsi, l'équivalence écologique est démontrée pour les 4 589 m² concernés par la réalisation des mesures compensatoires. Le suivi des parcelles compensatoires visera la garantie du développement de ces populations et de leur densification jusqu'à l'atteinte de l'objectif de développement de 1 500 pieds pour l'ensemble des sites de compensation concernés (soit une augmentation de 200% du nombre d'individus par rapport aux populations présentes sur l'aire d'étude rapprochée avant la réalisation du projet). Le projet permet l'absence de perte nette de biodiversité vis-à-vis du Chardon à épingles au regard de la démarche ERC.

6.7 Démarche d'accompagnement et de suivi

Dans le cadre de ce projet, deux mesures d'accompagnement ont été proposées pour améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures ERC. En outre, afin de s'assurer de l'efficacité de l'atteinte des objectifs des mesures d'atténuation et des mesures de compensation, deux mesures de suivi sont proposées.

6.7.1 Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'accompagnement, XX = MA et pour les mesures de suivi, XX= MS.

Toutes les mesures d'accompagnement et de suivi proposées sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 48 : Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Code mesure	Intitulé mesure
Liste des mesures d'accompagnement	
MA01	Réutilisation de la banque de graines de Chardon à épingles présente dans le sol
MA02	Sensibilisation des riverains
Liste des mesures de suivi	
MS01	Suivi écologique post-chantier de l'évolution des habitats, de la flore et de la faune
MS02	Suivi écologique pour évaluer l'efficacité des mesures proposées de compensation

6.7.2 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement

6.7.2.1 MA01 – Réutilisation de la banque de graines de Chardon à épingles présente dans le sol

MA01	Réutilisation de la banque de graines de Chardon à épingles présente dans le sol
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	R2.1n : Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel R2.1q : Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu
Objectif(s)	Conservation et réutilisation des premiers horizons du sol contenant une banque de graines de Chardon à épingles.
Communautés biologiques visées	Flore, Chardon à épingles (<i>Carduus acicularis</i>)

MA01	Réutilisation de la banque de graines de Chardon à épingles présente dans le sol
<p>Localisation</p>	 <p>Zone de friche présentant des individus de Chardon à épingles au niveau de la partie est de l'aire d'étude rapprochée.</p>
<p>Acteurs</p>	<p>Maîtrise d'ouvrage, entreprises travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale, expert botaniste</p>
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p><i>Le protocole présenté ci-dessous est issu du protocole proposé par Naturalia en 2018 sur le site des Giraudets.</i></p> <p style="text-align: center;">Phase de travaux</p> <p>Au niveau des zones de présence du Chardon à épingles (zone de friche à l'est de l'aire d'étude rapprochée), les premiers horizons du sol excavés seront conservés durant la totalité de la période de travaux selon le protocole suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Récupération des 10 à 20 premiers centimètres de terre sur le secteur de présence du Chardon à épingles après traitement des espèces exotiques envahissantes ; ● Les couches superficielles du sol seront transférées vers une zone de stockage pendant la période de réalisation des travaux sur laquelle elles seront protégées des intempéries ; ● Surveillance de l'apparition potentielle d'espèces exotiques envahissantes sur la terre stockée et traitement précoce par arrachage manuel en cas d'apparition d'espèce exotique envahissante. <p style="text-align: center;">Après la phase de travaux</p> <p>A la suite de la réalisation des travaux, les couches superficielles du sol sauvegardées seront épanchées sur la parcelle favorable à la semence des graines de Chardon à épingles afin de favoriser les chances de reprises de l'espèce sur la parcelle concernée.</p> <p>Comme établi dans la mesure relative à la gestion des espèces végétales exotiques envahissantes présentée ci-après dans la mesure dédiée à la gestion des espèces exotiques envahissantes (MR07), une attention particulière sera portée à la prévention de l'installation de ces espèces sur les terres remaniées.</p>
<p>Suivis de la mesure</p>	<p>Objectifs de résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 100 % de la zone concernée récupérée et transférée vers la zone de stockage ; ● Aucune espèce exotique envahissante ne se développe sur la terre stockée ; ● 100 % de la terre stockée épanchée sur les zones impactées initialement par les travaux. <p>Indicateurs de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● CR de visite de chantier de l'écologue. <p>Accompagnement par un écologue en phase de travaux :</p>

MA01	Réutilisation de la banque de graines de Chardon à épingles présente dans le sol
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Mission</u> : suivi de la récupération des couches superficielles du sol • <u>Durée et période</u> : 1 journée lors de la phase de travaux
<p>Coût de la mesure</p> <p><i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i></p>	<p><u>Intervention pendant la phase de travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût intégré à la MR01

6.7.2.2 MA02 – Sensibilisation des riverains

MA02	Sensibilisation des riverains
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	A6.2c : Déploiement d'actions de sensibilisation ou diffusion de connaissances
Objectif(s)	Sensibilisation des propriétaires de parcelles présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée ou à proximité directe aux enjeux écologiques du site et aux pratiques de gestion favorables à la biodiversité
Communautés biologiques visées	Habitats naturels, flore et faune
Localisation	<p>Aire d'étude rapprochée et habitations à proximité directe</p>  <p>Eléments de contexte autour de l'aire d'étude rapprochée DN2006 Giraudets La Tresque Aire d'étude rapprochée</p>
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, entreprise en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	<p>Les propriétaires de parcelles présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée ou à proximité directe (parcelle privée et chenil illustrés ci-dessus) seront sensibilisés aux enjeux écologiques présents sur l'aire d'étude rapprochée et aux pratiques de gestion favorables à la biodiversité. Ces éléments concerneront notamment une aide à l'identification des espèces protégées recensées sur l'aire d'étude rapprochée comme le Chardon à épingles. Des éléments permettant de reconnaître les espèces végétales exotiques envahissantes et les mesures de gestion à adopter seront également transmises.</p> <p>Les éléments mis en place sur la zone de servitude de l'aire d'étude rapprochée feront également l'objet d'une sensibilisation : rôle des abris artificiels pour les espèces de reptiles et pour le Hérisson d'Europe, cycle de vie de ces espèces et pratiques de gestion favorisant la réalisation de leur cycle de vie.</p> <p>Cette sensibilisation se fera par distribution d'un livret de sensibilisation.</p>
Suivis de la mesure	<p>Objectifs de résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 100 % des propriétaires de parcelles intersectant l'aire d'étude rapprochée ou se trouvant à proximité directe sensibilisés aux enjeux écologiques du site ;
	<p>Indicateurs de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Bonne application des recommandations ; ● Pas de nouvelles EVEC au sein de l'aire d'étude rapprochée ; ● Etat de conservation des milieux
	<p>Modalités de suivi : Missions : Suivi de l'état de conservation des milieux Durée : passages mutualisés avec les passages dédiés au suivi post-chantier</p>

MA02	Sensibilisation des riverains
Coût de la mesure <i>Estimation qui ne constitue en aucun cas un devis</i>	Sensibilisation par un écologue sur site + création des supports pédagogiques → environ 3 000 €HT

6.7.2.3 MS01 – Suivi post-chantier de l'évolution des habitats, de la flore et de la faune

MS01	Suivi post-chantier de l'évolution des habitats, de la flore et de la faune patrimoniale
Objectif(s)	Evaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre dans le cadre du projet
Communautés biologiques visées	Faune et flore
Localisation	Zone de servitude de la SCP
Acteurs	Maitrise d'Ouvrage, Opérateur de suivi des mesures
Modalités de mise en œuvre	<p>Le suivi écologique de la zone de servitude du site de la Tresque consiste en la réalisation des inventaires naturalistes à la suite de la réalisation des travaux à N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+20.</p> <p>Ce suivi concernera la flore, les insectes, les reptiles, les oiseaux, les mammifères terrestres. Il permettra d'évaluer le taux de recolonisation du site de la Tresque par les différentes espèces à la suite de la réalisation des travaux et de mesurer la bonne réalisation et l'efficacité des mesures de réductions mises en place dans le cadre du projet.</p> <p>Ainsi, il est recommandé de réaliser pour chacun des suivis :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Flore : suivi de la recolonisation floristique Suivi de la recolonisation floristique des milieux ouverts, semi-ouverts et boisés : 1 passage sera réalisé en période printanière / estivale entre mai et juillet, période à laquelle l'expression floristique est maximale ; ● Flore : suivi du Chardon à épingles sur la parcelle favorable à la semence de graines de Chardon à épingles de l'aire d'étude rapprochée à N+1, N+2, N+3, N+5, N+7 et N+10 où N est l'année de démarrage des travaux. Deux passages réalisés par un expert botaniste entre le 15 mai et le 15 juillet (un passage en mai et un passage en juin), période favorable à l'observation du Chardon à épingles ; Lors de ce suivi, les stations visibles de Chardon à épingles seront géoréférencées et le nombre d'individus présents sera estimé. L'objectif sera d'obtenir des résultats comparables sur les différentes années afin de définir l'évolution de la population et le taux de succès des mesures mises en place. ● Insectes : Suivi de la recolonisation des milieux par les insectes. Ce suivi sera notamment axé sur la recolonisation du site par la Scolopendre méditerranéenne : 1 passage sera réalisé entre fin mai et fin juillet afin d'inventorier l'ensemble des espèces présentes sur site et leur utilisation des habitats. Les prospections se feront en journée, par temps dégagé avec un vent faible et des températures supérieures à 15 °C. L'ensemble des aménagements favorables à la Scolopendre méditerranéenne (tas de cailloux) feront l'objet d'une attention particulière afin de définir leur taux d'occupation et la favorabilité du refuge. ● Reptiles : Suivi de la recolonisation des milieux par les reptiles. 1 passage sera réalisé entre mai et fin juin (période avec une activité maximale des reptiles). Une identification à vue des individus sera réalisée, ainsi qu'une analyse de la favorabilité des habitats. Les relevés seront réalisés par temps couvert à dégagé, avec un vent faible et des températures supérieures à 15 °C. Ce passage sera mutualisé avec le passage dédié aux insectes. L'ensemble des aménagements favorables aux reptiles (tas de cailloux) feront l'objet d'une attention particulière afin de définir leur taux d'occupation et la favorabilité du refuge. ● Oiseaux : Suivi de l'utilisation du site en période de nidification des espèces. 1 passage sera réalisé en période de nidification entre le 15 avril et le 15 juin, afin d'identifier l'occupation du site par les espèces et la favorabilité des habitats. Une attention particulière sera portée à la favorabilité des habitats boisés en développement à la suite des plantations d'arbres. Ce suivi des oiseaux nicheurs sera réalisé à l'aide de la réalisation d'IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) : <ul style="list-style-type: none"> ○ 5 points d'écoute de 20 minutes répartis sur l'aire d'étude rapprochée seront réalisés ; ○ Tous les contacts auditifs et visuels seront notés. Pour chaque contact, il sera noté si l'individu est nicheur possible, probable ou certain ; ○ Ces points d'écoute seront réalisés par temps calme, non pluvieux et non-venteux, de 30 minutes jusqu'à 4h maximum après le lever du jour. ● Mammifères terrestres (hors chiroptères) Le suivi des mammifères sera mutualisé avec les différents passages dédiés à la faune. L'ensemble des espèces observées sur site seront relevées. Les aménagements dédiés au Hérisson d'Europe seront visités à chaque passage afin de définir le taux d'occupation des aménagements et leur favorabilité à l'accueil de l'espèce. ● Chiroptères : Suivi de la recolonisation des milieux par les chiroptères. 1 passage sera réalisé afin de déterminer la favorabilité d'accueil du site et notamment des boisements en développement, l'évolution potentielle de gîtes favorables aux chiroptères. Ce passage comprendra donc une prospection diurne qui sera réalisée en période printanière entre mai et juin.
Indications sur le coût	Suivi écologique et accompagnement : 4 passages experts + CR associés soit environ 4000 € HT/ année de suivi

MS01	Suivi post-chantier de l'évolution des habitats, de la flore et de la faune patrimoniale												
Planning	Période : N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5, N+10, N+20												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Suivi de la flore												
	Suivi du Chardon à épingles (N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10)												
	Suivi des insectes												
	Suivi des reptiles												
	Suivi des oiseaux nicheurs												
	Suivi des chiroptères – transit printanier												
Suivi des mammifères													
Légende :													
<ul style="list-style-type: none"> ● Vert : période favorable pour effectuer le suivi ● Rouge : période défavorable 													
Suivi de la mesure	Objectifs de résultats :												
	<ul style="list-style-type: none"> ● Flore : Recolonisation des milieux ouverts par la flore locale ; Croissance et bonne santé des arbres plantés ; Aucun développement de nouvelles EVEC et aucune prolifération d'EVEC déjà installées avant le démarrage des travaux ; Régression de l'abondance des EVEC sur l'aire d'étude rapprochée. ● Chardon à épingles : Reprise du Chardon à épingles sur les parcelles compensatoires ; N+3 : Rétablissement d'une population a minima équivalente à 80 % de la population initiale soit un total d'environ 300 pieds répartis sur les trois parcelles compensatoires. <i>En cas de non atteinte de cet objectif à N+3, une nouvelle tentative de semence devra être réalisée : un prélèvement de l'équivalent de 20% de la taille de la population initiale sera prélevée (soit le prélèvement de graines d'environ 75 pieds) dans une station extérieure connue et présentant une population de plus de 1000 individus. Si une nouvelle tentative de transplantation s'avère nécessaire, une recherche de stations pouvant être utilisées comme stations de prélèvement de graines seront recherchées par un expert botaniste ;</i> N+5 : Rétablissement d'une population de taille a minima équivalente à 100% de la population initiale à N+5 avec N l'année de démarrage des travaux, soit environ 400 pieds. <i>En cas de non atteinte de cet objectif à N+5, une nouvelle tentative de semence devra être réalisée : un prélèvement de l'équivalent de 20% de la taille de la population initiale sera prélevée (soit le prélèvement de graines d'environ 75 pieds) dans une station extérieure connue et présentant une population de plus de 1000 individus. Si une nouvelle tentative de transplantation s'avère nécessaire, une recherche de stations pouvant être utilisées comme stations de prélèvement de graines seront recherchées par un expert botaniste ;</i> N+10 : Rétablissement d'une population de taille a minima équivalente à 200 % de la taille de la population initiale à N+10 avec N l'année de démarrage des travaux, soit environ 750 pieds. <i>En cas de non atteinte de cet objectif à N+10, une nouvelle tentative de transplantation devra être réalisée : un prélèvement de l'équivalent de 20% de la taille de la population initiale sera prélevée (soit le prélèvement de graines d'environ 75 pieds) dans une station extérieure connue et présentant une population de plus de 1000 individus. Si une nouvelle tentative de transplantation s'avère nécessaire, une recherche de stations pouvant être utilisées comme stations de prélèvement de graines seront recherchées par un expert botaniste</i> ● Insectes : Présence de la Scolopendre méditerranéenne au sein de l'aire d'étude rapprochée et sur les aménagements qui lui sont favorables (tas de cailloux mis en place sur la zone de servitude), soit un maintien des espèces présentes avant la réalisation des travaux. ● Reptiles : Maintien de la favorabilité des habitats pour les espèces inventoriées en amont de la réalisation des travaux ; Occupation des aménagements favorables aux reptiles (tas de cailloux). ● Oiseaux : Maintien des populations des espèces contactées et des milieux favorables par rapport à ce qui a été observé au cours de l'état initial environnemental ; Maintien des effectifs observés dans le cadre des suivis. Occupation des boisements reconstitués (plantations d'arbres) ● Mammifères terrestres (hors chiroptères) : Maintien de la favorabilité des habitats aux espèces identifiées dans l'état initial de l'environnement ; Occupation des boisements reconstitués (plantation d'arbres) ; Occupation des gîtes artificiels par le Hérisson d'Europe. 												

