

# ZAC DES CADENADES

Commune du Muy (83)

## VOLET NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT

POUR LE COMPTE DE

Dracénie Provence Verdon agglomération



Réf. : PA190212-SF1

**NATURALIA ENVIRONNEMENT SASU – Agence PACA Corse**

Site Agroparc 60 rue Jean Dausset BP 31285 - 84 911 AVIGNON Cedex 9

SIRET : 502 629 009 0015

[www.naturalia-environnement.fr](http://www.naturalia-environnement.fr)

# ZAC DES CADENADES

Commune du Muy (83)

## VOLET NATUREL DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### Rapport remis le

27 juillet 2023

### Pétitionnaire

**Dracénie Provence Verdon agglomération**  
Square Mozart  
83300 Draguignan



### Équipe Naturalia-Environnement

<b>Coordination</b>	Aude BUFFIER- et Camille LAVAL – Chefs de projets
<b>Équipe technique</b>	Romain BARTHELD – Botaniste Sylvain FADDA – Entomologiste Mattias PEREZ & Jonathan JAFFRÉ & Antoine COQUIS – Herpétologues Paul MENARD – Ornithologue Lénaïc ROUSSEL & Mathieu FAURE – Mammalogistes
<b>Cartographie</b>	Caroline AMBROSINI et Florian PERIMONY - Cartographes

### Suivi des modifications

Date	Version	Contenu	Émetteur
27.07.2023	1	Volet naturel de l'étude d'impact finalisé	CLa

## Sommaire

<b>1.</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>8</b>
1.1.	Contexte .....	8
1.2.	Situation géographique .....	8
<b>2.</b>	<b>Présentation du projet .....</b>	<b>9</b>
2.1.	Pourquoi une ZAC ? .....	9
2.2.	Objectifs du projet .....	9
2.2.1.	« Habiter les Cadenades » .....	9
2.2.2.	« Vivre aux Cadenades » .....	10
2.2.3.	« Pratiquer les Cadenades » .....	11
2.3.	Démarche du projet .....	12
2.3.1.	Comment le projet a-t-il été construit ? .....	12
2.3.2.	Ses fils conducteurs .....	13
2.4.	Projet d'aménagement retenu .....	14
2.4.1.	Ce qu'il faut en retenir .....	14
2.4.2.	Son programme .....	14
2.4.3.	Sa composition urbaine pour une densité désirable .....	15
2.4.4.	Pour conclure .....	16
2.5.	Planning prévisionnel du projet .....	18
2.6.	Coût du projet .....	19
<b>3.</b>	<b>Etat initial .....</b>	<b>20</b>
3.1.	Définition de l'aire d'étude .....	20
3.2.	Périmètres d'intérêt écologique .....	21
3.3.	Recueil bibliographique .....	27
3.3.1.	Structures ressources .....	27
3.3.2.	Résultats du recueil bibliographique .....	28
3.4.	Inventaires naturalistes .....	31
3.4.1.	Calendrier des prospections .....	31
3.4.2.	Méthodes d'inventaires employées .....	32
3.4.3.	Limites de l'expertise de terrain .....	39
3.5.	Fonctionnalités écologiques .....	40
3.5.1.	Considérations générales .....	40
3.5.2.	Echelle supra-communale .....	40
3.5.3.	Analyse diachronique .....	41
3.5.4.	Considérations fonctionnelles locales .....	41
3.6.	Habitats naturels et semi-naturels .....	42
3.7.	Zones humides .....	47
3.8.	Peuplement floristique .....	52
3.9.	Peuplement faunistique .....	70
3.9.1.	Insectes et autres arthropodes .....	70
3.9.2.	Amphibiens .....	72
3.9.3.	Reptiles .....	73
3.9.4.	Avifaune .....	78
3.9.5.	Mammifères, dont chiroptères .....	80
3.10.	Espèces invasives .....	83
3.10.1.	Flore .....	83
3.10.2.	Faune .....	83
3.11.	Synthèse des enjeux écologiques et réglementaires .....	84
<b>4.</b>	<b>Analyse des impacts bruts .....</b>	<b>88</b>
4.1.	Définition des impacts .....	88
4.1.1.	Les effets directs .....	88

4.1.2.	Les effets indirects.....	88
4.2.	Évaluation des impacts bruts du projet sur le milieu naturel .....	90
4.2.1.	Habitats naturels.....	90
4.2.2.	Flore.....	96
4.2.3.	Faune.....	99
<b>5.</b>	<b>Mesures d'atténuation.....</b>	<b>109</b>
5.1.	Typologie retenue .....	109
5.2.	Mesures d'évitement.....	110
5.3.	Mesures de réduction .....	113
<b>6.</b>	<b>Analyse des impacts résiduels.....</b>	<b>150</b>
6.1.	Évaluation des impacts résiduels sur les habitats naturels .....	150
6.2.	Evaluation des impacts résiduels sur la flore et la faune.....	152
<b>7.</b>	<b>Effets cumulés.....</b>	<b>160</b>
7.1.	Principes .....	160
7.2.	Evaluation des effets cumulatifs .....	160
<b>8.</b>	<b>Mesures compensatoires.....</b>	<b>163</b>
8.1.	Rappel du besoin compensatoire .....	164
8.2.	Ratio compensatoire .....	166
8.3.	Typologie retenue .....	166
8.3.1.	Mesure compensatoire C1 – Agrion de Mercure.....	167
8.3.2.	Mesure compensatoire C2 – Tortue d'Hermann et Herpétofaune .....	171
8.4.	Respect des principes compensatoires .....	174
<b>9.</b>	<b>Mesures d'accompagnement.....</b>	<b>176</b>
9.1.	Typologie retenue .....	176
9.2.	Description des mesures d'accompagnement.....	176
<b>10.</b>	<b>Chiffrage estimatif des mesures ERC-a.....</b>	<b>179</b>
<b>11.</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>181</b>



## Table des illustrations

Figure 1. Localisation du projet .....	8
Figure 2. Enjeux du projet (source : dossier de création) .....	12
Figure 3. Schéma d'aménagement retenu à ce jour .....	17
Figure 4. Aire d'étude principale et aire d'étude élargie .....	20
Figure 5. Localisation des périmètres d'inventaires vis-à-vis de l'aire d'étude .....	23
Figure 6. Localisation des périmètres contractuels vis-à-vis de l'aire d'étude .....	24
Figure 7. Localisation du PNA Tortue d'Hermann vis-à-vis de l'aire d'étude .....	25
Figure 8. Localisation du PNA Lézard ocellé vis-à-vis de l'aire d'étude .....	26
Figure 9. Localisation des points d'écoute pour les chiroptères .....	38
Figure 10. Insertion de l'aire d'étude au sein du SRADDET .....	40
Figure 11. Évolution du paysage au niveau de la zone d'étude entre 1955 et 2017. Source : Géoportail .....	41
Figure 12. Cartographie des habitats composant l'aire d'étude .....	46
Figure 13. Localisation des zones humides avérées identifiées sur critère alternatif au sein de l'aire d'étude .....	47
Figure 14. Serapias parviflora, unique pied de la seule espèce protégée identifié sur site .....	68
Figure 15. Localisation des enjeux floristiques .....	69
Figure 16. Zone herbeuse de maturation de l'Agrion de Mercure le 24 avril (à gauche) et le 21 mai (à droite). Photos sur site : Naturalia .....	70
Figure 17. Canal à hydrophytes avec Agrion de Mercure le 24 avril (à gauche) et le 2 juillet (à droite). Photos sur site : Naturalia .....	70
Figure 18. Localisation des enjeux entomologiques .....	72
Figure 19. Portion de canal réaménagée et canal avec végétation abondante en avril favorable à la Rainette méridionale et la Grenouille « verte ». Photos sur site : Naturalia .....	72
Figure 20. Couleuvre à échelons sous une plaque et Couleuvre de Montpellier (individu mort). Photos sur site : Naturalia .....	73
Figure 21. Orvet de Vérone. Photo sur site : Naturalia .....	74
Figure 22. Parcelles cadastrales au sein du périmètre de la future ZAC (en jaune, les parcelles prospectées par Testudog) .....	76
Figure 23. Localisation des enjeux herpétologiques .....	77
Figure 24. Habitats de reproduction de l'avifaune commune (à gauche) et habitat d'alimentation des deux espèces d'hirondelles (à droite) .....	78
Figure 25. Localisation des enjeux avifaunistiques .....	79
Figure 26. Bâtiment désaffecté et arbre à cavité favorable aux chiroptères .....	80
Figure 27. Localisation des enjeux mammalogiques .....	82
Figure 28. Spécimens d'espèces floristiques exotiques observées au sein de l'aire d'étude (à gauche : palmier, à droite : bosquet d'Ailante) .....	83
Figure 29. Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes .....	84
Figure 30. Superposition du schéma de principe aux habitats naturels .....	92
Figure 31. Superposition du schéma de principe aux enjeux floristiques .....	98
Figure 32. Superposition du schéma de principe aux enjeux entomologiques .....	105
Figure 33. Superposition du schéma de principe aux enjeux herpétologiques (hors Tortue d'Hermann) .....	106
Figure 34. Superposition du schéma de principe aux enjeux avifaunistiques .....	107
Figure 35. Superposition du schéma de principe aux enjeux mammalogiques .....	108
Figure 36. EVEE présentes sur site .....	122
Figure 37. Représentation schématique du bilan écologique de la séquence ERC (source : business ans biodiversity offsets programm modifié) .....	163
Figure 38. Localisation du PTB de Sainte Maxime vis-à-vis du projet des Cadenades .....	173

## Table des tableaux

Tableau 1. Bilan des périmètres d'intérêt écologique vis-à-vis de l'aire d'étude .....	21
Tableau 2. Espèces végétales et animales à enjeu pressenties ou avérées au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique ....	28
Tableau 3. Calendrier des prospections.....	31
Tableau 4. Habitats naturels et semi-naturels en présence sur le site d'étude.....	42
Tableau 5. Bilan des enjeux pour les habitats et les zones humides.....	85
Tableau 6. Bilan des enjeux floristiques.....	85
Tableau 7. Bilan des enjeux faunistiques.....	85
Tableau 8. Évaluation des impacts bruts sur les habitats naturels .....	90
Tableau 9. Évaluation des impacts bruts sur les espèces végétales à enjeu .....	96
Tableau 10. Évaluation des impacts bruts sur les espèces faunistiques à enjeu .....	99
Tableau 11. Typologie de mesures d'évitement et de réduction retenue dans le cadre du projet.....	109
Tableau 12. Evaluation des impacts résiduels sur les habitats naturels.....	150
Tableau 13. Evaluation des impacts résiduels sur la flore et la faune .....	152
Tableau 14. Autres projets connus récents (2015-2022) pris en compte dans l'analyse des effets cumulés .....	160
Tableau 15. Rappel des espèces concernées par la demande de dérogation et ratio de compensation à appliquer .....	164
Tableau 16. Synthèse des mesures compensatoires retenues .....	166
Tableau 17. Confrontation des mesures compensatoires retenues dans le cadre du présent projet aux principes fondateurs servant à l'élaboration de toutes mesures compensatoires .....	174
Tableau 18. Synthèse des mesures d'accompagnement retenues .....	176

## 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 Ville du Muy associée à la Communauté d'agglomération de la Dracénie envisage de répondre aux besoins de la population en logements, équipements et espaces publics par l'urbanisation du secteur des Cadenades et de réaliser ainsi une opération d'aménagement d'ensemble mixant différentes typologies urbaines et sociales d'habitat, des équipements publics paysagers mais également un système circulaire viaire et doux.

Le projet est donc situé sur la commune du Muy (83), à la transition entre la zone d'extension du centre et la zone d'étalement urbain moins dense à l'Ouest du centre-ville.

La collectivité a décidé que cette opération devait être mise en œuvre sous la forme d'une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) ce qui permettra de maîtriser le développement de cet espace, situé en continuité du centre-ville.

L'objectif visé à travers cette procédure sera de réaliser une opération d'aménagement d'ensemble ayant pour vocation de répondre aux besoins en logement de la population et pour enjeu une intégration urbaine, sociale et environnementale forte, par la création d'habitat individuel, intermédiaires et collectifs, et d'espaces publics paysagers forts. La prise en compte des caractéristiques environnementales et durables sera le fil conducteur de ce projet d'écoquartier.

La création de cette ZAC entre dans la rubrique 39 du tableau annexé à l'article R122-2 du code de l'environnement « b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur à 10 ha ». Cette création est donc **soumise à étude d'impact**.

Le présent rapport se veut être la restitution du volet naturel de l'étude d'impact.

Le but de ce volet 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.

### 1.2. Situation géographique

Région :	Provence-Alpes-Côte d'Azur
Département :	Var
Commune :	Le Muy
Lieu-dit :	Cadenades

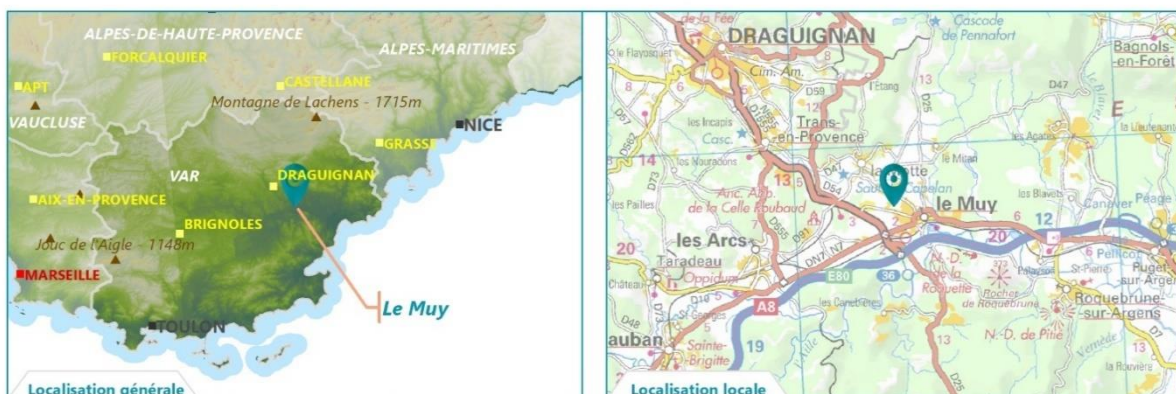


Figure 1. Localisation du projet

## 2. PRESENTATION DU PROJET

### 2.1. Pourquoi une ZAC ?

Ce choix de la collectivité a été motivé par le fait que cette procédure est la plus à même de garantir la maîtrise publique des opérations, une réflexion globale sur les équipements publics, la mise en place de participations financières des opérateurs privés permettant de couvrir la réalisation de ces équipements, et qu'elle prévoit également la mise en œuvre de la concertation de la population tout au long des études, gage de la réussite de tout projet urbain.

### 2.2. Objectifs du projet

Les objectifs du projet sont de répondre aux besoins de la population dans une notion de « développement durable » dès la conception afin de garantir une qualité d'intégration urbaine et une grande valeur d'usage paysager et patrimonial au futur quartier des Cadenades.

#### 2.2.1. « Habiter les Cadenades »

##### ❖ Répondre à une demande en logements

Face à un marché immobilier tendu, la commune du Muy tend au travers du projet des Cadenades à répondre aux besoins de la population en termes de logements.

L'un des enjeux est de répondre aux besoins de la population pour se loger. Ainsi la mixité urbaine doit s'accompagner d'une diversité sociale à travers les statuts d'occupation, la taille des logements et dès lors en fonction de la forme urbaine.

Le programme global de construction développe une offre correspondant aux caractéristiques de la population et aux besoins des ménages notamment en terme :

- de diversité urbaine des typologies et formes d'habitat (petit collectif, intermédiaire, individuel groupé, lots libres etc.) ;
- et de mixité sociale (logement social, accession, prix maîtrisés etc.).
- ✓ Soit une mixité sociale et intergénérationnelle.
- ✓ Afin de répondre aux besoins en logements pour tous en conciliant besoin et intégration urbaine de qualité.

Le projet prévoit la construction d'environ 380 logements, dont 50% de logements sociaux répartis de la manière suivante :

- 40% en locatif social
- 10% en accession sociale

##### ❖ Trouver un équilibre entre densité et intégration urbaine

L'urbanisation de ce périmètre s'accompagne d'un souci constant d'intégration au site dans son environnement urbain. Le site des Cadenades se situe en plein cœur d'un quartier d'ores et déjà existant.

Le projet des Cadenades vise à s'intégrer dans son environnement urbain notamment en termes de typologie d'habitat et de hauteur, telle une couture urbaine en harmonie avec le cadre général urbain du quartier en préservant la qualité de son cadre de vie. La densité proposée du projet sera adaptée à la demande en logements et au site.

Dans l'ambition de structurer ce secteur de la commune et de répondre aux besoins en logement, la création d'un véritable quartier porteur de lien urbain et social et approprié par tous, est souhaité. Il s'agit d'être un exemple de développement durable.

L'un des enjeux urbains majeurs d'aujourd'hui est bien de concilier les attraits de la ville avec d'autres besoins sociaux tels que celui de l'intimité, du calme, du rapport à la nature tout en maintenant des conditions économiques acceptables pour tous. Selon nous, la notion de densité doit donc s'enrichir pour devenir ce que

nous avons nommé la « densité désirable ». Trouver un équilibre entre nouvelles offres d'habiter et souci constant d'intégration est aujourd'hui nécessaire en raison du marché de l'immobilier tendu et des enjeux environnementaux que nous connaissons aujourd'hui.

La réponse réside dans la recherche de nouvelles formes urbaines, d'une architecture environnementale innovante, endogène, ancrée dans son contexte climatique et dans son environnement immédiat offrant des espaces partagés pour toujours plus de confort d'usage et de performances.

Ces formes urbaines et ces typologies d'habitat ont été abordées en concertation afin de casser les aprioris.

### 2.2.2. « Vivre aux Cadenades »

#### ❖ Valoriser le rôle d'espace public et l'identité patrimoniale du site

La qualité des espaces publics est au cœur du projet, puisqu'ils constituent les espaces de vie, cœur de tout projet durable et gage de lien social et de réussite. Les espaces publics sont porteurs d'urbanité et de qualité de vie pour les usagers d'un territoire.

Les atouts du secteur, c'est-à-dire la proximité du centre-ville, le caractère naturel, les canaux et son accessibilité piétonne, en ont fait le « jardin du quartier ». C'est pourquoi, le succès de cet aménagement résidera également dans la qualité paysagère des espaces traversés transformant le déplacement de proximité en promenade.

Le rôle du canal, quelque peu oublié par des aménagements qui l'ont énormément contraint est alors fondamental pour ce nouveau lieu de promenade et d'agrément urbain au cœur du nouveau quartier des Cadenades.

Afin de répondre au 1er enjeu « Habiter les Cadenades » et intégrer le projet dans son environnement, le parc permettra de rassembler et divertir les habitants et usagers créant ainsi du lien social et répondant au besoin d'espaces de détente et de convivialité.

Il s'agit véritablement de mettre en scène les éléments du patrimoine afin de valoriser l'identité du lieu dans un esprit de « quartier jardin » associé au thème de l'eau grâce au canal remis à ciel ouvert.

Cette volonté paysagère s'accompagne et s'appuie sur les enjeux écologiques et environnementaux. Le patrimoine écologique et paysager a donc guidé l'aménagement : il ne s'agit nullement de contraintes environnementales ou écologiques mais d'un patrimoine préservé et mis en valeur.

Ce sont ces diversités de paysage et les contraintes écologiques qui créent l'identité des Cadenades.

#### ❖ Assurer le développement d'un quartier durable à grande qualité environnementale

Depuis les premières réflexions jusqu'à la conception du projet, une démarche environnementale respectueuse du site et de qualité durable ont été mises en place, sous le contrôle de la collectivité, à travers l'aménagement du site, la vocation des espaces, la nature des futurs bâtiments et des espaces publics / privés.

La qualité durable d'un projet se révèle par la prise en compte de plusieurs dimensions (urbaines, sociales, économiques, circulatoires, paysagères etc.) qui se révèlent toutes transversales. C'est pourquoi, les objectifs durables identifiés pour le projet des Cadenades sont les suivants :

- Intégrer un aménagement respectueux du site, adapté au contexte et économe pour les ressources,
- Renforcer le lien urbain et social avec les différentes composantes de ce secteur des Cadenades, améliorer l'intégration ; la réussite de la couture urbaine entre la ville existante et la ville projet en termes de continuité d'aspects urbains et architecturaux mais également d'accessibilité et de circulation.
- Favoriser la diversité de la population et de l'offre de logements,
- Valoriser le cadre de vie local,
- Participer à l'évolution des modes de déplacements avec l'amélioration de la circulation et des déplacements inter quartiers (cheminements, modalités des déplacements...) : il s'agit de l'enjeu de maillage urbain et viaire.
- Préserver la biodiversité,
- Préserver l'identité du lieu.

### ❖ S'inscrire dans un territoire en lien avec ses dynamiques

On ne peut créer un quartier durable qu'en intégrant et en prenant en compte les dynamiques extérieures du quartier et du territoire dans lequel il s'inscrit.

Ainsi, la qualité du quartier sera appréhendée de manière globale en s'appuyant sur les pôles économiques à proximité et sans concurrencer les commerces et services de situés à proximité du site au centre-ville et sur le Boulevard de la Libération.

C'est pourquoi, la fonction économique du site sera moins marquée que celle de l'habitat dans un souci de préservation du contexte économique alentour. Cependant, commerces de proximité, services ou équipements feront partie d'une volonté de petite centralité locale en lien avec les formes urbaines plus collectives.

Enfin, la mobilité est un véritable enjeu à l'échelle du quartier afin de rejoindre tous ces lieux de dynamiques urbaines et économiques diverses.

### 2.2.3. « Pratiquer les Cadenades »

#### ❖ Améliorer les liens du site en renforçant l'accessibilité et les dessertes à l'échelle du quartier et de la ville

Au travers le projet des Cadenades, il s'agit d'offrir à la commune du Muy et aux quartiers périphériques situés à l'Ouest du centre-ville, un nouveau schéma global d'accessibilité et de desserte de la ville et de ses quartiers au travers :

- Une rue dans le sens Nord-Sud sous un profil résidentiel entre la route de la Motte et le Boulevard des Ferrières
- Ainsi que des voies secondaires résidentielles et douces afin de lier les Cadenades au reste de la ville.

L'enjeu de couture et de lien urbain avec les quartiers existants est donc primordial. Mais également l'enjeu d'accessibilité et d'attractivité globale du secteur.

La création fonctionnelle et paysagère de cet axe majeur s'inscrit dans la démarche d'ensemble de restructuration urbaine de la ville du Muy et notamment son secteur Ouest. Le site des Cadenades s'inscrit dans cette démarche.

L'un des enjeux forts est d'améliorer et de faciliter les déplacements doux vers les équipements, les commerces, l'emploi etc. afin d'assurer un cadre de vie sain et sûr.

#### ❖ Répondre aux besoins

La croissance démographique est en net ralentissement depuis le début des années 2000. Elle a même été négative entre les deux derniers recensements, en raison notamment de l'inadéquation entre l'offre en logements et la demande.

L'apport futur d'une nouvelle population entrainera donc une demande nouvelle en matière d'équipements, de services de proximité etc. , et principalement d'équipements scolaires.

Il s'agit ici d'améliorer le service de proximité pour répondre aux besoins des habitants et des nouveaux arrivants notamment en termes d'équipements scolaires.

Cela s'accompagne d'un développement de l'accessibilité automobile mais également et surtout piétonne afin de créer une dynamique urbaine globale au sein du quartier et au-delà.

Il est alors envisagé de concevoir un projet d'ensemble cohérent, d'une grande qualité urbaine, architecturale, paysagère et environnementale qui répond à ces besoins de structuration et de production de logements de la ville.







Lors de la première vague de concertation, une première réunion publique qui s'est tenue le 29 avril 2013 a été suivie par une balade sur le site du futur écoquartier et trois ateliers de travail thématiques ont été organisés au mois de juin 2013.

Ouverte à l'ensemble de la population, la balade a été organisée le 8 juin 2013 de 10h à 12h avec pour objectif d'entamer le dialogue entre les habitants et les bureaux d'études. Les promeneurs ont pu découvrir le périmètre du futur quartier, poser leurs questions et surtout partager leur expertise d'usage avec les techniciens présents. Cette promenade a été l'occasion d'évoquer, hors cadre formel, les pratiques de déplacement, de fréquentation des équipements et commerces ou encore les attentes de la population en termes d'habitat et d'intégration du futur projet.

A la suite de la première réunion publique sur le diagnostic communal et du site, la population a été conviée à trois ateliers participatifs. Les ateliers se sont tenus les 10, 11 et 12 juin 2013 de 18h30 à 20h30 à la Maison des Associations du Muy. L'objectif était de donner la parole aux habitants et aux riverains sur leur connaissance du secteur et les enjeux qu'ils identifient pour un aménagement durable du site. Le premier atelier avait pour thème « Pratiquer les Cadenades » sur les déplacements les commerces et équipements. Le second était sur le thème « Habiter les Cadenades » où les questions d'habitat, de formes urbaines, de programmation et d'espaces publics et privés ont été abordées. Le dernier abordait le thème de « Vivre dans le respect de l'environnement » avec les sujets de biodiversité, paysage, patrimoine et énergies renouvelables.

A ces occasions, la population a pu appréhender les questions diverses d'un projet urbain ainsi qu'établir le scénario le plus pertinent à leurs yeux.

Enfin, une exposition résumant la totalité des étapes de conception a été réalisée en Mairie.

Au vu de la suspension du projet pendant plusieurs années, une nouvelle délibération et une nouvelle phase de concertation ont été lancées par délibération du conseil du 27/06/2022.

Trois mois de concertation ont été lancés du 15 septembre 2022 au 15 décembre 2022 comprenant 3 dates de réunions publiques : le 27/09/2022 pour les enjeux, le 18/10/2022 sous forme d'échanges sur les différentes thématiques et le 06/12/2022 pour présentation du schéma retenu.

Trois réunions publiques ont donc ponctué l'élaboration du projet d'aménagement. A ces occasions, les avancées de l'équipe de Maîtrise d'œuvre ont été présentées et commentées par la population.

Ainsi, nous pouvons déclarer que le projet des Cadenades a été élaboré, en deux temps, avec et, en partie, par la population muyoise.

Les ambitions de concertation ont été très fortes afin de permettre une importante acceptation du projet mais également afin que ce dernier réponde aux attentes et besoins divers de la population existante et future du quartier des Cadenades et des alentours.

#### ❖ Les enjeux « environnementaux » : une priorité

Les enjeux environnementaux au sens large (environnement urbain, physique, de fonctionnement ou encore de paysage et écologiques) ont été priorisés dans l'élaboration du projet d'aménagement afin que la Communauté et la Commune proposent la réalisation d'un nouveau quartier sans toutefois nuire à son environnement urbain, naturel et paysager. L'intégration au site et à ses enjeux environnementaux a été le fil directeur du projet.

Ainsi, afin de répondre aux objectifs environnementaux et aux ambitions d'un éco-quartier, la ZAC des Cadenades a fait l'objet d'un souci constant en matière d'intégration urbaine et de préoccupations environnementales et paysagères.

### 2.3.2. Ses fils conducteurs

Le projet découle des 3 objectifs fondamentaux du projet qui ont guidé l'aménagement :

- Habiter les Cadenades :
  - Une intégration urbaine et paysagère forte
- Pratiquer les Cadenades :
  - Mailler le territoire à l'échelle du site et de la ville

- Développer les axes doux pour améliorer la proximité
- Vivre aux Cadenades :
  - Dans un concept durable à la fois dans la composition des espaces publics et à la fois dans les exigences des espaces privés

Le projet des Cadenades a donc été gouverné par les réponses à ses questions et enjeux.

## 2.4. Projet d'aménagement retenu

### 2.4.1. Ce qu'il faut en retenir

#### ❖ Un urbanisme durable et intégré

Un axe Nord vers Sud sinueux et plus urbain

La transversale pour « tous » revêt un caractère de rue avant d'aboutir à une centralité positionnée sur le Bd Beauregard.

#### ❖ Un parc paysager linéaire :

Le parc linéaire est au cœur du projet et du quartier et plonge ensuite vers le canal réaménagé qui devient une promenade au fil de l'eau.

Le maillage urbain vers la route de la Motte peut également être le support d'un traitement paysager accompagnant la voie et garantissant un corridor écologique vers la plaine.

#### ❖ Deux entités urbaines :

Les deux secteurs qui composent le site (le Nord et le Sud-Est) sont disjoints.

Le secteur Sud présente une desserte par le Sud.

### 2.4.2. Son programme

#### ❖ Un contexte socio-démographique à prendre en compte

En 2019, la commune du Muy compte près de 9 288 habitants soit plus de 10% de la population de l'agglomération dracénoise. Sa population a connu certaines évolutions ces dernières années qui ont donc orientées le projet et son programme afin de répondre au mieux aux besoins en logements de la population locale.

Les parts des plus de 45 ans et des plus de 65 ans ont augmenté aux dépens des jeunes. Ces derniers ont du mal à trouver à se loger dans des tarifs attractifs pour eux. Ces deux catégories (jeunes et plus âgées) peuvent cependant être attirées par des logements de taille plus petite pour soit commencer le parcours résidentiel soit le terminer. Le programme doit donc tendre à répondre à la population et à ses caractéristiques.

La taille des ménages a diminué avec une évolution de leur structure en lien avec les évolutions sociétales. Les ménages d'une personne ou les familles monoparentales sont de plus en plus nombreuses aujourd'hui et aspirent également à une offre de logements plus petits et plus abordables qu'une maison individuelle qui est le type d'habitat le plus répandu sur la commune.

La commune du Muy présente également une population à revenus moyens à bas. Cette faiblesse relative se retrouve logiquement dans la capacité d'investissement des ménages notamment des jeunes primo-accédants.

#### ❖ Un marché immobilier peu diversifié et tendu

Le marché immobilier des 10 dernières années connaît un certain tassement. Le parc immobilier est essentiellement composé de maisons individuelles qui représentaient en 2019 plus de 60%. Les logements sont alors relativement grands par rapport à la taille des ménages d'aujourd'hui. Près de 60% sont des logements de 4 pièces ou plus (soit 3 chambres). La taille des logements est logique par rapport à la part importante des maisons individuelles. Cette offre n'est plus en adéquation avec la taille et la structures des ménages qui compose la population du Muy aujourd'hui. Le décalage est important puisque plus de 60% de la population ne comptent que 1 ou 2 personnes.

Au 2019, 4.3% du parc immobilier est destiné à des logements sociaux soit 166 logements comprenant la maison de retraite. La quasi-totalité du parc est composé de logements collectifs avec de plus des appartements de grande taille : 44,5% du parc est de type T4. Or, environ 63% de la demande sociale s'oriente vers des logements de type 1 à 3.

La Commune du Muy souffre donc d'une pénurie de logements. Or, tout développement et maintien d'un dynamisme socio-démographique d'une commune ne peut se réaliser qu'accompagner d'un contexte urbain favorable.

#### ❖ Des réponses immobilières adaptées

Le projet des Cadenades doit dès lors répondre aux besoins spécifiques de la population du Muy. En effet, la problématique est particulièrement aigue sur la commune où les parcours résidentiels sont devenus impossibles notamment pour les jeunes primo-accédants qui désertent la commune.

Conformément au Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) et au Programme Local de l'Habitat (PLH), il s'agit de répondre aux besoins de la population locale notamment en appartements sur un territoire communal fortement marqué par la résidence individuelle entraînant alors un marché immobilier très haut en terme financier.

Le projet offre alors une réponse à la commune en termes de production de logements en développant un programme large. La mixité et la diversité des typologies de logements (petits collectifs en orange sur plan, habitats dits intermédiaires en rose sur plan, maisons individuelles en bleu sur plan) tendent à répondre aux besoins de tous et notamment des jeunes ménages qui peinent à rester sur le territoire. Il est envisagé la création de logements en accession, en accession aidée et en locatif social sous la forme de petit collectif, d'habitat intermédiaire et de maisons individuelles groupées.

Le programme global de construction développe donc une offre correspondant aux besoins des ménages notamment en termes de :

- mixité (logement locatif social, accession, prix maîtrisés etc.)
- et de diversité urbaine (petit collectif, intermédiaires et individuel).

La mixité de typologie doit répondre aux besoins de tous.

