2025

NATURALIA
ingénierie en écologie

PROJET DE ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE (ZAC)

Commune de L'Isle-sur-la-Sorgue – 84

VOLET NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT

POUR LE COMPTE DE

Communauté de Communes
Pays des Sorgues – Monts de Vaucluse

Communauté de Communes
PAYS DES SORGUES
MONTS DE VAUCLUSE

Réf. : S02769

NATURALIA ENVIRONNEMENT SASU – Agence PACA Corse
Site Agroparc 20 Rue Lawrence Durrell BP 31 285 - 84 911 AVIGNON Cedex 9
SIRET : 502 629 009 0015
www.naturalia-environnement.fr

PROJET DE ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTE (ZAC)

Commune de L'Isle-sur-la-Sorgue – 84

VOLET NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT

Rapport remis le

18 mars 2025

Pétitionnaire

Communauté de Communes
Pays des Sorgues – Monts de Vaucluse

350 avenue de la Petite Marine 84800 L'Isle sur la Sorgue

Communauté de Communes
PAYS DES SORGUES
MONTS DE VAUCLUSE

Équipe Naturalia-Environnement

Coordination	Tommy Faure-Brac
Équipe technique	Adrien ROLLAND – Botaniste
	Sylvain FADDA – Entomologiste
	Paul MENARD – Ornithologue
	Antoine COQUIS – Herpétologue
	Samuel GUIRAUDOU – Ornithologue & Herpétologue
	Florian THIERRY – Mammalogiste
	Shamgar BROOK – Ornithologue (externe)
Cartographie	Caroline AMBROSINI

Suivi des modifications

Date	Version	Contenu	Émetteur
20.02.2020	1	Diagnostic écologique - Rapport initial	Tfb
19.09.2024	2	Reprise de l'état initial sur la base d'une mise à jour des inventaires	Tfb
10.10.2024	3	Etat initial finalisé	Tfb
18.03.2025	4	Volet Naturel de l'Etude d'Impact	Tfb

NATURALIA ingénierie en écologie

NATURALIA ENVIRONNEMENT SASU – Agence PACA Corse
Site Agroparc 20 Rue Lawrence Durrell BP 31 285 - 84 911 AVIGNON Cedex 9
SIRET : 502 629 009 0015

Sommaire

1. Introduction ... 1
1.1. Contexte ... 1
1.2. Situation géographique ... 1
2. Présentation du projet ... 2
3. Méthodologie ... 5
3.1. Définition de l'aire d'étude / zone prospectée ... 5
3.2. Les phases d'étude ... 6
3.2.1. Le diagnostic écologique ... 6
3.2.2. Restitution cartographique ... 12
3.3. Définition des enjeux ... 12
3.4. Analyse des impacts ... 13
3.5. Définition de mesures ERC-A ... 14
4. Etat initial ... 15
4.1. Bilan des périmètres d'intérêt écologique ... 15
4.2. Cartographies des périmètres d'intérêt écologique ... 16
4.3. Considérations éco-paysagères et fonctionnelles ... 21
4.3.1. Considérations générales ... 21
4.3.2. Analyse macroscopique ... 21
4.3.3. Analyse diachronique ... 21
4.3.4. Localisation de l'aire d'étude au sein du SRCE. ... 23
5. Synthèse des enjeux écologiques ... 24
5.1. Trame verte et bleue ... 24
5.2. Habitats naturels et semi-naturels ... 25
5.3. Zones humides ... 29
5.3.1. Zones humides identifiées sur critère « habitats » ... 29
5.3.2. Zones humides identifiées sur critère « flore » ... 29
5.4. Peuplements floristiques ... 31
5.4.1. Analyse bibliographique ... 31
5.4.3. Résultats des investigations de terrain ... 32
5.4.5. Cartographie des enjeux floristiques ... 34
5.5. Peuplements faunistiques ... 35
5.5.1. Insectes et autres arthropodes ... 35
5.5.2. Amphibiens ... 37
5.5.3. Reptiles ... 39
5.5.4. Avifaune ... 43
5.5.5. Mammifères dont chiroptères ... 50
5.6. Espèces invasives ... 55
5.6.1. Flore ... 55
5.6.2. Faune ... 55
5.6.3. Cartographie des EVEE ... 56
5.7. Synthèse des enjeux écologiques et réglementaires ... 57
5.8. Cartographies synthétiques des enjeux écologiques ... 61
6. Évaluation des impacts ... 63
6.1. Rappel des éléments principaux du projet ... 63
6.2. Qualification des impacts ... 65
6.2.1. Types d'impacts ... 65
6.2.2. Durée des impacts ... 66
6.2.3. Cartographies du projet sur les enjeux écologiques ... 67
6.3. Évaluation des impacts bruts du projet sur le milieu naturel ... 75
6.3.1. Habitats naturels ... 75
6.3.2. Zones humides ... 76

6.3.3. Flore ... 77
6.3.4. Faune ... 77
7. Definition de mesures de suppression et de réduction d'atteintes ... 84
7.1. Rappel du contexte réglementaire ... 84
7.2. Mesures d'atténuation intégrées au projet ... 85
7.3. Mesure d'évitement ... 87
7.4. Mesures de réduction ... 88
7.4.1. R1 - Adaptation des emprises travaux et des installations chantier ... 88
7.4.2. R2 - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier ... 90
7.4.3. R3 - Diminution de l'attractivité de la zone à aménager ... 91
7.4.4. R4 - Calendrier écologique des travaux ... 93
7.4.5. R5 - Création de microhabitats pour la petite faune terrestre ... 94
7.4.6. R6 - Installation de gîtes à chiroptères ... 96
7.4.7. R7 - Installation de nichoirs pour l'avifaune ... 98
7.4.8. R8 - Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables ... 101
7.4.9. R9 - Préconisations relatives à l'éclairage ... 103
7.4.10. R10 - Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes ... 105
7.4.11. R11 - Adaptation des bassins de rétention en faveur de la reproduction des amphibiens ... 106
7.4.12. R12 - Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et de l'avifaune ... 108
7.4.13. R13 - Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles ... 111
7.4.14. R14 - Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route ... 115
7.4.15. R15 - Prise en compte du Hérisson d'Europe ... 117
8. Analyse des impacts résiduels ... 123
8.1. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats remarquables ... 123
8.2. Évaluation des impacts résiduels sur les zones humides ... 124
8.3. Évaluation des impacts résiduels sur la flore et la faune ... 125
8.4. Autres projets connus – effets cumulés ... 132
8.4.1. Définition et méthode ... 132
8.4.2. Avis de l'autorité environnementale disponibles ... 132
9. Mesures d'accompagnement et de suivi ... 134
9.1. A1 – Accompagnement des travaux par un écologue ... 134
9.2. A2 – Récolte et semi de l'Anthémide géante ... 135
10. Récapitulatif de l'ensemble des mesures et des coûts associés ... 137
11. Scénario de référence vis-à-vis de la biodiversité ... 138
12. Proposition de mesure compensatoire ... 140
12.1. Sujet faune, flore et habitats ... 140
12.2. Sujet zones humides ... 141
12.3. Réflexion compensatoire ... 141
12.4. Analyse des variantes projet sur critère écologique ... 142
13. Conclusions ... 147
Bibliographie ... 148
Annexes ... 151
Annexe I : Ensemble des espèces contactées ... 151
Annexe III : Éléments méthodologiques ... 154
Annexe IIII : Descriptions générales des différents types de documents d'alerte ... 157

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation du projet 1
Figure 2 : Implantation et spatialisation du projet (source : Cyclade) 2
Figure 3 : Présentation du cadre réglementaire sur la zone d'étude 3
Figure 4 : Implantation territoriale de l'étude 3
Figure 5 : Présentation du projet en l'état, avant mesure 4
Figure 6. Présentation de l'aire d'étude 5
Figure 7. Micro de SM4 Bat detector au sein de la zone d'étude utilisé afin de capter les ultrasons des chiroptères. 11
Figure 8 : Localisation des balises concernant les inventaires Chiroptères 11
Figure 9 : Localisation des périmètres d'inventaire à proximité de l'aire d'étude 16
Figure 10 : Localisation des périmètres réglementaires à proximité de l'aire d'étude 18
Figure 11 : Localisation PNA Aigle de et Typha minima à proximité de l'aire d'étude 19
Figure 12 : Localisation PNA Lézard ocellé à proximité de l'aire d'étude 20
Figure 13 : Evolution du paysage au niveau de la zone d'étude entre 1958 et 2019 (source : Géoportail) 22
Figure 14 : Evolution du paysage au niveau de la zone d'étude – 2024 (source Drone – Naturalia) 22
Figure 15 : Localisation de l'aire d'étude au sein des composantes du SRCE PACA 23
Figure 16 : Schéma des fonctionnalités locales 24
Figure 17 : Illustrations des principaux habitats naturels et semi-naturels identifiés au sein de l'aire d'étude 27
Figure 18 : Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude 28
Figure 19 : Bilan de la répartition des zones humides au sein de l'aire d'étude 30
Figure 20 : Illustrations des espèces floristiques patrimoniales identifiées au sein de l'aire d'étude ©Naturalia-Environnement (Photos prises sur site) 33
Figure 21 : Cartographie des enjeux floristiques 34
Figure 22 : Cartographie des enjeux entomologiques 36
Figure 23. Ornière inondée et juvénile de Grenouille « verte ». Photos sur site : A. COQUIS / Naturalia 37
Figure 24 : Illustrations de l'évolution du fossé en 2020 (à gauche), busé et enterré en 2023 (droite). Photos sur site : Naturalia 38
Figure 25. Photographies de Couleuvres de Montpellier et de son habitat. Photos sur site : S.GUIRAUDOU / Naturalia 39
Figure 26. Dépôts de plaques métalliques et de vieilles tôles appréciées de l'herpétofaune locale dont l'Orvet fragile / de Vérone. Photos sur site : A. COQUIS / Naturalia 40
Figure 27. Cartographie du genre Anguis en Europe et en région PACA. Source : Dufresnes 2021. 40
Figure 28 : Cartographie des enjeux herpétologiques 42
Figure 29. Parcelles et haies, habitats favorables à l'avifaune (Photos prises sur le site d'étude © S. Guiraudou / Naturalia). 44
Figure 30. Chevêche d'Athéna et haie de Cyprès commun dans laquelle elle a été observée (Photos prises sur le site d'étude © P. Ménard et S. Guiraudou / Naturalia). 44
Figure 31 : Cartographie des enjeux ornithologiques 1 / 2 48
Figure 32 : Cartographie des enjeux ornithologiques 2/2 49
Figure 33. Hérisson d'Europe écrasé route de Caumont au sud de la zone d'étude & crottier de Lapin de garenne à proximité de la zone d'étude au nord dans les jardins privés. 51
Figure 34 : Cabanon agricole désaffecté, favorable aux chiroptères 51
Figure 35 : Cartographie des enjeux sur les mammifères 54
Figure 36 : Cartographie des EVEE 56
Figure 37. Cartographie synthétique des enjeux écologiques 61
Figure 38. Cartographie synthétique des enjeux écologiques et contexte écologique 62
Figure 39 : Présentation du projet et réflexion d'implantation 63
Figure 40 : Cartographie projet pour croisement sur les enjeux environnementaux 64

Figure 41 : Croisement des travaux sur les habitats 67
Figure 42 : Croisement des travaux sur la flore 68
Figure 43 : Croisement des travaux sur l'herpétofaune 69
Figure 44 : Croisement des travaux sur l'avifaune 1 / 2 70
Figure 45 : Croisement des travaux sur l'avifaune 2/2 71
Figure 46 : Croisement des travaux sur les mammifères 72
Figure 47 : Croisement des travaux sur les zones humides 73
Figure 48 : Croisement des travaux sur les enjeux globaux 74
Figure 49. Clé de classification des mesures (source : CEREMA, 2018) 84
Figure 50 : Sectorisation des secteurs soumis à la destruction des haies et des zones humides 89
Figure 51 : Type de parcours à suivre pour un débroussaillage respectueux de la biodiversité 91
Figure 52. Localisation approximative des gîtes à petite faune à installer aux abords des futurs bassins de rétention. 95
Figure 53. Exemples de bassins sur la commune de Graveson et d'Entraigues alliant un principe de bassin de rétention d'eaux pluviales et zone de reproduction de nombreux amphibiens. 106
Figure 54. Schéma de principe d'un bassin de rétention dont la mise en eau est temporaire et pouvant être favorable aux amphibiens. Source : inspiré du schéma de principe du Guide technique de la gestion intégrée des eaux pluviales de l'agglomération Loire Forez. 107
Figure 55. Bâtiment concerné par la réhabilitation afin de concilier activité humaine et gîte à chiroptères communs 108
Figure 56. Présentation des différentes étapes de l'aménagement du bâti en faveur des chiroptères 109
Figure 57. Schéma de principe de la création de fissures-gîtes par doublement des poutres de charpente du bâtiment concerné par la présente mesure, les proportions ont été exagérées à des fins de compréhension et lisibilité 110
Figure 58. Localisation de la mesure R12 110
Figure 59. Localisation des linéaires de haies futurement créés 114
Figure 60 : Présentation des variantes sur la réflexion de moindre impact 142

Table des tableaux

Tableau 1 : Structures et personnes ressources 6
Tableau 2. Calendrier des prospections 7
Tableau 3. Bilan des périmètres écologique vis-à-vis de l'aire d'étude 15
Tableau 4 : Synthèse des enjeux concernant les fonctionnalités écologiques 24
Tableau 5. Description des habitats sur l'aire d'étude 25
Tableau 6. Espèces végétales protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 31
Tableau 7. Espèces floristiques à enjeu de conservation notable observées au sein de l'aire d'étude 32
Tableau 8. Espèces de l'entomofaune protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 35
Tableau 9. Espèces d'amphibiens protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 37
Tableau 10. Espèces de reptiles protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 39
Tableau 11. Espèces d'oiseaux protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 43
Tableau 12. Espèces des mammifères protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique 50
Tableau 13. Espèce végétale exotique envahissante au sein de l'aire d'étude 55
Tableau 14. Bilan des enjeux pour les habitats et les zones humides 57
Tableau 15. Bilan des enjeux pour la flore 57
Tableau 16. Bilan des enjeux pour la faune 58
Tableau 17. Évaluation des impacts sur les habitats naturels 75
Tableau 18. Évaluation des impacts sur les zones humides 76
Tableau 19. Évaluation des impacts sur les espèces végétales à enjeu 77
Tableau 20. Évaluation des impacts sur les espèces animales à enjeu 77

Tableau 21. Typologie des mesures d'évitement (source : CEREMA, 2018) 85
Tableau 22. Typologie des mesures de réduction (source : CEREMA, 2018) 85
Tableau 23. Synthèse des mesures d'atténuation et d'accompagnement du projet en faveur de la biodiversité 85
Tableau 24. Essences à privilégier pour les plantations de haies, toutes disponible en Végétal Local – Zone méditerranéenne 112
Tableau 25. Mesures préconisées pour la conservation des habitats et atteintes résiduelles 123
Tableau 26. Mesures préconisées pour la conservation des zones humides et atteintes résiduelles 124
Tableau 27. Mesures préconisées pour la conservation de la faune et de la flore et atteintes résiduelles 125
Tableau 28. Tableau récapitulatif de l'ensemble des mesures et des coûts associés 137
Tableau 29. Analyse du scénario de référence vis-à-vis du milieu naturel 139
Tableau 30 : Analyse des variantes du projet 143

Liste des abréviations

APPB : *Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope*

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

CSRPN : *Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel*

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

DH : *Directive « Habitats »*

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

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

DO : *Directive « Oiseaux »*

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

ENS : *Espace Naturel Sensible*

ERC : Éviter, réduire, compenser

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

DD = *Données insuffisantes*

LC = *Préoccupation mineure*

NT = *Quasi menacée*

VU = *Vulnérable*

EN = *En danger d'extinction*

CR = *En danger critique d'extinction*

EW = *Espèces disparue à l'état sauvage*

EX = *Espèce disparue*

NA = *Non applicable*

NE = *Non évaluée*

PLU : *Plan Local d'Urbanisme*

PN : *Protection nationale*

PNA : *Plan National d'Action*

PNN : *Parc Naturel National*

PNR : *Parc Naturel Régional*

PR : *Protection Régionale*

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

SCOT : *Schéma de Cohérence territoriale*

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

SRCE : *Schéma régional de cohérence écologique*

TVB : *Trames Verte et Bleue*

ZH : *Zone humide*

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

ZPS : *Zone de Protection Spéciale*

ZSC : *Zone Spéciale de Conservation*

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

La Communauté de commune du Pays des Sorgues et des Monts de Vaucluse souhaite créer une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) d'une superficie d'environ 15 hectares sur la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue.

Dans le cadre de ce projet, Naturalia a réalisé un cadrage écologique en 2027 accompagné d'un inventaire 4 saisons en 2019. Une mise à jour de ces inventaires a été réalisée en 2024 pour la faune, la flore et les habitats.

Dans la continuité des études, Naturalia Environnement s'est vu confier la réalisation du volet naturel de l'étude d'impact.

Cette prestation est régie par le Code de l'Environnement (Articles R122-1 à R122-16). Le but de cette expertise est d'identifier les enjeux écologiques présents sur le site du projet afin que le Maître d'Ouvrage puisse, en appliquant la stratégie ERC, concevoir le projet de moindre impact environnemental au regard, aussi, d'autres enjeux potentiels tels que le paysage, la topographie … Elle se base sur l'analyse de l'état initial comprenant des investigations de terrain intégrant les milieux naturels, la faune et la flore, en plus de la consultation de données bibliographiques.

Ainsi, dans un premier temps, un état initial faunistique et floristique sera réalisé et présentera :

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

Dans un second temps, l'estimation des impacts relatifs au projet sera effectuée (durée, nature, etc.).

Dans un troisième temps, seront élaborées les diverses mesures permettant de supprimer, réduire, voire compenser les impacts attendus du projet sur le milieu naturel.

1.2. Situation géographique

Région :	Provence-Alpes-Côte d'Azur
Département :	Vaucluse
Commune :	L'Isle-sur-la-Sorgue
Lieu-dit :	-

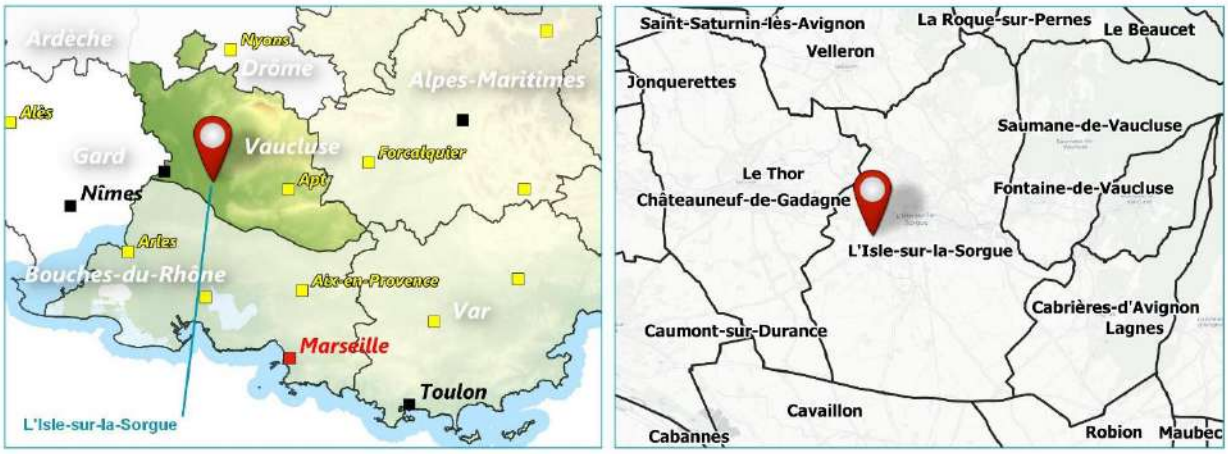


Figure 1 : Localisation du projet

2. PRESENTATION DU PROJET

Dans le cadre de sa politique de développement économique, le Conseil Communautaire a décidé de créer le pôle d'activités économiques situé route de Caumont à L'Isle sur la Sorgue par délibération n° 18-62 du 5 avril 2018. Cette volonté de développement s'inscrit dans un contexte de finalisation des travaux sur la ZAC de Saint Joseph, et d'un besoin important en infrastructure sur ce territoire

C'est ainsi que des études sont en cours depuis 2018 sur le secteur des chasséens, avec notamment des études urbaines de faisabilité (2018), des inventaires naturalistes (2018-2019 – Naturalia environnement), des études de positionnement économique (2022) de l'archéologie préventive ainsi que l'ensemble des études préalables pour la création de la ZAC.

La création de cette zone d'aménagement concerté vise notamment à :

- Réaliser un programme de pôle d'activités à destination des entreprises et favoriser ainsi le développement économique du bassin de vie,
- Elaborer un projet d'aménagement de qualité,
- Concevoir une opération d'aménagement qui prenne en compte les principes de développement durable
- Réaliser les aménagements paysagers, hydrauliques, routiers nécessaires au développement du secteur.

Le plan projet VRD est spatialisé ci-dessous et prévoit l'implantation d'un ensemble de bâtis fonctionnels couplé à des espaces communs, parkings, voiries et autres plantations végétales.

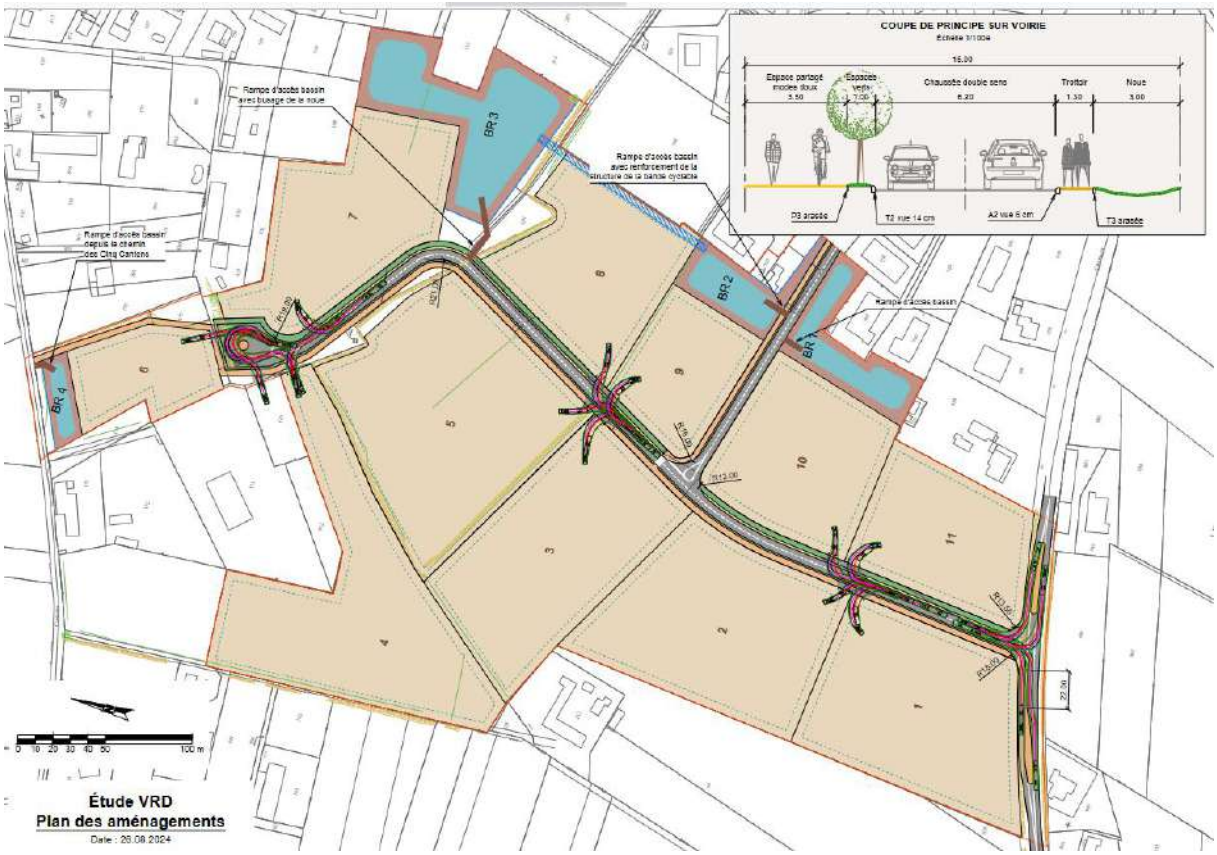


Figure 2 : Implantation et spatialisation du projet (source : Cyclade)

Actuellement le Plan Local d'urbanisme de l'Isle sur la Sorgue est en cours de modification, visant une ouverture à l'urbanisation du secteur des chasséens, un classement en zone 1AUz est ainsi à prévoir, ce dernier faisant l'objet d'une OAP.

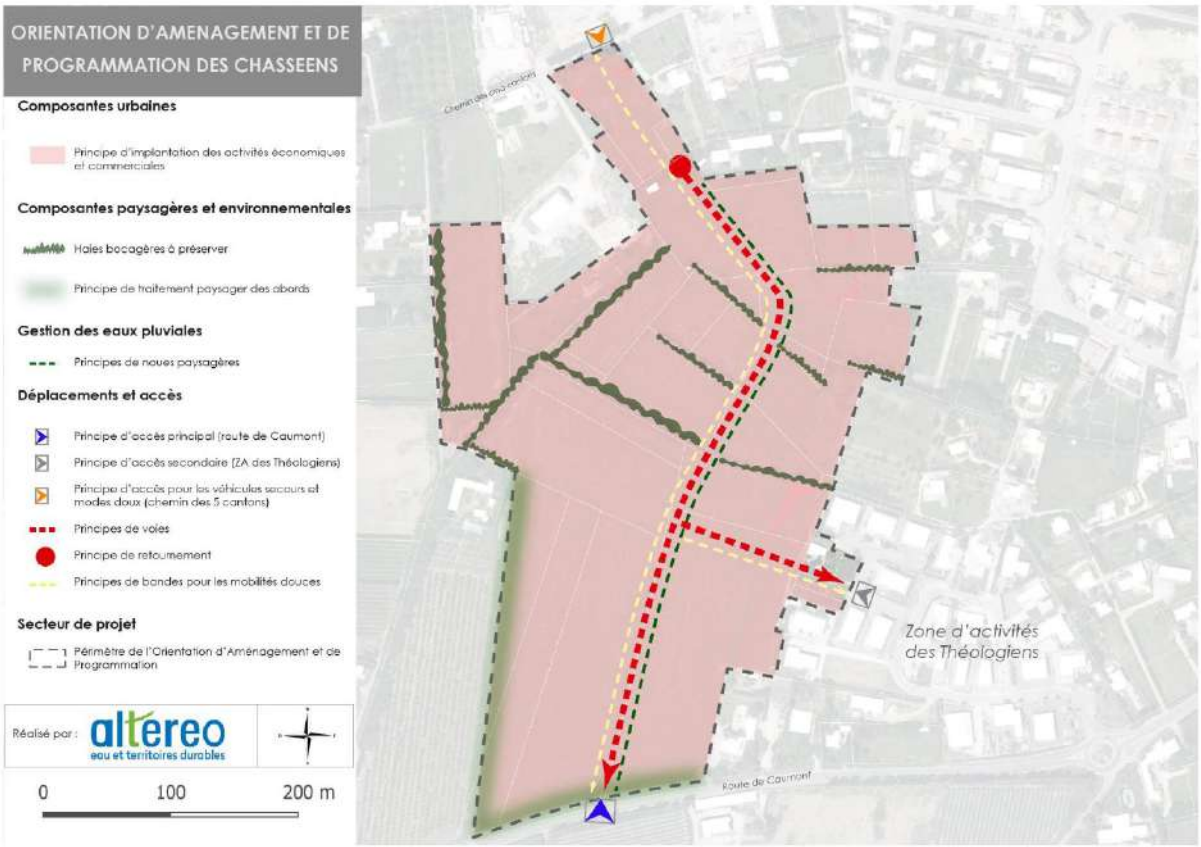


Figure 3 : Présentation du cadre réglementaire sur la zone d'étude

Le projet est ainsi implanté dans un contexte urbanisé, entre zone d'activités et zones agricoles, à proximité cependant de nombreuses prairies

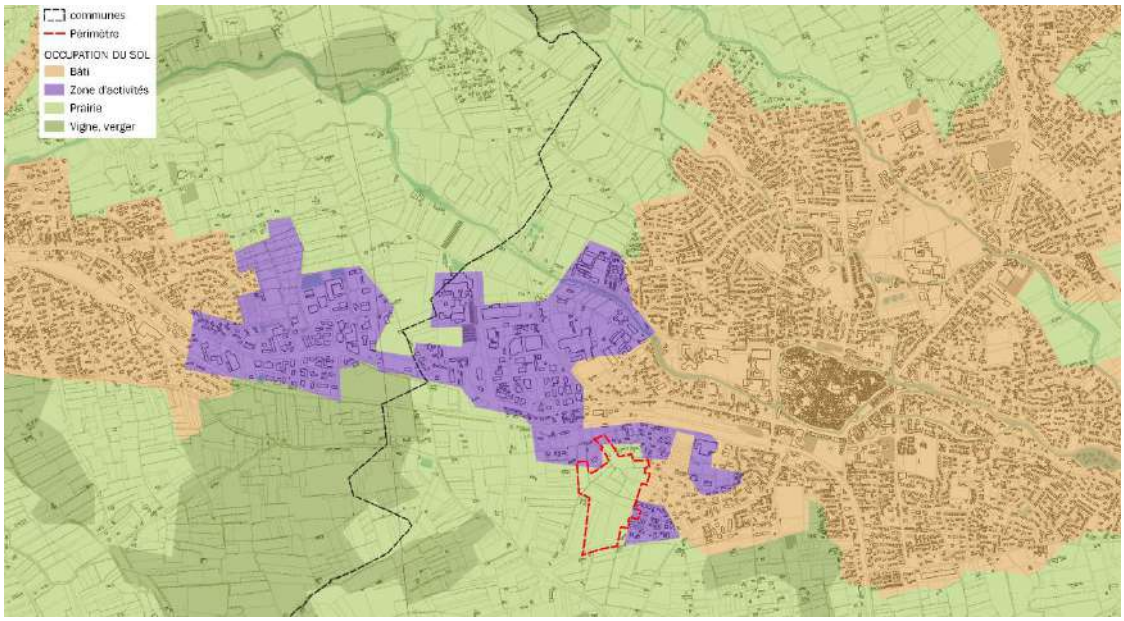


Figure 4 : Implantation territoriale de l'étude

Dans son ensemble et en l'état, le projet prévoit le découpage de la zone d'étude en 11 lots de grandes tailles. (4 000 m² à 1,4 ha), pour un total de 10,6 ha cessibles.

Une voie interne connectée à la Route de Caumont, au sud est présenter, permettant de fluidifier le trafic local, tout en intégrant un accès secondaire depuis la zone d'activités des Théologiens.

Pour assurer la gestion hydraulique ; le projet prévoit trois bassins de rétention, localisés sur les points bas du site.

Le projet retenu est ainsi présenté ci-dessous, fruit d'une concertation et de nombreux ajustements en lien avec les précédentes études :

Lot	Surface
---	---
1	11 183
2	10 849
3	12 697
4	14 059
5	14 870
6	3 875
7	9 510
8	9 319
9	5 204
10	8 152
11	6 094
	105 812 m²

Figure 5 : Présentation du projet en l'état, avant mesure

3. METHODOLOGIE

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

Dans le cadre de ce projet, deux types d'aire d'étude ont été définies.

L'aire d'étude principale inclut l'aire d'implantation de l'aménagement ainsi que les habitats connexes, sur une zone tampon d'une dizaine de mètres environ de part et d'autre. C'est au sein de cette aire que seront établis les inventaires flore, invertébrés, reptiles et amphibiens, ainsi que la cartographie des habitats. Cette aire est de 14.3 Ha.

L'aire d'étude élargie (ou fonctionnelle) permet d'aborder avec rigueur les peuplements qui évoluent aux abords de l'aire d'étude et les liens fonctionnels qui peuvent exister entre ces espaces éloignés et le site. Certaines espèces ont en effet une partie de leur cycle biologique qui se déroule dans des biotopes différents, notamment l'avifaune et les chiroptères. Il convient donc d'évaluer aussi ces connexions et les axes de déplacement empruntés pour des mouvements locaux mais aussi plus largement à l'échelle de quelques dizaines de mètres autour du site. Cette aire est de 21.1 Ha.

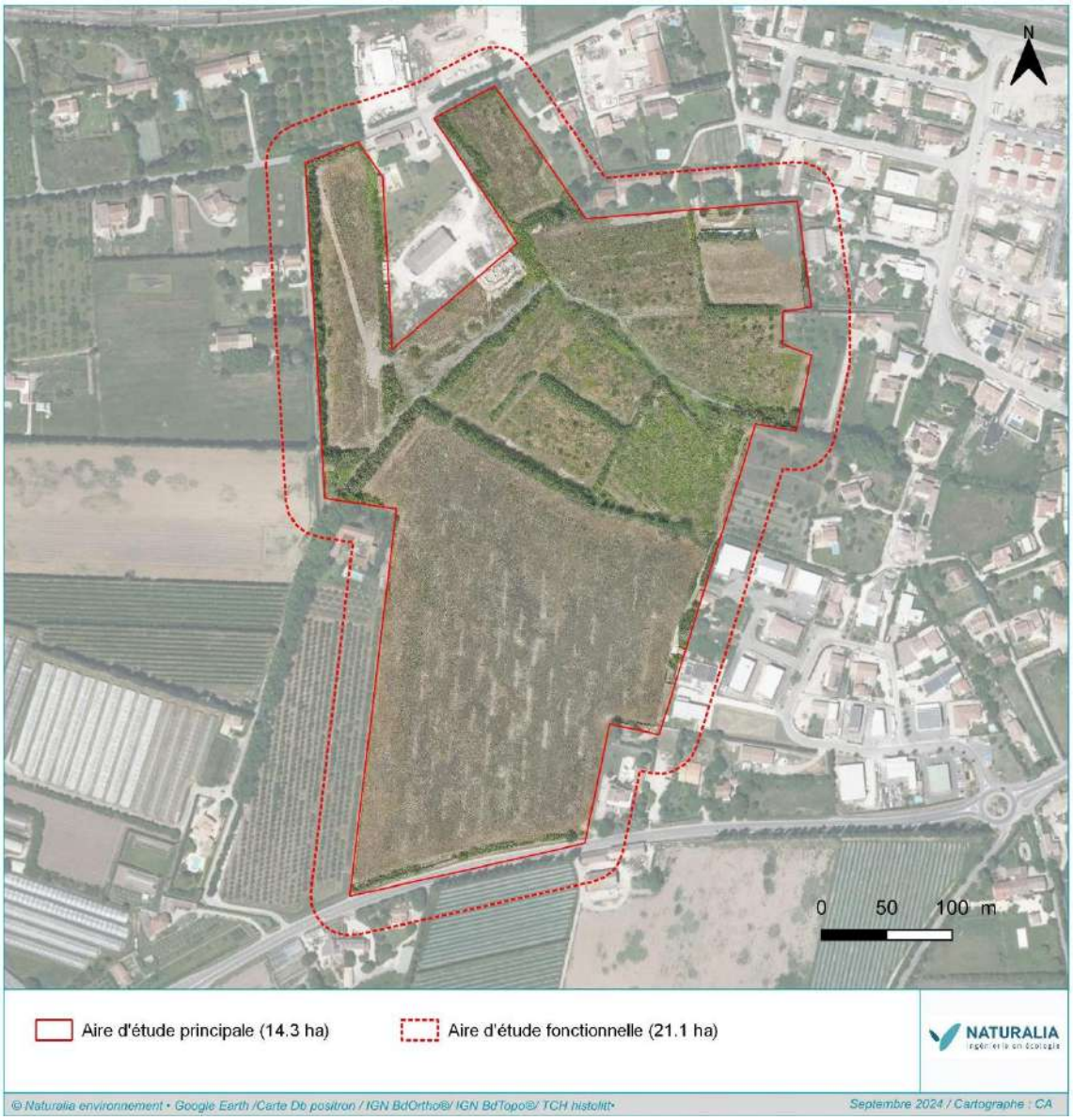


Figure 6. Présentation de l'aire d'étude

➔ *Pour assurer la meilleure considération des enjeux écologiques sur site, Naturalia environnement a réalisé une orthophotographie par drone du site d'étude (juin 2024) permettant d'optimiser la visualisation du site en l'état et ainsi de mieux appréhender la composition des habitats.*

3.2. Les phases d'étude

3.2.1. Le diagnostic écologique

3.2.1.1. Recueil bibliographique / Consultation de personnes ressources

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

Tableau 1 : Structures et personnes ressources

Structure	Logo	Consultation	Résultat de la demande
CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles)		Bases de données en ligne flore et faune http://flore.silene.eu	Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude.
CEN PACA		Base de Données Silène Faune http://faune.silene.eu/	Liste d'espèce faune par commune
DREAL PACA / GCP		Carte d'alertes chiroptères	Cartographie communale par espèce
LPO-PACA		Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques
NATURALIA		Base de données professionnelle	Liste et statut d'espèces élaborés au cours d'études antérieures sur le secteur
iNaturalist		www.inaturalist.com	Base de données en ligne faune/flore
Observado		Base de données en ligne http://observado.org/	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques

Les résultats du recueil bibliographique sont présentés sous forme d'un tableau où figurent les espèces à enjeu, susceptibles de se rencontrer au sein des grands habitats de l'aire d'étude, sans prévaloir de leur qualité ni de leur état de conservation.

3.2.1.2. Inventaires de terrain

➢ **Calendrier des prospections, effort d'échantillonnage**

Les sessions de prospections se sont déroulées dans un premier temps pour réalisation d'un cadrage écologique en 2017-2018.

Des inventaires écologiques sur 4 saisons ont ensuite été réalisés en 2019, une période suffisante pour cerner les enjeux faunistiques et floristiques attendus sur site. Les inventaires ont permis notamment de prendre en compte la floraison des principales espèces de plantes, la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d'observation des chiroptères, des insectes et des reptiles.

Des prospections complémentaires ont été réalisées en 2024, pour confirmer et compléter les inventaires de 2019.

Tableau 2. Calendrier des prospections

Groupes	Intervenants	Dates et heures de passages	Conditions météorologiques
Flore et Habitats	Olivier JONQUET	20/09/2018	Ciel dégagé, pas de vent
	Ugo SCHUMPP	12/06/2019	Ciel dégagé, pas de vent
	Adrien ROLLAND	**26/03/2024** **10/06/2024**	Ciel dégagé, vent faible Ciel dégagé, pas de vent
Entomofaune	Guillaume AUBIN	03/07/2018 20/09/2018	Ciel dégagé, pas de vent
	Camille GOURMAND	03/05/2019 06/08/2019	Ciel dégagé, pas de vent
	Sylvain FADDA	**22/04/2024** **31/05/2024** **15/07/2024**	Ciel dégagé, vent fort, froid Ciel dégagé, pas de vent Temps lourd, chaud
Ornithologie	**Paul MENARD**	16/05/2019 (8h30-14h30)	Ciel dégagé, 24 degrés, léger vent.
		25/04/2024 (8h-12h)	Ciel dégagé, 21 degrés, léger vent.
	Samuel GUIRAUDOU	13/02/2024 (7h-10h30)	Ciel dégagé, 10 degrés, vent moyen, pas de pluie.
		04/03/2024 (14h-15h30)	Ciel dégagé, 17 degrés, pas de vent, pas de pluie.
	Shamgar BROOK	**18/06/2024**	Ciel dégagé, 21 degrés, pas de vent, pas de pluie.
		21/07/2024	Ciel dégagé, 24 degrés, pas de vent, pas de pluie.
Herpétofaune	Paul MENARD	16/05/2019 (8h30-14h30)	Ciel dégagé, 24 degrés, léger vent.
	Samuel GUIRAUDOU	04/03/2024 (14h-15h30)	Ciel dégagé, 17 degrés, pas de vent, pas de pluie.
	Antoine COQUIS	**14/03/2024** (19h30-21h)	Ciel voilé, 14 degrés, humide.
		02/04/2024 (9h-14h)	Ciel dégagé, 20 degrés, pas de vent.
		07/05/2024 (13h-17h)	Ciel partiellement nuageux, 22 degrés, légère brise.

Groupes	Intervenants	Dates et heures de passages	Conditions météorologiques
Mammifères Chiroptères	Mathieu FAURE Lénaïc ROUSSEL	13/05/2019 (+ pose d'enregistreurs SM4 Bat detector)	Ciel dégagé, vent faible à modéré, 15°C
		09/07/2019 (+ pose d'enregistreurs SM4 Bat detector)	Nuageux, sans vent, 26°C
		27/08/2019 (+ pose d'enregistreurs SM4 Bat detector)	Nuageux, sans vent, 28°C
	Florian THIERRY	**04/06/2024: 8h- 17h (+ pose d'enregistreurs SM4 Bat detector)**	Ciel dégagé, sans vent, 21°C
		16/07/2024: 15h – 20h (+ pose d'enregistreurs SM4 Bat detector)	Ciel partiellement dégagé, vent faible, 30°C
		03/09/2024: 7h – 12h (+ pose d'enregistreurs SM4 Bat detector)	Nuageux, pas de vent, 28°C

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

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

- **Méthodes d'inventaires employées**

HABITATS NATURELS

Un premier travail de photo-interprétation à partir des photos aériennes orthonormées (BD Ortho®), superposées au fond Scan25® IGN 1/25 000, permet d'apprécier l'hétérogénéité des biotopes donc des habitats du site.

Les grands ensembles définis selon la nomenclature EUNIS peuvent ainsi être identifiés :

1. Les habitats littoraux et halophiles ;
2. Les milieux aquatiques non marins (Eaux douces stagnantes, eaux courantes…) ;
3. Les landes, fruticées et prairies (fruticées sclérophylles, prairies mésophiles…) ;
4. Les forêts (Forêts caducifoliées, forêts de conifères…) ;
5. Les tourbières et marais (Végétation de ceinture des bords des eaux…) ;
6. Les rochers continentaux, éboulis et sables (Eboulis, grottes…) ;
7. Les terres agricoles et paysages artificiels (Cultures, terrains en friche et terrains vagues…).

A l'issue de ce pré-inventaire, des prospections de terrain permettent d'infirmer et de préciser les habitats naturels présents et potentiels sur le site d'étude, notamment ceux listés à l'Annexe I de la Directive « Habitats » (Directive 92/43/CEE du 12 mai 1992).

Ces relevés sont établis selon la méthode de coefficient d'abondance-dominance définie par Braun-Blanquet (1928), elle sert à estimer la fréquence de chaque plante dans le relevé et sont accompagnés d'observations écologiques (nature du sol, pente, etc.). En effet, les habitats et leur représentativité sont définis par des espèces indicatrices mises en évidence dans les relevés, elles permettent, en partie la détermination de l'état de conservation des habitats. D'autre part, lorsque cela est nécessaire, une aire minimale conçue comme l'aire sur laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée peut être définie.

Le prodrome des végétations de France (Bardât & al., 2004) est utilisé lors de l'étude afin d'établir la nomenclature phytosociologique, notamment l'appartenance à l'alliance. La typologie est par ailleurs définie à l'aide des Cahiers habitats édités par le Muséum National d'Histoire Naturelle (Collectif, 2001-2005) et des publications spécifiques à chaque type d'habitat ou à la région étudiée. Les correspondances sont établies selon le manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne, version EUR 27 (CE, 2007), le référentiel CORINE biotopes (Bissardon & *al.*, 1997) et Eunis (MNHN, janvier 2013). Pour les habitats humides, nous nous sommes référés au guide technique des habitats naturels humides de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Barbero, 2006).

ZONES HUMIDES

La caractérisation des communautés végétales est réalisée dans un premier temps par l'interprétation des habitats naturels et semi-naturels sur le site d'étude. Ces derniers, nommés selon la typologie du code CORINE Biotopes ou du Prodrome des végétations de France, peuvent servir de base à la délimitation des zones humides. En effet, une partie des milieux qui figurent dans la liste des habitats naturels indicateurs de milieux humides font directement référence à une zone humide. Ceux-ci sont notés « H » dans l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Dans un second temps, pour les habitats identifiés comme potentiellement humides (notés « p. » (pro parte)), des compléments de relevés en termes de végétation ont été réalisés. Il s'agit de noter l'ensemble de la végétation dominante dans un habitat relativement homogène d'un point de vue de la flore et des conditions mésologiques. Avec la prise en compte de chaque strate de végétation, si plus de 50% du recouvrement total est constitué d'une végétation hygrophile listée dans l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur peut être considéré comme une zone humide (cf. chapitre suivant).

Dans le cas inverse, c'est-à-dire si une végétation hygrophile est totalement absente, aucun sondage pédologique complémentaire n'est requis. En revanche, si une végétation hygrophile est bien présente, mais constitue moins de 50% du recouvrement de la végétation d'un habitat donné, les sondages pédologiques deviennent nécessaires. Par ailleurs, les habitats ne présentant pas de végétation spontanée doivent également faire l'objet de sondages pédologiques complémentaires.

LA FLORE

Une fois le recueil des données établi et les potentialités régionales identifiées, comme pour les habitats, une analyse cartographique est réalisée à partir d'un repérage par BD Ortho® (photos aériennes), des fonds Scan25® et des cartes géologiques afin de repérer les habitats potentiels d'espèces patrimoniales. En effet, la répartition des espèces est liée à des conditions stationnelles précises en termes de type de végétation (Forêts, milieux aquatiques, rochers) ou de caractéristiques édaphiques (pH, granulométrie, bilan hydrique des sols).

Des inventaires de terrain complémentaires à cette synthèse bibliographique sont par ailleurs définis selon le calendrier phénologique des espèces (sur l'ensemble du cycle biologique). Afin d'affiner les principaux enjeux et la richesse relative du site, ces relevés permettent d'établir la composition et la répartition en espèces patrimoniales au sein de la zone d'étude. Les taxons à statuts sont systématiquement géolocalisés et accompagnés si nécessaire de relevés de végétation afin de préciser le cortège floristique qu'ils fréquentent. Ces prospections servent alors à définir leur dynamique (nombre d'individus présents, densité, étendue des populations) et leurs exigences écologiques (associations, nature du sol), mais aussi à étudier leur état de conservation, ainsi qu'à examiner les facteurs pouvant influencer l'évolution et la pérennité des populations.

Les éventuelles espèces invasives sont également recherchées et géolocalisées.

INSECTES ET AUTRES ARTHROPODES

Lépidoptères et Odonates : recherches d'individus volants, identification à vue ou après capture au filet, recherche des plantes-hôtes pour les espèces patrimoniales avérées ou fortement potentielles et recherche des pontes, exuvies ou chenilles visibles.

Orthoptères : recherche des individus actifs, identification à vue, aux stridulations ou après capture au filet.

Coléoptères : recherche des individus actifs (floricoles, en transit), sous pierre ou indices de présence (trous d'émergence pour les saproxylophages). Identification à vue ou sur photo.

D'autres groupes (Arachnides, Mantides, Mecoptera, Hemiptera, etc.) sont également considérés lors des prospections.

LES AMPHIBIENS ET REPTILES

Les reptiles forment un groupe discret et difficile à contacter. Durant les investigations, ils ont été recherchés à vue sur les places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les meilleures conditions d'activité de ce groupe : temps « lourd », début et fin des journées printanières et estivales chaudes. Une recherche plus spécifique a été effectuée sous les pierres et autres abris appréciés des reptiles. Les indices de présence ont également été recherchés (exuvies…) et les milieux favorables aux espèces patrimoniales ont fait l'objet de relevés précis. Ainsi, les lisières (écotones particulièrement prisés pour la thermorégulation) ont été inspectées finement à plusieurs reprises.

Du fait de leurs sensibilités écologiques, de leur aire de distribution souvent fragmentée, et du statut précaire de nombreuses espèces, les amphibiens, tout comme les reptiles, constituent un groupe biologique qui présente une grande sensibilité à l'altération ou la destruction de leurs habitats. Pour les mettre en évidence, les prospections s'effectuent généralement en nocturne, lors d'épisodes pluvieux, durant la période d'activité optimale des adultes actifs (de mars à juin et éventuellement septembre/octobre selon les espèces). Au sein de l'aire d'étude, la recherche des amphibiens a consisté en la recherche d'habitats (terrestre et aquatique) favorables aux espèces (mare, flaque, canaux, …) et la recherche d'individus adultes ou larves actifs ou sous abris (de jour et de nuit).

Les Oiseaux

Un premier travail de photo-interprétation à partir d'orthophotographies aériennes couplé à une analyse bibliographique permet d'apprécier les potentialités aviaires du site d'étude et de sa périphérie. Cette analyse préliminaire conduit à évaluer le temps de prospection nécessaire et les périodes d'inventaires optimales afin de maximiser les probabilités de contacts avec les espèces aviennes présentant un niveau d'enjeu de conservation régional supérieur ou égal à modéré.

Plusieurs sessions d'inventaires ont été conduites et ont permis d'établir un diagnostic ornithologique adapté à la phénologie des espèces d'oiseaux potentielles, aux milieux composant le site d'étude et à sa localisation géographique.

Ce diagnostic se réalise dans un cadre méthodologique adapté :

- Réalisation des inventaires aux périodes phénologiques clefs (période de reproduction) et dans des conditions météorologiques favorables (ciel découvert dans la majorité des cas avec peu ou pas de vent) ;
- Relevés effectués dès l'aube, lorsque l'activité des oiseaux diurnes est la plus importante ;
- Relevés crépusculaires et nocturnes avec passage de bandes sonores lorsque cela s'avère nécessaire ;
- Détermination acoustique (chants et cris) et visuelle (indication du sexe ou de l'âge lorsque cela est possible) ;
- Évaluation des effectifs, au moins pour les espèces présentant un enjeu de conservation supérieur ou égal à un niveau modéré (nombre de mâles chanteurs, nombre de couples nicheurs, nombre d'individus, estimation des effectifs populationnels, etc.) ;
- Qualification des comportements permettant d'évaluer le statut d'une espèce ou d'un cortège spécifique sur un secteur / milieu donné ;
- Recherche de sites et milieux favorables ou de traces d'occupation (pelotes de réjection, reliefs de repas, etc.).

Cette méthodologie a conduit sur le site d'étude à :

- La détermination des oiseaux communs et leurs statuts biologiques dans tous les milieux représentés ;
- La détermination des espèces présentant un enjeu de conservation supérieur ou égal à un niveau modéré et leurs statuts biologiques dans tous les milieux représentés ;
- La détermination et la qualification des milieux ou des secteurs d'occupation préférentiels que cela soit pour la reproduction, l'alimentation, le transit ;
- L'analyse des espèces au prisme des fonctionnalités écologiques, notamment du fait de l'isolement ou de la connectivité de certains réservoirs ou corridors.

Mammifères, dont Chiroptères

- Échantillonnage par grand type d'habitat pour détecter la présence éventuelle d'espèces patrimoniales et/ou protégées (avec horaires de prospection adaptés) ;
- Recherche d'indices de présence d'individus (fèces, restes de repas, lieux de passage, coulées, crayons, traces, etc.) ;
- Analyse paysagère (corridors, intérêt fonctionnel, etc.) ;
- Pose de détecteurs de type SM4 sur une nuit (printemps, été, automne) ;
- Recherche de gîtes favorables (bâtis, ouvrage d'art, arbres à cavités, cavité naturelle/artificielle). Les arbres remarquables seront tous recensés ainsi que les capacités d'accueil au niveau du bâti (sous réserve de leur accessibilité) et des ouvrages d'art. À noter que l'aire d'étude est dépourvue de cavités naturelles. (Source : BRGM).

Figure 7. Micro de SM4 Bat detector au sein de la zone d'étude utilisé afin de capter les ultrasons des chiroptères.

Figure 8 : Localisation des balises concernant les inventaires Chiroptères

3.2.1.3. Limites de l'expertise de terrain

En 2024 les observations de terrain indiquent la réalisation de travaux sur l'aire d'étude, au droit du canal agricole identifié comme favorable à la flore - flore et la faune (notamment aux amphibiens) en 2019. Ce canal a en effet été enterré, détruisant par la même occasion les habitats d'intérêt le composant.

Compte-tenu des éventuelles fluctuations interannuelles des populations, il convient de considérer comme potentielles les espèces ayant été observées au cours des 5 dernières années.

3.2.2. Restitution cartographique

La cartographie est élaborée et restituée sous les logiciels de SIG ArcGIS et QGIS (couche polygones + données attributaires associées). Le système de projection utilisé est le Lambert RGF93 cartographique étendu métrique.

3.3. Définition des enjeux

L'évaluation du niveau d'enjeu, associé à une espèce animale ou végétale, est idéalement définie à l'échelle d'une région biogéographique, mais usuellement et arbitrairement mise en œuvre au sein des limites administratives de tel pays ou telle région.

Dans le cadre d'une étude environnementale, l'appréciation des enjeux de conservation d'une espèce donnée s'opère à l'échelle d'une aire d'étude fonctionnelle, élargie ou restreinte en lui attribuant un niveau d'enjeu intrinsèque et un niveau d'enjeu local. Cinq niveaux d'enjeu sont couramment établis : « Très fort », « Fort », « Assez fort », « Modéré », « Faible ». Un enjeu local de conservation de niveau « Négligeable » peut être attribué à des espèces exotiques, accidentelles ou occasionnelles, ainsi qu'à des espèces de large répartition dont l'état de conservation se révèle être particulièrement favorable.

Les critères de définition du niveau d'enjeu de conservation d'une espèce, ou ainsi dire son niveau de patrimonialité, sont multiples. En fonction des données disponibles cela peut dépendre :

- Du niveau de rareté biogéographique (degré d'endémisme) ;
- Du niveau de rareté à l'échelle géographique considérée (régional et/ou local) ;
- Du niveau de responsabilité de l'échelle géographique considérée (régional et/ou local) vis-à-vis de la pérennité de l'espèce ; du statut de conservation (présence de l'espèce dans les listes rouges par exemple, au niveau international, national, ou régional) ;
- De la taille et la dynamique des populations (état de conservation tel qu'il est établi dans les Listes Rouges, au niveau mondial, national ou régional quand l'espèce considérée y est référencée) ;
- De l'état de conservation et du niveau de vulnérabilité des habitats occupés et des populations présents au niveau régional et/ou local ;
- Etc.

Cette évaluation est systématiquement pondérée *in fine* par dire d'expert, intégrant le niveau d'expérience, ce qui permet notamment de relativiser les résultats si cela est nécessaire (prise en compte d'une possible sous ou sur-prospection de l'espèce, du manque de données disponibles etc.).

Il est important de souligner que le niveau d'enjeu ou de patrimonialité d'une espèce, végétale ou animale, est absolument indépendant de ses statuts de protection réglementaire.

En fonction de l'échelle géographique de prise en compte de ces différents critères, une espèce se voit confier un niveau d'enjeu intrinsèque usuellement établis à l'échelle régionale. En effet, l'évaluation voire la hiérarchisation des enjeux de bon nombre d'espèces considérées patrimoniales sont établis à l'échelle régionale soit par des études scientifiques ciblées sur ces territoires ou via la publication de documents officiels (DREAL, CEN, …).

Le niveau d'enjeu local résulte d'une considération de ces critères au plus près des caractéristiques du projet impactant, permettant d'identifier le degré d'importance des populations locales dans la préservation de l'état de conservation de l'espèce à une échelle plus large.

3.4. Analyse des impacts

Les impacts sont évalués selon les méthodes exposées dans les documents suivants :

- CEREMA 2017. L'étude d'impact dans les projets d'infrastructures linéaires de transport. Collection Références.
- CEREMA 2018. Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- CEREMA 2019. Infrastructures linéaires de transport et oiseaux - Enjeux, impacts et mesures d'atténuation. Collection Connaissances.

Pour chaque espèce contactée dans l'aire d'étude et susceptible d'être impactée par le projet, l'analyse des impacts est basée sur les éléments suivants :

- Les effectifs des populations touchées et la surface des habitats atteints
- Les niveaux d'enjeu écologique intrinsèque ou local des espèces concernées (couvrant leur état de conservation) ;
- L'estimation des niveaux de résilience de ces espèces vis-à-vis des perturbations engendrées (implémenté si possible par des retours d'expériences significatives dans le domaine) ;
- La fréquentation et l'usage du périmètre étudié par l'espèce ;
- La nature de l'impact :
    - Les impacts retenus sont de plusieurs ordres ; par exemple : la destruction d'individus, la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces, la perturbation de l'espèce ;
    - L'analyse des impacts est éclairée par un 4ème niveau d'analyse qui correspond aux fonctionnalités écologiques atteintes. L'évaluation de la dégradation des fonctionnalités écologiques se base sur les niveaux de détérioration de l'habitat, enrichi des données sur la répartition spatio-temporelle des espèces et de leur comportement face à une modification de l'environnement. Parmi les impacts aux fonctionnalités écologiques on peut notamment citer l'altération d'habitat refuge, la modification des conditions édaphiques et la modification des attributs des espèces écologiques.
- Le type d'impact :
    - Les impacts directs sont essentiellement liés aux travaux touchant directement les espèces ou habitats d'espèces ;
    - Les impacts indirects ne résultent pas directement des travaux, mais ont des conséquences sur les espèces ou habitats d'espèces et peuvent apparaitre dans un délai plus ou moins long.
- La durée de l'impact :
    - Impacts permanents liés à la phase de travaux, ou d'entretien, dont les effets sont irréversibles ;
    - Impacts temporaires : il s'agit généralement d'atteintes liées aux travaux, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires, passage d'engins ou des ouvriers, création de piste d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaire de matériaux…).

3.5. Définition de mesures ERC-A

Le Code de l'Environnement prévoit trois types de mesures : « *les mesures destinées à éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement…* ». En cas d'impacts notables avérés sur des taxons à portée réglementaire, il sera nécessaire d'engager la recherche de mesures d'atténuation (éviter et réduire) pour insérer au mieux le projet dans un souci de moindre impact sur les milieux et les espèces.

La typologie des mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnements respectera la classification préconisée par le « *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* » publié en janvier 2018 par le CEREMA Centre-est.

Mesures d'évitement

En cas d'impacts avérés, les premières mesures à envisager sont l'évitement ou la suppression des conséquences dommageables du projet attendues sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces présentes pendant et après sa réalisation.

Cet exercice appelle à une concertation étroite entre le bureau d'études et le maître d'ouvrage. Le plus souvent, la mise en œuvre de mesures d'évitement conduit à des évolutions du parti initial d'aménagement comme par exemple, la mise en œuvre de micro-variantes, la concentration ou repositionnement des emprises initiales afin de garantir une prise en compte optimale des enjeux écologiques les plus notablement impactés.

Mesures de réduction

Dans l'impossibilité d'éviter certains impacts, il est admis alors de préconiser des mesures de réduction visant à atténuer les effets négatifs attendus. Cela peut consister dans le choix d'une période de chantier qui épargne la présence de certaines espèces ou bien à adopter des modalités de travaux qui évitent de nuire directement à l'écologie d'autres espèces (éviter le travail de nuit, ou en période pluvieuse par exemple...).

Mesures de compensation

Malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, il se peut que des impacts significatifs persistent sur une ou plusieurs espèces protégées. Dans ce cas, une mesure compensatoire devra être mise en place. Les lignes directrices nationales sur la séquence ERC ont apportés des précisions quant à la nature des mesures compensatoires « Les mesures compensatoires font appel à une ou plusieurs actions écologiques : restauration ou réhabilitation, création de milieux et/ou, dans certains cas, évolution des pratiques de gestion permettant un gain substantiel des fonctionnalités du site de compensation. Ces actions écologiques sont complétées par des mesures de gestion afin d'assurer le maintien dans le temps de leurs effets. »

Mesures d'accompagnement

Pour les lignes directrices, il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation ». Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus. Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.