MS01	Suivi post-chantier de l'évolution des habitats, de la flore et de la faune patrimoniale
	<ul style="list-style-type: none"> ● Chiroptères : Maintien de la favorabilité des habitats aux espèces considérées comme présentes avant la réalisation des travaux. <p>Indicateurs de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Flore : <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de session d'inventaire réalisé et CR associés ; ○ Dénombrement des espèces végétales remarquables (protégées et/ou patrimoniales) ; ○ Liste des espèces végétales exotiques envahissantes contactées et dénombrement des individus ● Flore, Chardon à épingles : Proportion de graines récoltées ; Recouvrement végétal ; Nombre de pieds de Chardon à épingles sur chaque parcelle ● Insectes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de session d'inventaire réalisé et CR associé ; ○ Liste des espèces contactées visuellement, et dénombrement des individus par espèce ; ○ Nombre de gîtes artificiels occupés par la Scolopendre méditerranéenne. ● Reptiles : <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de session d'inventaire réalisé et CR associé ; ○ Listes des espèces contactées, nombre d'individus et comportement ; ○ Nombre de gîtes artificiels occupés par des reptiles. ● Oiseaux : <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de sessions d'inventaire réalisé et CR associé ; ○ Liste des espèces contactées par point d'écoute, statut de nidification (nicheur possible, nicheur probable, nicheur certain) associé ; ○ Dénombrement des individus par espèce. ● Chiroptères : <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de sessions d'inventaire réalisé et CR associé ; ○ Favorabilité des milieux et des gîtes potentiels ● Mammifères : Nombre de sessions de suivi réalisé et CR associé ; Nombre de gîtes occupés par le Hérisson d'Europe. <p>Modalités de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Suivi écologique post-travaux de recolonisation des milieux <p>Missions :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Suivre la recolonisation des milieux par l'ensemble des taxons ; ○ Rédiger les bilans annuels de suivi écologique ; ○ Formuler des préconisations de gestion. <p>Durée : 1 journée/passage en : N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5, N+10, N+20.</p>

6.7.2.5 MS02 – Suivi écologique pour évaluer l'efficacité des mesures de compensation

MS02	Suivi écologique pour évaluer l'efficacité des mesures de compensation																										
Code et intitulé du guide CEREMA, 2018 :	A6.1b : Mise en place d'un comité de suivi des mesures																										
Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la cohérence, l'efficacité et la bonne application des mesures proposées ; • Evaluer les actions de gestion et les adapter au besoin. 																										
Communautés biologiques visées	Habitats naturels, flore																										
Localisation	Parcelles de compensation																										
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale																										
Modalités de mise en œuvre	<p style="text-align: center;">Suivi de la reprise du Chardon à épingles pour donner suite à la mesure de récolte de graines</p> <p>Le suivi écologique consiste à réaliser des inventaires naturalistes à la suite de la mise en place des mesures de compensation à N+1, N+2, N+3, N+5, N+7 et N+10 où N est l'année de lancement de ces mesures. Ce suivi concernera la reprise du Chardon à épingles (<i>Carduus acicularis</i>) sur les parcelles sur lesquelles il a été implanté, à la suite de la récolte, la conservation et la germination des graines.</p> <p>Ainsi, il est recommandé pour ce suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deux passages réalisés par un expert botaniste entre le 15 mai et le 15 juillet (préférentiellement un passage en mai et un passage en juin), période favorable à l'observation du Chardon à épingles ; • Lors de ce suivi, les stations péribles de Chardon à épingles seront géoréférencées et le nombre d'individus présents sera estimé. L'objectif sera d'obtenir des résultats comparables sur les différentes années afin de définir l'évolution de la population et le taux de succès des mesures mises en place. 																										
Indication sur le coût	Suivi écologique et accompagnement : 2 inventaires de terrain + CR associés soit environ 3 000 €HT / année de suivi																										
Planning	<p>Période : N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suivi du Chardon à épingles</td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> </tbody> </table>		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Suivi du Chardon à épingles												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D															
Suivi du Chardon à épingles																											
Suivis de la mesure	<p>Objectifs de résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprise du Chardon à épingles sur les parcelles compensatoires ; • N+3 : Rétablissement d'une population totale (total de pieds des deux parcelles compensatoires) a minima équivalente à 80 % de la population initiale soit un total d'environ 600 pieds répartis sur les deux parcelles compensatoires. <i>En cas de non atteinte de cet objectif à N+3, une nouvelle tentative de semence devra être réalisée : un prélèvement de l'équivalent de 20% de la taille de la population initiale sera prélevée (soit le prélèvement de graines d'environ 160 pieds) dans une station extérieure connue et présentant une population de plus de 1000 individus. Si une nouvelle tentative de transplantation s'avère nécessaire, une recherche de stations pouvant être utilisées comme stations de prélèvement de graines seront recherchées par un expert botaniste ;</i> • N+5 : Rétablissement d'une population de taille a minima équivalente à 100% de la population initiale à N+5 avec N l'année de démarrage des travaux, soit environ 800 pieds. <i>En cas de non atteinte de cet objectif à N+5, une nouvelle tentative de semence devra être réalisée : un prélèvement de l'équivalent de 20% de la taille de la population initiale sera prélevée (soit le prélèvement de graines d'environ 160 pieds) dans une station extérieure connue et présentant une population de plus de 1000 individus. Si une nouvelle tentative de transplantation s'avère nécessaire, une recherche de stations pouvant être utilisées comme stations de prélèvement de graines seront recherchées par un expert botaniste ;</i> • N+10 : Rétablissement d'une population de taille a minima équivalente à 200 % de la taille de la population initiale à N+10 avec N l'année de démarrage des travaux, soit environ 1 500 pieds. <i>En cas de non atteinte de cet objectif à N+10, une nouvelle tentative de transplantation devra être réalisée : un prélèvement de l'équivalent de 20% de la taille de la population initiale sera prélevée (soit le prélèvement de graines d'environ 160 pieds) dans une station extérieure connue et présentant une population de plus de 1000 individus. Si une nouvelle tentative de transplantation s'avère nécessaire, une recherche de stations pouvant être utilisées comme stations de prélèvement de graines seront recherchées par un expert botaniste</i> 																										

MS02	Suivi écologique pour évaluer l'efficacité des mesures de compensation
	<p><u>Indicateurs de suivi :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre d'inventaires réalisés et CR associés ; ● Dénombrement des pieds de Chardon à épingles et analyse de l'évolution des populations. <p><u>Suivi écologique post-travaux :</u></p> <p><u>Missions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Suivre la recolonisation du milieu par le Chardon à épingles ; ● Etablir la favorabilité du milieu pour le Chardon à épingles. <p><u>Durée :</u> 1 journée / passage avec deux passages / année de suivi à N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10 avec N l'année de réalisation du projet et année de récolte des graines de Chardon à épingles.</p>

6.8 Planification et chiffrage des mesures

6.8.1 Planification des mesures

L'illustration ci-dessous présente le calendrier de réalisation des mesures de réduction.

Légende :
 Période favorable à la réalisation des travaux
 Période favorable à la réalisation des travaux sous
 Période défavorable à la réalisation des travaux.

	Année n : Travaux												Année n+1 : Exploitation											
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Abattage d'arbres (milieux boisés)																								
Travaux de débroussaillage																								

MESURES DE REDUCTION		Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue																								
MR02	Adaptation du calendrier des travaux aux périodes de moindre sensibilité écologique																								
MR03	Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles																								
MR04	Récolte de graines du Chardon à épingles																								
MR05	Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune																								
MR06	Lutte contre l'installation des espèces exotiques envahissantes																								
MR07	Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles																								
MR08	Prévenir de la création de pièges à faune en phase chantier et d'exploitation																								
MR09	Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion du site favorable à la biodiversité à l'issu des travaux																								
MC01	Récolte et semence de graines du Chardon à épingles																								
MA01	Réutilisation de la banque de graines de Chardon à épingles présente dans le sol																								
MA02	Sensibilisation des riverains																								

6.8.2 Chiffrage des mesures

Chiffrage estimatif du coût des mesures d'atténuation, de suivi et de compensation est présenté dans le tableau suivant.

NB : l'ensemble des chiffrages fournis sont donnés à titre indicatif et sur la base de retours d'expériences connus.

Tableau 49 : Chiffrage des mesures

Intitulé des mesures	Coût
MR01 – Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	Coût total : ~ 18 000 € H.T (hors matériel)
MR02 – Adaptation du calendrier des travaux	Aucun surcoût
MR03 – Limitation des emprises au strict nécessaire et balisage des zones sensibles	Mise en place du balisage : environ 2000€ HT Le coût de cette action spécifique est intégré à la MR01
MR04 – Récolte de graines du Chardon à épingles	Coût de l'intervention intégré à la MR01 Coût du suivi intégré à la MS01
MR05 – Défavorabilisation de la zone d'emprise des travaux pour l'herpétofaune	Coût intégré à la MR01
MR06 – Lutte contre l'installation d'espèces exotiques envahissantes	Accompagnement intégré à la MR01, traitement des EVEC ~200 € HT/m ³ (hors transport)
MR07 – Limitation des pollutions physico-chimiques accidentelles	Coût intégré au projet, accompagnement intégré à la MR01
MR08 – Prévenir de la création de pièges à faune en phase chantier et exploitation	Coût intégré à la MR01
MR09 – Remise en état des habitats naturels et adoption d'une gestion favorable à la biodiversité à l'issu de travaux	Plantations : ~1000€ HT par arbre Gîtes artificiels : coût estimé à 3 000€ HT
MC01 – Récolte et semence des graines de Chardon à épingles	Récolte des graines : coût intégré à la MR01

Intitulé des mesures	Coût
	Semence des graines : semence + rédaction de CR → ~ 5 000 € HT Suivi de la mesure : coût intégré à la MS01
MA01 – Réutilisation de la banque de graines de Chardon à épingles présente dans le sol	Coût intégré à la MR01
MA02 – Sensibilisation des riverains	Environ 3 000€ HT
MS01 – Suivi post-chantier de l'évolution des habitats, de la flore et de la faune patrimoniale	Environ 4 000€ HT/ année de suivi à MSI+1 ; MSI+2 ; MSI+3 ; MSI+5, MSI+10, MSI+20. Soit environ 24 000 € HT au total
MS02 – Suivi écologique pour évaluer l'efficacité des mesures de compensation	Environ 3 000€ HT/ année de suivi à N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10. Soit environ 18 000 € HT au total.

7 Evolution probable de l'environnement

Outre l'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspondant à l'état initial de l'environnement du point II.3° de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comporte une description de son « évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

7.1 Facteurs pris en compte dans l'évolution du site

Pour cette analyse, quatre principaux facteurs sont pris en compte :

- La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes :

De manière générale, un écosystème n'est pas figé. Il évolue perpétuellement au gré des conditions abiotiques (conditions physico-chimiques, conditions édaphiques – structure du sol / granulométrie / teneur en humus..., conditions climatiques – température / lumière / pluviométrie / vent, conditions chimiques, conditions topographiques...) et des conditions biotiques (actions du vivant sur son milieu).

La végétation, au travers de ses espèces caractéristiques, est l'élément biologique de l'écosystème qui initie l'évolution de celui-ci, notamment la modification des espèces associées.

- Les changements climatiques :

Depuis 1850, on constate des dérèglements climatiques, impliquant une tendance claire au réchauffement, et même une accélération de celui-ci. Au XXème siècle, la température moyenne du globe a augmenté d'environ 0,6°C et celle de la France métropolitaine de plus de 1°C (source : meteoFrance.fr). Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité sont encore en cours d'étude.

- Les activités humaines :

Elles influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Il peut s'agir notamment : des activités de pâturage, de constructions humaines d'urbanisation, des activités de loisirs, ...

- La planification du territoire :

Elle fixe les grandes orientations, en matière d'aménagement et d'urbanisme et conditionne ainsi des vocations, des usages et implique parfois des restrictions en termes de développement et d'aménagement.