### 2.4.3. Sa composition urbaine pour une densité désirable

#### ❖ Un équilibre entre densité et campagne : un développement urbain maîtrisé

Notre ambition a été d'imaginer un développement urbain permettant d'associer intimement les aspects sociaux, économiques, environnementaux et paysagers.

Il s'agit donc d'appréhender la ville à travers le prisme de sa complexité en évitant de tomber dans le travers d'approches mono-orientées. Cette démarche a sous-entendu des arbitrages, des équilibres à trouver.

Il est communément admis que le développement durable implique une ville dense et compacte. Les justifications sont la limitation du mitage du territoire, la maîtrise des coûts des infrastructures, la maîtrise énergétique, etc. Si la densité est nécessaire, elle n'est cependant pas une fin en soi car appréhendée seulement sous l'aspect technique, elle n'est pas suffisante pour être acceptée socialement.

Les attraits de la ville sont nombreux. Ce sont les services de proximité qu'elle est en mesure d'offrir, ce sont les échanges et les rencontres qu'elle facilite, c'est la dynamique économique qu'elle peut insuffler.

Le besoin d'intimité et de ressourcement répond à un besoin d'espaces de retranchement et d'apaisement, où en somme, pouvoir s'extraire du tumulte de la ville individuellement et collectivement. Il pose en cela la question de la qualité du logement, de la richesse et de la diversité de l'espace public dans sa gradation du « très public » à « l'intimiste » et de la proximité d'espaces paysagers amples et ouverts.

De nombreuses enquêtes d'opinions pointent une demande sociale de plus en plus forte d'un besoin de nature. Ce besoin s'exprime de manières très variées : une nature qui permette une forme de « retour aux sources », une nature respectueuse de l'environnement et riche en biodiversité, une nature d'ornement, d'embellissement, de confort et de convivialité, comme ici aux Cadenades une nature patrimoniale qui maintienne l'histoire d'un lieu, ainsi que de créer des îlots de fraîcheur.

C'est pourquoi, le plan de composition du projet d'écoquartier des Cadenades a été guidé par le patrimoine naturel et paysager usuel tout en offrant une densité en adéquation avec la programmation souhaitée pour répondre aux besoins en logements de tous.

Le plan du projet doit donc mixer ambition de qualité de vie et ambition programmatique.

La typologie de l'habitat individuel n'est pas écartée du projet. En effet, une demande pour ce type d'habitat existe toujours sur la commune et elle répond fortement à l'enjeu d'une forte intégration urbaine à l'environnement existant. Le projet présente à la fois des parcelles de grande taille pouvant être accessibles à des ménages aisés mais également des parcelles de taille plus moyenne pour envisager une typologie de maisons groupées ou jumelées.

L'habitat intermédiaire est en transition entre les deux typologies contraires que sont les petits collectifs et les maisons individuelles ou groupées. La densité est alors ponctuelle telle que des hameaux de quartier et de densité urbaine pour favoriser les lieux de vie mais également s'éloigner du pavillonnaire pour éviter toute confrontation urbaine trop forte.

Il s'agit d'une densité désirable et réfléchie, pensée.

#### 2.4.4. Pour conclure

Le projet retenu a donc favorisé les enjeux environnementaux et le patrimoine paysager usuel pour un caractère apaisé du quartier avec une quiétude garante d'un cadre de vie de qualité et sûr.

Le projet :

- s'intègre de façon logique et respectueuse dans son environnement urbain et naturel
- facilite l'accès au secteur et depuis ce secteur par une trame viaire nouvelle et diversifiée
- offre une alternative de déplacement et d'accessibilité à la population
- met en valeur les atouts du site (paysage, canal, arbres etc.).
- crée des lieux de vie paysagers pour tous au cœur du projet
- répond aux besoins en logement divers pour une mixité sociale et générationnelle au travers une diversité des formes d'habitat.



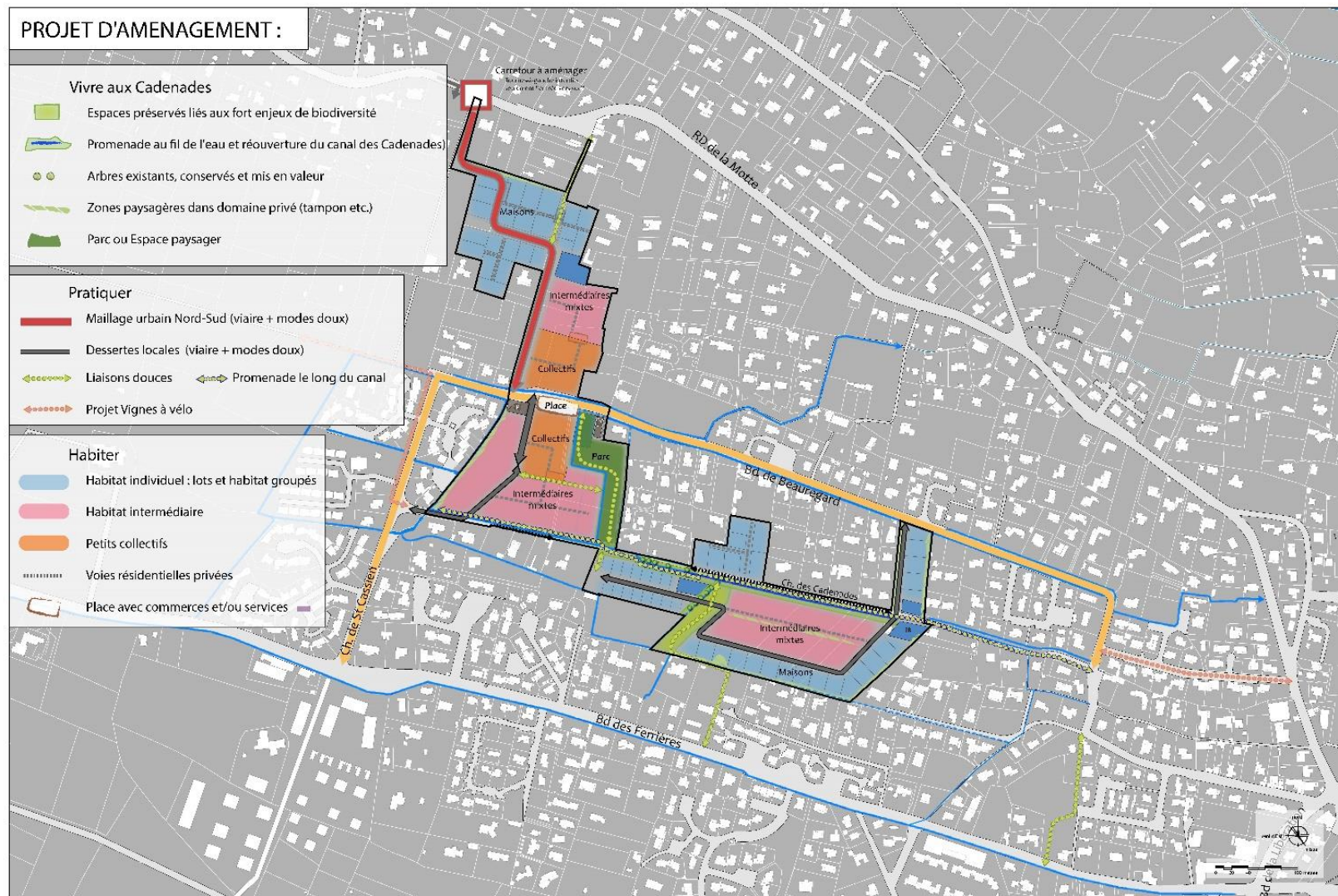
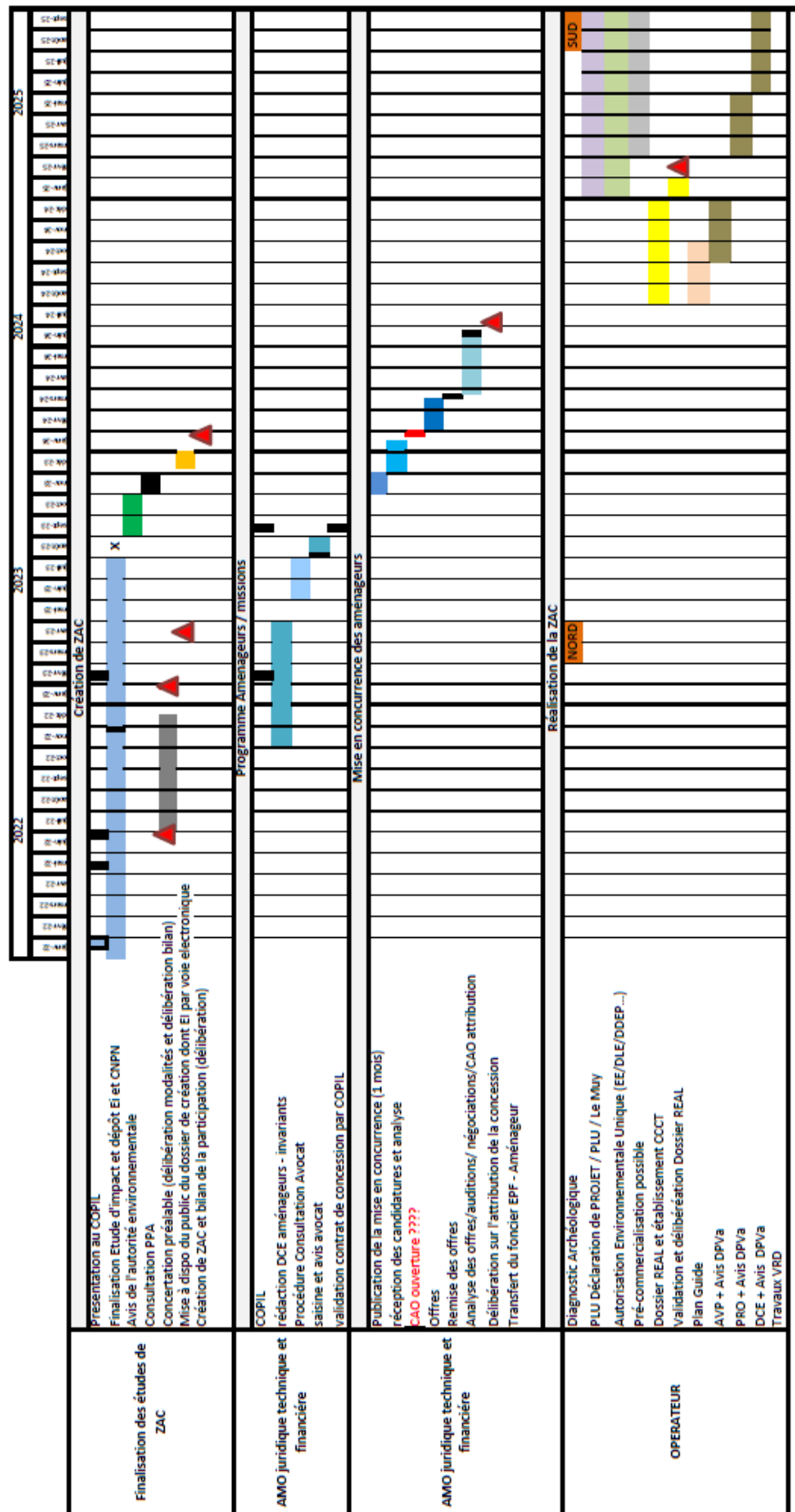


Figure 3. Schéma d'aménagement retenu à ce jour

## 2.5. Planning prévisionnel du projet



## 2.6. Coût du projet

LE MUY - ZAC DES CADENADES					
BILAN GLOBAL					
DEPENSES OPERATION			RECETTES OPERATION		
FONCIER	9,4	M € H.T.	VENTES LOGEMENTS LIBRES	3,0	M € H.T.
ETUDES	0,3	M € H.T.	VENTES LOGEMENTS ACCESSION SOCIALE	0,7	M € H.T.
TRAVAUX ET HONORAIRES TECHNIQUES	4,9	M € H.T.	VENTE LOGEMENTS LOCATIFS SOCIAUX	1,7	M € H.T.
COMMUNICATION ET COMMERCIALISATION	0,5	M € H.T.	VENTE SERVICES	0,1	M € H.T.
FRAIS DIVERS	1,9	M € H.T.	VENTE FONCIER	7,9	M € H.T.
FONDS DE CONCOURS	0,0	M € H.T.	PARTICIPATION COMMUNE DU MUY	0,7	M € H.T.
			PARTICIPATION DPVa	0,2	M € H.T.
TOTAL DEPENSES OPERATION	17,0	M € H.T.	TOTAL RECETTES OPERATION	14,1	M € H.T.
BILAN D'OPERATION		-2,9	M € H.T.		
COUT DPVa					
MESURES COMPENSATOIRES TORTUES ET ZONES HUMIDES	1,5	M € H.T.			
EQUIPEMENTS PUBLICS	0,2	M € H.T.			
	1,7	M € H.T.			
COUT COMMUNE					
ESPACES PUBLICS	0,7	M € H.T.			
EQUIPEMENTS PUBLICS	0,0	M € H.T.			
	0,7	M € H.T.			



### 3. ETAT INITIAL

#### 3.1. Définition de l'aire d'étude

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

Une aire d'étude principale qui 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**. Ce parcellaire correspond à une enclave en déprise agricole à l'extrême ouest de la zone urbaine du Muy.

Une aire d'étude élargie (ou fonctionnelle) qui permet d'aborder avec rigueur les peuplements évoluant 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.

Cependant l'aire d'étude élargie se limite ici aux espaces agricoles bordant le projet. En effet, l'aire d'étude jouxte des habitations et jardins clos, aucun relevé n'a été effectué dans ces propriétés privées.

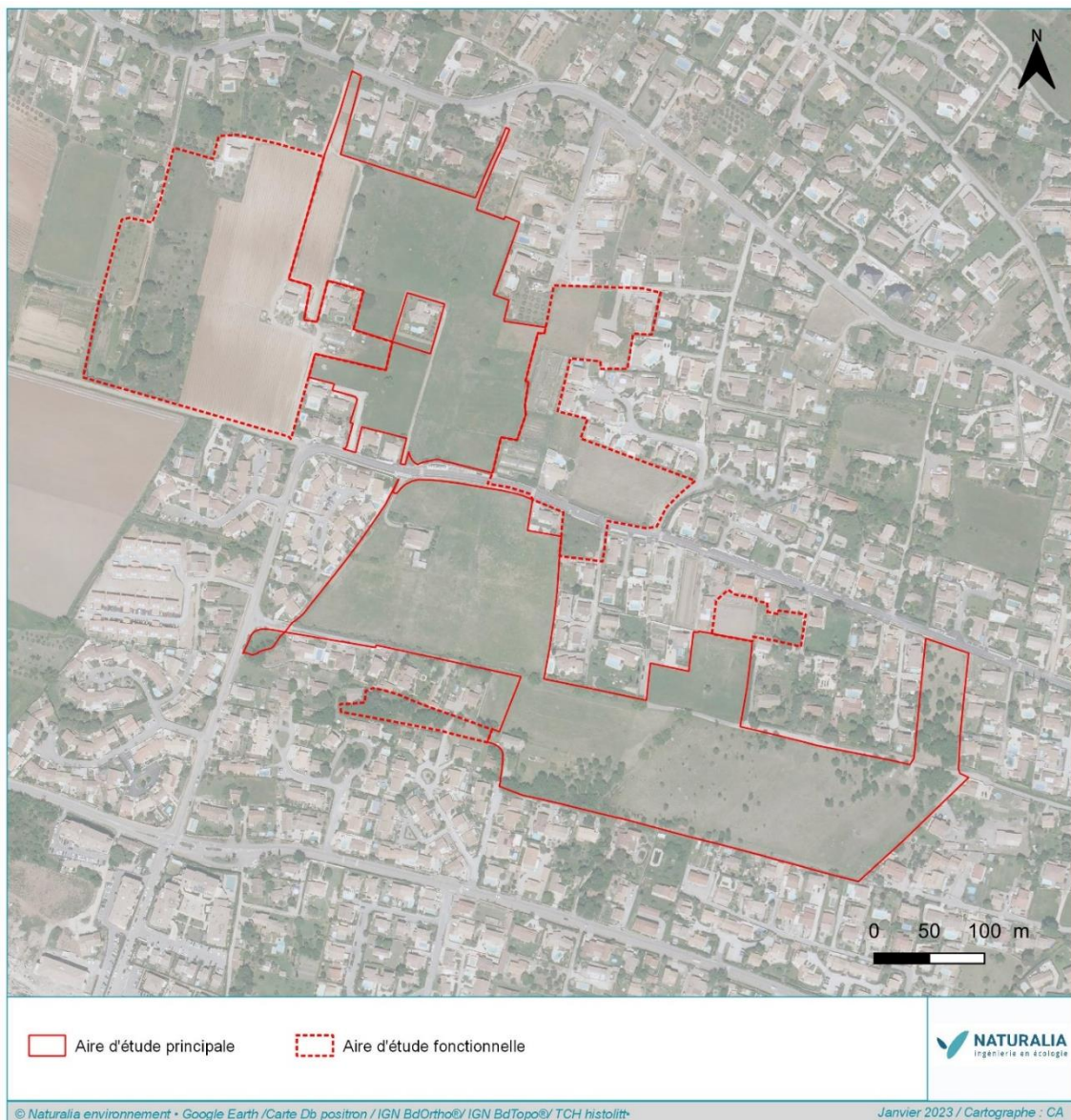


Figure 4. Aire d'étude principale et aire d'étude élargie



### 3.2. Périmètres d'intérêt écologique

Le tableau suivant liste les différents périmètres réglementaires, contractuels ou d'inventaires présents autour du site d'étude, dans un rayon de 2 km.

Tableau 1. Bilan des périmètres d'intérêt écologique vis-à-vis de l'aire d'étude

Statut du périmètre	Dénomination	Code	Superficie (ha)	Distance à l'aire d'étude (m)
<b>Périmètres contractuels</b>				
<b>Sites Natura 2000</b>	ZSC Val d'Argens	FR9301626	12 219	1 049
	ZPS Colle du Rouet	FR9312014	11 533	1 257
	ZSC La plaine et le massif des Maures	FR9301622	34 264	1 793
<b>ENS 83</b>	San Luen	086P03	53	1 492
<b>Plan National d'Actions (PNA) en faveur d'une espèce</b>	Aigle de Bonelli (Domaines vitaux) <i>La Colle du Rouet</i>	O_AQUFAS_DV_020	11 532	1 257
	Lézard ocellé <i>Présence hautement probable</i>	2	597 130	-
	Lézard ocellé <i>Présence probable</i>	1	5 552 796	338
	Lézard ocellé <i>Présence peu probable</i>	0	2 002 286	1 434
	Vautour Moine (Domaine vital) <i>Verdon</i>	O_AEGMON_DV_064	11 523	1 257
	Tortue d'Hermann <i>Sensibilité très faible</i>	-	64 888	-
	Tortue d'Hermann <i>Sensibilité moyenne à faible</i>	-	125 262	-
	Tortue d'Hermann <i>Sensibilité notable</i>	-	33 416	1 072
	Tortue d'Hermann <i>Sensibilité majeure</i>	-	8 567	1 501
<b>Site classé</b>	Le moulin des Serres et ses abords au Muy	93C83040	6,47	836
	Le rocher de Roquebrune	93C83044	806	1 493
<b>Site inscrit</b>	Parcelles aux abords du Moulin des Serres, au Muy	93I83042	0,95	836
<b>Terrain du CEN</b>	La Colle du Rouët et la plaine de Palayson	ROUE	3159	1 263
<b>Périmètres inventaires</b>				
<b>ZNIEFF Terre I</b>	Rocher de Roquebrune	930020459	629	1 512
<b>ZNIEFF Terre II</b>	Vallée de la Nartuby et de la Nartuby d'Ampus	930020304	230	581
	Vallée de l'Argens	930012479	2 846	1 170
	Bois de Palayson et Terres Gastes	930012555	4 062	1 260
	Rocher de Roquebrune - les Pétignons	930012552	1 189	1 512
<b>Zones humides</b>	Le Rayol	83-DPTVAR-0124	3,26	1 099

Statut du périmètre	Dénomination	Code	Superficie (ha)	Distance à l'aire d'étude (m)
	Plan d'eau Rabinon	83-CGLVAR-0804	4,46	1 255
	Mare temporaire de la Serre	83-DPTVAR-0116	0,06	1 481
	Mares temporaires du péage du Muy	83-DPTVAR-0117	1,86	1 551
	Mare des Valettes	83-DPTVAR-0118	0,4	1 951
<b>Frayères</b>	Poisson liste 1 La Nartuby	083I000139	34 654 m	588
	Poisson liste 1 L'Argens	083I000020	115 432 m	1 204
	Poisson liste 2 fleuve l'argens	083I000145	78 413 m	1 204
	Poisson liste 1 Vallon du Rabinon	083I000040	2 542 m	1 794

Le site d'étude se trouve pour partie dans les périmètres de sensibilités « Très faible » et « Moyenne à faible » du PNA en faveur de la Tortue d'Hermann et de « présence hautement probable » du PNA en faveur du Lézard ocellé . Une attention particulière devra être portée sur ces deux espèces au moment des prospections.

Par ailleurs, le site d'étude se trouve à proximité de trois périmètres Natura 2000. Compte tenu du projet d'aménagement et des études réglementaires à réaliser (étude d'impact et dossier loi sur l'eau), une évaluation des incidences Natura 2000 doit être réalisée vis-à-vis de ces 3 sites.

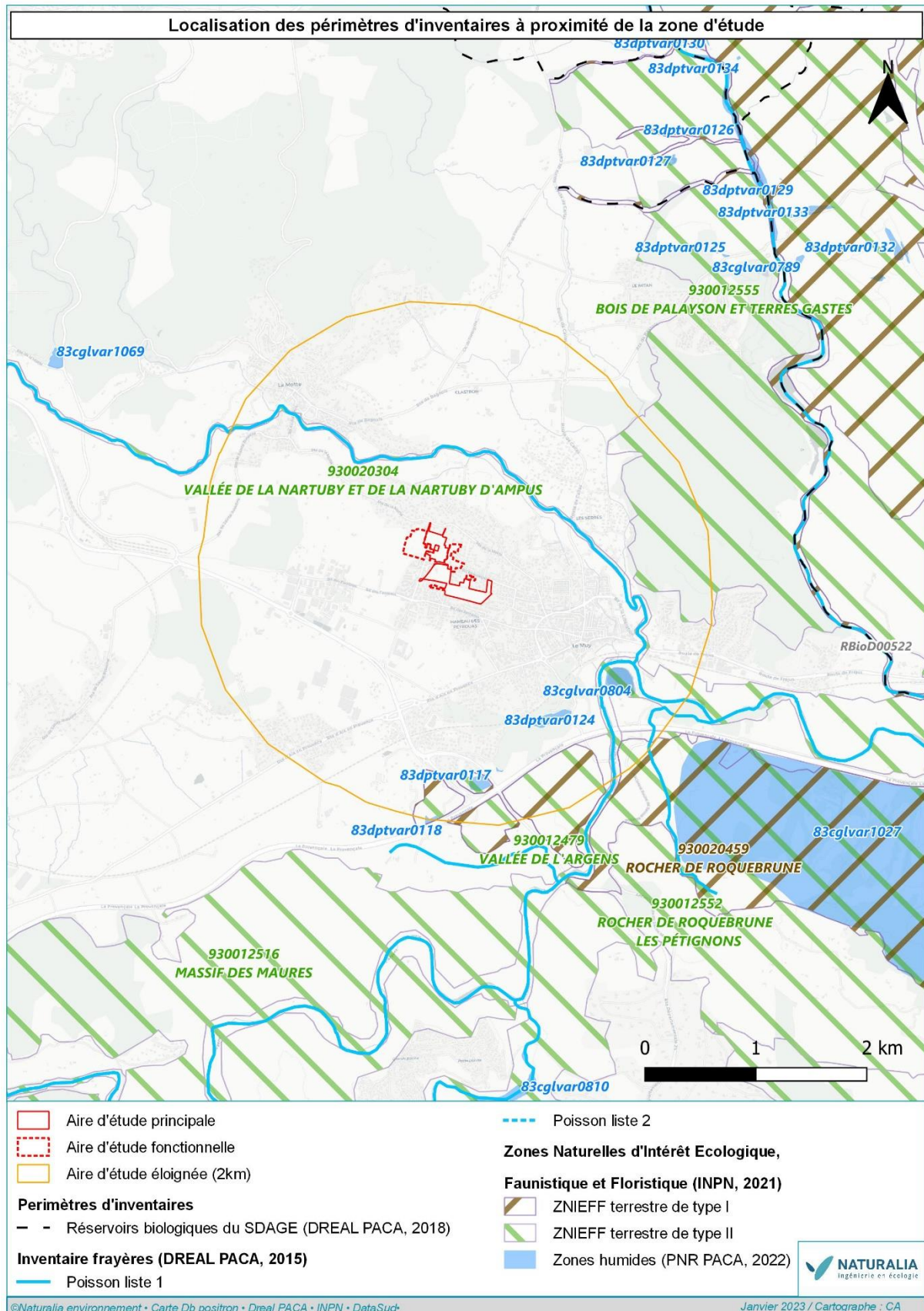


Figure 5. Localisation des périmètres d'inventaires vis-à-vis de l'aire d'étude





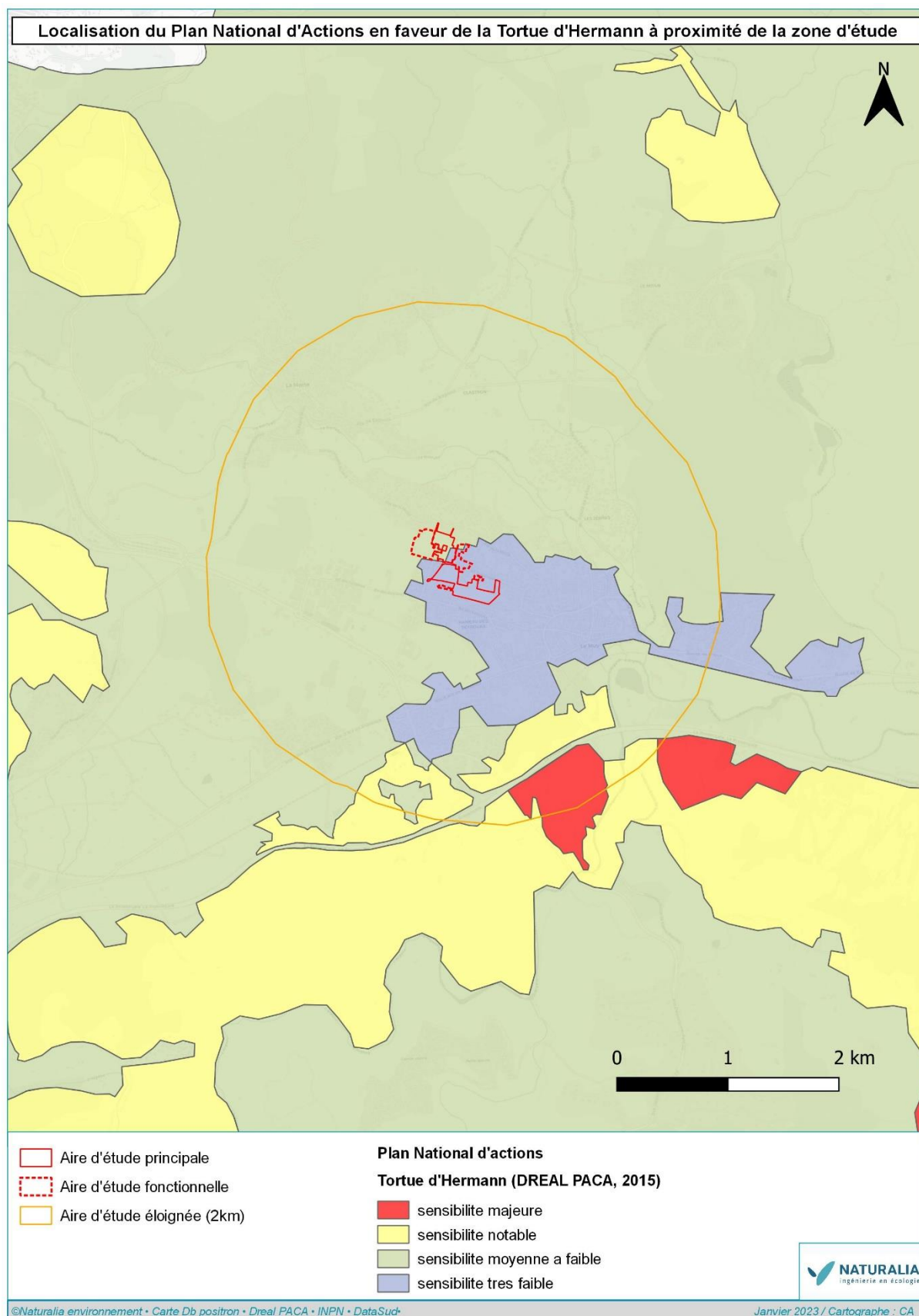


Figure 7. Localisation du PNA Tortue d'Hermann vis-à-vis de l'aire d'étude

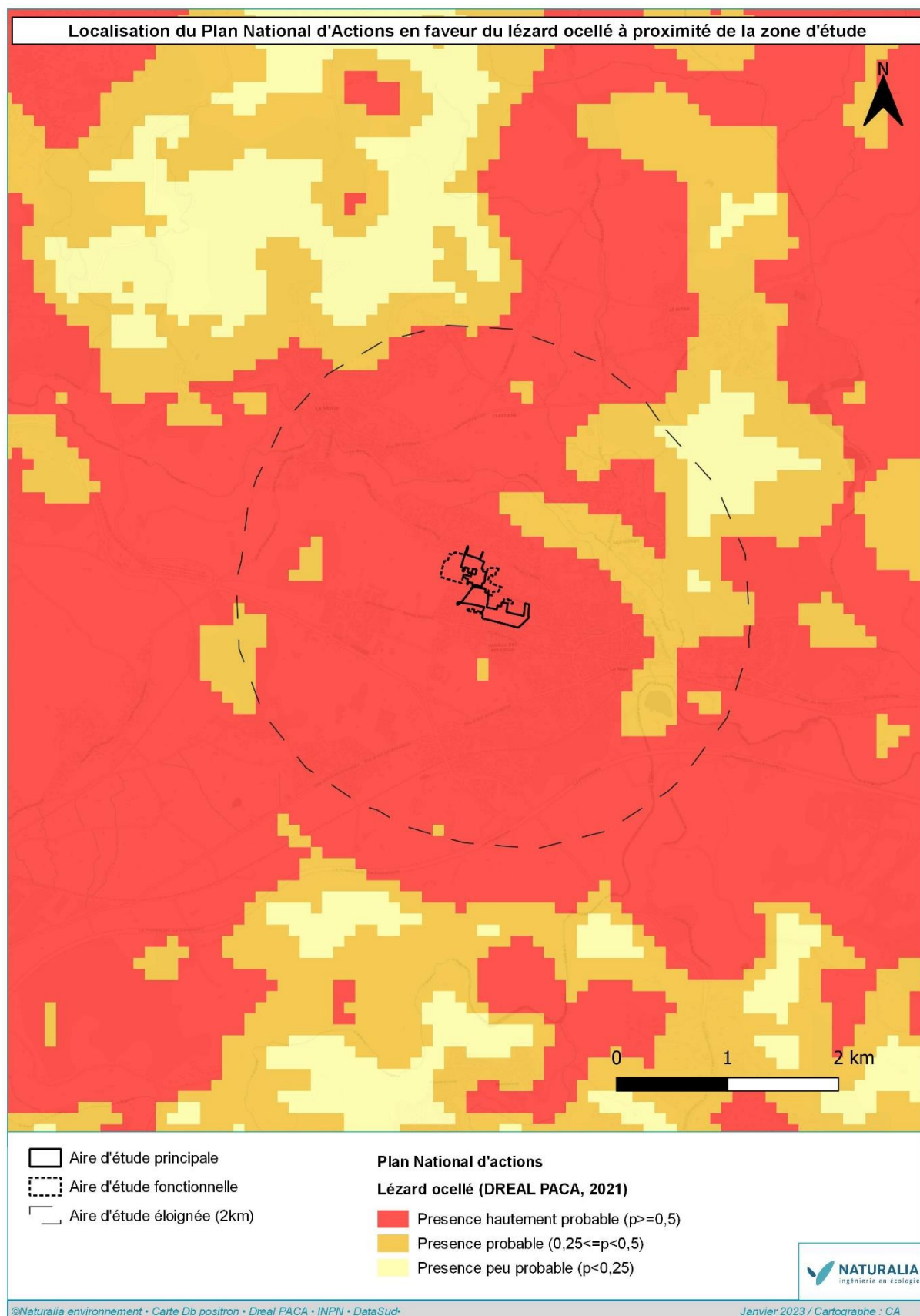










Figure 8. Localisation du PNA Lézard ocellé vis-à-vis de l'aire d'étude



### 3.3. Recueil bibliographique

#### 3.3.1. Structures ressources

L'analyse de l'état des lieux a consisté 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 :

Structure	Logo	Consultation	Résultat de la demande
<b>CBNMP</b> (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles)		Bases de données en ligne flore et faune <a href="http://flore.silene.eu">http://flore.silene.eu</a>	Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude.
<b>DREAL PACA / GCP</b>		Carte d'alertes chiroptères	Cartographie communale par espèce
<b>Inventaire National du Patrimoine Naturel</b>		Base de données en ligne <a href="https://inpn.mnhn.fr">https://inpn.mnhn.fr</a>	Périmètres d'intérêt écologique Listes d'espèces communales
<b>LPO-PACA</b>		Base de données en ligne Faune-PACA : <a href="http://www.faune-paca.org">www.faune-paca.org</a>	Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques
<b>NATURALIA</b>		Base de données professionnelle	Liste et statut d'espèces élaborés au cours d'études antérieures sur le secteur
<b>ONEM</b> (Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens)		Base de données en ligne <a href="http://www.onem-france.org">http://www.onem-france.org</a> (en particulier Atlas chiroptères du midi méditerranéen)	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales.
<b>Observado</b>		Base de données en ligne <a href="http://observado.org/">http://observado.org/</a>	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques
<b>CEN PACA</b>		Base de données Silène Faune <a href="http://faune.silene.eu/">http://faune.silene.eu/</a>	Liste d'espèces faune par commune

Notre document se base également sur le travail engagé par Naturalia en 2013.