4. ETAT INITIAL

4.1. Bilan des périmètres d'intérêt écologique

Le tableau suivant récapitule les différents périmètres réglementaires, contractuels ou d'inventaires présents dans un rayon de 3 km. Il s'attache également à analyser les liens écologiques entre l'aire d'étude et ces différents périmètres. Les informations sur les documents d'alertes sont issues du site de la DREAL.

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

Tableau 3. Bilan des périmètres écologique vis-à-vis de l'aire d'étude

Type de périmètre	Intitulé	Identifiant	Surface (ha)	Distance (m)
Périmètres contractuels				
ENS	Le site des platrières	983	195	4891
Natura 2000 ZSC	La Sorgues et l'Auzon	FR9301578	2555	323
Parcs naturels régionaux	Mont-Ventoux	FR8000056	87691	3509
	Luberon	FR8000003	185488	3821
PNA Aigle de Bonelli - Domaine vital	Plateau du Vaucluse	O_AQUFAS_DV_016	43470	3327
PNA Lézard Ocellé	Présence peu probable (p<0,25)	0	4328	0
	Présence probable (0,25<=p<0,5)	1	68696	0
	Présence hautement probable (p>=0,5)	2	157474	1064
Sites inscrits	L'ensemble formé par le centre-ville d'Isle-sur-la-Sorgue	93I84051	35	541
Périmètres d'inventaires				
Zones humides	Les Sorgues	84CEN0186	461	419,0957279
	Les Paluds	84CEN0157	14	2908,152456
	Père de Saint-Jean	84CEN0120	-	3477,318008
	Mare de Père de Saint-Jean	84CEN0119	-	3608,864707
	La Boudine	84CEN0121	-	4075,528752
	Cure-Bourse	84CEN0162	37	4487,145001
	Etang du Logis Neuf	84CEN0118	-	4771,24853
ZNIEFF de type I	Les Sorgues	930020308	414	421,0926588
ZNIEFF de type II	Monts de Vaucluse	930012375	38475	4052,180863
Périmètres Réglementaires				
Geoparc UNESCO	Luberon Géoparc mondial UNESCO	FR0200004	194926	3829,31936
Réserves de Biosphère	Mont Ventoux (zone de transition)	FR6500006	55096	2857,060236
	Luberon Lure (zone de transition)	FR6500009	165374	3818,384944

La zone d'étude est située à proximité (320m) d'une ZSC, site du réseau Natura2000 appartant à la directive habitats. Cette proximité explique la réalisation d'une étude des incidences NATURA 2000 motivée notamment par les enjeux avifaunistiques.

À noter que le Lézard ocellé a été activement recherché, cependant,il s'avère que les habitats composant l'aire d'étude ne lui sont pas favorable.

De plus, l'aire d'étude se situe à proximité de 3 périmètres d'intérêt écologique dont une zone humide.

REMARQUE : L'échelle de travail utilisée pour le SRCE ne permet pas de délimiter précisément les réservoirs de biodiversité à petite échelle. Ainsi, ils incluent régulièrement des infrastructures (routes, hameaux…). Ils renseignent néanmoins sur les grandes continuités écologiques régionales à préserver ou restaurer.

4.2. Cartographies des périmètres d'intérêt écologique

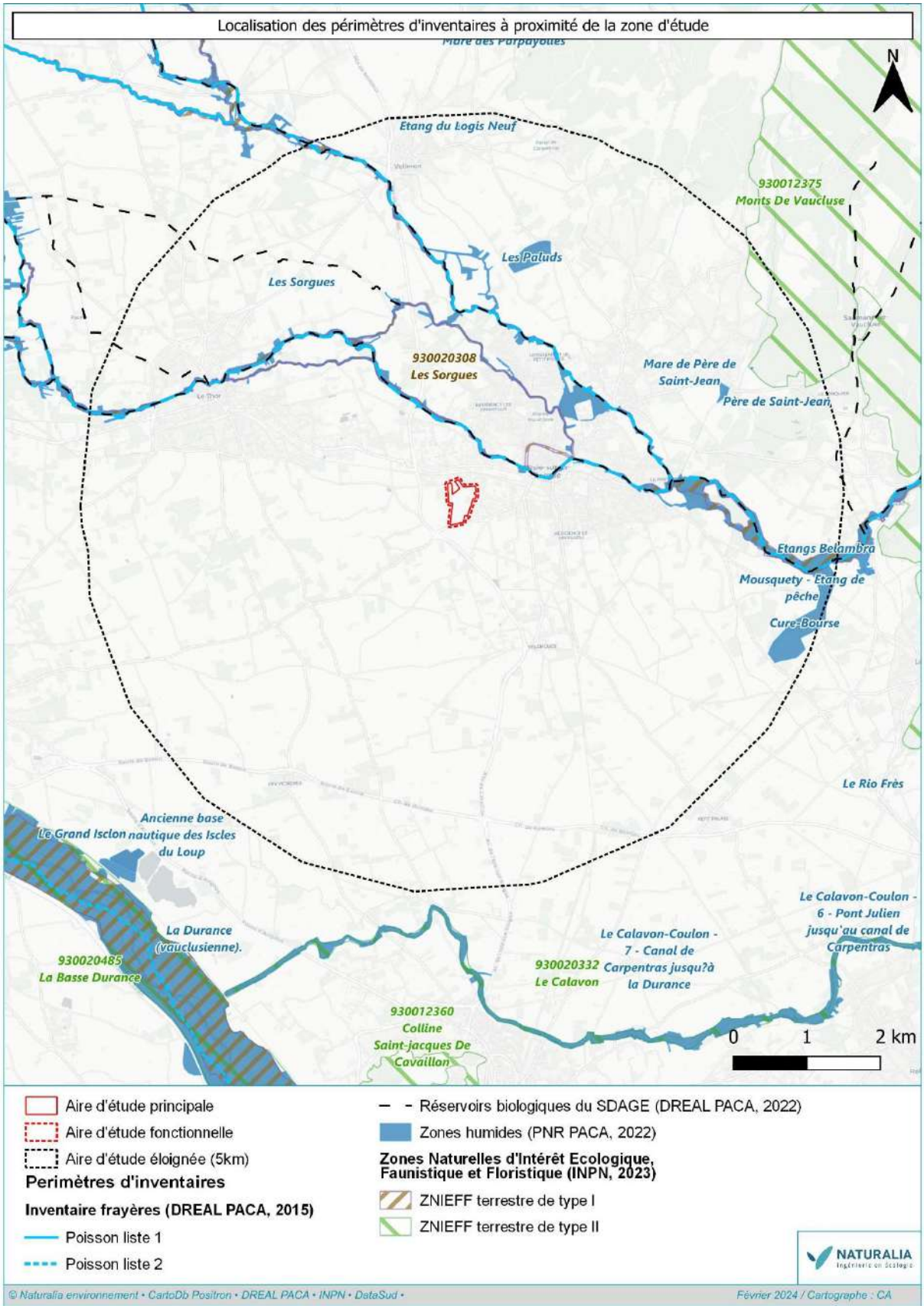


Figure 9 : Localisation des périmètres d'inventaire à proximité de l'aire d'étude

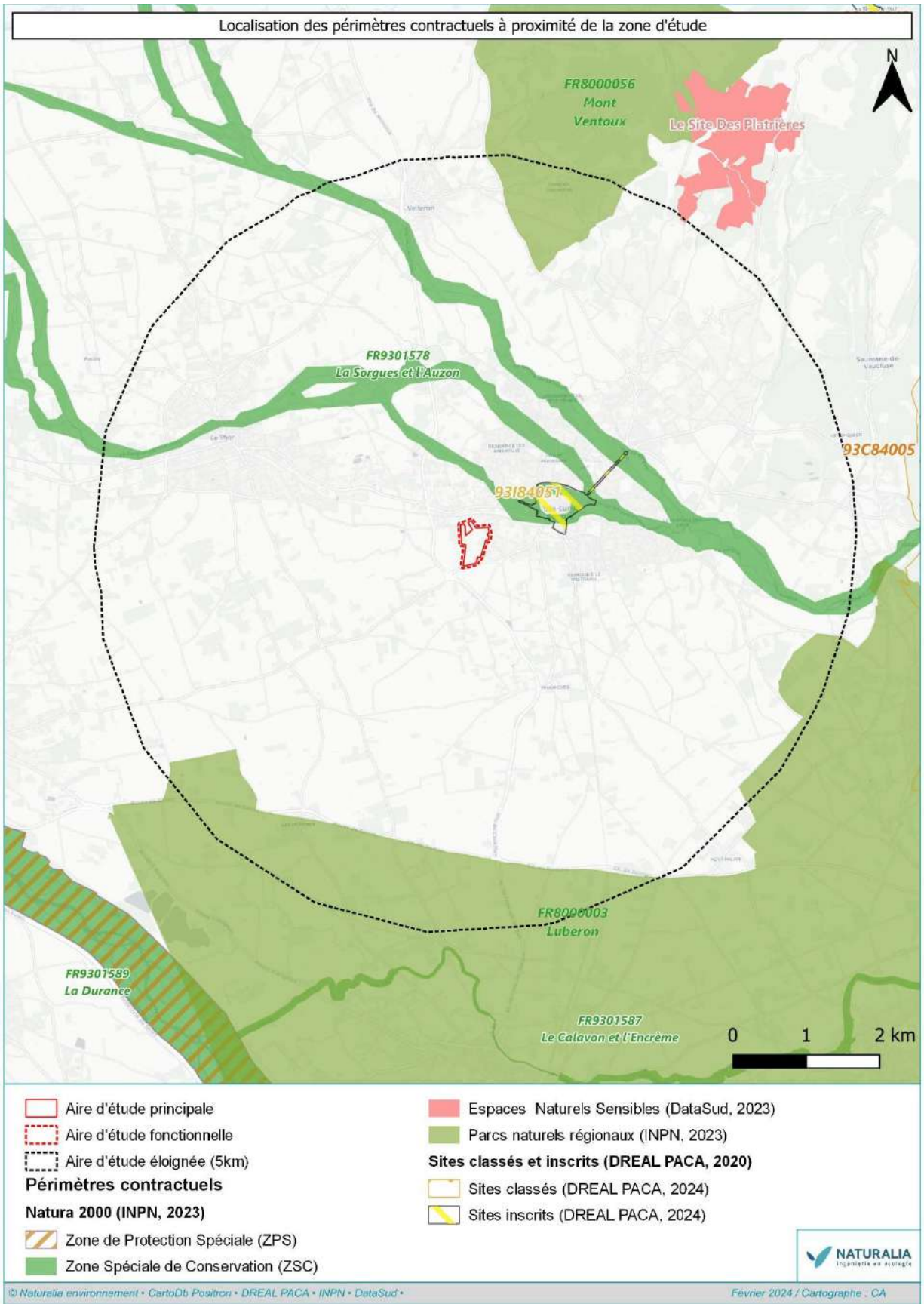


Figure 5 : Localisation des périmètres contractuels dont Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude

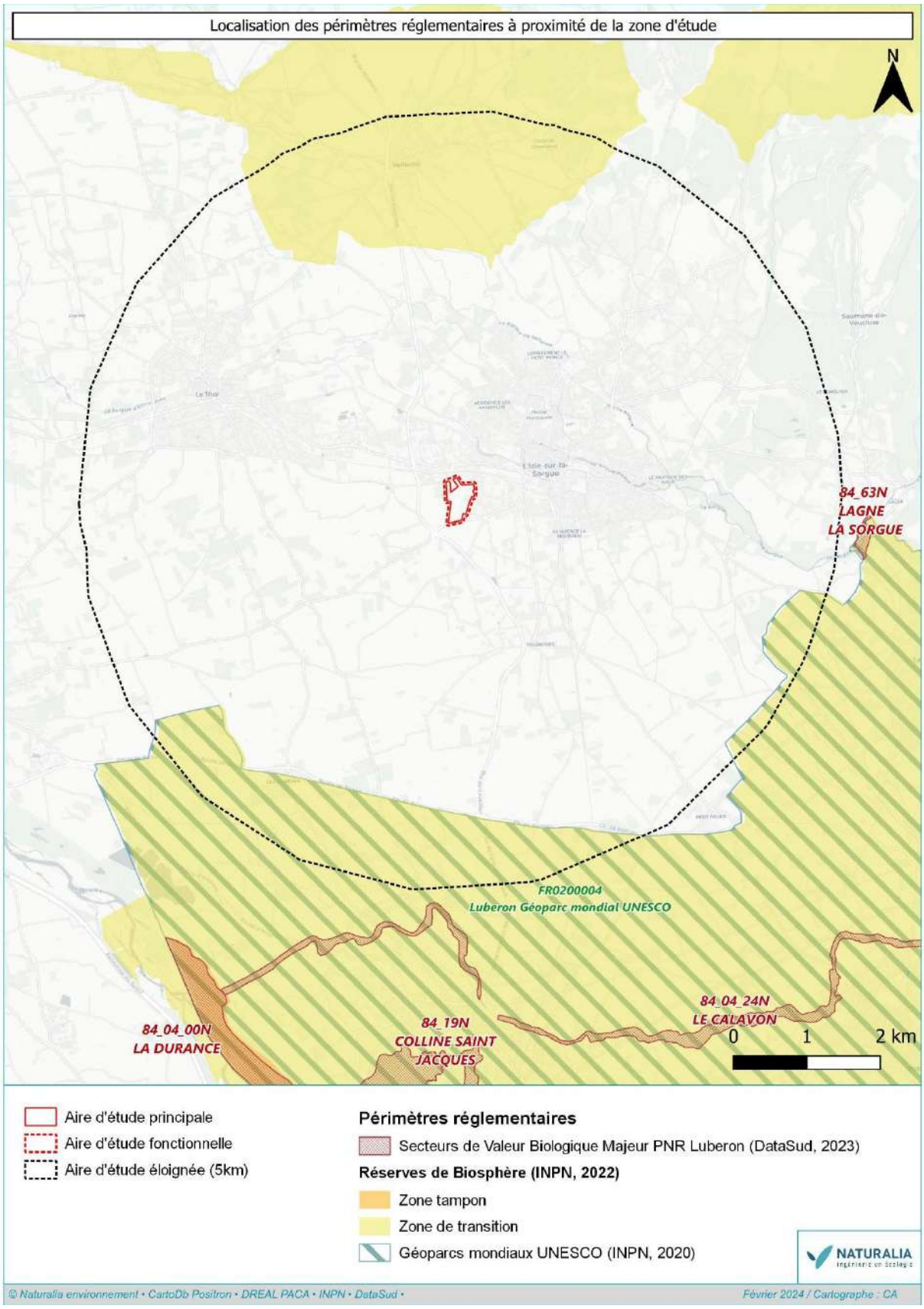


Figure 10 : Localisation des périmètres réglementaires à proximité de l'aire d'étude

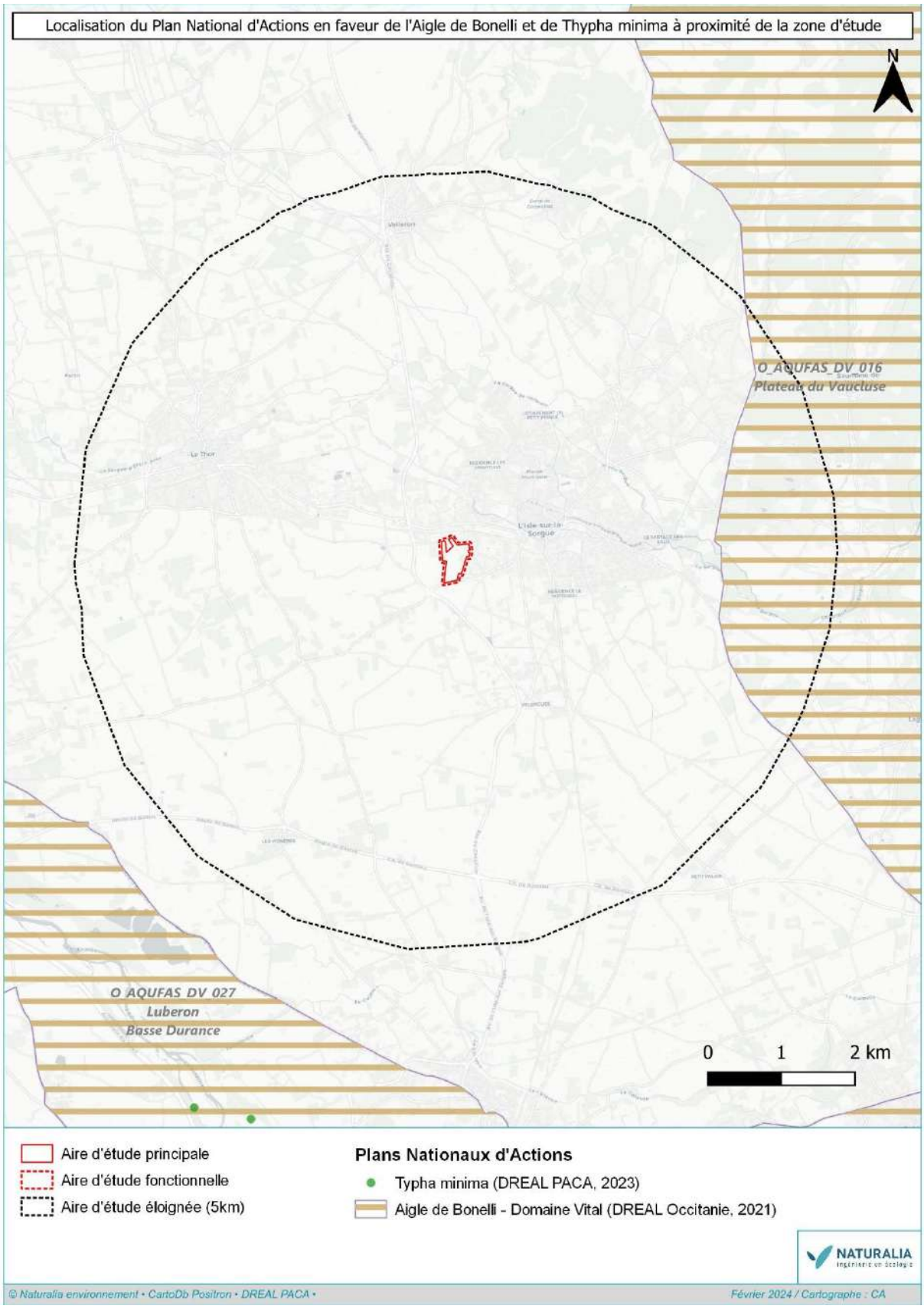


Figure 11 : Localisation PNA Aigle de et Typha minima à proximité de l'aire d'étude

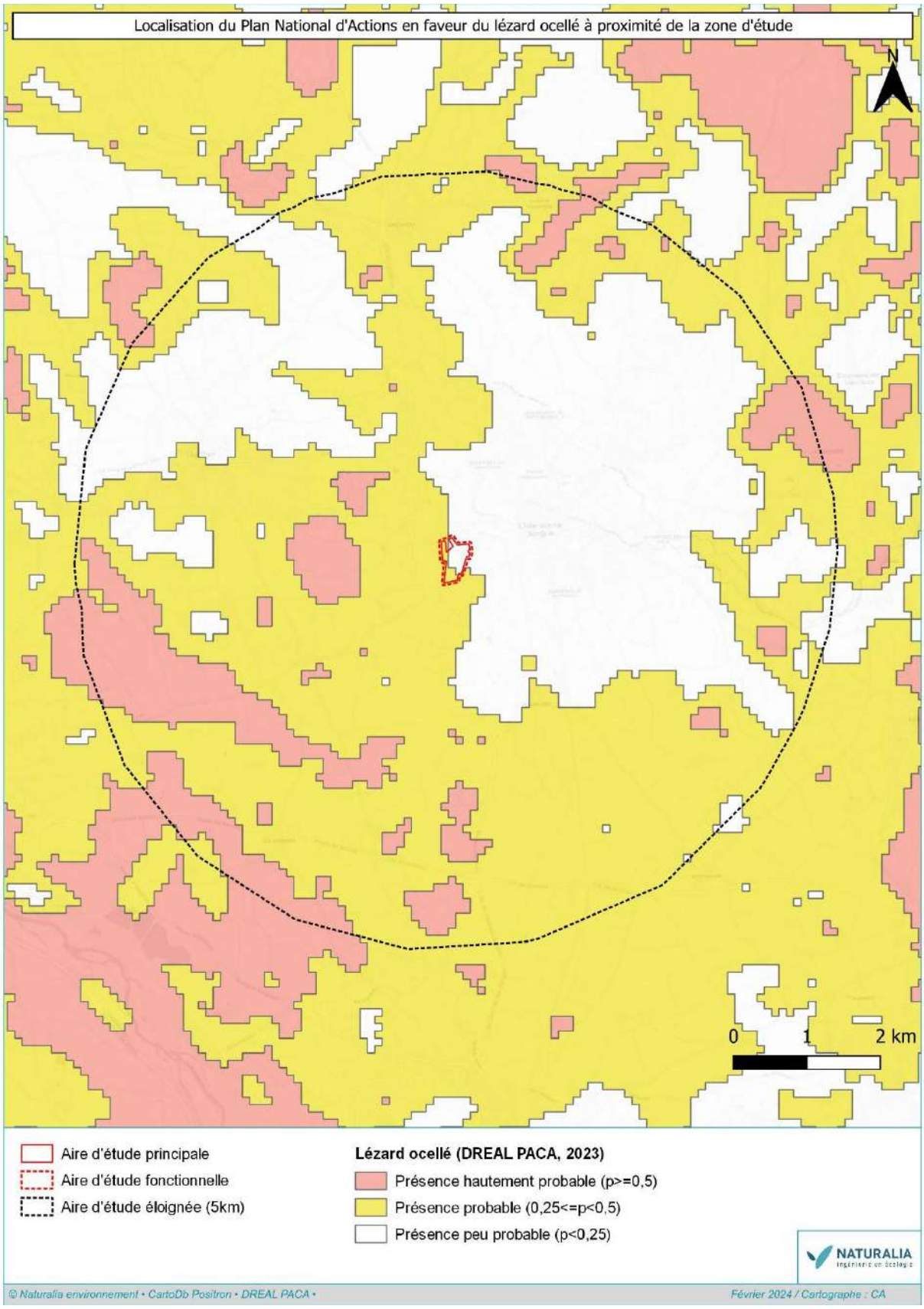


Figure 12 : Localisation PNA Lézard ocellé à proximité de l'aire d'étude

4.3. Considérations éco-paysagères et fonctionnelles

4.3.1. Considérations générales

La conservation des populations sur le long terme nécessite, dans l'idéal, que chaque individu puisse se déplacer et/ ou se maintenir au sein de son biotope de prédilection. Ce besoin vital est lié à la reproduction, à l'alimentation, la migration, la colonisation de nouveaux territoires par de jeunes individus... Or, l'aménagement, les infrastructures, les ouvrages hydrauliques, l'urbanisation, l'agriculture intensive constituent un nombre croissant de barrières écologiques.

Dans ce contexte la préservation des continuités écologiques, désignant les espaces ou réseaux d'espaces réunissant les conditions de déplacement d'une ou plusieurs espèces, essentielle.

Ces éléments sont ceux qui, par leur structure linéaire et continue (tels que les entités forestières ou les systèmes traditionnels de délimitation des champs) ou leur rôle de relais (tels que les linéaires de haies ou les petits bois), sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.

4.3.2. Analyse macroscopique

Au sein du SRCE PACA, les grandes continuités de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ont été rattachées à 5 grands ensembles (5 sous-trames) : milieux forestiers, milieux semi-ouverts, milieux ouverts, zones humides et eaux courantes. À ces 5 sous-trames, s'ajoute une composante spécifique littorale. Les réservoirs de biodiversité[1] à l'échelle du SRCE PACA se basent pour une grande partie sur la délimitation des périmètres d'intérêt écologique existants reconnus pour leur patrimoine écologique.

Le site d'étude est compris dans la région naturelle identifiée par le Schéma Régional de Cohérence Ecologique PACA « Comtat ». La composante verte de cet ensemble écologique est quasi absente, lié à l'étalement urbain, au réseau dense d'infrastructures ainsi qu'à une agriculture intensive. La trame bleue est quant à elle bien représentée. Ses principaux réservoirs sont la partie aval de la Durance, réseau des Sorgues, Nesque, Auzon, Seille, Paillasse et partie aval de l'Ouvèze. Seulement, leur état de fonctionnalité est qualifié de dégradé à très dégradé en raison de la présence de nombreux obstacles à l'écoulement ainsi qu'à la dégradation de la qualité des eaux. Les milieux rivulaires et zones humides sont très bien représentés, notamment pour ce qui concerne le réseau des Sorgues. Ces milieux constituent un des principaux enjeux pour la région.

Les parcelles agricoles composant l'aire d'étude font partie du vaste ensemble de la plaine agricole des Sorgues. Complètement artificialisée de longue date en raison de la bonne productivité des sols, les cortèges floristiques et faunistiques se sont adaptés à l'usage anthropique. Ce sont donc avant tout des espèces liées aux pratiques agricoles que l'on retrouve majoritairement avec leur lot d'espèces patrimoniales. Cependant avec l'industrialisation et l'intensification des méthodes de production (usage de pesticides, remembrement avec disparition des haies, motorisation) nombre de ces espèces ont décliné jusqu'à disparaître ou se retrouver très localisées. Ce fait assez généralisé se retrouve particulièrement dans la plaine des Sorgues où le contexte « naturaliste » apparaît particulièrement pauvre en milieu agricole. À cela s'ajoute l'extension de l'urbanisation, particulièrement frappante à l'entrée de l'Isle-sur-la-Sorgue et tout long de la D901 la reliant au Thor, résultats de la mise en place du pôle économique regroupant différentes zones d'activité (ZA Grandes et Petites Marines, Cigalières, etc.).

Ainsi en s'intéressant aux pressions anthropiques actuelles s'exerçant sur le site étudié, on rencontre une route à fort trafic (D25) au sud, une zone d'activité jonchée de remblais au nord, un lotissement de maisons individuelles à l'est et des zones de cultures intensives à l'ouest. Toutes ces composantes n'existaient pas il y a 50 ans ou dans un degré moindre (route peu passante, culture extensive).

4.3.3. Analyse diachronique

Une rapide analyse diachronique basée sur des photographies aériennes de 1950 à 2019 permet de visualiser l'importance de l'expansion urbaine autour du centre-ville de l'Isle-sur-la-Sorgue et le long de la RD25. De plus, on observe les modifications marquantes des pratiques agricoles dans le secteur, couplées à des contraintes croissantes pour la faune et la flore. Les parcelles ont ainsi regroupées pour pratiquer des monocultures plus denses et sur de plus vastes surfaces, délaissant les cultures vivrières et supprimant les haies agricoles indispensables à la biodiversité dans ce contexte anthropisé. Cette analyse diachronique met en exergue l'essor des activités anthropiques sur le secteur, et l'augmentation significative du degré de fragmentation des habitats.

La figure suivante présente le support de cette analyse diachronique :

[1] **Réservoirs de biodiversité** : zones vitales, riches en biodiversité, où les animaux peuvent se reproduire, s'alimenter, s'abriter… (aussi appelés « cœurs de nature »).

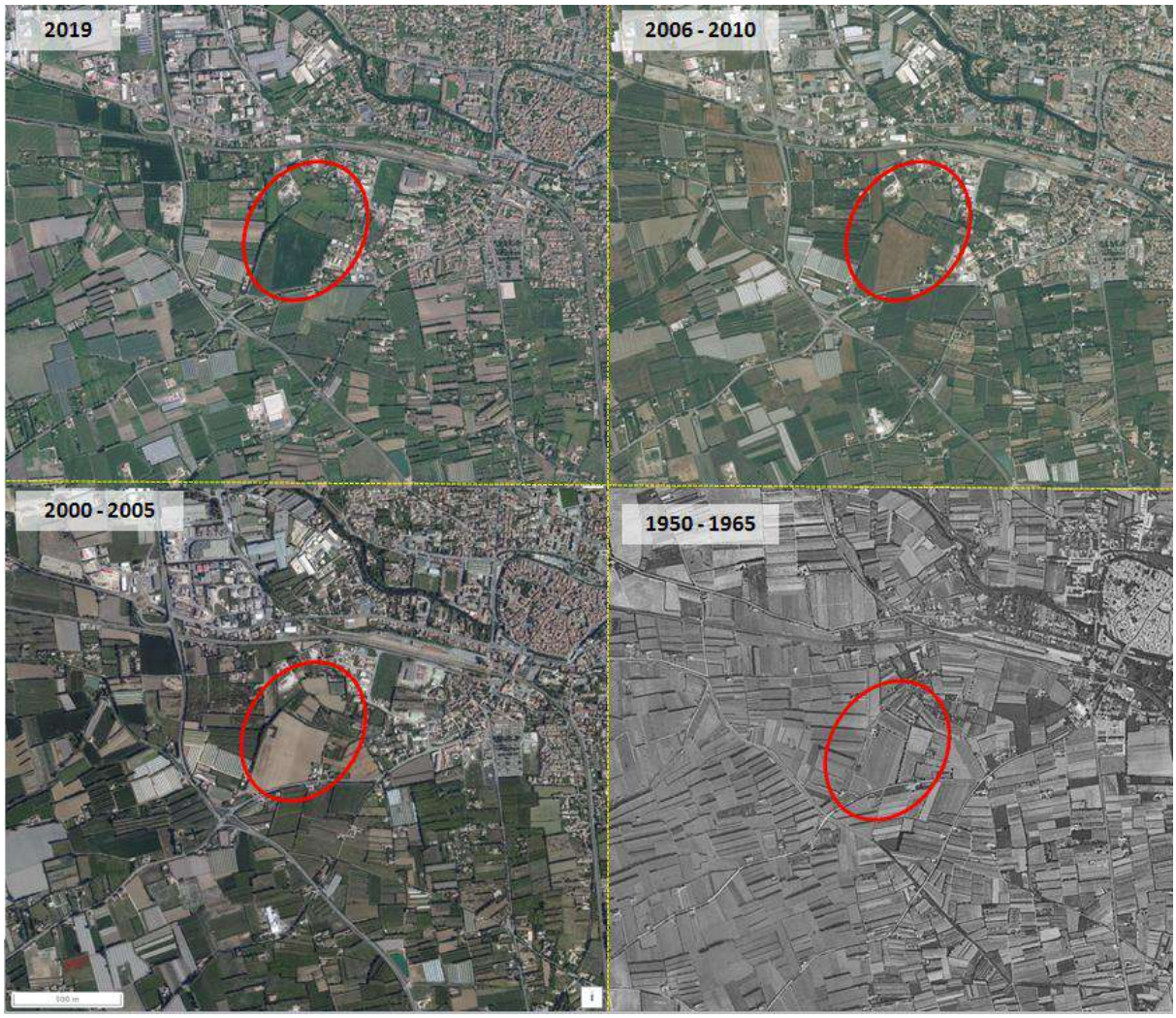


Figure 13 : Evolution du paysage au niveau de la zone d'étude entre 1958 et 2019 (source : Géoportail)

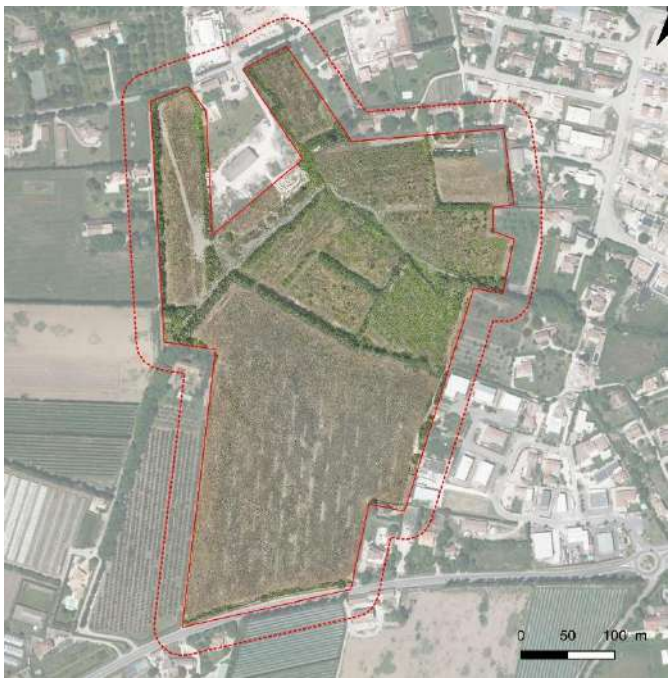


Figure 14 : Evolution du paysage au niveau de la zone d'étude – 2024 (source Drone – Naturalia)

4.3.4. Localisation de l'aire d'étude au sein du SRCE.

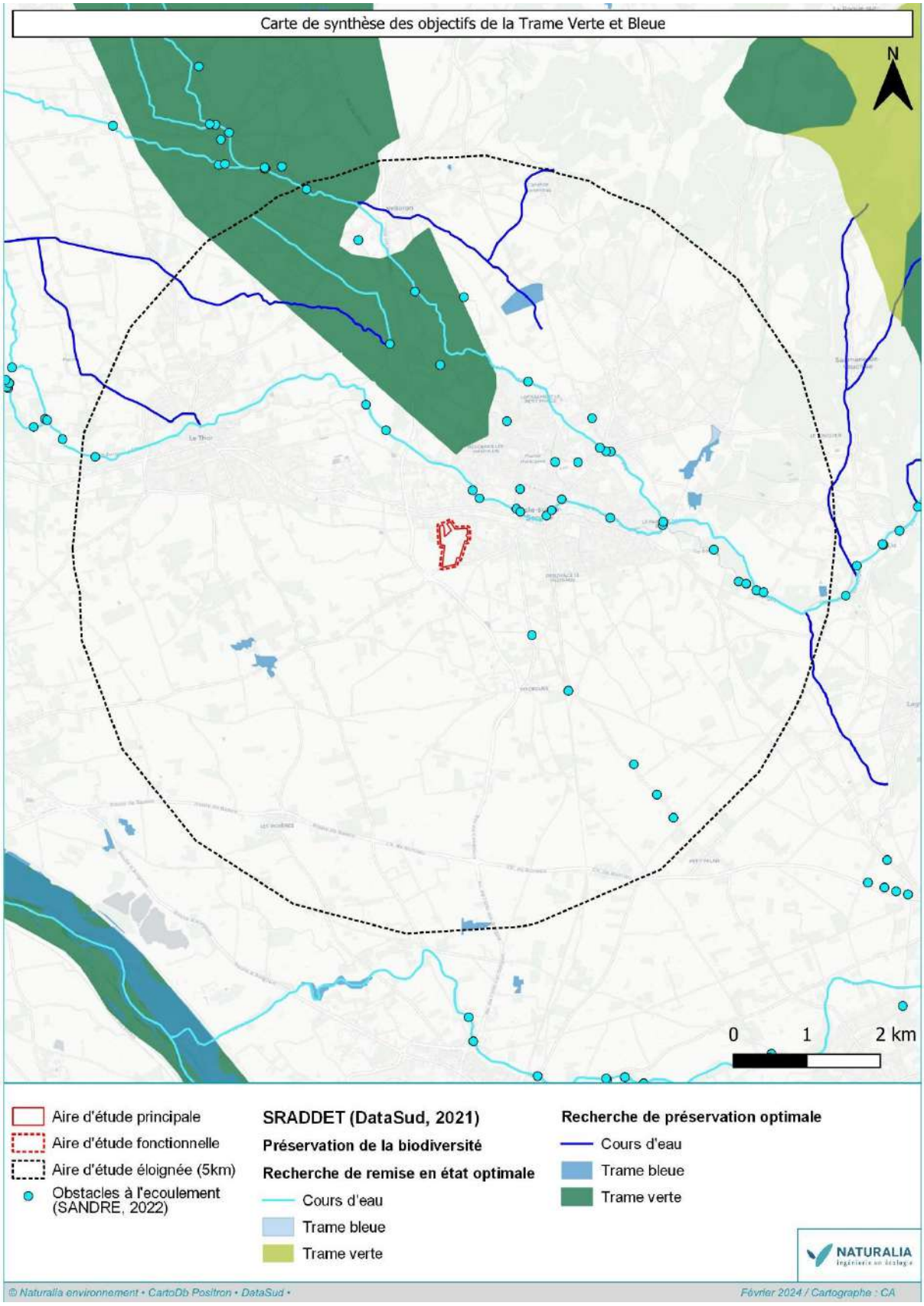


Figure 15 : Localisation de l'aire d'étude au sein des composantes du SRCE PACA

Le site d'étude s'intègre ainsi dans un contexte urbain et agricole dense, avec une anthropisation forte. Il est ainsi enclavé par des voiries, milieux urbains et parcelles agricoles. Si des habitats connexes peuvent accueillir la faune et flore locale, il s'avère malgré-tout que le site d'étude joue un rôle de « refuge » pour la faune, et notamment pour l'herpétofaune qui semble confiné sur ce secteur.

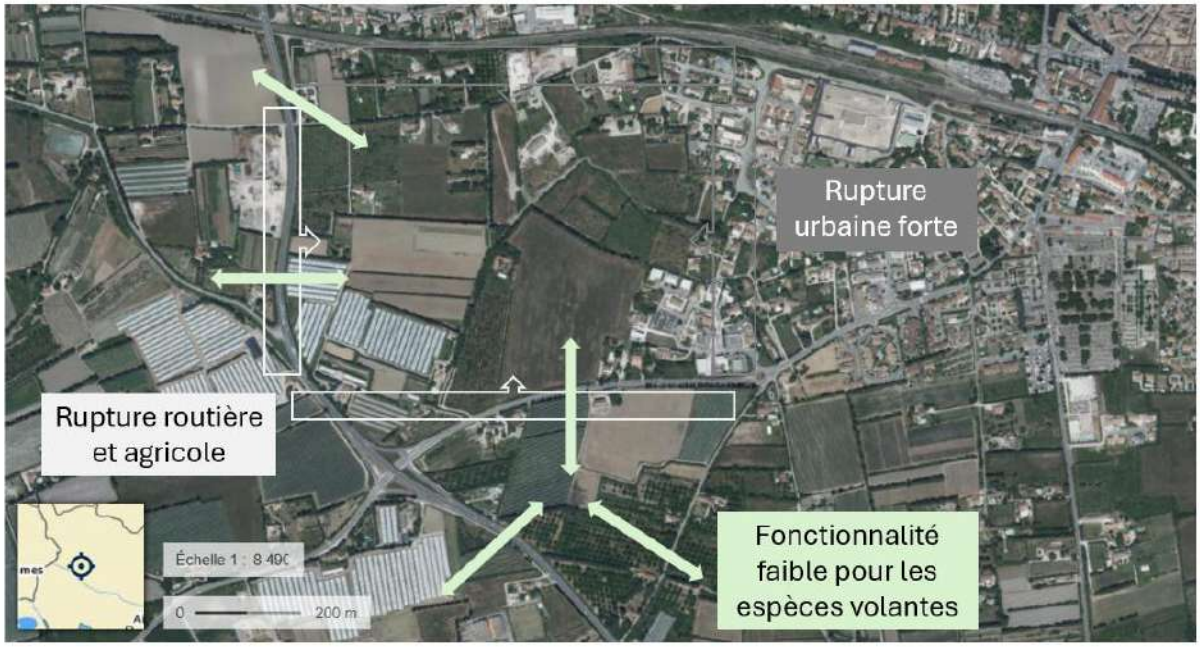


Figure 16 : Schéma des fonctionnalités locales

5. SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

5.1. Trame verte et bleue

Tableau 4 : Synthèse des enjeux concernant les fonctionnalités écologiques

Intitulé	Niveau d'enjeu régional	Descriptions	Niveau d'enjeu local
La trame verte	**Fort**	La sous-trame boisée est essentiellement composée de linéaire boisé bordant des champs. Si ces linéaires créent des liens fonctionnels entre les entités naturelles locales, ce sont aussi et surtout des ilots de biodiversité	**Modéré**
	Modéré	La sous-trame de friches est bien représentée. Malgré une certaine homogénéité, elle permet de nombreuses fonctionnalités et abrite une faune et une flore patrimoniale remarquable	**Modéré**
La trame bleue	**Modéré**	La trame bleue est faiblement représentée sur l'aire d'étude, majoritairement composée d'un canal d'irrigation temporairement en eau	**Faible**
Les réservoirs de biodiversité du SRCE	**Fort**	L'aire d'étude ne recoupe aucun réservoir de biodiversité.	**Négligeable**

5.2. Habitats naturels et semi-naturels

L'aire d'étude se situe dans un contexte périurbain, au sud-ouest de la ville de l'Isle-sur-la-Sorgue. Le climat local est propre à l'étage du méso-méditerranéen et le substrat correspond à des alluvions récentes du Quaternaire. Les milieux naturels y sont relictuels, issus pour la plupart de la déprise agricole. La trame paysagère est donc majoritairement composée de parcelles agricoles abandonnées avec un arrêt de la gestion plus ou moins récent. Certaines parcelles du Nord-Est de l'aire d'étude sont en cours de colonisation par des fourrés caducifoliés à Orme champêtre et Aubépine, signe d'un abandon depuis une dizaine d'année. Chacune de ces parcelles est délimitée par des alignements d'arbres issus de plantations, et dont le rôle principal était de protéger les cultures des rafales de vent souvent très violentes dans la région (exposition au mistral par le couloir rhodanien). De nos jours, la plupart des alignements ne sont plus entretenus (arbres morts, apparition de trouées …), et c'est ainsi que des fourrés principalement constitués de lierre viennent s'y développer. Les pieds d'une partie de ces haies sont colonisés par la Garance des teinturiers, anciennement cultivée dans le Vaucluse.

Notons également la présence d'un réseau de petits canaux d'irrigation intermittents plus ou moins entretenus, venant anciennement alimenter en eau les parcelles agricoles. Une végétation associée s'y est donc développée (principalement roseau et canne de Provence). Une partie de ces canaux gravitaires présents dans l'espace central de l'aire d'étude ont été artificialisés par création de canalisations enterrées. La végétation hygrophile y persiste partiellement.

Tableau 5. Description des habitats sur l'aire d'étude

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide (Arrêté 2008)[2]	Superficie en hectares (Ha)	Enjeu régional	Enjeu local
Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens	G5.1 x F3.11	-	p.	0,578	Modéré	**Modéré**
Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens x Phragmitaies à Phragmites australis	G5.1 x F3.11 x C3.21	-	H	0,125	Modéré	**Modéré**
Friches issues de la déprise agricole	E5.1 x I1.53	-	p.	9,847	Modéré	**Modéré**
Friches issues de la déprise agricole en cours de fermeture	E5.1 x I1.53 x F3.11	-	p.	0,776	Modéré	**Modéré**
Friches issues de la déprise agricole x Phragmitaies à Phragmites australis	E5.1 x I1.53 x C3.21	-	H	0,064	Modéré	**Modéré**
Alignements de Cyprès de Provence x Fourrés médio-européens	G5.1 x F3.11	-	p.	0,471	Faible	**Faible**
Formation résiduelle à *Arundo donax* et fossé	C3.32 x J5.4	-	H	0,121	Faible	**Faible**
Formation résiduelle à *Arundo donax*	C3.32	-	H	0,005	Faible	**Faible**
Friches rudérales avec dépôts de terre de remblais	E5.1	-	NH	0,601	Faible	**Faible**
Jardins domestiques des périphéries urbaines	X25	-	NH	0,358	Faible	**Faible**
Bâtis abandonnés	J2.6	-	NH	0,008	Nul	**Nul**
Haie de bambous	FA.1	-	p.	0,079	Nul	**Nul**
Réseaux routiers	J4.2	-	NH	0,293	Nul	**Nul**

[2] Suivant l'Arrêté du 24 Juin 2008, la mention « H » signifie que l'habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats des niveaux hiérarchiques inférieurs en termes de phytosociologie, sont caractéristiques de zones humides. Pour les autres habitats, notés « p » (*pro parte*), deux cas de figure se présentent : soit l'intitulé de l'habitat regroupe des ensembles pour partie humides, pour partie non humides, mais bien distinguables, soit cela concerne des habitats dont l'amplitude écologique va du sec à l'humide. Pour les habitats « pro parte », il n'est pas possible, à partir du niveau de précision de l'arrêté, de conclure sur la nature humide de la zone.

Dans les deux cas, les relevés de végétations doivent être appuyés par des sondages pédologiques qui permettront de statuer sur la présence ou l'absence de zone humide.

Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens

Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens x Friche post-agricole x Phragmitaies

Friches issues de la déprise agricole

Friches issues de la déprise agricole en cours de fermeture

Alignements de Cyprès de Provence x Fourrés médio-européens x Friche post-culturale

Formation résiduelle à Arundo donax *et fossé*

Friches rudérales avec dépôts de terre de remblais

Haie de bambous

Bâti abandonné

Piste créée sur une friche post-culturale

Figure 17 : Illustrations des principaux habitats naturels et semi-naturels identifiés au sein de l'aire d'étude

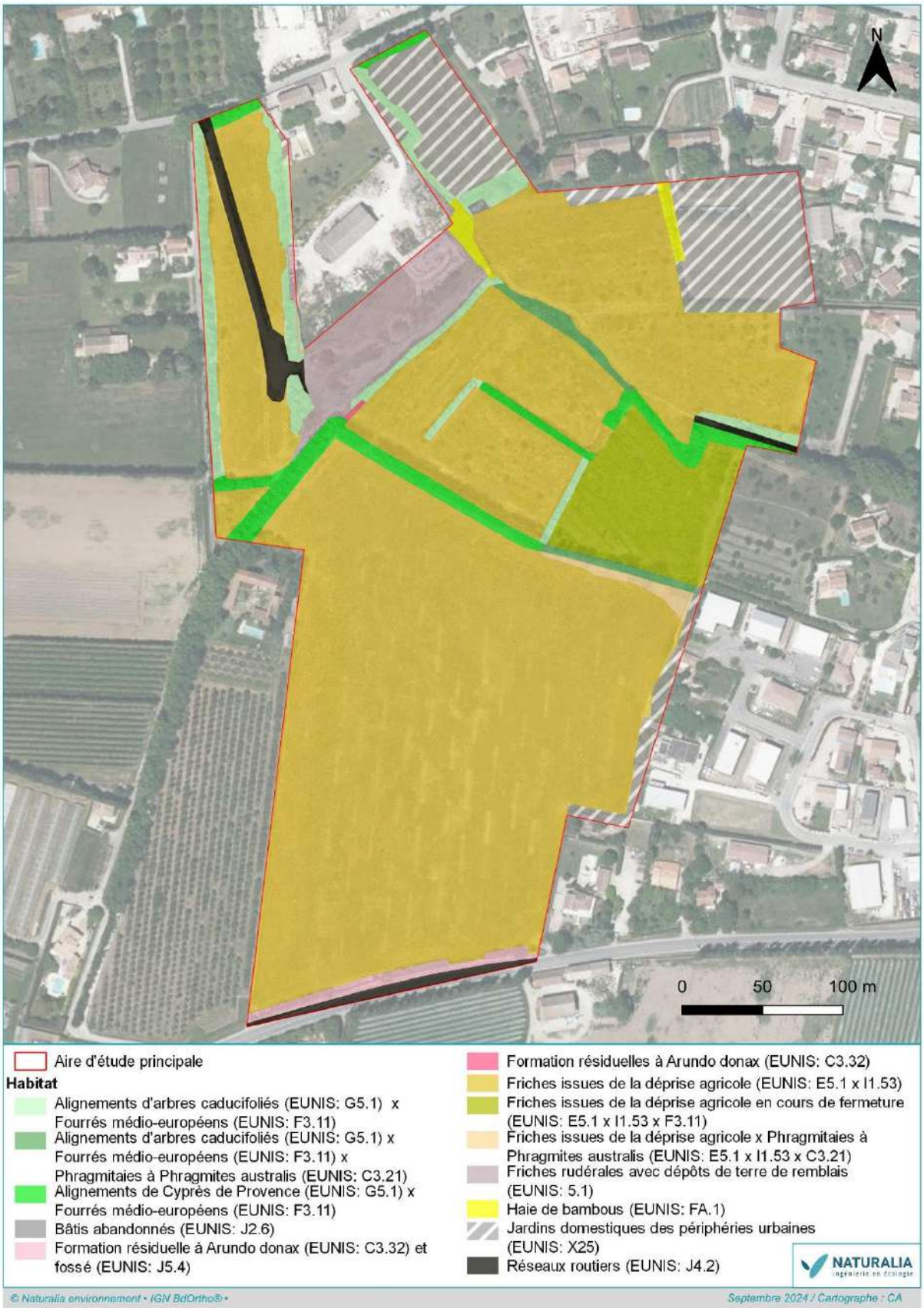


Figure 18 : Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude

5.3. Zones humides

En France le Code de l'Environnement qualifie, de façon précise, les zones humides de « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (Art. L.211-1). L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement précise alors les critères permettant la définition et la délimitation d'une zone humide. Ils s'appuient principalement sur des indices pédologiques, botaniques et d'habitats naturels. En effet, les sols et la végétation se développent de manière spécifique dans les zones humides et persistent au-delà des périodes d'engorgement des terrains et, dans une certaine mesure, de leur aménagement. Ils constituent ainsi des critères fiables de diagnostic.

Dans un premier temps, la caractérisation des communautés végétales de zones humides a été réalisée par l'interprétation des habitats naturels et semi-naturels humides sur le site d'étude (notés « H » dans l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement).

Dans un second temps, pour les habitats identifiés comme potentiellement humides (notés « p. » (*pro parte*)), des compléments de relevés en termes de végétation ont été réalisés. Il s'agit tout d'abord de noter l'ensemble de la végétation dominante dans un habitat relativement homogène d'un point de vue de la flore et des conditions mésologiques. Avec la prise en compte de chaque strate de végétation, si plus de 50% du recouvrement total est constitué d'une végétation hygrophile listée dans l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur peut être considéré comme une zone humide (cf. chapitre suivant).

5.3.1. Zones humides identifiées sur critère « habitats »

L'aire d'étude comporte quatre habitats hygrophiles qui relèvent d'un **enjeu « zone humide » avéré**, occupant une superficie totale de **0,315 ha** :

- Alignements d'arbres caducifoliés (EUNIS: G5.1) x Fourrés médio-européens (EUNIS: F3.11) x Phragmitaies à *Phragmites australis* (EUNIS: C3.21) ;
- Formation résiduelle à *Arundo donax* (EUNIS: C3.32) et fossé (EUNIS: J5.4) ;
- Formation résiduelles à *Arundo donax* (EUNIS: C3.32) ;
- Friches issues de la déprise agricole x Phragmitaies à *Phragmites australis* (EUNIS: E5.1 x I1.53 x C3.21).

Quatre autres habitats sont considérés comme potentiellement humides (notés « p. ») et constituent une surface de **10,976 ha** :

- Alignements d'arbres caducifoliés (EUNIS: G5.1) x Fourrés médio-européens (EUNIS: F3.11) ;
- Friches issues de la déprise agricole (EUNIS: E5.1 x I1.53) ;
- Friches issues de la déprise agricole en cours de fermeture (EUNIS: E5.1 x I1.53 x F3.11) ;
- Haie de bambous (EUNIS: FA.1).

5.3.2. Zones humides identifiées sur critère « flore »

Des relevés floristiques ont été menés au sein des habitats p. présentés précédemment à la recherche d'espèces hygrophiles au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Aucun taxon hygrophile n'a été observé dans ces parcelles, malgré des inventaires ciblés et des périodes de prospection conformes à leur phénologie.

À noter que des sondages pédologiques datant de 2018/2019 ont confirmé la présence d'une zone humide au sein du canal d'irrigation central (Formation résiduelle à *Arundo donax* (EUNIS: C3.32) et fossé (EUNIS: J5.4)). Une partie du fossé initialement présent a été détruit en 2024 par son remplacement par une canalisation enterrée, mais la végétation hygrophile initiale reste présente de part et d'autre.

Il ne semble pas nécessaire de mener des inventaires

La surface totale des zones humides avérées sur l'aire d'étude s'élève ainsi à 0,315 ha.

Figure 19 : Bilan de la répartition des zones humides au sein de l'aire d'étude

5.4. Peuplements floristiques

5.4.1. Analyse bibliographique

La base de données SILENE permet de dresser l'état des connaissances sur la flore patrimoniale de la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue. La validité des données utilisées dans le cadre du présent recueil bibliographique repose sur des dates d'observations qui sont postérieures à 2000. Elles correspondent à des taxons dont les exigences écologiques sont évaluées comme compatibles avec les milieux offerts par le site d'étude. Cette démarche mène à sélectionner les espèces patrimoniales potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude.

Tableau 6. Espèces végétales protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source bibliographique	Statut réglementaire	Enjeu régional	Habitats préférentiels	Phénologie (floraison)
Cumin pendant	*Hypecoum pendulum L., 1753*	SILENE	-	**Fort**	Moisson	Avril à juin
Glaucienne à fruit en forme de corne	*Glaucium corniculatum (L.) Rudolph, 1781*	SILENE	-	**Fort**	Coteaux sableux ou marneux, cultures et friches arides	Avril à juin
Pesse d'eau	*Hippuris vulgaris L., 1753*	SILENE	-	**Fort**	Fossés	Mai à septembre
Myosotis cespiteux	*Myosotis laxa subsp. cespitosa (Schultz) Hyl. ex Nordh., 1940*	SILENE	-	**Fort**	Fossés, marais, prairies longtemps inondées	Mai à octobre
Pigamon jaune	*Thalictrum flavum L., 1753*	SILENE	-	**Fort**	Fossé	Mai à juillet
Dorycnium dressé	*Lotus rectus L., 1753*	SILENE	-	**Assez fort**	Fossés	Mai à août
Euphorbe ésule	*Euphorbia esula L., 1753*	SILENE	-	**Assez fort**	Prairie humide, friches, fossés, ruisseaux temporaires	Mai à septembre
Fumeterre à petites fleurs	*Fumaria parviflora Lam., 1788*	SILENE	-	**Assez fort**	Cultures, friches	Mars à juin
Épiaire annuelle	*Stachys annua (L.) L., 1763*	SILENE	-	**Assez fort**	Champs cultivés, friches	Mai à juillet
Pavot douteux	*Papaver dubium L., 1753*	Naturalia, 2020	-	**Assez fort**	Champs cultivés, friches	Avril à juin
Nigelle de France	*Nigella hispanica L., 1753 var. hispanica*	SILENE	PN, VU (LRR), DET ZNIEFF	**NE**	Cultures, friches, décombres	Mai à juillet

5.4.3. Résultats des investigations de terrain

En 2018 et 2019, des premières campagnes de terrain ciblant la flore ont été menées (septembre et juin). Elles avaient permis d'observer deux espèces, le **Pavot douteux** (*Papaver dubium*) et le **Pavot hybride** (*Papaver hybridum*), espèce d'intérêt patrimonial à l'échelon régional. Elles n'ont pas été réobservées lors des sessions de 2024. L'abandon de la gestion sur les différentes parcelles agricoles concernées et les dynamiques végétales en cours (augmentation de la concurrence interspécifique par densification du couvert, transition d'espèces annuelles à vivaces…).

Trois nouvelles espèces patrimoniales ont cependant été observées lors des prospections de 2024, elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7. Espèces floristiques à enjeu de conservation notable observées au sein de l'aire d'étude

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Source	Commentaires	Niveau d'enjeu local
Anthémide géante *Cota altissima* (L.) J.Gay ex Guss., 1844	-	**Assez fort**	Naturalia Environnement	Plante assez commune dans le Vaucluse, souvent associée au moissons et friches Entre 300 et 400 individus observés dans la grande parcelle en friche au Sud de l'aire d'étude. Habitats en bon état de conservation	**Modéré**
Ophrys exalté *Ophrys exaltata* Ten., 1819	-	**Assez fort**	Naturalia Environnement	Taxon assez commun dans le Vaucluse, en général présent dans les pelouses sèches 2 individus observés dans les friches en cours d'enfrichement au centre de l'aire d'étude, sur des secteurs où le sol cicatrise peu à peu. Habitats en état de conservation moyen	**Faible**
Garance des teinturiers *Rubia tinctorum* L., 1753	-	**Assez fort**	Naturalia Environnement	Espèce archéophyte (CBNMED, 2017), commune dans le 84 où elle fut cultivée puis s'est naturalisée - Originaire d'Asie centrale et occidentale. En bordure de champs, haies, alignements d'arbres Entre 300 et 400 individus observés en pied de haie de Cyprès dans le centre et le Nord de l'aire d'étude. Habitats en bon état de conservation	**Faible**

Cota altissima

Ophrys exaltata

Habitat de Rubia tinctorum, présent ici au pied des arbres

Figure 20 : Illustrations des espèces floristiques patrimoniales identifiées au sein de l'aire d'étude ©Naturalia-Environnement (Photos prises sur site)

5.4.5. Cartographie des enjeux floristiques

Figure 21 : Cartographie des enjeux floristiques

5.5. Peuplements faunistiques

5.5.1. Insectes et autres arthropodes

5.5.1.1. Analyse de la bibliographie

Aucune donnée bibliographique concernant l'entomofaune n'est à signaler directement sur le secteur d'étude. Toutefois, la **Diane** *Zerynthia polyxena* et l'**Agrion de Mercure** *Coenagrion mercuriale* sont connus à proximité.

Tableau 8. Espèces de l'entomofaune protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Source	Commentaires
Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*	PN, DH2, Rem. ZNIEF	**Modéré**	Naturalia Environnement	Quelques populations sur les annexes des Sorgues (Le Thor, Isle-sur-la-Sorgue)
Diane *Zerynthia polyxena*	PN, DH4, Rem. ZNIEF	**Modéré**	Naturalia Environnement, Silène Faune PACA	Données ponctuelles sur les communes proches (Caumont-sur-Durance, Le Thor). Fréquente les fossés humides, les prairies fraîches et les lisières forestières.

5.5.1.2. Résultats des inventaires

La diversité entomologique est bien représentée sur le site, avec près de quarante espèces contactées. Différents groupes taxonomiques ont pu être observés, dont notamment des Hémiptères, Coléoptères, Neuroptères, Rhopalocères, Hétérocères, Odonates ou encore des Orthoptères. La majorité des espèces contactées sont toutefois communes à assez communes dans la région.

Le cortège orthoptérique est ainsi caractéristique des friches méditerranéennes. De la sorte, des espèces telles que le **Dectique à front blanc** *Decticus albifrons,* la **Decticelle varoise** *Rhacocleis poneli* et le **Criquet noir-ébène** *Omocestus rufipes* ont été contactées.

Le même constat a pu être établi du côté des Lépidoptères. Ont ainsi été notées **l'Hespérie de l'alcée** *Carcharodus alceae*, la **Mélitée du plantain** *Melitaea cinxia* ou encore la **Piéride du navet** *Pieris napi*.

L'Aristoloche à feuilles rondes *Aristolochia rotunda*, plante-hôte de la **Diane** *Zerynthia polyxena*, demeure absente du site d'étude.

De plus, aucun individu de **Laineuse du prunellier** *Eriogaster catax* n'a été contacté au niveau de la parcelle à jeunes aubépines située à l'ouest de l'aire d'étude. Les aubépines peuvent en effet être utilisées comme plante-hôte par cette espèce protégée en France.

Quant aux Coléoptères, ce sont essentiellement des espèces floricoles qui ont été observées. C'est le cas du **Mylabre inconstant** *Mylabris variabilis,* du **Drile jaunâtre** *Drilus flavescens* ou encore du **Capnode du pêcher** *Capnodis tenebrionis*. De plus, les haies bocagères identifiées sur le site ne sont pas assez anciennes pour abriter de vieux chênes sénescents favorables aux coléoptères saproxylophages. Néanmoins, un vieux tronc d'arbre mort a été trouvé au sol et pourrait ainsi être exploité un temps par les insectes saproxylophages.

Si les haies d'essences autochtones (contrairement aux haies de cyprès) restent intéressantes pour l'entomofaune, du fait de la diversité en habitats qu'elles offrent et des réseaux trophiques associés, le canal agricole qui avait été identifié comme un des habitats les plus importants du site, au regard des espèces à enjeu le fréquentant, a été supprimé, visiblement enfoui. Assez logiquement, les cortèges entomologiques associés, dont la Decticelle des ruisseaux et le Sympétrum du Piémont, n'ont pas été réobservés et semblent avoir disparu.