7.2 Evolution probable de l'environnement en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

7.2.1 Données d'entrée

Il est considéré pour l'analyse que :

- La durée de vie du projet est prise comme échelle temporelle de référence. Ainsi, le très court terme correspond à la phase de travaux du projet, le court terme aux premières années après la réalisation des travaux, le moyen et long terme comme les dizaine d'années suivant la réalisation des travaux.
- L'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre du projet est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place.
- Dans les deux scénarios (absence de mise en œuvre du projet et mise en œuvre), les effets du changement climatique s'appliqueront et la dynamique naturelle fera son œuvre sur les milieux non soumis aux activités humaines, qui évolueront vers des stades de végétations plus fermés et à terme vers un stade forestier.

- Concernant les effets sur les milieux naturels et la biodiversité, il s'agit de préciser s'il y a un gain, une perte ou une stabilité pour la biodiversité. Ces effets se mesurent sur deux critères principaux : le nombre d'espèces (augmentation/diminution/stabilité) et la qualité (typicité, degré de patrimonialité des espèces présentes...).
- L'analyse est réalisée « moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles » (Article R. 122-5 du Code de l'environnement).

Ces scénarii sont incertains car le spectre d'évolution d'un milieu est très grand. Ils ont pour seul but de donner une orientation générale des principales possibilités existantes.

L'aire d'étude rapprochée se situe dans le département des Bouches-du-Rhône, sur la commune des Pennes-Mirabeau. Elle s'inscrit dans un contexte fortement urbanisé, à proximité directe d'habitations, de l'autoroute A7 et d'un magasin METRO. L'aire d'étude rapprochée comprend à la fois des milieux ouverts de friches, des milieux semi-ouverts et quelques boisements (chênes, Pin d'Alep et Frênes). Ces milieux sont fortement marqués par l'empreinte de l'Homme avec notamment la présence d'espèces exotiques envahissantes. L'hypothèse d'évolution du site en cas d'absence de mise en œuvre du projet, au regard de l'usage actuel, est une poursuite des activités humaines à proximité directe de l'aire d'étude rapprochées par les propriétaires des habitations.

7.2.2 Implications des différents scénarii

Le tableau suivant compare l'évolution de l'environnement avec ou sans mise en œuvre du projet et précise, dans les deux cas, l'évolution des grands types de milieux au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Les grands types de milieux sont retenus comme entrée principale, puisqu'ils sont les marqueurs les plus visibles et les plus facilement appréhendables de l'évolution des écosystèmes et qu'ils constituent les habitats de vie des différentes espèces de faune et de flore présentes localement.

Tableau 50 : Évolution probable de l'environnement en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Grands types de milieux	Absence de mise en œuvre du projet : poursuite des activités humaines en place et/ou évolution naturelle du site	Mise en œuvre du projet
Milieux ouverts	<p>A court terme : habitat favorable au cortège des milieux ouverts et au développement du Chardon à épingles.</p> <p>A moyen terme : embroussaillage progressif, favorable au cortège des milieux semi-ouverts</p> <p>A long terme : fermeture du milieu, habitat favorable au cortège des milieux boisés</p>	Impact temporaire sur les milieux ouverts lors de la phase de travaux.
Milieux semi-ouverts	<p>A court terme : habitat favorable au cortège des milieux semi-ouverts</p> <p>A moyen et long terme : embroussaillage, densification du milieu, habitat favorable au cortège des milieux semi-ouvert et boisés</p>	<p>A très court terme : dégradation voire destruction des habitats semi-ouverts</p> <p>A court, moyen et long terme : remise en état des milieux naturels, habitats favorables au cortège des milieux semi-ouverts</p>
Milieux boisés	<p>A court terme : habitat favorable au cortège des milieux boisés</p> <p>A moyen et long terme : croissance et densification de la strate arborée, habitat favorable au cortège des milieux boisés</p>	<p>A très court terme et court terme : dégradation voire destruction des habitats fermés.</p> <p>A moyen et long terme : développement des milieux remis en état, habitats favorables au cortège des milieux fermés.</p>

La mise en œuvre du projet devrait avoir peu de conséquences sur l'état initial des milieux naturels présents sur l'emprise du projet par rapport à une évolution du site en l'absence de mise en œuvre du projet. Les milieux seront remis en état et restaurés à la suite de la phase de travaux afin que les milieux présents initialement retrouvent leur fonctionnalité à la suite du chantier. La restauration des milieux permettra de favoriser le développement de milieux dans un meilleur état de conservation que l'état de conservation des habitats avant la réalisation du projet.

8 Bibliographie

8.1 Bibliographie générale

- ALLIGAND G., HUBERT S., LEGENDRE T., MILLARD F. & MÜLLER A., 2018 - Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. CGDD, MTEs, CEREMA Centre-Est, 134 p.
- AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE DU CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2016 - Note de l'Autorité environnementale sur les évaluations des incidences Natura 2000 - Note de l'AE n° 2015-N-03 adoptée lors de la séance du 16 mars 2016. 28 p.
- BIOTOPE, 2002 - La prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact - Guide pratique. DIREN Midi Pyrénées. 53 p.
- CARSIGNOL J., BILLON V., CHEVALIER D., LAMARQUE F., LANISART M., OWALLER M., JOLY P., GUENOT E., THIEVENT P. & FOURNIER P., 2005 - Guide technique – Aménagements et mesures pour la petite faune. Aurillac, SETRA, 264 p.
- COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE (CGDD), 2013 - Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Collection Références, ministère de l'Économie de l'Environnement et du Développement durable, Paris, 232 p.
- JOUZEL J.(DIR.), OUZEAU G., DEQUE M., JOUINI M., PLANTON S. & VAUTARD R., 2014 - Le climat de la France au XXI^e siècle. Volume 4. Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer, Rapports Direction générale de l'énergie et du climat, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 64 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2013 - Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Paris, RéférenceS, 232 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2016 - Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, 188 p.
- SYNDICAT MIXTE DU BASSIN FLEUVE HERAULT, 2017 – Expérimentation d'une technique mécanisée d'élimination rapide de Canne de Provence, 7p.

Sites Internet

- DREAL Provence-Alpes-Côte-d'Azur : <https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/> (dernière consultation septembre 2024).
- INPN : <http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp> (dernière consultation octobre 2024)

8.2 Bibliographie relative aux habitats

- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.
- BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.
- BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.), 2004a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.

- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.
- BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVALDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.
- BENSETTITI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J. & BALMAIN C. (coord.), 2004b - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.
- COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.
- JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIĆ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 p.
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.
- NOBLE V., BARET J., 2019 -v Catalogue des végétations du département des Bouches du Rhône, CBNM, 286p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D. & DUME G., 1989 - Flore forestière française (guide écologique illustré), tome 1 : Plaine et collines. Institut pour le Développement Forestier, 1785 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, 2018 - La liste rouge des écosystèmes en France - Chapitre Forêts méditerranéennes de France métropolitaine, Paris, France. 27 p.

8.3 Bibliographie relative à la flore

- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & QUERE E., 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p.
- BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 130 p.
- BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (Collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Deuxième édition, Biotope, Mèze, (collection Parthénopé), 504 p.
- DANTON.P & BAFFRAY.M., 1995 - Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan & A.F.C.E.V. 294 p.
- FOURNIER P., 1947 – Les quatre flores de France. Corse comprise. (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Dunod Eds, nouveau tirage de 2001. 1 103 p.
- GONARD A., 2010 - Renonculacées de France – Flore illustrée en couleurs. SBCO, nouvelle série, numéro spécial n°35. 492 p.
- JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. Ed. SOPRA et INRA. Paris, 898 p.
- MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. Muséum National d'Histoire Naturelle (Patrimoines naturels, 62). Paris. 168 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995 - Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire

Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.

- PRELLI R., 2002 – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Éditions Belin. 432 p.
- TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.
- TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 - Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Naturalia publications, 2 078 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, FÉDÉRATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUE NATIONAUX, AGENCE FRANCAISE POUR LA BIODIVERSITE & MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France, 32 p. + annexes

Sites Internet

- Tela Botanica : <http://www.tela-botanica.org/site:accueil> (dernière consultation octobre 2024).

8.4 Bibliographie relative aux insectes

- BELLMANN H. & LUQUET G., 2009 - Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux & Niestlé Eds., 383 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p
- BERGER P., 2012 - Coléoptères Cerambycidae de la faune de France continentale et de Corse. Actualisation de l'ouvrage d'André Villiers, 1978. ARE (Association Roussillonnaise d'Entomologie), 664 p.
- BOUDOT J.-P., GRAND D. WILDERMUTH H. & MONNERAT C., 2017 – Les libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Parthénope, Mèze, 2èmeéd., 456 p.
- BRUSTEL H., 2004 - Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Thèse). ONF, Les dossiers forestiers, n°13, 297 p.
- CALIX M., ALEXANDER K.N.A., NIETO A., DODELIN B., SOLDATI F., TELNOV D., VAZQUEZ-ALBALATE X., ALEKSANDROWICZ O., AUDISIO P., ISTRATE P., JANSSON N., LEGAKIS A., LIBERTO A., MAKRIS C., MERKL O., MUGERWA PETERSSON R., SCHLAGHAMERSKY J., BOLOGNA M.A., BRUSTEL H., BUSE J., NOVAK V. & PURCHART L. 2018 - European Red List of Saproxylic Beetles. Brussels, Belgium, 19 p. + annexes
- CHATENET G. du, 2000 - Coléoptères phytophages d'Europe. - N.A.P. Éditions, Vitry-sur-Seine, 360 p.
- CHOPARD L., 1952 - Faune de France : Orthoptéroïdes. Lechevallier, Paris, 359 p.
- DEFAUT B., 1999 – Synopsis des Orthoptères de France. Matériaux Entomocénologiques, n° hors-série, deuxième édition, révisée et augmentée, 87 p.
- DEFAUT B., 2001 – La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 85 p.
- DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y. coordinateurs (au titre de l'ASCETE), 2009 – Catalogue permanent de l'entomofaune française, fascicule 7, Orthoptera : Ensifera et Caelifera. U.E.F. éditeur, Dijon, 94 p.
- DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.
- DOMMANGET J.L., PRIOUL B., GAJDOS A., 2009 - Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine, complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société Française d'Odonatologie, 47 p.
- DOUCET G., 2010 – Clé de détermination des exuvies des Odonates de France, Société Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy, 64 p.
- DROUET E. & FAILLIE L., 1997 – Atlas des espèces françaises du genre *Zygaena* Fabricius. Éditions Jean-Marie DESSE, 74 p.
- DUPONT P., 2001 - Programme national de restauration pour la conservation des lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae). Première phase : 2001-2004. Office Pour les Insectes et leur Environnement. 188 p.
- DUPONT P., 2010 - Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 p.
- GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Parthénope, Mèze, 480 p.

- GRAND D., BOUDOT J.-P. & DOUCET G., 2014 – Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, 136 p.
- HEIDEMANN H. & SEIDENBUSCH R., 2002 – Larves et exuvies de libellules de France et d'Allemagne (sauf Corse). Société Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, 415 p.
- HERES A., 2009 - Les Zygènes de France. Avec la collaboration de Jany Charles et de Luc Manil. Lépidoptères, Revue des Lépidoptéristes de France, vol. 18, n°43 : 51-108.
- HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCIA CRIADO M., CALIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODE B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCIA M.D., HELLER K-G., IORGU I.S., IVKOVIC S., KATI V., KLEUKERS R., KRISTIN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVENYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS F., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIERREZ-RODRIGUEZ J., HOLUSA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOČAREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA, A., LOPEZ, H., MORIN, D., OLMO-VIDAL, J.M., PUSKAS, G., SAVITSKY, V., STALLING, T. & TUMBRINCK J., 2016 - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 86 p.
- KALKMAN V.J., BUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIFJ G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC S., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010 - European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 40 p.
- LAFRANCHIS T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448 p.
- LAFRANCHIS T., 2014 - Papillons de France : Guide de détermination des papillons diurnes. Diathéo Eds, Paris, 351 p.
- LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J.Y., KAN P. & KAN B., 2015 - La vie des Papillons, écologie, biologie et comportement des Rhopalocères de France. Diatheo, Barcelona, 751 p.
- LE GUYADER P., FOSSIER C., MERIGUET B. et HOUARD X., 2014 - Enquête Lucane, Bilan 2011-2013. Insectes n°174. 35-36
- LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1987 - Les Papillons de jour et leurs biotopes, volume 1. L.S.P.N., Bâle, 512 p.
- LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1999 - Les Papillons de jour et leurs biotopes, volume 2. L.S.P.N., Bâle, 670 p.
- LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 2005 - Les Papillons de jour et leurs biotopes, volume 3. L.S.P.N., Bâle, 916 p.
- MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SF0, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, France. 110 p. + annexes
- RAGGE, D. R. & REYNOLDS, W. J., 1998 - The Songs of the Grasshoppers and Crickets of Western Europe, Colchester, Essex: HARLEY BOOKS, 591 p.
- ROBINEAU R. & coll., 2006 – Guide des papillons nocturnes de France. Éditions Delachaux et Niestlé, Paris, 289 p.
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénétiques, 9, 2004 : 125-137
- SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.
- TOLMAN T. & LEWINGTON R., 1999 - Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé Eds, 71 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique, 18 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, 12 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Ephémères de France métropolitaine. Paris, France. 4 p.

- VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTAEEL T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOFF I., 2010 – European Red List of Butterflies Luxembourg: Publications Office of the European Union, 60 p.
- WENDLER A. & NUB J.H., 1994 - Libellules. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe. Société Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy, 130 p.