### 3.3.2. Résultats du recueil bibliographique

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.

**Tableau 2. Espèces végétales et animales à enjeu pressenties ou avérées au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique**

Taxon	Statut	Enjeu régional	Source	Commentaires
Flore				
<b>Laiche appauvrie</b> <i>Carex depauperata</i>	-	Assez Fort	SILENE Flore  Flora Gallica	Sous-bois thermophiles
<b>Anthémis précoce</b> <i>Chamaemelum fuscatum</i>	-	Fort		Vignobles et cultures sur sol lourd ou temporairement inondé
<b>Crépis de Zante</b> <i>Crepis zacintha</i>	-	Fort		Pelouses sèches acidiphiles
<b>Gratiola officinale</b> <i>Gratiola officinalis</i>	PN	Assez Fort		Prairies humides, bord des étangs et des cours d'eau
<b>Luzerne précoce</b> <i>Medicago praecox</i>	-	Fort		Pelouses à thérophytes acididphile
<b>Agrostis de Pourret</b> <i>Neoschischkinia pourretii</i>	PR	Fort		Pelouses temporairement humides acidiphiles
<b>Phalaris aquatica</b> <i>Phalaris aquatica</i>	PR	Assez Fort		Fossés et friches humides, zones rudérales
<b>Rose de France</b> <i>Rosa gallica</i>	PN	Modéré		Ourlets de forêts thermophiles
<b>Romulée à petites fleurs</b> <i>Romulea columnae</i>	PR	Assez Fort		Pelouses mésophiles à hygrophiles thermophiles
<b>Sérapias négligé</b> <i>Serapias neglecta</i>	PN	Fort		Prairies mésophiles à hygrophiles acidiphiles
<b>Sérapias d'Hyères</b> <i>Serapias olbia</i>	PR	Très Fort		Prairies mésophiles à hygrophiles acidiphiles
<b>Sérapias à petites fleurs</b> <i>Serapias parviflora</i>	PN	Fort		Prairies mésophiles à hygrophiles acidiphiles
<b>Sérapias à fleurs raides</b> <i>Serapias strictiflora</i>	-	Fort		Prairies mésophiles à hygrophiles acidiphiles
<b>Trèfle de Boccone</b> <i>Trifolium bocconeii</i>	PR	Assez Fort		Pelouses à thérophytes acididphile
Insectes				
<b>Agrion de Mercure</b> <i>Coenagrion mercuriale</i>	PN, DH2, LRR : NT	Modéré	Naturalia 2013	Avéré au sein de l'aire d'étude lors des inventaires de 2013
<b>Diane</b> <i>Zerynthia polyxena</i>	PN, DH2 LRR : LC	Modéré	SILENE Faune	De nombreuses mentions récentes au sein du territoire communal
Amphibiens				
<b>Crapaud calamite</b> <i>Epidalea calamita</i>	PN, LRR : LC	Modéré	BDD Naturalia	Connu en reproduction sur la commune en 2019
<b>Grenouille agile</b> <i>Rana dalmatina</i>	PN, DH2, LRR : NT	Assez fort	SILENE Faune	Données anciennes sur la commune (avant 2010). Connue à Puget-sur-Argens en 2015



Taxon	Statut	Enjeu régional	Source	Commentaires
<b>Pélodyte ponctué</b> <i>Pelodytes punctatus</i>	PN, LRR : LC	Modéré	Faune PACA	Connu sur la commune en 2018
<b>Rainette méridionale</b> <i>Hyla meridionalis</i>	PN, DH4, LRR : LC	Modéré		Connue sur la commune en 2018
Reptiles				
<b>Couleuvre à échelons</b> <i>Zamenis scalaris</i>	PN, LRR : NT	Modéré	Faune PACA SILENE Faune	Présente sur la commune en 2019 au grès des boisements et fourrés.
<b>Couleuvre de Montpellier</b> <i>Malpolon monspessulanus</i>	PN, LRR : NT	Modéré	Naturalia, Faune PACA, SILENE Faune	Présente sur la commune notamment en 2018 près de l'échangeur.
<b>Couleuvre helvétique</b> <i>Natrix helvetica</i>	PN, LRR : LC	Modéré	Faune PACA, SILENE Faune	Présente sur la commune en 2018 notamment près des zones humides.
<b>Lézard ocellé</b> <i>Timon lepidus</i>	PN, LRR : NT	Fort	Faune PACA, SILENE Faune	Présent sur la commune en 2014
<b>Orvet de Vérone</b> <i>Anguis veronensis</i>	PN, LRR : DD	Assez fort	Naturalia, Faune PACA, SILENE Faune	Présent sur la commune. Donnée au lieu-dit « les pinèdes » et à l'échangeur en 2018.
<b>Seps strié</b> <i>Chalcides striatus</i>	PN, LRR : NT	Modéré	Naturalia Faune PACA, SILENE Faune	Présent sur la commune à l'échangeur en 2018.
<b>Tortue d'Hermann</b> <i>Testudo hermanni</i>	PN, DH2, DH4, LRR : EN	Très fort	Naturalia, Faune PACA, SILENE Faune	Présente sur le site d'étude en 2013 mais aussi à l'échangeur autoroutier en 2018 et dans différents secteurs, même relictuels.
Oiseaux				
<b>Alouette lulu</b> <i>Lullula arborea</i>	PN, DO1 LRR : NT	Modéré	Faune PACA  SILENE Faune	Observé à plusieurs reprises aux lieux dits « Les hauts de Palayson », « les Belugues », « La Roussou » et « golf de Saint-Andreol » en 2010.
<b>Hirondelle de fenêtre</b> <i>Delichon urbicum</i>	PN, LRR : LC	Modéré		Plusieurs observations de 2001 à 2010. Aux lieux dits « Le Muy- village », et « Lieu-dit 5632 ».
<b>Hirondelle rustique</b> <i>Hirundo rustica</i>	PN, LRR : NT	Modéré		Espèce présente dans son habitat durant sa période de nidification en 2016 et 2017 aux « Belugues » en 2010.
<b>Huppe fasciée</b> <i>Upupa epops</i>	PN, LRR : LC	Modéré		Recensé au lieu-dit « les Rouvières » en 2017 et aux lieux dits « golf de Saint-Andreol » et « le clos d'Azur » en 2010. Espèce connue comme nicheuse sur la commune de La Motte et Le Muy.
<b>Petit-duc scops</b> <i>Otus scops</i>	PN, LRR : LC	Modéré		Nombreuses observations aux lieux dits « les Rouvières » et « lieu-dit 5633 » en 2017.
Mammifères				
<b>Campagnol amphibie</b> <i>Arvicola sapidus</i>	PN	Assez fort	Cen Paca, Silène Faune, SFEPM	Un noyau de population est localement implanté (Argens, Aille et affluents)
<b>Grand rhinolophe</b> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	PN, DH2, DH4	Assez fort	Faune PACA / CEN PACA	Un gîte de reproduction majeur est situé sur le rocher de Roquebrune, l'espèce est bien présente localement
<b>Petit rhinolophe</b> <i>Rhinolophus hipposideros</i>	PN, DH2, DH4	Assez fort	Colombo com. pers.	Plusieurs colonies sur le Muy attestent de son implantation notamment en bâti
<b>Murin de Capaccini</b> <i>Myotis capaccini</i>	PN, DH2, DH4	Fort		GCP
<b>Murin de Bechstein</b> <i>Myotis bechsteinii</i>	PN, DH2, DH4	Fort	Naturalia	Des recherches spécifiques sur l'espèce (Massif des maures) attestent de sa bonne représentation locale.

Taxon	Statut	Enjeu régional	Source	Commentaires
<b>Minioptère de Schreibers</b> <i>Miniopterus schreibersii</i>	PN, DH2, DH4	Fort		Ces deux espèces sont présentes en gîte au niveau du Pont naturel d'Entraygues sur la commune de Vidauban. Celles-ci rayonnent largement sur le secteur du Muy.
<b>Petit murin</b> <i>Myotis blythii</i>	PN, DH2, DH4	Fort		Avéré en chasse sur la commune du Muy.
<b>Barbastelle d'Europe</b> <i>Barbastella barbastellus</i>	PN, DH2, DH4	Assez fort		Quelques contacts attestent de sa présence en chasse et transit.
<b>Murin à oreilles échancrées</b> <i>Myotis emarginatus</i>	PN, DH2, DH4	Assez fort		Assez régulier sur ce secteur du Var.

### 3.4. Inventaires naturalistes

#### 3.4.1. Calendrier des prospections

Des premiers inventaires ont été réalisés sur le site d'étude en 2013.

Des prospections complémentaires ont été menées en 2019 sur une période suffisante pour cerner la plupart des enjeux faunistiques et floristiques. 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.

*Tableau 3. Calendrier des prospections*

Groupes	Intervenants	Prospections 2013	Prospections 2019	Conditions météorologiques 2019
<b>Flore et Habitats</b>	Aurélié POUMAILLOUX (2013) Romain BARTHELD (2019)	04.04.2013 24.05.2013 18.06.2013	02.05.2019 27.09.2019	Nuageux Beau temps
<b>Zone humide</b>	Thibault VEYRET	-	10.04.2019	Temps orageux et vent faible
<b>Entomofaune</b>	Sylvain FADDA	16.05.2013	25.04.2019 21.05.2019 02.07.2019	Couvert, frais Ensoleillé Temps lourd
<b>Herpétofaune</b>	Thomas ROUSSEL (2013) Mattias PEREZ (2019)	26.03.2013 (nuit) 16.05.2013 30.05.2013 18.06.2013	02.04.2019 ☀ 08.04.2019 ☾ 18.04.2019 ☀ ☾ 07.05.2019 ☀ 07.06.2019 ☀	Couvert, vent faible Nuit pluvieuse, vent moyen Soleil, vent faible Soleil, vent faible Soleil, vent faible
<b>Ornithologie</b>	Jean Charles DELATTRE (2013) Paul MENARD (2019)	27.03.2013 29.05.2013	09.05.2019 ☀ 10.06.2019 ☀ 10.06.2019 ☾	Soleil, vent faible Ensoleillé, vent faible Ensoleillé, vent faible
<b>Mammifères Chiroptères</b>	Lénaïc ROUSSEL	15.06.2013 18.09.2013	20.05.2019 ☀☾ 28.06.2019 ☾ 02.09.2019 ☾	Ensoleillé pas de vent Ensoleillé vent léger Ensoleillé vent léger

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

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

### 3.4.2. 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'infirmes et de préciser les habitats naturels présents et pressentis 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 (Bardat & 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).

Depuis 2013, la typologie EUNIS remplace la typologie CORINE biotopes au niveau européen. Elle sera donc préférentiellement utilisée ici.

Enfin, les différents types d'habitats sont cartographiés à l'échelle du 1/5 000<sup>e</sup> (échelle de saisie). 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.

#### ZONES HUMIDES

##### ❖ Analyse de la végétation

Dans un premier temps, l'analyse est portée sur les habitats naturels et semi-naturels observés au sein de l'aire d'étude ainsi que sur les communautés végétales qui s'y développent. Les listes fournies en annexe II table B de l'arrêté du 24 juin 2008 (précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement) modifié sont utilisées pour interpréter le potentiel humide des différents secteurs à investiguer.

Dans un second temps, des compléments de relevés en termes de végétation sont réalisés. Pour cela, l'ensemble de la végétation dominante dans un habitat relativement homogène d'un point de vue de la flore et des conditions mésologiques est relevé. 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 la table A de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur peut être considéré comme une zone humide.

### ❖ Analyse de la pédologie

Il existe de nombreuses cartes qui permettent de préparer les investigations de terrains. Ces premières constatations donnent une indication qui orientera les prospections le jour des investigations, et donnent également une première approche quant à la possible présence de zones humides sur le secteur d'étude. Ces observations se font grâce à un outil cartographique (logiciel Arcgis ou Qgis) ainsi que par le biais de sites web spécialisés numérisant les données existantes sur le territoire (ex : BRGM, Géoportail).

Dans un troisième temps, des sondages pédologiques sont donc réalisés pour diagnostiquer la présence ou l'absence de zones humides au sein des habitats naturels potentiellement humides notés « p. », de même que pour ceux ne figurant pas dans les listes des habitats caractéristiques de zones humides (c'est-à-dire non présent dans la table B de l'annexe II de l'arrêté). Le travail consiste alors en la recherche de traces d'hydromorphies dans les 50 premiers cm du sol, le diagnostic se faisant suivant différents cas de figures décrits dans l'arrêté.

Le plan d'échantillonnage est déterminé en fonction du nombre et de la proportion des occupations du sol au sein de l'aire d'étude. Divers sondages à la tarière manuelle sont réalisés dans les différentes zones repérées, l'examen des sols devant prioritairement porter sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide. Le nombre, la répartition et la localisation des points de sondage dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec un point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques. Un focus peut être mené sur les habitats pro-parte, les sols peu ou non remaniés (i.e. les plus « naturels ») et enfin en fonction de la topographie et de la proximité au réseau hydrographique. Une première approche visuelle du site permet de différencier différentes zones selon : la répartition de la végétation, la microtopographie, la présence de zones avec des flaques d'eau stagnante...

#### ⇒ Investigation à la tarière manuelle

L'investigation pédologique réalisée à l'aide de la tarière manuelle se déroule comme suit :

- La tête de la tarière correspond à une prospection de 20 cm, il est à noter que seuls les 10 premiers centimètres sont conservés en bout de tarière, afin d'éviter toute pollution de matériaux supérieurs.
- La répétition de l'opération jusqu'à une profondeur de 1,20 m si possible (un abandon de la prospection est accepté si aucune trace d'hydromorphie n'est observé jusqu'à 0,50 m de profondeur ou si la nappe alluviale est rencontrée).
- Un enregistrement de la localisation du sondage par outils GPS, afin d'effectuer un report cartographique de la délimitation,
- Un recouvrement de l'excavation par les matériaux prélevés, si possible dans l'ordre des échantillons prélevés à l'aide d'une gouttière :



Figure 9. Illustrations des investigations pédologiques

#### ⇒ Classification GEPPA

L'observation des traits rédoxiques et réductiques doit se faire selon les modalités définies par l'annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Ainsi il existe quatre classes d'hydromorphie de sol de zone humide, elles sont définies d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 modifié – figure ci-après). Les sols des zones humides correspondent :



1. A tous les histosols qui connaissent un engorgement permanent en eau provoquant l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (classe d'hydromorphie H du GEPPA). L'horizon histique est composé de matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 0,50 m ;
2. A tous les réductisols qui connaissent également un engorgement en eau permanent à faible profondeur qui se traduit par des traits réductiques gris-bleuâtres ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer) débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol. Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;
3. Aux autres sols caractérisés par :
  - Des traits rédoxiques (taches rouilles ou brunes -fer oxydé- associées ou non à des taches décolorées et des nodules et concrétions noires -concrétions ferro-manganiques) débutant à moins de 0,25 m de profondeur/sol et se prolongeant et s'intensifiant en profondeur : sols des classes V a, b, c et d du GEPPA ;
  - Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 0,50 m de profondeur/sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 0,80 m et 1,20 m de profondeur/sol. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

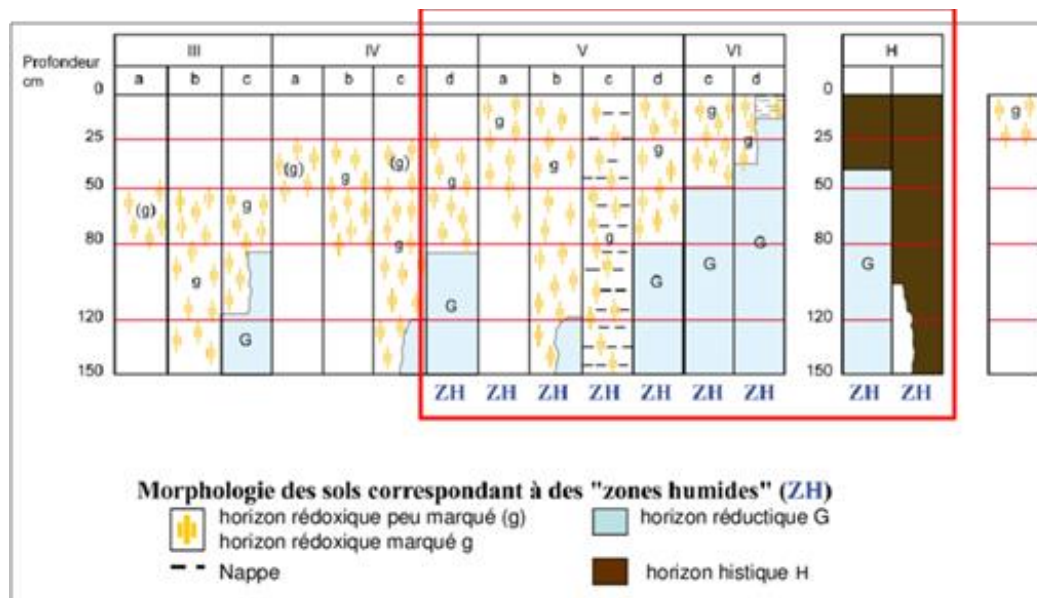


Figure 10. Table des classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 2008 modifié)

## 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

On estime à environ 34 000 le nombre d'espèces d'insectes présentes en France. En raison de cette diversité spécifique trop importante, il est impossible de les considérer dans leur intégralité. De fait, il convient de faire un choix quant aux groupes étudiés. Ainsi, les inventaires concernent prioritairement les groupes contenant des espèces inscrites sur les listes de protection nationales, aux annexes de la Directive « Habitats », ainsi que les taxons endémiques, en limite d'aire ou menacés (listes rouges) :

- les Odonates (libellules et demoiselles) ;
- les Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jours) ;
- les Hétérocères Zygaenidae (zygènes) ;
- les Orthoptères (criquets et sauterelles) ;
- une partie des Coléoptères (scarabées, capricornes...) ;
- les Mantodae (mante religieuse) ;
- une partie des Neuroptères (ascalaphes et fourmilions) ;
- une partie des Arachnides (araignées, scorpions...).

Les sorties de terrain ont été programmées à une époque considérée comme optimale pour l'apparition des adultes des principaux groupes d'insectes attendus.

La méthodologie d'étude *in situ* des invertébrés consiste en un parcours semi-aléatoire de la zone d'étude, aux heures les plus chaudes de la journée, à la recherche d'individus actifs qui seront identifiés à vue ou après capture au filet. La recherche des Lépidoptères est associée à une recherche de plantes-hôtes, de pontes, et de chenilles, tandis que celle des Anisoptères patrimoniaux est adjointe d'une recherche de leurs exuvies en bordure d'habitats humides. Certains Coléoptères (non protégés) peuvent être prélevés afin d'être identifiés ultérieurement et des traces d'écloppées d'espèces saproxylophages telles que le Grand Capricorne sont recherchées sur les troncs et les branches de gros arbres, notamment les chênes.

La problématique Agrion de Mercure étant connue à la suite des études précédentes, une attention particulière a été portée à cette espèce. L'ensemble des individus contactés ont été pointés et comptabilisés, avec une attention particulière concernant les preuves de reproduction locale (présence de tandem de reproduction).

Lorsqu'une espèce n'est pas observée, l'analyse paysagère, associée aux recherches bibliographiques, permettra d'apprécier son degré de potentialité. En effet, plus que d'autres compartiments, les invertébrés sont soumis à de grandes variations interannuelles concernant leur phénologie et les densités d'individus. Ceci est notamment influencé par le climat hivernal et printanier (froid, pluviosité...). De plus, concernant les Lépidoptères principalement, l'ensemble des stations de plantes-hôtes sur une zone ne sont pas simultanément exploitées par les adultes pour la ponte. L'absence d'œufs ou de chenille sur des plantes-hôtes une année ne signifie pas une absence l'année suivante.

## LES AMPHIBIENS

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).

La recherche des amphibiens a consisté en la :

- Recherche d'habitats (terrestre et aquatique) favorables aux espèces (mare, flaque, canaux, ...) ;
- Recherches d'individus adultes ou larves actifs ou sous abris (de jour).

## LES 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.

Pour la Tortue d'Hermann, à la lecture de la cartographie des sensibilités issue du Plan National d'Action en faveur de cette espèce, l'opération d'aménagement des Cadenades recoupe deux niveaux de cette carte de sensibilité :

- Sensibilité très faible ;
- Sensibilité moyenne à faible pour la partie nord de la zone d'étude (soit environ 3 ha), celle-ci correspondant à un secteur de répartition diffuse de la Tortue d'Hermann.

Conformément à la typologie des inventaires formulée par la DREAL PACA<sup>1</sup>, cette dernière catégorie requiert la réalisation d'un diagnostic succinct. Ce diagnostic, déjà réalisé en 2013 a été reconduit ici et consiste en :

- Une évaluation de l'importance du site pour la Tortue d'Hermann ;
- Préciser la nature et la qualité des habitats présents sur le site et aux marges de celui-ci.

Conformément à la méthodologie spécifique d'un diagnostic succinct<sup>2</sup>, des prospections à vue pratiquées de façon homogène sur l'ensemble de l'aire d'étude ont eu lieu entre le 15 avril et le 15 juin.

Des prospections à vue ont été menées jusqu'à la mi-juin 2019 sur l'ensemble du secteur d'étude, à raison de 3 passages d'une demi-journée chacun, entre 7h et 13h. Chaque individu trouvé a été géo-référencé, photographié sans toutefois les manipuler. Pour les milieux les plus fermés, des points d'écoutes de quelques minutes, répétés aux heures les plus favorables ont été effectués.

Une attention particulière a été portée sur les habitats naturels, afin de caractériser les zones les plus favorables à l'espèce pour l'accomplissement de son cycle biologique. Cette analyse est complétée par un recueil de données pour présenter les usages historiques de la parcelle étudiée, ainsi que la localisation des points d'eau les plus proches. Ceci permettra de qualifier la qualité des habitats et donc l'utilisation de l'aire d'étude par la Tortue d'Hermann.

Enfin, la connectivité et la fonctionnalité du site prévu pour l'implantation du projet d'aménagement seront étudiées à différentes échelles, au regard des habitats présents et des corridors pouvant éventuellement le relier avec les principaux noyaux de population les plus proches.

## LES OISEAUX

Un premier travail de photo-interprétation à partir d'orthophotographies aériennes couplé à une analyse bibliographique permet d'apprécier les potentialités aviennes 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 un niveau modéré. En fonction des particularismes du site, il peut être décidé de cibler des inventaires sur des espèces ne présentant pas un enjeu conservatoire notable à l'échelle régionale, mais pour lesquelles l'aire d'étude présente une importance particulière : site d'hivernage, de halte migratoire, de dispersion, etc.

Des sessions de relevés ont permis d'établir un diagnostic ornithologique adapté à la phénologie des espèces 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 (migration prénuptiale et 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 ;

<sup>1</sup> [http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pnathh\\_projets\\_04012010\\_cle02194f.pdf](http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pnathh_projets_04012010_cle02194f.pdf)

<sup>2</sup> Modalités de prise en compte de la Tortue d'Hermann et de ses habitats dans les projets d'aménagement (Préfecture du Var – 4 janvier 2010)



- relevés crépusculaires et nocturnes avec passage de bandes sonores lorsque cela s'avère nécessaire pour l'avifaune nocturne ;
- détermination acoustique (chants et cris) et visuelle (indication du sexe ou de l'âge lorsque cela est possible) ;
- évaluation des effectifs, a minima 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, la dispersion ou la halte migratoire ;
- l'analyse des espèces au prisme des fonctionnalités écologiques, notamment du fait de l'isolement ou de la connectivité de certains réservoirs ou corridors.

### LES MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES)

Les mammifères sont d'une manière générale, assez difficile à observer. Des échantillonnages par grand type d'habitat ont été réalisés afin de détecter la présence éventuelle des espèces patrimoniales et /ou protégées (traces, excréments, reliefs de repas, lieux de passage...).

Des horaires de prospection adaptés à leur rythme d'activité bimodale, avec une recherche active tôt le matin et en début de nuit ont été mis en œuvre pour cette étude. Une attention spécifique a été portée au niveau des mammifères semi-aquatiques au regard du contexte de la zone d'étude.

Au regard de la présence de canaux, une attention particulière a été portée au sujet du Campagnol amphibie, recherché à l'œil nu au niveau d'habitats attractifs (protocole SFEPM).

### LES CHIROPTERES

Les méthodes d'inventaires mises en œuvre ont visé à répondre aux interrogations nécessaires à la réalisation des études réglementaires des effets du projet sur le milieu naturel. Ces interrogations peuvent être synthétisées en plusieurs points :

- Est-ce que des espèces gîtent sur le site ? Y a-t-il des supports de gîtes (bâti, grottes naturelles, arbres à cavités...) ?
- Quelles sont les fonctionnalités du site ? Il s'agit d'appréhender l'utilisation fonctionnelle de l'aire d'étude afin d'établir s'il s'agit d'une zone d'alimentation, si elle comporte des éléments linéaires vecteurs de déplacements...
- Quelle est le niveau de fréquentation des espèces (période de présence/absence.) ?

Pour parvenir à y répondre, plusieurs procédés ont été mis en œuvre :

#### ❖ L'analyse paysagère

Cette phase de la méthodologie s'effectue à partir des cartes topographiques IGN et les vues aériennes. L'objectif est de montrer le potentiel de corridors autour et sur le projet. Elle se base donc sur le principe que les chauves-souris utilisent des éléments linéaires pour se déplacer d'un point A vers B.

#### ❖ La recherche des gîtes

L'objectif est de repérer d'éventuelles chauves-souris en gîte. Plusieurs processus ont donc été mis en œuvre :

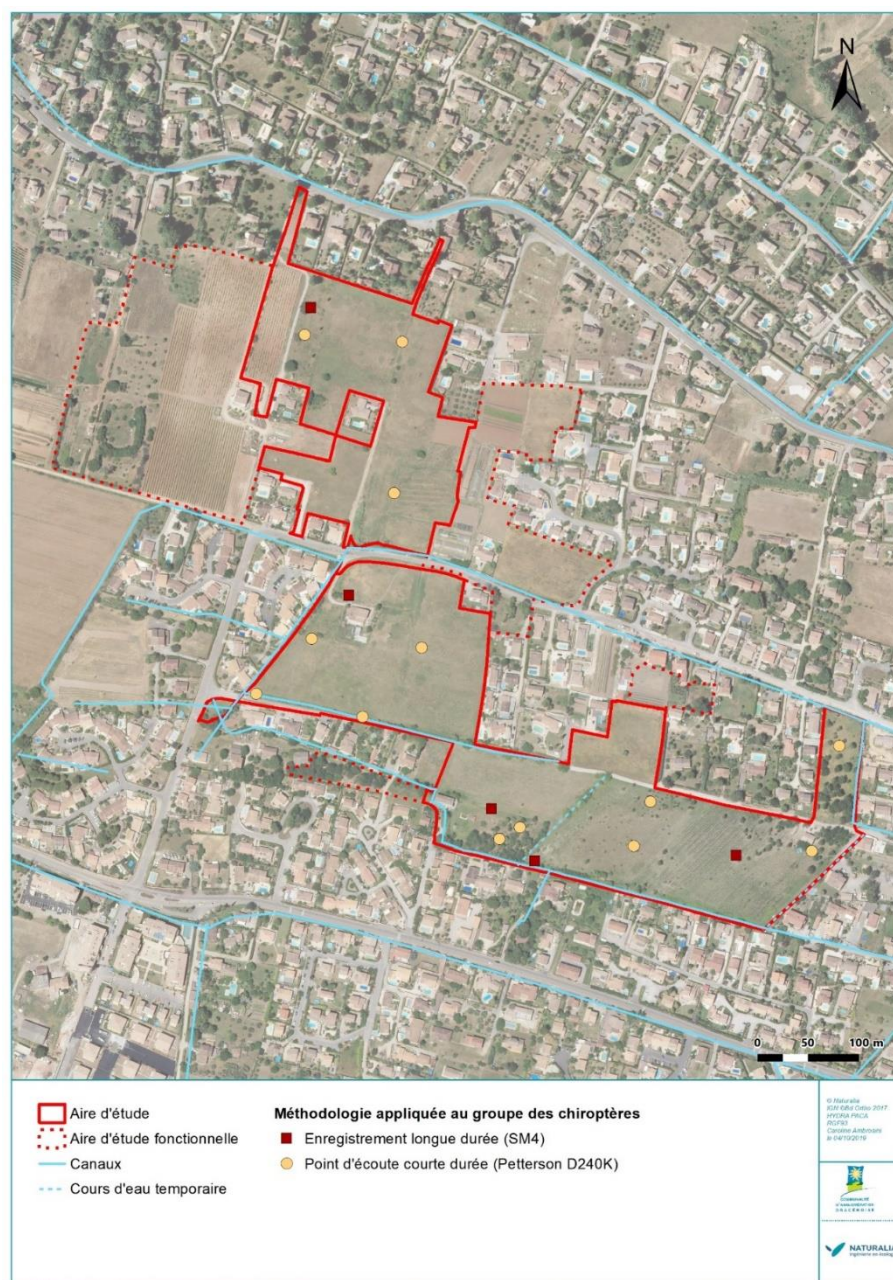
- Recherche de chiroptères au niveau du patrimoine bâti ;
- Recherche et pointage des arbres à cavités ;

❖ **Prospections acoustiques**

Trois sessions d'écoute ultrasonore de trois nuits consécutives ont été réalisées dans le cadre de cette mission (soit 9 nuits d'inventaires). Pour ce type d'inventaires, des détecteurs à ultrasons de type SM4 Bat Detector ont été employés. Ce matériel est laissé en place toute la nuit afin d'enregistrer les ultrasons des chiroptères (évaluation qualitative et quantitative).

❖ **Les observations directes**

Il s'agit des observations directes de chauves-souris effectuées en début de nuit, plus particulièrement lors de leurs sorties de gîte, déplacement vers les sites de chasse. Ces observations sont généralement situées sur des points hauts ou dégagés de tout encombrement.



### 3.4.3. Limites de l'expertise de terrain

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.

La gestion de la végétation a été un frein important à la détection de la faune et l'expression des espèces végétales à enjeu. Ces opérations ont lieu tous les ans, mais fluctuent quant à leur date de déclenchement (automne et/ou printemps ; dans ce second cas il y a forcément des effets négatifs (fuite/destruction/mutilation) sur les espèces en présence qui pour certaines sont en fleur, en dispersion, en reproduction). Cela a engendré notamment la destruction d'individus de la population relictive de Tortue d'Hermann (comme en atteste les morceaux de carapace observés). En effet, les experts de terrain ont constaté des coupes de végétation, des mises en pâture et des débroussaillages, juste avant ou pendant leurs interventions. La détectabilité de la faune s'en voit ainsi modifiée. Les bords de canaux fraîchement bétonnés sur une portion du boulevard de Beauregard ainsi que les coupes d'hélophytes faites durant les périodes de reproduction des amphibiens et de l'Agrion de Mercure (voir Figure 28) ont largement participé au silence de l'herpétofaune.