5.5.1.3. Présentation des espèces à enjeux

Aucune espèce à enjeu n'a été contactée au cours des inventaires. L'enfouissement du canal présent a entraîné la disparition des seuls habitats favorables à la Decticelle des ruisseaux et au Sympétrum du Piémont, qui ne peuvent plus se retrouver sur site.

5.5.1.4. Cartographie des enjeux entomologiques

Figure 22 : Cartographie des enjeux entomologiques

5.5.2. Amphibiens

5.5.2.1. Analyse de la bibliographie

Peu de données batrachologiques sont disponibles sur le secteur même de l'étude. Toutefois, lors des inventaires précédents, les canaux traversant le site étaient susceptibles d'accueillir plusieurs espèces avec des enjeux de conservation notables. En effet, trois espèces à enjeu de conservation modéré ou supérieur sont connues sur la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue. On y retrouve ainsi **l'Alyte accoucheur** *Alytes obstetricans*, connu plus au sud de l'aire d'étude au lieu-dit « La grande bastide », le **Triton palmé** *Lissotriton helveticus*, mentionné plus au nord, et finalement la **Rainette méridionale** *Hyla meridionalis,* amphibien le plus attendu sur l'aire d'étude.

Tableau 9. Espèces d'amphibiens protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Source	Commentaires
Alyte accoucheur *Alytes obstetricans*	PN, DH4, LRR : LC	**Modéré**	Naturalia iNaturalist Silène FAUNE Faune PACA	Connu sur la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	PN, DH4, LRR : LC	**Modéré**		Connue sur la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue
Triton palmé *Lissotriton helveticus*	PN, Rem.ZNIEFF, LRR : NT	**Modéré**		Connu sur la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue

5.5.2.2. Résultats des inventaires

Les inventaires concernant les amphibiens ont ciblé les habitats attractifs pour ce groupe, à savoir les cours d'eau et leurs abords, ainsi que les mosaïques paysagères pouvant servir de niche écologique. En 2018 et 2020, la Grenouille « verte », très probablement **Grenouille rieuse** *Pelophylax ridibundus* a ainsi été contactée dans les canaux d'irrigation situés de part et d'autre des parcelles agricoles sur la moitié nord du site d'étude en 2020. En 2024 un juvénile fut observé dans une ornière inondée. Cette espèce, aux mœurs très généralistes, est capable d'évoluer dans des milieux très variés et se conforte ainsi au caractère dégradé du site.

Figure 23. Ornière inondée et juvénile de Grenouille « verte ». Photos sur site : A. COQUIS / Naturalia

En 2024, les canaux se sont végétalisés au sud et leur non-entretien ne leur permet plus aujourd'hui de maintenir de manière au moins temporaire de l'eau. Le canal en eau en 2020 a été tubé et enterré en 2023 et par conséquent, aucun amphibien ne peut se reproduire directement sur le site d'étude.

Un individu de **Crapaud épineux** *Bufo spinosus,* victime de collision routière, a été observé en 2020 en marge des canaux sur la route d'accès au nord de l'aire d'étude. Au fait des habitats composant le site et de cette observation, comme en 2018 et 2020 l'espèce est avérée sur site en 2024, uniquement en phase terrestre.

Également quelques rares individus de mâles chanteurs d'**Alyte accoucheur** *Alytes obstetricans* ont été entendus en périphérie du site d'étude au sein de jardins privés. L'espèce n'occupe le site possiblement qu'en transit ponctuellement au regard des milieux présents.

En l'absence de milieux aquatiques sur site ou à proximité et sans observation de l'espèce, le Triton palmé *Lissotriton helveticus* ne peut être considéré présent au regard de son écologie.

Enfin, bien que non observée en 2018 et 2020, la **Rainette méridionale** *Hyla meridionalis* considérée comme potentielle sur l'aire d'étude, a été contactée grâce à la présence d'un mâle chanteur proche d'habitations à l'Est de l'aire d'étude. Au regard des habitats présents sur site, elle n'est considérée présente qu'en phase de transit terrestre au profit des haies et des habitats enfrichés proposant de petits arbres et arbustes.

Figure 24 : Illustrations de l'évolution du fossé en 2020 (à gauche), busé et enterré en 2023 (droite). Photos sur site : Naturalia

5.5.2.3. Présentation des espèces à enjeux

Une espèce d'amphibien à enjeu de conservation modéré est présente sur l'aire d'étude, la **Rainette méridionale** *Hyla meridionalis* dont sa monographie est détaillée ci-dessous.

Deux autres espèces communes d'enjeu local faible sont présentes sur site de manière sporadique en transit : le **Crapaud épineux** *Bufo spinosus* et l'**Alyte accoucheur** *Alytes obstetricans*.

Hyla meridionalis – Rainette méridionale PN, DH IV, LRR : LC

Écologie : Localement abondante dans les marais littoraux, elle est fréquente à l'intérieur des terres, autour des points d'eau en garrigue, en zone agricole ou encore dans les zones urbanisées.

Répartition : Aire de distribution assez réduite : Europe, sud de la péninsule Ibérique et France (frange littorale méditerranéenne, Aquitaine et littoral atlantique).

Dynamique, menaces : L'espèce est *a minima* stable dans l'ensemble de l'aire méditerranéenne. La disparition d'un réseau de zones humides et l'empoissonnement peuvent faire chuter les populations localement.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Haies, jardins périphériques, friches arbustives	Population faiblement représentée localement	Habitat en état convenable, mais la conquête urbaine et la destruction des habitats aquatiques sont des dangers pour cette espèce localement.	**Modéré**

5.5.3. Reptiles

5.5.3.1. Analyse de la bibliographie

Le recueil bibliographique sur la commune d'Isle-sur-la-Sorgue fait état de la présence de trois espèces de reptiles aux enjeux de conservation *a minima* modéré.

Seules trois espèces ressortent de ce cortège herpétologique, avec notamment l'**Orvet fragile/de Vérone** *Anguis fragilis/veronensis*, lézard apode ubiquiste connue sur la commune d'Isle-sur-la-Sorgue. De plus, deux serpents de grandes tailles à l'image de la **Couleuvre de Montpellier** *Malpolon monspessulanus* et de la **Couleuvre à échelons** *Zamenis scalaris* sont présagés sur l'aire d'étude, notamment au sein des vergers et des milieux ouverts.

Tableau 10. Espèces de reptiles protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Source	Commentaires
Orvet fragile/de Vérone *Anguis fragilis/veronensis*	PN, LRR : DD	**Modéré**	Naturalia iNaturalist Silène FAUNE Faune PACA	Connue sur la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue.
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	PN, LRR : NT	**Modéré**		Connue sur la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue. Quelques mentions en périphérie du Thor.
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	PN, Det.ZNIEFF LRR : NT	**Modéré**		Connue sur la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue

5.5.3.2. Résultats des inventaires

Lors des prospections de terrain, plusieurs individus de **Lézard de murailles** *Podarcis muralis* ont été contactés sur site. Il n'est pas surprenant de croiser cette espèce au vu de son large spectre de répartition et de son aptitude opportuniste qui s'adapte très bien aux milieux anthropisés. De plus, la **Tarente de Maurétanie** *Tarentola mauritanica* a également été contactée au niveau d'un bâti abandonné, ce dernier offrant une niche écologique favorable à l'espèce. Les résultats sont similaires en 2024 avec l'observation de ces deux sauriens ubiquistes.

Outre les espèces dites « communes », aucun taxon cité précédemment dans la bibliographique n'a été rencontré en 2020. Cependant, en 2024 le résultat est bien différent.

En effet, pas moins de 9 individus de stades différents de **Couleuvre de Montpellier** *Malpolon monspessulanus* ont été observés en une matinée de recherche au printemps. L'espèce semble occuper la totalité du site d'étude avec une nette préférence pour les lisières de haies et les habitats enfrichés proposant des refuges comme les strates buissonnantes et arbustives. Les populations sont denses et semblent bien se porter. En effet les habitats terrestres sont de bonne qualité pour elle malgré la présence de nombreux axes routiers et d'habitations en périphérie. La présence d'habitations et d'anciens vergers est favorable au développement d'un cortège de micromammifères, proies idéales pour cette grande couleuvre méditerranéenne.

Figure 25. Photographies de Couleuvres de Montpellier et de son habitat. Photos sur site : S.GUIRAUDOU / Naturalia.

La **Couleuvre à échelons** *Zamenis scalaris,* bien que non observée en 2024, est considérée comme présente sur le site au regard des habitats qui lui sont favorables, ainsi que de la proximité des données bibliographiques.

La dernière espèce de reptile observé sur site à plusieurs reprises sous de vieilles tôles ondulées est l'**Orvet fragile / de Vérone** *Anguis fragilis / veronensis*. Cette espèce de lézard apode occupe l'entièreté du site avec une préférence pour des habitats frais et humides comme les haies, les fossés bien végétalisés ou bien encore les anciennes parcelles de vergers enfrichés.

Figure 26. Dépôts de plaques métalliques et de vieilles tôles appréciées de l'herpétofaune locale dont l'Orvet fragile / de Vérone. Photos sur site : A. COQUIS / Naturalia.

À ce stade et sans analyses génétiques, il est aujourd'hui impossible de vérifier l'espèce exacte présente sur site. En effet ces deux espèces cryptiques sont dans l'Est du Vaucluse d'après les travaux sur le genre Anguis en Europe en 2021 de Dufresnes, il s'agirait d'un hybride entre les deux espèces.

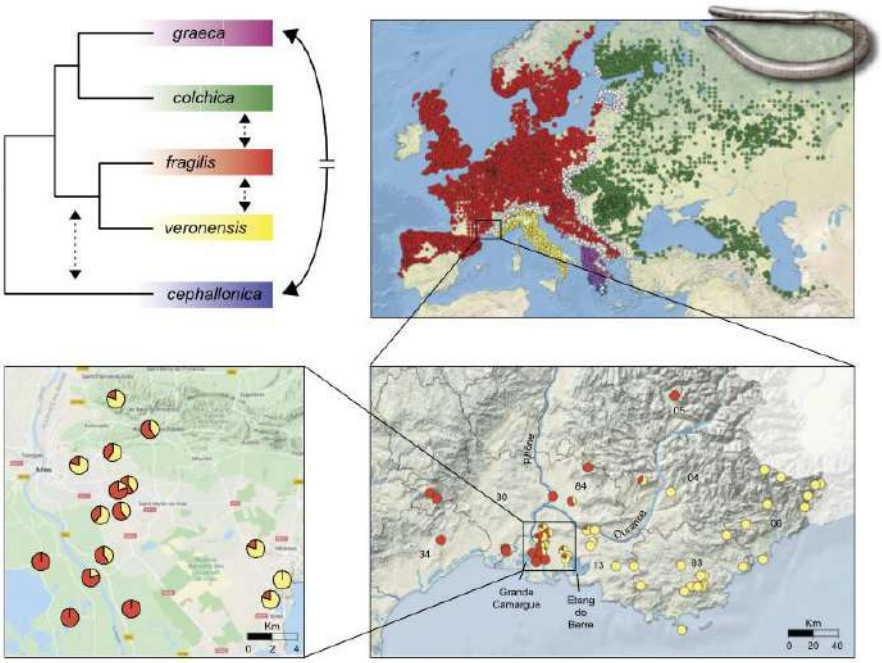


Figure 27. Cartographie du genre Anguis en Europe et en région PACA. Source : Dufresnes 2021.

5.5.3.3. Présentation des espèces à enjeux

Trois espèces herpétologiques à enjeu de conservation *a minima* modéré sont ainsi avérées sur ou aux abords de la zone d'étude.

Malpolon monspessulanus – Couleuvre de Montpellier

PN, LRR : NT

Écologie : Espèce ubiquiste qui affectionne les milieux ouverts et écotones qui offrent des abris potentiels. Les plus grandes densités s'observent aux alentours des pièces d'eau où les proies sont nombreuses.

Répartition : Occupe la totalité du bassin méditerranéen, à l'exception de la péninsule italienne. En France, l'espèce est inféodée uniquement au climat méditerranéen et se cantonne au sud-est du territoire. Occupe l'ensemble des départements méditerranéens.

Dynamique, menaces : L'espèce voit son habitat de plus en plus fragmenté et subit une importante mortalité routière.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Friches, vergers, haies, pierriers, talus et tas de déchets	Forte représentativité. Utilisation du site pour l'ensemble du cycle de vie.	Habitats plutôt en bon état de conservation malgré l'enclavement du site par les infrastructures routières.	**Modéré**

Zamenis scalaris – Couleuvre à échelons

PN, LRN : LC

Écologie : Elle occupe l'étage thermoméditerranéen et mésoméditerranéen. Elle affectionne les milieux secs, depuis les zones steppiques dépourvues de végétation arborée jusqu'aux milieux relativement boisés. Elle partage souvent les mêmes biotopes que la Couleuvre de Montpellier.

Répartition : Distribution mondiale réduite à la région ibéro-occitane. En France, l'espèce se cantonne strictement à la zone méditerranéenne. L'espèce est bien répandue et relativement abondante, du littoral jusqu'aux piémonts des principaux reliefs.

Dynamique, menaces : Les populations ne semblent pas menacées bien qu'on constate une raréfaction dans les milieux anthropisés et une mortalité routière importante. La fermeture des milieux en zone méditerranéenne constitue également une menace à long terme.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Friches, vergers, haies, pierriers, talus et tas de déchets	Représentativité faible, en compétition avec la Couleuvre de Montpellier. Utilisation du site pour l'ensemble du cycle de vie.	Habitats en plutôt bon état de conservation malgré l'enclavement du site par les infrastructures routières.	**Modéré**

Anguis fragilis / veronensis – Orvet fragile / de Vérone

PN, LRR : DD

Écologie : Lézard terrestre, semi-fouisseur qui fréquente une vaste gamme d'habitats et montre une prédilection pour les lisières. Affectionne les zones fraiches et relativement humides composées de sols meubles.

Répartition : L'orvet de Vérone est une espèce à répartition italienne et du sud-est français. Il est présent dans le Var, les Alpes de haute-Provence, l'Est des Bouches-du-Rhône et la limite du sud du Vaucluse ainsi que les Alpes-Maritimes. L'orvet fragile occupe le reste du territoire hexagonal.

Dynamique, Menaces : Du fait du manque de connaissance sur sa répartition restreinte et de sa description récente, une vigilance particulière est à maintenir pour mieux caractériser ses exigences écologiques.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Friches, vergers, haies, pierriers, talus et tas de déchets	Représentativité importante. Utilisation du site pour l'ensemble du cycle de vie.	Habitats en plutôt bon état de conservation malgré l'enclavement du site par les infrastructures routières.	**Modéré**

5.5.3.4. Cartographie des enjeux herpétologiques

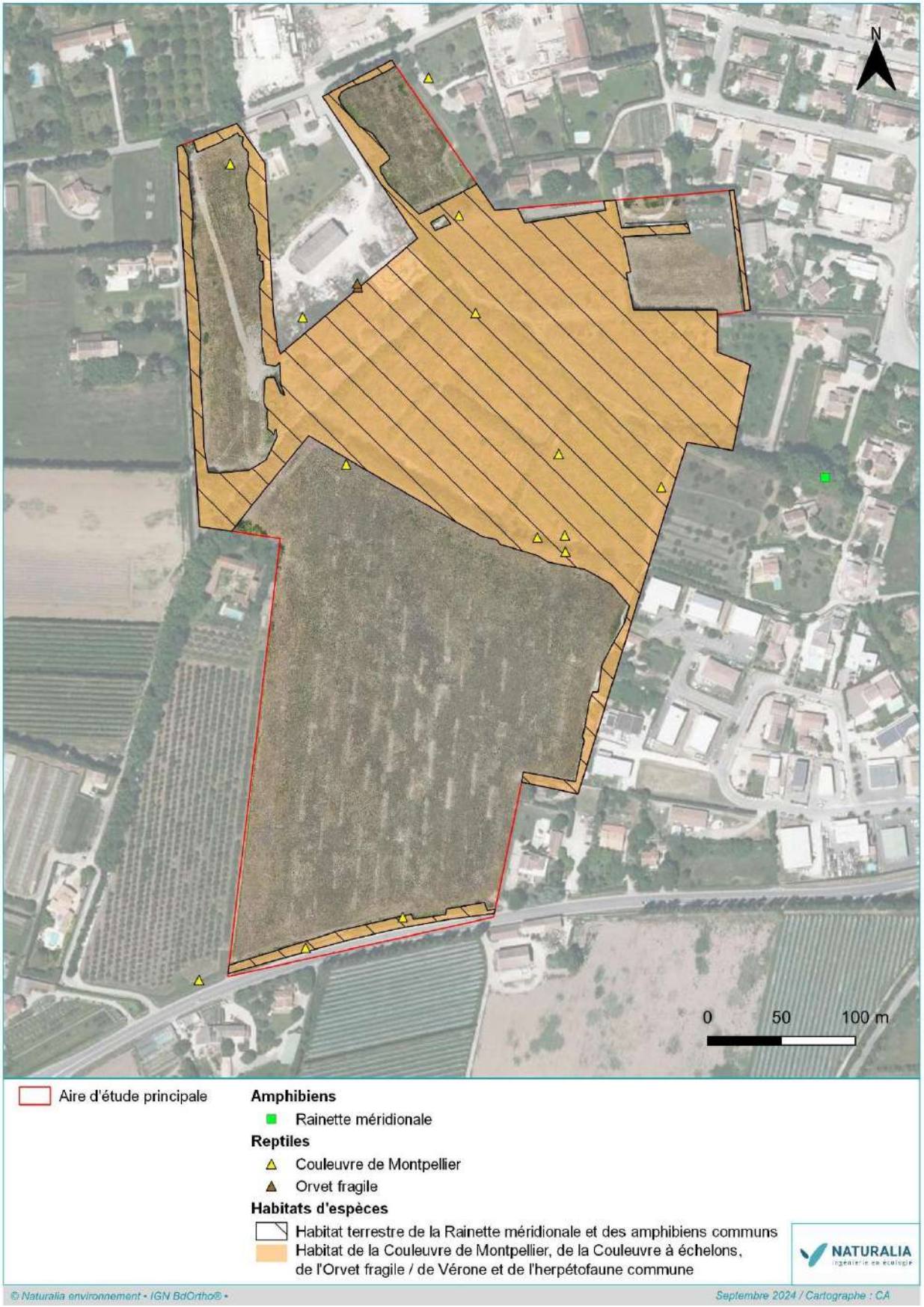


Figure 28 : Cartographie des enjeux herpétologiques

5.5.4. Avifaune

5.5.4.1. Analyse de la bibliographie

Le secteur d'étude se situe au sud-ouest de l'Isle-sur-la-Sorgue dans un contexte péri-urbain marqué. La trame paysagère du site d'étude est essentiellement constituée de friches agricoles issues de la déprise agricole. Ces friches, couplées aux alignements d'arbres présents sur l'emprise du projet, représentent des zones attractives pour l'avifaune.

Tableau 11. Espèces d'oiseaux protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Source	Commentaires
Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*	PN Rem. ZNIEFF DOI, LRR : NT	**Assez fort**	Naturalia iNaturalist Silène FAUNE Faune PACA	Quelques données aux lieux-dits « les Cinq Cantons » (2016) et « les Donzelles » (2023).
Moineau friquet *Passer montanus*	PN, LRR : EN	**Assez fort**		Beaucoup d'anciennes données régulières au lieu-dit « la Barthalière » (2009, 2010, 2011 et 2012), et 2 données au lieu-dit « Vahiny » (2015). Nicheur possible.
Chevêche d'Athena *Athene noctua*	PN Rem. ZNIEFF LRR : NT	**Modéré**		Quelques données aux lieux-dits « la Barthalière » (2012), « Pointet » (2016) et « les Cinq Cantons » (2024). Nicheur certain.
Corbeau freux *Corvus frugilegus*	DOII/2 LRR : NT	**Modéré**		Quelques anciennes données sur la commune (2009, 2010 et 2011). Nicheur certain.
Corneille noire *Corvus corone*	DOII/2 LRR : VU	**Modéré**		Quelques données aux lieux-dits « Zone d'Activité Grande Marine » (2019) et « la Barthalière » (2021). Nicheur possible.
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	PN, LRR : NT	**Modéré**		Données aux lieux-dits « la Barthalière » (2020) et « les Cinq Cantons » (2023). Nicheur probable.
Fauvette mélanocéphale *Curruca melanocephala*	PN, LRR : LC	**Modéré**		Quelques données autour du site d'étude (2019, 2020 et 2022). Nicheur probable.
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	PN, LRR : NT	**Modéré**		2 données au lieu-dit « Zone d'Activité Grande Marine » (2019). Nicheur possible.
Rollier d'Europe *Coracias garrulus*	PN, DOI Det. ZNIEFF LRR : NT	**Modéré**		Quelques données aux lieux-dits « les Donzelles » (2012 et 2020), « la Barthalière » (2018) et « Pointet » (2021). Nicheur possible.
Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*	PN, LRR : NT	**Modéré**		2 anciennes données au lieu-dit « la Barthalière » (2011 et 2012). Nicheur possible.
Serin cini *Serinus serinus*	PN, LRR : NT	**Modéré**		Espèce régulièrement observée autour du site d'étude (2016, 2018, 2019 et 2022). Nicheur probable.
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	PN, LRR : VU	**Modéré**		De nombreuses données régulières aux lieux-dits « Vahiny » (2021, 2022 et 2023) et « Zone d'Activité Grande Marine » (2022 et 2024). Nicheur possible.

5.5.4.2. Résultats des inventaires

Le site d'étude est essentiellement composé d'anciennes parcelles de culture qui sont aujourd'hui en friche, ces parcelles sont séparées par des alignements d'arbres qui sont très favorables pour de nombreuses espèces d'oiseaux. Parmi elles, on retrouve plusieurs espèces d'oiseaux cavernicoles comme la Mésange charbonnière *Parus major*, la Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*, le Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla*, le Geai des chênes *Garrulus glandarius* ou encore le Pic vert *Picus viridis*.

D'autres oiseaux utilisent les haies présentes dans l'aire d'étude pour la nidification ou comme support de repos. Un couple de **Faucon crécerelle** *Falco tinnunculus* utilise également un des alignements d'arbres pour sa reproduction. Plusieurs spécimens de **Corbeau freux** *Corvus frugilegus* et de **Corneille noire** *Corvus corone* ont également été observés en repos et en nidification à la faveur des haies, mais aussi en alimentation dans les parcelles enfrichées.

Les friches issues de la déprise agricole sont fréquentées par une diversité avifaunistique notables. On retrouve ainsi un grand nombre de passereaux insectivores et granivores comme le Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*, la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*, le Rougegorge familier *Erithacus rubecula*, le **Rossignol philomèle** *Luscinia megarhynchos*, le **Serin cini** *Serinus serinus*, la **Fauvette mélanocéphale** *Curruca melanocephala* ou encore le **Verdier d'Europe** *Chloris chloris*.

Figure 29. Parcelles et haies, habitats favorables à l'avifaune (Photos prises sur le site d'étude © S. Guiraudou / Naturalia).

Concernant les rapaces nocturnes, des passages spécifiques ont été réalisés afin d'identifier leur présence et leur utilisation de l'aire d'étude. Ainsi, un **Petit-duc Scops** *Otus scops* a été contacté dans une haie au nord du site d'étude et plusieurs contacts de **Chevêche d'Athéna** *Athene noctua* ont été réalisés au sein des haies à l'ouest du site d'étude. Elle est identifiée comme nicheuse dans cette zone où de grands platanes présentant des cavités favorables à sa reproduction ont été identifiés dans la propriété privée accolée au site d'étude.

Figure 30. Chevêche d'Athéna et haie de Cyprès commun dans laquelle elle a été observée (Photos prises sur le site d'étude © P. Ménard et S. Guiraudou / Naturalia).

Pour continuer l'analyse, plusieurs individus de **Tourterelle des bois** *Streptopelia turtur* ont été observés dans l'aire d'étude, que ce soit en alimentation ou en repos. Le site est en effet favorable aux activités de chasse et transit de l'espèce, mais également à la nidification de l'espèce, le site d'étude est donc considéré comme faisant entièrement partie de son domaine vital.

Il en va de même pour **l'Hirondelle rustique** *Hirundo rustica et* le **Martinet noir** *Apus apus,* tous deux observés en transit ou en alimentation au-dessus du site d'étude. Aucune capacité de gîte n'a cependant été détectée.

Concernant le **Circaète Jean-le-Blanc** *Circaetus gallicus*, il a été observé en chasse sur le site d'étude. La quantité d'ophidiens et notamment de Couleuvre de Montpellier présents sur le site d'étude est très favorable pour le Circaète Jean-le-Blanc. Il n'est pas nicheur dans l'aire d'étude et son territoire de chasse étant très vaste le site d'étude ne représente que peu d'importance pour l'espèce.

Enfin, le Moineau friquet *Passer montanus*, n'a pas été observé lors des inventaires. En effet, seul le Moineau domestique *Passer domesticus* est présent dans l'aire d'étude.

5.5.4.3. Présentation des espèces à enjeux

Athene noctua – Chevêche d'Athéna

PN, LRN : LC, LRR : NT

Écologie : espèce de plaine occupant une grande variété d'habitats ouverts pourvu qu'elle y trouve une végétation basse pour chasser. Sédentaire pour l'essentiel des populations de France méridionale.

Répartition : présente dans l'ensemble de l'Europe occidentale avec toutefois des disparités dans sa répartition. 20 000 à 50 000 couples en France. En PACA, la distribution est plus aléatoire et ne dépend pas forcément de la capacité d'accueil des habitats. Commune dans l'ouest de la région et sur l'ensemble de la plaine rhodanienne.

Dynamique, Menaces : En France méridionale, les changements de pratiques agricoles et la fermeture des milieux expliquent ce déclin. L'intensification des pratiques agricoles affecte également les disponibilités alimentaires. La mortalité routière est également un facteur important.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Dans les arbres de la haie à l'ouest de l'aire d'étude. Elle s'alimente dans les parcelles enfrichées du site d'étude.	4 observations, au moins 1 individu. Reproduction probable.	Nombreuses zones de chasse favorables en état de conservation convenable. Habitat de nidification en bon état de conservation.	**Modéré**

Chloris chloris – Verdier d'Europe

PN, LRN : VU, LRR : VU

Écologie : habitant des milieux arborés ouverts, feuillus et mixtes. Apprécie les milieux arborés en faible densité tels que le bocage, les coupes de régénération forestière, les forêts alluviales, mais aussi les parcs, les jardins, les vergers, les cimetières, etc.

Répartition : il a une aire de répartition qui couvre essentiellement le paléarctique Occidental. 9 sous-espèces se partagent cette aire plutôt vaste.

Dynamique, Menaces : l'ensemble de la population européenne est stable bien qu'en déclin en France. Les principales menaces sont en partie liées aux pratiques agricoles intensives, à l'abattage des arbres et des haies ou encore à la prolifération du chat domestique selon certains auteurs.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Occupe toutes les haies de l'aire d'étude.	12 individus contactés, au moins 2 couples en nidification dans l'aire d'étude.	Friches et haies en bon état de conservation pour l'espèce.	**Modéré**

Corvus corone – Corneille noire

DOII/2, LRN : LC, LRR : VU

Écologie : elle fréquente tous les milieux ouverts et semi-ouverts, du niveau de la mer à l'étage alpin. Elle affectionne les espaces agricoles, quels que soient l'assolement et le mode de gestion. Mais elle occupe également le milieu urbain à la faveur des parcs et jardins, on peut la qualifier d'ubiquiste des espaces ouverts.

Répartition : Son aire de répartition s'étend dans toute l'Europe occidentale jusqu'en Asie orientale. Les populations occidentales sont sédentaires.

Dynamique, Menaces : c'est un oiseau très commun qui n'est pas menacé. Elle est parfaitement adaptée aux activités humaines qui lui procurent une ressource abondante. En France elle est classée comme nuisible, l'espèce subit donc des destructions directes.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Occupe toutes les haies de l'aire d'étude.	Au moins 2 couples en nidification dans l'aire d'étude.	Friches et haies en bon état de conservation pour l'espèce.	**Modéré**

Corvus frugilegus – Corbeau freux

DOII/2, LRR : NT

Écologie : En Europe, c'est une espèce de plaine, qui occupe essentiellement les grandes vallées alluviales et les premiers plateaux jusqu'à 500 m d'altitude. Il se reproduit presque qu'exclusivement en colonie, dans les milieux arborés tels que les allées de platanes, les peupleraies, des bosquets ou encore des parcs urbains.

Répartition : Son aire de reproduction s'étend de l'Océan Atlantique au Pacifique sur le continent eurasiatique. Il est présent dans toute la France, mais la majeure partie des populations se trouvent dans la moitié nord.

Dynamique, Menaces : C'est une espèce commune et abondante, les seules menaces qui pèsent sur elle sont la destruction d'habitats de nidifications (coupe de platanes à cause du chancre coloré) et la destruction directe d'individus.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Occupe toutes les haies de l'aire d'étude.	7 individus contactés, au moins 2 couples en nidification dans l'aire d'étude.	Friches et haies en bon état de conservation pour l'espèce.	**Modéré**

Curruca melanocephala – Fauvette mélanocéphale

PN, LRN : LC, LRR : LC

Écologie : espèce héliophile occupant les habitats arbustifs du biome méditerranéen. Elle se cantonne principalement aux garrigues semi-ouvertes comme les maquis, matorrals arborescent et fourrés thermo-méditerranéens. Mais elle est capable de s'affranchir de ces milieux pour nicher dans des habitats plus anthropisés.

Répartition : espèce circumméditerranéenne, principalement sédentaire, mais les populations méridionales peuvent pousser jusque vers les régions subsahariennes en hiver.

Dynamique, Menaces : la population européenne est au moins stable, sinon un peu en augmentation du fait du réchauffement climatique. Les hivers sévères étaient la principale cause de mortalité des individus sédentaires.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Présente dans toute l'aire d'étude en nidification et en alimentation.	12 contacts pour au moins 5 individus nicheurs.	Friches et haies en bon état de conservation pour l'espèce.	**Modéré**

Falco tinnunculus – Faucon crécerelle

PN, LRR : NT

Écologie : recherche en priorité des milieux ouverts et semi-ouverts, où il trouve des petits rongeurs et lézards. Souvent lié aux habitations, ce Faucon aux mœurs anthropophiles s'installe régulièrement dans des transformateurs EDF, vieux mazets, blokhaus, alcoves de mas…

Répartition : petit rapace le plus répandu en France, il est présent partout, y compris dans les grandes îles atlantiques, des côtes à la montagne. En PACA, seul le centre du massif des Maures semble moins fréquenté par l'espèce.

Dynamique, Menaces : L'espèce est commune depuis longtemps et ne semble pas ou peu menacée. La fermeture des milieux, et la raréfaction des mazets, ruines, transformateurs etc. pourrait lui faire amorcer une phase de déclin.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Dans la partie centrale de l'aire d'étude, il utilise les haies pour la nidification et les friches pour l'alimentation.	2 individus. Reproduction probable.	Nombreuses zones de chasse favorables en état de conservation convenable. Habitat de nidification en bon état de conservation.	**Modéré**

Luscinia megarhynchos – Rossignol philomèle

PN, LRN : LC, LRR : NT

Écologie : relativement strict dans le choix de son habitat de reproduction, il lui faut des buissons épais avec un feuillage dense jusqu'au sol. Il niche dans les grosses haies, les petits bois et massifs de buissons, les garrigues méditerranéennes, les ripisylves et aussi les forêts.

Répartition : espèce très répandue qui couvre les parties moyennes et méridionales de l'Europe de l'Ouest, là où le climat lui convient, méditerranéenne et d'Europe centrale. En France, il occupe la majeure partie du pays, à l'exception des montagnes, d'une grande partie ouest de la Bretagne et du Cotentin.

Dynamique, Menaces : la disparition des habitats qu'il utilise apparaît comme la première menace pouvant toucher l'espèce. La modification des pratiques agricoles tend à réduire la disponibilité alimentaire. L'espèce est peu sensible aux dérangements humains et la densité des populations est souvent très forte en milieu artificiel.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Occupe toutes les haies de l'aire d'étude.	14 contacts et au moins 5 individus présents. Reproduction probable.	Habitat de nidification en bon état de conservation.	**Modéré**

Otus scops – Petit-duc scops

PN, LRN : LC, LRR : LC

Écologie : affectionne les milieux ouverts et semi-ouverts dotés d'arbres épars. Sa bonne plasticité écologique lui permet d'occuper indifféremment les lisières forestières donnant sur des espaces agricoles, des jardins ou encore des espaces verts en contexte urbain.

Répartition : en France, c'est dans les départements proches de la Méditerranée qu'il est le plus répandu même s'il occupe en moindres densités les deux-tiers sud du pays.

Dynamique, Menaces : la déprise agricole, l'utilisation abondante d'insecticides contribuent à affecter la distribution de l'espèce tant au niveau national que régional. L'espèce tend à disparaître de nombreux villages et campagnes de l'arrière-pays provençal.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés dans l'aire d'étude	Représentativité et statut biologique local	État de conservation local	Enjeu local
Modéré	Un mâle chanteur entendu sur le site d'étude	Reproduction possible	Habitat en état de conservation médiocre	**Modéré**

Streptopelia turtur – Tourterelle des bois

Espèce règlementée, LRN : VU, LRR : LC

Écologie : La Tourterelle des bois affectionne les zones présentant des boisements et fourrés plus ou moins denses connectés à des milieux ouverts. Elle peut occuper une grande diversité de ligneux tant que les dérangements anthropiques sont faibles ou nuls.

Répartition : L'espèce se retrouve en reproduction dans une large partie de l'Europe jusqu'à l'Oural. Actuellement sa présence en PACA est plutôt homogène hormis dans le massif alpin.

Dynamique, Menaces : Cette espèce est aujourd'hui bioindicatrice de la qualité des habitats agricoles. Le déclin significatif de la population est parfaitement corrélé aux politiques agricoles de remembrement.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Modéré	Au niveau des linéaires de haies arborées du site d'étude	3 contacts dans l'aire d'étude Reproduction probable dans le site d'étude	Nombreuses zones de transition et d'alimentation en état correct de conservation	**Modéré**

5.5.4.4. Cartographie des enjeux ornithologiques

Figure 31 : Cartographie des enjeux ornithologiques 1 / 2

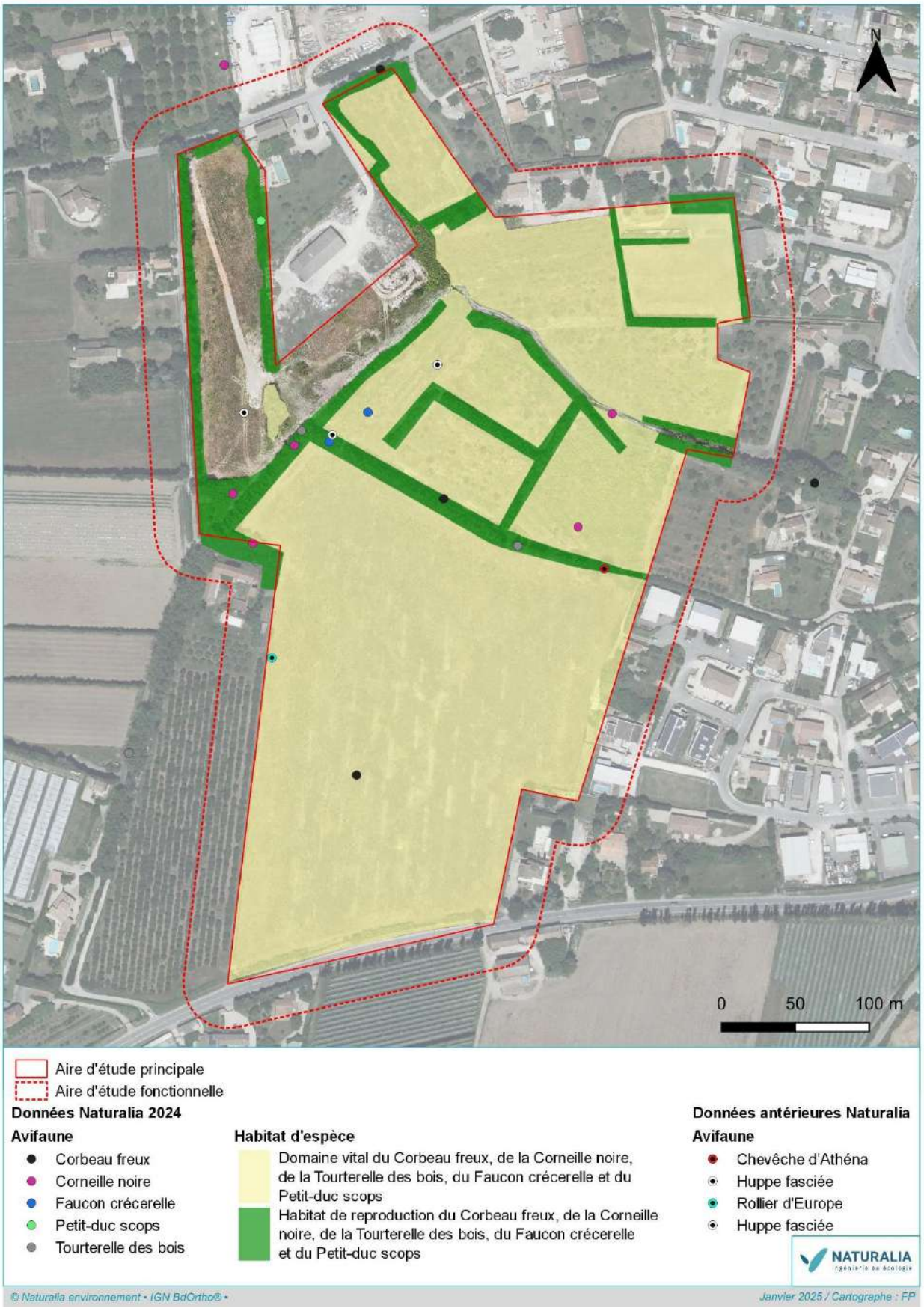


Figure 32 : Cartographie des enjeux ornithologiques 2/2

5.5.5. Mammifères dont chiroptères

5.5.5.1. Analyse de la bibliographie

L'analyse des données bibliographiques présente un cortège mammalogique peu diversifié sur le secteur géographique d'étude. Ainsi, le **Castor d'Europe** *Castor fiber* est connu et régulier du réseau des Sorgues, mais globalement absent des canaux agricoles. Il en est de même pour la **Loutre d'Europe** *Lutra lutra*, qui ne trouve aucun habitat favorable sur le site d'étude. Concernant le **Campagnol amphibie** *Arvicola sapidus*, connu sur les communes de l'Isle-sur-la-Sorgue et de Velleron, sa présence dans les canaux agricoles est potentielle très ponctuellement. Le reste du cortège bibliographique se compose quant à lui d'espèces communes, dont notamment le **Lapin de Garenne** *Oryctolagus cuniculus.*

Au sujet des chiroptères, là encore les données bibliographiques sont peu diversifiées. Ainsi aucune colonie majeure n'est référencée à proximité de l'aire d'étude. La colonie la plus proche se situe en effet sur la commune de Fontaine de Vaucluse (colonie de transit de **Minioptère de Schreibers** *Miniopterus schreibersii*, au niveau d'une cavité naturelle). Néanmoins, plusieurs espèces patrimoniales sont à signaler localement en déplacement, attirées par le réseau des sorgues ainsi que ses boisements rivulaires.

L'ensemble des données bibliographiques issues d'espèces à enjeux notables de conservation et en lien avec l'aire d'étude sont présentées ci-dessous :

Tableau 12. Espèces des mammifères protégées ou patrimoniales potentielles au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Source	Commentaires
Campagnol amphibie *Arvicola sapidus*	PN, LRR : VU	**Fort**	Silène FAUNE Faune PACA	Observé sur les réseaux des Sorgues et affluents (Le Thor, Velleron)
Lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus*	LRR : NT	**Modéré**	Faune PACA	Quelques données en périphérie de l'urbanisation Isloise
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	PN, LRR : VU	**Fort**	Naturalia, Aselia, DREAL/GCP	Ces espèces sont connues en chasse et transit, notamment au niveau des boisements rivulaires du réseau de Sorgues.
Petit murin *Myotis blythii*	PN, LRR : NT	**Fort**	Naturalia, Aselia, DREAL/GCP	
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	PN, LRR : LC	**Assez fort**	Naturalia, Aselia, DREAL/GCP	
Grand rhinolophe *Myotis ferrumequinum*	PN, LRR : NT	**Assez fort**	Naturalia, Aselia, DREAL/GCP	

5.5.5.2. Résultats des inventaires

→ Mammifères hors chiroptères

Au regard de la présence potentielle du **Campagnol amphibie**, ce dernier a été recherché en priorité et au niveau des habitats favorables que sont le canal agricole fraichissant l'aire d'étude, ainsi que les zones humides identifiées. Aucun indice de présence ni aucun individu n'a été relevé au niveau de ces habitats lors de la phase de terrain. L'espèce est ainsi considérée comme absente du site, et ce dû au fait des assecs estivaux des canaux, facteur très limitant pour l'espèce qui demande une mise en eau annuelle pour s'épanouir. En 2024, le constat reste inchangé, car les habitats sont fortement défavorables à l'espèce. De plus, les récents travaux menés sur le canal sont venus achever les possibilités de présence sur site.

Concernant le **Lapin de Garenne,** il n'a pas été observé directement (individu) ou indirectement (traces, garenne) lors des inventaires 2019. En 2024, quelques indices de présence (crottes) ont été relevés en dehors de la zone d'étude au nord. Aucune garenne (vieille ou récente) n'a été mise en évidence, la partie nord est utilisée partiellement par des individus isolés notamment dans les jardins domestiques et la friche au nord.

Le **Hérisson d'Europe**, espèce protégée en France, a été mis en évidence à travers des crottes et un individu écrasé route de Caumont. Quelques individus en transit utilisent la friche en déplacement et en alimentation, la probabilité qu'il se reproduise sur site est élevé. L'Ecureuil roux bien que présent sur la commune n'a pas directement été observé.

Enfin un cortège d'espèces communes a été de nouveau mis en exergue à l'image du **Campagnol provençale (***Microtus duodecimcostatus)*, du **Renard roux** (*Vulpes vulpes)*, du **Sanglier commun (***Sus scrofa)* ou encore du **Mulot sylvestre** (*Apodemus sylvaticus)*.

Figure 33. Hérisson d'Europe écrasé route de Caumont au sud de la zone d'étude & crottier de Lapin de garenne à proximité de la zone d'étude au nord dans les jardins privés.

→ Les Chiroptères

En ce qui concerne les chiroptères, les prospections de terrain ont dans un premier temps considéré les gîtes ou possibilités de gîte. Au vu des habitats composant la zone d'étude, ce sont deux types d'éléments qui ont été ciblés, à savoir :

- Les bâtiments : le contexte agricole très marqué favorise en effet l'apparition de petits cabanons, le plus souvent désaffectés. Un bâti de ce type est implanté au nord-ouest de l'aire d'étude et a donc été inspecté. Si la toiture est dans un état de dégradation très avancée, elle conserve encore une certaine intégrité. Cependant, aucun individu ni aucune trace de fréquentation n'ont été observés. En 2024, le bâtiment reste cependant favorable malgré l'absence d'individu et de traces de fréquentation, ceci au niveau de la toiture, des disjointements ou encore des fissures de madrier. A noter que la partie ouest du bâtiment est maintenant partiellement effondrée.

- Les arbres à cavités : l'ensemble des linéaires arborés ont été inspectés à la recherche de sujets matures, creux ou composés de caries, trous de pics ou encore de fissures. Néanmoins, aucun sujet attractif n'a pu être mis en évidence. À noter que l'ensemble de ces linéaires arborés délimitant les parcelles agricoles sont composés de résineux non favorables aux chiroptères arboricoles (haie de cyprès type coupe-vent). Au nord, en périphérie de la zone d'étude, quelques vieux platanes ont été relevés dans des jardins de propriétés privées.

Figure 34 : Cabanon agricole désaffecté, favorable aux chiroptères

Dans un second temps, et cette fois en phase nocturne, l'aire d'étude a fait l'objet de relevés acoustiques par détection passive dans les différents habitats considérés comme pertinents pour la chiroptérofaune. Parmi les habitats échantillonnés figurent les alignements d'arbres caducifoliés, les alignements de cyprès, les friches issues de l'abandon progressif des activités agricoles, ainsi que les friches en cours de fermeture situées plus largement au nord de la zone d'étude.

C'est ainsi un cortège peu diversifié et typique de la commune qui a été mis en évidence. Sept espèces ont été identifiées en 2019 et trois de plus en 2024 pour un total de dix espèces. L'ensemble de ces espèces possède une large valence écologique, s'adaptant très bien à la diversité d'habitats en présence pour les activités de chasse et de transit.

On peut mentionner une espèce patrimoniale de haut vol, le Molosse de Cestoni (Tadarida teniotis), qui a été détecté en transit et en recherche de proies en haute altitude. Le comportement observé indique qu'il n'existe pas de lien fonctionnel direct avec l'aire d'étude. En 2024, des contacts sporadiques de transit de Minioptères de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*) ont été enregistrés durant les périodes estivale et automnale, principalement le long des lisières arborées.

Aucune espèce présentant un enjeu significatif n'a été identifiée sur le site, que ce soit lors des périodes de prospection printanière, estivale ou automnale. Ce constat s'explique en grande partie par la faible attractivité des habitats, dégradés et pauvres en ressources alimentaires. La disponibilité réduite en proies limite fortement l'intérêt écologique de cette friche en contexte périurbain. De plus, à l'exception d'un réseau de haies de type « coupe-vent » (corridors secondaires), l'aire d'étude est dépourvue d'éléments structurants fonctionnels, tels que des corridors écologiques majeurs, ainsi que de zones humides en eau, qui pourraient offrir un attrait supplémentaire pour les espèces présentes.

Ainsi, dans ce contexte agricole marqué, les espèces contactées sont communes et incluent le trio de Pipistrelles, le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*), l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*), la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) et la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Les résultats sont condensés dans le tableau ci-dessous.

Finalement, l'activité reste faible à modéré en fonction des espèces, seule la Pipistrelle de Khul maintient une activité élevée sur une grande partie de l'année au sein des friches au nord. Ces résultats confirment la faible attractivité du site pour les chiroptères.

Espèce	Statut réglementaire	Campagne acoustique 2024			Activité globale de l'espèce	Commentaire
		Aire d'étude				
		P	E	A	Aire d'étude	
Vespère de Savi *Hypsugo savii*	PN, DH4, LRN : LC	✓	✓	✓	**Faible**	Espèce qui chasse volontiers dans les zones périurbaines, **l'activité enregistrée reste globalement faible** dans l'ensemble.
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	PN, DH2, DH4, LRN : VU		✓	✓	**Faible**	Quelques contacts de transit, le long des corridors arborés. **Activité faible sur les milieux les plus favorables**.
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	PN, DH4, LRN : NT	✓		✓	**Faible**	Présent dans le couloir aérien sur les périodes de transit printanier et automnal. Elle bénéficie néanmoins des différentes structures arborées de l'aire d'étude à l'exception des friches.
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	PN, DH4; LRN : NT	✓	✓	✓	**Modérée**	Présent en **chasse de haut vol** et en transit localement le long des alignements d'arbres. Elle a été recensée sur la plupart du couloir aérien qui surplombe l'aire d'étude.
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	PN, DH4; LRN : LC	✓	✓	✓	**Forte**	Espèce la plus représentée localement, avec une **activité de chasse et de transit forte** sur le printemps et l'été notamment. Un grand nombre de contact a été recensé sur la plupart des habitats.
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	PN, DH4; LRN : NT	✓	✓	✓	**Faible**	Présent avec **une activité faible au printemps et à l'automne, mais modérée à l'été**. Les habitats semblent relativement loin de son préférendum pour cette espèce majoritairement forestière. Elle reste néanmoins bien présente sur le premier tiers de la nuit le long des alignements d'arbres caducifoliés.
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	PN, DH4; LRN : LC	✓	✓	✓	**Modérée**	Présent en **chasse et en transit avec une activité globale modérée**. Bien implantée sur le secteur elle chasse sur la grande majorité des habitats. L'activité reste faible sur la partie sud de la zone d'étude.
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	PN, DH4; LRN : LC	✓		✓	**Faible**	Présent en **chasse et en transit avec une activité globalement faible**. Il a été contacté dans les friches au nord de la zone d'étude ainsi que le long des alignements d'arbres caducifoliés. L'espèce bénéficie volontiers des milieux plus ouverts.
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*	PN, DH4, LRN : LC		✓		**Faible**	Deux contacts en transit le long des haies arborées ont été enregistrés. L'espèce ne semble pas avoir de lien fonctionnel avec l'aire d'étude et n'a pas été contactée dans les autres habitats.

Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	PN, DH4; LRN : NT	✓			**Modérée**	Espèce de haut vol présente en transit et bénéficie du plancton aérien sans entretenir de lien fonctionnel avec l'aire d'étude. En 2024, l'espèce n'a été contactée que sur la période printanière.
Total		**10**				

5.5.5.3. Présentation des espèces à enjeux

Concernant les mammifères terrestres, le Lapin de garenne est présent uniquement en faible effectif en périphérie de la zone d'étude. Il ne semble pas utiliser le site de manière régulière et ne représente donc pas un enjeu. A noter tout de même la présence du Hérisson d'Europe en effectif non négligeables sur la zone d'étude.

Malgré la présence du Molosse de Cestoni en survol de l'aire d'étude dans le couloir aérien et du Minioptère de Schreibers en transit, aucune espèce à enjeu n'a été détectée au cours des inventaires de gîtes et des différentes campagnes acoustiques. Les friches dégradées, la faible disponibilité en proies, ainsi que l'absence de zones humides conséquentes rendent le site peu attractif pour les chiroptères.

Tadarida teniotis – Molosse de Cestoni PN, DH IV, LRN : NT

Écologie : habitant typique des zones méditerranéennes, du niveau de la mer jusqu'à 2 000 m d'altitude. Gîte en falaise ou en bâti (pont, château…).

Répartition : ensemble du bassin méditerranéen. En France, il évolue de la côte méditerranéenne jusqu'en Haute-Loire et aux Alpes. En région PACA, il est commun y compris dans les grandes agglomérations telles que Nice ou Marseille.

Dynamique, Menaces : niveau de vulnérabilité et dynamique inconnus mais menacé par l'escalade et la mise en sécurité des falaises.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Fort	Détecté par l'acoustique en survol de la zone d'étude et en chasse de haute altitude. N'a pas de lien direct avec la zone d'étude.	Chasse et transit. Activité modérée sur la période printanière. Aucune possibilité de gîte sur la zone d'étude pour cette espèce rupestre.	Habitat secondaire en état de conservation moyen.	Modéré

Miniopterus schreibersii - Minioptère de Schreibers PN, DH II, DH IV, Det. ZNIEFF, LRN : VU

Écologie : évolue dans l'ensemble des paysages méditerranéens mais préfère les zones karstiques où il trouve des gîtes.

Répartition : en région PACA, essentiellement présent en plaine et colline. Bien que rencontré un peu partout en activité de chasse sur la région en raison de sa grande capacité de déplacement, le nombre de sites de reproduction est très limité. La région abrite 10 % de la population nationale.

Dynamique, Menaces : a connu une importante baisse de ses effectifs ces dernières années. Semble plus stable depuis 3-4 ans. Principalement menacé par le dérangement dans ses gîtes de reproduction et d'hibernation mais aussi par la fermeture des grottes.

Enjeu régional	Localisation et habitats occupés	Représentativité locale et part fonctionnelle	État de conservation	Enjeu local
Fort	Présent en transit le long des lisières à travers quelques très rares contacts sur l'été et l'automne	Très faible représentativité localement, aucune possibilité de gîte sur l'aire d'étude	Habitats dégradés, bénéficie de quelques linéaires arborés	Modéré

5.5.5.4. Cartographie des enjeux sur les mammifères

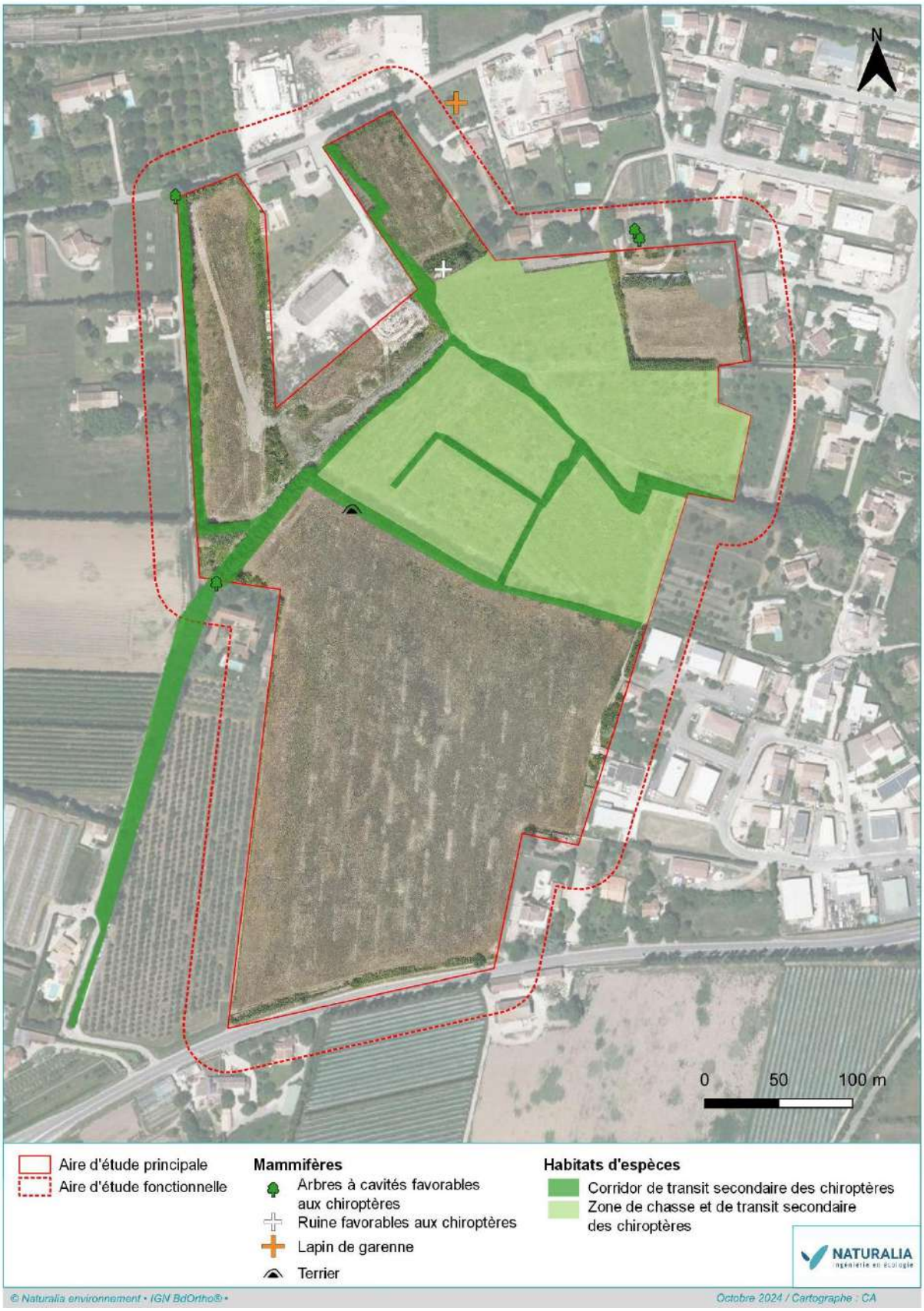


Figure 35 : Cartographie des enjeux sur les mammifères

5.6. Espèces invasives

5.6.1. Flore

L'inventaire botanique a fait état des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) se développant sur le site d'étude. Ces espèces envahissantes sont capables de rentrer en concurrence avec la flore indigène, et peuvent dans certains cas modifier les formations végétales en place, et ainsi impacter la biodiversité locale.

La stratégie régionale sur la problématique des plantes invasives catégorise les différents taxons concernés selon leur pouvoir de prolifération sur le territoire. Les EVEE suivantes ont ainsi été détectées sur l'aire d'étude :

Tableau 13. Espèce végétale exotique envahissante au sein de l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Catégorie	Commentaires
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia L., 1753*	**Majeure**	Un individu dans un alignement d'arbres au Nord de l'aire d'étude
Armoise annuelle	*Artemisia annua L., 1753*	**Modérée**	Entre 100 et 200 pieds présents dans les friches post-culturales présentant peu de couverture de végétation
Crépide à feuilles de capselle	*Crepis bursifolia L., 1753*	**Modérée**	2 pieds situés en bordure d'une friche post-culturale à l'extrémité Sud-Est de l'aire d'étude
Érigéron crépu	*Erigeron bonariensis L., 1753*	**Modérée**	1 pied situé dans la friche post-culturale Sud
Troène luisant	*Ligustrum lucidum W.T.Aiton, 1810*	**Modérée**	Environ 5 pieds intégrant une haie arbustive du Nord de l'aire d'étude
Bambou doré	*Phyllostachys aurea Carrière ex Rivière & C.Rivière, 1878*	**Emergente**	Entre 300 et 400 pieds formant des haies ornementales en bordure de parcelles privées

5.6.2. Faune

Aucune espèce faunistique à caractère invasif n'a été contactée sur site.

5.6.3. Cartographie des EVEE

Figure 36 : Cartographie des EVEE

5.7. Synthèse des enjeux écologiques et réglementaires

Sont ici présentés l'ensemble des habitats et espèces protégées et/ou patrimoniales dont l'enjeu local est égal ou supérieur à faible dont la présence est avérée sur site.

***Rappel des abréviations utilisées** : DH II : Annexe II de la Directive « Habitats » ; DH IV : Annexe IV de la Directive « Habitats ; DO I : Annexe 1 de la Directive « Oiseaux » ; LRN : Liste rouge nationale / LRR : Liste rouge régionale (DD = Données insuffisantes, LC = Préoccupation mineure, NT = Quasi menacée, VU = Vulnérable, EN = En danger d'extinction, CR = En danger critique d'extinction, NE = Non évaluée)*

Tableau 14. Bilan des enjeux pour les habitats et les zones humides

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide (Arrêté 2008)	Surface dans l'aire d'étude	Enjeu local
Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens	G5.1 x F3.11	-	NH	0,578	**Modéré**
Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens x Phragmitaies à Phragmites australis	G5.1 x F3.11 x C3.21	-	H	0,125	**Modéré**
Friches issues de la déprise agricole	E5.1 x I1.53	-	NH	9,847	**Modéré**
Friches issues de la déprise agricole en cours de fermeture	E5.1 x I1.53 x F3.11	-	NH	0,776	**Modéré**
Friches issues de la déprise agricole x Phragmitaies à Phragmites australis	E5.1 x I1.53 x C3.21	-	H	0,064	**Modéré**
Formation résiduelle à *Arundo donax* et fossé	C3.32 x J5.4	-	H	0,121	**Faible**
Formation résiduelle à *Arundo donax*	C3.32	-	H	0,005	**Faible**

La surface totale des zones humides avérées sur l'aire d'étude s'élève ainsi à 0,315 ha, répartie sur les quatre habitats présentés ci-dessus.