8.5 Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles

- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- CASTANET J. & GUYETANT R., 1989 - Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. S.H.F. Eds., Paris, 191 p.
- COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009 - European Red List of Reptiles. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- DUFRESNES, C., SOURROUILLE, P., OLIVIER, A., BALLOUARD, J. M., LECCIA, M. F., TINE, R., ... & CROCHET, P. A. (2023). Exploring the speciation continuum of slow worms: location and extent of the *Anguis fragilis/veronensis* hybrid zone in southeastern France. *Amphibia-Reptilia*, 44(1), 107-119.
- DUGUET R. & MELKI F., 2003 - Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg – Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.
- GASC J.-P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILO-VIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE P., MARTENS H., MARTINEZ RICA J.P., MAURIN H., OLIVEIRA M.E., SOFIANIDOU T.S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (Eds.), 2004 – Atlas of amphibians and reptiles in Europe. 2nd édition. Collection Patrimoines naturels 29. Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 516 p.
- LE GARFF B., 1991 - Les amphibiens et les reptiles dans leur milieu. Bordas, Paris, 250 p.
- LESCURE J. & MASSARY DE J.-C., (coord.), 2013 - Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
- MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994 - Inventaire de la faune menacée en France, le Livre rouge. Nathan, MNHM, WWF France, Paris. 176 p.
- MIAUD C. & MURATET J., 2018 – Les amphibiens de France. Guide d'identification des œufs et des larves. QUAE Eds, Versailles, 225 p.
- MURATET J., 2008 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. Ecodiv : 291 p.
- TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009 - European Red List of Amphibians. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2015 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France- Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, 103 p.
- VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coord.), 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Sites Internet :

- FAUNE PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR: <https://www.faune-paca.org/>
- FAUNE VERTÉBRÉE PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR: https://www.faune-paca.org/index.php?m_id=620&&frmSpecies=0&y=2022&action=cnt&tframe=0&mapttype=max&sp_tg=1

8.6 Bibliographie relative aux oiseaux

- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union : a status assessment. Wageningen. Netherlands. BirdLife International, 50 p.

- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021 – European Red List of Birds. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 51 p.
- BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970 – La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "Stations d'écoute". Alauda, 38 (1) : 55-71.
- DUBOIS P.-J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. & YESOU P., 2008 - Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.
- GENSBOL B., 1999 – Guide des rapaces diurnes. Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé, Paris. 414 p.
- GEROUDET P., 2006 – Les Rapaces d'Europe : Diurnes et Nocturnes. 7e édition revue et augmentée par Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé, Paris. 446 p.
- GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 1. Des Coucous aux Merles. 5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 405 p.
- GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 2. De la Bouscarle aux Bruants. 5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 512 p.
- HUME R., LESAFFRE G. & DUQUET M., 2003 - Oiseaux de France et d'Europe, 800 Espèces. Éditions Larousse. 448p.
- ISSA N. & MULLER Y. (coord.), 2015 – Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. Ligue pour la Protection des Oiseaux ; Société d'Études Ornithologiques de France ; Muséum National d'Histoire Naturelle. Delachaux & Niestlé, Paris, 1 408 p.
- MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994 - Inventaire de la faune menacée en France, le Livre rouge. Nathan, MNHM, WWF France, Paris. 176 p.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations / Tendances / Menaces / Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. 598 p.
- ROUX D., LORMEE H., BOUTIN J.-M. & ERAUD C., 2008 – Oiseaux de passage nicheurs en France : bilan de 12 années de suivi. Faune sauvage 282 : 35-45
- SNOW D.W. & PERRINS C.M., 1998 – The Birds of the Western Palearctic Concise Edition Volume 1 Passerines: 1-1008; Volume 2 Non-passerines: 1009-1694. Oxford University Press.
- SVENSSON L. & GRANT Peter J., 2007 - Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, Paris. 400 p.
- THIOLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris. 176 p.
- TUCKER G.M. & HEATH M., 1994 – Birds in Europe, Their conservation Status. Birdlife Conservation series N°3. Birdlife International, Cambridge.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2011 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 28 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 31 p. + annexes

Sites Internet :

- FAUNE PACA : <https://www.faune-paca.org/>
- SILENE (CEN PACA) : <https://expert.silene.eu/#/>

8.7 Bibliographique relative aux mammifères (hors chiroptères)

- BANG D. & DAHLSTRÖM P., 1996 - Guide des traces d'animaux, tous les indices de la vie animale - Edition Delachaux & Niestlé, Lausanne- Paris. 244 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p

- FAYARD A., (dir.) 1984 - Atlas des Mammifères sauvages de France. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 299 p.
- HUBERT P., 2008 – Effets de l'urbanisation sur une population de Hérissons européens (*Erinaceus europaeus*). Université de Reims Champagne-Ardenne. UFR Sciences Exactes et Naturelles, École doctorale Sciences Technologies Santé. 124 p.
- LPO PACA, GECEM & GCP, 2016. - Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 344 p.
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- MOUTOU F., ZIMA J., HAFFNER P., AULAGRIER S. & MITCHELL-JONES T., 2008 - Guide complet des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition Delachaux & Niestlé- Paris. 271 p.
- TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2017 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 15 p.

Sites Internet :

- FAUNE PACA : <https://faunepaca.org/>
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES - <http://www.sfepm.org>

8.8 Bibliographie relative aux chiroptères

- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999-2005 - Les chauves-souris maîtresses de la nuit, Delachaux et Niestlé : 365 p.
- 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.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- JONES G. & BARRATT E.M., 1999 - *Vespertilio pipistrellus* Schreiber, 1774 and *V. pygmaeus* Leach, 1825 (currently *Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus* ; Mammalia, Chiroptera) : proposed designation of neotypes, Bull. Of Zool. Nomenclature, 56 :182-186.
- LPO PACA, GECEM & GCP, 2016. - Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 344 p.
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- PFALZER G., 2002 – Inter- und intraspezifische Variabilität der Sozillaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera : Vespertilionidae). Mensch und Buch Verlag, Berlin, 251 p.
- ROUE S. & BARATAUD M., 1999 - Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. Le Rhinolophe, vol. spéc. N° 2.
- ROUE S., BARATAUD M. & GOURVENNEC A., 1999 – Plan de restauration des chiroptères. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères. 34 p.
- RUSS J., 1999. — The Bats of Britain & Ireland, Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. Alana books, 103 p.
- SCHOBER W. & GRIMMBERGER E., 1991 - Guide des chauves-souris d'Europe - Biologie - Identification - Protection - Edition Delachaux & Niestlé, Lausanne – Paris. 225 p.

- TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2017 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 15 p.
- UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, France, 234 p. + annexes

Sites Internet :

- FAUNE PACA : <https://faunepaca.org/>
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES - <http://www.sfepm.org>

9 Annexes

Annexe I : Synthèse des statuts réglementaires

Tableau 51 : Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	(néant)
Reptiles Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0766175A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Mammifères dont chauves-souris	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)

Annexe II : Méthodes d'inventaires

II.1 Habitats

I.1.1 Identification des unités

Une reconnaissance de terrain a été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée afin de rattacher chacune des unités à une typologie de référence.

Pour les unités sans végétation ou les unités végétalisées mais sans correspondance avec une typologie phytosociologique (bosquets, haies, alignements d'arbres, ronciers, cultures, prairies artificielles...), les différentes unités sont rattachées à la nomenclature EUNIS (Louvel *et al.*, 2013), référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe qui attribue un code et un nom à chaque habitat naturel, semi-naturel ou artificiel listé.

Pour les autres unités, la végétation, par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieu et le fonctionnement de l'écosystème, reste le meilleur indicateur de tel habitat. Ainsi, les structures de végétations homogènes ont été identifiées à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement phytosociologique. La phytosociologie fournit pour toutes les communautés végétales définies une classification dont s'est inspirée la typologie EUNIS. L'unité fondamentale de base en est l'association végétale correspondant au type d'habitat élémentaire ; les associations végétales définies se structurent dans un système de classification présentant plusieurs niveaux emboîtés (association < alliance < ordre < classe). Dans le cadre de cette étude, des relevés phytosociologiques n'ont pas été réalisés pour toutes les végétations mais il leur a été préféré des relevés phytocénologiques qui rassemblent toutes les espèces observées entrant dans la composition d'une végétation donnée (une liste d'espèces a été dressée par grandes unités de végétation). En revanche, dans le cas de végétations patrimoniales devant être finement caractérisées ou précisées du fait de dégradations ou d'un mauvais état de conservation, des relevés phytosociologiques ont pu être réalisés.

L'interprétation des relevés a permis d'identifier les végétations à minima jusqu'au niveau de l'alliance phytosociologique selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004), voire au niveau de l'association pour des végétations « patrimoniales » et plus particulièrement des végétations d'intérêt communautaire et/ou des végétations menacées, au moyen de typologies et de catalogue de référence au niveau régional (Coucoureux & Salles, 2012).

Les habitats d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats, faune, flore », ont été identifiés d'après les références bibliographiques européennes du manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (Commission Européenne DG Environnement, 2013), nationales des cahiers d'habitats (Bensettiti *et al.*, 2005, 2004a, 2004b 2002a, 2001 ; Gaudillat *et al.*, 2018). Les référentiels régionaux en PACA étant peu nombreux et localement très ciblés (ex : description des habitats de la Crau), des référentiels bibliographiques d'autres zones géographiques sont consultées, ex : conservatoires botaniques nationaux, le guide des habitats naturels et semi-naturels des Alpes du Jura méridional à la Haute Provence, ou encore le référentiel des végétations de Rhône-Alpes (Culat, Mikolajczak & Sanz, 2016).

A noter que ces habitats d'intérêt communautaire possèdent un code spécifique (ou code Natura 2000). Parmi eux, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *).

Le caractère patrimonial des végétations a également été précisé pour certains par leurs statuts de rareté et de menace décrits dans le référentiel et la liste rouge des végétations de Provence-Alpes Côte d'Azur (CBNMED, 2015).

1.1.2 Evaluation de l'état de conservation

La Directive 92/43/CEE dite « Habitats » précise dans son article 12 qu'il est nécessaire de : « Assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire ».

Un état de conservation d'un habitat est considéré comme favorable si :

- Ses structures caractéristiques sont présentes et ses fonctions spécifiques à son maintien sont assurées ;
- Il n'existe aucune atteinte susceptible de lui nuire ;
- Ses espèces typiques sont présentes.

La réflexion sur une méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats se fonde exclusivement sur les habitats identifiés au sens phytosociologique (= les végétations « naturelles »). Les habitats non végétalisés sont par nature non évaluable tandis que les habitats végétalisés mais sans correspondance avec une typologie phytosociologique ne pourront être évalués sur le critère des végétations. Dans ce dernier cas, ils pourront être évalués à dire d'expert sur la base de la diversité végétale hébergée, de la présence d'espèces d'intérêt (messicoles par exemple dans le cas de cultures), de l'âge et de la structure du peuplement (pour des bosquets, des haies et alignements d'arbres par exemple).

La détermination des habitats s'appuie donc essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu. La variation de ces conditions écologiques (naturelle ou artificielle) entraînera donc une modification de la composition végétale.

Celle-ci est basée sur la typicité floristique du syntaxon phytosociologique. La typicité floristique est déterminée par référence à la composition floristique optimale du groupement décrit dans la région naturelle où est réalisée la cartographie. Plus la composition floristique sera proche de la liste définissant le groupement végétal, plus on pourra considérer que l'on est dans

un état optimal. Et ce, quel que soit le type de végétation (hêtraie à jacinthe, pelouse marneuse à Chlore perfoliée, prairie fraîche à Colchique, friche à Cirse laineux, communautés hyperpiétinées à Renoué des oiseaux, robineraie à Chélideine...).

Toutefois, une nuance est apportée concernant les végétations dominées par des espèces exotiques envahissantes (bois de robiniers, mégaphorbiaie à Impatiens de l'Himalaya, friche à Renouée du Japon, herbier aquatique à Myriophylle du Brésil...) où l'état de conservation est par défaut considéré comme mauvais puisque se substituant à des végétations indigènes.

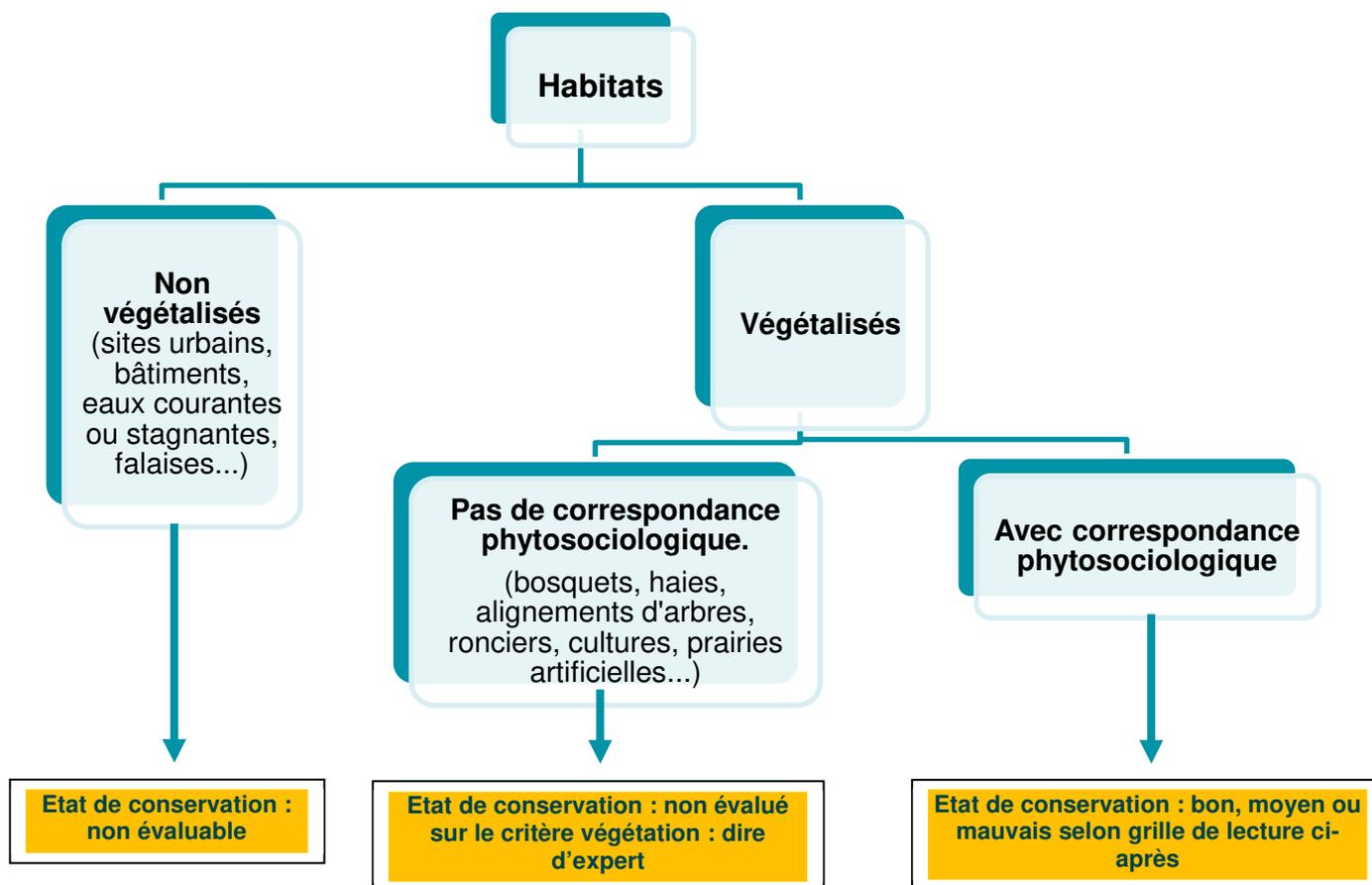


Figure 9 : Schéma d'évaluation de l'état de conservation des habitats

Nota :