Des débordements assez aléatoires des canaux parcourant l'aire d'étude, dont particulièrement celui au sud, ont provoqués des inondations de parcelles ayant limités les recherches, notamment de Tortue d'Hermann. Ceci constitue un vrai frein à leur détection.

La présence humaine sur site a aussi été problématique puisque des divagations de chiens et chats du voisinage et des braconnages de tortue ont été constatés durant l'année 2019. Ainsi, la faune locale se voit largement freinée pour réussir sa reproduction sur site.

Les accès aux parcelles (pacage d'ovins) ont aussi été complexes car évolutifs dans le temps. Certaines parcelles n'ont ainsi pas subi la pression nécessaire pour affirmer l'absence d'espèces à enjeu.

Enfin, les épisodes caniculaires du mois de juin ont également été limitant car la biodiversité est beaucoup plus discrète ou ne s'exprime pas par de telles températures. Ainsi, les recherches durant ce mois ont parfois été très infructueuses.

### 3.5. Fonctionnalités écologiques

#### 3.5.1. 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, etc. 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, apparaît essentielle.

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

#### 3.5.2. Echelle supra-communale

A l'échelle du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET), anciennement Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), le projet se situe dans le secteur « Maures – Tanneron – Estérel » où les principales pressions sur la trame verte et bleue sont les infrastructures autoroutières, la pression foncière et l'étalement urbain.

D'après la carte ci-dessous, le projet n'intercepte aucune composante de la trame verte et bleu à l'échelle du SRADDET. Du fait de sa localisation, le projet à l'étude n'est donc pas de nature à porter atteinte de manière directe ou même indirecte aux fonctionnalités écologiques identifiées à l'échelle régionale.

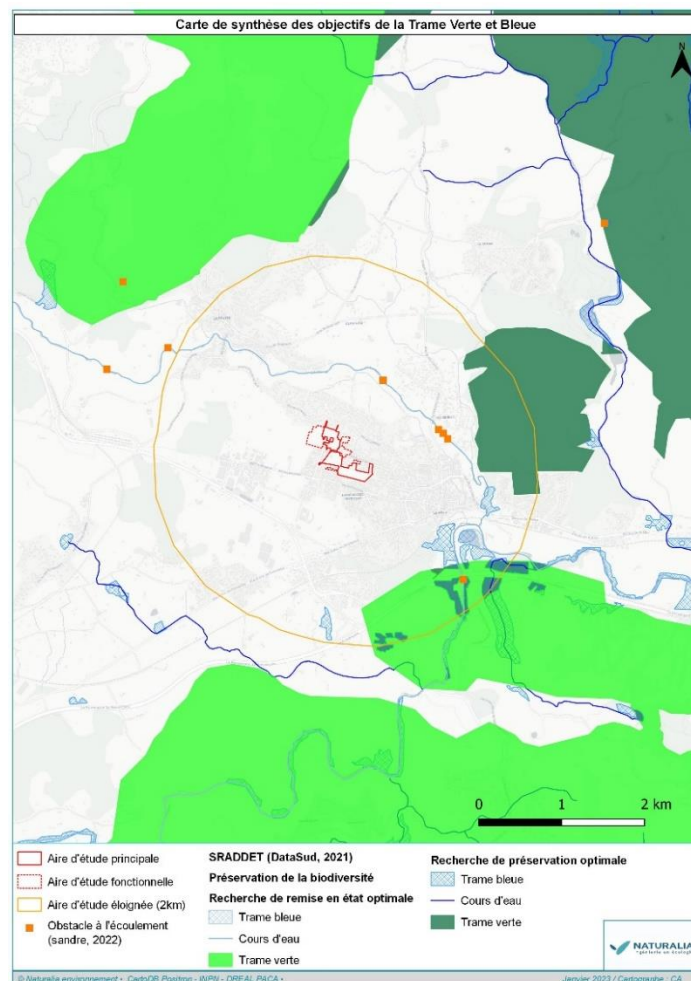


Figure 12. Insertion de l'aire d'étude au sein du SRADDET



### 3.5.3. Analyse diachronique

La commune du Muy a opéré ces dernières décennies un changement urbain radical à l'image d'une grande partie des communes du Var. La ceinture agricole entourant l'ancien village a rapidement été reconvertie en un tissu urbain, principalement pavillonnaire. Cette transformation profonde de la plaine a été défavorable à la faune. Du fait de la vitesse de la bétonisation, certains secteurs agricoles se sont retrouvés engoncés entre des nouveaux quartiers. Une déprise culturale a donc été opérée dans ces secteurs moins faciles d'accès et moins intéressants pour les exploitants (petits lots, multiples propriétaires).

Le site d'étude s'inscrit dans une configuration de relique agricole, sans connexion écologique viable pour maintenir une diversité écologique.

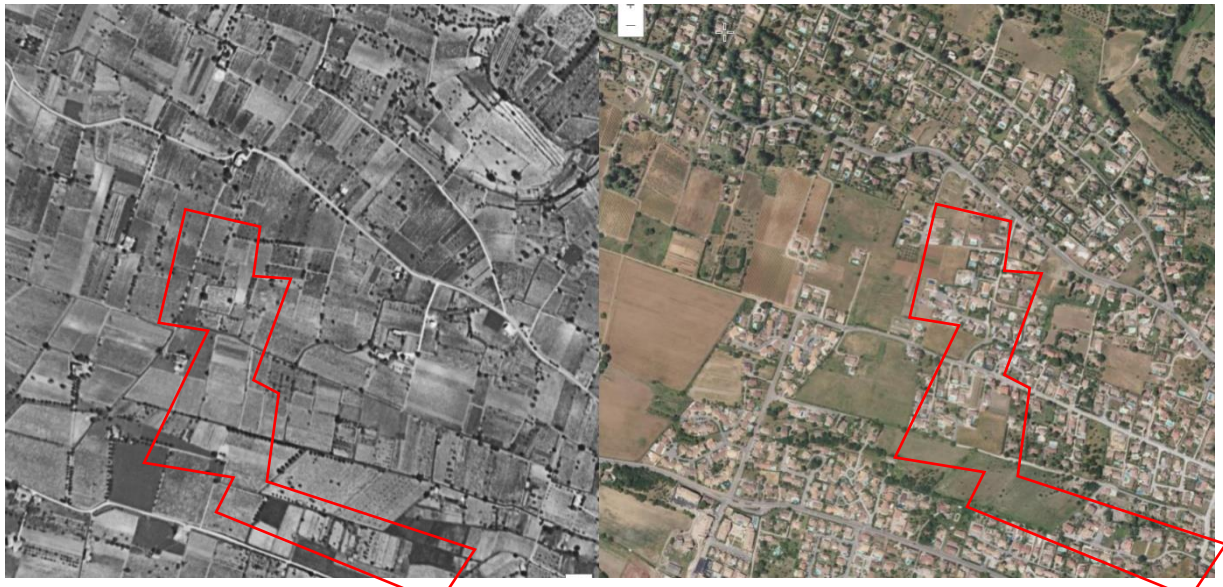


Figure 13. Évolution du paysage au niveau de la zone d'étude entre 1955 et 2017. Source : Géoportail

### 3.5.4. Considérations fonctionnelles locales

L'aire d'étude est actuellement enclavée dans une matrice urbaine pavillonnaire. Elle n'est connectée à la matrice agricole générale dans sa partie nord-ouest par une parcelle de vignoble. À l'est, elle constitue une impasse écologique aux espèces les moins anthropophiles.

La trame verte est mise à mal par les différentes pratiques actuelles sur le site et surtout par l'urbanisation grandissante dans la zone. Les délaissés agricoles actuels s'enfrichent et sont soumises à un pâturage assez intensif et des fauches rases diminuant largement l'attrait pour la faune. Dans ces conditions, les espèces sont contraintes d'emprunter les continuums agricoles et semi-ouverts restants pour rejoindre leur zone de chasse et leur site de nidification essentiellement présents à l'ouest du territoire du Muy. Ces espaces jouent néanmoins un rôle de réservoir de biodiversité où certaines espèces les plus anthropophiles trouvent refuge et peuvent s'y reproduire."

Bien que peu nombreux, les haies arbustives et boisements constituent alors des zones privilégiées par plusieurs espèces lors de leur déplacement.

Il est également important de considérer les nombreux canaux en eau qui viennent quadriller la zone d'étude et qui sont des éléments constitutifs de la trame bleue. Bien qu'ils ne rejoignent directement aucune autre zone humide, ces canaux représentent des corridors de déplacement essentiellement à l'échelle du site. Les déplacements plus vastes, à l'échelle communale et supra-communale à travers des déplacements en pas japonais restent possibles, mais limités par la présence d'éléments contraignants (busage, coffrages). Ces canaux doivent toutefois être considérés en tant que réservoir local puisqu'ils permettent à des espèces aquatiques ou semi-aquatiques de se développer et de se maintenir. Ils constituent paradoxalement une barrière s'ajoutant à l'urbanisation pour certaines espèces à mobilité limitée présentes dans les habitats les plus au sud de l'aire d'étude.



### 3.6. Habitats naturels et semi-naturels

La zone d'étude se situe sur la commune du Muy, dans le département du Var. Le climat local est typiquement méditerranéen avec des étés secs et longs, et des hivers relativement doux grâce à la proximité maritime. L'étage de végétation est rattachable au mésoméditerranéen inférieur, en limite avec un étage thermoméditerranéen plus côtier. La géologie locale est particulière : le site se situe sur une terrasse alluviale de l'Holocène constituée d'alluvions caillouteux, limoneux et argileux. Le climax végétationnel ici est donc la frênaie thermophile oxyphyllée non-riveraine (91B0, habitat d'intérêt communautaire), hautement patrimoniale car rarissime en France. L'état de conservation de cette frênaie est assez mauvais pour deux raisons. La première est liée au surpâturage du sous-bois : beaucoup d'espèces végétales ne peuvent s'exprimer et le sol est localement dégradé par le sabot des ovins. La seconde est liée au caractère post-culturel de l'habitat : le Frêne recolonise ce qui devait être un vignoble, puis une friche il y a quelques dizaines d'années. Mais dans un contexte encore plus ancien, avant l'utilisation de ces espaces par l'Homme, une frênaie thermophile à Frêne oxyphyllée était très probablement présente en ces lieux. Actuellement, la dynamique végétale porte une tendance au retour de la frênaie thermophile initiale et climacique.

Le vignoble abandonné au sud de ce boisement est lui-même en phase de recolonisation par le Frêne. En l'absence de toute intervention humaine, cette parcelle serait recouverte également par une frênaie thermophile. Au fil du temps, elle s'enrichirait en espèces caractéristiques. On peut supposer que la plupart des friches en présence sur site, étant donné leur situation en terrasse alluviale sur substrat alluvionnaire caillouteux, limoneux et argileux, redeviendraient des Frênaies thermophiles. Il est probable que cette dynamique soit plus lente, voire différente, sur des friches légèrement plus sèches au nord de la zone d'étude.

Quelques petits ruisselets en marge des parcelles permettent l'installation de flore hygrophile, voire d'herbiers d'hydrophytes. Leurs présences influencent localement l'hygrométrie des sols et peuvent faire apparaître des zones humides à joncs et massettes dans les zones les plus détrempées (au moins une partie de l'année), ainsi que des prairies à Sérapias dans les zones un peu plus mésophiles. Le tout s'opère néanmoins dans un contexte post-agricole relativement dégradé mais en phase de résilience.

**Tableau 4. Habitats naturels et semi-naturels en présence sur le site d'étude**

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide (Arrêté juin 2008)	Enjeu régional	Surface (ha)	Enjeu local	Commentaires
<b>Frênaie thermophile à Frêne oxyphyllée</b>	G1.7C6	91B0	p.	Très Fort	0,94	Fort	Massifs forestiers encore jeunes et à sous-bois relativement dégradés par le surpâturage.
<b>Prairie mésophile à Sérapias</b>	E3.111	3120-1	H	Très Fort	0,05	Fort	Habitat relativement dégradé (friche d'ancien vignoble abandonné) mais en cours de résilience. La proximité du petit ruisseau est favorable à une hygrométrie locale du sol plus importante.
<b>Ancien vignoble enfriché recolonisé par le Frêne oxyphyllée</b>	FB.4 x 11.52	-	p.	Modéré	1,91	Assez Fort	En l'absence de toute perturbation, l'espace serait recouvert en quelques années par une frênaie thermophile à Frêne oxyphyllée (nombreux jeunes individus de Frêne en cours de colonisation).
<b>Pâturage à grands joncs</b>	E3.441	-	H	Assez Fort	0,33	Assez Fort	Communautés hygrophiles favorisées par les inondations périodiques du petit fossé en eau à proximité.

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide (Arrêté juin 2008)	Enjeu régional	Surface (ha)	Enjeu local	Commentaires
Friche mésophile	I1.52	-	p.	Modéré	0,84	Modéré	Habitat peu dégradé et assez riche en espèces.
Friche rudérale graminéenne	E5.11	-	p.	Faible	5,39	Faible	Habitat très dégradé.
Friche mésoxérophile à Aegilops	E1.6	-	p.	Modéré	0,84	Modéré	Habitat peu dégradé hébergeant de nombreuses espèces transgressives des pelouses thérophytiques méditerranéennes.
Alignements de vieux Mûriers blancs	G5.1	-	p.	Modéré	0,10	Assez Fort	Vieux arbres à cavité.
Roncier	F3.131	-	p.	Faible	0,12	Faible	Formation monospécifique.
Ruisselets avec végétation aquatique eutrophe et formations à Ache faux-cresson	C2.1B x C3.11	3260-6	H	Assez Fort	0,26	Assez Fort	Habitats hébergeant un patchwork relativement diversifié d'hélophytes à leurs marges et d'hydrophytes (Potamots, etc.).
Vignobles	FB.41	-	p.	Faible	0,43	Faible	-
Peuplements de Canne de Provence	C3.32	-	H	Faible	0,03	Faible	Formation monospécifique.
Cultures annuelles maraichères	I1.2	-	p.	Faible	0,17	Faible	-
Alignements de Cyprès	G3.F13	-	p.	Faible	0,13	Faible	-
Haies	FA.1	-	p.	Faible	-	Faible	-
Routes et chemins carrossables	J4.2	-	-	Négligeable	0,32	Négligeable	-
Bâti	J1.2	-	-	Négligeable	0,33	Négligeable	-





*Ancien vignoble enrichi recolonisé par le Frêne oxyphylla  
(EUNIS : FB.4 x I1.52)*



*Frênaie thermophile à Frêne oxyphylla (EUNIS : G1.7C6 / EUR : 91B0)*



*Pâturage à grands joncs (EUNIS : E3.441)*



*Prairie mésophile à Sérapias (EUNIS : E3.111 / EUR : 3120-1)*



*Friche mésoxérophile à Aegilops (EUNIS : E1.6)*



*Roncier (EUNIS : F3.131)*





*Friche rudérale graminéenne (EUNIS : E5.11)*



*Peuplements de Canne de Provence (EUNIS : C3.32)*



*Ruisselets avec végétation aquatique eutrophe et formations à  
Ache faux-cresson (EUNIS : C2.1B x C3.11 / EUR : 3260-6)*



*Alignements de vieux Mûriers blancs (EUNIS : G5.1)*



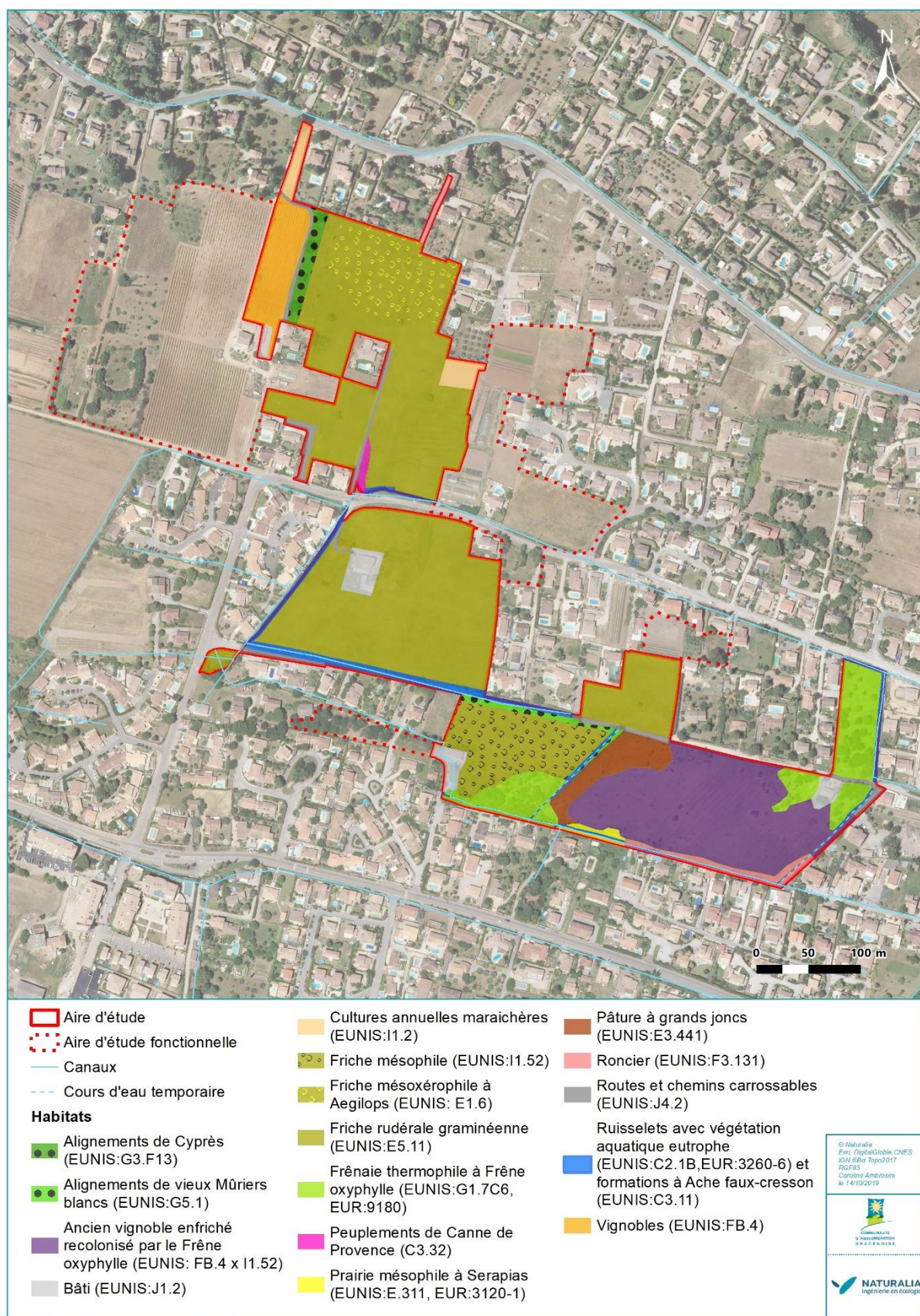


Figure 14. Cartographie des habitats composant l'aire d'étude



### 3.7. Zones humides

#### 3.7.1. Analyse du critère végétation

##### 3.7.1.1. Interprétation des habitats

**Dans un premier temps**, la caractérisation des communautés végétales de zones humides a été réalisée par interprétation des habitats naturels et semi-naturels humides retrouvés au sein de l'aire d'étude.

La zone d'étude se situe sur la commune du Muy, dans le département du Var. Le climat local est typiquement méditerranéen avec des étés secs et longs, et des hivers relativement doux grâce à la proximité maritime. L'étage de végétation est rattachable au mésoméditerranéen inférieur, en limite avec un étage thermoméditerranéen plus côtier. La géologie locale est particulière : le site se situe sur une terrasse alluviale de l'Holocène constituée d'alluvions caillouteux, limoneux et argileux. Le climat végétationnel ici est donc la frênaie thermophile oxyphylle non-riveraine (91B0, habitat d'intérêt communautaire), hautement patrimoniale car rarissime en France. L'état de conservation de cette frênaie est assez mauvais pour deux raisons. La première est liée au surpâturage du sous-bois : beaucoup d'espèces végétales ne peuvent s'exprimer et le sol est localement dégradé par le sabot des ovins. La seconde est liée au caractère post-culturel de l'habitat : le Frêne recolonise ce qui devait être un vignoble, puis une friche il y a quelques dizaines d'années. Mais dans un contexte encore plus ancien, avant l'utilisation de ces espaces par l'Homme, une frênaie thermophile à Frêne oxyphylle était très probablement présente en ces lieux. Actuellement, la dynamique végétale porte une tendance au retour de la frênaie thermophile initiale et climacique.

Le vignoble abandonné au sud de ce boisement est lui-même en phase de recolonisation par le Frêne. En l'absence de toute intervention humaine, cette parcelle serait recouverte également par une frênaie thermophile. Au fil du temps, elle s'enrichirait en espèces caractéristiques. On peut supposer que la plupart des friches en présence sur site, étant donné leur situation en terrasse alluviale sur substrat alluvionnaire caillouteux, limoneux et argileux, redeviendrait des Frênaies thermophiles. Il est probable que cette dynamique soit plus lente, voire différente, sur des friches légèrement plus sèches au nord de la zone d'étude.

Quelques petits ruisselets en marge des parcelles permettent l'installation de flore hygrophile, voire d'herbiers d'hydrophytes. Leurs présences influencent localement l'hygrométrie des sols et peuvent faire apparaître des zones humides à joncs et massettes dans les zones les plus détrempées (au moins une partie de l'année), ainsi que des prairies à Sérapias dans les zones un peu plus mésophiles. Le tout s'opère néanmoins dans un contexte post-agricole relativement dégradé mais en phase de résilience.

**Tableau 5. Habitats naturels et semi naturels identifiés au sein de l'aire d'étude**

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide (Arrêté juin 2008)	Surface (ha)	Enjeu local	Commentaires
<b>Frênaie thermophile à Frêne oxyphylle</b>	G1.7C6	91B0	p.	0,94	Fort	Massifs forestiers encore jeunes et à sous-bois relativement dégradés par le surpâturage.
<b>Prairie mésophile à Sérapias</b>	E3.111	3120-1	H	0,05	Fort	Habitat relativement dégradé (friche d'ancien vignoble abandonné) mais en cours de résilience. La proximité du petit ruisseau est favorable à une hygrométrie locale du sol plus importante.
<b>Ancien vignoble enrichi recolonisé par le Frêne oxyphylle</b>	FB.4 x 11.52	-	p.	1,91	Assez Fort	En l'absence de toute perturbation, l'espace serait recouvert en quelques années par une frênaie thermophile à Frêne oxyphylle (nombreux jeunes individus de Frêne en cours de colonisation).

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide (Arrêté juin 2008)	Surface (ha)	Enjeu local	Commentaires
Pâture à grands joncs	E3.441	-	H	0,33	Assez Fort	Communautés hygrophiles favorisées par les inondations périodiques du petit fossé en eau à proximité.
Friche mésophile	I1.52	-	p.	0,84	Modéré	Habitat peu dégradé et assez riche en espèces.
Friche rudérale graminéenne	E5.11	-	p.	5,39	Faible	Habitat très dégradé.
Friche mésoxérophile à Aegilops	E1.6	-	p.	0,84	Modéré	Habitat peu dégradé hébergeant de nombreuses espèces transgressives des pelouses thérophytiques méditerranéennes.
Alignements de vieux Mûriers blancs	G5.1	-	p.	0,10	Assez Fort	Vieux arbres à cavité.
Roncier	F3.131	-	p.	0,12	Faible	Formation monospécifique.
Ruisselets avec végétation aquatique eutrophe et formations à Ache faux-cresson	C2.1B x C3.11	3260-6	H	0,26	Assez Fort	Habitats hébergeant un patchwork relativement diversifié d'hélophytes à leurs marges et d'hydrophytes (Potamots, etc.).
Vignobles	FB.41	-	p.	0,43	Faible	-
Peuplements de Canne de Provence	C3.32	-	H	0,03	Faible	Formation monospécifique.
Cultures annuelles maraichères	I1.2	-	p.	0,17	Faible	-
Alignements de Cyprès	G3.F13	-	p.	0,13	Faible	-
Haies	FA.1	-	p.	-	Faible	-
Routes et chemins carrossables	J4.2	-	-	0,32	Négligeable	-
Bâti	J1.2	-	-	0,33	Négligeable	-

La carte qui suit localise ces habitats au sein de l'aire d'étude.

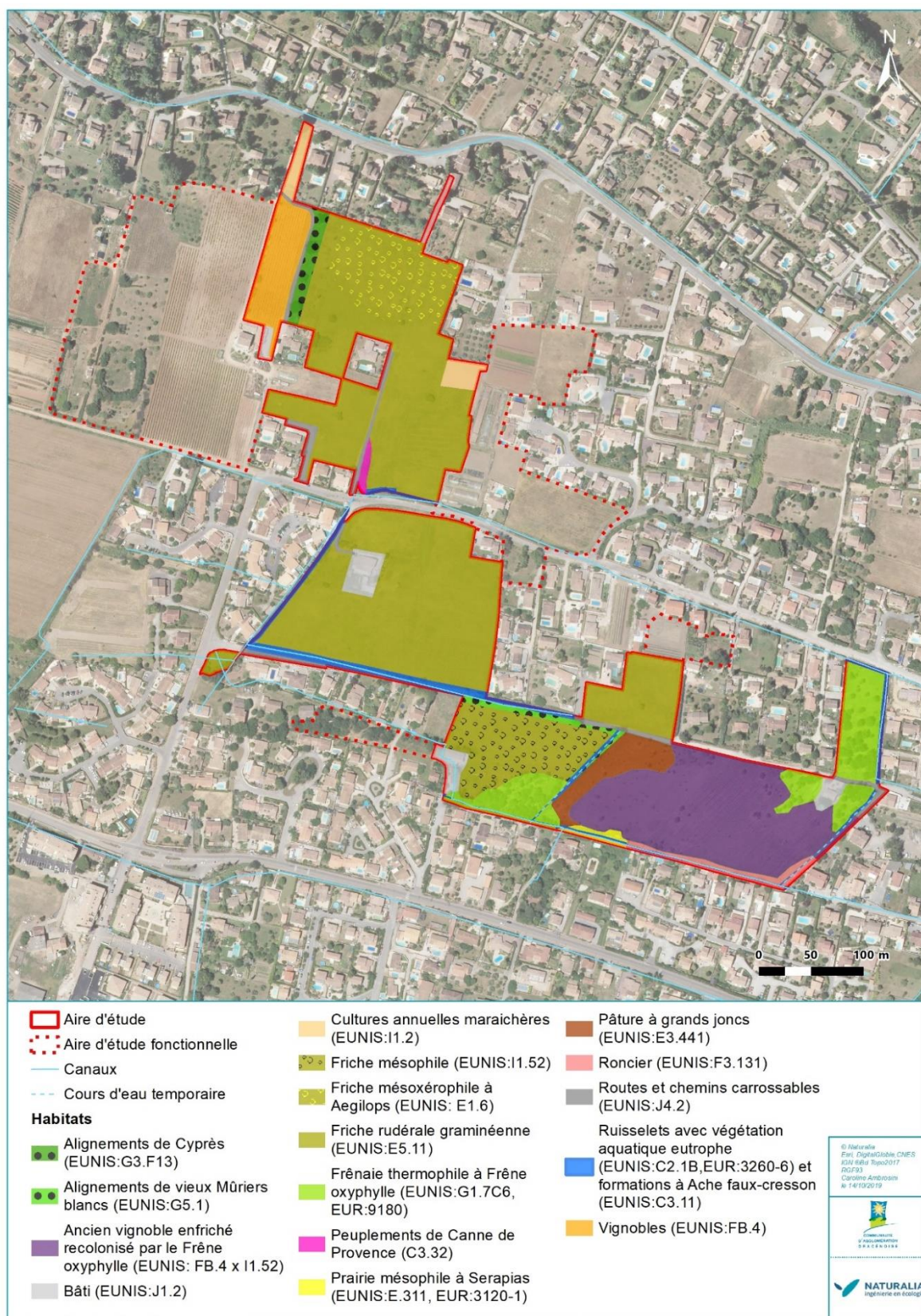


Figure 15. Cartographie des habitats naturels dominants au sein de l'aire d'étude



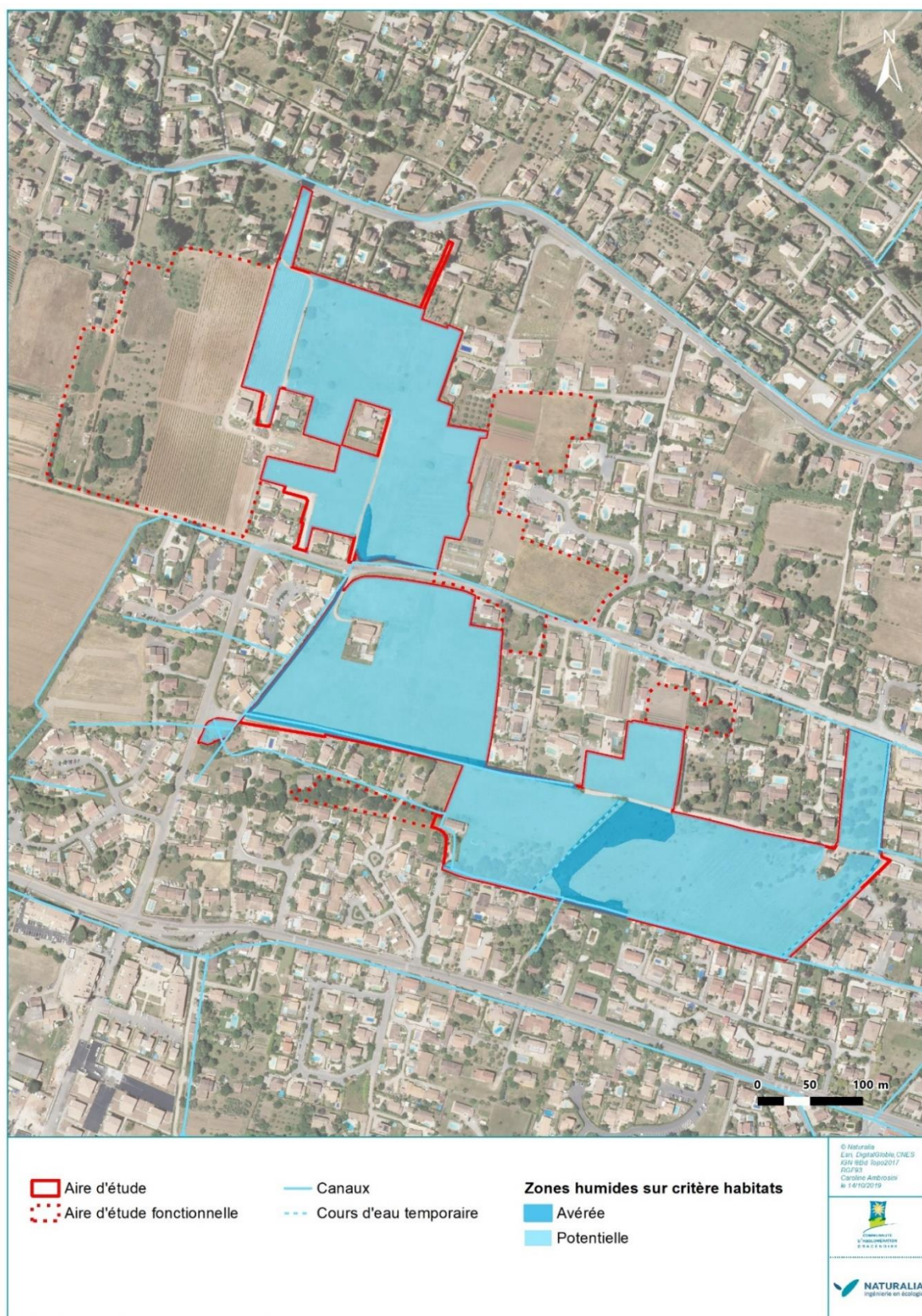
La zone d'étude comporte 4 habitats considérés comme **zones humides avérées** (notés « H » d'après l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié) :

- Prairie mésophile à Serapias (EUNIS : E3.111 / EUR : 3120-1) ;
- Pâtures à grands joncs (EUNIS : E3.441) ;
- Ruisselets avec végétation aquatique eutrophe et formations à Ache faux-cresson (EUNIS : C2.1B x C3.11 / EUR : 3260-6). La plupart se situent aux marges du site, mais deux d'entre eux le traversent ;
- Peuplements de Canne de Provence (EUNIS : C3.32).