Tableau 15. Bilan des enjeux pour la flore

Taxon	Protection		Autre statut	Situation sur la zone d'emprise et niveau d'enjeu local	
	Nat.	Rég.			
Anthémide géante *Cota altissima* (L.) J.Gay ex Guss., 1844	-	-	Plante assez commune dans le Vaucluse, souvent associées au moissons et friches	Entre 300 et 400 individus observés dans la grande parcelle en friche au Sud de l'aire d'étude Effectifs moyen - Habitats en bon état de conservation	**Modéré**
Ophrys exalté *Ophrys exaltata* Ten., 1819	-	-	Taxon assez commun dans le Vaucluse, en général présentes dans les pelouses sèches	2 individus observés dans les friches en cours d'enfrichement au centre de l'aire d'étude Habitats en état de conservation moyen	**Faible**
Garance des teinturiers *Rubia tinctorum* L., 1753	-	-	Espèce commune dans le 84 où elle fut cultivée puis s'est naturalisée	Entre 300 et 400 individus observés en pied de haie de Cyprès dans le centre et le Nord de l'aire d'étude. Habitats en bon état de conservation	**Faible**

Tableau 16. Bilan des enjeux pour la faune

Taxon	Protection	Autres statuts	Situation sur la zone d'emprise et niveau d'enjeu local	
Arthropodes				
Aucune espèce à enjeu observée en 2024 Les enjeux 2018/2019 ont disparu				
Amphibiens				
Cortège d'Amphibiens communs (Crapaud épineux, Alyte accoucheur, Grenouille rieuse)	PN	LRR : LC	Populations en phase terrestre uniquement. Pas de milieu de reproduction sur site en 2024. 6,19 ha d'habitats terrestres favorables.	**Faible**
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	PN	DH4, LRR : LC	Quelques mâles chanteurs (10 à 20 individus erratiques) en périphérie du site occupant l'aire d'étude uniquement en gîte et transit. Pas de milieu de reproduction sur site en 2024. 6,19 ha d'habitats terrestres favorables.	**Modéré**
Reptiles				
Cortège de Reptiles communs (Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie)	PN	LRR : LC	Présence sur l'ensemble du site. Populations estimées entre 20 et 100 individus. 6,19 ha d'habitats favorables .	**Faible**
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	PN	Det.ZNIEFF, LRR : NT	Population très dense au sein de l'emprise de l'aire d'étude. Elle comprend possiblement entre 15 et plus de 80 individus sur site (d'après divers retours d'expérience dans le Vaucluse). La quasi-totalité du site d'étude est favorable à l'espèce (6,19 ha d'habitat).	**Modéré**
Orvet fragile / de Vérone *Anguis fragilis / veronensis*	PN	LRR : DD	Population bien établie au sein de l'emprise de l'aire d'étude. Population estimée entre 10 et 100 individus. Habitats de bonne qualité pour ce lézard (6,19 ha d'habitat).	**Modéré**
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	PN	LRN : NT	Malgré l'absence d'observation, habitats présents favorables à l'espèce. Population estimée entre 5 et 50 individus. Fréquente les mêmes habitats que la Couleuvre de Montpellier (6,19 ha).	**Modéré**
Oiseaux				
Cortège d'Oiseaux commun (Bruant zizi, Buse variable, Canard colvert, Choucas des tours, Circaète Jean-le-Blanc, Cisticole des joncs, Etourneau sansonnet, Fauvette à tête noire, Geai des chênes, Grand Cormoran, Grimpereau des jardins, Grive musicienne, Héron cendré, Hirondelle rustique, Huppe fasciée, Hypolaïs polyglotte, Martinet noir, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pic vert, Pie bavarde, Pigeon biset, Pigeon ramier, Pipit farlouse, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Serin cini, Sittelle torchepot, Tourterelle turque, Troglodyte mignon)	PN	LRR : LC	Présence sur l'ensemble du site	**Faible**
Chevêche d'Athéna *Athene noctua*	PN	LRR : NT	Au moins un individu observé plusieurs fois. Reproduction probable. Domaine vital sur le site d'étude évalué à 12,66 ha.	**Modéré**
Corbeau freux *Corvus frugilegus*	DOII/2	LRR : NT	Au moins 2 couples en nidification dans l'aire d'étude. Habitat de reproduction dans le site d'étude évalué à 1,75 ha. Domaine vital dans l'aire d'étude évalué à 10,91 ha.	**Modéré**
Corneille noire *Corvus corone*	DOII/2	LRR : VU	7 individus contactés, au moins 2 couples en nidification dans l'aire d'étude. Habitat de reproduction dans le site d'étude évalué à 1,75 ha. Domaine vital dans l'aire d'étude évalué à 10,91 ha.	**Modéré**

Taxon	Protection	Autres statuts	Situation sur la zone d'emprise et niveau d'enjeu local	
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	PN	LRR : NT	2 individus. Reproduction probable. Habitat de reproduction dans le site d'étude évalué à 1,75 ha. Domaine vital dans l'aire d'étude évalué à 10,91 ha.	**Modéré**
Fauvette mélanocéphale *Curruca melanocephala*	PN	LRR : LC	12 contacts pour au moins 5 individus nicheurs. Habitat de reproduction dans le site d'étude évalué à 2,06 ha. Domaine vital dans l'aire d'étude évalué à 10,61 ha.	**Modéré**
Petit-duc Scops *Otus scops*	PN	LRR : LC	1 individu contacté sur le site d'étude. Habitat de reproduction dans le site d'étude évalué à 1,75 ha. Domaine vital dans l'aire d'étude évalué à 10,91 ha.	**Modéré**
Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*	PN	LRR : NT	14 contacts et au moins 5 individus présents. Reproduction probable. Habitat de reproduction dans le site d'étude évalué à 2,06 ha. Domaine vital dans l'aire d'étude évalué à 10,61 ha.	**Modéré**
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	DO2	LRR : VU	3 contacts dans l'aire d'étude. Reproduction probable dans le site d'étude. Habitat de reproduction dans le site d'étude évalué à 1,75 ha. Domaine vital dans l'aire d'étude évalué à 10,91 ha.	**Modéré**
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	PN	LRR : VU	12 individus contactés, au moins 2 couples en nidification dans l'aire d'étude. Habitat de reproduction dans le site d'étude évalué à 2,06 ha. Domaine vital dans l'aire d'étude évalué à 10,61 ha.	**Modéré**
Mammifères (dont chiroptères)				
Lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus*	-	LRN : NT	Présent sur la partie extrême nord de la zone d'étude uniquement. Quelques individus en déplacement. Aucune reproduction attestée.	**Faible**
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	PN	LRN : LC	Présent en chasse et déplacement sur la zone d'étude notamment dans les friches et autres ronciers, tas de bois. Reproduction sur site très probable. Une dizaine d'individu estimé.	**Faible**
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	PN	DH4, LRN : NT	Présent en chasse et en transit dans le couloir aérien qui surplombe l'aire d'étude. Présent uniquement sur la période printanière avec une activité modéré. Absence de gîte.	**Modéré**
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	PN	DH2, DH4, LRN : VU	Quelques contacts de transit, le long des corridors arborés. **Activité faible sur les milieux les plus favorables**. Aucune possibilité de gîte sur l'aire d'étude.	**Modéré**
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	PN	DH4, LRN : NT	Présent dans le couloir aérien sur les périodes de transit printanier et automnal. Elle bénéficie néanmoins des différentes structures arborées de l'aire d'étude à l'exception des friches. Possibilité de gîte en faveur des arbres à cavités.	**Faible**
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*	PN	DH4, LRN : LC	Deux contacts en transit le long des haies arborées ont été enregistrés. L'espèce ne semble pas avoir de lien fonctionnel avec l'aire d'étude et n'a pas été contactée dans les autres habitats. Absence d'habitat caractéristique.	**Faible**
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	PN	DH4; LRN : NT	Présent en **chasse de haut vol** et en transit localement le long des alignements d'arbres. Elle a été recensée sur la plupart du couloir aérien qui surplombe l'aire d'étude. Quelques possibilités de gîte à l'image des arbres à cavités.	**Faible**
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	PN	DH4; LRN : LC	Présent en **chasse et en transit avec une activité globalement faible**. Il a été contacté dans les friches au nord de la zone d'étude ainsi que le long des alignements d'arbres caducifolié. L'espèce bénéficie volontiers des milieux plus ouverts. Possibilité de gîte bâti	**Faible**

Taxon	Protection	Autres statuts	Situation sur la zone d'emprise et niveau d'enjeu local	
Vespère de Savi *Hypsugo savii*	PN	DH4; LRN : LC	Espèce qui chasse volontiers dans les zones périurbaines, **l'activité enregistrée reste faible** dans l'ensemble. Aucune possibilité de gîte pour cette espèce rupestre.	**Faible**
Trio de pipistrelle *(Pipistrelle commune/Khul/Pygmée)*	PN	DH4 LRR : NT/LC	Population en chasse et en transit à l'image des corridors secondaires et des zones de chasses dégradées sur l'ensemble du site. Activité varient de faible à forte en fonction des saisons et des espèces. Possibilité de gîtes arboricoles et dans l'ancien bâtiment en pierre au nord de la zone d'étude pour les espèces fissuricoles	**Faible**

5.8. Cartographies synthétiques des enjeux écologiques

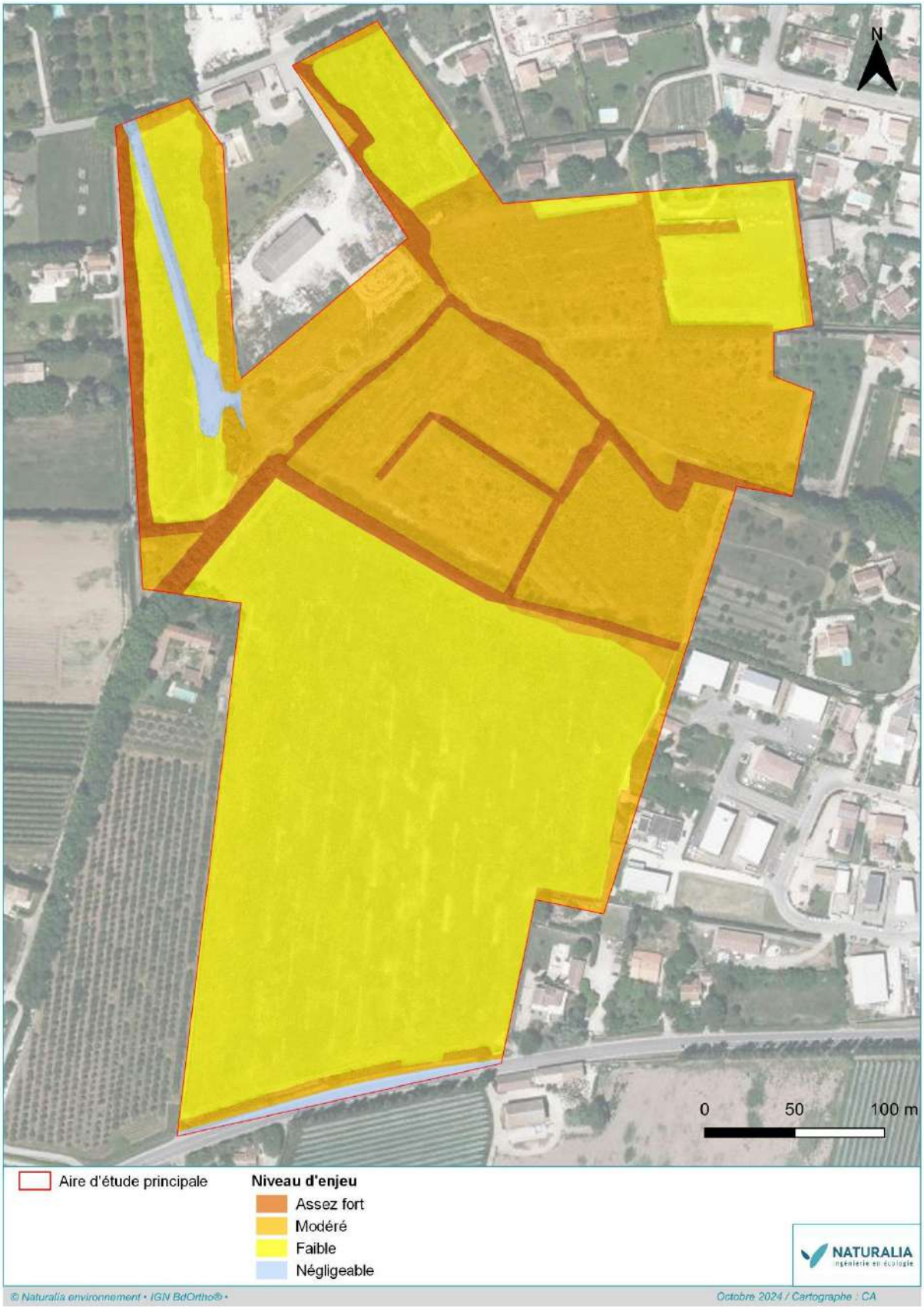


Figure 37. Cartographie synthétique des enjeux écologiques

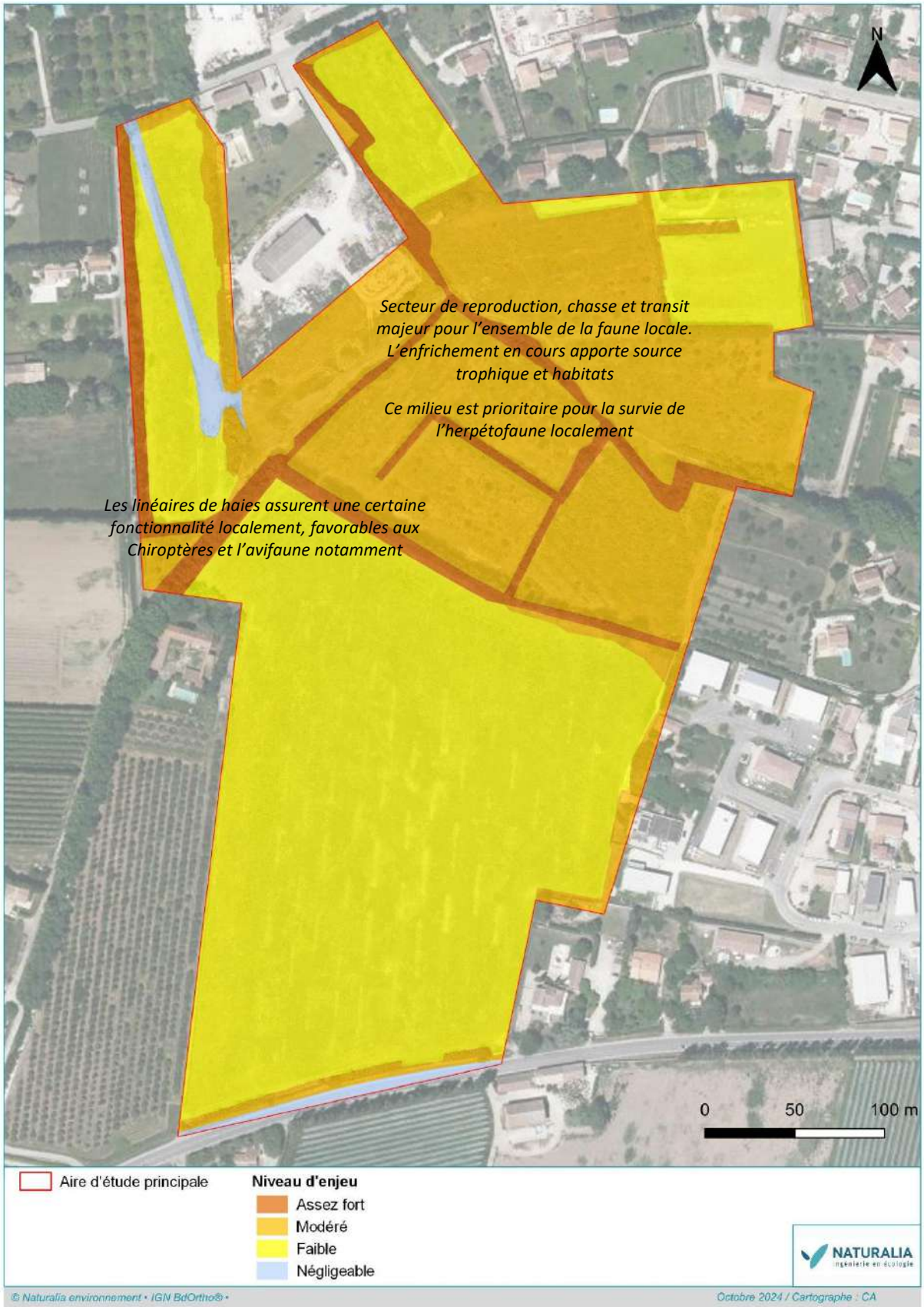


Figure 38. Cartographie synthétique des enjeux écologiques et contexte écologique

6. ÉVALUATION DES IMPACTS

6.1. Rappel des éléments principaux du projet

Le plan présenté ci-dessous incorpore un ensemble de réflexion sur l'ajustement projet ainsi que la prise en compte des enjeux locaux, dont l'environnement. C'est sur cette emprise projet que les impacts et mesures concernant l'environnement ont été développés.

Figure 39 : Présentation du projet et réflexion d'implantation

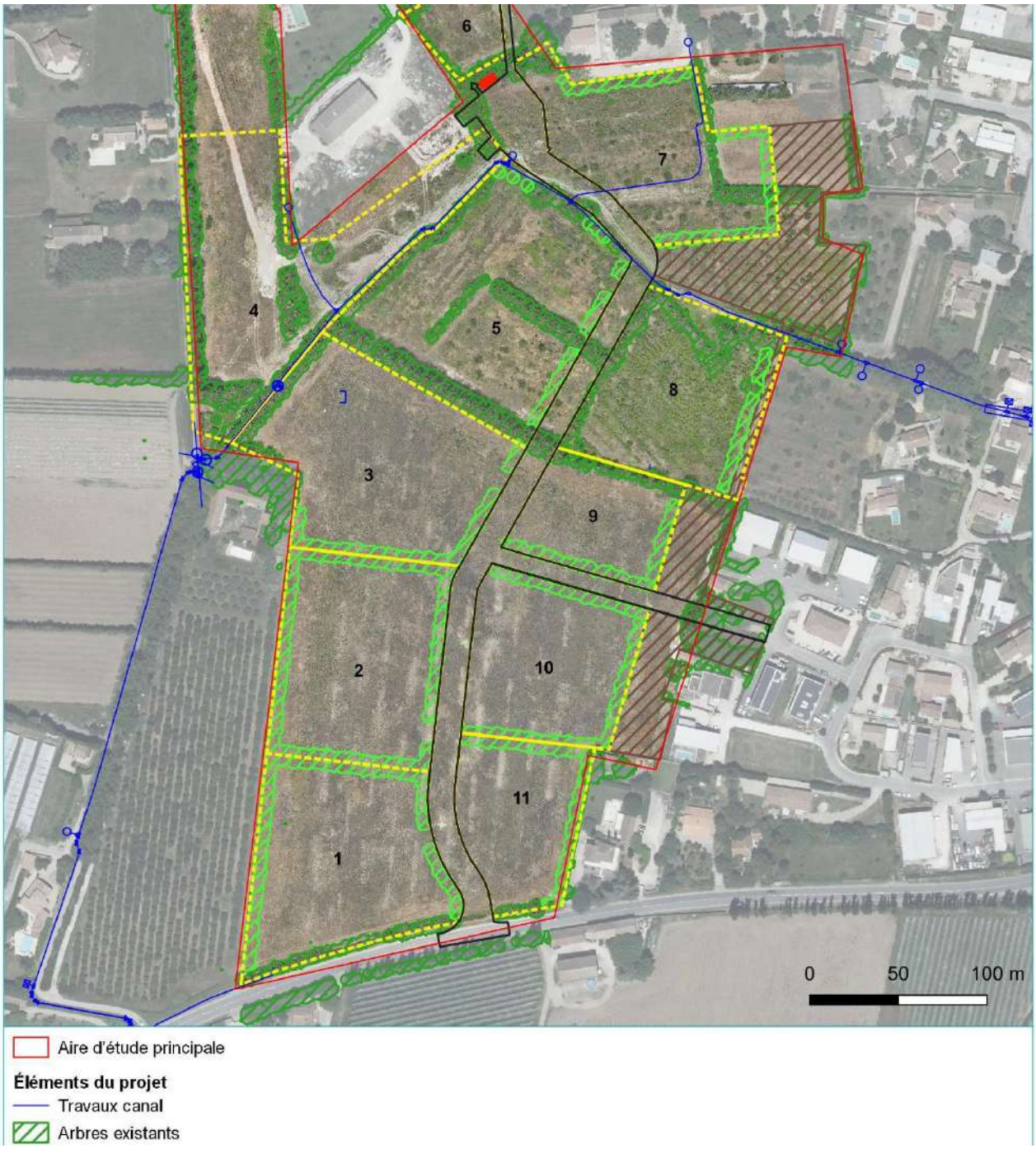


Figure 40 : Cartographie projet pour croisement sur les enjeux environnementaux

6.2. Qualification des impacts

Les aménagements prévus dans le cadre de ce projet est susceptible d'entraîner divers impacts sur les habitats naturels, les espèces animales (et pour certaines sur leurs habitats) et les espèces végétales qui les occupent.

6.2.1. Types d'impacts

6.2.1.1. Les impacts directs

Ce sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut tenir compte de l'aménagement lui-même, mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (les zones d'emprunt de matériaux, les zones de dépôt, les pistes d'accès, les places de retournement des engins...). Ils sont ainsi susceptibles d'affecter les espèces de plusieurs manières :

Destruction de l'habitat d'espèces

- **En phase « travaux »**

L'implantation au sol dans le milieu naturel ou semi-naturel a nécessairement des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Les travaux de préparation à l'implantation peuvent notamment conduire à la diminution ou à l'altération de l'espace vital des espèces présentes sur le site.

Les emprises des travaux associés aux places de retournement ou de stockage des matériaux ainsi que les voies d'accès au chantier, à la mise en place des réseaux peuvent avoir des influences négatives pour des espèces à petit territoire. Celles-ci verront leur milieu de prédilection, à savoir leur territoire de reproduction ou encore leur territoire de chasse, amputé ou détruit et seront forcées de chercher ailleurs un nouveau territoire avec les difficultés que cela représente (existence ou non d'un habitat similaire, problèmes de compétition intra spécifique, disponibilité alimentaire, substrat convenable…).

- **En phase « exploitation »**

L'essentiel de l'altération des habitats aura été faite en phase « travaux ». La seule dégradation attendue en phase exploitation concerne la circulation des usagers.

Destructions d'individus

- **En phase « travaux »**

Les travaux de préparation du site (nivellement, régalage des terres…) ainsi que les mouvements d'engins sont autant d'occasions de nuire directement aux espèces qui fréquentent la zone à aménager.

Cet impact concerne évidemment la flore, mais aussi la faune. Pour cette dernière, cela concerne au premier chef les espèces peu mobiles qui trouvent dans le sol ou sous la végétation leurs seuls abris. Ces espèces, peu aptes à fuir, sont systématiquement impactées par l'activité de chantier. Cela concerne d'abord les invertébrés, aussi bien les espèces volantes que les espèces aptères, car selon la période de l'année, les travaux peuvent détruire les larves enfouies dans le sol ou bien les adultes à faible capacité volière.

Les reptiles aussi sont souvent touchés, car ils évoluent en majorité au sol, là où se trouvent notamment leurs abris. Ils peuvent donc être impactés par les travaux préparatoires.

Enfin, les oiseaux peuvent subir également de la destruction directe, car si les travaux ont lieu en période de nidification, les couvées au sol ou les oiseaux non volants peuvent être touchés.

- **En phase « exploitation »**

L'essentiel des destructions directes attendues aura été faite en phase « travaux ». En phase d'exploitation, la destruction directe d'individus envisagée serait limitée à l'écrasement par la circulation des usagers. Des interventions d'entretien effectuées au cœur des périodes de reproduction des espèces peuvent se révéler catastrophiques et annihiler toutes les démarches de gestion écologique entreprises.

6.2.1.2. Les impacts indirects

Ce sont les impacts qui, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, en constituent des conséquences. Ils concernent aussi bien des impacts dus à la phase du chantier que des impacts persistant pendant la phase d'exploitation. Ils peuvent affecter les espèces de plusieurs manières :

Dérangement

- **En phase « travaux »**

Cette atteinte s'entend généralement par les nuisances sonores et visuelles inhérentes à toute activité de chantier. La circulation des engins et des personnels pendant les phases préparatoires puis de construction engendrent du bruit et des mouvements qui génèrent une gêne et parfois une répulsion de la zone à aménager, mais également de ses abords.

Cette activité nouvelle et répétée dans un contexte autrefois « tranquille » peut avoir pour conséquence d'effaroucher les espèces les plus sensibles et les amener à déserter le site. Cela concerne essentiellement les oiseaux qui ont besoin d'une certaine tranquillité (en période de reproduction notamment) et d'une certaine distance vis-à-vis des infrastructures humaines. L'apparition d'un chantier dans leur domaine vital peut diminuer la sensation de « quiétude » et entrainer parfois l'abandon des nichées.

- **En phase « exploitation »**

L'effet dérangement devrait être moindre que pendant la phase « travaux », mais potentiellement nuisible malgré tout. Un dérangement occasionnel peut être occasionné lors de mouvements des usagers.

Altération des fonctionnalités

La réalisation d'un projet au sein du milieu naturel peut modifier l'utilisation du site par les espèces. En particulier pour les déplacements… La modification des fonctionnalités des écosystèmes est difficile à appréhender, mais est bien connue à travers de multiples exemples. L'écologie du paysage peut aider à évaluer cette incidence.

La construction peut engendrer une modification de l'occupation fonctionnelle actuelle, car les espèces peuvent le considérer comme un obstacle.

6.2.2. Durée des impacts

6.2.2.1. Les impacts temporaires

Il s'agit généralement d'impacts liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires…). Il est très important de tenir compte des dérangements d'espèces animales par le passage des engins ou des ouvriers, la création de pistes d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaires de matériaux…

6.2.2.2. Les impacts permanents

Une fois le chantier terminé, une partie des impacts directs ou indirects vont perdurer le temps de l'exploitation. La qualité de l'habitat en sera altérée, des populations seront détruites.

6.2.3. Cartographies du projet sur les enjeux écologiques

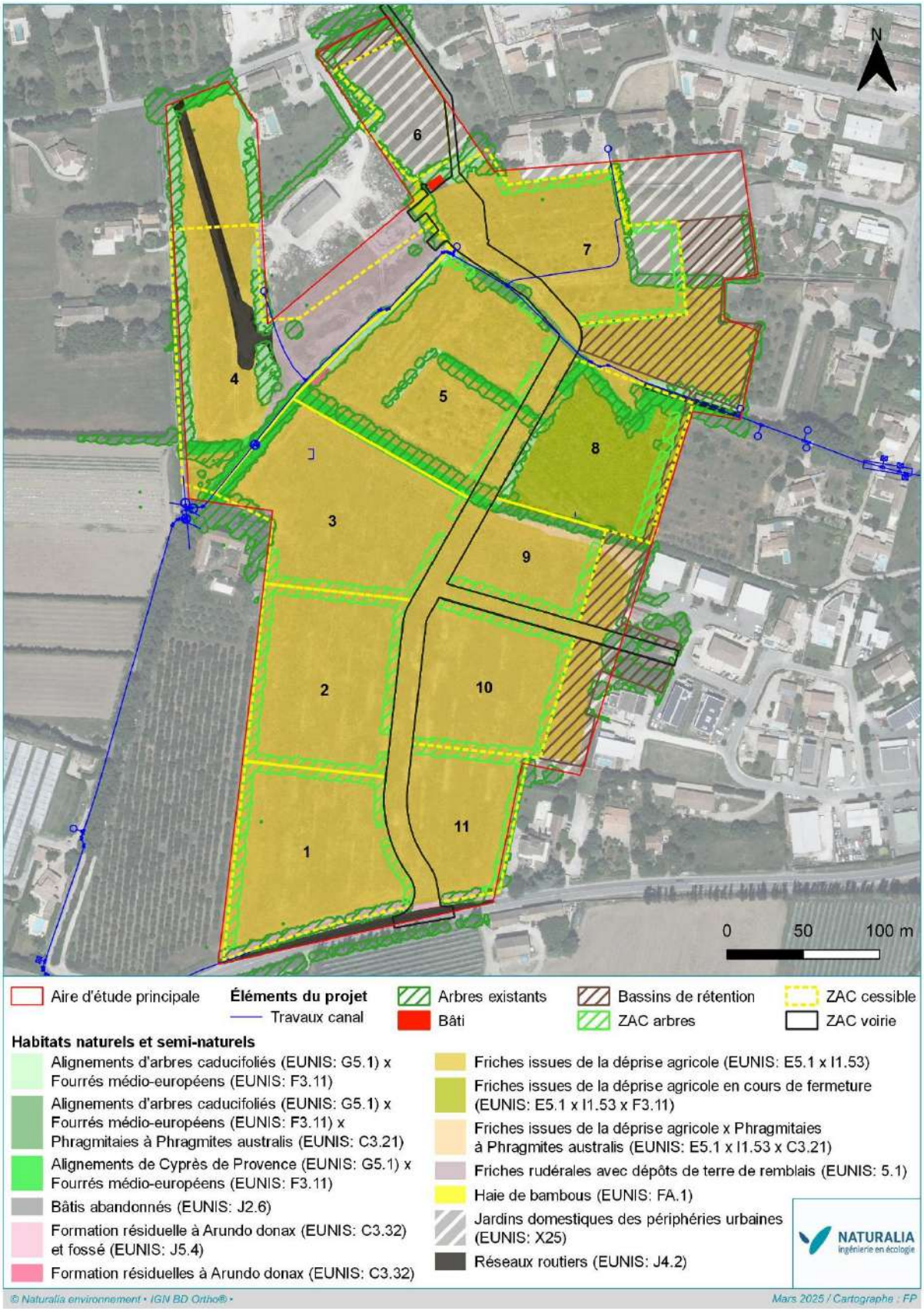


Figure 41 : Croisement des travaux sur les habitats

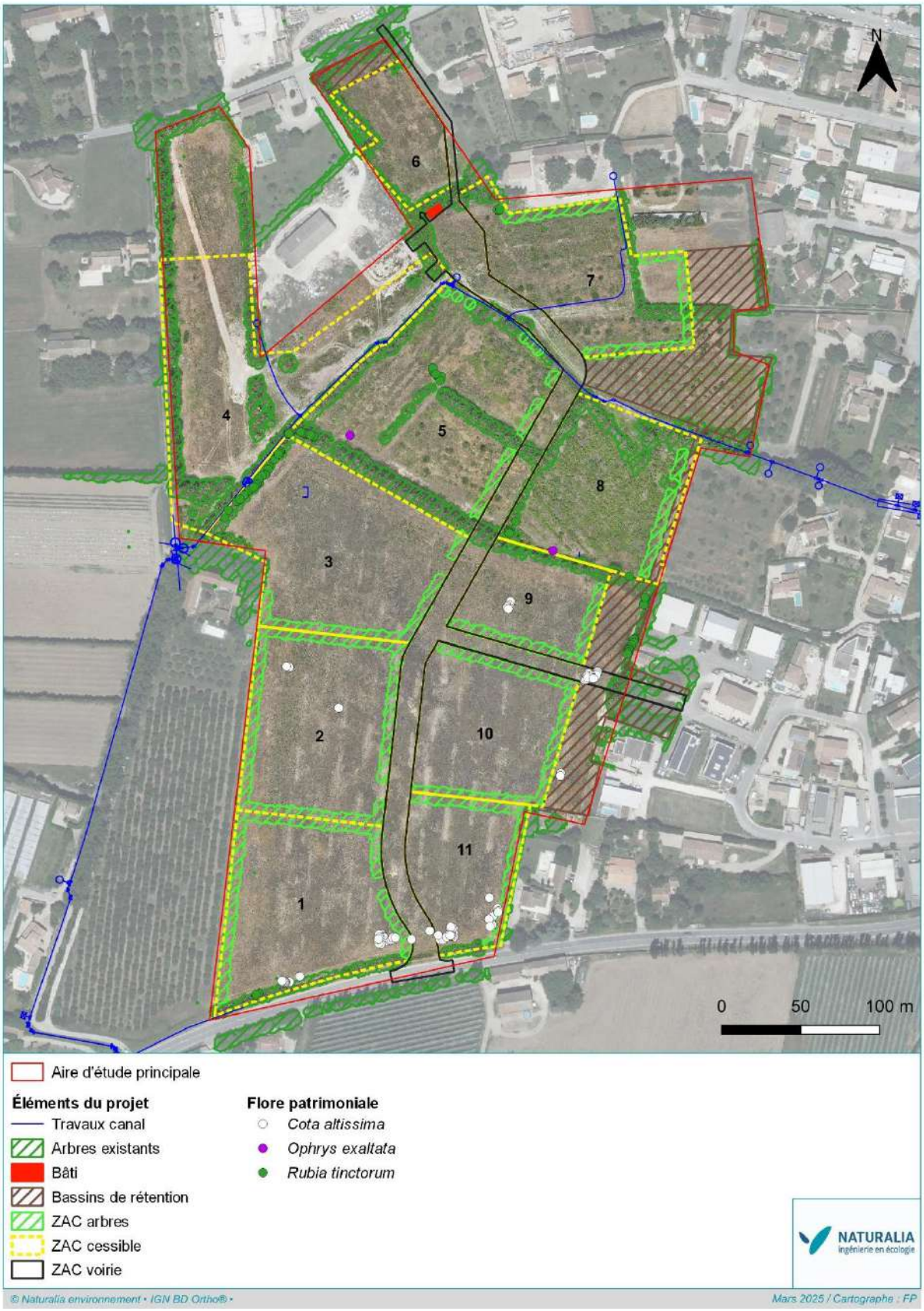


Figure 42 : Croisement des travaux sur la flore

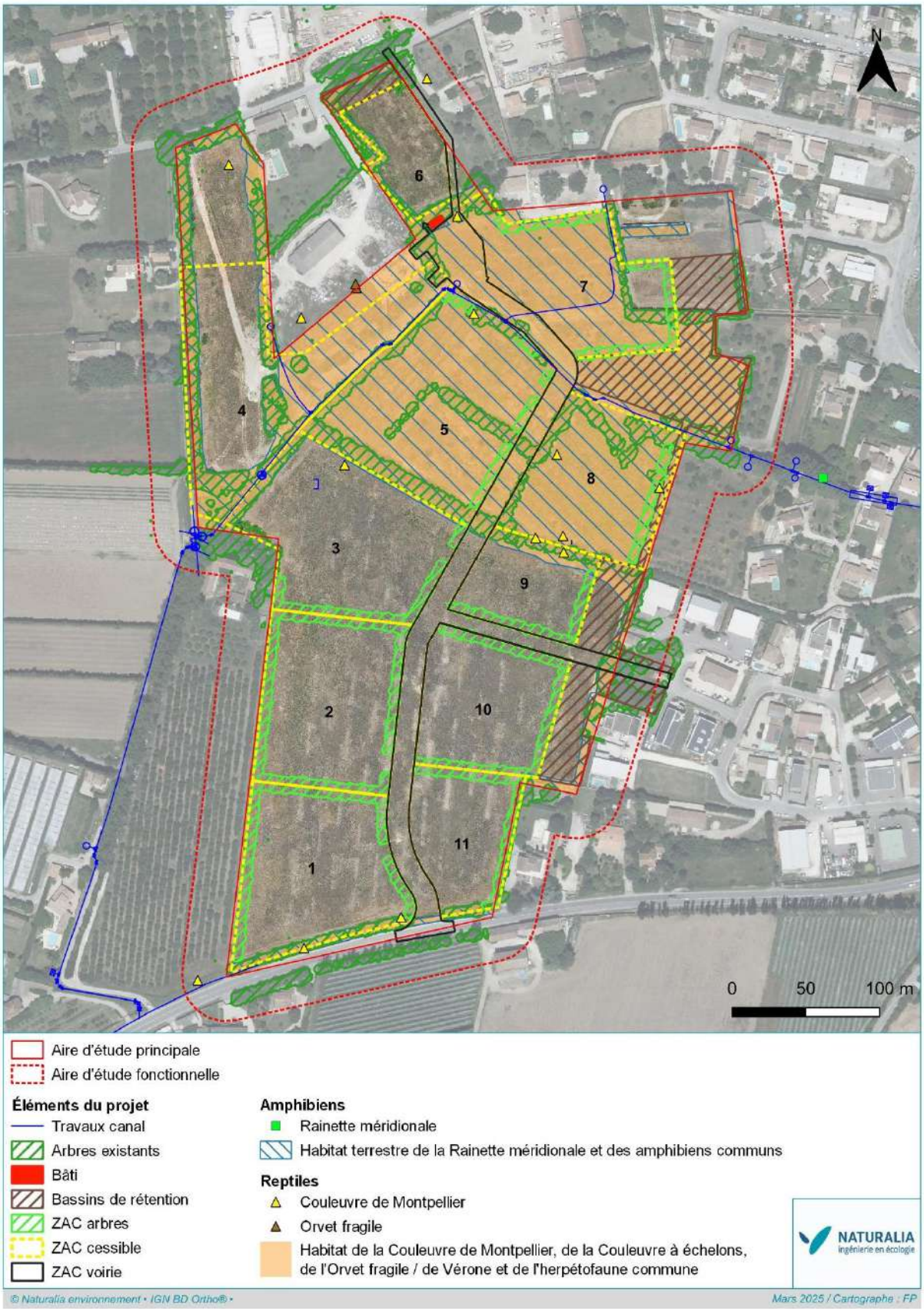


Figure 43 : Croisement des travaux sur l'herpétofaune

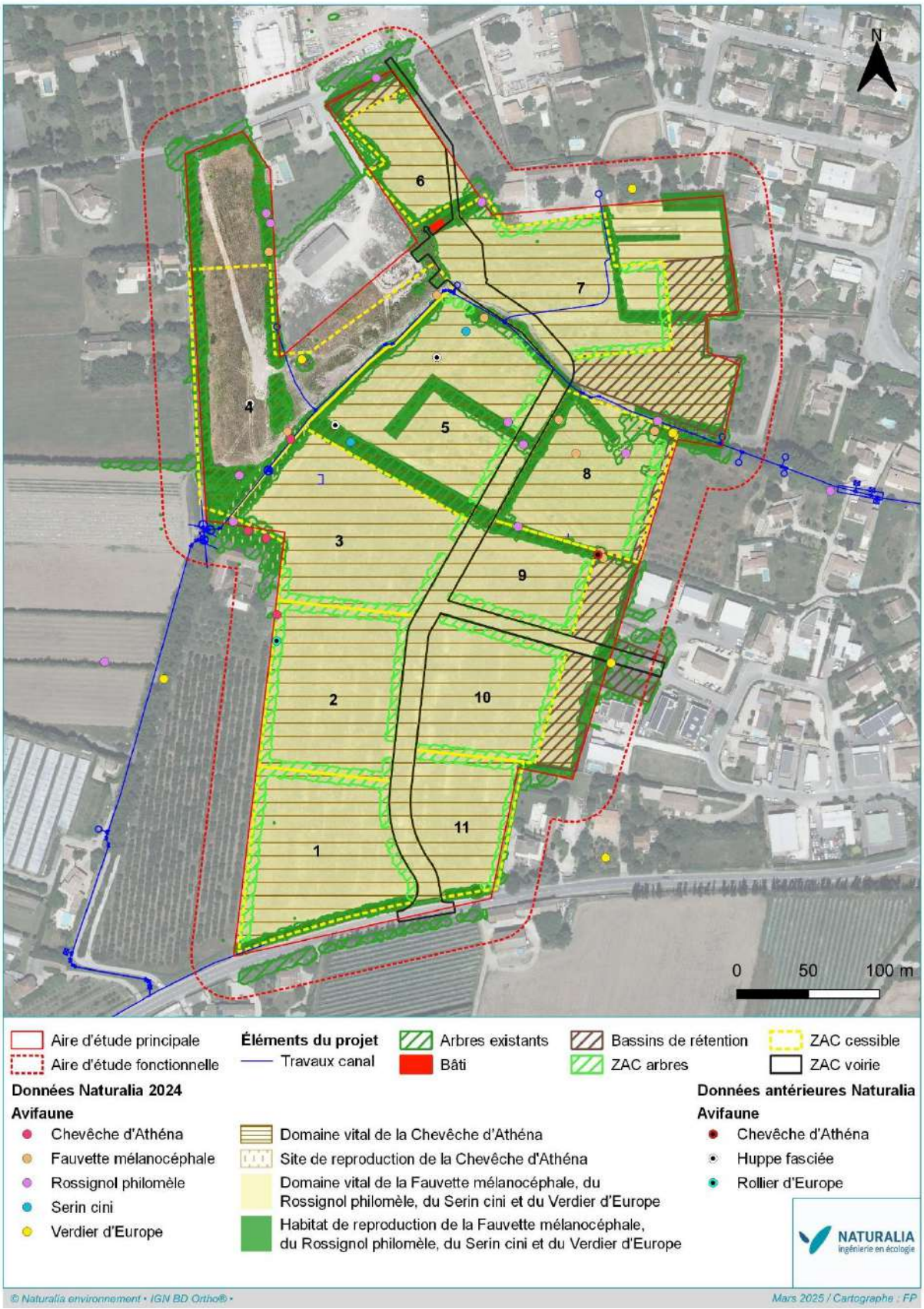


Figure 44 : Croisement des travaux sur l'avifaune 1 / 2

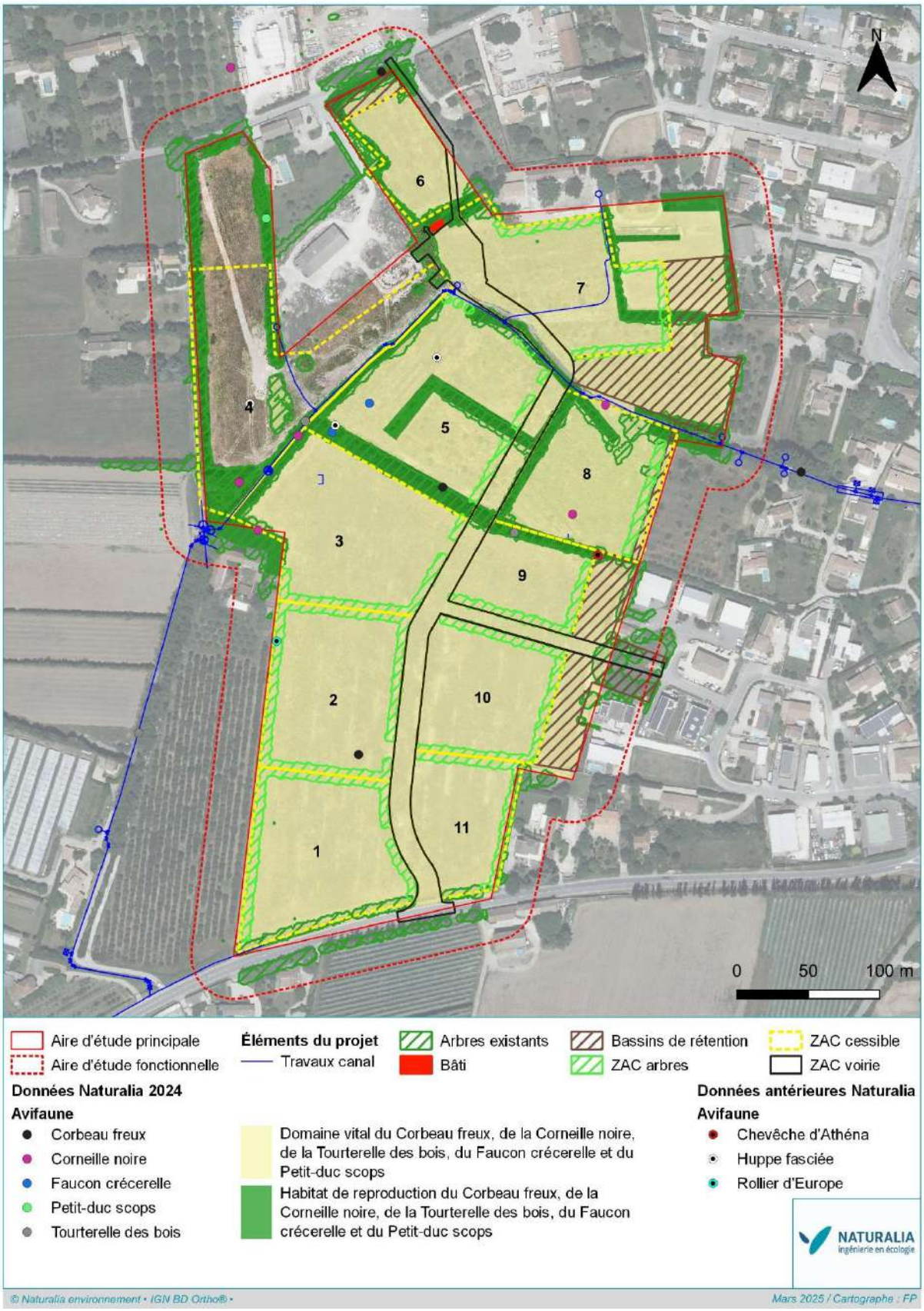


Figure 45 : Croisement des travaux sur l'avifaune 2/2

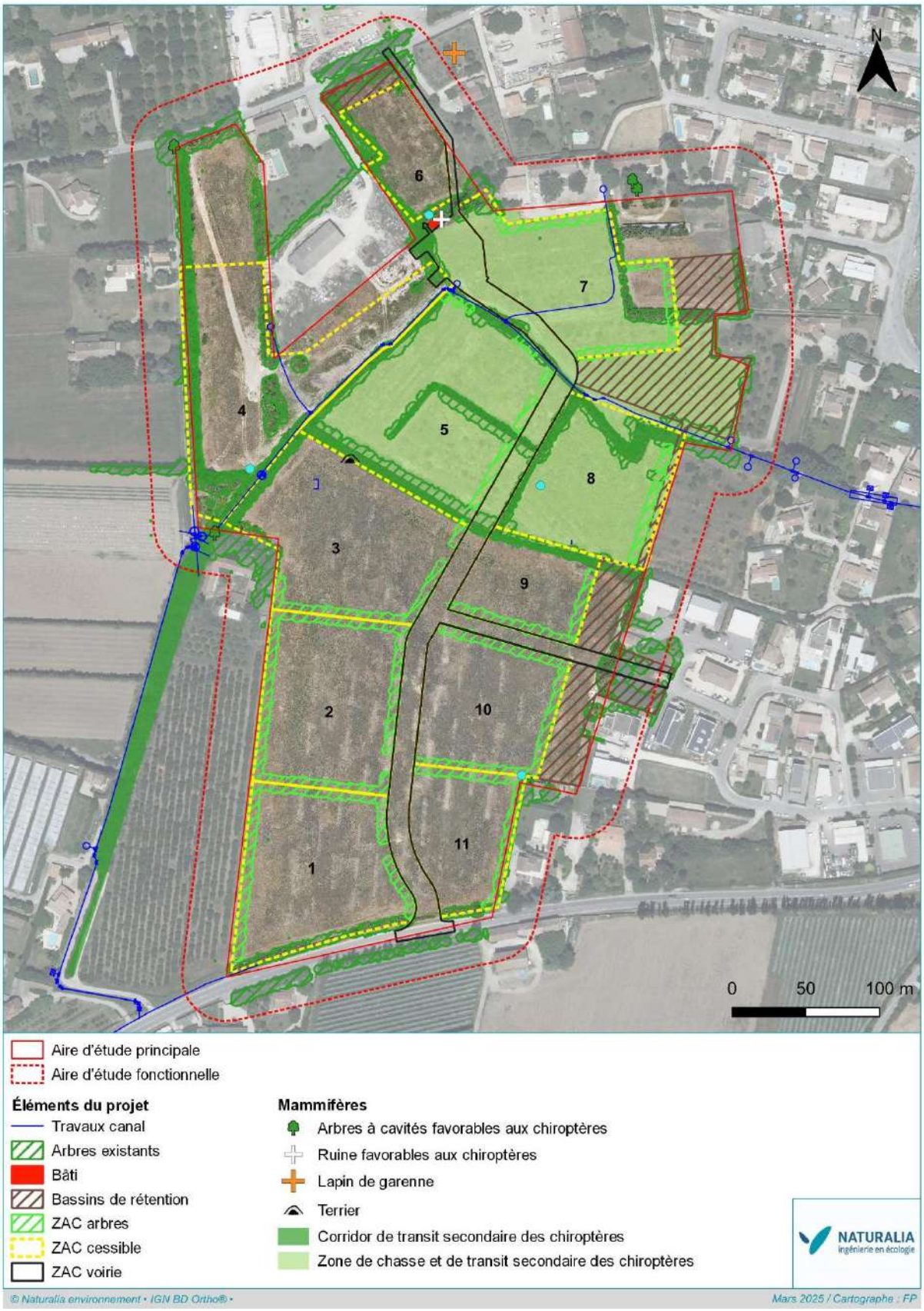


Figure 46 : Croisement des travaux sur les mammifères

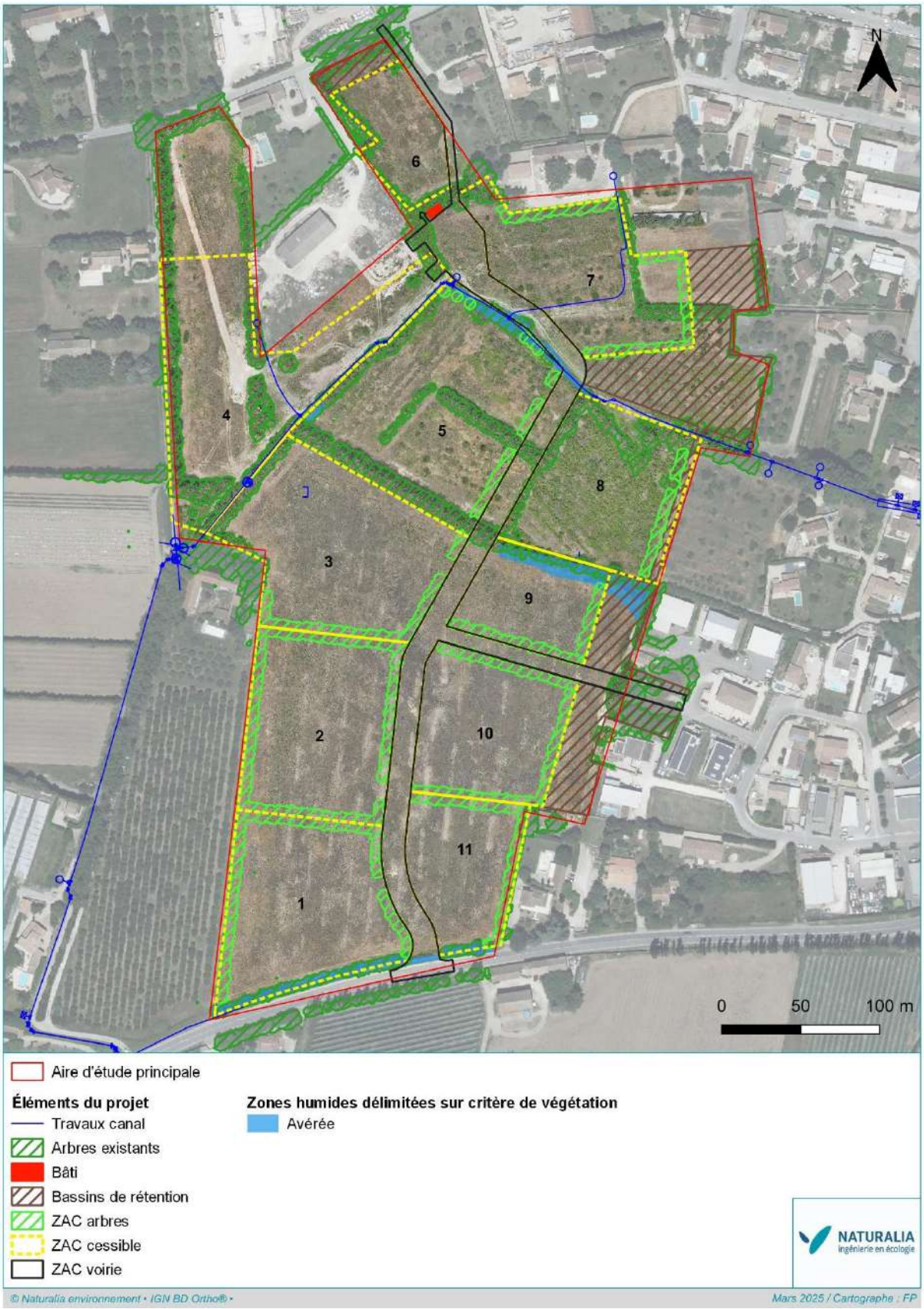


Figure 47 : Croisement des travaux sur les zones humides

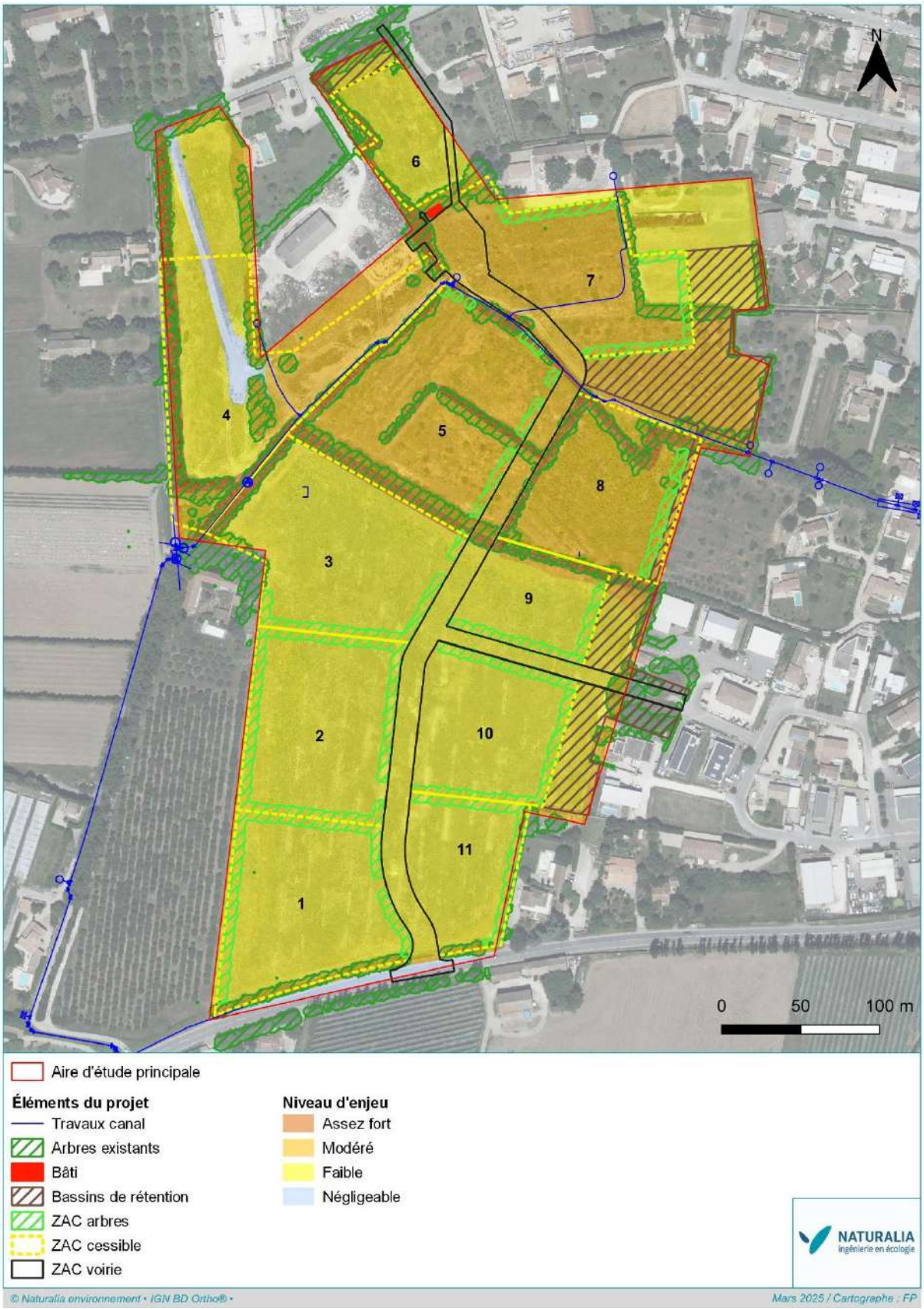


Figure 48 : Croisement des travaux sur les enjeux globaux

6.3. Évaluation des impacts bruts du projet sur le milieu naturel

6.3.1. Habitats naturels

Tableau 17. Évaluation des impacts sur les habitats naturels

Habitat	Surface totale et enjeu local		Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens	0,578 ha		Destruction totale d'habitats, terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	Directe Chantier Permanent	Locale	**Faible**	Destruction d'une partie significative des haies structurantes du site (environ 0,53 ha) – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	Oui
Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens x Phragmitaies à *Phragmites australis*	0,125 ha		Destruction totale d'habitats, terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	Directe Chantier Permanent	Locale	**Modéré**	Destruction de la totalité des haies structurantes du site à caractère humide (environ 0,125 ha) – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	Oui
Friches issues de la déprise agricole	9,847 ha		Destruction totale d'habitats, terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	Directe Chantier Permanent	Locale	**Modéré**	Destruction de la totalité des friches post-culturales du site (environ 9,847 ha) – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	Oui
Friches issues de la déprise agricole en cours de fermeture	0,776 ha		Destruction totale d'habitats, terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	Directe Chantier Permanent	Locale	**Modéré**	Destruction de la totalité des friches en cours de fermeture du site (environ 0,776 ha) – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	Oui
Friches issues de la déprise agricole x Phragmitaies à *Phragmites australis*	0,064 ha		Destruction totale d'habitats, terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	Directe Chantier Permanent	Locale	**Modéré**	Destruction de la totalité des friches humides du site (environ 0,064 ha) – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	Oui
Formation résiduelle à *Arundo donax* et fossé	0,121 ha		Destruction d'habitats dominées par une espèce naturalisée, à caractère envahissant, anciennement considérée comme EVEE	Directe Chantier Permanent	Locale	**Négligeable**	Végétation paucispécifique dominée par la canne de Provence, espèce naturalisée – végétation n'accueillant pas de flore patrimoniale protégée	Non
Formation résiduelle à *Arundo donax*	0,005 ha		Destruction d'habitats dominées par une espèce naturalisée, à caractère envahissant, anciennement considérée comme EVEE	Directe Chantier Permanent	Locale	**Négligeable**	Végétation paucispécifique dominée par la canne de Provence, espèce naturalisée – végétation n'accueillant pas de flore patrimoniale protégée	Non

6.3.2. Zones humides

Tableau 18. Évaluation des impacts sur les zones humides

Habitat	Surface totale et enjeu local		Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens x Phragmitaies à *Phragmites australis*	0,125 ha		Destruction totale de zones humides avérées : terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	Directe Chantier Permanent	Locale	**Modéré**	Destruction de la totalité des haies correspondant à des zones humides avérées (environ 0,125 ha) – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	Oui
Friches issues de la déprise agricole x Phragmitaies à *Phragmites australis*	0,064 ha		Destruction totale de zones humides avérées : terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	Directe Chantier Permanent	Locale	**Modéré**	Destruction de la totalité des friches humides du site, zones humides avérées (environ 0,064 ha) – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	Oui
Formation résiduelle à *Arundo donax* et fossé	0,121 ha		Destruction totale de zones humides avérées : terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	Directe Chantier Permanent	Locale	**Faible**	Végétation paucispécifique dominée par la canne de Provence, espèce naturalisée, mais se développant sur un sol hygrophile (environ 0,121 ha) – – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	Oui
Formation résiduelle à *Arundo donax*	0,005 ha		Destruction totale d'habitats, Destruction totale de zones humides avérées : terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	Directe Chantier Permanent	Locale	**Faible**	Végétation paucispécifique dominée par la canne de Provence, espèce naturalisée, mais se développant sur un sol hygrophile – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	Oui

6.3.3. Flore

Tableau 19. Évaluation des impacts sur les espèces végétales à enjeu

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Anthémide géante *Cota altissima* (L.) J.Gay ex Guss., 1844	Entre 300 et 400 individus observés dans la grande parcelle en friche au Sud de l'aire d'étude	Destruction totale de cette population et de ces habitats : terrassement et imperméabilisation des sols	Directe Chantier Permanent	Locale	**Faible**	Destruction d'individus (totalité des effectifs de l'aire d'étude) et d'habitats d'espèces (friches post-culturales) – chantier + risques de débord du chantier hors des emprises	Oui

6.3.4. Faune

Tableau 20. Évaluation des impacts sur les espèces animales à enjeu

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Insectes et autres arthropodes							
Aucune espèce à enjeu							
Amphibiens							
Amphibiens commun protégés (Crapaud épineux, Alyte accoucheur, Grenouille rieuse)	Populations en phase terrestre uniquement.	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	Direct Chantier Permanent et temporaire	Local	**Faible**	Les espèces sont aptes à utiliser le site de manière ponctuelle en transit. Les travaux attendus sont à même de générer des incidences directes sur les taxons.	Oui
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Quelques mâles chanteurs en périphérie du site occupant l'aire d'étude uniquement en gîte et transit.	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	Direct Chantier Permanent et temporaire	Local	**Modéré**	Des impacts significatifs sur ses habitats terrestres sont attendus. Des individus risquent d'être détruits en phase chantier.	Oui
Reptiles							
Reptiles communs protégés *(Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie)*	Présence sur l'ensemble du site Habitats de bonne qualité pour ces espèces.	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	Direct Chantier Permanent et temporaire	Local	**Faible**	Ces espèces utilisant l'entièreté du site vont subir des incidences sur leurs habitats. Les travaux envisagés sont à même de détruire des individus.	Oui

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Orvet fragile / de Vérone *Anguis fragilis / veronensis*	Population bien établie au sein de l'emprise de l'aire d'étude. Habitats de bonne qualité pour ce lézard	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	Direct Chantier Permanent et temporaire	Local	**Modéré**	Les habitats et les individus de cette espèce seront détruits en majorité au sein de l'aire d'étude. Des mesures sont à mettre en place afin de limiter ces impacts.	Oui
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	Population très dense au sein de l'emprise de l'aire d'étude. Habitats de bonne qualité pour cette espèce.	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	Direct Chantier Permanent et temporaire	Local	**Modéré**	Les travaux prévus vont engendrer des impacts significatifs sur les individus ainsi que les habitats de ces deux espèces. Des individus risquent d'être dérangés et même détruits en phase chantier. Il en est de même pour les habitats du site qui leur sont associés. Des mesures sont à mettre en place afin de limiter ces impacts.	Oui
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	Population bien établie au sein de l'emprise de l'aire d'étude. Habitats de bonne qualité pour ce lézard.	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	Direct Chantier Permanent et temporaire	Local	**Modéré**		Oui
Oiseaux							
Cortège d'Oiseaux commun (Bruant zizi, Buse variable, Canard colvert, Choucas des tours, Circaète Jean-le-Blanc, Cisticole des joncs, Etourneau sansonnet, Fauvette à tête noire, Geai des chênes, Grand Cormoran, Grimpereau des jardins, Grive musicienne, Héron cendré, Hirondelle rustique, Huppe fasciée, Hypolaïs polyglotte, Martinet noir, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pic vert, Pie bavarde, Pigeon biset, Pigeon ramier, Pipit farlouse, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Serin cini, Sittelle torchepot, Tourterelle turque, Troglodyte mignon)	Effectif non estimable, en reproduction.	Destruction d'individus	Chantier. Direct et temporaire permanent.	Local	**Faible**	La destruction d'individus est attendue en phase chantier.	Oui
		Dérangement d'individus	Chantier. Direct et temporaire et permanent.		**Faible**	Dérangement d'individus attendu en phase chantier.	
		Destruction et altération d'habitats	Chantier et exploitation. Direct, temporaire et permanent.		**Faible**	La destruction et l'altération des habitats sont attendues en phase chantier. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation. La surface impactée est estimée à 10,71 ha.	