- Les végétations avec correspondances phytosociologiques, mais liées à des espèces exotiques envahissantes (*Impatiens glanduliferae-Solidaginetum serotinae* Moor 1958, *Chelidonio majoris-Robiniatum pseudoacaciae* Jurko 1963, *Stellario holosteeae-Robiniatum pseudoacaciae* Felzines & Loiseau in Royer, Felzines, Misset et Thévenin 2006, *Humulo lupuli - Robiniatum pseudoacaciae* Schnitzler ex Felzines & Loiseau in J.M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006, par exemple), sont par défaut caractérisées en mauvais état de conservation.
- Dans la plupart des cas les ronciers ou les haies ne sont que rarement typifiables. Dans ce cas, ces végétations rentrent dans la catégorie « Etat de conservation non évalué sur le critère végétation ». En revanche si un syntaxon a pu être positionné, il est possible d'évaluer l'état de conservation sur le critère prépondérant qu'est la typicité. Une nuance est également apportée concernant les cultures qui dans leur ensemble ne sont pas concernées par l'évaluation de l'état de conservation au titre des végétations. En revanche, les végétations commensales des cultures le sont. Autre exemple : l'état de conservation d'une lande à Fougère aigle n'est pas évaluable, alors que celui d'un *Holco mollis - Pteridium aquilini* H. Passarge 1994 l'est.

Grille d'évaluation de l'état de conservation des végétations

Dans cette grille, deux critères principaux sont retenus :

1) Typicité floristique :

- Entre 70 et 100 % des espèces caractéristiques présentes --> Typicité bonne ;
- Entre 50 et 70 % des espèces caractéristiques présentes --> Typicité moyenne ;
- Moins de 50 % des espèces caractéristiques présentes --> Typicité mauvaise ;

1) Structure (architecture ou organisation spatiale de la végétation) :

- Moins de 10 % d'espèces caractéristiques d'une autre végétation présentes --> Structure bonne ;
- Entre 10 et 50 % d'espèces caractéristiques d'une autre végétation présentes --> Structure moyenne à mauvaise ;
- Plus de 50 % d'espèces caractéristiques d'une autre végétation présentes --> Structure mauvaise (mosaïque) ;

Ainsi qu'un troisième critère de pondération :

2) Altération :

- Pas d'altération des facteurs du milieu --> état maintenu ;
- Altération des facteurs du milieu mais restauration possible --> état moyen ;
- Altération des facteurs du milieu sans restauration possible ou restauration difficile --> état mauvais.

Une fois l'analyse des trois critères effectués, l'état global de la végétation est défini tous critères confondus.

On peut considérer que le critère 2 (structure) ne constitue également qu'une pondération du critère 1 (typicité floristique). En effet, si l'on prend le cas d'une végétation herbacée, la présence d'espèces témoignant de l'embroussaillage fera baisser le pourcentage d'espèces caractéristiques de la végétation herbacée.

Les critères prépondérants seront donc finalement la typicité floristique et l'altération. De plus, il est fort probable qu'une végétation très altérée se traduira par la faiblesse de la présence du cortège d'espèces caractéristiques du cortège.

On aboutit au tableau suivant qui combine les critères 1 (typicité) et 2 (structure).

Structure \ Typicité	Bonne	Moyenne	Mauvaise
Bonne	Bon	Moyen	Mauvais
Moyenne	Moyen	Moyen	Mauvais
Mauvaise	Mauvais	Mauvais	Mauvais

Figure 10 : Tableau de croisement des critères de typicité et de structure

Le critère 3 (altération) vient ensuite éventuellement pondérer le niveau obtenu dans ce tableau.

A noter que selon l'évaluation des critères au sein de l'aire d'étude rapprochée et du fait de la variabilité de l'état d'un même habitat au sein d'une aire d'étude rapprochée, d'autant plus si elle est vaste, il est possible d'introduire les catégories : bon à moyen, moyen à mauvais.

II.2 Délimitation des zones humides

I.1.3 Rappel réglementaire

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

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement).

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du Code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
Soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiés selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. ;
Soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.
- Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

La définition légale des zones humides est donc fondée sur deux critères alternatifs que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau, et d'autre part la végétation : habitats ou la flore hygrophile (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).

La méthode retenue par BIOTOPE est donc de réaliser une cartographie de végétation permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (H), des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (pro parte/p) et des habitats « Non caractéristiques » (NC). Ces deux derniers types ont ensuite fait l'objet d'un examen pédologique dans la limite du nombre de points prévus lors de la commande.

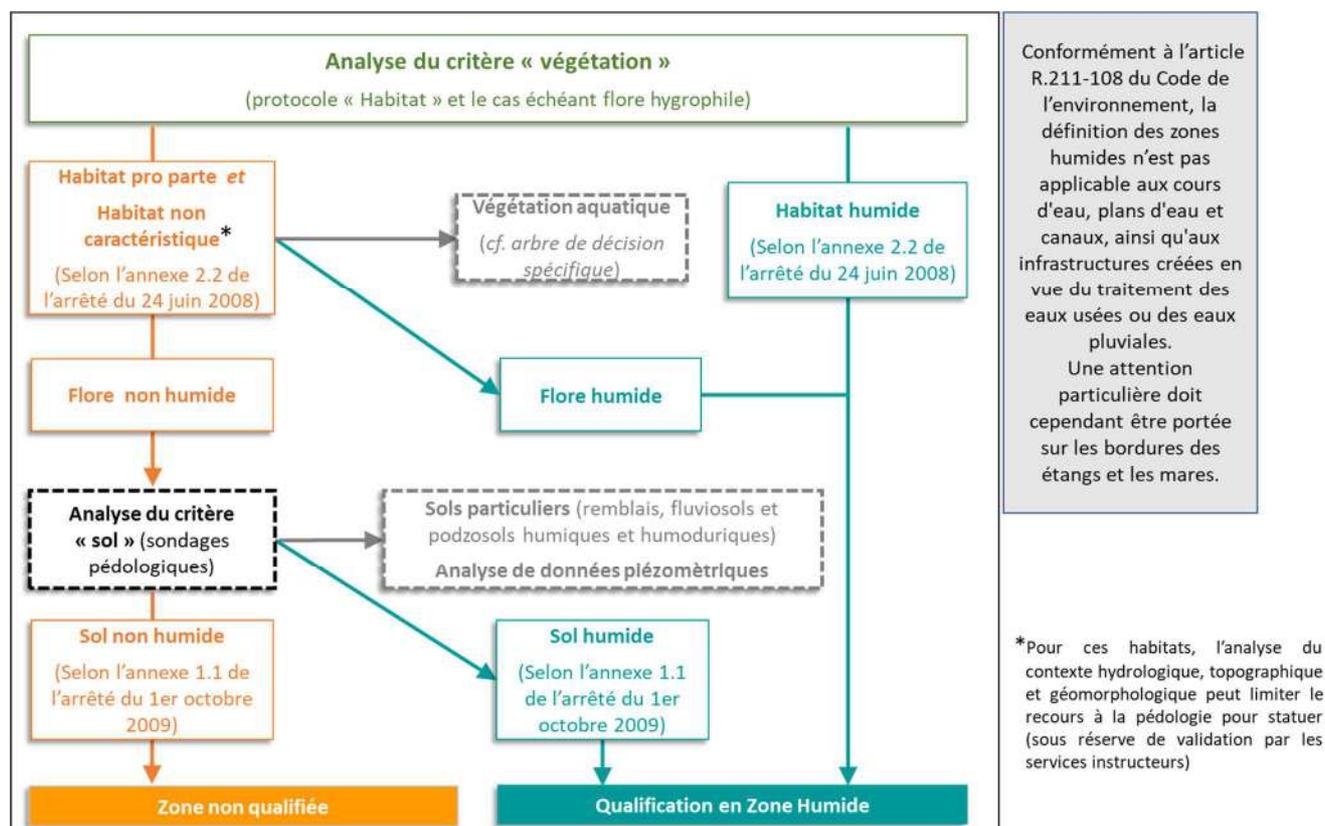


Figure 11 : Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).

Il est important de rappeler que suivant la circulaire du 18 janvier 2010 et en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement, arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 : "Dans tous les cas, lorsque le critère relatif à la végétation n'est pas vérifié, il convient d'examiner le critère pédologique ; de même, lorsque le critère pédologique n'est pas vérifié, le critère relatif à la végétation doit être examiné (cf. arbre de décision simplifié présenté en annexe 2 de la circulaire)."

De ce fait les parcelles notées comme « Non zone humide » d'après les habitats observés ne peuvent être directement caractérisées comme non-humides sans prospections pédologiques (et/ou piézométriques) complémentaires. Ces parcelles devront donc, au regard de la réglementation, demeurer dans une « couche d'alerte » afin de souligner les risques de présence de zone humide dans le cas où des aménagements seraient prévus sur la zone.

A contrario une fois l'habitat ou le sol classé comme caractéristique d'une zone humide d'après les catégories présentées dans la circulaire, la zone peut être directement classée comme zone humide avérée : "En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit pour statuer sur la nature humide de la zone."

Enfin, il est important de souligner que la circulaire stipule que : "Dans certains contextes particuliers (fluvisols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol."

De ce fait, même dans les cas où des relevés phytosociologiques, ou relevés d'espèces ou pédologiques classent la zone comme non-humide, la présence de substrat sableux et la proximité avec le réseau hydrographique ou une nappe oscillante légitime la mise en place de suivis piézométriques pour justifier du caractère non-humide de la zone.

Une étude complémentaire doit dans cette situation être mise en œuvre pour préciser la « profondeur maximale » du toit de la nappe et la « durée d'engorgement » en eau afin de justifier la présence d'un engorgement à moins de 50 cm (analyse piézométrique).

L'existence de profils de ce type peut nécessiter la mise en place de piézomètres.

I.1.4 Délimitation de la végétation humide

Pour le protocole « habitats », l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides fournit deux typologies : Corine Biotopes et le Prodrome des végétations de France (approche phytosociologique). Sur les secteurs d'habitats classés comme humides (H.) selon au moins une des deux typologies, la végétation peut être directement considérée comme humide. L'identification des habitats humides sera alors réalisée via une cartographie.

En revanche, un classement en habitat non caractéristique ou pro parte peut nécessiter une expertise botanique via la prise en compte de la flore hygrophile : celle-ci est réalisée à dire d'expert en s'inspirant du protocole « flore » proposé dans l'arrêté 2008 (Annexe 2.1).



Sur le terrain, nous privilégierons une approche phytosociologique. En effet, celle-ci constitue l'outil le plus opérationnel pour délimiter les zones humides.

Par exemple, la sous-alliance du *Colchico-Arrhenatherenion* est considérée comme humide dans l'arrêté du 24 juin 2008, alors que si l'on décrit le même habitat par son code Corine Biotopes (38.22), il est considéré comme pro parte par le même arrêté.

Il est à noter que dans le cadre d'une expertise « Zones humides », la phytosociologie ne constitue pas un objectif en soi, mais seulement un outil. Ainsi, les habitats ne sont décrits qu'au niveau syntaxonomique suffisant pour statuer sur le caractère humide ou non humide de l'habitat.

A cet égard, l'arrêté précise que « la mention d'un habitat coté « H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides. » Si on prend pour exemple la classe des *Agrostietea stoloniferae* (prairies humides mésotrophes à eutrophes), classée Humide (tableau du Prodrome des Végétations de France de l'arrêté), les ordres et alliances de la classe sont donc également classés humides. Il n'y a de ce fait aucune utilité à déterminer le syntaxon inférieur auquel se rattache la prairie cartographiée.

Afin de standardiser les cartographies d'habitats réalisées par ses experts, BIOTOPE a mis en place une base de données phytosociologiques basée sur le Prodrome des végétations de France et actualisée par diverses publications de référence plus récentes. Cet outil permet notamment de connaître pour chaque syntaxon, quel niveau hiérarchique doit être atteint pour statuer sur le caractère humide de l'habitat.

Cette approche permet d'assurer à la fois efficacité et fiabilité de l'expertise.

Préalablement à la phase de terrain, une correspondance de chaque syntaxon avec les typologies Corine Biotopes et EUNIS et les éventuelles correspondances au Manuel Eur 28 (Natura 2000) a été établie en s'appuyant sur la base de données phytosociologiques de BIOTOPE.