La zone d'étude comporte 11 habitats considérés comme **zones humides potentielles** (notés « p. » pour « pro parte » d'après l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié) :

- Ancien vignoble enrichi recolonisé par le Frêne oxyphylle (EUNIS : FB.4 x I1.52) ;
- Frênaie thermophile à Frêne oxyphylle (EUNIS : G1.7C6 / EUR : 91B0) ;
- Friche mésophile (EUNIS : I1.52) ;
- Friche rudérale graminéenne (EUNIS : E5.11) ;
- Friche mésoxérophile à Aegilops (EUNIS : E1.6) ;
- Alignements de vieux Mûriers blancs (EUNIS : G5.1) ;
- Ronciers (EUNIS : F3.131) ;
- Vignobles (EUNIS : FB.41) ;
- Cultures annuelles maraichères (EUNIS : I1.2) ;
- Alignements de Cyprès (EUNIS : G3.F13) ;
- Haies (EUNIS : FA.1).

La carte qui suit localise les zones humides avérées et potentielles, identifiées d'après le seul critère « Habitats ».





### 3.7.1.2. Interprétation de la flore hygrophile

Dans un second temps, des relevés de végétation ont été réalisés sur les habitats notés « p. ».

Parmi ces habitats, un seul est recouvert à plus de 50% par une végétation hygrophile : la Frênaie thermophile à Frêne oxyphylle (EUNIS : G1.7C6 / EUR : 91B0). Suivant les critères de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, cet habitat peut donc être qualifié de zone humide avérée.

Pour les autres habitats notés « p. » il n'est pas possible de statuer sans la réalisation de sondages pédologiques.

La carte qui suit localise les zones humides avérées et potentielles identifiées d'après les critères « Habitats » et « Flore hygrophile ».

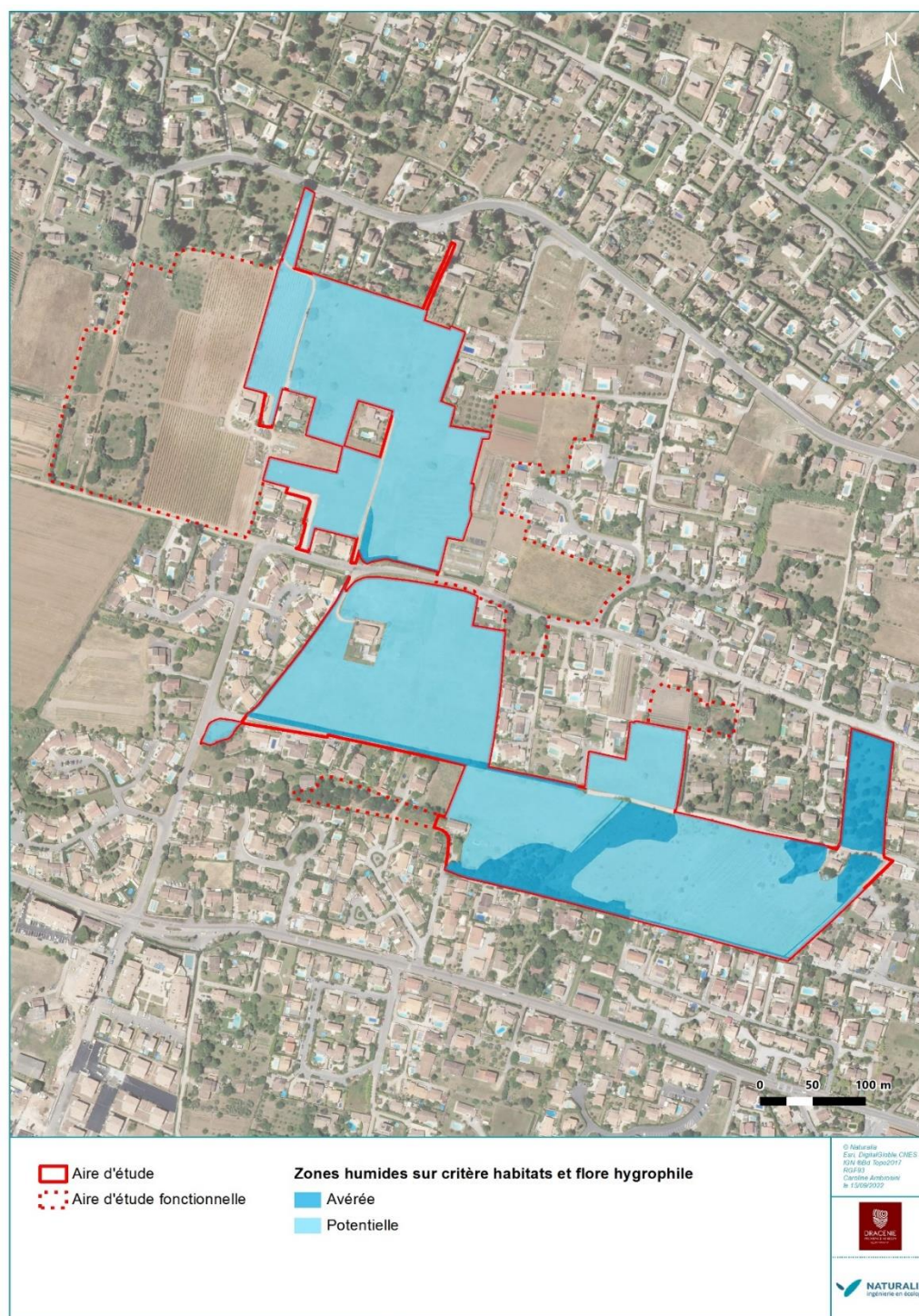


Figure 17. Zones humides identifiées sur critère végétation (interprétation des habitats et de la flore hygrophile)

### 3.7.1.3. Synthèse des aspects zones humides selon le critère végétation

L'analyse des communautés végétales hygrophiles et des espèces végétales hygrophiles est synthétisée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 6. Synthèse de l'analyse du critère végétation pour l'identification des zones humides**

Code EUNIS	Intitulé de l'habitat	Surface (ha)	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Interprétation ZH = zone humide
			Habitats	Flore spontanée hygrophile >50%	
G1.7C6	Frênaie thermophile à Frêne oxyphylle	0,94	p.	Oui	ZH avérée
E3.111	Prairie mésophile à Serapias	0,05	H	Oui	
FB.4 X I1.52	Ancien vignoble enrichi recolonisé par le Frêne oxyphylle	1,91	p.	Non	ZH potentielle <b>Investigation pédologique nécessaire</b>
E3.441	Pâture à grands joncs	0,33	H	Oui	ZH avérée
I1.52	Friche mésophile	0,84	p.	Non	ZH potentielle <b>Investigation pédologique nécessaire</b>
E5.11	Friche rudérale graminéenne	5,39	p.	Non	
E1.6	Friche mésoxérophile à Aegilops	0,84	p.	Non	
G5.1	Alignements de vieux Mûriers blancs	0,10	p.	Non	
F3.131	Roncier	0,12	p.	Non	
C2.1B x C3.11	Ruisselets avec végétation aquatique eutrophe et formations à Ache faux-cresson	0,26	H	Oui	ZH avérée
FB.41	Vignobles	0,43	p.	Non	ZH potentielle <b>Investigation pédologique nécessaire</b>
C3.32	Peuplements de Canne de Provence	0,03	H	Oui	ZH avérée
I1.2	Cultures annuelles maraichères	0,17	p.	Non	ZH potentielle <b>Investigation pédologique nécessaire</b>
G3. E13	Alignements de Cyprès	0,13	p.	Non	
FA.1	Haies	-	p.	Non	
J4.2	Routes et chemins carrossables	0,32	-	-	Non humide
J1.2	Bâti	0,33	-	-	Non humide

« H » : habitats caractéristiques des zones humides (= zones humides avérées)

« p. » : habitats qui regroupent des ensembles pour partie humide, pour partie non humides (=zones humides potentielles)

⇒ Au total, **1,61 ha de zones humides avérées** ont été identifiés sur site d'après le seul critère végétation.



### 3.7.2. Analyse du critère pédologique

#### 3.7.2.1. Contexte du secteur d'étude

##### ❖ Géologie et hydrogéologie

La carte géologique au 1/50000 du BRGM révèle que la zone d'étude est située dans les colluvions, limons et cailloutis (Fy et Py) du Würm (quaternaire). Ces éléments, déposés par le cours d'eau au fil du temps, et accueillent bien souvent la nappe alluviale accompagnant le cours d'eau concerné.

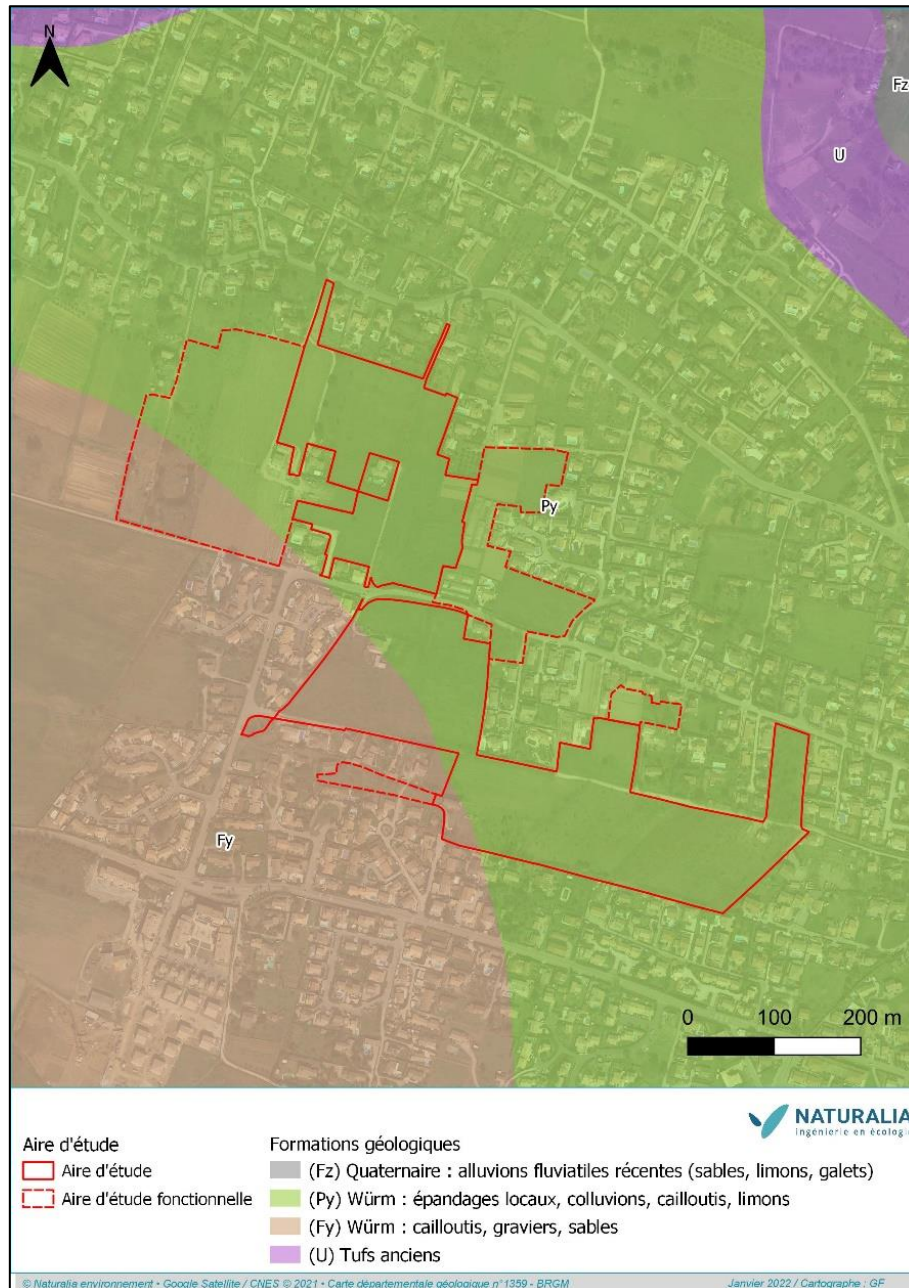


Figure 18. Extrait de la carte géologique départementale au 1/50 000, fiche n°1359 (BRGM)

Concernant le réseau hydrographique du secteur, la zone d'étude se situe à 1,5 km des cours d'eau « La Nartuby », « la Vallon des Valettes » et « L'Argens ». D'importants échanges hydrauliques se manifestent très probablement au niveau du secteur d'étude, de manière directe entre les unités d'eaux de surface et la masse d'eau souterraines de types « formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal », de code européen FRDG520 (source Infoterre - BRGM). Cette unité aquifère est une entité hydrogéologique à nappe

libre, de milieux fissurés. D'après les forages réalisés proches de la zone d'étude, la nappe serait à moins de 4 m de profondeur.

#### ❖ Pédologie

D'après les données bibliographiques de la Carte des Sols de Géoportail, la pédologie est également homogène. Le site se trouve majoritairement sur deux types de sols différents : FLUVIOSOLS (50%) et CALCISOLS (30%).

Les FLUVIOSOLS sont des sols issus d'alluvions, matériaux déposés par un cours d'eau. Ils sont constitués de matériaux fins (argiles, limons, sables) pouvant contenir des éléments plus ou moins grossiers (galets, cailloux, blocs). Situés dans le lit actuel ou ancien des rivières, ils sont souvent marqués par la présence d'une nappe alluviale et sont généralement inondables en période de crue.

Les CALCISOLS sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Bien qu'ils se développent à partir de matériaux calcaires, ils sont relativement pauvres en carbonates de calcium et ont donc un pH neutre à basique. Ils sont souvent argileux, peu ou pas caillouteux, moyennement séchants, souvent perméables. Ils se différencient des calcosols par leur abondance moindre en carbonates.

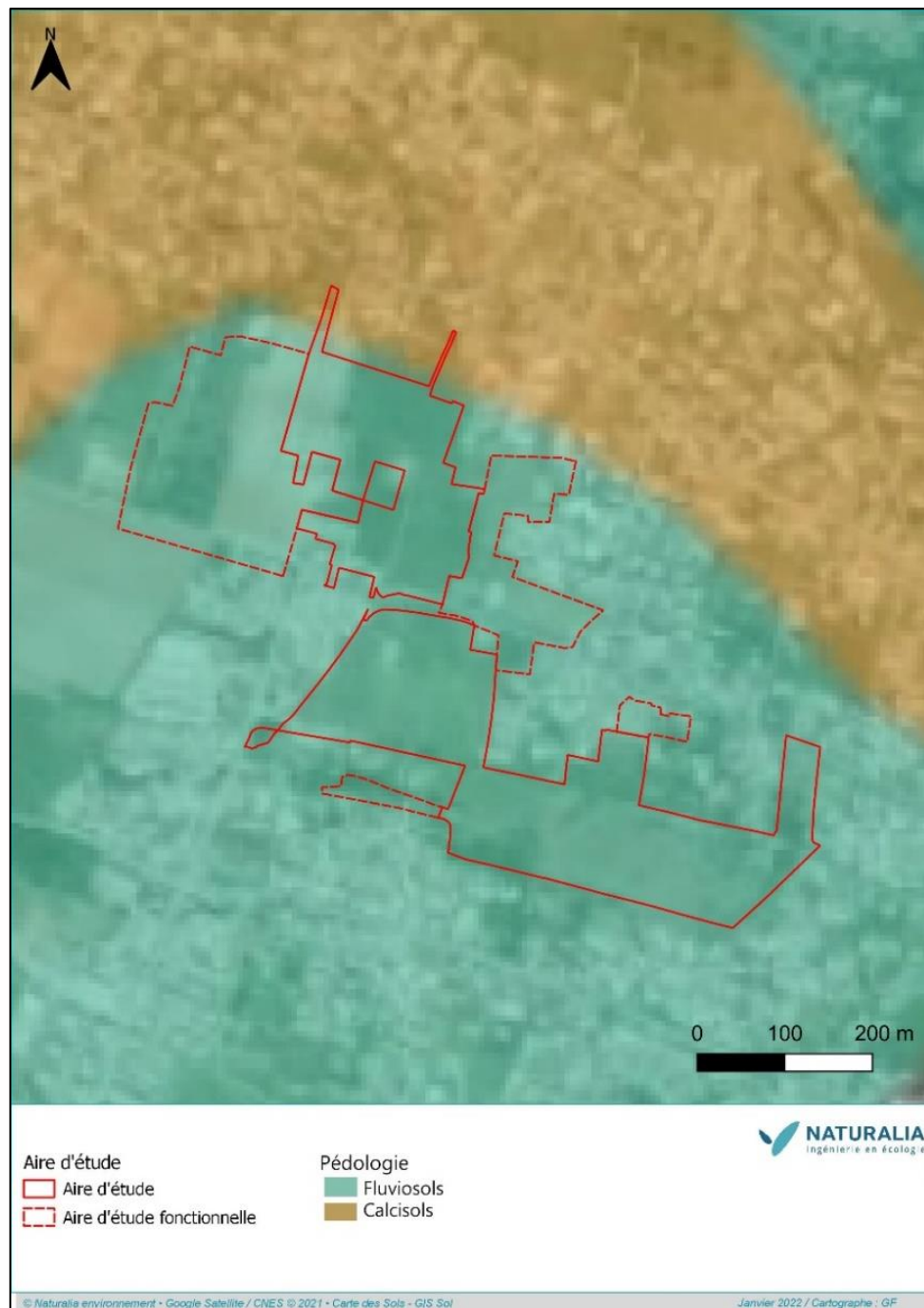


Figure 19. Extrait de la Carte des Sols de France (Géoportail) au 1/1 000 000

#### ❖ Milieux humides

Les données de la carte des « Milieux potentiellement humides de France modélisés » (source : INRA d'Orléans -US InfoSol- et AGROCAMPUS OUEST à Rennes -UMR SAS-) et la délimitation des « zones humides » (source : données géographiques multi-partenariales présentant un inventaire non exhaustif des zones humides, ou potentiellement humides dans certains cas) présentent une probabilité assez forte de zones humides sur une majorité de la zone d'étude. Ces deux jeux de données n'ont pas de poids réglementaires mais permettent d'orienter les prospections *in situ* et peuvent aider dans l'examen du sol.





⇒ Les données de géologie, pédologie et modélisation des milieux potentiellement humides convergent vers une probabilité assez forte de milieux humides. En effet, le site présente des formations géologiques plus ou moins poreuses et perméables (colluvions, cailloutis, limons), propices à l'accueil de zone humide. De plus, les couches pédologiques présentent des sols caractéristiques de zones humides et la carte des milieux potentiellement humides soutient cette hypothèse.

Ces derniers ont été répartis de manière homogène sur l'ensemble de l'aire d'étude, quand cela était possible, et proportionnellement aux diverses occupations du sol. La localisation des sondages est présentée ci-après.



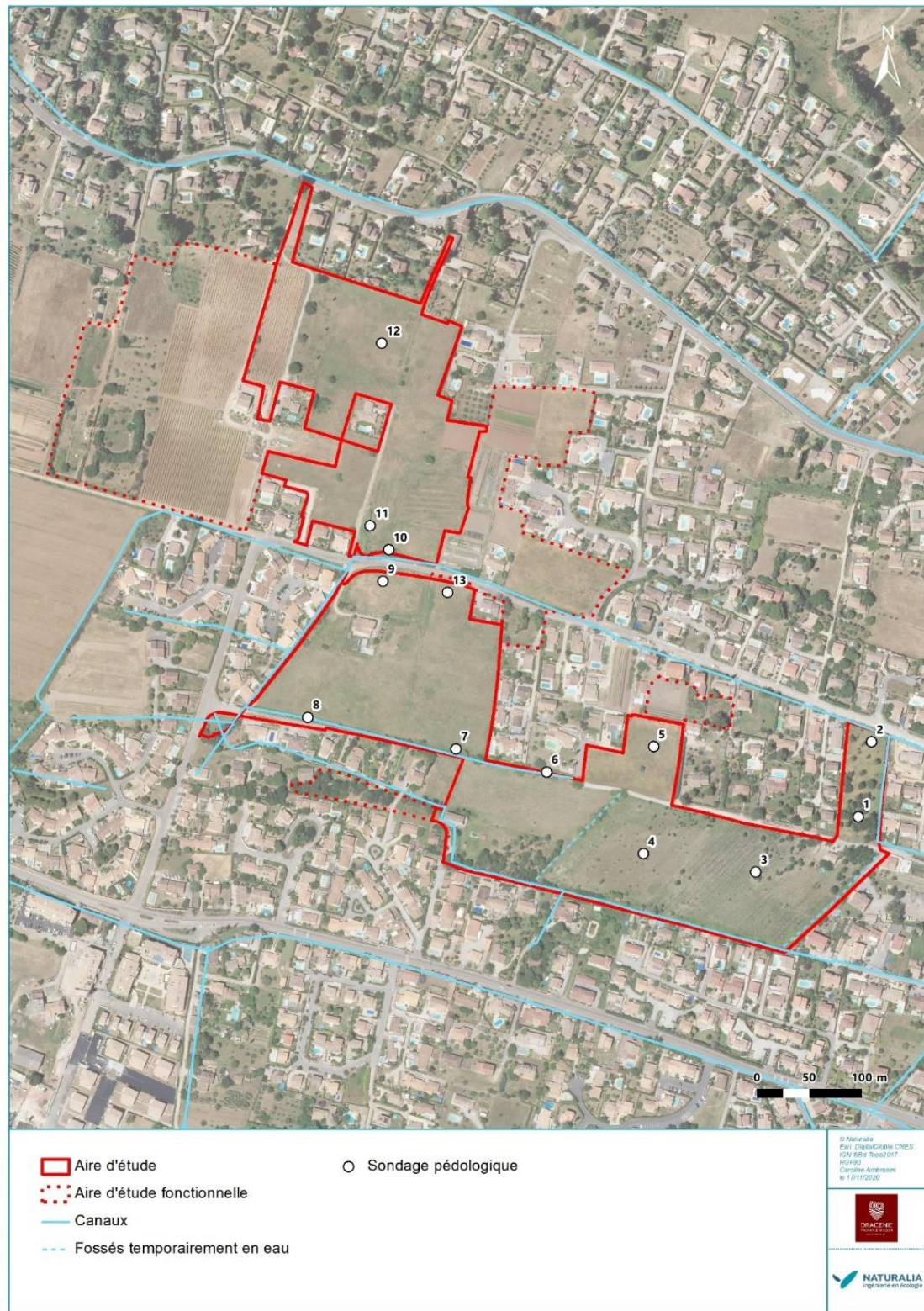


Figure 21. Localisation des sondages pédologiques

Les sondages réalisés traduisent la présence d'un sol argileux à limoneux. Le tableau ci-après résume les carottes observées pour chacun de ces sondages.

Tableau 7. Données des relevés ayant conduit à la détermination de zones humides sur la base du critère pédologique

N° sonda	Description	Profondeur max	Résultat
----------	-------------	----------------	----------

ge		(cm)	
1	Limoneux à argileux - brun gris puis ocre - présence ponctuelle d'éléments grossiers jaune rouille pouvant être confondus avec des traits rédoxiques - s'éclaircie en profondeur - absence de traits hydromorphiques	85	Non hydromorphe
2	Limono-argileux - frais- brun/gris - pas de traits hydromorphiques	50	Non hydromorphe
3	Argileux - frais - traits rédoxiques moyennement marqués débutant vers 45-50 cm se prolongeant sans trop s'intensifier - à partir de 60 cm : argile très compacte - pas d'horizon réductique	90	Non hydromorphe
4	Argileux à argilo-limoneux - frais - pas de traits hydromorphiques	50	Non hydromorphe
5	Argileux à argilo-limoneux - frais - pas de traits hydromorphiques	50	Non hydromorphe
6	Argilo-graveleux - limité à 45 cm par graviers - pas de traits hydromorphiques	45	Limité
7	Argilo-graveleux - frais- pas de traits hydromorphiques	50	Non hydromorphe
8	Argilo-graveleux - frais- pas de traits hydromorphiques	50	Non hydromorphe
9	Argilo-sableux avec gravillons - frais - pas de traits hydromorphiques	50	Non hydromorphe
10	Argilo-sableux avec gravillons - frais - pas de traits hydromorphiques	50	Non hydromorphe
11	Argilo-sableux avec graviers - frais - apparition soudaine d'un « surprenant » horizon blanc-clair à 45 cm jusqu'à la fin comportant de légers traits rédoxiques	75	Non hydromorphe
12	Argileux avec gravillons - frais- très rouge - pas de traits hydromorphiques	50	Non hydromorphe
13	Argileux avec gravillons - frais- très rouge - pas de traits hydromorphiques	50	Non hydromorphe





Sondage 1



Sondage 3



Sondage 5



Sondage 9



Sondage 11



Sondage 12

Figure 22. Illustrations des sondages pédologiques réalisés en avril 2019 (Photos sur site : Naturalia)



L'interprétation de ces solums s'est faite grâce à l'utilisation du référentiel pédologique, permettant de désigner un solum ou une unité typologique de sol.

Les investigations de terrain ont montré la présence de BRUNISOLS. La grande majorité des sondages a mis en évidence une texture à dominance argileuse.

#### ❖ **BRUNISOLS : Sols non-caractéristiques de zones humides (classe GEPPA I, II ou III)**

L'ensemble des sondages correspondent à des BRUNISOL selon le référentiel pédologique (2008). Ces treize sondages présentent des sols à tendance argileuse, grumeleuse à polyédrique. Les couleurs sont chaudes, du brun rougeâtre au brun café au lait : celles-ci sont associées à de bonnes conditions de drainage du sol.

Les brunisols sont des sols ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Ces sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité. Les brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération *in situ* du matériau parental pouvant être de nature très diverse.

D'une manière générale, ils sont formés de la manière suivante : un horizon humifère (A) d'environ 3cm, suivi d'un horizon argilo-limoneux grumeleux d'environ 45cm sous contrainte agricole (L). Des semelles de labour très compacte et enrichies en argiles (structure polyédrique) sont rencontrées entre 45 et 55cm de profondeur selon la localisation.

#### 3.7.2.3. Synthèse des aspects zones humides selon le critère pédologique

⇒ Aucun des sondages réalisés n'a permis de détecter davantage de zones humides que celles identifiées sur critère végétation. En effet, les sondages effectués n'ont pas révélé de sol hydromorphe sur ces espaces.

### 3.7.3. Bilan des aspects zones humides

Au regard de la réglementation actuellement en vigueur, les résultats sur critères pédologique et végétation sont alternatifs. Ainsi, la superficie totale de zone humide doit prendre en compte les délimitations de zones humides sous critère pédologique auxquels sont ajoutés les milieux classés humides sous critère végétationnel.

D'après les critères pédologique et végétation, et conformément à la loi du 24 juillet 2019 rétablissant le critère alternatif, **1,61 ha de zones humides avérées a été recensé au niveau de l'aire d'étude.**

La carte ci-après localise l'ensemble de ces zones humides avérées identifiées sur critère alternatif.

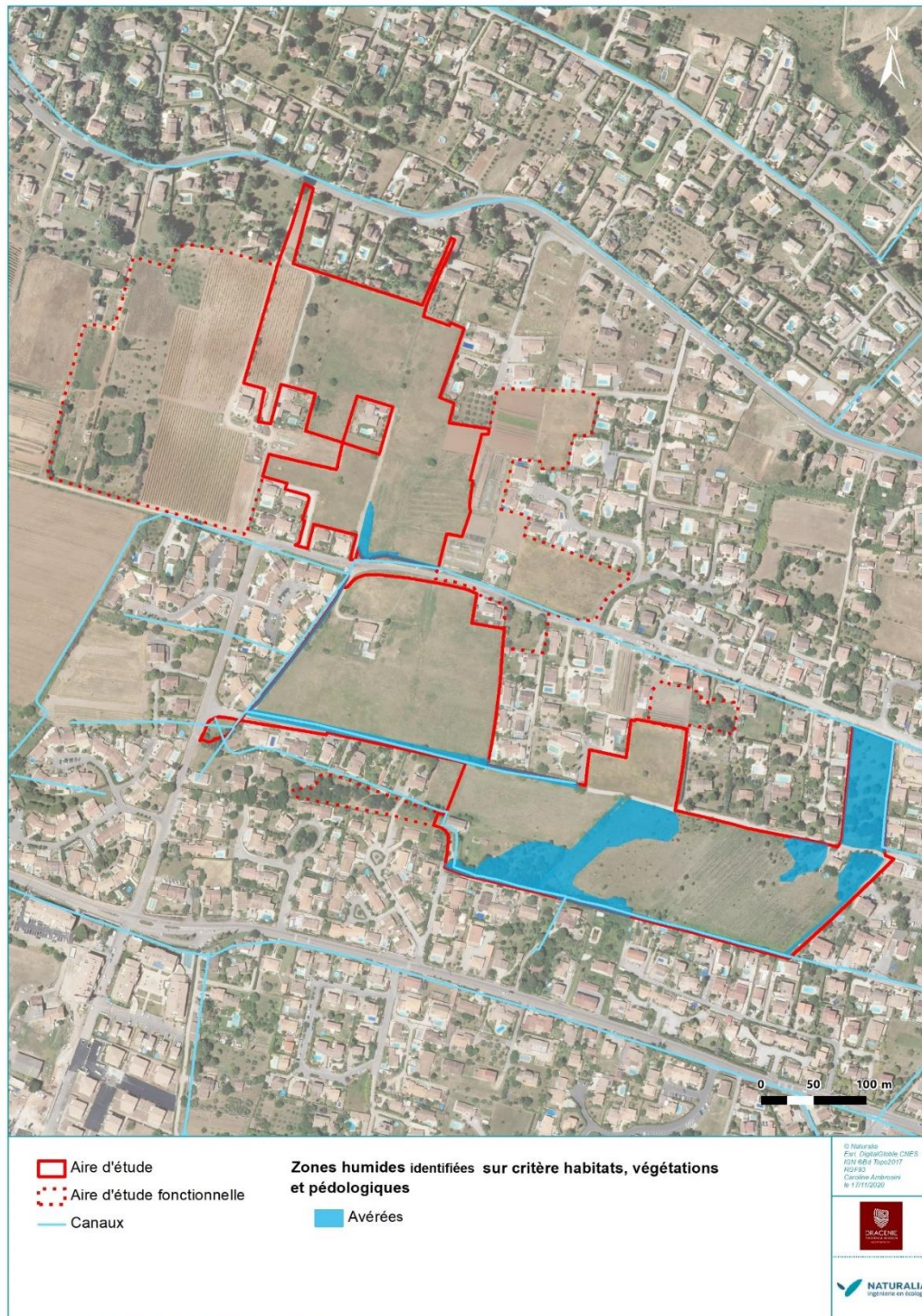


Figure 23. Localisation des zones humides avérées identifiées sur critère alternatif au sein de l'aire d'étude

### 3.7.4. Etude des fonctionnalités zones humides

#### 3.7.4.1. Classification hydro-géomorphologique

Au regard de la configuration géomorphologique du site d'étude (faible pente, pas de zones de dépressions, ceinturée par une zone urbaine), de la présence de nombreux fossés en eau (bétonnés ou non), dont un débord sur la prairie mésophile, de la nature des solums présents sur l'aire d'étude (argileux ; présence de colluviosols - Source Géoportail « *Carte des sols* »), les zones humides présentes *in situ* correspondent vraisemblablement à un **système hydro-géomorphologique de plateau**.

Ainsi ce système correspond à des zones humides alimentées principalement par des eaux météoriques (issues de précipitation), avec une percolation des eaux verticales, alimentant directement la nappe sous-jacente (très peu d'écoulement en surface).

*Tableau 8. Classe hydro-géomorphologique relative aux zones humides (Brinson 1995)*

Système hydro-géomorphologique	Source d'eau dominante	Hydrodynamique dominante
Plateau	Précipitations	Verticale

#### 3.7.4.2. Analyse simplifiée des fonctionnalités

L'étude de délimitation des zones humides a mis en évidence **1,61 ha de zones humides avérées au sein de l'aire d'étude**.