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Chevêche d'Athéna *Athene noctua*	Reproduction probable au sein de la haie sur la partie ouest du site d'étude.		Destruction d'individus	Chantier. Direct et temporaire permanent.	Local	**Modéré**	La destruction d'individus (entre 2 et 6) est attendue en phase chantier.	Oui
			Dérangement d'individus	Chantier. Direct et temporaire et permanent.		**Faible**	Dérangement d'individus (entre 2 et 6) attendu en phase chantier.	
			Destruction et altération d'habitats	Chantier et exploitation. Direct, temporaire et permanent.		**Modéré**	La destruction et l'altération des habitats sont attendues en phase chantier. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation. La surface impactée est estimée à 10,71 ha.	
Corbeau freux *Corvus frugilegus*	Au moins 2 couples en nidification dans l'aire d'étude.		Destruction d'individus	Chantier. Direct et temporaire permanent.	Local	**Modéré**	La destruction d'individus (entre 5 et 20) est attendue en phase chantier.	Oui
			Dérangement d'individus	Chantier. Direct et temporaire et permanent.		**Faible**	Dérangement d'individus (entre 5 et 20) attendu en phase chantier	
			Destruction et altération d'habitats	Chantier et exploitation. Direct, temporaire et permanent.		**Modéré**	La destruction et l'altération des habitats sont attendues en phase chantier. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation. La surface impactée est estimée à 0,1 ha pour l'habitat de reproduction et à 10,61 ha pour le domaine vital.	
Corneille noire *Corvus corone*	7 individus contactés, au moins 2 couples en nidification dans l'aire d'étude.		Destruction d'individus	Chantier. Direct et temporaire permanent.	Local	**Modéré**	La destruction d'individus (entre 5 et 30) est attendue en phase chantier.	Oui
			Dérangement d'individus	Chantier. Direct et temporaire et permanent.		**Faible**	Dérangement d'individus (entre 5 et 30) attendu en phase chantier	
			Destruction et altération d'habitats	Chantier et exploitation. Direct, temporaire et permanent.		**Modéré**	La destruction et l'altération des habitats sont attendues en phase chantier. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation. La surface impactée est estimée à 0,1 ha pour l'habitat de reproduction et à 10,61 ha pour le domaine vital.	

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	2 individus. Reproduction probable.	Destruction d'individus	Chantier. Direct et temporaire permanent.	Local	**Modéré**	La destruction d'individus (entre 2 et 6) est attendue en phase chantier.	Oui
		Dérangement d'individus	Chantier. Direct et temporaire et permanent.		**Faible**	Dérangement d'individus (entre 2 et 6) attendu en phase chantier.	
		Destruction et altération d'habitats	Chantier et exploitation. Direct, temporaire et permanent.		**Modéré**	La destruction et l'altération des habitats sont attendues en phase chantier. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation. La surface impactée est estimée à 0,1 ha pour l'habitat de reproduction et à 10,61 ha pour le domaine vital.	
Fauvette mélanocéphale *Curruca melanocephala*	12 contacts pour au moins 5 individus nicheurs.	Destruction d'individus	Chantier. Direct et temporaire permanent.	Local	**Modéré**	La destruction d'individus (entre 10 et 40) est attendue en phase chantier.	Oui
		Dérangement d'individus	Chantier. Direct et temporaire et permanent.		**Faible**	Dérangement d'individus (entre 10 et 40) attendu en phase chantier	
		Destruction et altération d'habitats	Chantier et exploitation. Direct, temporaire et permanent.		**Modéré**	La destruction et l'altération des habitats sont attendues en phase chantier. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation. La surface impactée est estimée à 0,1 ha pour l'habitat de reproduction et à 10,61 ha pour le domaine vital.	
Petit-duc Scops *Otus scops*	1 individu contacté sur le site d'étude. Reproduction possible.	Destruction d'individus	Chantier. Direct et temporaire permanent.	Local	**Modéré**	La destruction d'individus est attendue en phase chantier.	Oui
		Dérangement d'individus	Chantier. Direct et temporaire et permanent.		**Faible**	Dérangement d'individus attendu en phase chantier	
		Destruction et altération d'habitats	Chantier et exploitation. Direct, temporaire et permanent.		**Modéré**	La destruction et l'altération des habitats sont attendues en phase chantier. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation. La surface impactée est estimée à 0,1 ha pour l'habitat de reproduction et à 10,61 ha pour le domaine vital.	

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*	14 contacts et au moins 5 individus présents. Reproduction probable.		Destruction d'individus	Chantier. Direct et temporaire permanent.	Local	**Modéré**	La destruction d'individus (entre 10 et 40) est attendue en phase chantier.	Oui
			Dérangement d'individus	Chantier. Direct et temporaire et permanent.		**Faible**	Dérangement d'individus (entre 10 et 40) attendu en phase chantier	
			Destruction et altération d'habitats	Chantier et exploitation. Direct, temporaire et permanent.		**Modéré**	La destruction et l'altération des sont attendues en phase chantier. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation. La surface impactée est estimée à 0,1 ha pour l'habitat de reproduction et à 10,61 ha pour le domaine vital.	
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	3 contacts dans l'aire d'étude. Reproduction probable dans le site d'étude.		Destruction d'individus	Chantier. Direct et temporaire permanent.	Local	**Modéré**	La destruction d'individus (entre 5 et 20) est attendue en phase chantier.	Oui
			Dérangement d'individus	Chantier. Direct et temporaire et permanent.		**Faible**	Dérangement d'individus (entre 5 et 20) attendu en phase chantier	
			Destruction et altération d'habitats	Chantier et exploitation. Direct, temporaire et permanent.		**Modéré**	La destruction et l'altération des habitats sont attendues en phase chantier. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation. La surface impactée est estimée à 0,1 ha pour l'habitat de reproduction et à 10,61 ha pour le domaine vital.	
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	12 individus contactés, au moins 2 couples en nidification dans l'aire d'étude.		Destruction d'individus	Chantier. Direct et temporaire permanent.	Local	**Modéré**	La destruction d'individus (entre 5 et 20) est attendue en phase chantier.	Oui
			Dérangement d'individus	Chantier. Direct et temporaire et permanent.		**Faible**	Dérangement d'individus (entre 5 et 20) attendu en phase chantier.	
			Destruction et altération d'habitats	Chantier et exploitation. Direct, temporaire et permanent.		**Modéré**	La destruction et l'altération des habitats sont attendues en phase chantier. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation. La surface impactée est estimée à 0,1 ha pour l'habitat de reproduction et à 10,61 ha pour le domaine vital.	

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Mammifères aptères								
Lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus*	Moins d'une dizaine d'individus en déplacement et en alimentation dans les friches au nord.		Destruction d'individus	Chantier / Direct Exploitation / Permanent	Local	**Faible**	La destruction d'individus est attendue en phase chantier.	Oui
			Destruction et altération d'habitats	Direct Chantier et en exploitation Permanent	Local		Destruction de friches sur la zone nord utilisée par l'espèce de faible superficie. L'impact sera permanent même en phase d'exploitation.	
			Dérangement d'individus	Direct Chantier et en exploitation Temporaire et permanent	Local		Dérangement d'individus attendu en phase chantier.	
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	Quelques individus dans les friches en déplacement, alimentation et reproduction sur la zone d'étude.		Destruction d'individus	Chantier / Direct Exploitation / Permanent	Local	**Faible**	Le passage des engins de chantier entraînera une augmentation temporaire du risque de mortalité pour le hérisson durant la phase de travaux. En phase d'exploitation, la création de nouvelles routes pourrait accroître les risques de collisions.	Oui
			Destruction et altération d'habitats	Direct Chantier et en exploitation Permanent	Local	**Faible**	Les habitats seront détruits pendant la phase de chantier en raison de la construction des nouvelles infrastructures, entraînant la disparition des friches et autres milieux essentiels au Hérisson d'Europe. En phase d'exploitation, les différents lots et infrastructures routières provoqueront une fragmentation des habitats, compromettant le domaine vital de l'espèce. Cela engendrera des difficultés d'accès à la nourriture et des obstacles à la reproduction, impactant directement la survie de l'espèce.	
			Dérangement d'individus	Direct Chantier et en exploitation Temporaire et permanent	Local	**Faible**	Le chantier ainsi que la présence de nouvelles infrastructures sont susceptibles de générer du dérangement pour les individus. Sans mesure, la présence de l'espèce s'en trouve impactée.	

Espèce	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature et qualification de l'atteinte		Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures
Chiroptères								
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	En transit sur les corridors arborés. Aucune possibilité de gîte		Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	Direct/ Chantier/ Temporaire Indirect/ Exploitation/ Permanent	Local	**Modéré**	Aucune destruction de gîte n'est à prévoir et aucune destruction d'individus n'est attendue. Du dérangement d'individus est à prévoir en phase chantier (modifications des lieux) et en phase d'exploitation notamment avec les éclairages publics. Le projet impactera sont habitat de chasse et de déplacement, sur une surface restreinte.	Oui
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis*	Majoritairement en transit et ponctuellement en chasse en haute altitude. Aucune possibilité de gîte		Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	Direct/ Chantier/ Temporaire Indirect/ Exploitation/ Permanent	Local	**Modéré**	Aucune destruction de gîte n'est à prévoir et aucune destruction d'individus n'est attendue. Du dérangement d'individus est à prévoir en phase chantier (modifications des lieux) et en phase d'exploitation notamment avec les éclairages publics. Le projet impactera sont habitat de chasse et de déplacement, sur une surface restreinte.	Oui
Cortège de chiroptères communs et peu communs *(Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Kulh, Vespère de Savi, Noctule de Leisler,* Sérotine commune, Murin de Daubenton, *Oreillard gris)*	Habitat secondaire en état moyen de conservation. Linéaire forestier régulièrement emprunté par les différentes espèces. Quelques possibilités de gîtes arboricoles et/ou bâtis en marge de la zone d'étude.		Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	Direct Chantier Permanent Direct Chantier et exploitation Permanent Chantier et en exploitation Direct Permanent	Local	**Faible**	**Destruction d'individus** : Potentiel à l'image des arbres à cavités et du bâti dans l'emprise projet. La probabilité est faible, mais une mesure doit être mise en place pour éviter la moindre mortalité. **Dérangement des individus** : La phase de chantier perturbera les corridors de chasse et de transit, tandis que les travaux et la phase d'exploitation modifieront les habitats naturels. L'installation d'un éclairage public et la fragmentation engendrée par la création de nouveaux linéaires routiers risquent également de perturber significativement l'activité des espèces, en affectant leur comportement, leur déplacement et leur accès aux ressources. **Destruction d'habitats secondaires** de transit utilisés par quelques rares individus.	Oui

7. DEFINITION DE MESURES DE SUPPRESSION ET DE REDUCTION D'ATTEINTES

7.1. Rappel du contexte réglementaire

L'article L 122-1 du Code de l'Environnement prévoit trois types de mesures : « *les mesures destinées à éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement…* ».

Il convient donc, suite à l'appréciation des impacts, de proposer des mesures de suppression ou de réduction des impacts préalablement cités. Suite à cette étape, une nouvelle appréciation des impacts est nécessaire en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation et les impacts résiduels examinés. Si ces derniers sont finalement vecteurs d'atteintes non nulles ou négligeables, des mesures compensatoires seront proposées.

La typologie des mesures d'évitement (ou mesures de suppression), de réduction, de compensation ou d'accompagnement listées dans ce document respecte la classification préconisée par le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » publié en janvier 2018 par le CEREMA Centre-est.

Vocabulaire retenu	Correspondance	Symbologie retenue
Phase de la séquence ERC, voire mesure d'accompagnement	Évitement ou Réduction ou Compensation ou Accompagnement Exemple : **Réduction**	**Initiale de la phase de la séquence en majuscule (E ou R ou C ou A)** Exemple : **R**
Type de mesures	Sous-distinction principale au sein d'une phase de la séquence Exemple : Réduction **technique**	**Initiale de la phase de la séquence suivi d'un numéro** Exemple : **R2**
Catégorie de mesures	Distinction du type de mesure en plusieurs « catégories » le cas échéant. Exemple : Réduction technique **en phase d'exploitation / de fonctionnement**	**Numéro de la catégorie (de 1 à 4 selon les types de mesure)** Exemple : **R2.2**
Sous-catégorie de mesures	Sous-catégories pouvant être identifiées au sein de chaque catégorie. La sous-catégorie peut rassembler plusieurs mesures. C'est le niveau le plus détaillé et descriptif de la classification. Exemple : **Passage inférieur à faune / Ecoduc (spécifique ou mixte)**	**Lettre en minuscule** Exemple : **R2.2 f**

Figure 49. Clé de classification des mesures (source : CEREMA, 2018)

➢ **LES MESURES D'EVITEMENT (OU DE SUPPRESSION)**

Les mesures d'évitement (ou de suppression) visent à éliminer totalement l'impact d'un élément du projet sur un habitat ou une espèce. La suppression d'un impact peut parfois impliquer la modification du projet initial tel qu'un changement de site d'implantation ou la disposition des éléments de l'aménagement. Suivant la phase de conception du projet, des adaptations liées à la géographie, aux éléments techniques inhérents au projet ou une adaptation des phases dans le calendrier du projet peuvent être considérées comme des mesures d'évitement.

Tableau 21. Typologie des mesures d'évitement (source : CEREMA, 2018)

Type	Catégorie	Code associé
E1 – Évitement « amont » (stade anticipé)	1. Phase de conception du dossier de demande	**E1.1**
E2 – Évitement géographique	1. Phase travaux	**E2.1**
	2. Phase exploitation / fonctionnement	**E2.2**
E3 – Évitement technique	1. Phase travaux	**E3.1**
	2. Phase exploitation / fonctionnement	**E3.2**
E4 – Évitement temporel	1. Phase travaux	**E4.1**
	2. Phase exploitation/ fonctionnement	**E4.2**

➢ **LES MESURES DE RÉDUCTION**

Lorsque la suppression n'est pas possible pour des raisons techniques ou économiques, on recherche au plus possible la réduction des impacts. Il s'agit généralement de mesures de précaution pendant la phase de travaux (limitation de l'emprise, adaptation des techniques employées, planification…) ou de mesures de restauration du milieu ou de certaines de ses fonctionnalités écologiques (revégétalisation…).

Tableau 22. Typologie des mesures de réduction (source : CEREMA, 2018)

Type	Catégorie	Code associé
R1 – Réduction géographique	1. Phase de conception du dossier de demande	**R1.1**
	2. Phase exploitation / fonctionnement	**R1.2**
R2 – Réduction technique	1. Phase travaux	**R2.1**
	2. Phase exploitation / fonctionnement	**R2.2**
R3 – Réduction temporelle	1. Phase travaux	**R3.1**
	2. Phase exploitation / fonctionnement	**R3.2**

Les mesures présentées au sein de ce document sont issues des sous-catégories du guide du CEREMA de 2018. Des lettres en minuscules correspondantes à ces sous-catégories leur sont attribuées.

7.2. Mesures d'atténuation intégrées au projet

Les différentes mesures présentées sont issues d'un travail croisé entre les écologues et le maître d'ouvrage : il s'agit donc de mesures validées conjointement, qui sont déjà intégrées au projet et dont la mise en œuvre est réaliste compte tenu des conditions de chantier.

Les différentes mesures sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 23. Synthèse des mesures d'atténuation et d'accompagnement du projet en faveur de la biodiversité

Code mesure	Code THEMA	Description	Éléments bénéficiant	Période
Mesure d'évitement				
Au droit du code THEMA, aucune mesure n'est aujourd'hui capable de garantir **« l'absence totale »** d'impacts directs ou indirects du projet sur une espèce ou un habitat à enjeu identifié dans le cadre de l'état initial. Le volet « mesures de réduction » est donc renforcé en conséquence.				
Mesures de réduction				
R1	R1.1.a/b	Adaptation des emprises travaux et des installations chantier	Ensemble de la biodiversité	Phase préparatoire et phase travaux
R2	R2.1.d	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Ensemble de la biodiversité	Phase travaux / phase d'exploitation
R3	R2.1.i	Diminution de l'attractivité de la zone à aménager	Reptiles, Amphibiens, Avifaune, Invertébrés et Mammifères présents sur l'aire d'étude	Phase travaux
R4	R3.1.a	Calendrier écologique des travaux	Ensemble de la biodiversité	Phase travaux / phase d'exploitation
R5	R2.2.i	Création de microhabitats pour la petite faune terrestre	Ensemble des reptiles et des amphibiens	Phase travaux / exploitation
R6	R2.2.l	Installation de gîtes à chiroptères	Chiroptères	Conception projet / Phase travaux / Phase d'exploitation
R7	R2.2.m	Installation de nichoirs pour l'avifaune	Avifaune	Conception projet / Phase travaux / Phase d'exploitation
R8	R2.1.j	Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables	Chiroptères et Avifaune arboricole	Phase travaux
R9	R2.2c	Préconisations relatives à l'éclairage	Chiroptères et avifaune nocturne	Phase travaux / exploitation
R10	R2.1f	Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Ensemble de la biodiversité	Phase préparatoire et phase travaux
R11	R2.2n	Adaptation des bassins de rétention en faveur de la reproduction des amphibiens	Amphibiens et biodiversité dans son ensemble	Conception projet / Phase travaux / Phase d'exploitation
R12	R2.2o	Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et l'avifaune	Chiroptères et Avifaune	Conception projet / Phase travaux / Phase d'exploitation
R13	R2.2k	Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles	Maintien trame verte, chiroptères et avifaune	Phase d'exploitation
R14	R2.2u	Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route	Ensemble de la biodiversité	Phase d'exploitation
R15	R2.2e	Prise en compte du Hérisson d'Europe	Petits mammifères, reptiles et amphibiens	Phase travaux / exploitation
Mesures d'accompagnement				
A1	A6.1.a	Accompagnement des travaux par un écologue	Ensemble de la biodiversité	Phase travaux / phase d'exploitation
A2	A6.1.b	Récolte et semi de l'Anthémide géante	Flore	Phase travaux / exploitation

7.3. Mesure d'évitement

L'extrait ci-dessous rappelle la définition de l'évitement au droit du code, source : « **Évaluation environnementale Guide d'aide à la définition des mesures ERC** » – CEREMA - 2018.

Les lignes directrices sur la séquence ERC définissent la mesure d'évitement comme étant une « *mesure qui modifie un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait* ».

Les expressions « *mesure de suppression* » et « *mesure d'évitement* » sont synonymes. Néanmoins l'usage du terme « *évitement* » est repris par la suite, dans la continuité des travaux déjà engagés sur la séquence ERC.

Les mesures d'évitement sont ainsi les seules mesures qui n'ont pas d'impact sur les entités considérées, celles-ci étant laissées en l'état. Elles peuvent néanmoins être complétées par des mesures d'accompagnement qui, en préservant les caractéristiques du milieu, s'assurent de l'évitement à long terme.

Comment se traduit l'évitement ?

- Pour un habitat ou un milieu naturel donné, l'évitement garantit l'absence totale d'impacts directs ou indirects du projet, plan ou programme sur l'ensemble de cet habitat ou du milieu naturel ;
- Pour une espèce végétale, l'évitement garantit l'absence totale d'impacts directs ou indirects du projet, plan ou programme sur l'ensemble des individus et des composantes physiques et biologiques nécessaires au maintien de son biotope ;
- Pour une espèce animale, l'évitement garantit l'absence totale d'impacts directs ou indirects sur l'ensemble des individus de la population ciblée et sur les composantes physiques et biologiques nécessaires à l'accomplissement de l'ensemble de son cycle de vie (reproduction, éclosion/naissance/émergence, croissance, migration).
- Pour la qualité de l'air et le bruit, l'évitement garantit l'absence totale d'impacts directs ou indirects du projet, plan ou programme sur les populations humaines.

Dans le strict respect des éléments du code THEMA, aucune mesure n'est aujourd'hui capable de garantir **« l'absence totale »** d'impacts directs ou indirects du projet sur une espèce ou un habitat à enjeu identifié dans le cadre de l'état initial.
En effet, l'emprise du projet et l'enclavement anthropique du site ne permet pas d'effectuer de l'évitement amont, temporel, technique ou géographique.
Cependant en l'absence de mesure d'évitement, des mesures de réduction sont proposées, permettant de réduire autant que possible les impacts sur les espèces, les habitats et les fonctionnalités.
Cependant, le développement d'une démarche compensatoire reste nécessaire, et le développement d'une démarche d'évitement doit être concertée.

7.4. Mesures de réduction

7.4.1. R1 - Adaptation des emprises travaux et des installations chantier

R1	Adaptation des emprises travaux et des installations chantier
THEMA R1.1a/b	

Contexte et objectifs

Les haies du site amènent une plus-value aux fonctionnalités écologiques locales en structurant les friches post-culturales présentes. Le réseau dense qu'elles forment au sein de l'aire d'étude ainsi que la diversité relative de leurs formes, leurs structures (présence de différentes strates), leurs compositions et leur caractère éventuellement humide leur permettent de jouer un rôle non négligeable dans l'accueil local de la flore et de la faune (chiroptères, herpétofaune, micromammifères…).

La préservation locale de ce réseau de haies est donc un prérequis fondamental pour la conservation de la flore et la faune présentes sur le site et ses environs. La création de la ZAC devra prendre en compte ces éléments et s'y adapter, en en supprimant le moins possible. Afin de limiter les impacts liés aux emprises travaux et aux installations de chantier, la localisation des bases de vie, zones de stockage, pistes provisoires, parking, accès au chantier, etc., sera définie au préalable pour les préparer.

Enjeux ciblés

Différents systèmes de haies et biodiversité inféodée, zones humides

Modalités techniques

Phase conception :

Toutes les zones d'emprise travaux ainsi que les voies de circulation des engins devront être précisément identifiées et délimitées en concertation entre la maîtrise d'ouvrage, le maître d'œuvre et l'assistance écologique de chantier. Les voies d'accès et zones temporaires nécessaires à la réalisation du chantier seront intégrées à l'intérieur des clôtures et ne nécessiteront **aucune consommation d'espaces** supplémentaires **sur les espaces de haies ou les zones humides**. La base vie et la zone de stockage seront ainsi situées sur une zone à enjeu faible préalablement identifiée.

Phase travaux :

Les lieux de travaux et de circulation seront balisés en tout début de travaux : **balisage ou recul des emprises de 5 mètres par rapport aux limites externes des haies / zones humides** afin d'empêcher toute perturbation de l'habitat et de ses écotones.

L'entreprise choisie pour la maîtrise d'œuvre sera informée et sensibilisée à propos des enjeux écologiques du secteur.

Ainsi les impacts surfaciques sur ces milieux sont présentés ci-dessous :

- Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens (0,578 ha) : destruction de 300 m²
- Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens x Phragmitaies à Phragmites australis (0,125 ha) : destruction de 680 m²
- Alignements de Cyprès de Provence x Fourrés médio-européens (0,471 ha) : destruction de 280 m²
- Formation résiduelle à *Arundo donax* et fossé (0,121 ha) : destruction de 150 m²

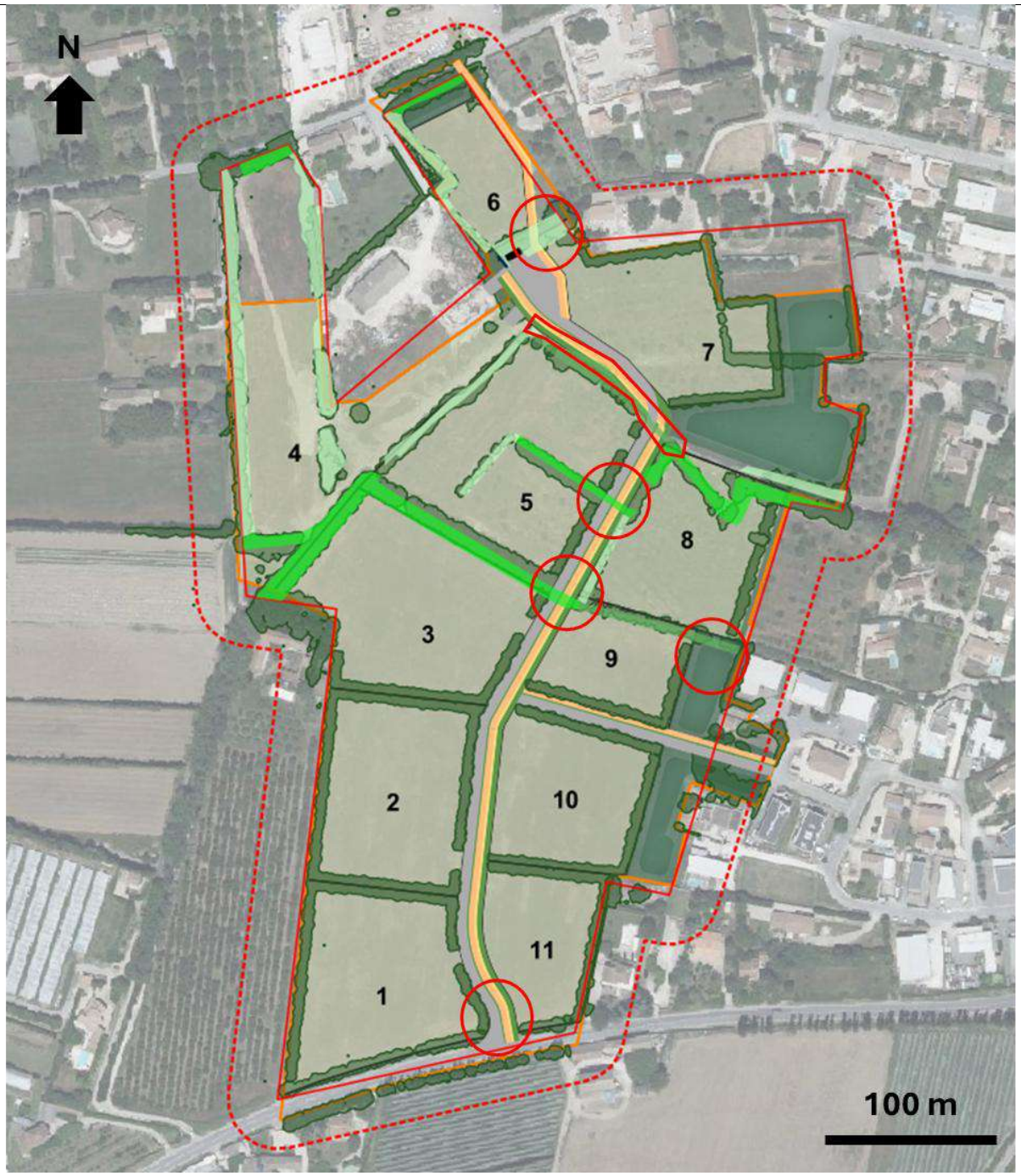


Figure 50 : Sectorisation des secteurs soumis à la destruction des haies et des zones humides

Localisation
Emprises du projet recoupant des systèmes de haies ou à proximité de ces dernières
Modalités de suivi
Assistance écologique du chantier présente avant et pendant travaux
Estimatif financier (incluant le suivi)
Intégré dans le cout de l'AMO (mesure A1).

7.4.2. R2 - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

R2 THEMA R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
Contexte et objectifs	
Les projets d'aménagement sont souvent source de pollutions sonores, visuelles, mécaniques voire chimiques. Au regard des nombreux enjeux écologiques ayant été identifiés lors de l'état initial, des précautions doivent être prises en phase chantier, souvent génératrice de perturbations, ceci afin de limiter tout dérèglement sur le milieu naturel. L'objectif de cette mesure est de mettre en place des dispositifs préventifs de toutes pollutions accidentelles.	
Enjeux ciblés	
Ensemble de la biodiversité	
Modalités techniques	
Les préconisations suivantes devront être respectées sur l'ensemble du chantier : · Contenir et traiter (décantation, filtration, régulation) les écoulements superficiels lors des travaux ; · Stocker les produits polluants sur une aire de stockage imperméabilisée et comportant des dispositifs de rétention d'une capacité équivalente au volume le plus important des produits stockés. Les polluants « mobiles », type bidon de carburants, d'huiles, etc. ne devront pas être stockés à même le sol. Tout stockage au sol se fera dans un bac de rétention de taille adaptée ; · Réaliser les opérations de nettoyage, d'entretien, de réparation et de ravitaillement des engins et du matériel au niveau de l'emprise des installations de chantier prévues à cet effet ; · Excaver les éventuelles terres polluées par des déversements accidentels (hydrocarbures, huiles de vidange) au droit des surfaces d'absorption, les stocker sur une surface étanche puis, acheminer vers un centre de traitement spécialisé ; · Trier et évacuer les déchets produits durant la phase de chantier systématiquement vers les filières spécifiques de collecte de déchets, conformément à la réglementation. Leur gestion et leur valorisation est un point essentiel. Les déchets dangereux (traceurs de chantier vides, chiffons souillés, cartouches de graisse…) seront stockés dans un conteneur hermétique et évacués en tant que tel vers l'exutoire identifié. La traçabilité sera assurée.	
Localisation	
Sur toute l'emprise chantier et la zone de stockage	
Modalités de suivi	
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale	
Estimatif financier (incluant le suivi)	
Aucun surcoût, pratiques intégrées dans le cahier des charges des travaux	

7.4.3. R3 - Diminution de l'attractivité de la zone à aménager

R3 THEMA R2.1i	Diminution de l'attractivité de la zone à aménager

Contexte et objectifs

Les travaux et le terrassement engendreront un bouleversement rapide et brutal du milieu, la circulation des engins pourrait également occasionner des milieux attractifs à certains taxons.

Cette mesure vise un double objectif :

- Pour favoriser la fuite des individus (amphibiens, reptiles, micromammifères…) et éviter qu'ils ne soient présents aux abords et sur les emprises des travaux, il conviendra de rendre le site non attractif pour la faune. Cette mesure est d'autant plus importante si le calendrier des travaux ne peut pas être pleinement adapté aux périodes de sensibilité des espèces.

- La circulation des engins de chantier pourra créer des ornières qui, une fois en eau lors des pluies, constitueront un site de reproduction pour certaines espèces d'amphibiens inventoriées sur l'aire d'étude. Néanmoins, les individus qui exploiteraient ces ornières pourraient être détruits ou bien leurs œufs et larves pourraient ne pas avoir le temps de réaliser leur cycle de développement pour pouvoir quitter l'ornière avant qu'elle ne s'assèche. L'objectif de cette mesure est ainsi de combler ces potentiels pièges écologiques avant qu'ils ne puissent le devenir.

Enjeux ciblés

Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons et autres reptiles ainsi que les amphibiens, avifaune commune, micro et macrofaune terrestre au sens large

Modalités techniques

Cette mesure se réalise en plusieurs opérations :

<u>Débroussaillage maîtrisé / orienté :</u>

Le principe consiste à **débroussailler les emprises chantier afin de la rendre défavorable à la faune** pour éviter que des individus ne soient présents lors des travaux. **Ce débroussaillage sera respectueux de la biodiversité** et suivra ainsi les préconisations suivantes :

- Hauteur de coupe de 15 cm minimum ;
- Réalisé entre septembre et octobre avant l'hivernation des reptiles et des micromammifères pour leur permettre de fuir et éviter qu'ils n'hivernent sur les emprises des travaux.
- Débroussaillage mécanique et vitesse de déplacement de 5 km/h au maximum
- Eviter les rotations centripètes qui piègeraient les individus. Le schéma ci-dessous illustre le type de parcours à suivre pour la fauche, le débroussaillage, ou le terrassement d'une parcelle, et celui à proscrire :

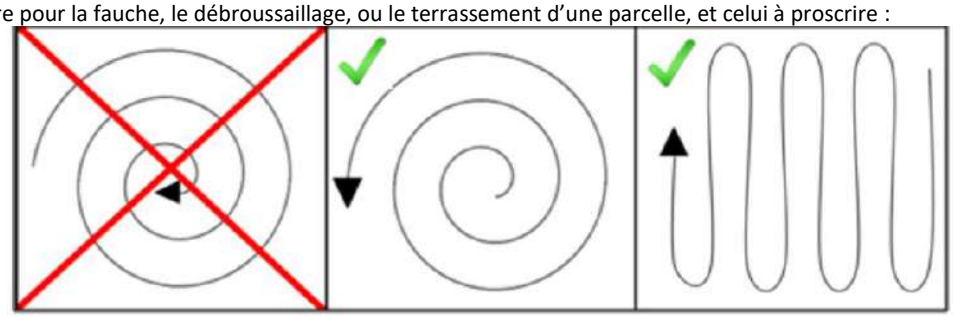


Figure 51 : Type de parcours à suivre pour un débroussaillage respectueux de la biodiversité

<u>Suppression des abris :</u>

En outre, tous les refuges potentiels des reptiles, hérissons et des amphibiens (pierres, débris rocheux et bois attractifs) seront déplacés hors de la zone à aménager. Ils pourront être réimplantés en fin de travaux le long des lisières des boisements et bosquets proches.

Avant les travaux, un contrôle du site sera effectué par un expert naturaliste dans l'optique d'écarter tout risque de destruction d'espèces.

<u>Suppression des ornières :</u>

Les dépressions créées par la circulation des engins de chantier (trous et ornières) seront comblées pour éviter qu'elles ne se remplissent d'eau lors d'épisodes pluvieux et deviennent attractives pour les amphibiens, au risque d'être écrasés. Un nivellement de la piste peut être effectué au moyen d'un engin mécanique ou en comblant les dépressions manuellement avec des matériaux adaptés récupérés sur place (terre).

<u>Respect de la période préconisée pour le débroussaillage / terrassement :</u>
Un laps de temps d'environ un mois entre cette « défavorabilisation » et le début des travaux de terrassement est recommandé afin d'être certain de l'abandon de la zone d'emprise par la faune.

La défavorabilisation écologique sera effectuée durant la période prévue par le calendrier des travaux ci-après.

Période optimale de réalisation :
Débroussaillage maîtrisé / orienté et suppression des abris :

- 30 jours précédant la date officielle de début de chantier (terrassement, décapement…)

Suppression des ornières :
Le plus fréquemment possible lorsque les ornières se créent et se maintiennent avec une attention particulière entre les mois de février et de juin.

Localisation

Emprises travaux

Modalités de suivi

Débroussaillage maîtrisé / orienté et suppression des abris :

Accompagnement par un écologue au démarrage du débroussaillage pour sensibiliser l'entreprise aux pratiques favorables à la faune et pour identifier les potentiels abris sur l'emprise travaux.

Suppression des ornières :

Localisation des ornières et vérification de la présence d'amphibiens (larves notamment) à chaque suivi AMO avec une attention particulière entre les mois de février et juin (si travaux à cette période).

Estimatif financier (incluant le suivi)

Aucun surcoût pour le processus de débroussaillement centrifuge.
Surcoût éventuel lié au temps passé à reboucher les ornières, mais inestimable car totalement dépendant du nombre d'ornières et du nombre de périodes pluvieuses se présentant durant les travaux.

7.4.4. R4 - Calendrier écologique des travaux

R4 THEMA R3.1a	Calendrier écologique des travaux

Contexte et objectifs

En prenant en compte les différentes espèces impactées par le projet, il est possible de définir un calendrier d'intervention limitant les impacts en adaptant la période des travaux avec celle de plus fortes sensibilités des espèces concernées (reproduction notamment).

Enjeux ciblés

Ensemble de la biodiversité du site

Modalités techniques

Ce phasage s'explique d'une manière particulière pour chacun des groupes intéressés :

- **Pour la flore** : espèces vivaces sensibles tout au long de l'année. Les annuelles essentiellement entre novembre et juillet ; elles se rétractent généralement sous forme de graine durant les mois les plus secs et germent avec les pluies d'automne.
- **Pour les reptiles** : ces espèces à faible mobilité sont toujours présentes dans la zone projet, quels que soient les mois de l'année. Si aucune période de l'année ne peut être évitée, il est préconisé de ne pas intervenir pendant la diapause hivernale, au moment où les individus sont incapables de fuir (de novembre à février). De plus, il est déconseillé d'intervenir de mars à mi-avril, car, selon les espèces, les individus sont peu actifs (réveil, longue thermorégulation) et sont donc vulnérables.
- **Pour les invertébrés :** les phases peu mobiles (larves) ou statiques (œufs) sont présentes tout au long de l'année. Il convient toutefois d'éviter la période entre avril et juillet, lors de laquelle les adultes sont actifs et assurent la reproduction et la dispersion.
- **Pour l'avifaune :** les travaux devront éviter la période allant du mois d'avril au mois d'août (inclus) qui correspond à l'installation des couples nicheurs sur les zones de reproduction, la nidification, l'élevage et l'émancipation des jeunes oiseaux.
- **Pour les chiroptères :** trois gîtes arboricoles sont identifiés dans l'emprise projet. Il est donc préférable d'éviter les périodes sensibles à savoir l'hibernation, la mise bas et la période d'élevage des jeunes.

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Flore												
Reptiles												
Invertébrés												
Avifaune												
Chiroptères												

Périodes à éviter

→ Le mois de septembre est ainsi le moins impactant concernant le début de la phase travaux. Il s'agit alors d'appliquer la mesure de débroussaillement respectueux R3 entre la mi-août et début septembre, puis de commencer les travaux 1 mois plus tard. Une fois la phase travaux en cours, un phénomène naturel de répulsion limitera la présence des espèces sur site.

Localisation

Entièreté du site concernée par les travaux

Modalités de suivi

Dans le cadre du suivi AMO

Estimatif financier (incluant le suivi)

Aucun surcoût financier, à intégrer dans le coût du chantier

7.4.5. R5 - Création de microhabitats pour la petite faune terrestre

R5 THEMA R2.2i	Création de microhabitats pour la petite faune terrestre

Contexte et objectifs

Ce projet vient s'implanter au sein d'habitats accueillant une petite faune en reproduction. De ce fait, cette faune est vouée à subir des incidences sur les effectifs locaux et notamment une perte d'habitat de reproduction. Alors, pour renforcer les populations locales, l'installation de gîtes pour cette faune est à envisager.

Modalités techniques de la mesure

Cette mesure consiste en la création de zones refuges pour la petite faune terrestre. La préservation et l'implantation de gîtes seront favorables à une bonne partie des cortèges faunistiques par les conditions micro-environnementales induites (fraîcheur, caches, nourriture, …). La création de gîtes, vise en premier lieu, la petite faune à savoir, l'avifaune et les reptiles, puis vient favoriser le reste de faune terrestre.

Au total ce sont **8 gîtes** qui seront installés aux abords des futurs bassins de rétention.

Création des gîtes :

Un ou plusieurs types de gîtes pourront être retenus selon l'insertion paysagère et les rémanents de chantiers disponibles. L'idéal étant de diversifier les abris potentiels en termes de nature et de localisation. Ce sont au total 8 gîtes qui sont préconisés pour cette mesure, permettant de conserver une cohérence globale pour ce groupe.

Ainsi, à l'aide des rémanents du chantier (amas de branchages, troncs d'arbres, pierres, terre, feuilles mortes…), aux abords des zones naturelles et boisées, seront aménagées des « gîtes ». Cette mesure a pour objectif principal d'assurer la pérennité des populations des reptiles présents au sein de l'aire d'emprise, en assurant la survie de quelques individus. Chez les Reptiles en particulier, les jeunes individus seront à même de coloniser un nouveau territoire et donc de s'approprier ces zones refuges. En sauvegardant ainsi ces espèces à l'extérieur des emprises chantier et travaux, on s'assure du maintien des espèces après la phase chantier.

Les aménagements, appelés hibernacula, doivent permettre aux espèces (notamment aux amphibiens et aux reptiles) d'hiberner au cours de l'hiver, mais pourront également servir de gîtes de repos ou de sites d'insolation, voire de reproduction. Ces hibernacula permettront de concentrer le maximum d'individus hors des zones aménagées.

Ces aménagements auront une taille comprise entre 2 m² avec une profondeur allant de 60 cm à 1,5 m. Ils peuvent avoir une forme carrée ou bien rectangulaire. Ils seront toujours constitués de trois horizons dont l'épaisseur sera à adapter en fonction de la profondeur de l'hibernaculum :

- un horizon (1) de l'ordre de 20 à 50 cm. Cet horizon doit être drainant et constitué par exemple d'une couche de matériaux grossiers (blocs de 15-20 cm de diamètre). L'utilisation des pierres locales permettra d'éviter tout surcoût ;

- un horizon (2) compris entre 40 et 60 cm. Le sommet de l'horizon (2) est positionné à 10-20 cm du niveau du sol. Cet horizon est constitué de pierres de 5 à 10 cm de diamètre maximum avec quelques éléments structurants permettant « d'aménager » les zones d'hibernation proprement dites. Il est également à envisager à cet effet d'utiliser les matériaux présents dans le site, branches et pierres positionnées manuellement avec un spécialiste. Le recours à des matériaux de type tuile ou parpaing creux pour la création des zones d'hibernation peut constituer une bonne alternative ;

- un horizon (3) présentant un bombement de 20 à 40 cm au-dessus du sol. L'horizon 3 est composé de blocs de taille variée avec quelques gros blocs. Il est recouvert d'une couche de 10 cm de terre végétal qui laisse quelques espaces en pied du bombement pour faciliter l'accès des individus aux zones d'hibernation.

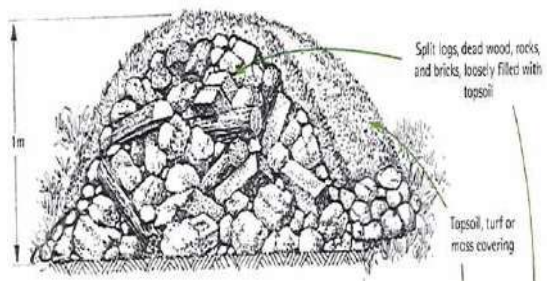
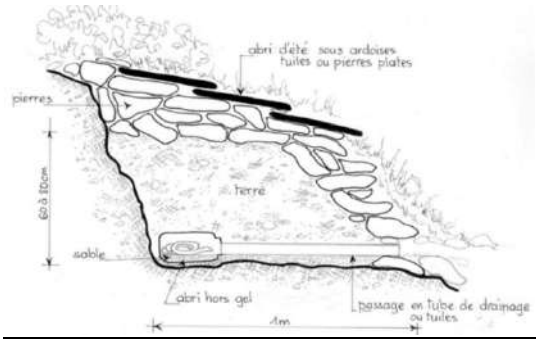


Schéma de principe d'un gîte pour l'herpétofaune



Autre type d'hibernaculum possible avec pierres scellées.

R5 THEMA R2.2i	Création de microhabitats pour la petite faune terrestre

Un autre type de gîte (cf. ci-dessus) est envisagé sous la forme de pierres scellées (dimensionnement min. L : 80cm x l : 80cm x h :30 cm). Posées à même le sol, elles fournissent un abri pour les reptiles, amphibiens et micromammifères, et des places de thermorégulation spécifiquement pour les reptiles.

L'ensemble de ces aménagements devra être encadré par une assistance à conception et réalisation composée par une structure externe et indépendante disposant de naturalistes locaux et d'un service d'assistance écologique à la conduite de travaux.

Localisation de la mesure

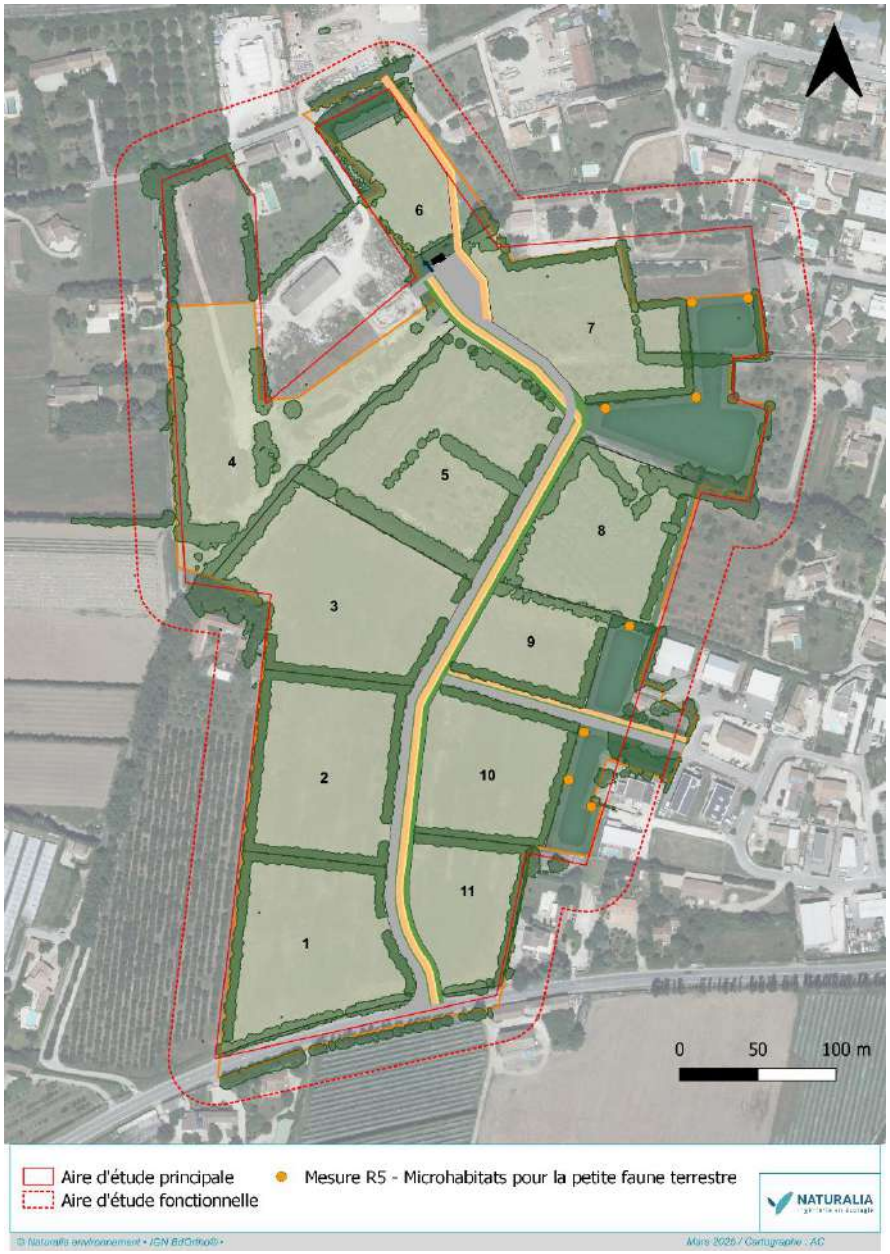


Figure 52. Localisation approximative des gîtes à petite faune à installer aux abords des futurs bassins de rétention.

Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Reptiles et amphibiens

Période optimale de réalisation

Gîte à reptiles : précédant ou durant la phase chantier

R5 THEMA R2.2i	Création de microhabitats pour la petite faune terrestre
Modalités de suivi	
Suivi en phase travaux de la bonne installation des gîtes. (Intégré à la mesure A1). Suivi en phase exploitation de l'occupation des gîtes par un herpétologue : 3 passages par an entre début avril et fin juin aux années N+1, N+3, N+6 et N+10 ans sera suffisant.	
Estimatif financier	
Aucun coût supplémentaire « matériel » n'est à prévoir si utilisation des rémanents et éléments naturels du site et des engins de chantier déjà présents. Coût estimatif des matériaux : prix référence 150 € / T de roche livrée + bois de découpe issue du débroussaillage : aucun surcoût. Coût estimatif de la mise en œuvre : 1 AMO + location d'une mini pelle avec chauffeur : 700 € HT / journée + 800 € HT / journée Coût minimum estimé pour la création de 8 hibernacula/gîtes : 1 800 € HT. Coût estimatif Assistance environnementale (dimensionnement, positionnement, visite préliminaire de terrain, accompagnement de l'entreprise choisie pour la réalisation durant la mise en œuvre…). : 3 jours soit 1 800 euros HT <u>Suivi écologique herpétologique</u> : – 3 passages par année de suivi – Compte rendu de rapport de suivi Coût pour une année de suivi : 3 000 € HT. Coût pour 4 années de suivi prévu = 12 000 € HT. **Coût global estimé :** environ **15 600 € HT**	

7.4.6. R6 - Installation de gîtes à chiroptères

R6 THEMA R2.2l	Installation de gîtes à chiroptères
Contexte et objectifs	
Plusieurs espèces fissuricoles et cavicoles de chiroptères ont été observées dans l'aire d'étude, notamment en transit et en alimentation. La majorité de ces espèces, d'affinité anthropophile, utilisent volontiers des structures bâties comme gîtes. Compte tenu de la diminution constante des gîtes disponibles pour les chiroptères, il est essentiel, dès la phase de conception, d'intégrer de nouvelles solutions visant à augmenter les possibilités de gîtes pour ces espèces. Il est important de souligner que favoriser la présence de chauves-souris à proximité des habitations présente un avantage significatif, notamment pour la régulation des populations d'insectes tels que les moustiques. Leur rôle naturel de prédation contribue ainsi à améliorer le confort des riverains tout en renforçant l'équilibre écologique local. Pour répondre à cette problématique, des nichoirs seront installés sur des arbres situés en périphérie des nouvelles constructions, au sein des corridors de transit, et/ou sur les façades des bâtiments. Ces gîtes artificiels pourront être utilisés ponctuellement comme gîtes de transit et, en fonction de leur attractivité, comme gîtes de reproduction. Cette mesure vise principalement les espèces les plus communes, mais néanmoins en fort déclin à l'échelle nationale. Tous les nichoirs devront être disposés à une hauteur comprise entre 4 et 8 mètres lorsque cela s'avère faisable afin de limiter toute prédation par les chats domestiques et être orientés vers le sud.	
Éléments écologiques ciblés	
Chiroptères fissuricoles et cavicoles : Groupes de pipistrelles, Noctule de Leisler, Oreillard gris sont les principales espèces visées.	

R6 THEMA R2.2I	Installation de gîtes à chiroptères

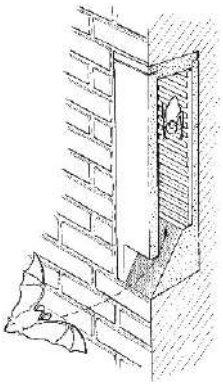
Modalités techniques

Compte tenu de la disposition des bâtis recensés au droit et à proximité du projet, la pose de gîtes de façades pour chiroptères est préconisée pour recréer une attractivité et disponibilité en gîte vis-à-vis des chiroptères fissuricoles. Ils seront posés au moyen d'une échelle ou nacelle en fonction de l'accessibilité des sites sélectionnés. Leur installation nécessitera l'utilisation d'un perforateur et de vis et chevilles adaptées.

Les nichoirs pourront être de la marque Schwegler et de type AFQ, favorable à la reproduction et l'hibernation de la plupart des chiroptères.

Les gîtes peuvent également être intégrés à la façade en fonction des matériaux de construction utilisés. Présenté ici un gîte cheminé encastré dans une façade en crépi.

Après la pose, un entretien et un suivi des gîtes peuvent être envisagés à raison d'un passage tous les 3 ans.



Exemple de gîte-cheminée Schwegler à intégrer modèle 1FR encastré dans une façade et crépi

Exemple de nichoirs de type bâtis (source : Naturalia)

Localisation

Localisation précise à définir ultérieurement avec un écologue. Il est important que les gîtes ne donnent pas directement sur des éclairages publics à la tombée de la nuit et soient stratégiquement positionnés pour augmenter l'attractivité. Les bâtiments visés pourraient être ceux les plus à même de connecter avec une haie ou un cordon de végétation.

Période optimale de réalisation

Phases conception, chantier et exploitation

Modalités de suivi

Un suivi de cette mesure est également envisagé en phase exploitation (N+1, N+3). Ce suivi permettra de statuer sur l'efficacité de la mesure, fréquentation, espèces présentes, reproduction ou non etc… Le suivi devra être effectué par un écologue spécialisé.

Estimatif financier (incluant le suivi)

Afin de compenser la perte potentielle de deux gîtes arboricoles, dont l'attractivité diminuera inévitablement avec l'augmentation de l'artificialisation, il est crucial de diversifier les possibilités d'accueil et d'améliorer les fonctionnalités offertes aux chiroptères. Cela passera par l'installation de gîtes artificiels adaptés, favorisant la conservation et la reproduction des espèces dans un contexte d'habitat modifié.

Gîte de façade Schwegler modèle 1WQ : 250 € TTC / unité soit 750 €TTC pour 3 nichoirs à disposer sur les façades des nouveaux bâtiments. Les prix des gîtes sont variables en fonction des constructeurs.

La pose n'occasionnera aucun surcoût et pourra être prise en charge par l'entreprise en charge des travaux.

Enfin la visite d'un écologue spécialisé est à prévoir pour déterminer les emplacements des gîtes et réaliser le suivi. Ce qui représente 3 interventions : 650 €HT x3 soit 1950 €HT + La production d'un rapport de suivi 650€ HT

Coût total de la mesure : 3 350 €HT

7.4.7. R7 - Installation de nichoirs pour l'avifaune

R7	THEMA : R2.2m	Installation de nichoirs pour l'avifaune

Contexte et objectifs

La présente mesure vise à réduire la perte de gîtes avérés et potentiels causée par la destruction de haies au sein du site d'étude en assurant et maximisant la fonctionnalité écologique des nouvelles haies et bâtis créés à la suite du projet.

Éléments écologiques ciblés

Chevêche d'Athéna, Petit-duc scops, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rougegorge familier, Rougequeue noir

Modalités techniques

Les nichoirs sont en bois imputrescibles non raboté et non peint (pour une meilleure intégration dans l'environnement). Les planches sont quant à elles en bois massif et non aggloméré. L'assemblage se fait uniquement par vis arasées ou cloutées.

L'implantation de chaque nichoir se fera lors d'une journée, par un écologue ornithologue. Il indiquera la localisation exacte et le type de fixation approprié. Ils pourront être implantés dans les espaces verts et zones nouvellement aménagées.

Le nombre de nichoirs dépend de l'espace vital et de l'environnement où ils vont être suspendus.

Le trou d'envol est l'élément le plus important du nichoir. S'il est trop petit, l'oiseau ne rentre pas, s'il est trop grand, il permet aux prédateurs par exemple ou d'autres espèces de rentrer. Il faut donc adapter le trou d'envol aux espèces que l'on veut voir nicher.

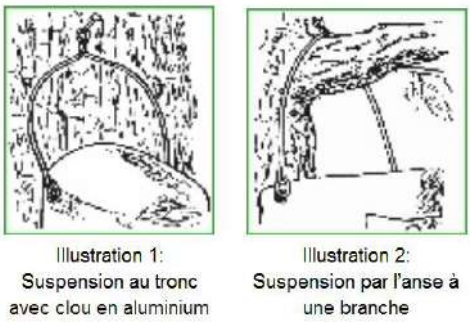
Deux types de nichoirs sont préconisés ici, répondant aux espèces concernées par la dérogation : fermé et semi-ouvert. Le tableau ci-dessous présente différents types de nichoir pouvant être installés en fonction des espèces ciblées.