Pour les habitats issus des travaux d'aménagement, des travaux agricoles ou de plantations ne permettant pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée, différentes méthodes sont mises en place :

- Cas 1 : relevé des espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008 (pour les friches, les zones hyperpiétinées et les plantations ligneuses) ;
- Cas 2 : recherche systématique des adventives et des messicoles indicatrices pour les parcelles cultivées ;
- Cas 3 : étude pédologique pour les zones présentant aucune espèce spontanée (terrain de sport, de loisirs, jardins, parcs, espaces verts, cultures sans adventives, bâti...) dans la limite des points prévus par le bon de commande.

Concernant les habitats strictement aquatiques, une analyse spécifique est mise en œuvre :

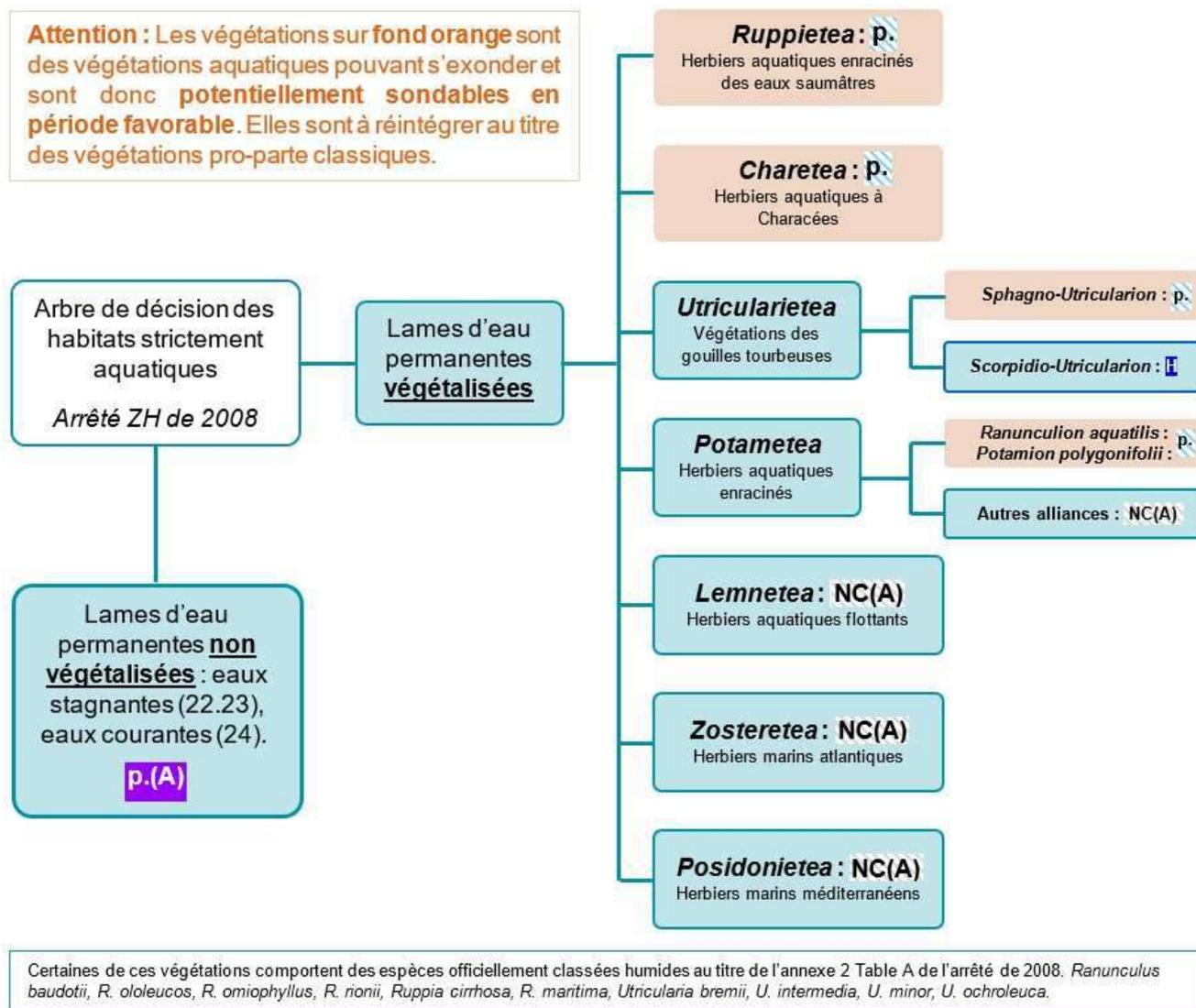


Figure 12 : Arbre de décision des habitats strictement aquatiques

Enfin, pour certaines zones humides présentant des limites floues, la prise en compte des critères hydrologiques, topographiques et géomorphologiques permet d'affiner les contours sans recourir à la pédologie de façon systématique (le recours à ces critères est inscrit en remarque au sein de la table attributaire de la couche SIG produite à la suite de discussion/validation avec les services instructeurs).

II.3 Flore

L'expertise de la flore est une précision de l'expertise des habitats. Elle vise à décrire la diversité végétale au sein de l'aire d'étude rapprochée et à identifier les espèces à statut patrimonial ou réglementaire mises en évidence lors de la synthèse des connaissances botaniques (bibliographie, consultations) ou attendues au regard des habitats présents.

L'ensemble de l'aire d'étude rapprochée a été parcouru, s'appuyant sur une méthode par transect. Cette méthode consiste à parcourir des itinéraires de prospection répondant au mieux aux réalités du terrain de manière à couvrir une diversité maximale d'entités végétales sur l'ensemble du site. La définition de ces cheminements nécessite de visiter chaque grand type d'habitat identifié.

Les espèces végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de flores de référence au niveau national (Tison & De Foucault, 2014) ou régional (Tison et al., 2014).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des plantes « patrimoniales » et plus particulièrement de plantes protégées. La mise en évidence du caractère patrimonial des espèces végétales repose à la fois sur les bases juridiques des arrêtés relatifs à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (1982) et en Provence-Alpes Côte d'Azur

(1994) mais également sur la base de la liste des espèces floristiques déterminantes pour la modernisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Provence-Alpes Côte d'Azur (CEN PACA, 2017), du catalogue de la flore vasculaire de Provence-Alpes Côte d'Azur (CBNA & CBNMed, 2021), de l'atlas de la flore vasculaire de Provence-Alpes Côte d'Azur (Inflovar, 2021) et de la liste rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes Côte d'Azur (Noble, Van Es, Michaud, et al. 2015).

Ces stations de plantes patrimoniales ont été localisées au moyen d'un GPS avec une précision oscillant entre 3 et 6 m en fonction de la couverture satellitaire. Leur surface et/ou le nombre de spécimens ont été estimés. Des photographies de certaines stations et individus ont également été réalisées.

II.4 Insectes

Pour chacun des groupes d'insectes étudiés, des méthodes différentes d'inventaires et/ou de captures ont été utilisées, parfois assez spécifiques :

- Repérage à l'aide d'une paire de jumelles, pour l'examen global des milieux et la recherche des insectes (libellules, papillons) ;
- Identification sans capture à l'aide de jumelle pour tous les groupes d'insectes, lorsque les identifications sont simples ;
- Reconnaissance auditive (orthoptères) ;
- Recherche des indices de présence sur les arbres âgés pour les coléoptères saproxylophages.

La détermination des espèces sur le terrain est plus ou moins difficile selon le groupe en jeu. Certains insectes sont assez caractéristiques (de grosses tailles et uniques dans leurs couleurs et leurs formes) et peuvent être directement identifiés à l'œil nu ou à l'aide de jumelles. D'autres nécessitent d'être observés de plus près pour distinguer certains critères de différenciation entre espèces proches (utilisation de clés de détermination). La présence de certaines espèces peut être avérée par la recherche d'indices de présence (fèces, galeries, macro-restes...).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des espèces protégées et/ou patrimoniales.

II.5 Amphibiens

La méthodologie employée pour les amphibiens est double, elle comprend une détection visuelle et une détection auditive.

La détection visuelle est appliquée aussi bien en milieu terrestre qu'en milieu aquatique. Sur les sites de reproduction, tous les stades de développement sont étudiés (adulte, larves, œufs...). L'arpentage du milieu terrestre s'organise selon un itinéraire de recensement destiné à mettre en évidence les voies de déplacements des animaux. Les visites nocturnes, période de la journée où l'activité des amphibiens adultes est maximale, ont été complétées par des visites diurnes pour comptabiliser les têtards et les pontes.

Certaines espèces utilisent des signaux sonores pour indiquer leur position à leurs rivaux et aux femelles. Ces chants sont caractéristiques de chaque espèce et peuvent être entendus à grande distance d'un site de reproduction. Les recherches auditives ont eu lieu principalement de nuit.

II.6 Reptiles

Les recherches ont principalement été axées sur la mise en évidence des espèces patrimoniales mais l'ensemble des observations des autres espèces ont été également prises en compte. Les recherches d'individus ont été effectuées visuellement (jumelles, recherche sous les abris, ...) au niveau des haies et lisières favorables à l'héliothermie matinale, et les indices de présence ont été relevés (mues, fèces, traces sur le sol...). Les éléments susceptibles d'abriter des individus (tôles, parpaings, pierres, planches, ...) ont été soulevés systématiquement et remis en place à l'identique. En outre, l'objectif a été d'essayer d'analyser l'intérêt des différents habitats rencontrés (en tant que zone de vie, de reproduction...) pour les espèces présentes et potentielles. Les éléments qui influencent la distribution et l'activité des animaux (topographie, niveau d'humidité, type de végétation, présence d'abris...) ont été relevés.

II.7 Oiseaux

Méthodologie spécifique à l'avifaune en période de reproduction :

Pour l'inventaire des oiseaux nicheurs, notre méthode consiste à noter l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant des points d'écoutes, complété par une prospection itinérante sur l'aire d'étude, sélectionnées aléatoirement ou au sein d'habitats ciblés. La répartition des points d'écoute est choisie de façon à couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée et des habitats présents. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés. Ils sont reportés à l'aide d'une codification permettant de différencier le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...).

Les expertises avifaunes doivent être réalisées durant la période comprise entre le début et 4 à 5 heures après le lever du soleil. Cette méthode a été complétée par une observation précise du comportement des rapaces diurnes et des espèces non-chanteuses, afin d'identifier précisément les espèces présentes et la manière dont elles exploitent l'aire d'étude rapprochée.

Méthodologie spécifique aux espèces crépusculaires et nocturnes :

Aucun passage ciblant les oiseaux nocturnes présents sur l'aire d'étude rapprochée n'a été réalisé compte-tenu du contexte environnemental proche de milieux urbains dans lequel se trouve l'aire d'étude rapprochée et de la nature des travaux (aucune artificialisation ou de travaux nocturnes).

Méthodologie spécifique aux passages automnal et hivernal :

Aucun passage ciblant les oiseaux présents sur l'aire d'étude rapprochée en période intermédiaire n'a été réalisé compte-tenu du contexte environnemental proche de milieux urbains dans lequel se trouve l'aire d'étude rapprochée (l'aire d'étude rapprochée ne présente pas d'intérêt notable vis-à-vis de la migration, des haltes migratoires et de l'hivernage des espèces) et de la nature des travaux.

II.8 Mammifères (hors chiroptères)

Lors des prospections de terrain, les individus observés ainsi que les indices de présence permettant d'identifier les espèces (recherches de cadavres, restes de repas, déjections, dégâts sur la végétation (frottis, écorçage), terriers, traces, coulées, etc.) ont été notés.

La nature des indices de présence et les observations des animaux dans leur milieu permettent aussi de caractériser la fonctionnalité de la zone et de l'habitat concerné. Une attention particulière a été portée sur la détection des coulées et voies de passages afin d'identifier les principaux corridors de déplacement.

Les prospections ont porté en priorité sur les espèces protégées et/ou patrimoniales mais aussi sur l'évaluation des potentialités de présence de ces espèces au regard des habitats observés.

Une cartographie des habitats d'espèces protégées a été réalisée, en tenant compte de leurs exigences écologiques. Une attention particulière a été portée sur l'évaluation de la fonctionnalité des milieux utilisés par ces espèces.

II.9 Chiroptères

Analyse paysagère

Un passage de terrain a été effectué pour réaliser une analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée. Pour cela, les milieux de chasse et les axes de transit jugés favorables aux chiroptères ont été recensés et hiérarchisés.

Recherche de gîtes

Les secteurs favorables à la présence de gîtes à chiroptères ont été visités de jour, afin d'identifier l'éventuelle présence de colonies, d'individus isolés ou encore de gîte de repos nocturne (arbres à cavités potentiellement favorables...) dans la mesure du possible. Ces inventaires ont été réalisés au printemps 2023.

Les traces de « guano » ont été particulièrement recherchées. Ce terme regroupe le mélange sous la colonie des crottes et des éléments non comestibles des proies des chauves-souris (ailes de papillons, carapaces de coléoptères...).

II.10 Limites méthodologiques

Habitats et flore

D'une manière globale, les inventaires floristiques sont suffisants pour identifier et caractériser les habitats présents sur l'aire d'étude rapprochée. De la même manière, la période durant laquelle ont été menées les investigations couvrait celle de la floraison de nombreuses espèces et était propice à la recherche de la flore patrimoniale, depuis le début du printemps (flore vernale) jusqu'à la fin de l'été (flore tardive des zones humides). Ainsi, les inventaires floristiques, bien que ne pouvant être considérés comme exhaustifs (du fait d'un nombre de passages limité), donnent une bonne représentation de la patrimonialité des habitats et de la flore de l'aire d'étude rapprochée.

Bien que les inventaires aient été réalisés à une période favorable à l'observation d'un maximum d'espèces végétales et donnent une bonne représentation de la patrimonialité des habitats et de la flore de l'aire d'étude rapprochée, les inventaires floristiques, menés avec précision, ne peuvent être considérés comme exhaustifs. Certaines plantes à floraison précoce (certaines annuelles et bulbeuses notamment) ou à expression fugace ont pu ne pas être visibles ou identifiables aisément lors des passages.