Néanmoins, afin de faciliter la suite de l'analyse et l'évaluation des impacts, quatre entités « fonctionnelles » de zones humides ont été distinguées :

- L'**entité 1** correspondant à la zone humide composée par une mosaïque d'habitats humides : Frênaie thermophile à frêne oxyphylle, prairie mésophile et pâture à Grand jonc ;
- L'**entité 2** représentée exclusivement par la Frênaie thermophile à frêne oxyphylle en bordure Est de la zone d'étude ;
- L'**entité 3** correspondant aux canaux et petits ruisselets associés à une végétation d'hydrophytes et d'hélophytes diversifiées à leurs marges, parcourant l'ensemble de la zone d'étude
- L'**entité 4** correspondant au bosquet de Canne de Provence.

Ces entités sont représentées sur la carte ci-après :



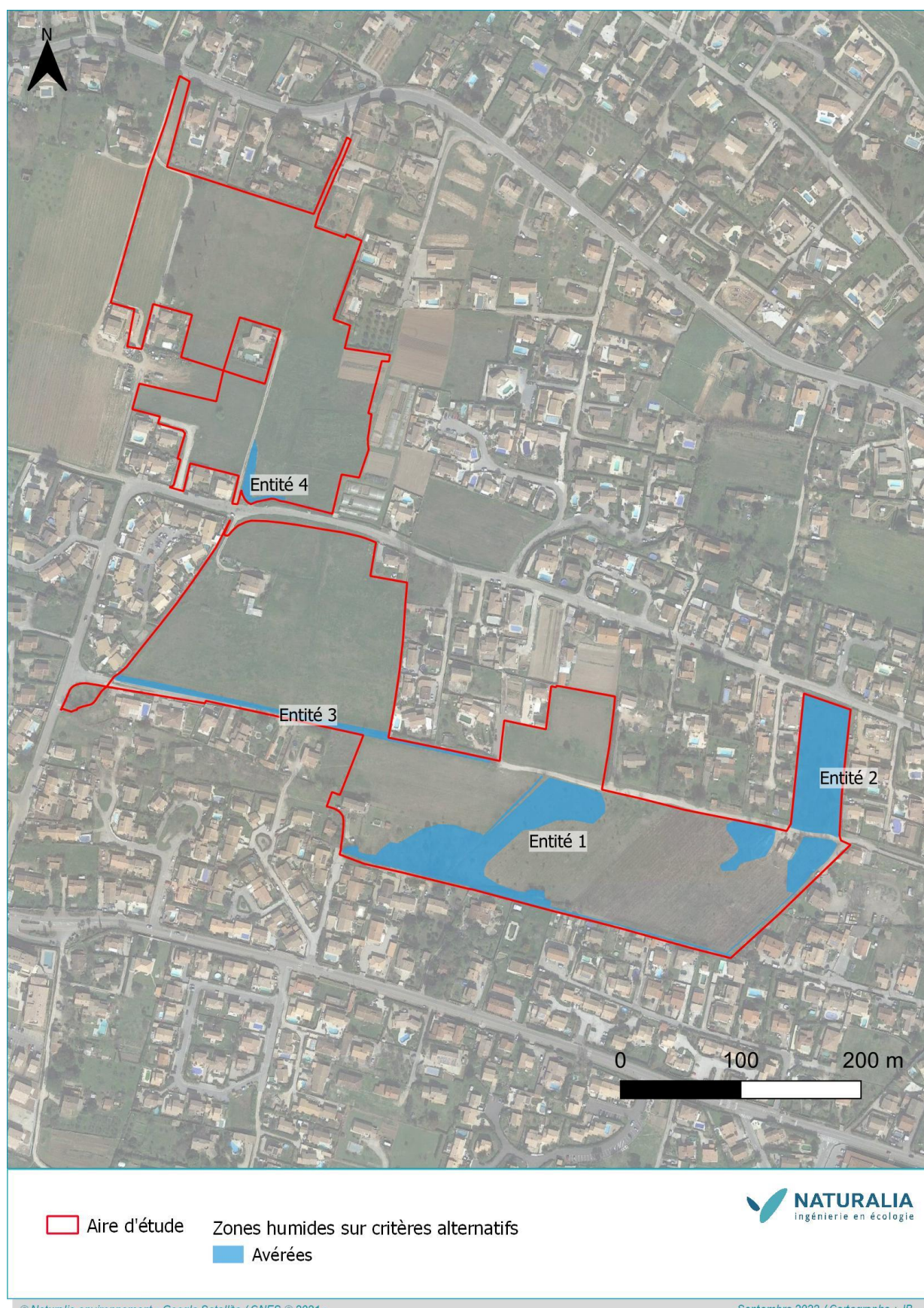


Figure 24. Localisation des différentes entités zones humides sur l'aire d'étude



Les fonctions des zones humides sont réparties en trois catégories et sont analysées ci-dessous :

**Fonctions hydrologiques** : la régulation naturelle des inondations, le soutien des débits d'étiage des cours d'eau, la diminution des forces érosives, la régulation des vidanges des aquifères, etc. En retenant l'eau comme des éponges, les zones humides permettent une percolation lente de l'eau vers les nappes superficielles, soutenant ainsi la piézométrie d'étiage. Elles peuvent de la même façon, soutenir les débits des cours d'eau en période d'étiage grâce aux quantités d'eau stockées et restituées progressivement.

**Fonctions épuratrices ou biogéochimiques** : les zones humides jouent un rôle de filtre pour la qualité de l'eau comme la rétention de matières en suspension, la transformation et la consommation des nutriments et des toxiques et le stockage du carbone. Leurs performances sont particulièrement avantageuses dans les contextes agricoles.

**Fonctions écologiques** : les zones humides sont de véritables puits de biodiversité et représentent des corridors importants. Elles offrent des conditions de vie favorables à de nombreuses espèces tout en jouant un rôle de production de biomasse.

*Tableau 9. Eléments pondérateurs des fonctionnalités des zones humides*

Fonctionnalités	Sous-fonctionnalités	Critères de détermination
Hydrologique	Ralentissement des écoulements	Typologie de la zone humide, déclivité du terrain, présence ou absence de litière, type et développement du couvert végétal.
	Recharge de nappe	Etendue de la zone humide, localisation dans le bassin versant, texture du sol, présence d'horizon réductique/histique.
	Rétention des sédiments	Déclivité du terrain, état de végétalisation (temporaire/permanent) ou sol nu, présence ou absence de litière et épaisseur, rareté des fossés.
Biogéochimique	Dénitrification	Présence ou non d'horizon réductique/histique, texture des horizons, matière organique incorporée en surface et enfouie ; tourbe en surface ou enfouie, acidité/basicité du sol.
	Assimilation de l'azote et des orthophosphates	Inconnue : un bilan de l'assimilation est très difficile à établir.
	Adsorption/Précipitation des phosphates	Présence ou absence de litière et de matière organique, épaisseur d'humus, présence d'horizons réductique/histique, acidité/basicité du sol.
	Séquestration du Carbone	Présence ou absence de litière et de matières organiques, épaisseur d'humus, présence d'horizons réductique/histique, texture des horizons.
Ecologique	Support des habitats	Equipartition des habitats et étendue, type de strates (herbacée, arbustive, arborée), rareté des lisières et de l'artificialisation des habitats, rareté des espèces exotiques envahissantes.
	Connexion des habitats	Proximité des habitats, présence ou non de corridors aquatiques et terrestres, richesse des habitats.

Après l'étude bibliographique des fonctionnalités des zones humides, une étude de terrain a été menée afin d'identifier les principales fonctions qui s'expriment sur le site d'étude ainsi que leur éventuelle dégradation. Le bilan fonctionnel des zones humides est obtenu à partir d'indices de plusieurs sortes : la topographie, la présence ou non d'un système de drainage, la texture et la composition des sols, la présence et l'état des eaux de surface. Afin de les appréhender, une analyse des fonctionnalités sur la base de la méthode OFB a été réalisée sur les 4 entités de zones humides identifiées au sein de l'emprise du projet.

Ce bilan vise à présenter les fonctions de la zone humide. Les fonctions seront détaillées dans cette note à travers les tableaux suivants. Le code couleur ci-dessous correspond à l'intensité de la fonction remplie par la zone humide :

Faible
  Moyen
  Fort

Tableau 10. Bilan du niveau de fonctionnalité remplie par chacune des entités zones humides

		Entité ZH n°1	Entité ZH n°2	Entité ZH n°3	Entité ZH n°4
Présentation					
Description		ZH composée par une mosaïque d'habitats : Frênaie thermophile à frêne oxyphylle, prairie mésophile et pâture à Grand jonc	ZH correspondant à une Frênaie thermophile à frêne oxyphylle	ZH liées à la végétation associée aux petits canaux et ruisselets et composée par des hydrophytes et héliophytes diversifiées	ZH correspondant à un peuplement de Canne de Provence
Superficie		6 473 m²	6 383 m²	2 989 m²	333 m²
Fonctionnalités					
Hydrologiques		<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Négligeable</b>	<b>Faible</b>
	Ralentissement des écoulements	Boisement épars, superficie de l'entité limitée mais position intéressante en aval de zones pavillonnaires et en amont du canal – rôle tampon non négligeable	Boisement épars, superficie de l'entité limitée mais position intéressante au cœur de zones pavillonnaires – rôle tampon non négligeable	Au regard de la typologie des zones humides constituant cette entité (canaux, fossés) – cette entité ne permet que très faiblement le ralentissement des écoulements	ZH ponctuelle de faible superficie ayant un rôle limité
	Recharge des nappes	<b>Faible</b> Sol argileux mais présence d'un dense réseau de drain en surface (fossés) évacuant les eaux de recharges hors site d'étude.	<b>Faible</b> Sol argileux mais présence d'un dense réseau de drain en surface (fossés) évacuant les eaux de recharges hors site d'étude.	<b>Négligeable</b> Au regard de la typologie des zones humides constituant cette entité.	<b>Faible</b> Entité de très faible superficie, en bordure d'un petit canal, participant au drainage des eaux.
	Rétention des sédiments	<b>Faible</b> Végétation arborée sur une petite partie de l'entité avec strate arbustive peu développée	<b>Faible</b> Végétation arborée mais strate arbustive peu développée	<b>Faible</b> Présence d'une végétation héliophytes sur certaines portions de canaux et fossés mais reste peu développée sur l'ensemble de l'entité	<b>Faible</b> Entité de très faible superficie, en bordure d'un petit canal
Biogéochimiques	Dénitrification	<b>Faible</b> Capacité de dénitrification limitée, absence de sols réductiques	<b>Faible</b> Capacité de dénitrification limitée, absence de sols réductiques	<b>Faible</b> Capacité de dénitrification limitée, absence de sols réductiques	<b>Faible</b> Capacité de dénitrification limitée, absence de sols réductiques
	Assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates	<b>Inconnue</b>	<b>Inconnue</b>	<b>Inconnue</b>	<b>Inconnue</b>
	Adsorption, précipitation du phosphore	<b>Faible</b> Faible superficie, présence de litière et de végétations favorables à la dénitrification mais absence d'horizon histique	<b>Faible</b> Faible superficie, présence de litière et de végétations favorables à la dénitrification mais absence d'horizon histique	<b>Faible</b> Faible superficie, présence de litière et de végétations favorables à la dénitrification mais absence d'horizon histique	<b>Faible</b> Faible superficie, présence de litière et de végétations favorables à la dénitrification mais absence d'horizon histique
	Séquestration du carbone	<b>Faible</b> Faible superficie, présence de matières organiques (humus) mais absence d'horizon histique	<b>Faible</b> Faible superficie, présence de matières organiques (humus) mais absence d'horizon histique	<b>Faible</b> Faible superficie et absence d'horizon histique	<b>Faible</b> Faible superficie et absence d'horizon histique
Ecologiques	Support des habitats	<b>Forte</b> Prairie avec présence de <i>Sérapias parviflora</i> , espèce floristique protégée, présence d'arbres favorables aux chiroptères	<b>Moyenne</b> Présence de <i>Cyrtarachne ixoides</i> , araignée déterminante de ZNIEFF	<b>Forte</b> Présence d'Agrion de Mercure au sein des canaux, Rainette méridionale. Présence d'une flore patrimoniale (Guimauve officinale, Dorycnie dressée, Gesse	<b>Faible</b> Peuplement monospécifique, peu attractif pour la faune

		Entité ZH n°1	Entité ZH n°2	Entité ZH n°3	Entité ZH n°4
				annuelle, Potamot pectiné, Scrophulaire à oreillettes) régulièrement répartie le long des ruisselets	
	Connexion des habitats	<b>Faible</b> Connexion écologique limitée – aire d'étude enclavée	<b>Faible</b> Connexion écologique limitée – aire d'étude enclavée	<b>Moyenne</b> Zone humide avec corridors aquatiques ayant une structure écopaysagère, support pour le déplacement de certaines espèces	<b>Faible</b> Connexion écologique limitée – aire d'étude enclavée
<b>Bilan</b>					
<b>Enjeu global</b>		<b>Moyen</b> Entité assurant un rôle tampon non négligeable, permettant de ralentir les ruissellements lors de forts épisodes pluvieux Entité accueillant une espèce protégée	<b>Moyen</b> Entité assurant un rôle tampon non négligeable, permettant de ralentir les ruissellements lors de forts épisodes pluvieux	<b>Moyen</b> Entité assurant l'évacuation des eaux issues du ruissèlement des surfaces imperméabilisées (habitats pavillonnaires diffus) Les canaux et fossées hébergent une végétation aquatique et semi-aquatique diversifiée avec des espèces patrimoniales	<b>Faible</b>

### 3.8. Peuplement floristique



Figure 25. *Serapias parviflora*, unique pied de la seule espèce protégée identifiée sur site

Les cortèges végétaux contactés contiennent très peu d'espèces acidiphiles typiques du secteur (classiquement retrouvées dans les massifs alentours comme les Maures ou les rochers de Roquebrune). Seul le **Sérapias à petites fleurs** (*Serapias parviflora*) fait exception à ce constat (1 pied observé). La nature particulière du substrat (terrasse alluviale de l'Argens), contenant peu d'éléments siliceux, explique en grande partie cette observation. Il n'est pas surprenant d'observer si peu d'individus compte tenu de la fermeture progressive du milieu qui à court / moyen terme mettra à mal cette population déjà très faible.

Cependant, 8 espèces patrimoniales supplémentaires ont pu être identifiées à la faveur notamment des différents canaux qui parcourent l'aire d'étude et au sein du vignoble abandonné :

- La **Guimauve officinale** (*Althaea officinalis*), la **Dorycnie dressée** (*Dorycnium rectum*), la **Gesse annuelle** (*Lathyrus annuus*), le **Potamot pectiné** (*Stuckenia pectinata*), la **Scrophulaire à oreillettes** (*Scrophularia auriculata*) et la **Renoncule à petites pointes** (*Ranunculus muricatus*), régulièrement réparties le long des ruisselets ;
- L'**Egilope ventrue** (*Aegilops ventricosa*) au sein de pelouses mésoxérophiles ;
- La **Gesse ocre** (*Lathyrus ochrus*) sous la frênaie thermophile derrière la bâtisse en ruines.



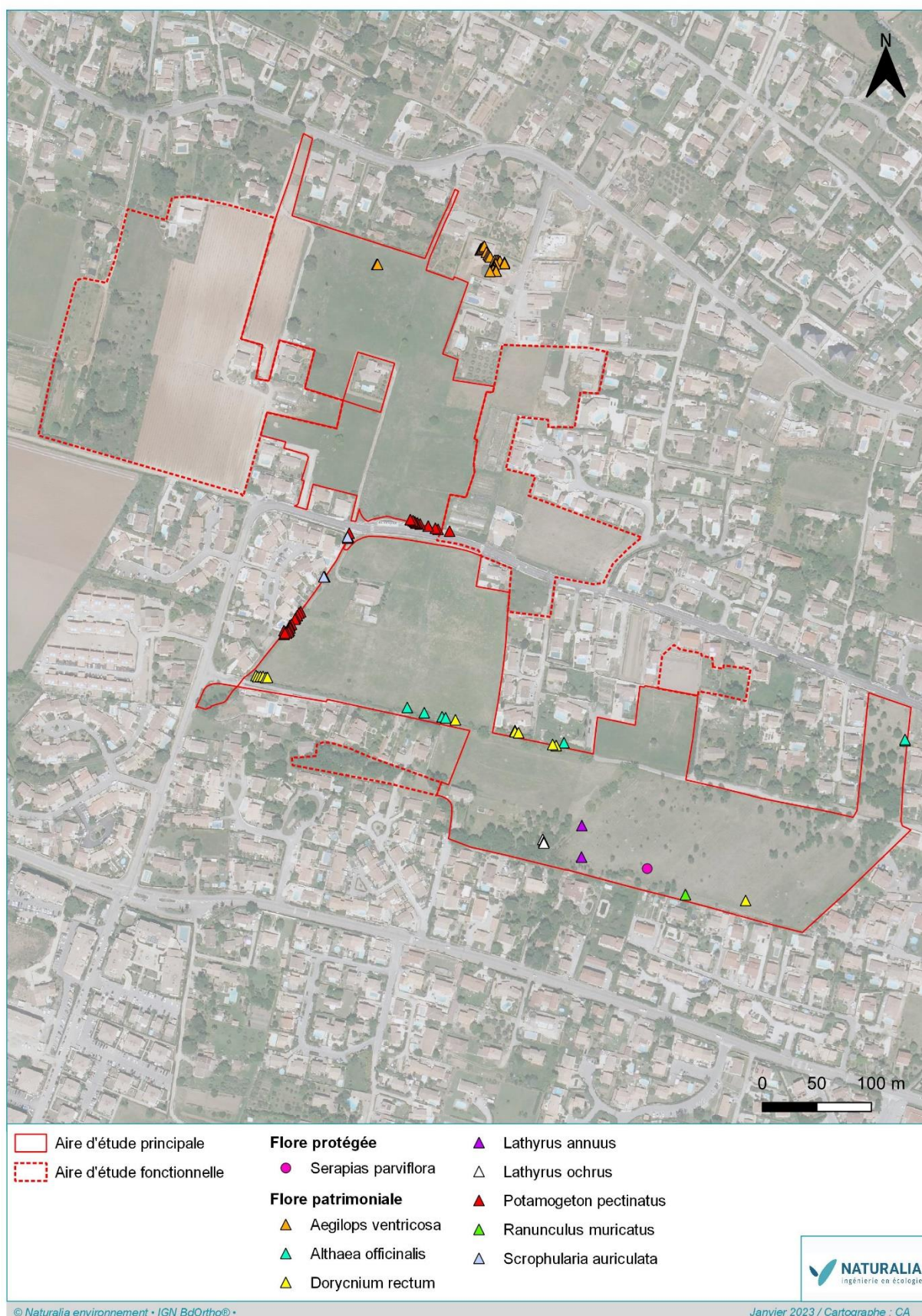


Figure 26. Localisation des enjeux floristiques



### 3.9. Peuplement faunistique

#### 3.9.1. Insectes et autres arthropodes

Avec une quarantaine d'espèces identifiées lors des inventaires, le cortège s'est avéré assez riche et ce malgré les modalités d'entretien assez intensives au sein de l'aire d'étude (pâturage ovin et caprin important notamment). La quasi-totalité des habitats présente un fasciés assez ras, herbeux et rudéralisé, limitant néanmoins l'expression d'un cortège plus étoffé.

Celui-ci s'avère en effet composé majoritairement d'espèces communes et généralement observées au sein d'habitats anthropisés avec un contingent limité de Lépidoptères, comme le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), l'Azuré commun (*Polyommatus icarus*), le Silène (*Brintesia circe*), le Procris (*Coenonympha pamphilus*), ou la Mélitée du plantain (*Melitaea cinxia*). Au sein des espaces délaissés par le pâturage, la présence d'une végétation plus développée permet d'observer plusieurs Coléoptères floricoles tels que *Stenopterus rufus*, *Stenopterus ater*, *Stictoleptura cordigera*, *Myiobris variabilis*, *Oedemera nobilis* ou *Oxythyrea funesta*.

La frênaie au sud-est de l'aire d'étude, exempte de pâturage, présente une végétation plus haute bien qu'homogène. C'est en son sein qu'a été observé ***Cyrtarachne ixoides***, espèce d'araignée déterminante ZNIEFF PACA, appréciant les espaces xériques et considérée comme rare en France.

Les canaux d'irrigation cernant l'aire d'étude constituent des habitats avec un cortège typique. Outre quelques espèces de Coléoptères liés aux plantes hygrophiles (*Lixus iridis*, *Lixus mucronatus*, *Hypera conmaculata*, *Mononychus punctumalbum*), ils permettent l'observation de plusieurs Odonates tels que le Caloptéryx méditerranéen (*Calopteryx haemorrhoidalis*), le Caloptéryx éclatant (*Calopteryx splendens*), le Gomphe à crochets (*Onychogomphus uncatus*), l'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*), le Sympétrum à nervures rouges (*Sympetrum fonscolombii*), l'Agrion blanchâtre (*Platycnemis latipes*), ainsi que l'**Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*), espèce protégée.

Ce dernier, déjà rencontré lors des inventaires de 2013, est omniprésent sur l'ensemble des canaux présents et s'observe parfois en abondance notamment en phase de maturation dans des secteurs à végétation plus haute. A noter que ces secteurs ont fait l'objet d'une tonte en début de mois de mai, alors que les adultes étaient en pleine activité. De même, certaines portions de canaux ont été débarrassées de leurs hydrophytes en début d'été, alors que ces plantes constituent des sites de ponte pour l'agrion.



Figure 27. Zone herbeuse de maturation de l'Agrion de Mercure le 24 avril (à gauche) et le 21 mai (à droite). Photos sur site : Naturalia



Figure 28. Canal à hydrophytes avec Agrion de Mercure le 24 avril (à gauche) et le 2 juillet (à droite). Photos sur site : Naturalia

Enfin, la Diane (*Zerynthia polyxena*) a fait l'objet d'une recherche particulière compte tenu du recueil bibliographique et malgré la présence de quelques pieds d'Aristoloches à feuilles ronde, sa plante-hôte



principale, aucun individu n'a été contacté. L'espèce est considérée comme absente (ce qui était déjà le cas lors des relevés de 2013).

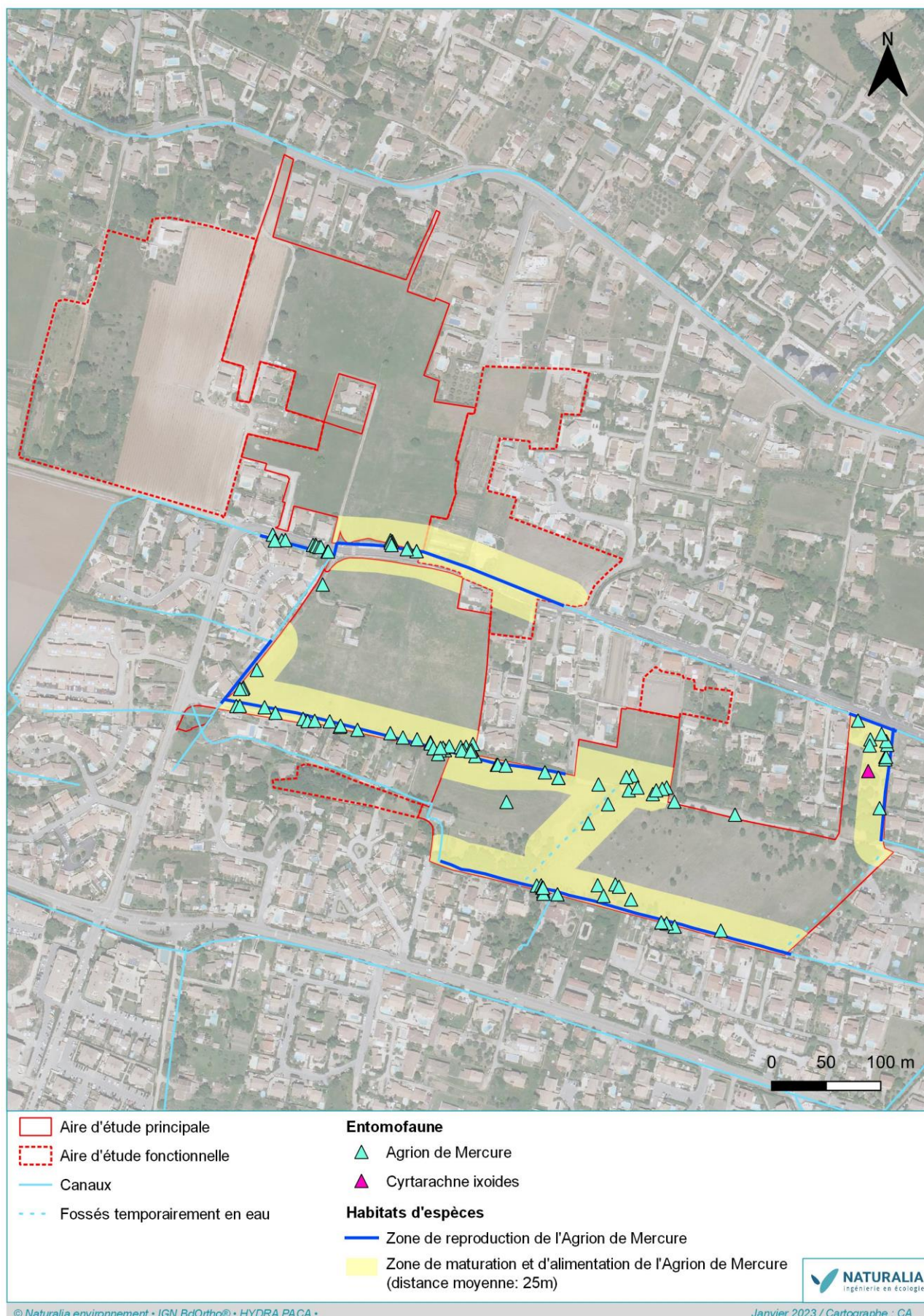




Figure 29. Localisation des enjeux entomologiques

### 3.9.2. Amphibiens

L'aire d'étude est un secteur majoritairement agricole, enclavé dans les quartiers résidentiels. Couverte par des milieux ras (pelouse, ancienne vigne, jardins, ...), elle ne présente que peu de secteurs avec une végétation structurée. Les activités sur le site permettent d'ailleurs de maintenir ces zones ouvertes notamment par le pâturage, la tonte et des inondations régulièrement de certaines parcelles. Ainsi les caches et les refuges sont peu nombreux. Ils sont représentés par quelques ronciers<sup>3</sup>, des ligneux, des souches, des tas de gravats et une végétation ripicole parfois dense.

En effet, l'élément majeur pour la batrachofaune est la présence de canaux où coule une eau claire. La végétation d'hélophytes (iris, massettes et roseaux) y est localement très abondante. Cependant, la gestion de la végétation peut avoir des effets très délétères sur les amphibiens. Les coupes dans les canaux ou autour détruisent ces habitats favorables entraînant des grandes perturbations menant à des mortalités ou des stress pour les adultes et les têtards. De plus, la réfection des canaux (empierrements, béton, pentes abruptes) rend l'habitat beaucoup moins favorable notamment pour les espèces les plus rampantes. Enfin, ces canaux peuvent avoir un effet de puit écologique pour certaines espèces en les incitant à s'y reproduire sans possibilité de ressortir. Cet effet puit est par ailleurs constaté pour d'autres espèces (Hérisson d'Europe).



Figure 30. Portion de canal réaménagée et canal avec végétation abondante en avril favorable à la Rainette méridionale et la Grenouille « verte ». Photos sur site : Naturalia

Une seule espèce à enjeu a été contactée : la **Rainette méridionale** ; qui arrive à se reproduire sur site. Cette espèce grimpe très bien et peut s'accommoder d'aménagements humains pour se réfugier durant sa phase terrestre. A noter toutefois que même si l'espèce se maintient, les effectifs sont voués à chuter drastiquement.

Une seconde espèce, mais commune, a été contactée sur site : la Grenouille « verte ». Cette espèce généraliste peut passer tout son cycle biologique dans l'eau. Ainsi, elle est susceptible de se reproduire régulièrement ici. Sa présence régulière est par ailleurs un indicateur de la médiocrité écologique du site pour les amphibiens.

Concernant les autres espèces, l'absence de contact, l'urbanisation et la banalisation du paysage font qu'elles sont comme absentes. L'enclavement du site d'étude est aussi un frein à la sauvegarde d'une batrachofaune stable. Ainsi, paradoxalement, alors que la ressource en eau, la végétation aquatique et la végétation spontanée terrestres sont favorables aux amphibiens, ceux-ci ont largement disparu du site d'étude.

La localisation des enjeux batrachologiques est mutualisée avec les enjeux herpétologiques (cf. Figure 34).

<sup>3</sup> Depuis le diagnostic, une partie des ronciers situés à l'extrême sud ont été coupés pour permettre un meilleur écoulement de l'eau. Des préconisations ont été apportées étant donné le contexte : réalisation à la fin de l'été, coupe à 40cm du sol, enlèvement des rémanents de coupe et privilégier l'utilisation d'une débroussailleuse à dos.

### 3.9.3. Reptiles

Les reptiles recherchés ici sont avant tout des espèces qui affectionnent particulièrement les effets lisières. Ainsi plus la mosaïque d'habitats est resserrée et variée, plus la densité et la diversité d'individus est importante. Si l'on regarde le site par ses structures végétales et leurs interconnexions, il apparaît rapidement que ce système est très enclavé mais comprend quelques éléments d'intérêt pour l'herpétofaune. Les parcelles agricoles sont en partie encore utilisées pour le pâturage ou le maraîchage. D'autres sont en déprises avec une gestion assez aléatoire (inondations non-maîtrisées, coupes drastiques, ...). Cependant, des ronciers et quelques bordures de cours d'eau, des jardins privatifs peu entretenus, des dépôts d'ordures (gravats, tontes, branchages et déchets plastiques) et quelques arbres et buissons isolés forment l'ensemble des intérêts du site pour les reptiles.

Malgré ce constat préliminaire, les recherches de terrain ont toutefois été fructueuses puisque plusieurs espèces (en partie contactées en 2013) ont été observées :

Des espèces communes telles que le Lézard des murailles ou la Tarente de Maurétanie sont bien présentes sur le site d'étude.

La **Couleuvre à échelons** et la **Couleuvre de Montpellier** ont été observées à différentes reprises sur l'aire d'étude et à sa proximité. Des individus thermorégulant le matin ou écrasés sur la route ont été vus. Ces deux grandes couleuvres, partageant à peu de choses près les mêmes exigences écologiques, sont souvent victimes de la route et voient leurs effectifs chuter de manière importante. Pour rappel, aucune des deux n'avait été contactée lors de la première étude en 2013, preuve de la discrétion dont peuvent faire preuve ces espèces.



*Figure 31. Couleuvre à échelons sous une plaque et Couleuvre de Montpellier (individu mort). Photos sur site : Naturalia*

Le **Seps strié** se rajoute à la liste des espèces à enjeu notable que l'on peut croiser sur le site d'étude. En effet, ce lézard aux pattes hypotrophiées a été vu sur les bords du canal où la végétation herbacée est relativement dense. Ce reptile aime les végétations basses dans lesquelles il se déplace aisément. Il peut se trouver dans quelques secteurs de l'aire d'étude mais les grandes parcelles uniformes et pâturées lui sont défavorables.

L'**Orvet de Vérone** a aussi été trouvé sous des planches de bois. Cette espèce, (rattachée jusqu'en 2014 à l'Orvet fragile) est un taxon très méconnu en France et sa présence est plus ou moins circonscrite au Var et aux Alpes-Maritimes d'après les premières études. La reproduction de cette espèce ici donne donc un attrait particulier au site d'étude. L'Orvet de Vérone est par ailleurs un animal pouvant s'accommoder des activités humaines si des espaces verts se



maintiennent (jardins, parcs, bordures de canaux) avec des corridors.

**Figure 32. Orvet de Vérone. Photo sur site : Naturalia**



De plus, la **Tortue d'Hermann**, taxon à plus fort enjeu et déjà connu sur site, a de nouveau été contacté en 2019. Cette espèce, en déclin partout dans son aire de répartition, se trouve dans une position très délicate au niveau du Var, dernier bastion avec des populations viables en France.