Espèce	Diamètre du trou d'envol (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Profondeur (mm)	Hauteur de suspension (m)
Nichoir fermé					
Chevêche d'Athéna	70	250	250	1150	3 - 6
Mésange bleue	27 ou 28	100	200	100	2 - 6
Mésange charbonnière	32 - 34	100	250	100	2 - 5
Petit-duc scops	60	150	370	150	3 - 6
Nichoir semi-ouvert					
Rougegorge familier **Rouge-queue noir**	150 * 70	120	200	150	2 - 6

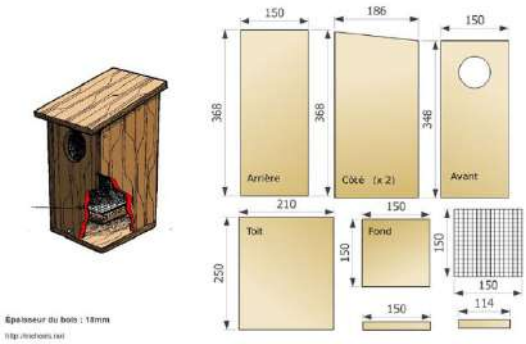
R7	THEMA : R2.2m	Installation de nichoirs pour l'avifaune

Nichoir universel avec trou d'envol Ø 32 mm pour la Mésange charbonnière, Mésange bleue, Mésange nonnette, Sittelle torchepot, Moineau domestique (Schwegler)

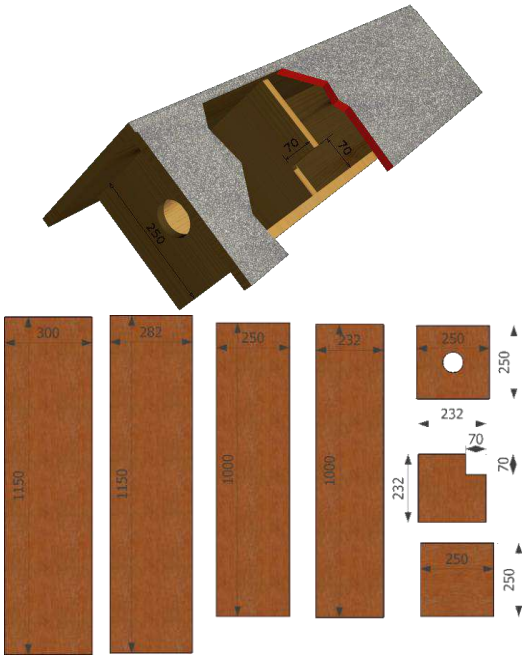
Nichoir semi-ouvert pour le Rougegorge familier, le Rouge-queue noir et la bergeronnette grise (implantation possible aussi bien dans un arbre que sous un pont avec support fixe) (Schwegler)



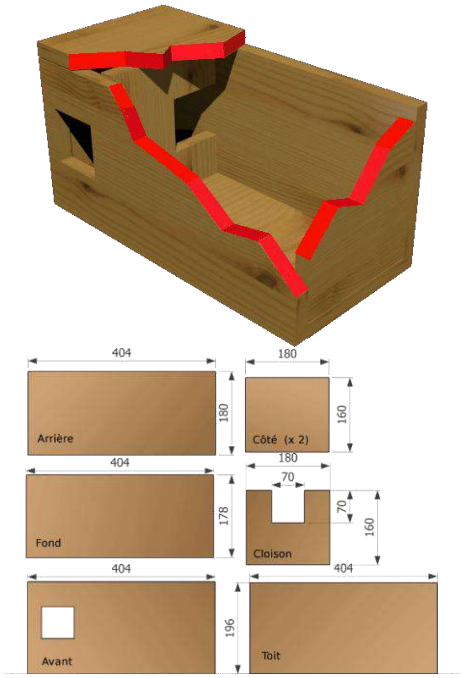
Type d'accroche possible pour le nichoir universel (Schwegler)



Nichoir fermé pour Petit-duc scops



Nichoir fermé pour la Chevêche d'Athéna



Nichoir fermé pour la Chevêche d'Athéna

Modalités d'installation :

Une première possibilité consiste à suspendre les nichoirs à hauteur d'homme (1,5m à 1,8m) de manière à pouvoir les contrôler et les nettoyer depuis le sol. Il faut toujours suspendre le nichoir au-dessus du vide et non le poser sur une branche pour éviter que les prédateurs ne dévorent les nichées. Le trou d'envol pour chaque nichoir doit être orienté vers le sud-est pour empêcher les pluies battantes et vents dominants de s'engouffrer à l'intérieur.

R7	THEMA : R2.2m	Installation de nichoirs pour l'avifaune

Les nichoirs peuvent également être fixés sur le tronc et ceci par différents moyens :

- Le plus simple étant de fixer un bloc de bois sur le tronc à l'aide de lanières (fils) métalliques ou en plastiques souple, sur lesquelles on vient fixer le nichoir.
- La méthode la plus respectueuse pour l'arbre consiste à suspendre le nichoir par un étrier métallique posé sur une branche et à protéger l'écorce du frottement par un matériau isolant, caoûtchouc ou ruban adhésif toilé. Une boucle au milieu de l'étrier permet d'empêcher le nichoir de se décrocher en cas de tempête.

Pour une meilleure efficacité de cette mesure, les nichoirs devraient être implantés au plus tôt (le mieux étant en automne ou en hiver), pour que les oiseaux puissent s'y installer dès la fin de l'hiver jusqu'au printemps suivant la période des travaux.

Type de nichoir prévu	Nbre à implanter	Localisation
Nichoir fermé « Mésange bleue »	2-5 / 4-5	Arbres / façades
Nichoir fermé « Mésange charbonnière »	2-5 / 4-5	Arbres / façades
Nichoir semi-ouvert « Rouge-queue noir »	4-5	Façades
Nichoir fermé « Petit-duc scops »	1-2 / 1-2	Arbres / façades
Nichoir fermé « Chevêche d'Athéna »	1-2 / 2-4	Arbres / façades

Modalités d'entretien :

Le nettoyage des nichoirs, c'est-à-dire l'évacuation de l'ancien nid, des débris ou des déchets, peut se faire tous les trois ans dès la mi-septembre, une fois la dernière nichée envolée et ce jusqu'au mois de février. Pour cela le nettoyage peut se faire avec de l'eau, froide ou chaude, une brosse et un peu de savon neutre.

Modalités de suivi :

Le suivi du nichoir est à assurer sans déranger les individus qui s'y trouvent évidemment. Le suivi minimal consiste à déterminer si le nichoir est ou a été occupé par l'une des espèces visées au cours de l'année, et s'il y a eu reproduction avec élevage d'oisillons. Réalisable par un écologue, il est utile de noter soigneusement toutes les informations recueillies sur les espèces lors des sessions d'entretiens : premières dates d'occupation constatée, apparition de poussins, plumes, restes de coquilles, prise de photographies, etc.

Il est recommandé d'effectuer les travaux de suivi, de nettoyage et de réparation des nichoirs une fois la période de reproduction terminée. L'idéal est en septembre/octobre, car il y a peu de risques de déloger des chauves-souris, un loir ou un lérot, des guêpes ou autres hyménoptères qui élisent parfois domicile dans les nichoirs.

L'ensemble de ces aménagements devra être encadré par une assistance à conception et réalisation composée par une structure externe et indépendante disposant de naturalistes locaux et d'un service d'assistance écologique à la conduite de travaux.

Localisation

Dans les arbres des haies nouvellement créées et sur les façades des bâtiments

Période optimale de réalisation

Les travaux de nettoyage des alentours et de gros œuvres devront être effectués en septembre – octobre (hors période de reproduction et avant le début de l'hivernation). Le reste des travaux (petits aménagements) pourront être réalisés toute l'année, dans l'idéal avant la période de reproduction (mars).

Modalités de suivi

Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue

Suivi des populations d'oiseaux :

- 2 passages par an au printemps

R7	THEMA : R2.2m	Installation de nichoirs pour l'avifaune
- A N+1, N+2, N+3, N+5, N+10 et N+15 - Rédaction d'un CR annuel		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
Achat des nichoirs : 100€ HT / Nichoir Pose des nichoirs : 700 € HT / Nichoir Entretien des nichoirs : 700 € HT / an Suivi des populations d'oiseaux (terrain + CR) : 2 x 700 / an (6 ans de N+1 à N+15) = 1400*6 = 8 400 € HT		

7.4.8. R8 - Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables

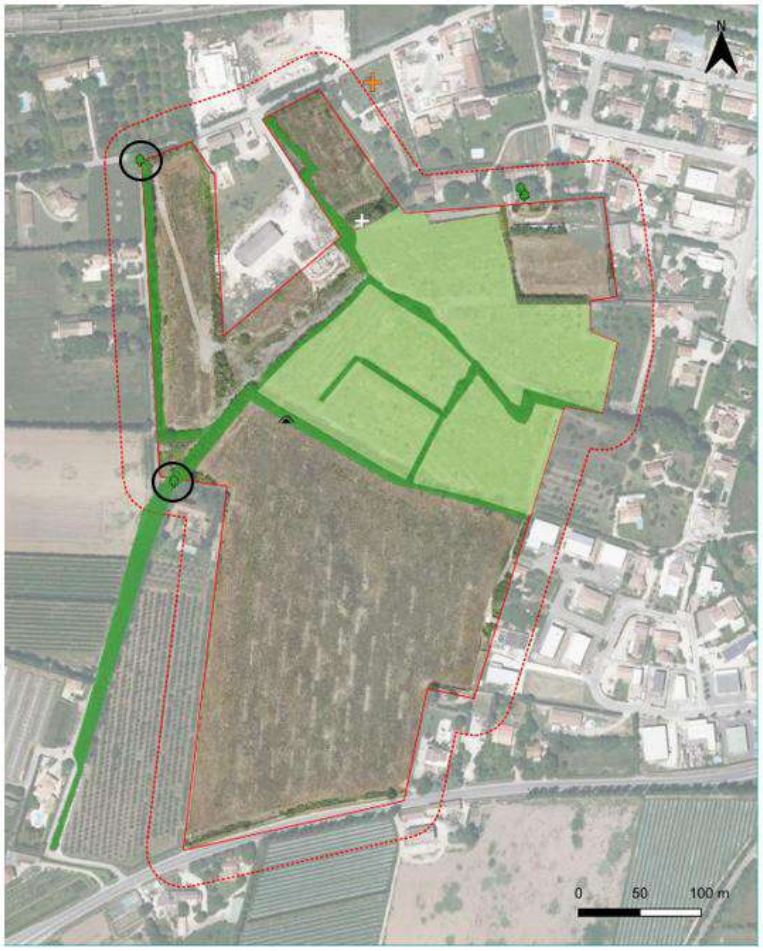
R8 THEMA R2.1j	Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables
Contexte et objectifs	
Les arbres dotés de cavités (loges de pics, caries ou écorces décollées) présentent un fort intérêt pour la faune arboricole, notamment les chiroptères et les oiseaux. En l'absence d'un diagnostic approfondi nécessitant des techniques spécialisées (cordes ou chariot élévateur), il est prudent de considérer tous les arbres identifiés comme potentiellement favorables pour héberger des chiroptères cavicoles. Deux arbres à cavités favorables sont situés en marge ouest des emprises du projet. L'objectif prioritaire est d'éviter toute destruction d'individus lors de leur abattage, dans la mesure où ces arbres ne peuvent être conservés. De plus, même si les abattages sont programmés en dehors de la période de reproduction de l'avifaune et hors périodes sensibles pour les chiroptères, un contrôle préalable des arbres sera réalisé pour s'assurer qu'ils ne sont pas occupés par des oiseaux ou des chiroptères.	
Enjeux ciblés	
Chiroptères dont Pipistrelle de Khul, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Oreillard gris, Noctule de Leisler et avifaune	
Modalités techniques	
La méthodologie adaptée à la prise en compte d'arbres favorables au gîte de chauves-souris et de l'avifaune est la suivante : **Etape 1** – <u>Phase de vérification</u> : les arbres remarquables identifiés dans l'emprise du chantier feront l'objet d'un contrôle visuel par un spécialiste (chiroptérologue ou ornithologue). A l'aide d'une nacelle de levage ou de techniques de cordes, l'écologue inspectera les cavités et tout autre support de gîte de ces arbres à l'aide d'un fibroscope pour statuer sur l'occupation du gîte par des chauves-souris ou l'avifaune. **En cas d'absence de chiroptères et d'oiseaux**, les différentes anfractuosités et autres cavités de l'arbre seront bouchées à l'aide de pièces de tissu afin d'éviter une occupation ultérieure des animaux. L'arbre pourra être abattu dès le lendemain. **En cas de présence de chiroptères et d'oiseaux**, une procédure particulière sera mise en place : **Etape 2** *Présence de chiroptères en phase d'abattage* (valable en cas de présence de chauve-souris dans un gîte identifié lors de l'étape 1) *:* - La semaine précédant la phase d'abattage, mise en place d'une chaussette à l'entrée des cavités occupées. Ce dispositif permettra aux chiroptères présents de pouvoir sortir du gîte sans possibilité d'y pénétrer à nouveau. - Le jour de l'abattage, ce dispositif sera retiré et un ultime contrôle à l'aide d'un fibroscope permettra de vérifier l'absence d'individus.	

Présence d'oiseaux en phase d'abattage (valable en cas de présence d'oiseaux dans un gîte identifié lors de l'étape 1) :

- Abattage à réaliser en dehors de la période de reproduction d'oiseaux. Les arbres doivent être abattus entre début septembre et octobre.
- Protection de la cavité en tronçonnant largement en dessous et largement au-dessus des ouvertures en un minimum de tronçons. A ce stade les oiseaux devraient quitter la cavité, mais peuvent rester.
- Démontage et dépose en douceur jusqu'au sol avec des systèmes de rétention (selon possibilités sur le terrain : effet airbag grâce au houppier, intervention d'élagueurs-grimpeurs, utilisation d'une grue, d'élingues avec cabestan, cordes…)
- Inspection des fûts couchés et des charpentières une fois au sol et avant dégagement.
- Si les animaux occupent toujours la cavité, mettre les fûts dans un secteur éloigné des nuisances et le laisser jusqu'à ce que les individus quittent leur site de repos.
- Dans le cas où une cavité serait occupée, une démarche dérogatoire devra être initiée avant toute opération d'abattage d'arbres et de poursuite de l'opération.

A réaliser entre les mois de septembre et octobre

Localisation



Arbres concernés par la mesure d'abattage

Modalités de suivi

Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure Axx).

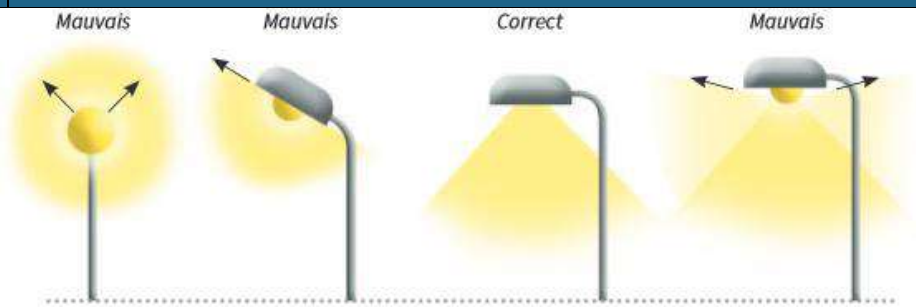
Si nécessaire, déplacement des individus par un écologue spécialisé ou par l'AMO écologue avec rédaction d'un compte rendu.

Estimatif financier (incluant le suivi)
Les prix ci-dessous sont donnés à titre indicatif et ont été calculés pour le contrôle de 2 arbres sur une journée (attention le nombre d'arbres contrôlés peut varier selon leur éloignement et leur accessibilité). Vérification des arbres par un naturaliste + production d'un CR : environ 1 400 € HT + coût de la nacelle + coût accompagnateur **Cas n°1 :** aucun surcoût supplémentaire, les cavités seront comblées dans la foulée. Les arbres pourront être abattus sans restriction après cette intervention. **Cas n°2** : non évaluable – dépendra des effectifs et des espèces présentes et de la nécessité d'effectuer de nouvelles vérifications des arbres.

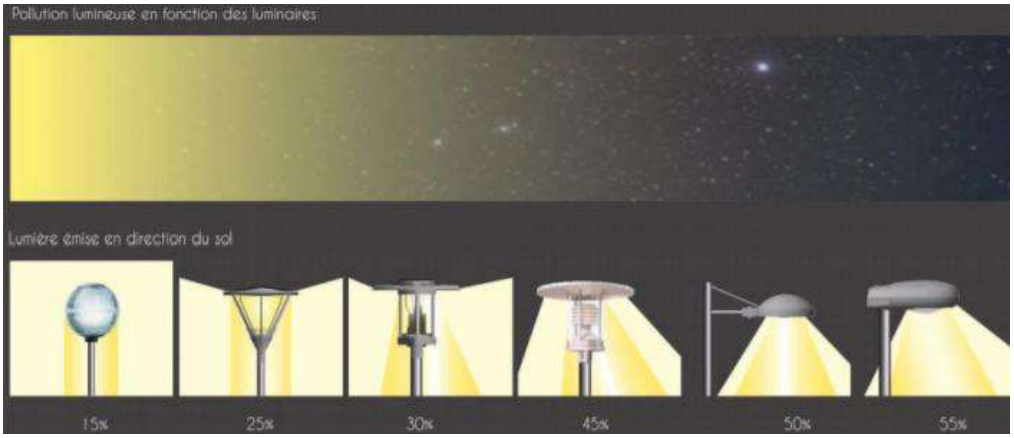
7.4.9. R9 - Préconisations relatives à l'éclairage

R9 **THEMA : R2.2c**	**Préconisations relatives à l'éclairage**
Contexte et objectifs	
Les impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité nocturne sont largement démontrés (mortalités, augmentation de la prédation, espèces lucifuges, trame noire…) et, à l'échelle du site, cela concerne de nombreuses espèces tous groupes taxonomiques confondus. L'installation d'un éclairage public n'est donc pas anodine et des adaptations des modalités d'éclairage doivent être prises afin de limiter les impacts sur la biodiversité nocturne. La présente mesure vise donc à apporter des éléments techniques concernant l'éclairage public (lorsque celui-ci ne peut être supprimé) pour une bonne prise en compte de la biodiversité nocturne.	
Éléments écologiques ciblés	
Espèces nocturnes et particulièrement les chiroptères → chiroptères communs à peu communs lucifuges.	
Modalités techniques	
Il est conseillé une utilisation restrictive des éclairages au niveau des voies et des bâtiments. En effet, les chauves-souris sont en grande majorité lucifuges, en particulier les espèces rares, à cause de l'éblouissement que les éclairages occasionnent et d'une stratégie anti-prédatrice. Il existe pourtant quelques espèces anthropophiles connues pour chasser les insectes attirés par les éclairages publics (Pipistrelles spp, Oreillards spp., etc.). Ainsi, il sera privilégié : - De réduire le nombre de sources lumineuses au strict minimum ; - D'orienter les luminaires de façon à limiter la pollution lumineuse. Un angle de projection ne dépassant pas 70° à partir du sol ; - De munir les sources lumineuses de capots réflecteurs pour éviter la diffusion et pour des raisons de confort ; - D'installer un verre luminaire plat plutôt qu'un verre bombé ; - De penser une hauteur de mat minimisée en fonction de l'utilisation ; - D'installer des minuteries, des lampes basses-pressions et des réflecteurs de lumières ; - D'installer un éclairage de sécurité à déclencheur de mouvement ; - De réduire au maximum les longueurs d'ondes nocives notamment le bleu. Des lampes à sodium émettant uniquement dans le visible, de couleur jaune à orange sont à privilégier pour limiter la gêne induite par l'éclairage nocturne. Certains animaux sont sensibles aux infrarouges ou ultra-violets.	

R9	Préconisations relatives à l'éclairage
THEMA : R2.2c	



Lampadaires (Guide biodiversité & quartiers (Source : LPO)



Efficacité de flux et pollution lumineuse en fonction du type de luminaire (source : Acere)

Éclairage des voies de déplacement : le flux est dirigé vers le bas et aucun flux n'est émis au-dessus du plan horizontal. La pollution lumineuse est limitée.

Éclairage de mise en valeur : le flux est dirigé du haut vers le bas. La végétation n'est pas éclairée. La pollution lumineuse est limitée.

Préconisations relatives à l'éclairage – Éclairage bon (Source : LPO)

Localisation
Ensemble de l'emprise du projet.
Période optimale de réalisation
Pris en compte lors de la phase conception et application de la mesure en phase exploitation.
Modalités de suivi
Vérification de l'existence effective et appropriée l'AMO écologue
Estimatif financier (incluant le suivi)
Pas de surcoût estimé si pris en compte en phase conception

7.4.10. R10 - Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

R10 R2.1f	Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Contexte et objectifs

Plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont été identifiées dans l'aire d'étude au moment des inventaires naturalistes.

Lors des travaux, ces essences pourraient bénéficier du remaniement des milieux pour supplanter la flore autochtone de recolonisation et amplifier leur développement présent. Des actions de surveillance et de traitement devront donc être prises au fil des travaux pour enrayer toute reprise et développement non contrôlés.

Modalités techniques

En amont des travaux :

- Identification et balisage des zones / individus à traiter par un botaniste (*Ligustrum lucidum*, *Phyllostachys aurea*, *Robinia pseudocacia*)
- Traitement adapté des principales EVEE ligneuses présentes afin de limiter les risques de propagation dans l'espace lors des travaux et le regain de ces plantes :
  - Coupe des parties aériennes (feuilles, troncs).
  - Dessouchage et déracinement complet afin de mobiliser les racines.
  - Exportation des rémanents (branchage, grume, souche, racine) dans une benne bâchée jusqu'à une plateforme spécialisée de traitement pour brûlage (hors site). Il est possible de déposer les rémanents sur site à condition que ceux-ci ne soient pas en contact direct avec le sol, afin d'empêcher toute reprise fortuite.

Les espèces à traiter de manière prioritaire sont les espèces ligneuses et considérées comme EVEE en PACA, ce qui ne concerne, au droit des travaux, que 3 espèces : deux arbres, que sont le Robinier faux-Acacia (*Robinia pseudoacacia*) et le Bambou doré (*Phyllostachys aurea*), ainsi que le Troëne luisant (*Ligustrum lucidum*).

En phase travaux :

Une fois le traitement terminé dans un secteur infesté, tous les engins devront être nettoyés sur un site adapté avant de continuer le débroussaillage.

Il faudra en outre maintenir une surveillance du site pendant et après la phase de chantier pour limiter la reprise éventuelle de ce cortège indésirable.

Localisation

Au niveau de la zone de chantier et dans sa proximité immédiate

Période optimale de réalisation

Phasage de la mesure :

- Balisage avant travaux des spécimens et/ou zone à traiter (bombage)
- Abattage, coupe et exportation des parties aériennes en phase de défrichement
- Dessouchage, criblage et exportation des parties souterraines en phase de terrassement
- Suivi en phase chantier de la qualité des terres de criblage (vérification de l'absence de rejet d'élément de propagation des EVEE).
- Suivi post-chantier de la recolonisation végétale.

Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Ensemble de la biodiversité.

Modalités de suivi

Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale.

Suivi de la recolonisation végétale en phase exploitation à N+1, N+3 et N+5 (1 passage par an) :

- Suivi photographique de la physionomie générale (point de vue fixe)
- Relevés floristiques ciblant les EVEE ;
- Rédaction d'un CR par année de suivi

R10 R2.1f	Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes
Estimatif financier	
Identification et balisage avant travaux (1 jour) + 0,5j CR : 1050€ HT Défrichement et criblage des racines : coût intégré dans le cahier des charges des travaux Exportation des EVEE : coût intégré dans le cahier des charges des travaux Prise en charge pour traitement définitif : non évaluable en l'état (≈ 5€/m³) Suivi en phase chantier : coût intégré dans l'AMO environnementale → **Coût total estimé : à minima 1050€ HT hors modalités techniques de traitement des EVEE**	

7.4.11. R11 - Adaptation des bassins de rétention en faveur de la reproduction des amphibiens

R11 R2.2n	Adaptation des bassins de rétention en faveur de la reproduction des amphibiens
Contexte et objectifs	
L'installation obligatoire de bassins de rétention au sein de la futur ZAC peut être, selon sa configuration, un site de reproduction de plusieurs espèces d'amphibiens. L'objectif de cette mesure est de rendre favorable ces futurs bassins aux amphibiens déjà présents sur site mais aussi de favoriser la présence d'autres cortèges d'espèces localement présentes ou bien à proximité. *Figure 53. Exemples de bassins sur la commune de Graveson et d'Entraigues alliant un principe de bassin de rétention d'eaux pluviales et zone de reproduction de nombreux amphibiens.*	
Modalités techniques	
<u>En amont des travaux</u> : Prise en compte en phase conception de berges à pente douce (15 degrés) au sein des différents bassins Evacuation de la totalité des eaux pluviales via des gouttiers et autres systèmes de récupération vers les futurs bassins Installation de bassins de rétention de type « naturel », sans bâche plastifiée afin d'améliorer la reprise de la végétation notamment hygrophile Exutoire à intégrer vers les roubines déjà existantes au sud du site projet	

R11	Adaptation des bassins de rétention en faveur de la reproduction des amphibiens
R2.2n	

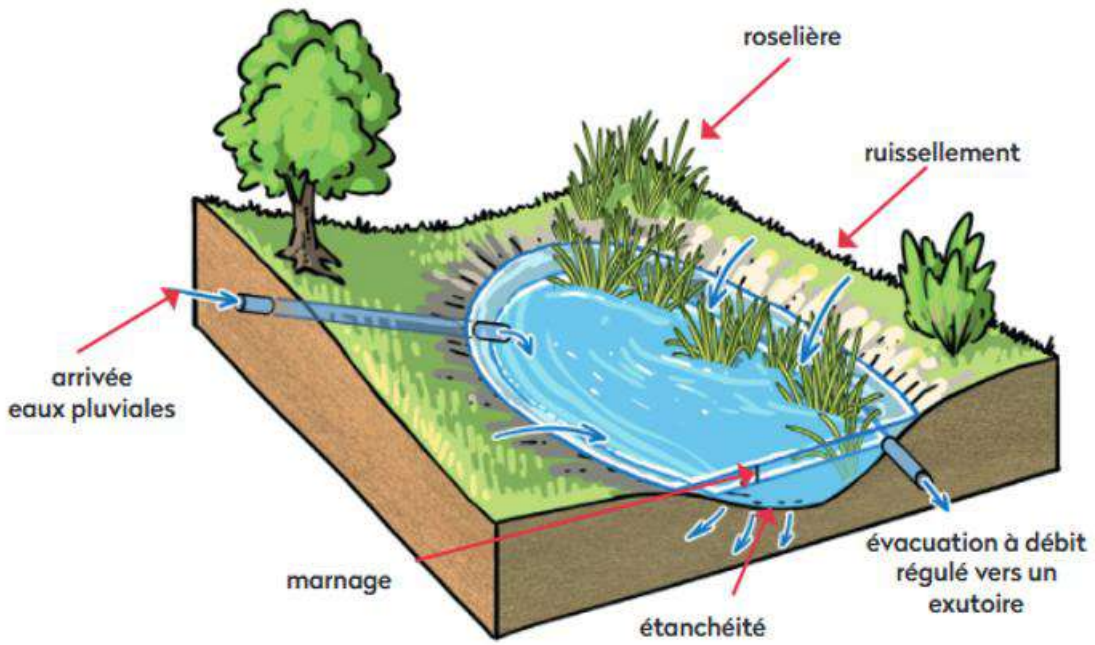


Figure 54. Schéma de principe d'un bassin de rétention dont la mise en eau est temporaire et pouvant être favorable aux amphibiens. Source : inspiré du schéma de principe du Guide technique de la gestion intégrée des eaux pluviales de l'agglomération Loire Forez.

Malgré la mention sur le schéma ci-dessus d'un « marnage » et d'une évacuation à mi-hauteur du bassin, les conditions climatiques de la région permettront une mise en eau temporaire des bassins même si le niveau d'eau du bassin est inférieur à la hauteur de l'évacuation. En effet, le climat xérique et les faibles précipitions limiteront ainsi une mise en eau permanente des différents bassins et une infiltration lente dans le sol permettra un assec en saison estivale.

En phase travaux :

Respect de pentes douces sur l'ensemble des bassins

Surcreusement et tassement des terres afin d'assurer une rétention d'eau minimum

Gestion des bassins :

Ne pas réaliser de curage sur l'ensemble du bassin. Un curage sera réalisé si nécessaire sur la buse d'évacuation et d'arrivée des eaux pluviales.

Suppression des arbres et arbrisseaux ainsi que de la végétation arbustive au cœur des bassins 1 fois par an, entre août et octobre.

Débroussaillage 1 fois par an au sein des bassins entre août et octobre.

Localisation
Ensemble des bassins de rétention de la ZAC.
Période optimale de réalisation
A prendre en compte dès la phase conception des bassins. Installation au cours de la phase chantier
Éléments écologiques bénéficiant de la mesure
Amphibiens principalement ainsi que l'ensemble de la biodiversité locale
Modalités de suivi
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale. Suivi de la recolonisation végétale et de la reproduction et occupation des bassins par les amphibiens à N+1, N+3, N+5, N+7 et N+10 (2 passages par an pouvant être couplés avec les suivis de la mesure R5) :

R11 R2.2n	Adaptation des bassins de rétention en faveur de la reproduction des amphibiens
· Suivi de l'occurrence et de la reproduction des différentes espèces amphibiens ; · Suivi de la végétalisation et de la mise en eau des différents bassins ; · Rédaction d'un CR par année de suivi.	
Estimatif financier	
Aucun surcoût financier, ni pour la prise en compte dès la phase conception, ni lors de la phase chantier. Coût lié aux suivis : 2 passages par an incluant une nocturne en mars/avril ainsi qu'un passage diurne couplé avec le suivi des gîtes à reptiles (R5) soit : 1 600 € HT Compte rendu de la mission : 900 € HT **Coût approximatif pour les 5 années de suivi :** 12 500 € HT	

7.4.12. R12 - Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et de l'avifaune

R12 R2.2.o	Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et de l'avifaune
Contexte et objectifs	
Un ancien bâtiment agricole en pierres, de faible superficie, est situé dans la partie nord de la zone concernée par les travaux. Bien qu'aucune trace de fréquentation par des chiroptères n'ait été relevée lors des prospections, ce bâtiment reste néanmoins favorable comme gîte de transit ou reposoir nocturne pour les espèces fissuricoles. Afin d'augmenter son attractivité et de concilier son utilisation potentielle avec les activités humaines locales, il serait pertinent de procéder à sa réhabilitation.	
Enjeux ciblés	
Chiroptères et avifaune commune	
Modalités techniques	
Dans un premier temps, le bâtiment ne sera pas démoli lors de la phase de chantier. La partie effondrée, située à l'ouest, sera déblayée lors du débroussaillage préliminaire aux travaux. La partie est, encore intacte, sera conservée et réhabilitée. Cette réhabilitation visera à concilier les activités humaines locales avec la création de gîtes pour les chiroptères anthropophiles communs.	

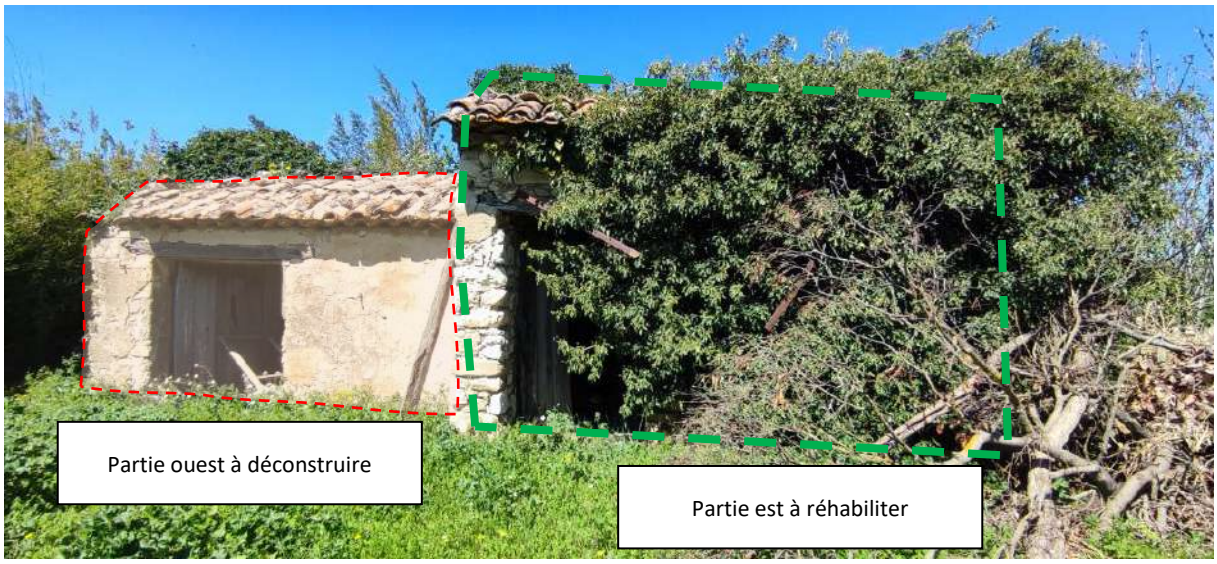


Figure 55. Bâtiment concerné par la réhabilitation afin de concilier activité humaine et gîte à chiroptères communs

R12 R2.2.o	Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et de l'avifaune

Dans un second temps, la partie est du bâtiment sera entièrement défrichée, débarrassée de tous débris, et consolidée pour éviter tout risque d'effondrement. La toiture sera restaurée, notamment en colmatant les trous, tandis que l'ouverture actuelle sera préservée pour permettre un accès aux chiroptères.

Pour maximiser les possibilités de gîtes, des perçages seront réalisés dans les poutres, avec des dimensions de 10 cm de long sur 5 cm de diamètre. Après perçage, l'intérieur des trous sera rendu rugueux afin de faciliter l'accroche des chiroptères. Une autre possibilité reste néanmoins possible afin de créer des fissures favorables au gîte des chauve-souris tout le long de la charpente. Chacune des poutres de charpente au niveau des combles sera doublée avec un bastaing de charpente, vissé sur la poutre existante à l'aide de visses tire-fond.

L'écartement entre ce bastaing rajouté et la poutre existante variera de 1 cm à 3 cm exactement d'une extrémité à l'autre de la poutre en serrant les tirefonds (ou système de cales) d'une extrémité à l'autre.

Les bastaings seront en bois brut non traité et non raboté, afin que les surfaces soient suffisamment rugueuses pour permettre aux chiroptères de s'accrocher, exemple ici : https://www.centralbois.fr/charpente-ossature/71-bastaing-63x175mm-en-3m-douglas-brut-naturel-c18.html

Enfin, selon le contexte et les besoins locaux, le bâtiment pourra soit rester accessible à la fréquentation humaine, par exemple avec l'installation de bancs, soit être rendu totalement inaccessible pour prévenir tout risque de vandalisme.

Figure 56. Présentation des différentes étapes de l'aménagement du bâti en faveur des chiroptères

R12 R2.2.o	Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et de l'avifaune

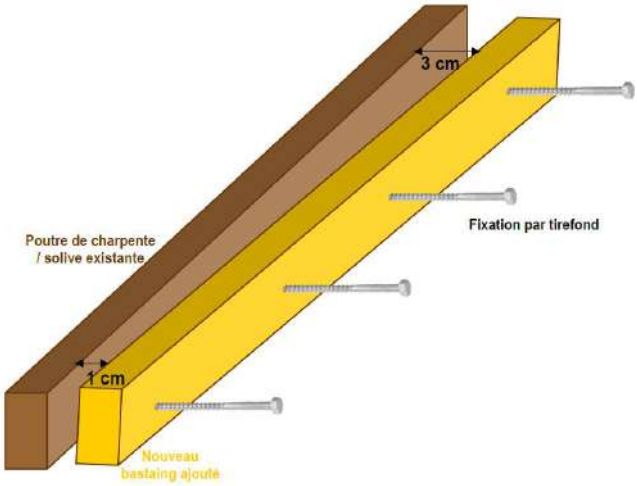


Figure 57. Schéma de principe de la création de fissures-gîtes par doublement des poutres de charpente du bâtiment concerné par la présente mesure, les proportions ont été exagérées à des fins de compréhension et lisibilité

Localisation

Bâti concerné par la mesure de réhabilitation en faveur des chiroptères

Figure 58. Localisation de la mesure R12

Période optimale de réalisation

- Lors de la phase travaux, lors de la conception des différents aménagements.

R12 R2.2.o	Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et de l'avifaune
Modalités de suivi	
· Suivi couplé avec le passage de vérification des gîtes à chiroptères de la mesure R7 via la mesure d'accompagnement	
Estimatif financier	
Aménagement du cabanon en pierre : <u>Travaux préparatoires et diagnostic initial :</u> Expertise environnementale et validation des aménagements : 800 € à 1 200 € HT <u>Travaux d'isolation et aménagements internes :</u> Révision et travaux toitures, isolation (matériaux non nocifs, tuiles, laine de bois ou ouate de cellulose) : 1 000 € à 3 000 € HT <u>Autres équipements et main-d'œuvre :</u> Main-d'œuvre spécialisée (artisan/charpentier) : A définir en fonction des travaux estimé. Éléments complémentaires (peinture, traitements anti-humidité) : 1 000 € à 1 500 € HT **Total estimé : 3 000 € à 10 000 € HT** (Cette estimation varie selon les matériaux choisis et les prestataires impliqués.)	

7.4.13. R13 - Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles

R13	Code THEMA : R2.2k	Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles
Contexte et objectifs de la mesure		
L'état initial de l'environnement a mis en évidence que l'intérêt écologique du site d'étude venait en partie de la présence d'un réseau de haies denses et relativement diversifié. Afin d'accompagner au mieux la perturbation significative que représentera l'urbanisation de ces anciennes parcelles agricoles aujourd'hui en friche et offrir à la biodiversité des conditions écologiques diversifiées et en bon état de conservation en situation future, il conviendra de venir augmenter l'offre en haies au niveau des espaces non bâtis du projet.		
Modalités techniques de la mesure		
Afin d'éviter de créer des habitats favorables à la faune sensible au risque de collision routière, aucun arbre ne sera planté à proximité directe de la route départementale 25. **Toutes les bordures des lots** conçus dans le cadre de cette future ZAC **qui ne sont pas déjà occupées par des haies** seront concernés par cette plantation. Soit environ 1600 mètres linéaires ou 3200 m² en considérant une largeur minimale de 2 mètres pour chaque future haie. Les bandes arborées et haies composites seront densément plantées avec des essences plus petites et plus diversifiées, alternant buissons, arbustes et arbres de haute tige (ces derniers ayant vocation à atteindre une hauteur et une envergure importantes). Le maintien de parterres herbacés sur quelques dizaines de centimètres de largeur à leurs pieds sera également prévu afin de maintenir la totalité des strates végétales représentées le long de ces futurs corridors écologiques. Les espèces végétales à privilégier pour les plantations sont présentées dans le tableau suivant. Les sujets seront commandés préférentiellement dans des pépinières <u>proposant les végétaux labellisés Végétal local afin de n'entraîner aucune pollution génétique de populations autochtones.</u>		

R13	Code THEMA : R2.2k	Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles

Tableau 24. Essences à privilégier pour les plantations de haies, toutes disponible en Végétal Local – Zone méditerranéenne

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type	Taille moyenne (florealpes.com)	Remarques
Chèvrefeuille d'Etrurie	*Lonicera etrusca*	Lianescent / Arbustif bas	Non applicable	
Clématite des haies	*Clematis vitalba*	Lianescent / Arbustif bas	Non applicable	
Lierre grimpant	*Hedera helix*	Lianescent / Arbustif bas	Non applicable	
Ronce à feuilles d'Orme	*Rubus ulmifolius*	Lianescent / Arbustif bas	0,5-2 m	Epineux, éviter les secteurs d'entretiens
Fusain	*Euonymus europaeus*	Arbustif bas	1-3 m	
Buplèvre ligneux	*Bupleurum fruticosum*	Arbustif bas	1-2 m	
Cornouiller	*Cornus sanguinea*	Arbustif bas	2-3 m	
Coronille glauque	*Coronilla glauca*	Arbustif bas	1-2 m	
Ciste blanc	*Cistus albidus*	Arbustif bas	1-2 m	
Daphné garou	*Daphne gnidium*	Arbustif bas	1-2 m	
Lavande officinale	*Lavandula angustifolia*	Arbustif bas	0,2 - 1m	
Romarin	*Rosmarinus officinalis*	Arbustif bas	0,5 – 2m	
Troène	*Ligustrum vulgare*	Arbustif bas	2-3 m	
Eglantier	*Rosa canina s.l.*	Arbustif bas	0,3-2 m	
Prunellier	*Prunus spinosa*	Arbustif bas	0,5-3 m	
Amandier	*Prunus dulcis*	Arbustif haut	3-8 m	
Aubépine	*Crataegus monogyna*	Arbustif haut	1-6 m	Epineux, éviter les secteurs d'entretiens
Filaire à feuilles étroites	*Phillyrea angustifolia*	Arbustif haut	1-4m	
Filaire à larges feuilles	*Phillyrea latifolia*	Arbustif haut	1-4m	
Filaire intermédiaire	*Phillyrea media*	Arbustif haut	1-4m	
Pistachier lentisque	*Pistacia lentiscus*	Arbustif haut	2-4m	
Poirier épineux	*Pyrus spinosa*	Arbustif haut	1-6 m	
Sureau noir	*Sambucus nigra*	Arbustif haut	2-7 m	
Prunier de Sainte-Lucie	*Prunus mahaleb*	Arbustif haut	1-5 m	
Orme champêtre	*Ulmus minor*	Arboré	10-30 m	Graphiose mais autoreplantation
Erable champêtre	*Acer campestre*	Arboré	2-15 m	
Erable de Montpellier	*Acer monspessulanum*	Arboré	3-10 m	
Chêne blanc	*Quercus pubescens*	Arboré	5-20 m	
Chêne vert	*Quercus ilex*	Arboré	3-10 m	
Laurier noble	*Laurus nobilis*	Arboré	5-10 m	
Peuplier blanc	*Populus alba*	Arboré	10-30 m	Essences à planter dans les zones fraîches à humides, à proximité des zones humides avérées, même si l'adaptation est possible dans les autres secteurs
Peuplier noir	*Populus nigra*	Arboré	10-30 m	
Frêne oxyphylle	*Fraxinus angustifolia*	Arboré	2-15 m	

R13	Code THEMA : R2.2k	Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles

Les arbres plantés seront des arbres de la classe de hauteur 90-120 cm, soit des arbres assez jeunes qui nécessitent moins d'entretien à la plantation (pas de gros tuteurage nécessaire) et dont le succès de reprise est plus important.

Une fois mâtures, les haies et le bosquet plantés auront les fonctions suivantes :

- Ecran visuel intégrant significativement la zone d'activité depuis les milieux naturels et agricoles limitrophes, gommant ainsi la réticence que la faune farouche aurait à venir fréquenter les abords du secteur et stoppant les nuisances lumineuses de la zone d'activité ;
- Création d'une continuité écologique terrestre au sein de la ZA facilitant l'accès des parcelles limitrophes à la faune ayant besoin de continuités arborées pour se déplacer et s'alimenter (couloirs de vol des chiroptères, affûts de chasse des oiseaux, butinage des insectes, etc.)
- Habitats de substitution pour la faune arboricole et cavernicole, microfaune xylophage et pollinisateurs ; **création d'un continuum arboré d'environ 1600 mL ;**
- Amélioration des ressources trophiques de l'emplacement des haies par rapport à la situation actuelle et facilitation de l'accès aux ressources trophiques des milieux limitrophes extérieurs à la ZA.

<u>Modalités d'entretien :</u>

- Une fois les arbres plantés ils seront immédiatement paillés sur au moins 10 cm d'épaisseur et sur un cercle de 70 cm de rayon. Le paillis sera majoritairement carboné afin de rester en place sur une longue durée. Les écorces de pin compostées, le broyat de chanvre, la paille de céréales ou le broyat végétal seront privilégiés. Ce paillis protégera les arbres de l'évaporation, empêchera la colonisation de la flore adventice qui concurrencera l'arbre durant ses premières années et créera lentement une couche d'humus riche en vie du sol qui améliorera la fertilité au pied de l'arbre. Ce paillis protégera également le sol des rayons du soleil et du lessivage et empêchera l'apparition d'une croûte de battance.
- Les arbres seront arrosés durant la première année (en moyenne 45 L d'eau par arbre et par semaine durant la première année de plantation avec une diminution de la fréquence durant l'hiver et une accentuation à partir de la fin du printemps)
- Elagage léger des arbres le long des lots de la ZA à partir de la 10ème année, tous les 2 ans, à réaliser entre les mois d'octobre et février inclus.
- Maintien d'une bande enherbée de 1 m de largeur de chaque côté des haies. Fauche biennale de cette bande enherbée, entre novembre et janvier inclus. Cette bande enherbée fait partie intégrant du système « haie ».

R13	Code THEMA : R2.2k	Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles

Localisation de la mesure

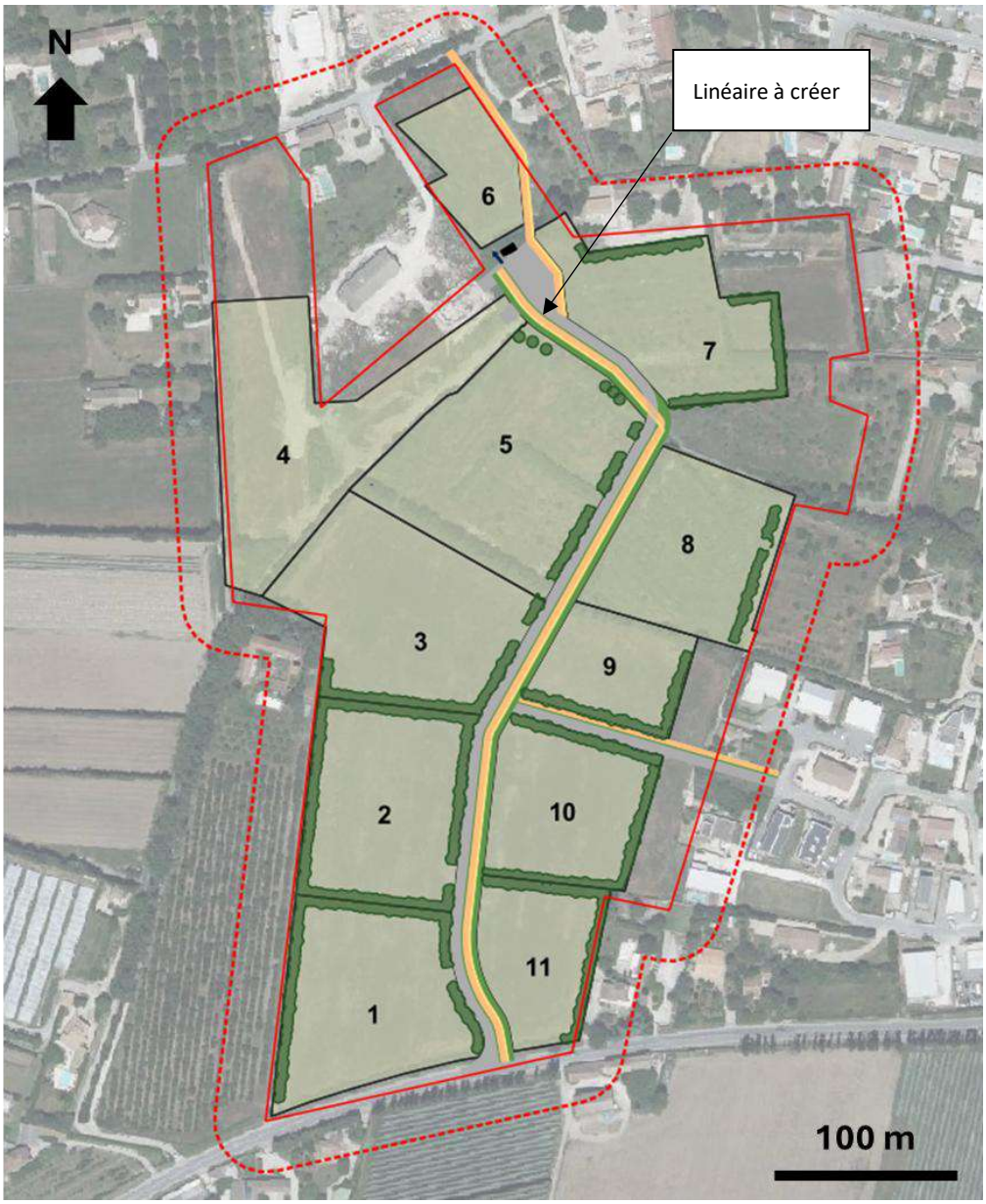


Figure 59. Localisation des linéaires de haies futurement créés

Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Biodiversité dans son ensemble

Modalités de suivi

Vérification en phase travaux du nombre d'arbres plantées, de leur plan de plantations et de la source Végétal Local des essences plantées

Vérification en phase travaux du maintien de tous les cyprès et autres haies existantes prévues pour être conservées d'après les plans projet

Vérification en phase exploitation de la bonne reprise des arbres aux années N+1, N+2 et N+3

Réalisation en phase exploitation d'un inventaire faunistique complet de vérification de l'utilisation de la haie par l'ensemble de la faune aux années N+5, N+10, N+15 et N+20

R13	Code THEMA : R2.2k	Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles
Estimatif financier		
Plantation des végétaux : - Environ 1 plant par mètre linéaire à planter = 1600 plants et 50 arbres de haute tige prévus dans le bosquet soit 1600 plants. 10 € en moyenne de coût de plantation par plant, main d'œuvre incluse soit 16500 € HT de plantations. - Arrosage la 1ère année : 4200 € HT environ, au prix moyen de l'eau d'irrigation agricole ; - Paillage/mulchage des haies : 4800 € HT (estimation de 48 m³ de paillis nécessaire à 100 € le m³.) **Entretien des végétaux** : - Fauche des bandes herbacées de part et d'autre des haies : 1 journée ½ à une personne + engins de travail : 900 € HT/an entretien jusqu'à N+20 considéré ici, soit 18 000 € sur 20 ans ; - Élagage des arbres : 6 jours à 4 personnes à 650 €/j/personne tous les 5 ans à partir de N+10 ans (estimation) pour élaguer les 1600 m de haies, entretien jusqu'à N+20 considéré ici, soit 15600 € HT par année d'entretien et 46800 € pour les entretiens à N+10, N+15 et N+20. **Suivi en phase travaux** : inclus dans l'accompagnement écologique en phase travaux. **Suivi en phase exploitation** : - Vérification de la reprise des arbres : réalisé par le personnel d'entretien des espaces publics de la ZA, inclus à la gestion ordinaire du site - Inventaire faunistique complet : o 3 passages d'un naturaliste fauniste généraliste par année de passage à 350 € le passage (1/2 journée suffisante par passage) soit 1 050 € HT par année de suivi o Rapport de suivi : 1 500 € HT par année de suivi o **2 550 € HT par année de suivi** o Suivi aux années N+5, N+10, N+15 et N+20 ans soit **10 200 € HT** sur 20 ans (ou 4 fois 1 an) **Coût mesure : 100 500 € HT sur 20 ans**		

7.4.14. R14 - Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route

R14	THEMA : R2.2u	Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route
Contexte et objectifs		
La gestion des dépendances routières est essentiellement guidée par des impératifs de sécurité et de fonctionnalité (bonne visibilité de la chaussée, évacuation des eaux de pluie, implantation des équipements routiers, accès pour les riverains, débroussaillement pour limitation du risque incendie...*)*. Ces impératifs de sécurité et de fonctionnalité peuvent régulièrement être conciliés avec des fonctions écologiques et paysagères. En effet, l'importante surface représentée par ces linéaires et leur physiologie de corridor sont des atouts non négligeables pour faire de ces espaces des lieux d'accueil de la biodiversité, à condition que leur gestion soit appropriée. Cette gestion doit être adaptée en fonction des enjeux identifiés, du type d'infrastructure et du contexte paysager. Dans le cas présent, la route suit le terrain naturel tandis que la vitesse sera limitée à km/h en fonction des tronçons. Les risques de collisions, bien que maintenus, ne sont pas exacerbés par le contexte (haute vitesse, route en remblai…) et de fait, seul du fauchage raisonné est proposé ici. La présente mesure vise donc à définir ce type de gestion à mettre en œuvre au sein des espaces naturels et semi-naturels limitrophes à la nouvelle voierie.		
Éléments écologiques ciblés		
Ensemble de la biodiversité		
Modalités techniques		
Afin de concilier l'entretien des bords de routes et le respect de l'environnement, de nouvelles pratiques sont de plus en plus employées par les gestionnaires d'infrastructures routières. Elles consistent à recourir à un fauchage raisonné, méthode plus douce et moins intensive en adaptant la hauteur de coupe de l'herbe, en fauchant moins souvent sur une portion moins large du bord de route et en adaptant les périodes d'intervention. Cette pratique permet notamment de réaliser des économies et bénéficie à la biodiversité. Voici les grands principes du fauchage raisonnée :		

R14	THEMA : R2.2u	Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route

- **Proscrire l'usage de produits phytosanitaires** : privilégier par exemple le paillage ou le revêtement minéral limitant la pousse de l'herbe sur les endroits où elle est indésirable. Préférer les solutions mécaniques et les techniques alternatives au désherbage chimique.
- **Limiter la hauteur de coupe à 10 cm** : la hauteur de coupe est un facteur déterminant sur les résultats écologiques du fauchage raisonné. En comparaison, une hauteur de fauche entre 10 et 15 cm favorise la biodiversité, limite les adventices, réduit l'érosion des sols et régule l'écoulement des pluies, limite l'usure des outils, modère la consommation de carburant des engins par une mobilisation de puissance moindre. *A contrario*, une fauche en deçà de 10 cm, détruit les biotopes, favorise l'envahissement par des espèces indésirables et opportunistes, augmente la vitesse de repousse des végétaux donc nécessite d'intervenir plus fréquemment, induit un ruissellement plus important à cause d'un sol plus compacté et érodé, augmente les risques de projections de débris et d'usure des outils, augmente la consommation de carburant.
- **Limiter les interventions de printemps au strict nécessaire afin d'assurer la sécurité des usagers** : il vaut mieux faucher au moment de la formation des épis, ainsi l'herbe repousse moins vite, et l'épi ne se reforme pas dans la saison. Faucher trop tôt ne permet donc pas de limiter la repousse, au contraire, elle la stimule. En dehors de la bande de sécurité, où le fauchage sera plus régulier au regard des impératifs de sécurité, les autres zones (talus, fossés) seront donc fauchées tardivement, si possible à l'automne.

Eléments techniques du fauchage raisonné

	Berme = 1,5 m depuis le bord de la chaussée	**Fossé**	**Talus**
Hauteur de coupe	Limitée à 10 cm (15 cm idéalement)		
Périodes d'interventions optimales	Limiter les interventions de printemps au strict nécessaire/réglementaire afin d'assurer la sécurité des usagers	Fauchage tardif (à partir de fin septembre)	Fauchage tardif (à partir de fin septembre)
Fréquences optimales	2 à 3 fois / an, dès que la hauteur de l'herbe devient gênante (> 40 cm)	1 fauchage / an Curage du tiers inférieur tous les 4/5 ans	1 fauchage / an

Localisation

Toutes les emprises de la future ZAC

Période optimale de réalisation

Automne

Modalités de suivi

Pas de suivi nécessaire

Estimatif financier (incluant le suivi)

Coût de la gestion des emprises, notamment des bords de route et des fossés, intégré au budget de fonctionnement de la ZAC

7.4.15. R15 - Prise en compte du Hérisson d'Europe

R15	THEMA : R2.2e	Prise en compte du Hérisson d'Europe

Contexte et objectifs

La présence abondante de friches, d'habitats variés et de tas de bois crée un environnement particulièrement propice au développement du hérisson d'Europe sur le site d'étude. Plusieurs individus ont été recensés, et la reproduction semble bien établie tant sur le site qu'à ses abords immédiats. Par ailleurs, la découverte d'un spécimen écrasé sur la route de Caumont, au sud de l'aire d'étude, souligne la vulnérabilité de l'espèce face aux infrastructures routières.

Le projet envisagé risque de fragmenter les habitats présents, entravant ainsi la continuité écologique et augmentant le risque de mortalité par collision pour la faune locale. Dans ce contexte, il apparaît indispensable de mettre en place un plan d'actions visant à prévenir la mortalité des individus, à limiter la perte d'habitats et à garantir la libre circulation des espèces. L'objectif est d'identifier les secteurs prioritaires pour restaurer la franchissabilité des aménagements, en définissant pour chacun le dispositif de passage le plus adapté à la petite faune, notamment en privilégiant des passages inférieurs pour le hérisson d'Europe.

Par ailleurs, il sera essentiel, dans un second temps, de conserver des corridors de déplacement et de préserver des friches ponctuées d'abris favorables à la reproduction et à l'hibernation, afin d'assurer la pérennité de l'espèce sur l'ensemble du secteur.

Éléments écologiques ciblés

La présente mesure concernera l'ensemble de la petite faune présente sur le site, tout en gardant le Hérisson d'Europe comme cible principale.

Modalités techniques

Afin d'assurer la traversabilité de la route par la petite faune terrestre sans risque de collision, des écoducs (passages inférieurs) seront déployés. Ces structures seront installées en nombre suffisant pour garantir une efficacité optimale. Par ailleurs, elles s'inséreront en continuité avec les haies et corridors existants, ainsi qu'avec ceux qui seront créés, afin de s'intégrer harmonieusement dans la nouvelle matrice paysagère et d'offrir une continuité écologique maximale.

❖ **<u>Passage à faune inférieur de type crapauduc</u>**

Les retours d'expérience ont montré que les écoducs de grande longueur sont moins attractifs pour la petite faune, notamment en raison du manque de lumière et de la circulation d'air limitée. Pour remédier à ce déficit, des ouvertures permettant l'entrée de la lumière seront intégrées au sommet du dispositif, en continuité avec le tablier de la route. Ainsi, une rigole de lumière s'étendra le long de l'ouvrage, ou se manifestera sous forme de plusieurs puits de lumière, renforçant considérablement son attractivité pour la petite faune.

L'ouvrage sera mis en place de la manière suivante :

- Creusement d'une tranchée d'environ 1m de largeur lors des opérations de terrassement de l'emprise de la voirie ;
- Mise en place de cadres ajourés (munis d'ouvertures sur leur face supérieure) de 40 cm de hauteur et 60 à 100 cm de largeur. Les caniveaux béton à grille en fonte fonctionnent également pour cet usage ;
-

R15	THEMA : R2.2e	Prise en compte du Hérisson d'Europe

Exemples techniques de passages à faune sous voirie : en haut par utilisation détournée de caniveau béton à grille en fonte et en bas par utilisation de passage béton ajouré spécifiques pour la petite faune terrestre

- Aménagement d'entonnoirs en béton de chaque côté du passage à faune afin de favoriser l'entrée des individus dans l'ouvrage tout en les empêchant de traverser en passant sur la route.

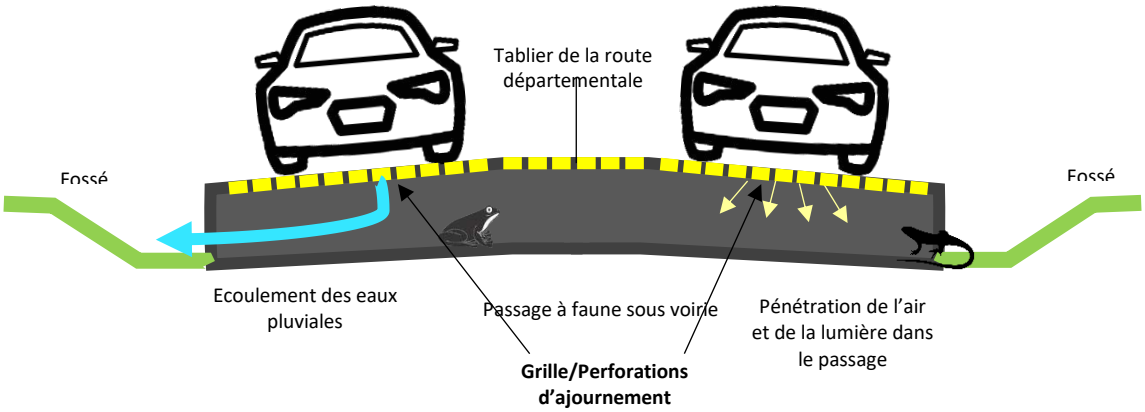


Schéma de coupe transversale de la route et coupe longitudinale du passage à faune sous voirie vis-à-vis des accès depuis les fossés d'écoulement des eaux pluviale (Réalisation : Naturalia)

La pente des fossés d'écoulement des eaux pluviales longeant la voie de desserte et donnant accès à l'écoduc sera faible au droit des deux entrées de l'écoduc sur le côté extérieur du fossé, et forte sur le côté intérieur, afin de faciliter d'une part l'accès à l'ouvrage par la petite faune et entraver d'autre part la possibilité pour la petite faune terrestre de traverser la route ailleurs que via l'écoduc.