Insectes

Deux passages ont été réalisés pour ce groupe, ce qui ne permet pas d'appréhender la totalité des espèces potentiellement présentes sur le site. Cependant, au vu des milieux présents sur l'aire d'étude rapprochée et des inventaires réalisés précédemment qui ne font pas apparaître d'enjeux particuliers pour les insectes, les deux passages réalisés sont jugés suffisants pour l'obtention de données représentative de l'entomofaune présente sur site.

Amphibiens et reptiles

La période durant laquelle ont été menées les investigations était propice à la recherche de l'herpétofaune. Néanmoins, seul un passage amphibien et deux passages reptiles ont été réalisés. Les inventaires ne peuvent pas être considérés comme exhaustifs mais donne une représentation de la patrimonialité herpétologique de l'aire d'étude rapprochée.

Le dénombrement des espèces réalisé ne constitue en aucun cas une estimation de la taille de la population, mais seulement le nombre d'individus observés en un temps donné. Ce nombre constitue à minima le nombre d'individus susceptibles d'être impactés directement par l'aménagement.

Les reptiles – mais aussi certains amphibiens - sont des espèces discrètes qui s'éloignent rarement de leurs abris où ils peuvent se dissimuler. Très attentifs à tout mouvement suspect, il est parfois difficile de les apercevoir avant qu'ils ne se mettent à l'abri.

Pour avoir une estimation fiable d'une population, seules les méthodes statistiques de capture- marquage- recapture sur plusieurs sessions de capture permettent de donner de résultats satisfaisants.

Oiseaux

Dans la mesure où les études ne sont pas réalisées sur un cycle biologique complet (année), les inventaires ne peuvent pas être considérés comme totalement exhaustifs, mais donnent une représentation juste de la patrimonialité avifaunistique de l'aire d'étude rapprochée concernant les espèces nicheuses.

Mammifères (hors chiroptères)

Les expertises ont été menées au printemps, correspondant aux périodes d'observation favorables pour les mammifères (abondance des indices de présence, observations plus fréquentes liées à l'activité des adultes, période d'émancipation des jeunes).

Cependant, la mise en évidence de la présence de certaines espèces par l'observation directe d'individus ou d'indices de présence n'est pas toujours possible compte tenu de la taille, de la rareté, des mœurs discrètes ou de la faible détectabilité des indices (fèces minuscules). C'est principalement le cas des micromammifères, groupe qui requiert la mise en œuvre d'une technique de piégeage particulière (cage-piège avec système de trappe se déclenchant lorsque l'animal consomme l'appât) pour connaître la diversité spécifique. Ce type de piège permet la capture de l'animal vivant et nécessite ainsi un relevé des pièges très fréquent. La prospection de ce groupe est particulièrement difficile et chronophage, les habitats étant peu favorables aux espèces protégées de ce groupe, ce type de protocole n'a pas été retenu.

Chiroptères

Aucun inventaire acoustique (pose d'enregistreur type SM2/SM4 ou point d'écoute nocturne) n'a été réalisé. Par conséquent, seule une analyse de gîtes potentiels, et de potentialité de présence d'espèces en fonction de la typologie des habitats et d'éléments bibliographiques a pu être réalisé. Aucun individu n'a pu être avéré sur l'aire d'étude rapprochée.

Les inventaires consistent donc en une analyse des potentialités de chasse/transit et des potentialités en gîtes arboricoles au regard de la maturité des arbres.

Conclusion

Les inventaires réalisés permettent la mise en avant des espèces principales présentes sur site et des enjeux associés. Ces éléments ont permis la proposition de mesures de réduction et de suivis.

Annexe III : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Tableau 52 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Niveau européen	Niveau national	Niveau local
Habitats		
<ul style="list-style-type: none"> Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tomes 1 à 5 (Bensettiti <i>et al.</i> (coord.), 2001, 2002, 2004ab, 2005) European red list of habitats (Janssen <i>et al.</i>, 2016) Actualisation des interprétations des Cahiers d'habitats (Gaudillat <i>et al.</i>, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> Liste rouge des forêts méditerranéennes de France métropolitaine (UICN France, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> Liste des espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF - Provence-Alpes-Côte d'Azur (MNHN, OFB 2003) Référentiel et liste rouge des végétations de Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Noble, Van Es, Delauge, et al. 2015)
Flore		
<ul style="list-style-type: none"> « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 6 – Espèces végétales (Bensettiti, Gaudillat & Quéré (coord.), 2002) European red list of vascular plants (Bilz, Kell, Maxted & Lansdown, 2011) 	<ul style="list-style-type: none"> Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France <i>et al.</i>, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> Liste des espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF - Provence-Alpes-Côte d'Azur (MNHN, OFB 2003) Base de Données « Nomenclaturale » de la Flore de France (B.D.N.F.F., consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org). Flore de la France méditerranéenne continentale (TISON J.-M., JAUZEIN Ph., MICHAUD H., 2014), Liste rouge de la flore vasculaire en région PACA (Noble et al., 2015) Catalogue de la flore vasculaire de Provence-Alpes Côte d'Azur (CBNA & CBNMed, 2021)
Insectes		
<ul style="list-style-type: none"> European Red List of dragonflies (Kalkman <i>et al.</i>, 2010) European Red List of butterflies (Van Swaay <i>et al.</i>, 2010) European Red List of saproxylic beetles (Nieto & Alexander, 2010) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch <i>et al.</i>, 2016) The conservation status and distribution of Mediterranean saproxylic beetles. (García <i>et al.</i>, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012). Liste rouge des Libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016, 2017) Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet & Defaut, 2004) Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Boudot <i>et al.</i>, 2017) Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Sardet, Roesti & Braud, 2015) Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Brustel, 2004) Liste rouge des éphémères de France métropolitaine (UICN France, MNHN & OPIE, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> Liste des espèces déterminantes de bryophytes des ZNIEFF de la région Provence-Alpes Côte d'Azur (MNHN, OFB 2003) Atlas illustré des Libellules de la région Provence-Alpes Côte d'Azur (Papazian et al, 2017) Liste rouge des odonates de Provence-Alpes Côte d'Azur (Bence et al, 2016) Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes Côte d'Azur (Bence et al., 2014) Liste rouge des Orthoptères de la région Provence-Alpes Côte d'Azur (Bence et al, 2019)
Reptiles - Amphibiens		

Niveau européen	Niveau national	Niveau local
<ul style="list-style-type: none"> European Red List of Reptiles (Cox & Temple, 2009) European Red List of Amphibiens (Temple & Cox, 2009) Atlas of amphibians and reptiles in Europe (Gasc <i>et al.</i>, 2004) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) 	<ul style="list-style-type: none"> Atlas des amphibiens et reptiles de France (Lescure & Massary, 2013) Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Vacher & Geniez, 2010) Liste rouge Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN & SHF, 2015, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> Liste des espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF - Provence-Alpes-Côte d'Azur (MNHN, OFB 2003) Liste rouge régionale des amphibiens de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA 2017) Liste rouge régionale des reptiles de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA 2017) Actualisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA, 2017)
Oiseaux		
<ul style="list-style-type: none"> European Red List of Birds (Birdlife International, 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> Atlas des oiseaux de France Métropolitaine (Issa & Muller, 2015) Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs en Provence-Alpes Côte d'Azur (LPO PACA & CEN PACA, 2020) ZNIEFF continentales : liste des espèces de faune déterminantes en région PACA (28/07/2016) ZNIEFF continentales : liste des espèces de faune remarquables en région PACA (28/07/2016) Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur (Flitti, Kabouche, Kayser et Oliosio 2009)
Mammifères		
<ul style="list-style-type: none"> The Status and distribution of European mammals (Temple & Terry, 2007) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) 	<ul style="list-style-type: none"> Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur & Lemaire, 2009) Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> Les Mammifères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Biotope, Mèze, 344 p (LPO PACA, GECÉM & GCP, 2016)

Annexe IV : Liste des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée

IV.1 Espèces végétales

Nom français	Nom scientifique	Espèce observée	Espèce considérée comme présente
<i>Aegilops geniculata</i> Roth, 1797	Égilope ovale	X	
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	Aigremoine eupatoire	X	
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb., 1773	Bugle petit-pin	X	
<i>Allium ampeloprasum</i> L., 1753	Ail faux poireau	X	
<i>Anchusa azurea</i> Mill., 1768	Buglosse d'Italie	X	
<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753	Andryale à feuilles entières	X	
<i>Anisantha</i> K.Koch, 1848 sp.	Anisanthe	X	
<i>Anthemis arvensis</i> L., 1753	Anthémide des champs	X	
<i>Anthriscus caucalis</i> M.Bieb., 1808	Anthrisque commun	X	
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh., 1800	Petite bardane	X	
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L., 1753	Sabline à feuilles de serpolet	X	
<i>Arundo donax</i> L., 1753	Canne de Provence	X	
<i>Asparagus acutifolius</i> L., 1753	Asperge à feuilles aiguës	X	
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link, 1799	Avoine barbue	X	
<i>Ballota nigra</i> L., 1753	Ballote noire	X	
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette vivace	X	
<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo, 1792	Pâquerette sylvestre	X	
<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stirt 1981	Psoralée à odeur de bitume	X	
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds., 1762	Blackstonie perfoliée	X	
<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Boem. & Schult 1817	Brachypode fausse ivraie	X	
<i>Bromus lanceolatus</i> Roth, 1797	Brome lancéolé	X	
<i>Calendula arvensis</i> L., 1763	Souci des champs	X	
<i>Campanula rapunculus</i> L., 1753	Campanule raiponce	X	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur	X	
<i>Carduus acicularis</i> Bertol., 1829	Chardon à épingles	X	
<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763	Chardon à tête dense	X	
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laïche glauque	X	
<i>Carex spicata</i> Huds., 1762	Laïche en épi	X	

Nom français	Nom scientifique	Espèce observée	Espèce considérée comme présente
<i>Celtis australis</i> L., 1753	Micocoulier de Provence	X	
<i>Centaurea aspera</i> L., 1753	Centaurée rude	X	
<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Duf., 1811	Centranthe chausse-trappe	X	
<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC., 1805	Centranthe rouge	X	
<i>Clematis flammula</i> L., 1753	Clématite flammette	X	
<i>Conium maculatum</i> L., 1753	Ciguë maculée	X	
<i>Cornus mas</i> L., 1753	Cornouiller mâle	X	
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la pampa	X	
<i>Cota altissima</i> (L.) J.Gay ex Guss., 1844	anthémide très élevée	X	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	X	
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852	Croisette commune	X	
<i>Cupressus</i> L., 1753 sp.	Cyprès	X	
<i>Cynosurus echinatus</i> L., 1753	Crételle hérissée	X	
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	X	
<i>Daphne gnidium</i> L., 1753	Daphné garou	X	
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxe fausse roquette	X	
<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	Cardère à foulon	X	
<i>Ditrichia viscosa</i> (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse	X	
<i>Echium creticum</i> L., 1753	Vipérine de Crète	X	
<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune	X	
<i>Elytrigia</i> Desv., 1810 sp.	Élytrigie	X	
<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium bec-de-cigogne	X	
<i>Euonymus latifolius</i> (L.) Mill., 1768	Fusain à feuilles larges	X	
<i>Euphorbia characias</i> L., 1753	Euphorbe characias	X	
<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	Euphorbe petit-cyprès	X	
<i>Euphorbia esula</i> L., 1753	Euphorbe ésule	X	
<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil matin	X	
<i>Ficus carica</i> L., 1753	Figuier d'Europe	X	
<i>Filago pyramidata</i> L., 1753	Cotonnière pyramidale	X	
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill., 1768	Fenouil commun	X	
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804 [nom. cons.]	Frêne à feuilles étroites	X	
<i>Fumaria</i> L., 1753 sp.	Fumeterre	X	
<i>Galium parisiense</i> L., 1753	Gaillet de Paris	X	

Nom français	Nom scientifique	Espèce observée	Espèce considérée comme présente
<i>Galium verum</i> L., 1753	Gaillet vrai	X	
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	X	
<i>Geranium pusillum</i> L., 1759	Géranium fluet	X	
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Géranium herbe-à-Robert	X	
<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes	X	
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	X	
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench, 1794	Hélichryse stoechade	X	
<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P.Delforae, 1999	Himantoglosse de Robert	X	
<i>Hordeum</i> L., 1753 sp.	Orge	X	
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	X	
<i>Isatis tinctoria</i> L., 1753	Pastel des teinturiers	X	
<i>Knautia integrifolia</i> (L.) Bertol., 1836	Knautie à feuilles entières	X	
<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Lamier pourpre	X	
<i>Lathyrus cicera</i> L., 1753	Gesse pois-chiche	X	
<i>Laurus nobilis</i> L., 1753	Laurier noble	X	
<i>Lepidium draba</i> L., 1753	Passerage drave	X	
<i>Linum usitatissimum</i> L., 1753	Lin cultivé	X	
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin, 1811	Ivraie rigide	X	
<i>Lonicera implexa</i> Aiton, 1789	Chèvrefeuille entrelacé	X	
<i>Lysimachia vulgaris</i> L., 1753	Lysimaque commune	X	
<i>Malva neglecta</i> Wallr., 1824	Mauve négligée	X	
<i>Malva setigera</i> K.F.Schimp. & Spenn, 1829	Mauve hérissée	X	
<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sylvestre	X	
<i>Medicago polymorpha</i> L., 1753	Luzerne polymorphe	X	
<i>Melica ciliata</i> L., 1753	Mélique ciliée	X	
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam., 1779	Méililot officinal	X	
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds., 1762	Menthe à longues feuilles	X	
<i>Mercurialis annua</i> L., 1753	Mercuriale annuelle	X	
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten., 1842	Muscari négligé	X	
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel, 1814	Myosotis très rameux	X	
<i>Olea europaea</i> L., 1753	Olivier d'Europe	X	
<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & Hamasha, 2012	Oloptum millet	X	
<i>Ophrys fusca</i> Link, 1800	Ophrys brun	X	