Elle subit de nombreuses et lourdes menaces : destruction d'habitats, destruction d'individus (intentionnelles ou accidentelles), braconnage, ventes illégales, introduction d'espèces exotiques, pollutions génétiques ou encore ruptures de corridors écologiques. Ici, l'espèce est isolée sur une partie du site d'étude. Elle se trouve en effet dans un roncier au sud et diffuse dans les parcelles adjacentes.

Dix contacts ont été réalisés directement par les écologues sur site et plusieurs données de seconde main (voisinage) font état de plusieurs autres observations. Certaines de ces données de seconde main expriment le danger fort qui pèse sur ces tortues puisqu'il s'agit de preuve de mortalité à la suite de débroussaillages inadaptés mais aussi de captures par des personnes venant spécifiquement récupérer des individus. Malgré ces impacts très négatifs sur cette petite population isolée, des individus de différentes classes d'âge et sexe, dont certains revus entre 2013 et 2019, montrent que la population arrive encore à se maintenir et à se reproduire aujourd'hui.

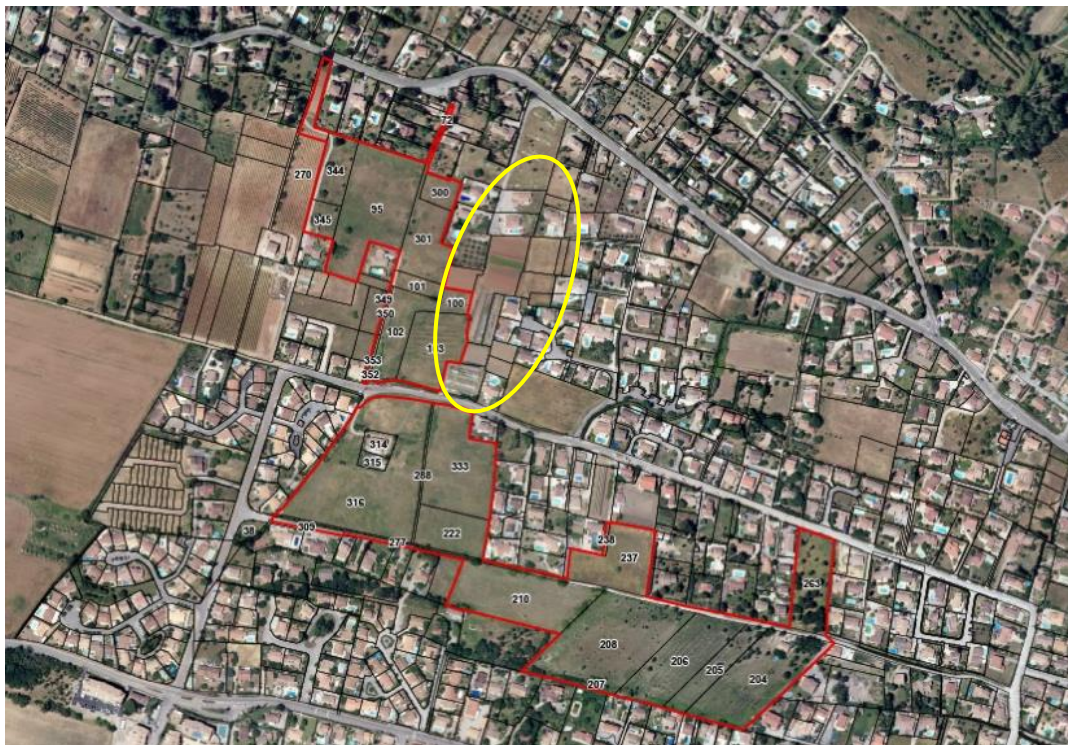
Cependant, la présence de chiens (menace connue et documentée notamment par le centre de soin des tortues de Carnoules) en divagation régulière sur les parcelles est une menace supplémentaire, au même titre que la gestion de l'eau sur site qui emprisonne les tortues, et que la route dont les dégâts sont attestés pour d'autres espèces de reptiles ici.

Ainsi, du fait de sa situation très particulière, il est difficile d'estimer une dynamique de cette population. De plus, sa situation géographique et la gestion du site la condamnent dans tous les cas à un isolement préjudiciable sur le moyen terme. De plus, il n'est pas exclu que des personnes viennent relâcher leurs tortues domestiques ici, rendant impossible la caractérisation et l'origine de toutes les tortues présentes.

A noter toutefois que bien que la problématique des incendies soit majeure pour l'espèce dans le Var, la population présente ici n'est pas concernée du fait de sa situation dans un roncier bas, proche d'un canal et dont les sols sont hygromorphes.

### **Testudog**

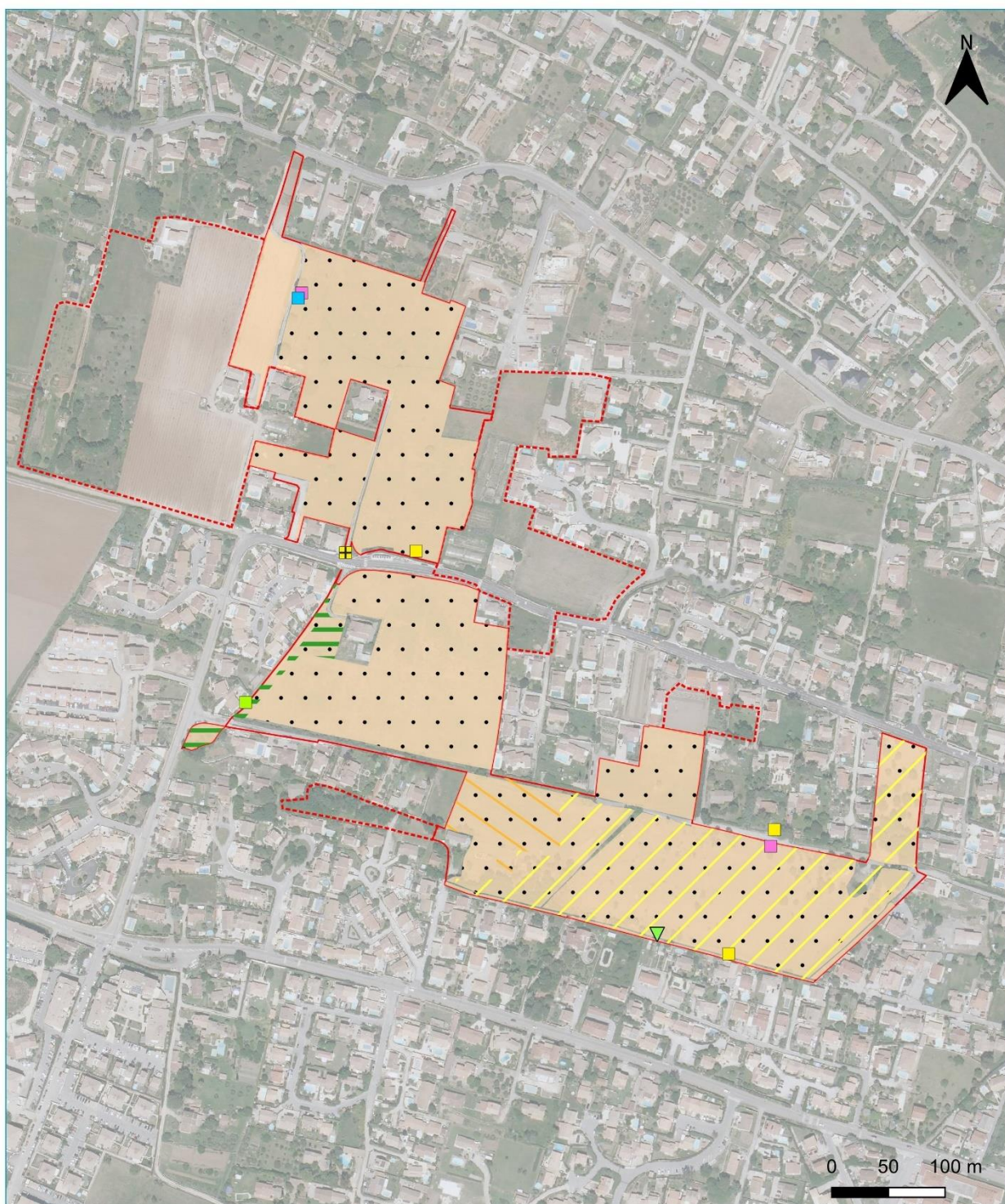
A la demande de la Dracénie Provence Verdon agglomération, la société Testudog est intervenue le 13.10.2022 au niveau des parcelles cadastrales 099, 100, 101, 102, 103,300 et 301 (au nord de l'aire d'étude). Cette intervention avait pour objectif de rechercher et de déplacer d'éventuels individus de Tortue d'Hermann avant la réalisation du diagnostic archéologique. Pour cela, un maître-chien et son chien ont arpenté les parcelles concernées à la recherche d'individus. Aucun individu n'a été trouvé et n'est jugé potentiellement présent au sein de ces parcelles considérées défavorables à l'espèce.



**Figure 33. Parcelles cadastrales au sein du périmètre de la future ZAC (en jaune, les parcelles prospectées par Testudog)**

Enfin, la Couleuvre helvétique et le Lézard ocellé n'ont pas été contactés car les milieux ne semblent plus favorables à leur conservation. Seule la première peut venir par le biais du réseau hydrographique mais de manière ponctuelle.





<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> Aire d'étude principale	<b>Reptiles</b>	<b>Habitats d'espèces</b>
<span style="border: 1px dashed red; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> Aire d'étude fonctionnelle	<span style="color: blue;">■</span> Couleuvre à échelons	<span style="color: yellow;">▬</span> Habitat optimal à la Tortue d'hermann
<b>Amphibiens</b>	<span style="color: yellow;">■</span> Couleuvre de Montpellier	<span style="color: orange;">▬</span> Habitat favorable à la Tortue d'hermann
<span style="color: green;">▼</span> Rainette méridionale	<span style="color: yellow;">+</span> Couleuvre de Montpellier (individu mort)	<span style="background-color: orange; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> Habitat de la Couleuvre à échelons et de la Couleuvre de Montpellier
	<span style="color: pink;">■</span> orvet de Vérone	<span style="color: green;">▬</span> Habitat du Seps strié
	<span style="color: green;">■</span> Seps strié	<span style="color: black;">•</span> • Habitat de l'Orvet de Vérone



Figure 34. Localisation des enjeux herpétologiques



### 3.9.4. Avifaune

La zone d'étude s'inscrit pleinement dans la partie du territoire communal qui est anthropisée et dans laquelle le cortège d'espèces se compose généralement d'une majorité d'espèces communes, souvent liées aux constructions humaines. Les habitats relevés font état d'une majorité d'espaces enherbés très ouverts, ponctués de zones buissonnantes, et d'arbres isolés. La proximité de lotissements d'habitations complète le tableau des espèces car les nombreux jardins, allées arborées et bosquets concentrent également une diversité spécifique importante qui entretient des liens fonctionnels avec la zone projet. Parmi les espèces communes les plus récurrentes, il est possible de citer le Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*, la Mésange charbonnière *Parus major*, le Moineau domestique *Passer domesticus*, le Choucas des tours *Coloeus monedula*, la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* ou le Serin cini *Serinus serinus*. Une majorité de ces espèces ne se reproduit pas dans la zone à l'étude ; elles ne l'utilisent que comme zone d'alimentation. Quelques-unes toutefois peuvent être considérées comme nicheur local comme la Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala* ou la Mésange charbonnière *Parus major*.

Le **Petit duc scops** *Otus scops*, contacté les années précédentes, n'a pas été observé ou entendu cette année malgré l'effort de prospection. Compte tenu des habitats en présence et de son statut reproducteur en 2013, il est maintenu présent sur l'aire d'étude.

De nombreux individus d'Hirondelles rustiques *Hirundo rustica* et de fenêtrés *Delichon urbicum* sont recensés sur le site en alimentation tout comme un Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus* qui fut contactés en alimentation sur le site d'étude. Cependant le territoire de vie très grand de ce taxon ne permet pas de le garder dans la prise en compte des enjeux sur l'aire d'étude. Il en va de même pour la Bondrée apivore *Pernis apivorus*, qui fut observée en survol au-dessus du site.



Figure 35. Habitats de reproduction de l'avifaune commune (à gauche) et habitat d'alimentation des deux espèces d'hirondelles (à droite)



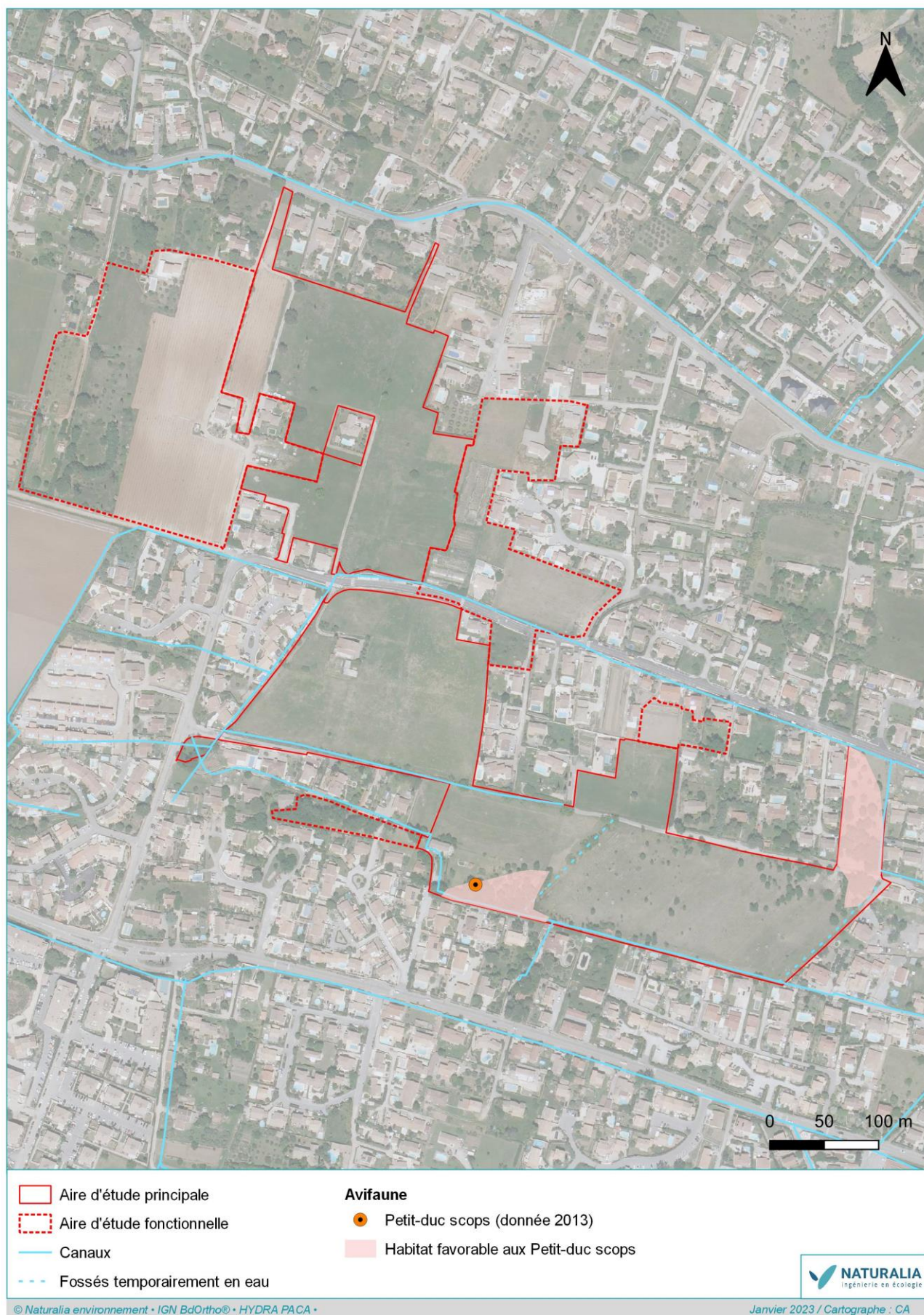


Figure 36. Localisation des enjeux avifaunistiques



### 3.9.5. Mammifères, dont chiroptères

Concernant les chiroptères, dans la lignée des relevés de 2013, un effort de prospection diurne a été mis en place dans un premier temps afin d'identifier les gîtes ou possibilités de gîtes. Au regard du contexte et en l'absence de cavité naturelle/artificielle et de paroi rocheuse, les arbres à cavités ainsi que le patrimoine bâti ont été recherchés avec attention.

A propos du patrimoine bâti, l'aire d'étude est composée d'anciens cabanons agricoles, plus ou moins désaffectés. Ces derniers ont, dans la mesure de leur accessibilité, été inspectés. Les résultats se sont avérés négatifs et aucun individu ni aucune trace de fréquentation n'ont été notés.

A propos des arbres à cavités, malgré un contexte prairial, un alignement de muriers têtards matures est toujours en place (identifié en 2013). Il s'agit de sujets très attractifs vis-à-vis des espèces cavicoles. Nécessitant des moyens humains et matériels dépassant le cadre de la mission (techniques de cordes), ces derniers n'ont pas été expertisés de manière exhaustive. Il convient donc de maintenir ces arbres en tant que gîtes potentiels.

Dans un second temps, et cette fois en phase nocturne, des inventaires par enregistrements ultrasonores ont été effectués sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Dix espèces de chiroptères ont été contactées. Parmi ce cortège il convient de citer deux espèces patrimoniales identifiées au printemps et à l'été : la **Barbastelle d'Europe** et le **Murin à oreilles échancrées**. Le Murin à oreilles échancrées est particulièrement bien représenté localement et la Barbastelle est plus rare notamment en période estivale (espèce migratrice connue pour hiberner dans le sud de la France). Les contacts réguliers de Barbastelle au cours de deux saisons témoignent de l'intérêt de la zone d'étude pour cette dernière. À noter qu'un individu a été capturé légèrement à l'ouest en période estival (ripisylve de l'Aille) ce qui vient confirmer l'implantation locale de cette espèce.

Le reste du cortège se compose d'espèces plus typiques comme la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris, la Sérotine commune ainsi que les espèces les plus communes de PACA à l'image des Pipistrelles sp. (Kuhl, commune, pygmée) ou encore du Vespère de Savi.

Malgré la richesse de ce cortège, l'activité reste tout de même modérée. En effet, le croisement de l'aire d'étude semble s'opposer à une forte densité de chiroptères. La qualité des habitats naturels (alignement d'arbres, réseaux hydrologiques, prairies humides) offre aux chiroptères des ressources alimentaires non négligeables mais l'environnement urbanisé (route, lotissement, etc.) reste un élément limitant cette fréquentation.



Figure 37. Bâtiment désaffecté et arbre à cavité favorable aux chiroptères

Concernant les mammifères aptères, une seule espèce à enjeu était suspectée sur le site d'étude. Il s'agit du Campagnol amphibie, potentiellement présent au niveau des différents canaux agricoles. A l'instar des résultats



de 2013, l'espèce n'a pas été identifiée malgré ces recherches spécifiques. Ce dernier est donc considéré comme absent.

À noter qu'un Hérisson a été observé mort dans un des canaux parcourant l'aire d'étude.

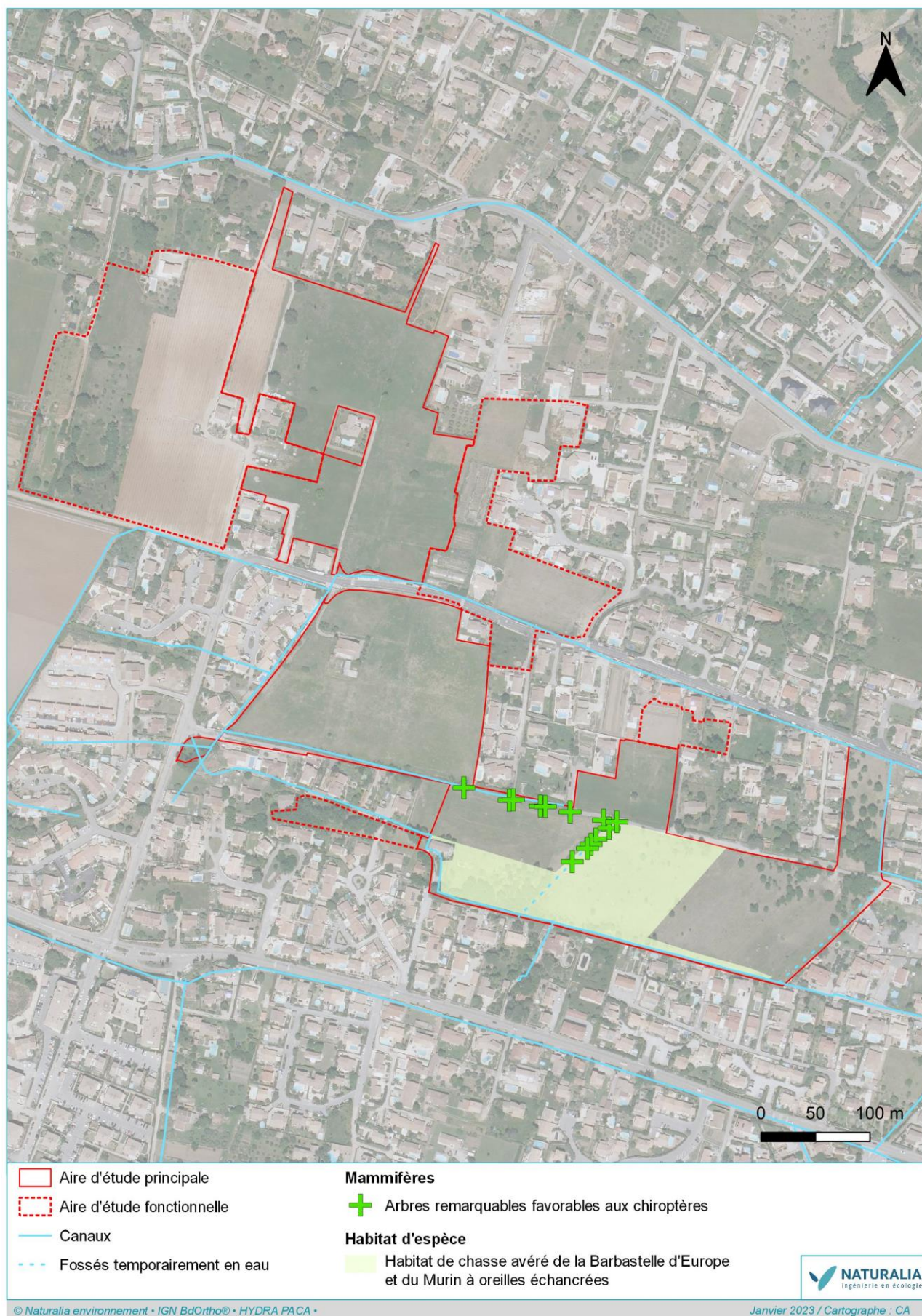


Figure 38. Localisation des enjeux mammalogiques



### 3.10. Espèces invasives

#### 3.10.1. Flore

Quatorze espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont été détectées au sein de l'aire de l'étude, dont deux sont hautement problématiques (niveau majeur pour la région PACA). En voici la liste :

Nom scientifique	Nom français	Statut en PACA
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailante glanduleux	Majeure
<i>Cortaderia selloana</i>	Herbe de la Pampa	Majeure
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amaranthe réfléchie	Modérée
<i>Erigeron sumatrensis</i>	Vergerette de Sumatra	Modérée
<i>Euphorbia prostrata</i>	Euphorbe prostrée	Modérée
<i>Oxalis articulata</i>	Oxalide articulée	Modérée
<i>Paspalum dilatatum</i>	Paspale dilaté	Modérée
<i>Pyracantha coccinea</i>	Buisson ardent	Modérée
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgho d'Alep	Modérée
<i>Symphotrichium squamatum</i>	Aster écailleux	Modérée
<i>Veronica persica</i>	Véronique de Perse	Modérée
<i>Vitis rupestris</i>	Vigne des rochers	Modérée
<i>Xanthium orientale subsp. italicum</i>	Lampourde d'Italie	Modérée
<i>Broussonetia papyrifera</i>	Murier de Chine	Alerte

La majeure partie des friches post-culturelles hébergent de grandes populations de Paspale dilaté (*Paspalum dilatatum*) dans les zones relativement fraîches et le Sorgho d'Alep (*Sorghum halepense*) dans les zones plus sèches. A noter la présence d'un petit boisement d'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) au nord-ouest du site. Les secteurs plus fraîchement perturbés (labour) voient l'apparition d'espèces annuelles telles que l'Euphorbe prostrée (*Euphorbia prostrata*), la Vergerette de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*) ou l'Amaranthe réfléchie (*Amaranthus retroflexus*). Les autres espèces invasives sont présentes de manière plus ponctuelle sur site.



Figure 39. Spécimens d'espèces floristiques exotiques observées au sein de l'aire d'étude (à gauche : palmier, à droite : bosquet d'Ailante)

#### 3.10.2. Faune

Aucune espèce animale invasive n'a été observée au sein de l'aire d'étude.



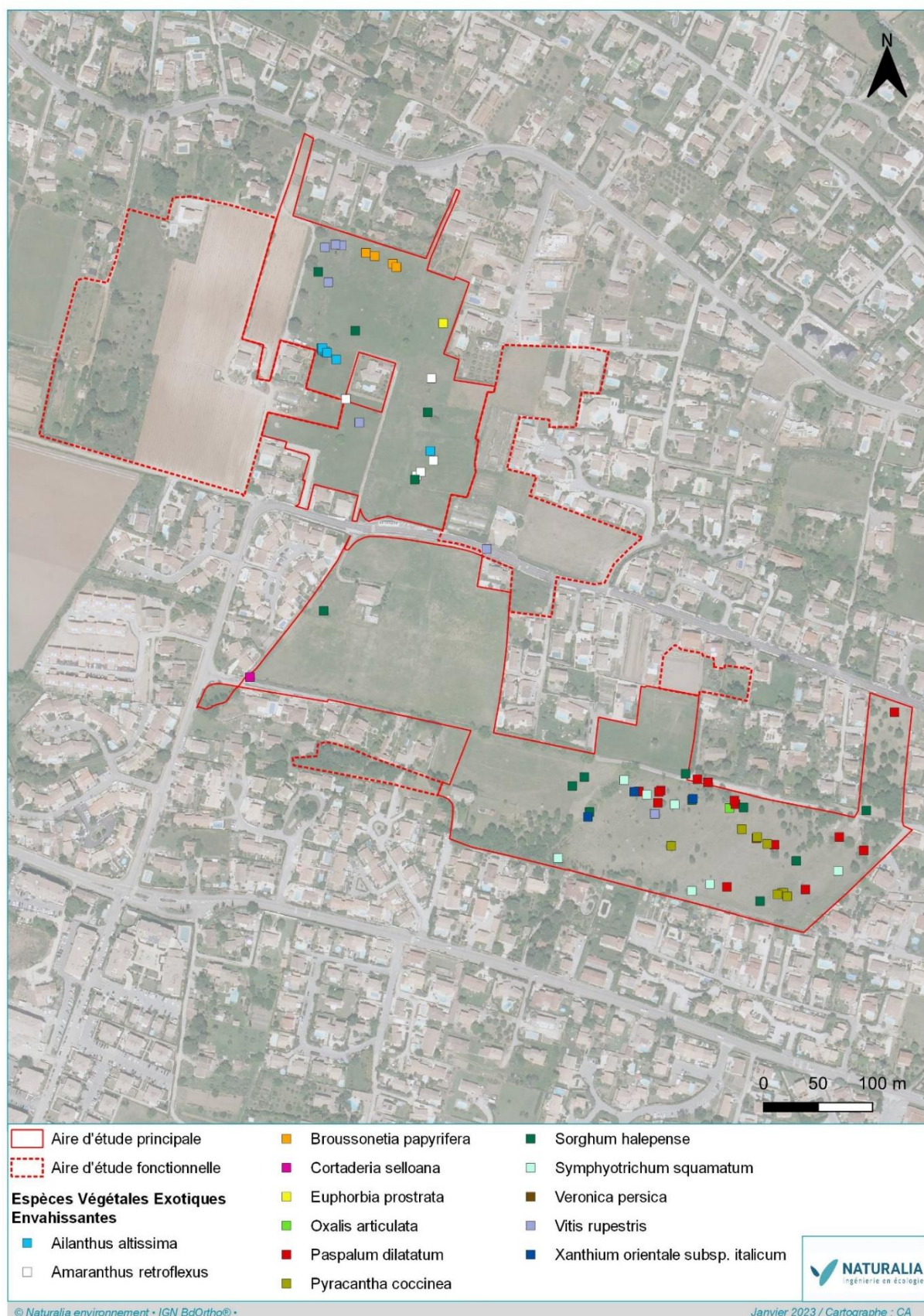


Figure 40. Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes

### 3.11. Synthèse des enjeux écologiques et réglementaires

Sont ici présentés l'ensemble des habitats et espèces protégées et/ou patrimoniales dont la présence est avérée.

Tableau 11. Bilan des enjeux pour les habitats et les zones humides

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide (Arrêté juin 2008)	Surface (ha)	Enjeu local
Frênaie thermophile à Frêne oxyphylle	G1.7C6	91B0	p.	0,94	Fort
Prairie mésophile à Serapias	E3.111	3120-1	H	0,05	Fort
Ruisselets avec végétation aquatique eutrophe et formations à Ache faux-cresson	C2.1B x C3.11	3260-6	H	0,26	Assez Fort
Ancien vignoble enrichi recolonisé par le Frêne oxyphylle	FB.4 x I1.52	-	p.	1,91	Assez Fort
Pâturage à grands joncs	E3.441	-	H	0,33	Assez Fort
Alignements de vieux Mûriers blancs	G5.1	-	p.	0,10	Assez Fort
Friche mésophile	I1.52	-	p.	0,84	Modéré
Friche mésoxérophile à Aegilops	E1.6	-	p.	0,84	Modéré

La zone d'étude accueille 1,61 ha de zones humides avérées.