❖ **<u>Connectivité et continuité écologique</u>**

Dans un second temps, il apparaît indispensable de permettre le franchissement du Hérisson d'Europe entre les différents lots, sans créer de véritable obstacle à sa mobilité. Pour ce faire, les délimitations des lots (barrières, haies, clôtures) seront conçues pour être perméables à la petite faune. Ainsi, la mise en place de haies végétalisées, ne nécessitant aucune installation supplémentaire, sera privilégiée pour délimiter les lots. Dans le cas où, pour des raisons techniques, cette solution ne serait pas envisageable et que l'installation d'une clôture s'avérerait nécessaire, plusieurs options pourront alors être envisagées :

- Surélever la clôture de 10 à 15 cm pour créer un interstice ;
- Mettre en place des points de franchissement tous les 25 m permettant un passage des espèces au pied du grillage (dimension de 20*20 cm).

R15	THEMA : R2.2e	Prise en compte du Hérisson d'Europe

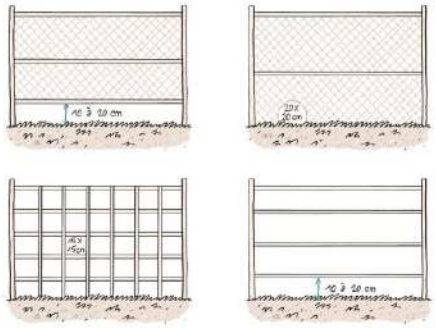


Illustration d'ouverture 20x20cm dans une clôture en bois & différents exemples d'aménagement possible pour permettre la continuité écologique pour la petite faune

Il est également possible d'installer un moyen de franchissement sur un modèle de clôture classique. Cette adaptation peut également être aménagée sur des clôtures d'ores et déjà installées sur le site d'étude.
Pour cela, il suffit de créer des passages « trappe » (carré de 15x15 pour indication) afin de ne pas altérer les connectivités entre population et permettre la libre circulation de la moyenne faune (Renard, Fouine...). Pour garantir l'efficacité de ce dispositif, celui-ci devra être le plus proche possible du sol.

Exemple de trappes aménagées dans des clôtures rigides pour la moyenne faune

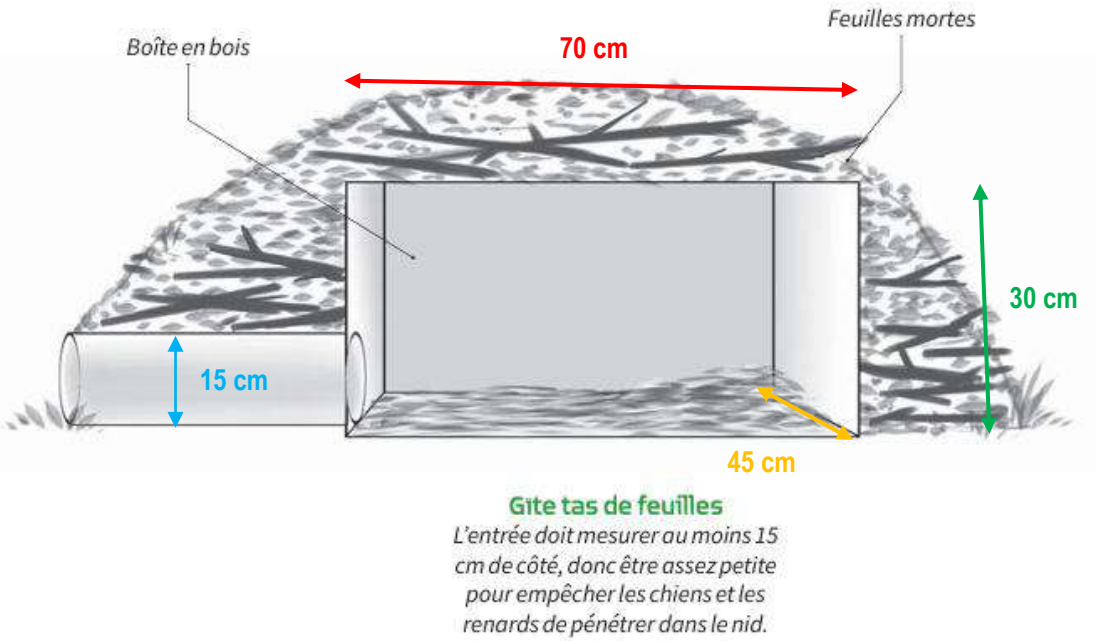
Dans un premier temps, une densification des haies les moins intéressantes pour la faune et des créations de nouvelles haies pour assurer un lien avec les écoducs sont proposées dans cette présente mesure. Pour cela, la plantation d'un arbre/arbuste tous les 10 m devra être réalisée. Même si dans un premier temps les arbres/arbustes seront plutôt écartés les uns des autres, l'utilisation de ces derniers par la faune et notamment par les oiseaux granivores permettront via leurs déjections de semer naturellement plusieurs essences végétales locales et ainsi améliorer et densifier la haie améliorée/créée. Au total les linéaires de haies devraient représenter un équivalent de 2000 mètres linéaire.
En lien avec cette action, la création de pieds de haie sera également appliquée de part et d'autre de chacune des haies. Pour cela, des piquets en bois de 80 cm au moins (40 cm minimum en dehors du sol) seront installés de manière à matérialiser ces pieds de haies dans le but de limiter à la recherche alimentaire ou bien encore au transit, milieux particulièrement importants pour la petite faune. L'entretien de ces pieds de haies devra être mené une année sur deux avec un simple débroussaillage manuel à une hauteur minimale de 30cm du sol de manière à ce que ces zones ne se ferment pas.

R15	THEMA : R2.2e	Prise en compte du Hérisson d'Europe

Exemples de pieds de haies, schématisés en rouges sur les photographies, hors site d'étude. @Naturalia.

❖ **Installation de gîtes à Hérisson d'Europe**

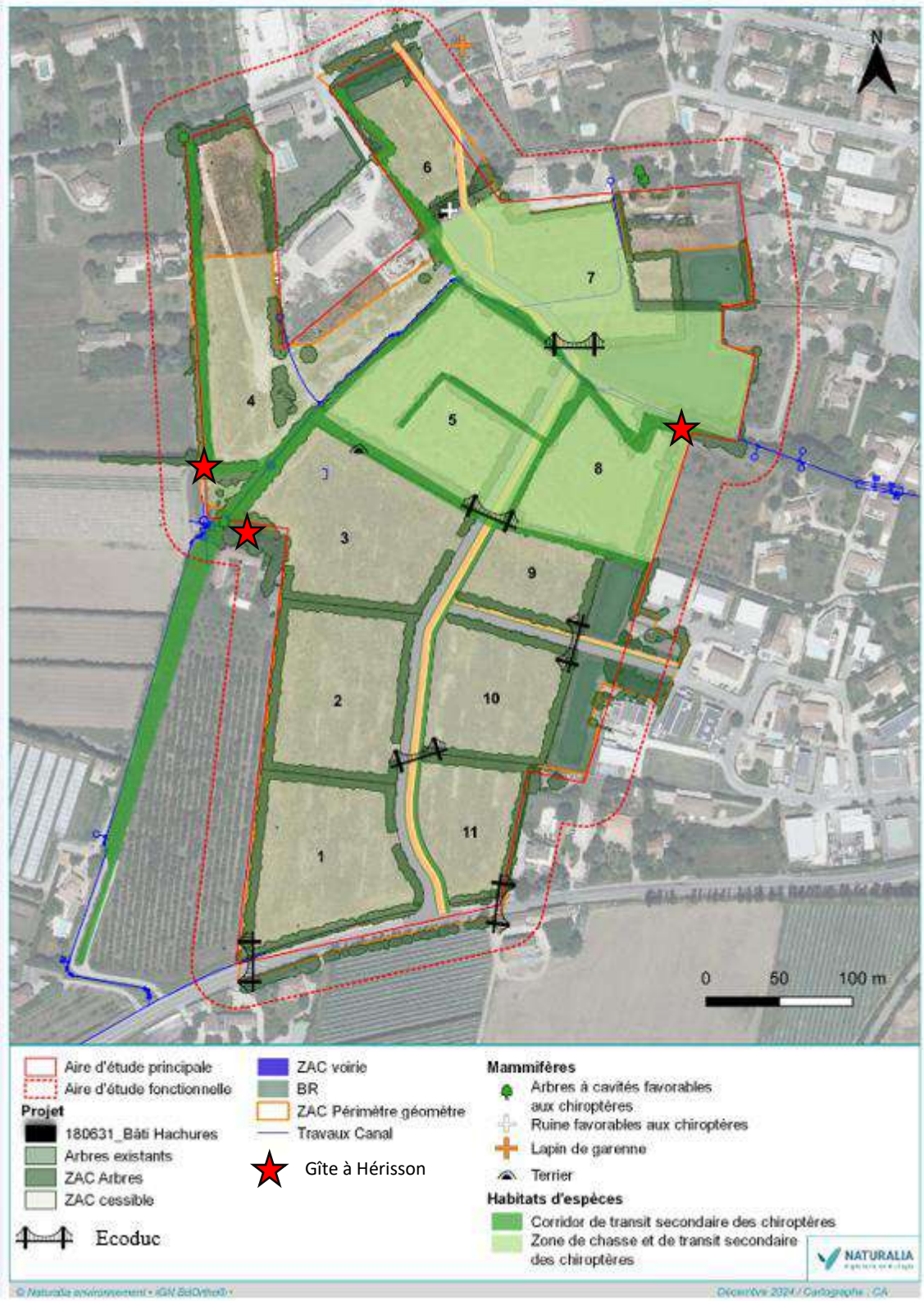
Enfin, l'installation de plusieurs gîtes à hérisson apparaît particulièrement pertinente au regard des effectifs significatifs recensés sur le site d'étude. Espèce peu exigeante, le Hérisson d'Europe utilise des abris de faibles superficies dotés d'une entrée en forme de tunnel de 15 cm par 15 cm (*cotations disponibles ci-dessous*). Ces abris sont généralement isolés de branchages et de feuilles afin de les dissimuler tout en assurant une meilleure stabilité thermique. Les gîtes seront implantés dans des zones calmes, à l'abri des vents dominants, de l'ensoleillement direct et des précipitations (par exemple, sous une haie), avec une entrée orientée de préférence au sud-est. Trois gîtes à hérisson seront installés dans les secteurs les plus propices, intégrés harmonieusement à la végétation et positionnés à une distance maximale des infrastructures routières. Ces aménagements contribueront à maintenir l'attractivité de la zone tout en garantissant une disponibilité minimale de gîtes.



Gîte en bois à positionner dans les haies de l'aire d'étude et à recouvrir de branchages et de feuilles. (Source : LPO)

R15	THEMA : R2.2e	Prise en compte du Hérisson d'Europe

Localisation



R15	THEMA : R2.2e	Prise en compte du Hérisson d'Europe
Période optimale de réalisation		
En phase préparatoire et travaux du projet		
Modalités de suivi		
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale (cf Mesure d'accompagnement AX). Mise en place au printemps et l'été de pièges photographiques adaptés à la microfaune terrestre. Deux choix de type d'appareils peuvent être envisagés : - Piège-photo à vibration/à captation de mouvement Ou - Piège-photo programmé en déclenchement minute		
Estimatif financier (incluant le suivi)		
<u>Installation de l'écoduc de type crapauduc :</u> Prix de pose d'un écoduc de type passage à petite faune/crapauduc sous voirie par ouverture de voie (par opposition au fonçage) : 750 à 1150 € / mL en moyenne (CEREMA, 2021). Sachant que l'ouvrage visé par la présente mesure sera en béton et sera aménagé en même temps que la voie, l'intervalle de coût donné par le CEREMA qui est retenue ici à savoir **950 € / mL.** La longueur et le cout global reste à déterminer fonction des éléments techniques en développement. <u>Suivi de l'écoduc</u> Suivi photographique eu niveau de l'écoduc au niveau des passages à faune, des fossés, bassins et parcelles limitrophes à la route : Sessions de pose et récupération des pièges photographiques : 4 demi-journées par année de suivi soit 1300 € HT Coût de traitement des photographies des pièges photos + rédaction du rapport : 1400 € par année de suivi Soit 2 700 € par année de suivi en plus du coût de la globale de suivi Soit 16 200 € de suivi par piège photographique sur 10 ans.		

8. ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS

Les tableaux ci-après présentent les mesures préconisées et les atteintes résiduelles après mesures pour chaque habitat et espèce d'intérêt patrimonial et réglementaire dont l'évaluation des impacts est jugée non nulle.

8.1. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats remarquables

Tableau 25. Mesures préconisées pour la conservation des habitats et atteintes résiduelles

Habitats	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens	Destruction totale d'habitats, terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents Environ 0,53 ha – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	**Faible**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R2** : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier **R4** : Calendrier écologique des travaux **R10** Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes **R13** : Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Négligeable**	Surface détruite finalement modeste (0,03 ha), grâce à la mesure R1 d'intégration d'une partie non-négligeable des haies du site aux parties d'aménagement de la ZAC
Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens x Phragmitaies à *Phragmites australis*	Destruction totale d'habitats, terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents Environ 0,125 ha – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	**Modéré**		**Faible**	Surface concernée plus conséquente (0,068 ha)– pas d'évitement possible malgré la mesure R1 et habitat à l'origine moins représenté au sein de l'aire d'étude
Friches issues de la déprise agricole	Destruction totale d'habitats, terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents Environ 9,847 ha – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	**Modéré**	**R2** : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier **R4** : Calendrier écologique des travaux **R10** Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Faible**	Aucun évitement ou réduction spatiale envisagé vis-à-vis des habitats ouverts post-culturaux – les mesures de réduction proposées permettent avant tout une prise en compte de la faune – les habitats vont transiter vers des états rudéraux suite aux terrassements
Friches issues de la déprise agricole en cours de fermeture	Destruction totale d'habitats, terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents Environ 0,776 ha – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	**Modéré**		**Faible**	
Friches issues de la déprise agricole x Phragmitaies à *Phragmites australis*	Destruction totale d'habitats, terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents Environ 0,064 ha – chantier + risques de débords du chantier hors des emprises	**Modéré**		**Faible**	

8.2. Évaluation des impacts résiduels sur les zones humides

Tableau 26. Mesures préconisées pour la conservation des zones humides et atteintes résiduelles

Habitats	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens x Phragmitaies à *Phragmites australis*	Destruction totale de zones humides avérées : terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	**Modéré**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R2** : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier **R4** : Calendrier écologique des travaux **R10** Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes **R13** : Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Faible**	Surface détruite de cette zone humide représentant la moitié de la surface totale de l'habitat (0,068 ha) grâce à la mesure R1 d'intégration d'une partie des haies du site aux parties d'aménagement de la ZAC
Friches issues de la déprise agricole x Phragmitaies à *Phragmites australis*	Destruction totale de zones humides avérées : terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	**Modéré**		**Faible**	Aucun évitement ou réduction spatiale envisagé vis-à-vis de cette zone humide – les mesures de réduction proposées permettent avant tout une prise en compte de la faune – les habitats vont transiter vers des états rudéraux suite aux terrassements
Formation résiduelle à *Arundo donax* et fossé	Destruction totale de zones humides avérées : terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	**Faible**		**Négligeable**	Habitat hygrophile partiellement détruit (150 m²), mais de faible valeur patrimoniale et peu fonctionnelle. Lié à une trame agricole, il est fortement représenté dans le secteur et résilient sur le court à moyen terme.
Formation résiduelle à *Arundo donax*	Destruction totale d'habitats, Destruction totale de zones humides avérées : terrassement et imperméabilisation des sols. Altération des habitats adjacents	**Faible**		**Négligeable**	Cette formation hygrophile à cannes de Provence ne sera pas impactée grâce à la mesure R1 qui permettra d'éviter l'alignement d'arbres caducifoliés ainsi que l'alignement de cyprès de Provence disposés de part et d'autre

8.3. Évaluation des impacts résiduels sur la flore et la faune

Tableau 27. Mesures préconisées pour la conservation de la faune et de la flore et atteintes résiduelles

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Flore					
Anthémide géante *Cota altissima* (L.) J.Gay ex Guss., 1844	Destruction totale de cette espèce et de ces habitats : terrassement et imperméabilisation des sols	**Faible**	**R2** : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier **R4** : Calendrier écologique des travaux **R10** Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue **A2 :** Récolte et semi de l'Anthémide géante	**Faible**	Pas d'évitement spatial, évolution des milieux ouverts du site (milieux herbacées vivaces) peu favorables à l'espèce : destruction totale des effectifs locaux de cette espèce inféodée aux friches post-culturales à annuelles
Amphibiens					
Amphibiens commun protégés (Crapaud épineux, Alyte accoucheur, Grenouille rieuse)	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	**Faible**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R2** : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier **R3 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R4** : Calendrier écologique des travaux R5 : Création de microhabitats pour la petite faune terrestre **R10** Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes **R11 :** Adaptation des bassins de rétention en faveur de la reproduction des amphibiens **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Négligeable**	Ces espèces sont aujourd'hui seulement en transit sur le site et dans de faibles effectifs. De plus, aucun habitat de reproduction n'y est présent. La mise en place des différentes mesures énoncées précédemment limitera le dérangement et la destruction d'individus. Ces derniers en fin de chantier et en phase d'exploitation occuperont les haies et les quelques corridors de la ZAC en phase terrestre.
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Négligeable**	

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Reptiles					
Reptiles communs (Lézard des murailles et Tarente de Maurétanie)	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	**Faible**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R3 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R4** : Calendrier écologique des travaux R5 : Création de microhabitats pour la petite faune terrestre **R10** Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes **R13 :** Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Négligeable**	Les espèces anthropophiles pourront se maintenir en périphérie de la ZAC et en son sein sur les bandes enherbées et végétalisées ainsi que directement sur les murs des différents bâtiments pour les tarentes. Le bon respect du calendrier de travaux devrait être suffisant pour limiter la destruction et le dérangement des espèces et la mise en œuvre de gîtes à reptiles et de corridors écologiques permettront aux espèces identifiées lors du diagnostic de se maintenir en périphérie et en partie sur site.
Orvet fragile / de Vérone *Anguis fragilis / veronensis*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Faible**	Les mesures appliquées permettront aux orvets de se replier sur les quelques habitats périphériques (jardins, friches, cultures…). Le réseau de haies devrait être exploité de nouveau par l'espèce en phase exploitation. En revanche, au regard de la superficie perdue par la création de la ZAC, un impact résiduel faible est attendu pour cette espèce.
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Modéré**	Les mesures appliquées permettront aux espèces de se replier sur les habitats périphériques toujours favorables pour ces reptiles. De plus, les habitats adjacents, dont la qualité générale reste très bonne, offriront refuges et proies en abondance. Cependant, la destruction directe d'individus reste inévitable, de plus la perte des habitats du site pour une population remarquable par sa densité ne permet pas de significativement diminuer les atteintes résiduelles au regard de l'implantation du projet. **Des mesures compensatoires sont à envisager.**
Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris*	Destruction d'individus Dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Faible**	Le bilan est similaire à celui de la Couleuvre de Montpellier, mais avec une population de moindre effectif. Bien que des individus puissent se déplacer hors emprise projet lors des phases de débroussaillage et de défavorabilisation, les impacts sur ces espèces restes significatif. La perte inévitable des habitats terrestres de qualité pour cette espèce engendrera une perte de la population locale et une perturbation des populations périphériques.

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Oiseaux					
Cortège d'Oiseaux commun (Bruant zizi, Buse variable, Canard colvert, Choucas des tours, Circaète Jean-le-Blanc, Cisticole des joncs, Etourneau sansonnet, Fauvette à tête noire, Geai des chênes, Grand Cormoran, Grimpereau des jardins, Grive musicienne, Héron cendré, Hirondelle rustique, Huppe fasciée, Hypolaïs polyglotte, Martinet noir, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, etc)	Destruction d'individus	**Faible**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R3 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R4** : Calendrier écologique des travaux **R7 :** Installation de nichoirs pour l'avifaune **R8 :** Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables **R9 :** Préconisations relatives à l'éclairage **R12 :** Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et l'avifaune **R13 :** Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Faible**	L'élaboration d'un calendrier de travaux, la prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables, la diminution de l'attractivité de la zone à aménager et l'adaptation des emprises travaux et des installations chantier permettent d'empêcher la destruction d'individus et leur dérangement lors de la phage chantier. Cependant l'impact sur les individus initialement présents sur le site d'étude reste permanent et n'est pas négligeable. En effet, les capacités d'accueil pour le repli des espèces touchées sont assez faibles à proximité directe du site d'étude.
	Dérangement d'individus	**Faible**		**Faible**	
	Destruction et altération d'habitats	**Faible**		**Faible**	De nombreux habitats de reproduction seront altérés et détruits. Cependant, la conservation des grands éléments remarquables permet de limiter un peu l'impact. La gestion écologique des aménagements paysagers au sein du secteur aménagé permettra de recréer quelques habitats favorables pour des espèces résilientes et anthropophiles comme la Mésange charbonnière, la Mésange bleue ou encore le Rougegorge familier.
Chevêche d'Athéna *Athene noctua*	Destruction d'individus	**Modéré**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R3 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R4** : Calendrier écologique des travaux **R7 :** Installation de nichoirs pour l'avifaune **R8 :** Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables **R9 :** Préconisations relatives à l'éclairage **R12 :** Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et l'avifaune **R13 :** Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Modéré**	La Chevêche d'Athéna étant sédentaire, la réalisation de travaux dans son domaine vital est extrêmement contraignant pour cette espèce. L'élaboration d'un calendrier de travaux permettra d'éviter au moins la période de nidification de l'espèce. La diminution de l'attractivité de la zone à aménager, l'adaptation des emprises travaux et des installations chantier et la prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables (**R6**) permettent de réduire significativement les risques de destruction directe et de dérangement d'individus. Cependant, l'espèce n'ayant pas de milieu de repli à proximité du site d'étude, une destruction indirecte et un dérangement permanent sont attendus. **Des mesures compensatoires sont à envisager.**
	Dérangement d'individus	**Faible**		**Faible**	
	Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Modéré**	La quasi-totalité des habitats du domaine vital de l'espèce sont détruits et les mesures telles que le maintien et renforcement d'une trame verte et la gestion écologique des aménagements paysagers au sein du secteur aménagé ne permettront pas à l'espèce de se maintenir sur le site de manière pérenne.

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Corbeau freux *Corvus frugilegus*	Destruction d'individus	**Modéré**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R3 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R4** : Calendrier écologique des travaux **R7 :** Installation de nichoirs pour l'avifaune **R8 :** Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables **R9 :** Préconisations relatives à l'éclairage **R12 :** Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et l'avifaune **R13 :** Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Négligeable**	L'élaboration d'un calendrier de travaux, la prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables, la diminution de l'attractivité de la zone à aménager et l'adaptation des emprises travaux et des installations chantier permettent de limiter grandement la destruction d'individus et leur dérangement lors de la phage chantier. L'espèce étant relativement anthropophile, on considère qu'elle n'aura pas de mal à revenir sur le site ou trouver d'autres habitats favorables à proximité.
	Dérangement d'individus	**Faible**		**Négligeable**	
	Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Négligeable**	La conservation des éléments remarquables, le maintien et renforcement d'une trame verte et la gestion écologique des aménagements paysagers au sein du secteur permettent de conserver une partie des habitats de l'espèce. Cependant, les principaux habitats d'alimentation de l'espèce seront quand même détruits mais des zones de report sont présentes à une certaine distante du site.
Corneille noire *Corvus corone*	Destruction d'individus	**Modéré**		**Négligeable**	L'élaboration d'un calendrier de travaux, la prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables (**R6**), la diminution de l'attractivité de la zone à aménager et l'adaptation des emprises travaux et des installations chantier permettent de limiter grandement la destruction d'individus et leur dérangement lors de la phage chantier. L'espèce étant relativement anthropophile, on considère qu'elle n'aura pas de mal à revenir sur le site ou trouver d'autres habitats favorables à proximité.
	Dérangement d'individus	**Faible**		**Négligeable**	
	Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Négligeable**	La conservation des éléments remarquables, le maintien et renforcement d'une trame verte et la gestion écologique des aménagements paysagers au sein du secteur permettent de conserver une partie des habitats de l'espèce. Cependant, les principaux habitats d'alimentation de l'espèce seront quand même détruits mais des zones de report sont présentes à une certaine distance du site.

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*	Destruction d'individus	**Modéré**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R3 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R4** : Calendrier écologique des travaux **R7 :** Installation de nichoirs pour l'avifaune **R8 :** Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables **R9 :** Préconisations relatives à l'éclairage **R12 :** Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et l'avifaune **R13 :** Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Faible**	L'élaboration d'un calendrier de travaux, la prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables, la diminution de l'attractivité de la zone à aménager et l'adaptation des emprises travaux et des installations chantier permettent de limiter grandement la destruction d'individus et leur dérangement lors de la phage chantier. Cependant, l'espèce n'ayant pas de milieu de repli à proximité du site d'étude, une destruction indirecte et un dérangement permanent sont attendus.
	Dérangement d'individus	**Faible**		**Faible**	
	Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Faible**	La conservation des éléments remarquables permettra d'atténuer les impacts concernant la destruction des habitats de l'espèce. Cependant la destruction des habitats d'alimentation reste inévitable et non réduite.
Fauvette mélanocéphale *Curruca melanocephala*	Destruction d'individus	**Modéré**		**Faible**	L'élaboration d'un calendrier de travaux, la prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables , la diminution de l'attractivité de la zone à aménager et l'adaptation des emprises travaux et des installations chantier permettent de limiter grandement la destruction d'individus et leur dérangement lors de la phage chantier. Cependant malgré l'application de ces mesures, l'espèce étant sédentaire, une destruction indirecte et un dérangement permanent des individus reste très probable.
	Dérangement d'individus	**Faible**		**Faible**	
	Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Faible**	La conservation des éléments remarquables, le maintien et renforcement d'une trame verte et la gestion écologique des aménagements paysagers au sein du secteur permettent de conserver une partie des habitats de l'espèce. Cependant, les principaux habitats d'alimentation de l'espèce seront quand même détruits mais des zones de report sont présentes à une certaine distante du site. Il faut également noter que la population actuellement présente sur le site d'étude risque d'être fortement diminuée à cause de la destruction d'une grande partie de ses habitats.
Petit-duc Scops *Otus scops*	Destruction d'individus	**Modéré**		**Négligeable**	L'espèce étant migratrice, l'application du calendrier écologique des travaux et la diminution de l'attractivité de la zone à aménager devraient permettre de diminuer significativement le dérangement et la destruction d'individus.
	Dérangement d'individus	**Faible**		**Négligeable**	
	Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Faible**	La conservation des éléments remarquables permettra d'atténuer les impacts concernant la destruction des habitats de l'espèce. Cependant la destruction des habitats d'alimentation reste inévitable et non réduite.

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*	Destruction d'individus	**Modéré**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R3 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R4** : Calendrier écologique des travaux **R7 :** Installation de nichoirs pour l'avifaune **R8 :** Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables **R9 :** Préconisations relatives à l'éclairage **R12 :** Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et l'avifaune **R13 :** Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Négligeable**	L'espèce étant migratrice, l'application du calendrier écologique des travaux et la diminution de l'attractivité de la zone à aménager devraient permettre de diminuer significativement le dérangement et la destruction d'individus.
	Dérangement d'individus	**Faible**		**Négligeable**	
	Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Faible**	La conservation des éléments remarquables permettra d'atténuer les impacts concernant la destruction des habitats de l'espèce. Cependant la destruction des habitats d'alimentation reste inévitable et non réduite.
Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*	Destruction d'individus	**Modéré**		**Négligeable**	L'espèce étant migratrice, l'application du calendrier écologique des travaux et la diminution de l'attractivité de la zone à aménager devraient permettre de diminuer significativement le dérangement et la destruction d'individus.
	Dérangement d'individus	**Faible**		**Négligeable**	
	Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Faible**	La conservation des éléments remarquables permettra d'atténuer les impacts concernant la destruction des habitats de l'espèce. Cependant la destruction des habitats d'alimentation reste inévitable et non réduite.
Verdier d'Europe *Chloris chloris*	Destruction d'individus	**Modéré**		**Faible**	L'élaboration d'un calendrier de travaux, la prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables, la diminution de l'attractivité de la zone à aménager et l'adaptation des emprises travaux et des installations chantier permettent de limiter grandement la destruction d'individus et leur dérangement lors de la phage chantier. Cependant malgré l'application de ces mesures, l'espèce étant sédentaire, une destruction indirecte et un dérangement permanent des individus reste très probable.
	Dérangement d'individus	**Faible**		**Faible**	
	Destruction et altération d'habitats	**Modéré**		**Faible**	La conservation des éléments remarquables, le maintien et renforcement d'une trame verte et la gestion écologique des aménagements paysagers au sein du secteur permettent de conserver une partie des habitats de l'espèce. Cependant, les principaux habitats d'alimentation de l'espèce seront quand même détruits mais des zones de report sont présentes à une certaine distante du site. Il faut également noter que la population actuellement présente sur le site d'étude risque d'être fortement diminuée à cause de la destruction d'une grande partie de ses habitats.

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Mammifères					
Lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus* **Hérisson d'Europe** *Erinaceus europaeus*	Destruction d'individus Destruction/ Altération d'habitat Dérangement d'individus	**Faible**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R3 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R4** : Calendrier écologique des travaux **R13 :** Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **R15 :** Prise en compte du Hérisson d'Europe **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Négligeable**	L'évitement des zones d'intérêt et la limitation des emprises des travaux au strict minimum, associée à un calendrier écologique adapté, minimisera considérablement le risque de mortalité. Par ailleurs, la création de micro-habitats et la préservation d'une trame verte fonctionnelle favoriseront la persistance de cette espèce sur le site, notamment à travers les jardins des particuliers. Pour assurer la continuité des déplacements, il sera essentiel de maintenir des axes de circulation adaptés, notamment par l'ajout de trous dans les grillages et autres clôtures. De plus, la mise en place d'hibernacula offrira des refuges propices à l'hibernation et à la reproduction de l'espèce. Bien que les adaptations en phase de chantier et les mesures de réduction prévues limiteront fortement le dérangement, leur efficacité ne sera pas totale.
Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis* **Minioptère de Schreibers** *Miniopterus schreibersii*	Destruction d'habitat Dérangement d'individus	**Modéré**	**R1 :** Adaptation des emprises travaux et des installations chantier **R3 :** Diminution de l'attractivité de la zone à aménager **R4** : Calendrier écologique des travaux **R6 :** Installation de gîtes à chiroptères **R7 :** Installation de nichoirs pour l'avifaune **R8 :** Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables **R9 :** Préconisations relatives à l'éclairage **R12 :** Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et l'avifaune **R13 :** Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles **R14** : Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route **A1 :** Accompagnement des travaux par un écologue	**Négligeable**	Une faible activité chiroptérologique a été enregistrée sur la zone d'étude, qui présente une superficie réduite pour les besoins de chasse et de transit des espèces. Le contexte périurbain demeure peu favorable pour la majorité des espèces détectées. Toutefois, l'évitement des gîtes identifiés à la destruction et la prise en compte des arbres à gîtes potentiels permettent d'éviter toute perte d'individus. La mise en place d'un calendrier écologique et la limitation des emprises travaux au strict minimum contribuent à réduire les impacts sur les espèces présentes. Par ailleurs, l'installation de gîtes artificiels et le réaménagement du bâti existant en faveur des chiroptères offrent des gîtes de substitution pour les espèces anthropophiles. La régulation et l'adaptation de l'éclairage public permettront également de limiter le dérangement des individus. Enfin, le renforcement de la trame verte, notamment grâce au maintien des corridors écologiques et à l'aménagement du bassin de rétention, favorisera le maintien d'une activité comparable à celle actuellement observée sur le secteur.
Cortège de chiroptères communs et peu communs *(Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Kulh, Vespère de Savi, Murin de Daubenton, Sérotine commune, Noctule de Leisler, Oreillard gris)*	Destruction d'individus Destruction d'habitat Dérangement d'individus	**Faible**		**Négligeable**	

8.4. Autres projets connus – effets cumulés

8.4.1. Définition et méthode

La loi « Grenelle II » a redéfini et précisé le contenu des études d'impact. Ceci est repris dans l'article L 122-3 du Code de l'Environnement qui précise qu'une étude d'impact comprend au minimum « *une description du projet, une analyse de l'état initial de la zone susceptible d'être affectée et de son environnement, l'étude des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine,* ***y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus****, les mesures proportionnées envisagées pour éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement …* ». Cette loi ajoute ainsi la nécessité de prendre en compte, non seulement les effets du projet, mais également l'accumulation de ces effets avec d'autres projets connus.

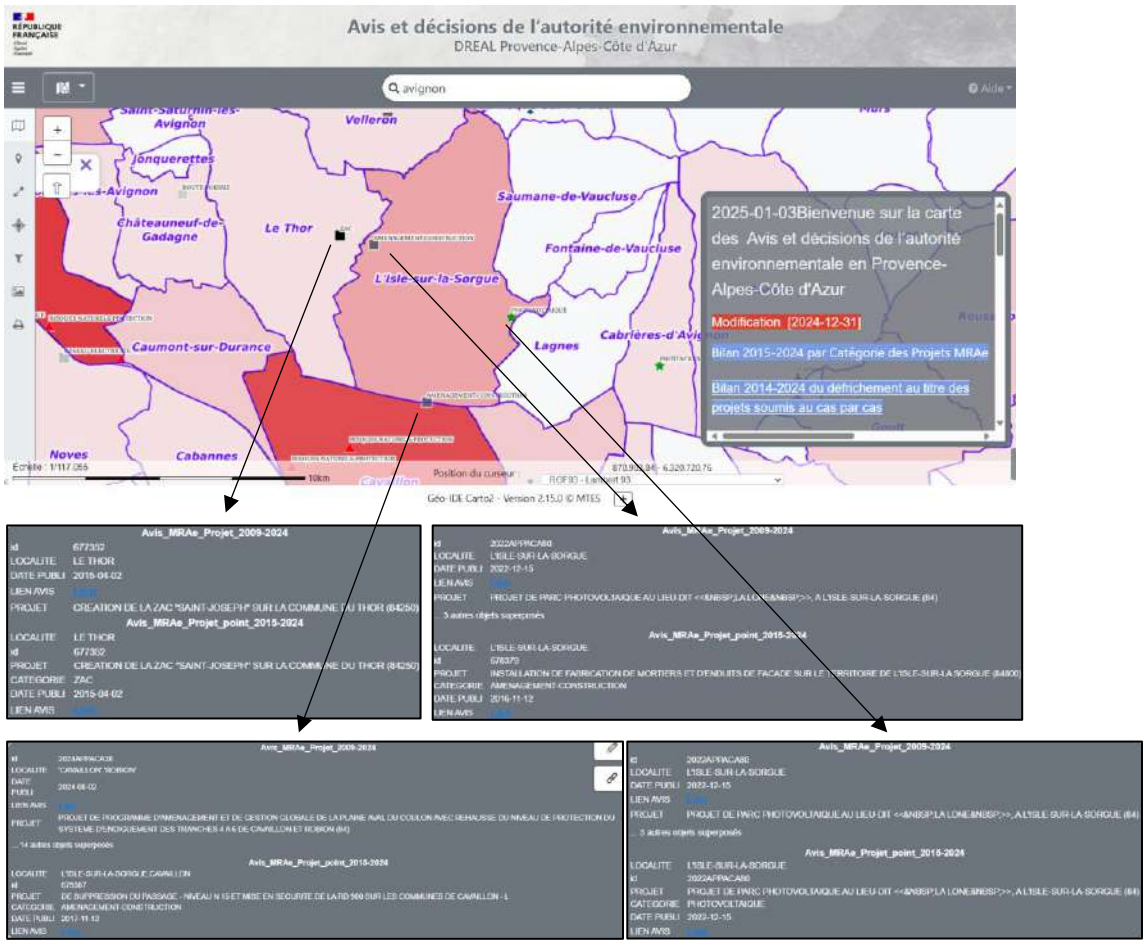
La notion « d'autres projets connus » n'étant pour l'heure pas définie clairement, l'interprétation de cette loi est multiple. Le parti pris dans ce document est d'évaluer les effets cumulés au travers d'une analyse bibliographique portant sur la plupart des aménagements existants dont le dossier de demande d'autorisation a été déposé auprès des services administratifs ou les projets approuvés mais non encore réalisés, situés au sein de la même unité biologique que le projet à l'étude.

Afin de mener à bien cette réflexion, l'ensemble des Avis de l'Autorité Environnementale portant sur des projets situés à proximité et téléchargeables sur le site de la DREAL PACA ont été consultés. Ceux situés à proximité ou sur la même zone d'étude sont résumés par la suite.

8.4.2. Avis de l'autorité environnementale disponibles

Au regard de la localisation du projet d'aménagement, les projets référencés sur le site de la DREAL PACA (http://www.side.developpement-durable.gouv.fr) ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale entre 2019 et 2024 dans un rayon de 5 km sont pris en compte. Les projets ayant fait l'objet d'un avis du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr) sont aussi considérés.

De plus, la carte suivante localise les études avec avis MRAE à proximité du site d'étude (https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=1b233c57-78cf-4336-8d46-d4d213eda98c)



Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur du projet Commune(s) concernée(s)	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusions	Effets cumulatifs
Programme d'aménagement et de gestion globale de la plaine aval du Coulon avec rehausse du niveau de protection du système d'endiguement sur les tranches 4 à 6 à Le syndicat intercommunautaire de rivière du Calavon-Coulon (SIRCC) **Cavaillon et Robion (84)**	N° MRAe 2024APPACA38/3730 Août 2024	→ Une étude d'impact sur l'environnement incluant une évaluation des incidences Natura 2000 → Une étude de dangers et un dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction/dérangement des espèces protégées ; → Un dossier de demande d'autorisation (IOTA) Les enjeux : **Flore :** Pulicaire vulgaire et l'Epipactis du Rhône **Faune :** treize espèces de chiroptères et deux espèces d'insectes Aucun impact résiduel sur les espèces.	**Aucun effet cumulatif n'est attendu concernant les Chiroptères** Pour ce groupe, la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, couplée à l'utilisation du site (en chasse et transit uniquement) limite les effets cumulatifs.
Projet de parc photovoltaïque au lieu-dit "La Lône" CPV SUN 40 **L'Isle-sur-la-Sorgue (84)**	N° MRAe 2022APPACA80 / 3317 15 décembre 2022	→ Une étude d'impact sur l'environnement → Une évaluation des incidences Natura 2000 est à réaliser en complément. Les enjeux : - **Mammifères** : 2 espèces protégées à enjeu faible contactées (Hérisson d'Europe et Ecureuil roux). - **Chiroptères** : 4 espèces protégées à enjeu fort : le Minioptère de Schreibers, le Groupe des Murins de grande taille (Petit et Grand Murin) et le Petit Rhinolophe, tous ont été inventoriés en chasse et en transit sur l'aire d'étude. - **Avifaune** : 6 espèces à enjeux modérés dont 4 protégées : la Huppe fasciée, en nidification dans les milieux arborés, la Perdrix rouge et la Tourterelle des bois, espèces d'oiseaux non protégées en reproduction dans l'aire d'étude, mais également le Faucon crécerelle, le Rollier d'Europe et la Chevêche d'Athéna, espèces protégées en alimentation au sein des milieux ouverts et semi-ouverts. - **Amphibiens** : une espèce commune à enjeu faible (Rainette méridionale) a été recensée compte tenu de l'absence d'habitat aquatique sur l'aire d'étude. - **Reptiles** : présence de 2 espèces protégées à enjeu modéré (Couleuvre de Montpellier et Seps strié). Insectes – aucune espèce protégée inventoriée, une espèce enjeu faible : la Scolie à front jaune. Aucun impact résiduel significatif sur les espèces.	**Aucun effet cumulatif n'est attendu** Des impacts résiduels non significatifs sont attendus pour les Couleuvres et la Chevêche d'Athena Concernant les Chiroptères la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, couplée à l'utilisation du site par l'espèce (en chasse et transit uniquement) limite les effets cumulatifs.

➔ **L'intégration des effets résiduels des projets actuels ou à venir dans un rayon proche de la zone projet n'est pas de nature à majorer les impacts résiduels de ce projet.** Les autres projets considérés, impactent parfois les mêmes taxons, mais jamais de manière significative car les surfaces considérées sont soit très faibles, soit les calendriers des travaux ne concordent pas ou bien se déroulent à des moments non sensibles du cycle biologique des espèces.

9. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

9.1. A1 – Accompagnement des travaux par un écologue

A1	Accompagnement des travaux par un écologue
THEMA : A6.1a	

Contexte et objectifs

La mise en place de plusieurs mesures de réduction/évitement nécessitera l'accompagnement d'un écologue pendant la phase chantier pour s'assurer de sa bonne marche selon les préconisations établies.

Compte tenu du phasage prévu, le suivi environnemental interviendra en concertation étroite avec le maître d'ouvrage car certains volets de cet accompagnement doivent intervenir avant le chantier à proprement dit (en amont des phases de débroussaillage et de défrichement), mais également durant toute la phase des travaux.

Modalités techniques

La mission d'accompagnement écologique de chantier contiendra les volets suivants :
En période préparatoire
Analyse du Plan de Respect de l'Environnement produit par l'entreprise travaux avec demande d'amendements le cas échéant ; validation du PRE. Participation aux réunions préparatoires de phasage et d'organisation globale du chantier.
En phase chantier

- Sensibilisation et information du personnel de chantier aux enjeux écologiques du secteur travaux (flore notamment), visite de repérage conjointement avec le chef des travaux pour la définition/validation des emprises (base-vie, stockages, mises en défens), plan de circulation, organisation générale, mesures anti-pollution, …
- Contrôle extérieur en phase chantier : suivi de la mise en œuvre des préconisations environnementales par l'entreprise, tenue du journal environnement du chantier.
- Contrôler les emprises et le balisage préventif
- Accompagner le maître d'œuvre lors de la remise en état du site
- Assurer le suivi des espèces végétales invasives
- Participation aux réunions de chantier sur demande du MOA ou MOE, assistance et conseil aux décisions opérationnelles relatives à la protection du milieu naturel.

A la réception des travaux
Au terme des travaux, un bilan sera rédigé à propos du déroulement des opérations en termes de mise en œuvre des mesures d'insertion conformément aux engagements pris par le Maître d'Ouvrage.

Note : la mise en place d'un contrôle extérieur environnemental n'exonère pas le titulaire des travaux de sa propre mission de contrôle.

Localisation

Emprise chantier

Enjeux ciblés

Ensemble du milieu naturel

Modalités de suivi

Suivi de chantier

Estimatif financier (incluant le suivi)

Réalisation d'un Cahier des Charges Environnement / participation à l'analyse des offres (critères Biodiversité) / contrôle du PRE produit par l'entreprise (groupement d'entreprise) retenue pour la réalisation des travaux : 4 000 à 6 000 euros

HT Sensibilisation de l'entreprise en phase préparatoire / validation de la base vie / stock tampon (hors des zones à enjeu écologique) : 1 500 à 3 000 euros HT Vérification en routine de l'avancement des travaux et respect des mesures d'insertion : base de 36 mois de travaux et fréquence hebdomadaire soit 70 passages incluant CR : 56 000 à 64 000 euros HT Bilan à la réception des travaux : 2 500 à 3 500 euros HT **Coût total** : **environ 70 000 euros**

9.2. A2 – Récolte et semi de l'Anthémide géante

A2	THEMA : A6.1b	Récolte et semi de l'Anthémide géante
Contexte et objectifs		
La gestion des dépendances routières est essentiellement guidée par des impératifs de sécurité et de fonctionnalité (bonne visibilité de la chaussée, évacuation des eaux de pluie, implantation des équipements routiers, accès pour les riverains, débroussaillement pour limitation du risque incendie...*)*. Ces impératifs de sécurité et de fonctionnalité peuvent régulièrement être conciliés avec des fonctions écologiques et paysagères. En effet, l'importante surface représentée par ces linéaires et leur physiologie de corridor sont des atouts non négligeables pour faire de ces espaces des lieux d'accueil de la biodiversité, à condition que leur gestion soit appropriée. Cette gestion doit être adaptée en fonction des enjeux identifiés, du type d'infrastructure et du contexte paysager. Dans le cas présent, la route suit le terrain naturel tandis que la vitesse sera limitée à km/h en fonction des tronçons. Les risques de collisions, bien que maintenus, ne sont pas exacerbés par le contexte (haute vitesse, route en remblai…) et de fait, seul du fauchage raisonné est proposé ici. La présente mesure vise donc à définir ce type de gestion à mettre en œuvre au sein des espaces naturels et semi-naturels limitrophes à la nouvelle voierie.		
Éléments écologiques ciblés		
Ensemble de la biodiversité		
Modalités techniques		
Afin de concilier l'entretien des bords de routes et le respect de l'environnement, de nouvelles pratiques sont de plus en plus employées par les gestionnaires d'infrastructures routières. Elles consistent à recourir à un <u>fauchage raisonné</u>, méthode plus douce et moins intensive en adaptant la hauteur de coupe de l'herbe, en fauchant moins souvent sur une portion moins large du bord de route et en adaptant les périodes d'intervention. Cette pratique permet notamment de réaliser des économies et bénéficie à la biodiversité. Voici les grands principes du fauchage raisonnée : - **Proscrire l'usage de produits phytosanitaires** : privilégier par exemple le paillage ou le revêtement minéral limitant la pousse de l'herbe sur les endroits où elle est indésirable. Préférer les solutions mécaniques et les techniques alternatives au désherbage chimique. - **Limiter la hauteur de coupe à 10 cm** : la hauteur de coupe est un facteur déterminant sur les résultats écologiques du fauchage raisonné. En comparaison, une hauteur de fauche entre 10 et 15 cm favorise la biodiversité, limite les adventices, réduit l'érosion des sols et régule l'écoulement des pluies, limite l'usure des outils, modère la consommation de carburant des engins par une mobilisation de puissance moindre. *A contrario*, une fauche en deçà de 10 cm, détruit les biotopes, favorise l'envahissement par des espèces indésirables et opportunistes, augmente la vitesse de repousse des végétaux donc nécessite d'intervenir plus fréquemment, induit un ruissellement plus important à cause d'un sol plus compacté et érodé, augmente les risques de projections de débris et d'usure des outils, augmente la consommation de carburant. - **Limiter les interventions de printemps au strict nécessaire afin d'assurer la sécurité des usagers** : il vaut mieux faucher au moment de la formation des épis, ainsi l'herbe repousse moins vite, et l'épi ne se reforme pas dans la saison. Faucher trop tôt ne permet donc pas de limiter la repousse, au contraire, elle la stimule. En dehors de la bande de sécurité, où le fauchage sera plus régulier au regard des impératifs de sécurité, les autres zones (talus, fossés) seront donc fauchées tardivement, si possible à l'automne.		

A2	THEMA : A6.1b	Récolte et semi de l'Anthémide géante

Eléments techniques du fauchage raisonné

	Berme = 1,5 m depuis le bord de la chaussée	Fossé	Talus
Hauteur de coupe	Limitée à 10 cm (15 cm idéalement)		
Périodes d'interventions optimales	Limiter les interventions de printemps au strict nécessaire/réglementaire afin d'assurer la sécurité des usagers	Fauchage tardif (à partir de fin septembre)	Fauchage tardif (à partir de fin septembre)
Fréquences optimales	2 à 3 fois / an, dès que la hauteur de l'herbe devient gênante (> 40 cm)	1 fauchage / an Curage du tiers inférieur tous les 4/5 ans	1 fauchage / an

Localisation

Toutes les emprises de la future ZAC

Période optimale de réalisation

Automne

Modalités de suivi

Pas de suivi nécessaire

Estimatif financier (incluant le suivi)

Coût de la gestion des emprises, notamment des bords de route et des fossés, intégré au budget de fonctionnement de la ZAC

10. RECAPITULATIF DE L'ENSEMBLE DES MESURES ET DES COUTS ASSOCIES

Tableau 28. Tableau récapitulatif de l'ensemble des mesures et des coûts associés

Code mesure	Nom de la mesure	Coût de la mesure
Mesure de réduction		
R1	Adaptation des emprises travaux et des installations chantier	Intégré dans la mesure A1
R2	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Aucun surcoût
R3	Diminution de l'attractivité de la zone à aménager	Aucun surcoût
R4	Calendrier écologique des travaux	Aucun surcoût
R5	Création de microhabitats pour la petite faune terrestre	Environ **15 600 € HT**
R6	Installation de gîtes à chiroptères	**3 350 € HT**
R7	Installation de nichoirs pour l'avifaune	Entre **10 000 et 15 000 € HT**
R8	Prise en compte des enjeux écologiques lors des abattages des arbres remarquables	Non évaluable
R9	Préconisations relatives à l'éclairage	Aucun surcoût
R10	Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	**1 050€ HT + coût A1**
R11	Adaptation des bassins de rétention en faveur de la reproduction des amphibiens	Environ **15 000 € HT**
R12	Prise en compte du bâti en faveur des chiroptères et l'avifaune	Entre **3 000 et 10 000 € HT**
R13	Plantation de haies dans le projet en lien avec les espaces naturels et agricoles	**100 500 € HT** sur 20 ans
R14	Gestion écologique des emprises de la ZAC et des bords de route	Aucun surcoût
R15	Prise en compte du Hérisson d'Europe	Supérieur à **20 000 € HT**
Mesure d'accompagnement		
A1	Accompagnement des travaux par un écologue	**70 000 € HT**
A2	Récolte et semi de l'Anthémide géante	Intégré dans la mesure A1

11. SCENARIO DE REFERENCE VIS-A-VIS DE LA BIODIVERSITE

Le scénario de référence est issu de la transposition du droit européen (directive 2014/52/UE) en droit national (décret 11/08/2016), relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes. Il vise à comparer l'état de l'environnement selon deux situations projetées : l'une avec la mise en œuvre du projet et l'autre en l'absence de mise en œuvre de ce même projet.

Il est ainsi défini dans l'art. R. 122-5 II du CE précisant le contenu de l'étude d'impact :

« *3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée "scénario de référence", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles* ».

Dans le cas présent, pour la réalisation du scénario de référence, nous définissons les variables suivantes :

- Le pas de temps considéré est de 30 ans. Le choix s'est porté sur une durée déjà appréhendée dans le cadre des mesures écologiques notamment ;
- L'aire considérée correspond à l'aire d'emprise et celle d'influence du projet. L'influence de cette aire est considérée pour la faune (ex : maintien ou perte de site de chasse pour les chiroptères), mais également pour des habitats remarquables jouant un rôle fonctionnel pour des espèces remarquables ;
- Il est établi que la description du scénario de référence ne prend pas en considération la réalisation d'autres projets à proximité non actuellement connus.

Tableau 29. Analyse du scénario de référence vis-à-vis du milieu naturel

Aspects pertinents de l'état initial de l'environnement				Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet (en période de fonctionnement du projet)
Thématique		Enjeu	Niveau de l'enjeu		
Milieux naturels	**Fonctionnalités écologiques et habitat naturel**	La zone d'étude correspond à des milieux ouverts essentiellement caractérisés par des friches issues de la déprise agricole, ainsi que des linéaires arborés coupe-vent. Les fonctionnalités écologiques sont localement importantes et bien développées, avec une faible artificialisation du site, mais une rupture nette dans le secteur géographique via la proximité du complexe urbain. Le site présente ainsi un fort enclavement.	**Modéré**	<u>Maintien en l'état actuel d'utilisation du site</u> Considérant l'utilisation actuelle du site, la déprise agricole aurait vocation à perdurer, jusqu'à atteindre un fort degré d'enfrichement sur ce secteur enclavé. Dans ce contexte, la biodiversité aurait une place de plus en plus importante, permettant aux espèces de perdurer localement. Les fonctionnalités en seraient le plus probablement améliorées.	Avec la mise en œuvre du projet les habitats naturels et fonctionnalités écologiques du site évolueront rapidement. À court terme le site sera planté de jeunes arbres et majoritairement dominé par les infrastructures humaines. Cela changera le couvert herbacé du site, avec la dominance des espèces de plantation. Seuls les abords garderont des fonctionnalités d'intérêt, tandis que les linéaires intra-sites permettront à une faune typique des milieux anthropisés de perdurer. Ainsi le fonctionnement écologique du site sera largement entravé, les chaines trophiques se réalisant uniquement partiellement.
	Flore	Avec seulement des espèces patrimoniales non protégées recensées sur le site, et de surcroit tout de même assez communes, l'intérêt écologique global de la flore est faible sur site. Une évolution vers des végétations plus singulières reste cependant possible, au gré des fluctuations temporelles des populations, et de la création de nouveaux milieux par les activités locales.	**Faible**	<u>Maintien en l'état actuel d'utilisation du site</u> En l'absence de mise en œuvre du projet, la diversité végétale évoluera fonction des années et aléas divers sur le site. Permettant ponctuellement à la banque de graine de s'exprimer. L'apparition de végétations singulières de grand intérêt semble cependant peu cohérente avec l'utilisation du site. C'est l'entretien extensif des habitats agropastoraux qui, dans le type de configuration rencontré localement, permet l'apparition et le maintien d'espèces végétales patrimoniales rares.	L'artificialisation des milieux induira la probable disparition de la flore locale au droit des emprises chantier puis de l'exploitation du site. Les populations observées sur le site ont cependant la résilience suffisante pour perdurer dans les habitats jouxtant le site d'étude, voir potentiellement l'utilisation des milieux semi-naturels perdurant sur l'emprise projet.
	Faune	Les espèces patrimoniales contactées sont susceptibles d'occuper des milieux naturels du site. La diversité faunistique est localement modérément riche et diversité, en lien avec une mosaïque en habitat favorisant tout autant les espèces terrestres de prairies et milieux partiellement boisés, que des espèces en lien avec des milieux en eaux (canaux et ripisylve associée).	**Modéré**	<u>Maintien en l'état actuel d'utilisation du site</u> Dans une optique de conservation de l'état actuel du site, l'ensemble de la diversité faunistique devrait perdurer, soumise à l'évolution naturelle des populations d'un site donné. La déprise agricole et l'enfrichement ne remet pas en cause la biodiversité locale, au contraire, permettant même de créer des milieux favorables au gîte, à la chasse ou au transit de la faune locale.	La réalisation du projet entrainera une perte nette des habitats du site favorables à l'expression de la diversité faunistique locale. L'ensemble des espèces identifiées sont en mesure de se réfugier dans les habitats périphériques. Cependant, malgré la bonne application de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction proposées, les Couleuvres ainsi que la Chevêche d'Athéna ont un état de conservation sur le secteur géographique qui va notablement diminuer. Il est malgré tout important de noter que l'imperméabilisation des milieux sur le site limitera fortement la diversité globale au droit des emprises projet.

12. PROPOSITION DE MESURE COMPENSATOIRE

12.1. Sujet faune, flore et habitats

Compte tenu de l'irréversibilité des impacts attendus et de l'impossibilité de réduire totalement les impacts identifiés, la mise en place de mesures compensatoires doit être prévue. A ce stade du projet, **une demande de dérogation à la destruction et au déplacement d'espèces protégées doit être réalisée car plusieurs taxons protégés en droit français seront touchés**.

C'est lors de la réalisation de ce dossier que seront définitivement élaborées et examinées conjointement avec les services de la DREAL PACA, les mesures de compensation et que seront définis les ratios de compensation en cohérence avec les enjeux écologiques portés par le projet.

« La compensation écologique intervient lorsque les impacts sur la biodiversité engendrés par des projets, des plans ou des programmes n'ont pu être évités ou réduits. Des mesures de compensation doivent alors être mises en œuvre pour permettre de générer des gains au moins égaux aux pertes engendrées. »

Source : « Éviter, réduire et compenser les impacts sur l'environnement | Ministères Aménagement du territoire Transition écologique »

Dans le cadre du projet d'implantation d'une ZAC sur le secteur des chasséens, des impacts résiduels faibles à modérés ont été identifiés pour les éléments écologiques suivants :

Impact faible

➔ **Habitats**
- Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens x Phragmitaies à Phragmites australis
- Friches issues de la déprise agricole
- Friches issues de la déprise agricole en cours de fermeture
- Friches issues de la déprise agricole x Phragmitaies à Phragmites australis
- Alignements d'arbres caducifoliés x Fourrés médio-européens x Phragmitaies à Phragmites australis
- Friches issues de la déprise agricole x Phragmitaies à Phragmites australis

➔ **Flore**

- Anthémide géante (Cota *altissima (L.) J.Gay ex Guss., 1844*)

➔ **Faune - Herpétofaune**
- Orvet fragile / de Vérone (*Anguis fragilis / veronensis*)
- Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*)

➔ **Faune – Avifaune**
- Cortège d'Oiseaux commun
- Faucon crécerelle (F*alco tinnunculus*)
- Fauvette mélanocéphale (*Curruca melanocephala*)
- Petit-duc Scops (*Otus scops*)
- Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*)
- Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)
- Verdier d'Europe (C*hloris chloris*)

Impact modéré

- **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*)
- **Chevêche d'Athéna** (*Athene noctua*)

L'identification d'impacts résiduels significatifs implique le développement d'une démarche compensatoire, venant notamment répondre à la remise en cause localement de l'état de santé écologique de la population de Couleuvre de Montpelier ainsi que de la nichée de Chevêche d'Athéna. Ces deux espèces vont jouer un rôle de « clé de voute » dans le développement compensatoire, permettant de considérer l'ensemble des espèces avec un impact résiduel faible.

12.2. Sujet zones humides

Le projet entrainera la destruction de zones humides et l'altération des fonctionnalités associées

Le SDAGE 2022-2027 maintient le principe d'une valeur guide de « 2 pour 1 » relative aux mesures compensatoires en cas de destruction/altération résiduelle sur une zone humide, après avoir cherché à éviter, puis à réduire tout impact.

Plus précisément, selon la disposition 6B-03, « lorsqu'un projet conduit à la disparition d'une surface de zones humides ou à l'altération de leurs fonctions, les mesures compensatoires prévoient la restauration de zones humides existantes dégradées voire fortement dégradées. Cette compensation doit viser une valeur guide de 200% de la surface perdue selon les règles suivantes » :

- **Une compensation minimale appelée « Mesures de type M1 » à hauteur d'au moins 100% de la surface détruite** par la restauration de zone humide fortement dégradée, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet. En cohérence avec la disposition 2-01, cette compensation doit être recherchée en priorité sur le site impacté ou à proximité de celui-ci. Lorsque cela n'est pas possible, pour des raisons techniques ou de coûts disproportionnés, cette compensation doit être réalisée préférentiellement dans le même sous bassin ou, à défaut, dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1.
- **Une compensation complémentaire appelée « Mesures de type M2 » visant l'amélioration des fonctions** de zones humides partiellement dégradées, situées prioritairement dans le même sous bassin ou dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 3.