Nom français	Nom scientifique	Espèce observée	Espèce considérée comme présente
<i>Ophrys lutea</i> Cav., 1793	Ophrys jaune	X	
<i>Ophrys passionis</i> Sennen, 1926	Ophrys de la Passion	X	
<i>Orchis purpurea</i> Huds., 1762	Orchis pourpre	X	
<i>Orobanche amethystea</i> Thuill., 1799	Orobanche améthyste	X	
<i>Osyris alba</i> L., 1753	Osyride blanche	X	
<i>Oxalis debilis</i> Kunth, 1822	Oxalide grêle	X	
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Coquelicot	X	
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W.Ball & Hevwood, 1964	Pétrorhagie prolifère	X	
<i>Phillyrea angustifolia</i> L., 1753	Phillyrée à feuilles étroites	X	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Phragmite austral	X	
<i>Pinus halepensis</i> Mill., 1768	Pin d'Alep	X	
<i>Plantago coronopus</i> L., 1753	Plantain corne-de-cerf	X	
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	X	
<i>Poa bulbosa</i> L., 1753	Pâturin bulbeux	X	
<i>Poa pratensis</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Pâturin des prés	X	
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante	X	
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Potérium sanguisorbe	X	
<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem., 1847 [nom. cons.]	Buisson ardent	X	
<i>Quercus pubescens</i> Willd., 1796 [nom. et typ. cons.]	Chêne pubescent	X	
<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse	X	
<i>Raphanus raphanistrum</i> L., 1753	Radis ravenelle	X	
<i>Reseda phyteuma</i> L., 1753	Réséda raiponce	X	
<i>Rhamnus alaternus</i> L., 1753	Nerprun alaterne	X	
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia	X	
<i>Rosa</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.] sp.	Rosier	X	
<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev, 1971	Rostraire à crête	X	
<i>Rubia peregrina</i> L., 1753	Garance voyageuse	X	
<i>Rubus</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.] sp.	Ronce	X	
<i>Salvia rosmarinus</i> Spenn., 1835	Romarin officinal	X	
<i>Scabiosa atropurpurea</i> L., 1753	Scabieuse pourpre noir	X	
<i>Scandix pecten-veneris</i> L., 1753	Scandix peigne-de-Vénus	X	
<i>Schoenoplectus</i> (Rchb.) Palla, 1888 sp.	Schénoplecte	X	
<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soiák, 1972	Faux scirpe jonc	X	

Nom français	Nom scientifique	Espèce observée	Espèce considérée comme présente
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun	X	
<i>Sherardia arvensis</i> L., 1753	Shéradie des champs	X	
<i>Silene italica</i> (L.) Pers., 1805	Silène d'Italie	X	
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Silène de nuit	X	
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke, 1869	Silène à feuilles larges	X	
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn., 1791	Silybe de Marie	X	
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux	X	
<i>Spartium junceum</i> L., 1753	Spartier jonc	X	
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link, 1821	Torilide des champs	X	
<i>Tragopogon angustifolius</i> Bellardi ex Willd., 1803	Salsifis à feuilles étroites	X	
<i>Trifolium stellatum</i> L., 1753	Trèfle étoilé	X	
<i>Tyrimnus leucographus</i> (L.) Cass., 1826	Tyrimne à taches blanches	X	
<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Orme mineur	X	
<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme de Daléchamps	X	
<i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme fausse picride	X	
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., 1821	Valérianelle potagère	X	
<i>Verbascum sinuatum</i> L., 1753	Molène sinuée	X	
<i>Verbena officinalis</i> L., 1753	Verveine officinale	X	
<i>Veronica cymbalaria</i> Bodard, 1798	Véronique cymbalaire	X	
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse	X	
<i>Veronica verna</i> L., 1753	Véronique printanière	X	
<i>Viburnum tinus</i> L., 1753	Viorne tin	X	
<i>Vicia hybrida</i> L., 1753	Vesce hybride	X	
<i>Vicia narbonensis</i> L., 1753	Vesce de Narbonne	X	
<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée	X	
<i>Vinca major</i> L., 1753	Pervenche élevée	X	

IV.2 Insectes

Nom français	Nom scientifique	Espèce observée	Espèce considérée comme présente
Petite Tortue	<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Collier-de-corail	<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	X	
Hespérie de l'Alcée	<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, 1780)	X	
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	X	

Nom français	Nom scientifique	Espèce observée	Espèce considérée comme présente
Souci	<i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	X	
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	X	
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Échiquier d'Occitanie	<i>Melanargia occitanica</i> (Esper, 1793)	X	
Méлитée orangée	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)	X	
Tircis	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Piéride du Chou	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Piéride du Navet	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Piéride de la Rave	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Criquet duettiste	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	X	
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	X	
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	X	
	<i>Adela australis</i> (Heydenreich, 1851)	X	
	<i>Agapanthia suturalis</i> (Fabricius, 1787)	X	
	<i>Lachnaia Chevrolat, 1836 sp.</i>	X	
Lixe poudreux	<i>Lixus pulverulentus</i> (Scopoli, 1763)	X	
Cycliste maillot-vert	<i>Oedemera nobilis</i> (Scopoli, 1763)	X	
Cétoine funeste	<i>Oxythyrea funesta</i> (Poda, 1761)	X	
Sténoptère roux	<i>Stenopterus rufus</i> (Linnaeus, 1767)	X	
Noctuelle en deuil	<i>Tyta luctuosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	X	
	<i>Cassida deflorata</i> Suffrian, 1844	X	
	<i>Eurydema ornata</i> (Linnaeus, 1758)	X	
	<i>Graphosoma italicum sardiniensis</i> Lupoli, 2017	X	
Gendarme	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Scolopendre méditerranéenne	<i>Scolopendra cingulata</i> Latreille, 1789	X	

IV.3 Reptiles

Nom français	Nom scientifique	Espèce observée	Espèce considérée comme présente
Coronelle girondine	<i>Coronella girondica</i>		X
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>		X
Couleuvre à échelons	<i>Zamenis scalaris</i>		X
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	X	
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	X	
Seps strié	<i>Chalcides striatus</i>		X
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauretanicus</i>	X	
Orvet de Vérone	<i>Anguis veronensis</i>		X

IV.4 Oiseaux

Nom français	Nom scientifique	Espèce observée	Espèce considérée comme présente
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		X
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X	
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	X	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	X	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		X
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	X	
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	X	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	X	
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>		X
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	X	
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X	
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	X	
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>		X
Perruche à collier	<i>Psittacula krameri</i>	X	
Petit-duc scops	<i>Otus cops</i>		X
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	X	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	X	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X	
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>		X
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	X	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X	
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	X	
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>		X
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	X	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>		X
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	X	

IV.5 Mammifères (hors chiroptères)

Nom latin	Nom vernaculaire	Espèce présente	Espèce considérée présente
<i>Mustela nivalis</i>	Belette d'Europe		X
<i>Felis catus</i>	Chat domestique		X
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen		X
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ecureuil roux	X	
<i>Martes foina</i>	Fouine		X
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe		X
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne	X	
<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin		X
<i>Rattus norvegicus</i>	Rat surmulot		X
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux		X
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier		X

IV.6 Chiroptères

Nom latin	Nom vernaculaire	Espèce présente	Espèce considérée présente
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers		X
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni		X
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton		X
<i>Myotis crypticus</i>	Murin cryptique		X
<i>Myotis blythii</i>	Petit Murin		X
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler		X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune		X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée		X
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl		X
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi		X
<i>Plecotus austriacus/auritus</i>	Oreillard gris/roux		X
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune		X

10 Index des tableaux, cartes, et figures

Index des tableaux

Tableau 1 : Aires d'études du projet	26
Tableau 2 : Equipe projet	28
Tableau 3 : Bibliographie relative aux environs de l'aire d'étude rapprochée	28
Tableau 4 : Dates et conditions des prospections de terrain	29
Tableau 5 : Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités	31
Tableau 6 : Niveaux d'enjeu spécifique « Habitats »	34
Tableau 7 : Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique « Espèces »	35
Tableau 8 : Niveaux d'enjeu contextualisé	35
Tableau 9 : Zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude éloignée	40
Tableau 10 : Statuts et enjeux écologiques des habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée	50
Tableau 11 : Synthèse des données bibliographiques relatives à la flore	61
Tableau 12 : Statuts et enjeux écologiques des espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée	65
Tableau 13 : Potentialités de présence de zones humides tirées des données SIG à grande échelle	69
Tableau 14 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation	70
Tableau 15 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux insectes	77
Tableau 16 : Statuts et enjeux écologiques des arthropodes remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée	80
Tableau 17 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux amphibiens	84
Tableau 18 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux reptiles	86
Tableau 19 : Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée	89
Tableau 20 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux oiseaux	97
Tableau 21 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction	101
Tableau 22 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale	110
Tableau 23 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux mammifères non volants	116
Tableau 24 : Statuts et enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée	119
Tableau 25 : Synthèse des données bibliographiques relatives aux chiroptères	123
Tableau 26 : Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée	127
Tableau 27 : Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée et rôle dans le fonctionnement écologique local	136
Tableau 28 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	138
Tableau 29 : Effets génériques possibles de ce type de projet sur la faune et la flore	143

Tableau 30 : Liste des mesures de réduction	145
Tableau 31 : Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet	172
Tableau 32 : Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels	173
Tableau 33 : Impacts résiduels du projet sur les espèces végétales	175
Tableau 34 : Impacts résiduels du projet sur les insectes	178
Tableau 35 : Impacts résiduels du projet sur les reptiles	181
Tableau 36 : Impacts résiduels du projet sur les oiseaux	186
Tableau 37 : Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères)	192
Tableau 38 : Impacts résiduels du projet sur les chiroptères	196
Tableau 39 : Impacts résiduels du projet sur les fonctionnalités écologiques	199
Tableau 40 : Recensement des projets à prendre en compte dans le cadre de l'analyse des effets cumulés	205
Tableau 41 : Synthèse des principaux impacts cumulés possibles avec d'autres projets	206
Tableau 42 : Méthode d'évaluation du coefficient de compensation	210
Tableau 43 : Conditions d'éligibilité d'une mesure de compensation	211
Tableau 44 : Présentation synthétique des sites retenus	213
Tableau 45 : Planning général du programme compensatoire	213
Tableau 46 : Justification du choix des sites de compensation et de leur éligibilité	220
Tableau 47 : Justification de l'équivalence écologique	221
Tableau 48 : Liste des mesures d'accompagnement et de suivi	222
Tableau 49 : Chiffrage des mesures	232
Tableau 50 : Évolution probable de l'environnement en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet	235
Tableau 51 : Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude	244
Tableau 55 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces	254

Index des figures

Figure 1 : Extrait de la vue générale du Centre de Télégestion, SCP	14
Figure 2 : Invasion racinaire au sein de la conduite DN2000	15
Figure 3 : Coupe schématique d'une canalisation en béton âme tôle	15
Figure 4 : Plan de situation	22
Figure 5 : Projet de rénovation du DN2000 sur le site de la Tresque	22
Figure 6 : Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passages réalisées (balise bleue) (© Biotope)	31
Figure 7 : Schéma d'évaluation de l'enjeu spécifique des habitats	34
Figure 8 : Projet de rénovation du DN2000 sur le site de la Tresque	141
Figure 9 : Schéma d'évaluation de l'état de conservation des habitats	246
Figure 10 : Tableau de croisement des critères de typicité et de structure	247
Figure 11 : Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).	248
Figure 12 : Arbre de décision des habitats strictement aquatiques	250

Index des cartes

Carte 1 : Localisation des aires d'études	27
Carte 2 : Zonages règlementaires du patrimoine naturel	42
Carte 3 : Zonages d'inventaires du patrimoine naturel	43
Carte 4 : Autres zonages	44
Carte 5 : Autres zonages – PNA Lézard ocellé	45
Carte 6 : Habitats	58
Carte 7 : Enjeux contextualisés associés aux habitats	59
Carte 8 : Espèces végétales patrimoniales et/ou protégées et espèces exotiques envahissantes	66
Carte 9 : Enjeux contextualisés associés à la flore	67
Carte 10 : Délimitation des zones humides selon le critère végétation	72
Carte 11 : Délimitation des zones humides - synthèse	76
Carte 12 : Insectes patrimoniaux et/ou protégés	81
Carte 13 : Enjeux contextualisés associés aux insectes	82
Carte 14 : Reptiles patrimoniaux et/ou protégés	94
Carte 15 : Enjeux contextualisés associés aux reptiles	95
Carte 16 : Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés en période de reproduction	107
Carte 17 : Enjeux contextualisés associés aux oiseaux en période de reproduction	108
Carte 18 : oiseaux patrimoniaux et/ou protégés en période internuptiale	113
Carte 19 : Enjeux contextualisés associés aux oiseaux en période internuptiale	114
Carte 20 : Mammifères patrimoniaux et/ou protégés	120
Carte 21 : enjeux contextualisés associés aux mammifères	121
Carte 22 : Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés	131
Carte 23 : Enjeux contextualisés associés aux chiroptères	132
Carte 24 : Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	135
Carte 25 : Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	137
Carte 26 : Synthèse des enjeux écologiques	140
Carte 27 : Enjeux écologiques vis-à-vis de l'emprise chantier	142
Carte 28 : Synthèse des impacts résiduels notables	201
Carte 29 : Projet à prendre en compte dans l'analyse des impacts cumulés	207
Carte 30 : Localisation des aires d'études des parcelles compensatoires	212
Carte 31 : Habitats – parcelle compensatoire n°4	215
Carte 32 : Habitats – parcelle compensatoire n°5	215
Carte 33 : Habitats – parcelle compensatoire n°5	217



Biotope Siège Social
22, boulevard Maréchal Foch
B.P. 58
34140 MÈZE
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20
www.biotope.fr