12.3. Réflexion compensatoire

Dans le cadre de la réflexion compensatoire au droit du projet de ZAC sur le secteur des chasséens, il est à ce stade proposé de réfléchir à l'achat / mise en gestion de foncier sur le secteur géographique proche (Isle sur la Sorgues et communes alentours) et d'y apporter une véritable plus-value écologique proposant notamment les éléments suivants :

- Déplacement de la population de Couleuvres par un protocole de capture et déplacement spécifique (à construire), permettant de limiter les atteintes sur les populations au droit du secteur de la ZAC des chasséens
- Adaptation du site compensatoire à l'accueil de la Chevêche d'Athéna, avec notamment la pose de nichoir, la création d'une mosaïque en habitat favorable ainsi que d'une fonctionnalité globale renforcée.
- Mise en place d'un suivi des mesures dimensionné

12.4. Analyse des variantes projet sur critère écologique

Suite à l'identification d'impact résiduel significatif et dans le cadre d'une réflexion de moindre impact, 4 variantes ont été analysées. Elles sont définies de la manière suivante et permettent de nuancer le projet initial (fonction des enjeux écologiques uniquement) avant développement compensatoire :

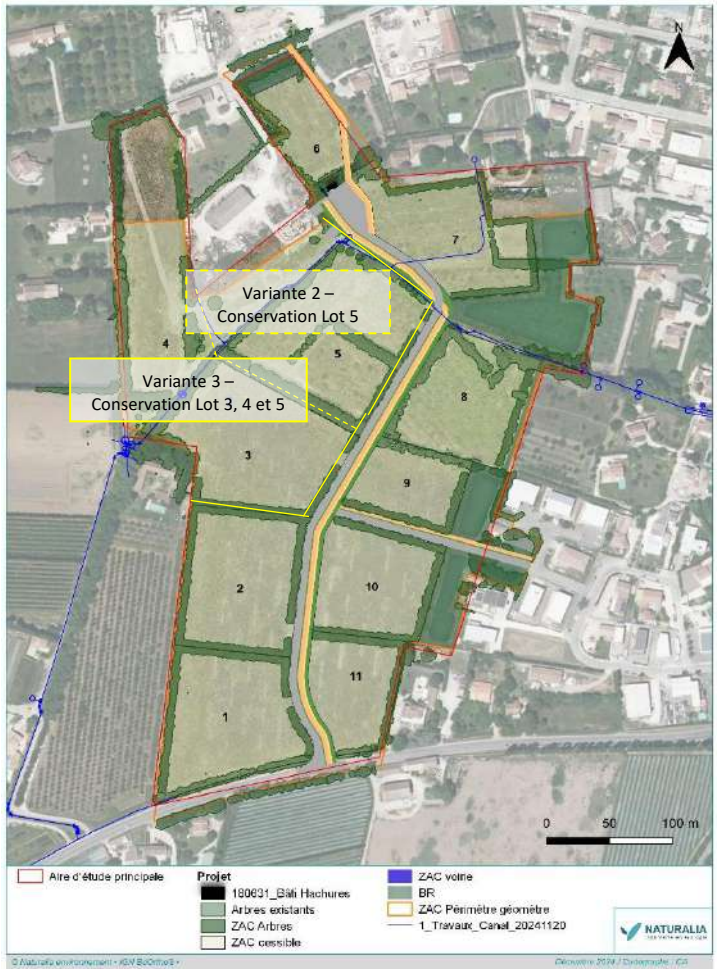


Figure 60 : Présentation des variantes sur la réflexion de moindre impact

Tableau 30 : Analyse des variantes du projet

Légende de l'analyse multicritères

+	Critère favorable au choix de la variante
-	Critère assez défavorable au choix de la variante
--	Critère défavorable au choix de la variante
---	Critère très défavorable au choix de la variante
Neutre	Critère non discriminant dans le choix de la variante

Critères	Taxon	Variante 1 – En l'état	Variante 2 – Retrait Lot 5	Variante 3 – Retrait Lot 3 /4 / 5	Variante 4 – 3 / 5 / 7 / 8 / 9
Fonctionnalités écologiques	-	Perte des zones humides. Artificialisation massive des sols au sein de l'aire d'étude (13 ha environ). Destruction d'une mosaïque d'habitats post-culturaux ouverts à semi-ouverts favorables à la biodiversité. Conservation d'une part non-négligeable des corridors écologiques du site via la préservation des haies, avec une diminution de leurs fonctionnalités vu la perte des habitats ouverts connexes	Perte des zones humides. Artificialisation massive des sols au sein de l'aire d'étude. Destruction d'une mosaïque d'habitats post-culturaux ouverts à semi-ouverts favorables à la biodiversité – moins de surfaces impactées que dans la variante 1 (1,35 ha de friches préservés), mais corridors fonctionnels réduits vers l'extérieur du site Conservation d'une part non-négligeable des corridors écologiques du site via la préservation des haies, avec une diminution de leurs fonctionnalités vu la perte des habitats ouverts connexes	Perte des zones humides. Artificialisation des sols moindre. Préservation de 3,72 ha de friches post-culturales permettant la conservation d'un espace plus fonctionnel et moins enclavé que dans la variante précédente – corridors préservés vers l'Ouest de l'aire d'étude Conservation d'une part non-négligeable des corridors écologiques du site via la préservation des haies, avec une diminution de leurs fonctionnalités vu la perte des habitats ouverts connexes	Zones humides préservées dans leur grande majorité. Artificialisation des sols moindre Préservation de prêt de la moitié des surfaces devant être détruites dans la variante 1 (5,37 ha) : conservation d'une partie non-négligeable des friches ouvertes et des mosaïques d'habitats semi-ouverts fonctionnels et d'intérêt pour la biodiversité locale Conservation d'une part non-négligeable des corridors écologiques du site via la préservation des haies
Synthèse ZH et fonctionnalités		- - -	- - -	- -	-
Zones humides	-	Destruction de la quasi-totalité des zones humides (mis à part la cannaie résiduelle)	Destruction de la quasi-totalité des zones humides (mis à part la cannaie résiduelle) – aucun changement par rapport à la variante 1	Destruction de la quasi-totalité des zones humides (mis à part la cannaie résiduelle) – aucun changement par rapport à la variante 1	Préservation de la quasi-totalité des zones humides, mis-à-part le fragment de cannaie au sud (150 m²)
Synthèse ZH et fonctionnalités		- - -	- - -	- - -	+
Enjeux flore	**Anthémide géante** *Cota altissima* (L.) J.Gay ex Guss., 1844	Destruction totale des effectifs de l'aire d'étude par artificialisation de la friche Sud	Destruction totale des effectifs de l'aire d'étude par artificialisation de la friche Sud	Destruction totale des effectifs de l'aire d'étude par artificialisation de la friche Sud	Destruction quasi-totale des effectifs de l'aire d'étude par artificialisation de la friche Sud (quelques pieds évités dans le lot 9)
Synthèse Flore		- - -	- - -	- - -	- -

Enjeux faunistiques	**Avifaune**	**Chevêche d'Athéna** **Petit-duc Scops** **Faucon crécerelle** **Corbeau freux** **Corneille noire** **Tourterelle des bois** **Fauvette mélanocéphale** **Rossignol philomèle** **Verdier d'Europe** **Oiseaux communs protégés** (Bruant zizi, Buse variable, Choucas des tours, Circaète Jean-le-Blanc, Cisticole des joncs, Etourneau sansonnet, Fauvette à tête noire, Grand Cormoran, Grimpereau des jardins, Héron cendré, Hirondelle rustique, Huppe fasciée, Hypolaïs polyglotte, Martinet noir, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pic ver, Pipit farlouse, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Serin cini, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon)	Ce plan impacte la totalité de l'aire d'étude et implique donc une altération et destruction d'habitats faisant partie du domaine vital des espèces estimé à 12,66 ha. Le dérangement, la destruction directe et indirecte d'espèces protégées est attendue lors de la phase travaux. C'est la variante la plus impactante pour l'avifaune	Cette variante permet de conserver le lot 5, qui représente la parcelle la plus intéressante pour la diversité avifaunistique de l'aire d'étude. Cette parcelle entourée de haie favorable à la nidification de nombreuses espèces est également une zone de d'alimentation essentielle pour les espèces présentes dans l'aire d'étude. Cependant, l'artificialisation du reste de l'aire d'étude va probablement accentuer l'enclavement de cette zone (lot 5) et risque de réduire grandement les fonctionnalités écologiques. Cette variante permet de réduire les impacts sur les passereaux tels que la Fauvette mélanocéphale, le Rossignol philomèle, le Verdier d'Europe ou encore d'autres passereaux communs comme la Mésange bleue, la Mésange charbonnière ou encore la Grive musicienne. Du fait de leur caractère anthropophile, ces espèces sont susceptibles de se maintenir sur le site d'étude à la faveur du lot 5. Mais concernant les effectifs (pour les passereaux) et les autres espèces qui possèdent un domaine vital plus étendu comme la Chevêche d'Athéna, la perte d'habitats favorables à leur alimentation est trop importante et nécessite d'être compensée.	Cette variante permet d'éviter la zone de reproduction de la Chevêche d'Athéna mais également des habitats de reproduction favorables au Faucon crécerelle, à la Corneille noire, à la Tourterelle des bois, la Fauvette mélanocéphale, le Rossignol philomèle, le Verdier d'Europe et le cortège d'oiseaux communs. Cette variante permet également d'éviter la destruction et l'altération de zone d'alimentation importante pour l'avifaune du site d'étude. Cependant les surfaces impactées par le projet restent significativement importantes et nécessitent d'être compensées.	Cette variante permet au mieux d'éviter les zones les plus sensibles pour l'avifaune. La zone évitée est toujours connectée aux habitats présents à l'ouest du site d'étude ainsi certaines fonctionnalités écologiques sont préservées ce qui permet d'éviter un enclavement pour les espèces présentes dans la zone. Les habitats de reproduction de l'avifaune sont connectés à des habitats d'alimentation et des corridors de déplacement. La zone de reproduction de la Chevêche d'Athéna est évitée. Même si une grande surface d'habitats de reproduction et d'alimentation des espèces est détruite par le projet, la zone évitée permet aux espèces présentes dans l'aire d'étude de se maintenir sur site. Des mesures de réductions et d'accompagnement permettront de réduire significativement l'impact du projet sur l'avifaune présente dans l'aire d'étude.
		Oiseaux communs non protégés (Canard colvert, Geai des chênes, Grive musicienne …)				
Enjeux faunistiques	**Mammalofaune**	**Lapin de garenne**	Diminution de la surface d'habitat, au vu de la faible fréquentation sur site cette variante risque de faire disparaitre la micro-population qui subsiste sur le secteur.	Diminution de la surface d'habitat, au vu de la faible fréquentation sur site cette variante risque de faire disparaitre la micro-population qui subsiste sur le secteur.	Diminution de la surface d'habitat, au vu de la faible fréquentation sur site cette variante peut permettre à l'espèce de subsister sur le tiers nord de l'aire d'étude.	Diminution de la surface d'habitat, au vu de la faible fréquentation sur site cette variante peut permettre à l'espèce de subsister sur le tiers nord de l'aire d'étude.

		Hérisson d'Europe	Ce tracé impacte la totalité de l'aire d'étude et implique donc une altération et destruction des friches et des corridors faisant partie du domaine vital de l'espèce. Le dérangement, la destruction directe et indirecte d'individus protégés est attendue lors de la phase travaux et exploitation. C'est la variante la plus impactante pour le Hérisson d'Europe.	Cette variante permet d'épargner l'une des friches les plus fréquentée du secteur par l'espèce. Le maintien des corridors principaux permet d'éviter la disparition de l'espèce sur la zone d'étude. L'impact reste néanmoins significatif au vu de l'ampleur du projet sur les habitats. La destruction d'individus semble inévitable sans la mise en place de mesures.	Préservation d'une partie significative du domaine vitale de l'espèce. En respectant plusieurs préconisations et une adaptation des pratiques permettra probablement de maintenir la reproduction de l'espèce sur le secteur. Une partie du domaine vitale sera tout de même détruit à hauteur de xx ha. La destruction d'individus est à prévoir en phase chantier sans la mise en place de mesures adaptées. Le maintien et le renfort des corridors est préconisé sur cette variante afin d'optimiser cette dernière.	Majorité du domaine vitale de l'espèce est conservé. Seul les haies et corridors de déplacement sont impacté ainsi qu'une partie moindre du domaine vitale secondaire de l'espèce. Cette variante est de loin la plus bénéfique pour l'espèce. Pérennisation sur site et reproduction sont assuré après la fin des travaux. La mise en place de mesures semble indispensable pour éviter la destruction d'individus en phase chantier. Le maintien et le renfort des corridors est préconisé sur cette variante afin d'optimiser cette dernière.
		Groupe de chiroptères communs et patrimoniaux (Minioptère de Schreibers, Molosse de Cestoni, Sérotine commune ect…)	La destruction de l'intégralité des friches utilisées concerne des habitats secondaires qui ne sont pas caractéristiques des espèces cibles, mais qui bénéficient principalement aux espèces ubiquistes. Aucune destruction d'individus n'est à prévoir. Toutefois, cette variante d'intervention impacte de manière significative les corridors de transit et génère un dérangement pour les individus, pouvant altérer leur capacité de transit et un abandon progressif de la zone par certaines espèces.	Cette variante va détruire la majorité des friches utilisées par ce groupe d'espèces, qui représentent un territoire de chasse secondaire et bénéficient principalement aux espèces ubiquistes. Aucun individu n'est directement affecté par la destruction de ces habitats. Cependant, la suppression de ces zones risque d'impacter négativement les corridors de transit, en perturbant les déplacements des chiroptères et en réduisant la connectivité de leur territoire, ce qui peut entraîner un dérangement notable des individus.	Cette variante vise à conserver une partie importante des habitats de chasse, en particulier les habitats les plus favorables, et à maintenir les principaux corridors de transit, assurant ainsi une connectivité Est-Ouest significative. Aucune destruction d'individus n'est à prévoir. Cependant, cette approche impacte les corridors de transit secondaires et peut générer un certain dérangement pour les individus. Il semble donc indispensable de renforcer à la fois les corridors et les haies existantes ainsi que celles nouvellement créées, afin d'optimiser la connectivité et de réduire les perturbations sur l'ensemble des espèces concernées.	La variante la plus optimale pour ce groupe d'espèces consiste à conserver la majorité des friches fréquentées, ce qui permet de pérenniser les activités de chasse et de transit sur le secteur. Une gestion rigoureuse des éclairages ainsi qu'un aménagement adapté du site contribuent à maintenir la présence régulière du cortège déjà établi. En préservant ces habitats et en optimisant les corridors de transit, on assure une bonne continuité écologique et le maintien des populations locales.

Enjeux faunistiques	**Herpétofaune**	**Couleuvre de Montpellier et Couleuvre à échelons**	Le plan projet détruit la grande majorité des milieux favorables à l'herpétofaune et à la batrachofaune. De nombreux individus risquent d'être détruits et le maintien sur site des reptiles et des amphibiens reste très limité. Les quelques haies restantes permettront un maintien de seulement quelques espèces des plus ubiquistes. Cette variante est assurément la plus impactante pour l'herpétofaune.	Malgré l'évitement de la parcelle numéro 5, le plan projet détruira une majorité des milieux favorables à l'herpétofaune et à la batrachofaune. Les connectivités seront dégradées et limitées pour ces espèces à faible mobilité. Une destruction d'individu importante persiste.	L'évitement des parcelles 3, 4 et 5 permettront de maintenir une connectivité pour l'herpétofaune locale avec les milieux périphériques à l'ouest. Des habitats de qualité seront conservés (parcelles 3 et 5 majoritairement), toutefois, les connectivités restent limitées et les surfaces impactées restent importantes.	L'évitement des parcelles 3, 5, 7, 8 et 9 permettent un maintien des habitats des plus qualitatifs pour les reptiles et les amphibiens locaux. Bien qu'un risque de mortalité routière persistera avec la création d'une nouvelle route, les espèces localement présentes profiteront encore de ces habitats et des corridors écologiques persistants. Cette variante est la plus intéressante et la moins impactante pour les reptiles et les amphibiens.
		Espèces communes et protégées (Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie, Coronelle girondine, Orvet fragile, Couleuvre vipérine)				
	Batrachofaune	**Pélodyte ponctué**				
		Rainette méridionale				
		Espèces communes et protégées (Crapaud épineux, grenouilles vertes)				
Synthèse Faune			- - -	- -	-	+
Synthèse sensibilité écologique			- - -	- -	-	+

13. CONCLUSIONS

La Communauté de commune du Pays des Sorgues et des Monts de Vaucluse souhaite créer une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) d'une superficie d'environ 15 hectares sur la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue. Des inventaires écologiques ont ainsi été réalisés depuis 2019 jusqu'à 2024, permettant d'identifier l'ensemble de la faune, de la flore et des habitats sur site, ainsi que des fonctionnalités locales.

Face aux atteintes prévisibles du projet sur les habitats et les espèces, un volet de mesures d'insertion a été élaboré en concertation avec le maître d'ouvrage. La confrontation des enjeux avec les caractéristiques du projet a montré que plusieurs taxons et fonctionnalités seraient impactées. Un volet de mesures de réduction et d'accompagnement a donc été proposé, basé essentiellement sur des adaptations de chantier, des limitations d'emprise et des dispositifs de mise en défens mais aussi sur la recréation d'habitats favorables aux espèces.

Au terme de l'analyse, le projet conserve des atteintes significatives sur l'état de conservation des enjeux recensés dans ce contexte péri-urbain soumis à la déprise agricole. Compte tenu des atteintes projet sur une population de Couleuvre de Montpellier, ainsi que d'une nichée de Chevêche d'Athéna, il est jugé nécessaire d'engager une démarche dérogatoire.

A noter : le présent volet naturel de l'étude d'impact est rendu avec le dossier réglementaire suivant :

- une évaluation simplifiée des incidences NATURA 2000, concernant les sites :
→ ZSC : FR9301578 « LA SORGUE ET L'AUZON »

BIBLIOGRAPHIE

➢ Documents techniques consultés

NATURALIA, 2017 – Cadrage écologique du projet de Zone d'Aménagement Concerté (ZAC)

➢ Généralités

DHERMAIN F., 1999 à 2004. – Chronique naturaliste provençale. Conservatoire-Etudes des Ecosystèmes de Provence, Feuillet naturaliste, 39 à 69.

INPN – Liste des protections réglementaires nationale et régionale en Paca : http://inpn.mnhn.fr/programme/evaluation-etat-conservation/presentation

LPO-PACA, base de données en ligne Faune-PACA (www.faune-paca.org)

MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994. Inventaire de la faune menacée de France. MNHN, WWF. Nathan, Paris.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE – Le portail du réseau Natura 2000, site Internet : http://www.natura2000.fr/

Ministère de la transition écologique et solidaire, 2018. Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC. 134p.

➢ Habitats / Flore

AGENCE MÉDITERRANÉENNE DE L'ENVIRONNEMENT, CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MÉDITERRANÉEN DE PORQUEROLLES, 2003 – Plantes envahissantes de la région méditerranéenne. Agence Méditerranéenne de l'Environnement. Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur. 48 p.

BARDAT J. et al., 2004. Prodrome des végétations de France. Publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle. 171 pages.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 – CORINE Biotopes – Version originale – Types d'habitats français ; Ecole nationale du génie rural et des eaux et forêts, Laboratoire de recherches en sciences forestières, Nancy (France), 339 p.

BOCK B., 2003 - Base de données nomenclaturale de la flore de France, version 3 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de donnée FileMaker Pro.

BOURNÉRIAS M., PRAT D. & AL., 1998 - Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (collection Parthénope), 504 p.

BRAUN-BLANQUET J., 1951 – Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. 297p.

COLLECTIF ANONYME, 2005 – Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg, parthénope Collection, 504p.

Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles. Base de données Silène : http://silene.cbnmed.fr

COSTE H., 1906 - Flore de la France. A. Blanchard. 3 vol.

DANTON P. & BAFFRAY M. (dir. sc. Reduron J.-P.), 1995 - Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan, Paris / A.F.C.E.V., Mulhouse, 296 p.

DELFORGE P., 2005 - Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. Delachaux et Niestlé, 640p.

DIADEMA K., 2006 – Apport de la phylogéographie, de la dynamique et de la structure des populations pour la conservation de végétaux endémiques méditerranéen. Thèse de biologie des populations et écologie. Université Paul Cézanne. 207 p. + ann.

DUQUET M., 1992. Inventaire de la faune de France. Nathan, Paris. 416p.

I.E.G.B. (M.N.H.N.), 1994 – Livre rouge de la flore menacée en France. Tome 1 : espèces prioritaires – Mus. Nat. Hist. Nat., Cons. Bot. Nat. De Porquerolles, Ministère de l'Environnement. Paris, 485 p.

I.U.C.N., 1998 – 1997 IUCN Red List of threatened plants. IUCN edit., Gland, Suisse.

JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. INRA édit., Paris, 898 p.

JAUZEIN. P, TISON. JM – A paraître. Flore Pratique de la Méditerranée.

LA DOCUMENTATION FRANCAISE, 2002 – Cahiers d'habitats naturels. Tome 7 : espèces végétales. MNHN, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Mate, 271 p.

LE BERRE M., DIADEMA K., PIRES M., NOBLE V., DEBARROS G., GAVOTTO O. 2017. Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Rapport inédit, CBNMed, CBNA, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 30 pages + annexes.

LEGUMINO. Base de données des Fabacées de France : http://legumino.tela-botanica.org/

MEDAIL F., 1994. – Liste des habitats naturels retenus dans la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, présents en région méditerranéenne française (Régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Corse). 72 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1994 – Arrêté du 09/05/94 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence – Alpes – Côte d'Azur complétant la liste nationale. Journal Officiel de la République Française.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1995 – Arrêté du 09/05/94 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence – Alpes- Cotes d'Azur complétant la liste nationale. Journal Officiel de la République Française.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1998 – Arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, Journal Officiel de la République Française.14p.

MNHN, 2001 – Cahiers d'habitats forestiers, La Documentation Française, volume 2, 423p.

MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. Collection Patrimoines Naturels, 62. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 168 p.

MULLER. M - 2006. Plantes invasives en France. Publications Scientifiques du Muséum 168 p.

OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. & ROUX J.-P., 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1 : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels, vol 20, CBN de Porquerolles, MNHN, Ministère de l'Environnement, 486

OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., & ROUX J.-P., 1995. Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1 : Espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle / Conservatoire Botanique National de Porquerolles / Ministère de l'Environnement éds, 621 p.

RAMEAU. J-C. Corine Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF 175p.

REDURON J.-P., 2007 - Ombellifères de France. Tome 1. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 26 : 564 p.

REDURON J.-P., 2007 - Ombellifères de France. Tome 2. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 27 : 578 p.

REDURON J.-P., 2007 - Ombellifères de France. Tome 3. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 28 : 584 p.

REDURON J.-P., 2008 - Ombellifères de France. Tome 4. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 29 : 626 p.

REDURON J.-P., 2008 - Ombellifères de France. Tome 5. Bulletin de la société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, Numéro spécial 30 : 660 p.

ROUX J.-P. et NICOLAS I., 2001 – Catalogue de la Flore rare et menacée en région P.A.C.A. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles / Agence Régionale pour l'Environnement, Hyères.

ROUX J.-P., VALENTIN B. et al., 2012 - Liste rouge des espèces menacées en France. Flore vasculaire de France métropolitaine : Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. UICN France, MNHN, FCBN

SOCIETE FRANCAISE D'ORCHIDOPHILIE - 1998. Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Parthénope 416 p.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE (ouvrage collectif sous la direction de M. Bournérias et D. Prat), 2005 - Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg ; Deuxième édition. Biotope, Collection Pathénope, Paris, 504 p.

SOCIETE FRANCAISE DE PHYTOSOCIOLOGIE - 2004. Prodrome des végétations de France. Publications Scientifiques du Muséum 171 p.

➢ Entomofaune et Malacofaune

BELLMANN H., LUQUET G., 2009 – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale (Delachaux et Niestlé)

BENCE S. (coord.), 2018 – Liste rouge des Orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. CEN-PACA, 43 p.

BENCE S. (coord.), 2014 – Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte-d'Azur. CEN-PACA. 21p.

BENCE S., BLANCHON Y., BRAUD Y., DELIRY C., DURAND E. & LAMBRET P., 2011 – Liste Rouge des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Martinia, 27(2) : 123-133.

BRUSTEL H., 2004 – Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises. Thèse de doctorat. - ONF, Les dossiers forestiers, n°13, 297 p.

CEN-PACA, 2016 – Inventaire régional des Lépidoptères de PACA. En ligne : http://www.cen-paca.org/index.php?rub=3&pag=3_12_5especes

CHARLES J., MERIT X. & MANIL L., 2008 – Les Hespérides de France (Association des Lépidoptéristes de France)

DIJKSTRA K.-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, *Les guides du naturaliste*, 320p.

DOMMANGET J.-J., 2002 – Inventaire cartographique des Odonates de France Bilan 1982-2000. Martinia Tome 18 supplément 1. Revue scientifique de la Société Française d'Odonatologie.

DUPONT, P. (coord.), 2010 – Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie –Ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 pp.

GRAND D., BOUDOT J.-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope), 480 pages

HENTZ, J., BERNIER, C. & COHEZ, D., 2007 – Synthèse 2006 de l'enquête nationale sur la Diane, la Proserpine & les Aristoloches, première année ONEM, Tela-Insecta, Tela-Botanica & CBNP.

HERES A., 2008 – Les Zygènes de France (Association des Lépidoptéristes de France)

LAFRANCHIS, T., 2000 – Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles, Mèze France): Biotope

LAMBRET, P. (coord.), 2011 – Plan Régional d'Actions en faveur des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (2011-2015) – Version technique au 28 nov. 2011. Amis des Marais du Vigueirat, Arles, 86 pp.

OPIE / PROSERPINE, 2009 – Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Turriers, Naturalia Publications

TRONQUET M. (coord.), 2014 – Catalogue des Coléoptères de France (Supplément au tome XXIII, R.A.R.E.). Perpignan, Association Roussillonnaise d'Entomologie, 1052 p.

➢ Herpétofaune

ARNOLD N. & OVENDEN D., 2004 - Le Guide herpéto. Delachaux & Niestlé, « Les Guides Naturalistes ». 288 p.

DONAIRE-BARROSO D., BEEBEE T., BEJA P., ANDREONE F., BOSCH J., TEJEDO M., LIZANA M., MARTÍNEZ-SOLANO I., SALVADOR A., GARCÍA-PARÍS M., RECUERO GIL E., SLIMANI T., EL MOUDEN E.H. & MARQUEZ R. 2009. *Hyla meridionalis*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. Downloaded on 26 May 2014.

GASC J.P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILOVIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE J., MARTENS H., MARTINEZ RICA J.P., MAURIN H., OLIVEIRA M.E., SOFIANIDOU T.S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (Eds) (1997) – Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. SEH & MNHN (IEGB/SPN) Paris, 496p.

GENIEZ PH. ET CHEYLAN M., 2012 – Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 448 p.

LESCURE J., MASSARY de J.-C. (coords). 2012 ; Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

VACHER J-P. et GENIEZ M. (coord.), 2010.- Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséeum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.

➢ Avifaune

BERGIER P., DHERMAIN F., OLIOSO G. & ORSINI P. ,1991. Les oiseaux de Provence, liste commentée des espèces, Annales du CROP N°4, Aix en Provence, 38p.

BIRDLFE International, 2004. – Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK : BirdLife International (BirdLife Conservation Séries No. 12)

CONSERVATOIRE ETUDES DES ECOSYSTEMES DE PROVENCE – CEEP, 1992. – Liste rouge des oiseaux nicheurs dans la région PACA, Faune de Provence n°13 :5-13.

DHERMAIN F., BERGIER P., OLIOSO G., ORSINI P., 1994. – Complément à la « liste commentée des oiseaux des Provence » mise à jour 1993. Faune de Provence (C.E.E.P.), 15 : 25-42.

DUBOIS. P. J., LE MARECHAL, P., OLIOSO G., YESOU P., 2008. – Le Nouvel Inventaire des Oiseaux de France. Delachaux et Niestlé. Paris. 560 p.

FLITTI A. & *AL.*, 2009. – Atlas des oiseaux nicheurs de Provence Alpes-Côte d'Azur. Editions Delachaux et Niestlé. 544 p.

LASCEVE CROCQ C., KABOUCHE B. ET FLITTI A. (2001) – Oiseaux menacés et à surveiller en Provence-Alpes-Côte d'Azur : Ecologie générale, Statuts, Effectifs et tendances, Mesures de conservation. DIREN PACA/LPO PACA-CEEP. Hyères, 223p.

LPO, 2008 – Atlas interactif des oiseaux nicheurs en région PACA : http://www.atlas-oiseaux.org/atlas.htm

THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V. (coord.), 2004. – Rapaces nicheurs de France, Distribution, effectifs et conservation, Delachaux et Niestlé, Paris.

TUCKER G.M. & HEATH, M.F., 1994. - Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International, Conservation Series no. 3, Cambridge, UK.

YEATMAN-BERTHELOT D. et JARRY G., 1984. – Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France (1985 – 1989) – Société ornithologique de France, Paris, 776 pp.

➢ Mammifères

ARTHUR L., et LEMAIRE. M., 1999 – Les chauves-souris, maîtresses de la nuit. Lausanne – Paris, Delachaux. 265 p.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.J, MOUTOU F. et ZIMA J., 2008 – Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé. 271 p.

BARATAUD, M. (1992). Reconnaissance des espèces de Chiroptères français à l'aide d'un détecteur d'ultrason : le point sur les possibilités actuelles. In M.d.h. naturelle, (Ed.) Proceedings : Actes du XVIème colloque francophone de mammalogie SFEPM, 1992, Grenoble, SFEPM, 58-68.

DIETZ C., HELVERSEN O.V et NILL D. (2009). L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du nord. Delachaux et Niestlé, 395 p.

DREAL PACA/ SBEP / SPI / Pole évaluation environnementale des projets, 2009 - Commentaire des cartes d'alertes relatives aux chiroptères en Provence-Alpes-Côte-D'Azur. 7 p.

FAYARD A. dir. (1984). Atlas des mammifères sauvages de France. SFEPM, Paris. 299 p.

GAUBERT P., JIGUET F., BAYLE P. et ANGELICI F.-M. (2008) Has the common genet (Genetta genetta) spread into south-eastern France and Italy ? Italian Journal of Zoology, 75(1):43-57.

HACQUART et al 1997. Chiroptères des Bouches du Rhône et du Var. Faune de Provence, vol 18. Pp 18-32.

LE LOUARN H. et QUERE J.-P. (2003). Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. 2ème édition revue et argumentée, Inra Editions, Versailles. 159p.

QUERE J.-P. et LE LOUARN H. (2011). Les rongeurs de France. Faunistique et biologie. 3ème édition revue et argumentée, Quae Editions, Versailles. 311p.

SFEPM. 1984. Atlas des Mammifères sauvages de France – Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères.

SFEPM, 2007. – Effectif et état de conservation des chiroptères de l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » en France métropolitaine. Bilan 2004. 33 pp.

ANNEXES

Annexe I : Ensemble des espèces contactées

Groupe taxonomique	Nom vernaculaire	Nom latin
Avifaune	Pie bavarde	*Pica pica*
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*
	Fauvette mélanocéphale	*Sylvia melanocephala*
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*
	Mésange charbonnière	*Parus major*
	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*
	Merle noir	*Turdus merula*
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*
	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*
	Martinet noir	*Apus apus*
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*
	Pigeon biset	*Columba livia*
	Corneille noire	*Corvus corone*
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*
	Héron cendré	*Ardea cinerea*
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*
	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*
	Petit-duc scops	*Otus scops*
	Huppe fasciée	*Upupa epops*
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*
	Serin cini	*Serinus serinus*
	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*
	Pic vert	*Picus viridis*
	Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*
	Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*
	Buse variable	*Buteo buteo*
	Choucas des tours	*Corvus monedula*
	Moineau domestique	*Passer domesticus*
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*
Invertébrés	Ascalaphe soufré	*Libelloides coccajus*
	Téléphore fauve	*Rhagonycha fulva*
	Flambé	*Iphiclides podalirius*
	Dasyte émeraude	*Psilothrix viridicoerulea*
	Galéruque de l'orme	*Xanthogaleruca luteola*
	Capnode du Pêcher	*Capnodis tenebrionis*
	Omophlus orangé	*Omophlus lepturoides*
	Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*
	Sylvaine	*Ochlodes sylvanus*
	Charançon des lavatères	*Malvaevora timida*
	NA	*Oedemera crassipes*
	Moro-Sphinx	*Macroglossum stellatarum*
	Citron de Provence	*Gonepteryx cleopatra*
	Vanesse des Chardons	*Vanessa cardui*
	Collier-de-corail	*Aricia agestis*
	Mégère	*Lasiommata megera*
	Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*
	Cétoine funeste	*Oxythyrea funesta*
	Aiguille à bacchantes	*Agapanthia dahli*
	Myrtil	*Maniola jurtina*
	Piéride de la Rave	*Pieris rapae*
	Piéride du Chou	*Pieris brassicae*
	Ecaille striée	*Spiris striata*
Mammifères	Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*

	Renard roux	*Vulpes vulpes*
	Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*
	Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*
	Écureuil roux	*Sciurus vulgaris*
	Rat surmulot	*Rattus norvegicus*
Reptiles et Amphibiens	Couleuvre de Montpellier	*Malpolon monspessulanus)*
	Tarente de Maurétanie	*Tarentola mauritanica*
	Grenouille "verte" indéterminée	*NA*
	Orvet fragile	*Anguis fragilis*
	Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*
	Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*
Flore	Vesce hybride	*Vicia hybrida*
	Garance des teinturiers	*Rubia tinctorum*
	Aubépine à un style	*Crataegus monogyna*
	Luzerne polymorphe	*Medicago polymorpha*
	Prunier épineux	*Prunus spinosa*
	Phragmite austral	*Phragmites australis*
	Sureau noir	*Sambucus nigra*
	Clématite des haies	*Clematis vitalba*
	Orme mineur	*Ulmus minor*
	Himantoglosse bouc	*Himantoglossum hircinum*
	Phyllostachys doré	*Phyllostachys aurea*
	Ache nodiflore	*Helosciadium nodiflorum*
	Pissenlit officinal	*Taraxacum officinale*
	Picride fausse vipérine	*Helminthotheca echioides*
	anthémide très élevée	*Cota altissima*
	Capselle bourse-à-pasteur	*Capsella bursa-pastoris*
	Lycopside des champs	*Lycopsis arvensis*
	Chardon à tête dense	*Carduus pycnocephalus*
	Alpiste roseau	*Phalaris arundinacea*
	Lycope d'Europe	*Lycopus europaeus*
	Frêne à feuilles étroites	*Fraxinus angustifolia*
	Prêle très rameuse	*Equisetum ramosissimum*
	Luzerne lupuline	*Medicago lupulina*
	Falcaire commune	*Falcaria vulgaris*
	Gaillet luisant	*Galium lucidum*
	Ornithogale divergent	*Ornithogalum divergens*
	Fumeterre officinale	*Fumaria officinalis*
	Pavot douteux	*Papaver dubium*
	Carotte sauvage	*Daucus carota*
	Vesce cultivée	*Vicia sativa*
	Porcelle enracinée	*Hypochaeris radicata*
	Pâquerette vivace	*Bellis perennis*
	Cyprès toujours vert	*Cupressus sempervirens*
	Orge des lièvres	*Hordeum murinum subsp. Leporinum*
	Ail faux poireau	*Allium ampeloprasum*
	Crépide à feuilles de capselle	*Crepis bursifolia*
	Ophrys exalté	*Ophrys exaltata*
	Himantoglosse de Robert	*Himantoglossum robertianum*
	Iris fétide	*Iris foetidissima*
	Brachypode fausse ivraie	*Brachypodium phoenicoides*
	Garance voyageuse	*Rubia peregrina*
	Aigremoine eupatoire	*Agrimonia eupatoria*
	Cirse des champs	*Cirsium arvense*
	Tyrimne à taches blanches	*Tyrimnus leucographus*
	Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*
	Luzerne rigide	*Medicago rigidul*
	Luzerne orbiculaire	*Medicago orbicularis*
	Troène luisant	*Ligustrum lucidum*
	Armoise annuelle	*Artemisia annua*
	Peuplier deltoïde	*Populus deltoides*
	Drave printanière	*Draba verna*
	Cynoglosse de Crète	*Cynoglossum creticum*
	Centaurée rude	*Centaurea aspera*
	Géranium colombin	*Geranium columbinum*
	Anacamptide pyramidale	*Anacamptis pyramidalis*
	Silybe de Marie	*Silybum marianum*
	Trigonelle comestible	*Trigonella esculenta*
	Géranium pourpre	*Geranium purpureum*
	Potérium sanguisorbe	*Poterium sanguisorba*
	Lierre grimpant	*Hedera helix*
	Séneçon commun	*Senecio vulgaris*
	Lamier pourpre	*Lamium purpureum*
	Passerage drave	*Lepidium draba*
	Gaillet gratteron	*Galium aparine*

	Diplotaxe fausse roquette	*Diplotaxis erucoides*
	Brome mou	*Bromus hordeaceus*
	Crépide à feuilles de coquelicot	*Crepis foetida subsp. Rhoeadifolia*
	Véronique de Perse	*Veronica persica*
	Véronique des champs	*Veronica arvensis*
	Céraiste aggloméré	*Cerastium glomeratum*
	Mauve sylvestre	*Malva sylvestris*
	Podosperme lacinié	*Podospermum laciniatum*
	Rostraire à crête	*Rostraria cristata*
	Coquelicot	*Papaver rhoeas*
	Urosperme fausse picride	*Urospermum picroides*
	Torilide des champs	*Torilis arvensis*
	Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*
	Érigéron de Buenos Aires	*Erigeron bonariensis*
	Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*
	Euphorbe réveil matin	*Euphorbia helioscopia*
	Ronce à feuilles d'Orme	*Rubus ulmifolius*
	Muscari négligé	*Muscari neglectum*
	Scabieuse pourpre noir	*Scabiosa atropurpurea*
	Crépide à feuilles de pissenlit	*Crepis vesicaria subsp. Taraxacifolia*
	Laiteron rude	*Sonchus asper subsp. Asper*
	Salsifis à feuilles de poireau	*Tragopogon porrifolius*
	Picride fausse épervière	*Picris hieracioides*
	Érodium bec-de-cigogne	*Erodium ciconium*
	Crépide sacrée	*Crepis sancta*
	Égilope ovale	*Aegilops geniculata*

Annexe III : Éléments méthodologiques

Hiérarchisation des enjeux

L'attribution d'un niveau d'enjeu par espèce ou par habitat est un préalable nécessaire à l'évaluation d'un niveau d'impact. Le niveau d'enjeu traduit la responsabilité de la zone d'étude pour la préservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle (liée à l'état de conservation de l'espèce/habitat, sa rareté et son niveau de menace au niveau national, européen, voire mondial). Les critères suivants sont utilisés :

- la chorologie des espèces : l'espèce sera jugée selon sa répartition actuelle allant d'une répartition large (cosmopolite) à une répartition très localisée (endémique stricte) ;
- la répartition de l'espèce au niveau national et local (souvent régional) : une même espèce aura un poids différent dans l'évaluation selon qu'elle ait une distribution morcelée, une limite d'aire de répartition ou un isolat ;
- l'abondance au niveau local : il est nécessaire de savoir si l'espèce bénéficie localement d'autres stations pour son maintien ;
- l'état de conservation de l'espèce sur la zone d'étude : il faut pouvoir mesurer l'état de conservation intrinsèque de la population afin de mesurer sa capacité à se maintenir sur le site ;
- les tailles de population : un estimatif des populations en jeu doit être établi pour mesurer le niveau de l'impact sur l'espèce au niveau local voir national. Cette taille de population doit être ramenée à la démographie de chaque espèce ;
- la dynamique évolutive de l'espèce : les espèces sont en évolution dynamique constante, certaines peuvent profiter de conditions climatiques avantageuses, de mutation génétique les favorisant. A l'inverse, certaines sont particulièrement sensibles aux facteurs anthropiques et sont en pleine régression. Cette évolution doit être prise en compte car elle peut modifier fortement les enjeux identifiés ;
- le statut biologique sur la zone d'étude (une espèce seulement en transit sur la zone d'étude aura un enjeu de conservation moindre qu'une espèce qui y nidifie) ;
- la résilience de l'espèce : en fonction de l'écologie de chaque espèce, le degré de tolérance aux perturbations est différente ;
- son niveau de menace régional (liste rouge régionale ou liste apparentée), dynamique locale de la population, tendance démographique.

Dans le cas des habitats, les critères ci-dessus sont également utilisés de la même façon, mais en prenant des unités de mesure différentes (notamment la surface).

Sur la base de ces enjeux intrinsèques, définis par la DREAL, et sur la connaissance que les experts ont sur les espèces, Naturalia a défini 4 classes d'enjeux représentés comme suit :

- Faible **- Modéré** **Assez fort** **- Fort** **- Très fort**

Ces enjeux sont appliqués aux espèces et aux habitats au regard du contexte local dans lequel ils s'inscrivent. On parlera donc d'enjeu local.

➢ Espèces ou habitats à enjeu « Très fort » :

Espèces ou habitats bénéficiant majoritairement de statuts de protection, généralement inscrites sur les documents d'alerte. Il s'agit aussi des espèces pour lesquelles l'aire d'étude représente un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation. Cela se traduit essentiellement par de forts effectifs, une distribution très limitée, au regard des populations régionales et nationales. Cette responsabilité s'exprime également en matière d'aire géographique cohérente : les espèces qui en sont endémiques ou en limite d'aire sont concernées, tout comme les espèces à forts enjeux de conservation. L'enjeu peut aussi porter sur des sous-espèces particulières liées à un secteur très restreint ou ayant des effectifs faibles. L'enjeu dépend également de l'utilisation de la zone d'étude pour l'espèce, la zone est d'autant plus importante qu'elle sert à la reproduction (phase pour lesquelles les espèces sont les plus exigeantes sur les conditions écologiques qu'elles recherchent, et milieux favorables limités).

➢ Espèces ou habitats à enjeu « Fort » :

Espèces ou habitats bénéficiant pour la plupart de statuts de protection, généralement inscrites sur les documents d'alertes. Ce sont des espèces à répartition européenne, nationale ou méditerranéenne relativement vaste, mais qui, pour certaines d'entre elles, restent localisées dans l'aire biogéographique concernée. Dans ce contexte, l'aire d'étude abrite une part importante des effectifs ou assure un rôle important à un moment du cycle biologique, y compris comme sites d'alimentation d'espèces se reproduisant à l'extérieur de l'aire d'étude.

Sont également concernées des espèces en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique concernée qui abrite une part significative des stations et/ou des populations de cette aire biogéographique.

➢ Espèces ou habitats à enjeu « Assez Fort » :

Ce niveau d'enjeu est considéré pour les espèces dont :

- l'aire d'occurrence peut être vaste (biome méditerranéen, européen,…), mais l'aire d'occupation est limitée et justifie dans la globalité d'une relative précarité des populations régionales. Au sein de la région considérée ou sur le territoire national, l'espèce est mentionnée dans les documents d'alerte (s'ils existent) en catégorie « Vulnérable » ou « Quasi menacée ».

- la région considérée abrite une part notable : 10-25% de l'effectif national (nombre de couples nicheurs, d'hivernants, de migrateurs ou de stations)

- en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique

- indicatrices d'habitats dont la typicité ou l'originalité structurelle est remarquable.

➢ **Espèces/habitats à enjeu « Modéré » :**

Espèces protégées ou non dont la conservation peut être plus ou moins menacée à l'échelle nationale ou régionale. L'aire biogéographique ne joue pas toutefois de rôle de refuge prépondérant en matière de conservation des populations nationale ou régionale. Les espèces considérées dans cette catégorie sont généralement indicatrices de milieux en bon état de conservation.

➢ **Espèces/habitats à enjeu « Faible » :**

Espèces éventuellement protégées, mais non menacées à l'échelle nationale, régionale ou locale. Ces espèces sont en général ubiquistes et possèdent une bonne adaptabilité à des perturbations éventuelles de leur environnement.

Il n'y a pas de classe « d'enjeu nul ».

Le statut réglementaire de l'espèce n'entre donc pas en ligne de compte, bien que celui-ci puisse fournir des indications sur sa sensibilité.

Espèces végétales invasives

Sont considérées comme invasives sur le territoire national, celles qui par leur prolifération dans des milieux naturels ou semi-naturels y produisent des changements significatifs de composition, de structure et /ou de fonctionnement des écosystèmes (Conk & Fuller, 1996). Ces plantes peuvent avoir une capacité de reproduction élevée, de résistance aux maladies, une croissance rapide et une faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont à ce propos la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997).

Nous utilisons comme référence de statut d'indigénat, la synthèse de Aboucaya (1999) qui a établi la liste de plantes exotiques invasives sur le territoire Français métropolitain, nous complétons celle-ci par la liste des invasives avérées installées dans le milieu naturel pour les régions Languedoc-Roussillon et PACA, réalisée par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles à travers le programme « INVMED ». Ces dernières sont hiérarchisées selon le risque pour l'environnement si l'espèce se naturalise.

Catégories	Définitions	Statuts
Majeure	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50 %	Espèce végétale exotique envahissante (EVEE)
Modérée	Espèce végétales exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%	
Émergente	Espèce végétales exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	
Alerte	Espèce végétales exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, soit toujours inférieur à 5%, soit régulièrement inférieur à 5 % et parfois supérieur à 25%. De plus cette espèce est citée comme envahissante ailleurs* ou à un risque intermédiaire a élevé de prolifération en région LR (d'après Weber & Gut modifié)	Espèce végétale exotique potentiellement envahissante (EVpotEE)
Prévention	Espèce végétale exotique absente du territoire considéré et citée comme envahissante ailleurs* ou ayant un risque intermédiaire a élevé de prolifération en région LR (d'après Weber & Gut modifié)	
*dans un territoire géographiquement proche et à climat similaire		

Analyse des impacts et proposition de mesures

Les impacts sont hiérarchisés en fonction d'éléments juridiques (protection), de conservation de l'espèce, de sa sensibilité, sa vulnérabilité et de sa situation locale qui sont définis précédemment. Ils sont évalués selon les méthodes exposées dans les documents suivants :

- Association Française des ingénieurs écologues, 1996 – Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux, 117 p.
- DIREN MIDI-PYRENEES & BIOTOPE, 2002 – Guide de la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact, 76 p.
- DIREN PACA, 2009. Les mesures compensatoires pour la biodiversité, Principes et projet de mise en œuvre en Région PACA, 55P.

Pour chaque espèce et habitat d'intérêt patrimonial et réglementaire contacté dans l'aire d'étude et susceptible d'être impacté par le projet photovoltaïque, un tableau d'analyse des impacts synthétise :

- l'état de conservation de l'espèce ou de l'habitat ;
- la fréquentation et l'usage du périmètre étudié par l'espèce ;
- le niveau d'enjeu écologique (critères patrimoniaux et biogéographiques) ;
- la résilience de l'espèce ou de l'habitat à une perturbation (en fonction de retour d'expérience, de publications spécialisées et du dire d'expert) ;
- la nature de l'impact :
    - les impacts retenus sont de plusieurs ordres ; par exemple : la destruction d'individus, la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces, la perturbation de l'espèce ;

- l'analyse des impacts est éclairée par un 4ème niveau d'analyse qui correspond aux fonctionnalités écologiques atteintes. L'évaluation de la dégradation des fonctionnalités écologiques se base sur les niveaux de détérioration de l'habitat, enrichi des données sur la répartition spatio-temporelle des espèces et de leur comportement face à une modification de l'environnement. Parmi les impacts aux fonctionnalités écologiques on peut notamment citer l'altération des corridors écologiques, l'altération d'habitat refuge, la modification des conditions édaphiques et la modification des attributs des espèces écologiques.

- le type d'impact :
  - les impacts directs sont essentiellement liés aux travaux touchant directement les habitats, espèces ou habitats d'espèces;
  - les impacts indirects ne résultent pas directement des travaux, mais ont des conséquences sur les habitats, espèces ou habitats d'espèces et peuvent apparaitre dans un délai plus ou moins long.

- la durée de l'impact :
  - impacts permanents liés à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du programme d'aménagement dont les effets sont irréversibles ;
  - impacts temporaires : il s'agit généralement d'atteintes liées aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'elles soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires, …). Passage d'engins ou des ouvriers, création de piste d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaire de matériaux.

Des propositions de mesures d'atténuation, visant à supprimer ou réduire les impacts du projet sont formulées. La persistance d'impacts résiduels estimés, après mise en œuvre des mesures d'atténuation, conduit à l'étude de mesures compensatoires.

Le travail sur les mesures d'atténuation (suppression et réduction) et de compensation est effectué en fonction des impacts identifiés. Un chiffrage des mesures proposées est également estimé.

Annexe IIII : Descriptions générales des différents types de documents d'alerte

Les ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) est réalisé à l'échelle régionale par des spécialistes dont le travail est validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) nommé par le préfet de région. Cet inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère chargé de l'Environnement constitue un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France. Les données sont enfin transmises au Muséum National d'Histoire Naturelle pour évaluation et intégration au fichier national informatisé.

Les ZNIEFF correspondent à une portion de territoire particulièrement intéressante sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Bien que l'inventaire ne constitue pas une mesure de protection juridique directe, ce classement implique sa prise en compte par les documents d'urbanisme et les études d'impact. En effet, les ZNIEFF indiquent la présence d'habitats naturels et identifient les espèces remarquables ou protégées par la loi. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I sont des secteurs de superficie limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.
- - Les ZNIEFF de type II sont de vastes ensembles naturels riches et peu modifiés par l'Homme, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.

Les zones humides

Les zones humides sont définies règlementairement aux articles L221-1 et R211-018 du code de l'environnement comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Les critères sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles (listes établies par région biogéographique). En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. Le texte ne s'applique pas aux plans d'eau, cours d'eau ou canaux.

Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau, ce qui leur confère des propriétés et des fonctions uniques (amélioration de la qualité de l'eau ; régulation des écoulements…). La reconnaissance grandissante de l'intérêt des zones humides se traduit par un renforcement de la règlementation en leur faveur :

- circulaire du 30 mai 2008 relative à certaines zones soumises à contraintes environnementales et en particulier son annexe G (Circulaire de mise en application du décret n 2007- 882 du 14 mai 2007, codifié sous les articles R. 114-1 à R. 114-10),
- circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement et en particulier son annexe VI, qui précisent, pour les ZHIEP (Zone Humide d'Intérêt Environnemental Particulier) et les ZSGE (Zone Stratégiques pour la Gestion de l'Eau), leur définition et leurs finalités, ainsi que les principes de leur délimitation,
- circulaire du 4 mai 2011 relative à la mise en œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux, notamment l'annexe 8.

Le préfet peut prendre l'initiative de procéder à une délimitation de tout ou partie des zones humides d'un département. La délimitation n'a pas d'effet juridique. Elle doit seulement permettre aux services de l'État d'avoir un état zéro des zones humides du département présentant certaines particularités (enjeux, conflits).

Rappelons qu'en zone humide, sont obligatoirement soumis à étude d'impact d'une part, les assèchements, mises en eau, imperméabilisations et remblaiements de zones humides soumis à autorisation et, d'autre part, la réalisation de travaux de drainage soumis à autorisation. Le nivellement du sol ayant pour effet de bloquer le mode d'écoulement des eaux, de réduire la pression de l'eau, d'abaisser le niveau de la nappe phréatique et de ne plus rendre inondables les zones jusqu'alors saturées d'eau rentre dans le champ de cette rubrique.

Les Plans nationaux d'actions

Le critère déterminant pour décider d'engager un plan national d'actions est le statut de l'espèce sur les listes rouges établies par l'UICN (d'autres critères sont utilisés comme les engagements européens/internationaux ou la responsabilité de la France). Il s'agit ensuite de mettre en place des actions en faveur des espèces menacées sélectionnées, répondant à des objectifs fixés. L'application est prévue pour une période de 5 ans en général (10 ans pour certains plans). La plupart des PNA identifient le besoin de protéger les principaux noyaux de populations par des statuts de protection, notamment réglementaires (APPB, RN, etc.).

A l'heure actuelle, ces délimitations n'ont pas de caractère réglementaire, mais sont à prendre en compte afin de ne pas réaliser d'action qui aille à l'encontre des objectifs et des actions fixés par le PNA sur ces périmètres.

Les espaces naturels sensibles

Institués par la loi du 31 décembre 1976, ces ENS sont régies par le Code de l'Urbanisme. L'Espace Naturel Sensible (ENS) est un site naturel qui présente un fort intérêt biologique et paysager. Il est fragile et souvent menacé et de ce fait doit être préservé.

Pour se faire, le Conseil Général réalise leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires privés ou publics. On distingue :

- les sites départementaux gérés par le Conseil Général (et propriété du Conseil Général) ;
- les sites locaux gérés par des communes, des communautés de communes ou des associations.

« Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non. (...). »

Les périmètres Natura 2000

La réglementation européenne repose essentiellement sur le Réseau Natura 2000 qui regroupe la Directive Oiseaux (du 2 avril 1979) et la Directive Habitats-Faune-Flore (du 21 mai 1992), transposées en droit français. Leur but est de préserver, maintenir ou rétablir, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire.

➢ Zones de Protection Spéciale

La Directive Oiseaux (CE 79/409) désigne un certain nombre d'espèces dont la conservation est jugée prioritaire au plan européen. Au niveau français, l'inventaire des Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sert de base à la délimitation de sites appelés Zones de Protection Spéciale (ZPS) à l'intérieur desquelles sont contenues les unités fonctionnelles écologiques nécessaires au développement harmonieux de leurs populations: les « habitats d'espèces » (que l'on retrouvera dans la Directive Habitats). Ces habitats permettent d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages menacés de disparition, vulnérables à certaines modifications de leurs habitats ou considérés comme rares.

La protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et des zones de relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices est primordiale, et comprend aussi bien des milieux terrestres que marins.

➢ Zones Spéciales de Conservation / Sites d'Importance Communautaire

La Directive Habitats (CE 92/43) concerne le reste de la faune et de la flore. Elle repose sur une prise en compte non seulement d'espèces, mais également de milieux naturels (les « habitats naturels », les éléments de paysage qui, de par leur structure linéaire et continue ou leur rôle de relais, sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.), dont une liste figure en annexe I de la Directive. Suite à la proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC) transmise par la France à l'U.E., elle conduit à l'établissement des Sites d'Importance Communautaire (SIC) qui permettent la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Les Arrêtés préfectoraux de biotope

Pris par les préfets de département, les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) se basent sur l'avis de la commission départementale des sites. Ils ont pour objectif, la protection des biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces animales ou végétales protégées pas la loi.

Réglementé par le décret (n 77-1295) du 25 novembre 1977, pris pour l'application des mesures liées à la protection des espèces prévues par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature : ces dispositions sont codifiées aux articles R. 411-15 à R. 411-17 et R. 415-1 du code de l'environnement. Il existe en outre une circulaire n 90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.

Les APPB ne comportent pas de mesures de gestion, mais consistent essentiellement en une interdiction d'actions ou d'activités pouvant nuire à l'objectif de conservation du ou des biotope(s), et qui sont susceptibles d'être contrôlés par l'ensemble des services de police de l'Etat. Ils représentent donc des outils de protection forte, pouvant de plus être mobilisés rapidement (la procédure de création peut être courte durée s'il n'y a pas d'opposition manifeste).

Les Parcs naturels nationaux / régionaux

Réglementés par le Code de l'Environnement, et notamment par la Loi n°2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux**.**

Placés sous la tutelle du ministre chargé de la protection de la nature, les Parcs Naturels Nationaux français sont au nombre de 9. Classé par décret, un parc naturel national est généralement choisi lorsque « *la conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux et, en général, d'un milieu naturel présente un intérêt spécial et qu'il importe de préserver ce milieu contre tout effet de dégradation naturelle et de le soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer la diversité, la composition, l'aspect et l'évolution. »* (Chap. Ier, Article L331-1 du Code de l'Environnement). Tous les parcs nationaux assurent une mission de protection des espèces, des habitats et des ressources naturelles, une mission de connaissance, une mission de sensibilisation et d'éducation à l'environnement. Enfin, ils participent au développement local et au développement durable.

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) ont pour objectif de protéger le patrimoine naturel et culturel remarquable d'espaces ruraux de qualité, mais fragiles (Chap. III, Article L333-1 du Code de l'Environnement) Leur politique s'appuie sur la protection de l'environnement, l'aménagement du territoire et son développement économique et social. La charte constitutive est élaborée par la région avec l'accord de l'ensemble des collectivités territoriales concernées et adoptée par décret portant classement en PNR pour une durée maximale de dix ans. La révision de la charte est assurée par l'organisme de gestion du PNR.

Les Réserves naturelles nationales / régionales

Réglementés par le titre III du livre III « Espaces naturels » du Code de l'Environnement relatif aux parcs et réserves, et modifié notamment par la Loi dite « Grenelle II » du 12 juillet 2010. Les réserves sont des outils réglementaires, de protection forte, correspondant à des zones de superficie limitée créées afin « *d'assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en œuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale* » (Art L332-2 du Code de l'Environnement).

Les Réserves Naturelles Nationales sont classées par décision du Ministre chargé de l'écologie et du développement durable. Elles sont créées par un décret (simple ou en Conseil d'Etat) qui précise les limites de la réserve, les actions, activités, travaux, constructions et modes d'occupation du sol qui y sont réglementés. Pour chaque réserve la réglementation est définie au cas par cas afin d'avoir des mesures de protection appropriées aux objectifs de conservation recherchés ainsi qu'aux activités humaines existantes sur chaque site.

En application de l'article L332-11 du Code de l'Environnement (modifié par Loi n°2002-276 du 27 février 2002 - art. 109 JORF 28 février 2002), les anciennes réserves naturelles volontaires sont devenues des Réserves Naturelles Régionales. Elles peuvent être créées à l'initiative des propriétaires des terrains eux-mêmes ou des conseils régionaux afin de protéger les espaces « *présentant un intérêt pour la faune, la flore, le patrimoine géologique ou paléontologique ou d'une manière générale pour la protection des milieux naturels* » (art L332-2 du Code de l'Environnement). Le conseil régional fixe alors les limites de la réserve, les règles applicables, la durée du classement (reconductible tacitement) et désigne ensuite un gestionnaire avec lequel il passe une convention.

Les réserves de Biosphère

Les Réserves de biosphère sont le fruit du programme « Man and Biosphère » (MAB) initié par l'UNESCO en 1971 qui vise à instaurer des périmètres, à l'échelle mondiale, au sein desquels sont mises en place une conservation et une utilisation rationnelle de la biosphère.

Les réserves de biosphère, désignées par les gouvernements nationaux, sont pensées comme étant des territoires d'application du programme MAB, qui consiste à « promouvoir un mode de développement économique et social, basé sur la conservation et la valorisation des ressources locales ainsi que sur la participation citoyenne». La France compte un réseau de 10 réserves de biosphère, animé par le Comité MAB France, mais dont chacune reste placée sous la juridiction de l'Etat.

Les objectifs généraux de ces réserves sont triples : conserver la biodiversité (écosystèmes, espèces, gènes…), assurer un développement pour un avenir durable et mettre en place un réseau mondial de recherche et de surveillance continue de la biosphère.

Pour cela chacune d'elle est divisée en 3 secteurs : l'aire centrale dont la fonction est de protéger règlementairement la biodiversité locale, la zone tampon consacrée à l'application d'un mode de développement durable, et la zone de transition (ou coopération) où les restrictions sont moindres.

Les réserves nationales de chasse et de faune sauvage

Institué par la loi du 23 février 2005, c'est l'article L. 422-27 du code de l'environnement qui définit les Réserves Nationale de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS). Ces réserves ont pour vocation :

- de protéger les populations d'oiseaux migrateurs conformément aux engagements internationaux ;
- d'assurer la protection des milieux naturels indispensables à la sauvegarde d'espèces menacées ;
- de favoriser la mise au point d'outils de gestion des espèces de faune sauvage et de leurs habitats ;
- de contribuer au développement durable de la chasse au sein des territoires ruraux.

Elles sont créées à l'initiative d'un détenteur de droit de chasse ou d'une fédération départementale ou interdépartementale de chasseurs. Ces réserves sont organisées en un réseau national sous la responsabilité de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et de la Fédération nationale des chasseurs. Les conditions d'institution et de fonctionnement de ces réserves sont fixées par un décret en Conseil d'Etat.

Les sites RAMSAR

La convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale du 2 février 1971 est relative aux zones humides d'importance internationale. Elle a pour objet de préserver les fonctions écologiques fondamentales des zones humides en tant que régulateur du régime des eaux et en tant qu'habitats d'une flore et d'une faune caractéristiques et, particulièrement, des oiseaux d'eau.

C'est le seul traité mondial du domaine de l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète. Ainsi, au plan mondial, la convention a été ratifiée par 160 pays, et compte, en février 2012, 1 994 sites inscrits pour une superficie de 191,8 millions d'hectares. La France a ratifié la convention de Ramsar en 1986 avec la désignation d'un site (La Camargue). En 2012, la France avait désigné 38 sites d'une superficie totale de près de 3 315 695 ha, dont 30 sites en métropole et 8 sites en outre-mer. Ce sont actuellement les zones humides littorales, les plans d'eau et lagunes qui sont le mieux représentés parmi les sites désignés. Les deux derniers sites désignés l'ont été en février 2012.

La désignation d'un site constitue simplement un acte de labellisation et de reconnaissance par l'État. Celle-ci n'a donc aucun effet juridique.