Tableau 12. Bilan des enjeux floristiques

Taxon	Protection	Situation au sein de l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
<b>Scrophulaire à oreillettes</b> <i>Scrophularia auriculata</i>	-	Quelques individus en bord de ruisselets, surtout sur la marge ouest du site.	Fort
<b>Sérapias à petites fleurs</b> <i>Serapias parviflora</i>	PN	Un seul pied contacté dans la prairie mésophile à proximité du petit ruisseau au sud (espèce non contactée en 2013).	Assez Fort
<b>Guimauve officinale</b> <i>Althaea officinalis</i>	-	Régulièrement répartie le long des ruisselets.	Assez Fort
<b>Egilepe ventrue</b> <i>Aegilops ventricosa</i>	-	Belles populations dans les pelouses mésoxérophiles au nord de l'aire d'étude.	Assez Fort
<b>Dorycnie dressée</b> <i>Dorycnium rectum</i>	-	Régulier le long du ruisseau central.	Assez Fort
<b>Gesse annuelle</b> <i>Lathyrus annuus</i>	-	A proximité des ruisselets dans l'ancien vignoble abandonné.	Assez Fort
<b>Gesse ocre</b> <i>Lathyrus ochrus</i>	-	Sous la frênaie thermophile derrière la petite bâtisse en ruines.	Assez Fort
<b>Potamocton pectiné</b> <i>Potamogeton pectinatus</i>	-	Dans les ruisselets.	Assez Fort
<b>Renoncule à petites pointes</b> <i>Ranunculus muricatus</i>	-	Très localisée près du ruisseau sud.	Assez Fort

Tableau 13. Bilan des enjeux faunistiques

Taxon	Protection	Autres statuts	Situation au sein de l'aire d'étude et niveau d'enjeu local
Insectes et autres arthropodes			

Taxon	Protection	Autres statuts	Situation au sein de l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
<b>Agrion de Mercure</b> <i>Coenagrion mercuriale</i>	PN, DH II	LRR : NT Rem. ZNIEFF	Population importante étendue sur l'ensemble des canaux.	<b>Assez fort</b>
- <i>Cyrtarachne ixoides</i>	-	Det. ZNIEFF	1 femelle observée	<b>Assez fort</b>
<b>Amphibiens</b>				
<b>Amphibiens communs</b> <i>Grenouille « verte »</i>	PN	LRR : LC	Espèce capable de s'adapter à des conditions urbaines mais subissant des pertes lors de la reproduction.	<b>Faible</b>
<b>Rainette méridionale</b> <i>Hyla meridionalis</i>	PN, DH IV	LRR : LC	Population anormalement faible au regard de la qualité de l'eau et de la végétation spontanée.	<b>Modéré</b>
<b>Reptiles</b>				
<b>Reptiles communs</b> <i>Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie</i>	PN	LRR : LC	Peuplement régulier près des bâtiments. Profite en partie des constructions pavillonnaires.	<b>Faible</b>
<b>Couleuvre à échelons</b> <i>Zamenis scalaris</i>	PN	LRR : NT	Population reproductrice mais fragile au regard des activités humaines et de la présence d'animaux domestiques.	<b>Modéré</b>
<b>Couleuvre de Montpellier</b> <i>Malpolon monspessulanus</i>	PN	LRR : NT		<b>Modéré</b>
<b>Orvet de Vérone</b> <i>Anguis veronensis</i>	PN	LRR : DD	Population bénéficiant des jardins peu entretenus ou des zones assez bien irriguées.	<b>Assez fort</b>
<b>Seps strié</b> <i>Chalcides striatus</i>	PN	LRR : NT	Population relictée limitée à quelques marges de l'aire d'étude.	<b>Modéré</b>
<b>Tortue d'Hermann</b> <i>Testudo hermanni</i>	PN, DH II et DH IV	LRR : EN	Population isolée et fortement menacée par une multitude de facteurs. Risque de disparition sur le moyen terme.	<b>Très fort</b>
<b>Oiseaux</b>				
<b>Avifaune commune</b> <i>Mésanges bleue et charbonnière, etc.</i>	PN	LRR : LC	Populations reproductrices profitant des boisements forestiers et des milieux buissonnants.	<b>Faible</b>
<b>Petit duc scops</b> <i>Otus scops</i>	PN	LRR : LC	Un individu chanteur identifié en 2013 comme reproducteur. Non recontacté depuis.	<b>Modéré</b>
<b>Mammifères, dont Chiroptères</b>				
<b>Hérisson d'Europe</b> <i>Erinaceus europaeus</i>	PN	LRR : LC	Un individu mort observé sur site et quelques autres individus isolés exploitent l'ensemble de l'aire d'étude.	<b>Faible</b>
<b>Barbastelle d'Europe</b> <i>Barbastella barbastellus</i>	PN, DH II et IV	LRN : LC	Contactée à plusieurs reprises au cours des nuits d'inventaires et aux saisons printanière et estivale. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités.	<b>Assez fort</b>
<b>Murin à oreilles échancrées</b> <i>Myotis emarginatus</i>	PN, DH II et IV	LRN : LC	Contacté à plusieurs reprises au cours des nuits d'inventaires et aux saisons printanière et estivale.	<b>Assez fort</b>
<b>Noctule de Leisler</b> <i>Nyctalus leisleri</i>	PN, DH IV	LRN : NT	Quelques individus exploitent l'aire d'étude de manière assidue. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités.	<b>Modéré</b>



Taxon	Protection	Autres statuts	Situation au sein de l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
<b>Cortège de chiroptères communs</b> <i>Groupe des Pipistrelles, Vespère de Savi, etc.</i>	PN, DH IV	LRN : LC	Présence soutenue mais pas en effectifs importants. L'environnement de l'aire d'étude est globalement peu favorable à une pleine exploitation du site par ces espèces. Possibilité de gîte cavicole pour les espèces concernées.	<b>Faible</b>

## 4. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS

### 4.1. Définition des impacts

D'une manière générale, la création d'un lotissement entraîne divers impacts sur les habitats naturels, les espèces animales (et pour certaines sur leurs habitats) et les espèces végétales qui les occupent. Les atteintes de ce type d'aménagement surfacique concernent la destruction ou la dégradation d'habitats naturels et/ou d'habitats d'espèces, la destruction possible d'espèces protégées, ainsi que le dérangement.

Dans le cas présent, les aménagements envisagés ont été conçus et réfléchis pour induire le moins possible d'atteinte sur le milieu naturel et notamment sur une partie des espaces relevant d'un plus fort enjeu. Le projet prévoit donc d'éviter les zones aquatiques les plus sensibles vis à vis de la faune lorsque cela est possible.

Néanmoins les effets suivants peuvent être envisagés et en particulier lors de la phase travaux :

#### 4.1.1. Les effets directs

Les impacts directs résultent de l'action directe de la mise en place 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 susceptibles d'affecter les espèces de plusieurs manières :

##### ➤ Destruction de l'habitat d'espèces

L'implantation d'une ZAC 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 terrassement préliminaires à l'implantation peuvent notamment conduire à la diminution voire la perte de l'espace vital des espèces présentes dans l'aire d'étude et sur le site d'implantation. Cet effet d'emprise est lié notamment à la création des zones bâties et leurs annexes voiries, parking, cheminement piéton, etc.

Étant donné que les emprises projet évitent en totalité les différents arbres remarquables, aucun impact résiduel significatif n'est à retenir au sujet des chiroptères. Il n'apparaît donc pas nécessaire d'intégrer ces espèces à la présente dérogation. Toutefois l'aménagement de l'écoquartier des Cadenades va entraîner la destruction de divers habitats naturels ou semi-naturels et ce sur environ 11 ha.

Les emprises des travaux associées aux places de retournement ou de stockage des matériaux ainsi que les voies d'accès au chantier, ... peuvent également 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, ...).

##### ➤ Destruction d'individus

Il est probable que les travaux auront des impacts directs sur la faune présente et causeront la perte d'individus (notamment chez les espèces à faible mobilité). Des travaux en période de reproduction auront un impact plus fort sur la faune parce qu'ils toucheront par exemple les oiseaux (destruction des nids, des œufs et des oisillons). Cet impact est d'autant plus important s'il affecte des espèces dont la conservation est menacée.

#### 4.1.2. Les effets indirects

Les impacts indirects, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, résultent des conséquences de celui-ci. Ils concernent dans le cas présent essentiellement des impacts dus à la phase du chantier. Ils peuvent affecter les espèces de plusieurs manières :

##### ➤ Dérangement

Il comprend ici essentiellement la perturbation sonore en phase de travaux puis d'exploitation par la fréquentation due à l'utilisation d'engins de chantier et la fréquentation du site plus élevée que d'ordinaire de par, notamment,

la présence du personnel de chantier. L'augmentation de l'activité engendrée par le chantier (bruit, circulation d'engins, installation des structures, ...) peut avoir pour conséquence d'effaroucher les espèces les plus sensibles et les amener à désertir le site.

En phase d'exploitation, il est probable que la fréquentation humaine engendrera également le même phénomène. Cela se traduit éventuellement par une gêne voire une répulsion pour les espèces les plus farouches qui ont besoin d'une relative tranquillité et d'une certaine distance vis-à-vis des infrastructures humaines.

L'éclairage nocturne du site peut également être une source de dérangement. En effet, certaines espèces faunistiques sont attirées par la lumière (piégeage) ou au contraire repoussées. Attiré par la lumière, un grand nombre d'espèces d'insectes tels que les papillons tournent jusqu'à épuisement autour des lampadaires. Ils deviennent de plus des proies faciles pour leurs prédateurs (chauves-souris, crapauds, ...), à fortiori lorsque ces prédateurs se sont eux-mêmes accoutumés à l'éclairage artificiel. Leur reproduction est également entravée car les femelles ne déposent plus leurs pontes sur les plantes nourricières et ils sont surprédatisés car ils se concentrent au même endroit.

### ➤ **Altération des fonctionnalités**

La réalisation d'un projet au sein du milieu naturel ou semi-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 cet impact.

Les effets d'un tel aménagement peuvent occasionner un effet de coupure, lié à :

- une fréquentation accrue des voies existantes de promenade et de circulation ;
- la création d'un nouveau cheminement ;
- la modification d'un cheminement existant, par exemple par la pose d'un revêtement bitumineux qui créerait une barrière visuelle.



## 4.2. Évaluation des impacts bruts du projet sur le milieu naturel

L'analyse qui suit se base sur le projet d'aménagement sans application de mesures d'évitement ou de réduction.

### 4.2.1. Habitats naturels

Tableau 14. Évaluation des impacts bruts sur les habitats naturels

Habitats	Surface (ha) et enjeu local	Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires
<b>Habitats naturels</b>						
<b>Frênaie thermophile à Frêne oxyphylle</b>	0,94	Destruction et imperméabilisation d'habitats humides fonctionnels. Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct / Indirect  Chantier  Permanent	Locale	<b>Assez fort</b>	Habitat patrimonial et d'intérêt communautaire, dans une situation dégradée ici car en phase de recolonisation d'une part, et à sous-bois entretenu par un pâturage d'autre part.
<b>Prairie mésophile à Serapias</b>	0,05	Destruction et imperméabilisation d'habitats humides fonctionnels. Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités			<b>Assez Fort</b>	Ces prairies temporairement humides hébergent habituellement tout un contingent d'espèces patrimoniales propres aux sols siliceux du Var. Ici l'habitat est peu typique et la diversité d'espèces habituelle faible. Par ailleurs, cet habitat représente une surface très réduite sur site.
<b>Ruisselets avec végétation aquatique eutrophe et formations à Ache faux-cresson</b>	0,26	Destruction et imperméabilisation d'habitats humides fonctionnels. Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités			<b>Assez Fort</b>	La plupart des canaux marginaux semblent épargnés d'une destruction directe, mais leur pollution indirecte par des poussières ou des déversements accidentels de produits chimiques lors de la phase chantier est bien présente.
<b>Ancien vignoble enfriché recolonisé par le Frêne oxyphylle</b>	1,91	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités			<b>Modéré</b>	En l'absence de toute perturbation, cet habitat d'apparence banale, constitue en réalité une future frênaie thermophile à Frêne oxyphylle, actuellement en phase de recolonisation.

Habitats	Surface (ha) et enjeu local	Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires
<b>Pâturage à grands joncs</b>	0,33	Destruction et imperméabilisation d'habitats humides fonctionnels. Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités			<b>Modéré</b>	Destruction directe d'un habitat de zones humides ouvertes abritant un cortège d'espèces hygrophiles.
<b>Alignements de vieux Mûriers blancs</b>	0,10	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités			<b>Modéré</b>	Destruction directe d'individus âgés.
<b>Friche mésophile</b>	0,84	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités			<b>Faible</b>	Habitats très communs dans la région et issus de l'abandon de pratiques agricoles.
<b>Friche mésoxérophile à Aegilops</b>	0,84	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités			<b>Faible</b>	

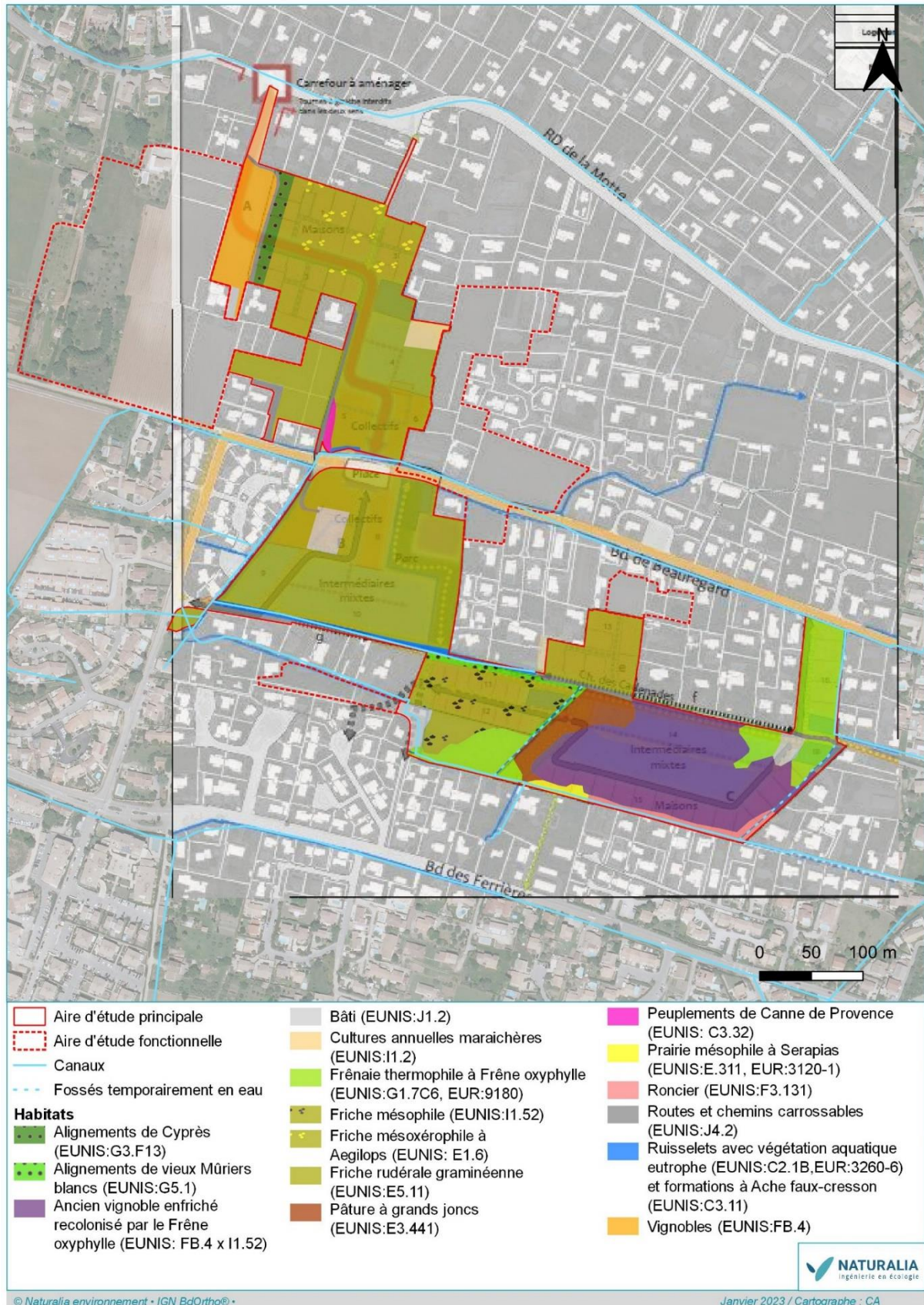


Figure 41. Superposition du schéma de principe aux habitats naturels



#### 4.2.2. Zones humides

Ci-dessous les tableaux synthétisent les principales fonctions altérées via la destruction des zones humides de plateaux, ainsi que la superficie des zones humides impactées par le projet.

**Tableau 15. Caractérisation des impacts du projet sur les fonctionnalités des zones humides qu'il intercepte**

Fonction	Niveau fonctionnalité ZH avant impact	Impacts	Niveau fonctionnalité ZH après impact
<b>Entité ZH n°1</b>			
Hydrologique	Moyen à faible Moyen (ralentissement des écoulements) à faible (recharge de nappe, rétention des sédiments)	<u>Impacts directs</u> : près de la moitié de l'entité ZH n°1 (3 500 m² env.) est concernée par les aménagements notamment lors de la création de la liaison douce le long du canal existant. Altération de la fonction de ralentissement des écoulements. Pollution des eaux (période travaux notamment). <u>Impacts indirects</u> : imperméabilisation du bassin d'alimentation de la zone humide – perte du tampon hydraulique.	Faible
Epuratrice	Faible	<u>Impacts directs</u> : Perte limitée des fonctions épuratrices. <u>Impacts indirects</u> : faible	Faible
Ecologique	Fort (support des habitats)	<u>Impacts directs</u> : destruction d'habitats d'espèce ( <i>Serapias parviflora</i> ) lors de l'aménagement de la voie douce le long du canal. <u>Impacts indirects</u> : absents.	Faible
<b>Totale</b>	<b>Moyen</b>	<b>Impact direct dépréciant près de la moitié de la zone humide identifiée (3 500 m²) par destruction (aménagement voie douce, destruction d'habitat d'espèce protégée) et par altération des fonctions hydrologiques (perte du tampon hydraulique).</b> <u>Impacts indirects</u> : faibles	<b>Faible</b>
<b>Entité ZH n°2</b>			
Hydrologique	Moyen à faible Moyen (ralentissement des écoulements) à faible (recharge de nappe, rétention des sédiments)	<u>Impacts directs</u> : l'intégralité de l'entité ZH n°2 sera détruite par la construction de logements individuels. <u>Impacts indirects</u> : absents	Nul
Epuratrice	Faible	<u>Impacts directs</u> : l'intégralité de l'entité ZH n°2 sera détruite par la construction de logements individuels. <u>Impacts indirects</u> : absents.	Nul
Ecologique	Moyen (support des habitats)	<u>Impacts directs</u> : perte d'habitat pour une espèce patrimoniale ( <i>Cyrtarachne ixoides</i> ), déterminante de ZNIEFF par la construction de logements. <u>Impacts indirects</u> : absents.	Nul
<b>Totale</b>	<b>Moyen</b>	<b>Impact direct dépréciant la zone humide sur les fonctions hydrologique et biologique.</b> Aucun impact indirect n'est à relever.	<b>Nul</b>
<b>Entité ZH n°3</b>			
Hydrologique	Faible	<u>Impacts directs</u> : La réalisation du projet expose ces canaux à destruction (création de voies, busage), dégradation (affaissement des berges, entretien de la végétation non maîtrisé) et altération (pollution, variation du débit, modification physico-chimique des eaux...). <u>Impacts indirects</u> : absents	Faible
Epuratrice	Faible	<u>Impacts directs</u> : limités <u>Impacts indirects</u> : absents	Faible
Ecologique	Fort (support des habitat)	<u>Impacts directs</u> : La réalisation du projet expose ces canaux à destruction (création de voies, busage), dégradation (affaissement des berges, entretien de la végétation non maîtrisé) et altération (pollution, variation du débit, modification physico-chimique des eaux...), provoquant une	Faible

Fonction	Niveau fonctionnalité ZH avant impact	Impacts	Niveau fonctionnalité ZH après impact
		altération de l'habitat de reproduction de l'Agrion de Mercure, espèce protégée sur une longueur de 110 m de canaux. <u>Impacts indirects</u> : limités	
<b>Totale</b>	<b>Moyen</b>	<b>Des impacts directs dépréciant la zone humide identifiée. Perte de fonctionnalité biologique notable</b> <u>Impacts indirects</u> : faibles	<b>Faible</b>
<b>Entité ZH n°4</b>			
Hydrologique	Faible	<u>Impacts directs</u> : négligeables <u>Impacts indirects</u> : absents	Faible
Epuratrice	Faible	<u>Impacts directs</u> : négligeables. <u>Impacts indirects</u> : absents.	Faible
Ecologique	Faible	<u>Impacts directs</u> : négligeables. <u>Impacts indirects</u> : absents.	Faible
<b>Totale</b>	<b>Faible</b>	<b>Des impacts directs négligeables.</b> Impact indirect faible	<b>Faible</b>

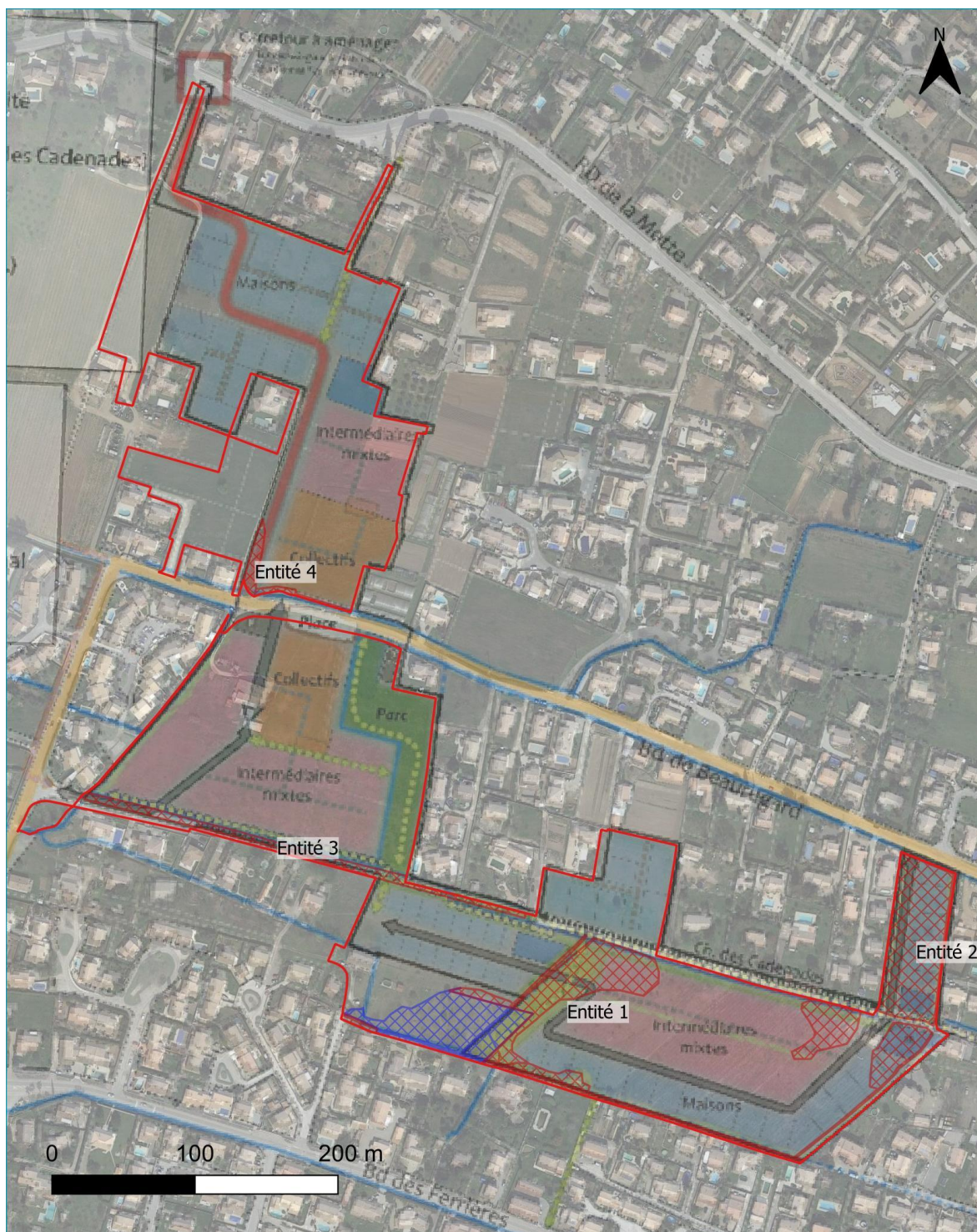
Tableau 16. Synthèse des impacts pressentis sur les 4 entités zones humides

Entités	Entité ZH n°1	Entité ZH n°2	Entité ZH n°3	Entité ZH n°4
Superficie de l'entité ZH (m²)	6 473	6 383	2 989	333
Superficie de l'entité ZH détruite/altérée (m²)	3 529	6 383	2 694	334
Proportion relative de ZH impactée	55%	100%	90%	100%
Niveau de fonctionnalité avant impact	Moyen	Moyen	Moyen	Faible
Niveau de fonctionnalité après impact	Faible	Nul	Faible	Faible

Le futur projet compte préserver les espaces écologiques les plus sensibles et certaines zones humides avérées en font parties ; ceci réduit alors la superficie de zones humides à détruire.

⇒ Ainsi, la superficie totale de zones humides détruites et de fonctionnalités altérées est de **1,3 ha**.

**!! NOTA BENE** : l'étude des zones humides n'a pas été poursuivie à ce stade du dossier de création de ZAC. Il restera donc à trouver, au stade du dossier de réalisation de ZAC, une mesure compensatoire pour les 1,3 ha de zones humides impactées par le projet.



- Aire d'étude
- ZH impactées
- ZH préservées

**Figure 42. Superposition du schéma de principe aux zones humides avérées**



#### 4.2.3. Flore

Tableau 17. Évaluation des impacts bruts sur les espèces végétales à enjeu

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et enjeu local	Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires
Flore						
<b>Scrophulaire à oreillettes</b> <i>Scrophularia auriculata</i>	Quelques individus en bord de canal, surtout sur la marge ouest du site	Destruction d'individus et d'habitats d'expression	Direct / Indirect  Chantier  Permanent	Locale	<b>Faible</b>	Pas d'impact direct si maintien des canaux extérieurs (limite d'aire d'étude à l'ouest). Impacts indirects possibles pendant la phase chantier (poussières, pollution des eaux du canal). Très peu de pieds concernés (1 à 5).
<b>Sérapias à petites fleurs</b> <i>Serapias parviflora</i>	Un seul pied contacté dans la prairie mésophile à proximité du petit canal au sud	Destruction d'individus et d'habitats d'expression			<b>Faible</b>	Un seul pied impacté.
<b>Guimauve officinale</b> <i>Althaea officinalis</i>	Régulièrement répartie le long des canaux	Destruction d'individus et d'habitats d'expression			<b>Faible</b>	Pas d'impact direct si maintien du canal central. Impacts indirects possibles pendant la phase chantier (poussières, pollution des eaux du canal). Peu de pieds concernés (10 à 15).
<b>Égilope ventrue</b> <i>Aegilops ventricosa</i>	Belles populations dans les pelouses mésoxérophiles au nord de l'aire d'étude	Destruction d'individus et d'habitats d'expression			<b>Très Faible</b>	Majeure partie de la station hors zone d'étude. Quelques individus dans les emprises mais espèce annuelle subnitrophile avec bonne résilience.
<b>Gesse annuelle</b> <i>Lathyrus annuus</i>	A proximité des canaux dans l'ancien vignoble abandonné	Destruction d'individus et d'habitats d'expression			<b>Faible</b>	Quelques individus situés dans la zone humide constituée autour du fossé central.
<b>Gesse ocre</b> <i>Lathyrus ochrus</i>	Sous la frênaie thermophile derrière la petite bâtisse en ruines	Destruction d'individus et d'habitats d'expression			<b>Très Faible</b>	Quelques individus situés dans un jardin boisé privé situé hors emprises strictes.

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et enjeu local		Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires
<b>Potamot pectiné</b> <i>Potamogeton pectinatus</i>	Dans les canaux		Destruction d'individus et d'habitats d'expression			<b>Faible</b>	Pas d'impact direct si maintien des canaux extérieurs (limite d'aire d'étude à l'ouest). Impacts indirects possibles pendant la phase chantier (poussières, pollution des eaux du canal). Peu de pieds concernés (15 à 20).
<b>Dorycnie dressée</b> <i>Dorycnium rectum</i>	Régulièrement répartie le long des canaux		Destruction d'individus et d'habitats d'expression			<b>Faible</b>	Pas d'impact direct si maintien du canal central. Impacts indirects possibles pendant la phase chantier (poussières, pollution des eaux du canal). Peu de pieds concernés (15 à 20).
<b>Renoncule à petites pointes</b> <i>Ranunculus muricatus</i>	A proximité du canal sud dans l'ancien vignoble abandonné		Destruction d'individus et d'habitats d'expression			<b>Faible</b>	Station de quelques individus située en marge sud de la zone d'emprises, à proximité directe du canal sud.

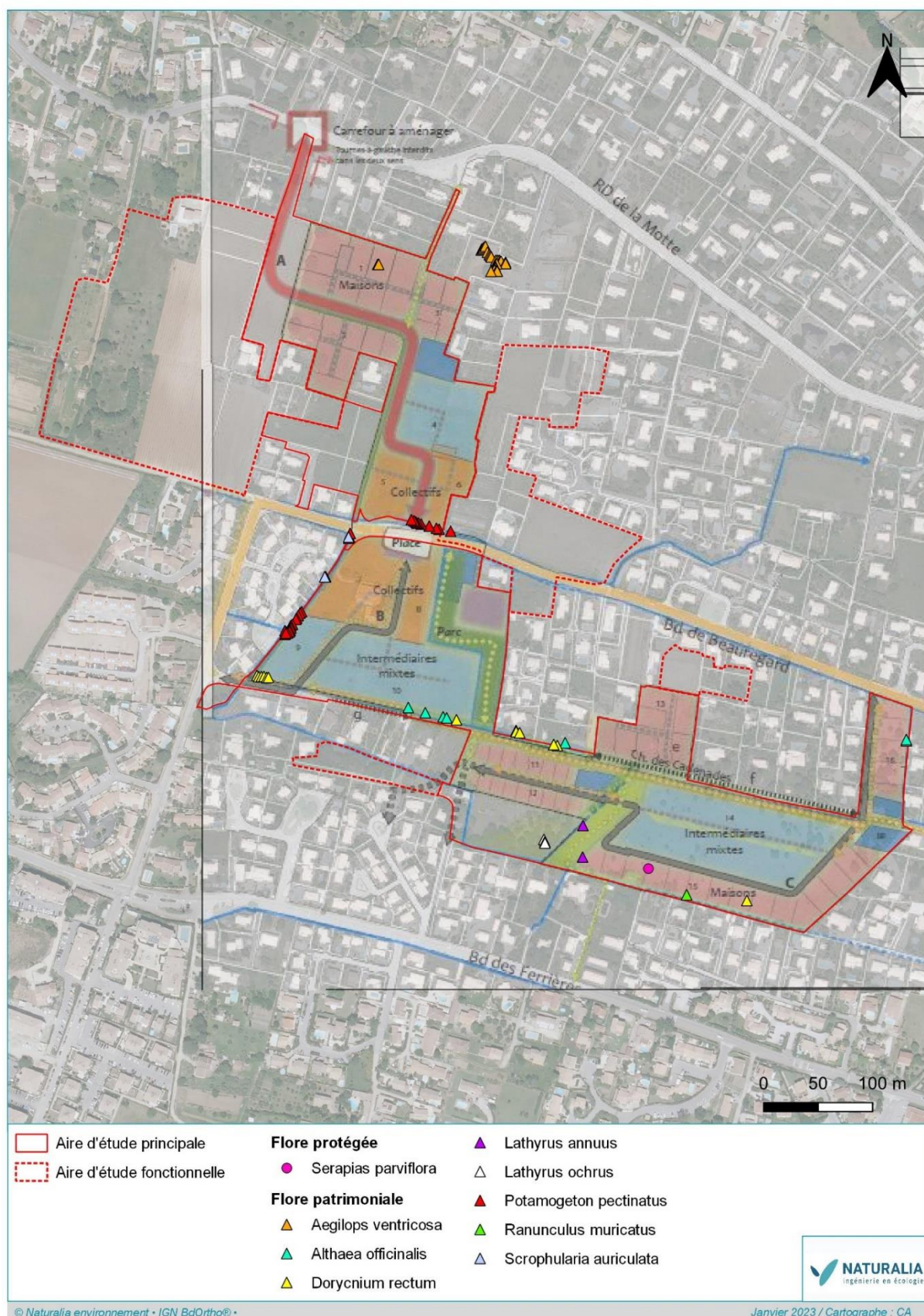


Figure 43. Superposition du schéma de principe aux enjeux floristiques



#### 4.2.4. Faune

Tableau 18. Évaluation des impacts bruts sur les espèces faunistiques à enjeu

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires
<b>Insectes et autres Arthropodes</b>						
<b>Agrion de Mercure</b> <i>Coenagrion mercuriale</i>	Population importante étendue sur l'ensemble des canaux (près de 1 200 m de linéaire) 4 ha d'habitats de maturation	Destruction d'individus Destruction et altération d'habitats de reproduction et de maturation Altération d'habitats de reproduction et maturation	Direct / Indirect Chantier / Exploitation Permanent	Locale	<b>Assez fort</b>	Près de 1 200 m de linéaire de canaux sont favorables à l'Agrion de Mercure. La réalisation du projet expose ces canaux à destruction (création de voies, busage), dégradation (affaissement des berges, entretien de la végétation non maîtrisé) et altération (pollution, variation du débit, modification physico-chimique des eaux...), susceptibles de provoquer une diminution, voire une disparition de l'Agrion de Mercure. A minima 4 ha d'habitats de maturation des adultes ont été identifiés au sein de l'aire d'étude. La destruction ou l'altération de ces habitats sont également susceptibles d'entraîner des conséquences délétères sur la population. En outre, compte tenu des densités d'adultes pouvant être localement importantes, celles-ci sont exposées à une destruction directe en phase travaux et en phase d'exploitation (entretien de la végétation).
- <i>Cyrtarachne ixoides</i>	1 femelle observée	Destruction d'individus Destruction et altération d'habitats	Direct Chantier / Exploitation Permanent	Locale	<b>Modéré</b>	Population modeste présente dans un habitat peu caractérisé (friche xérique).
<b>Amphibiens</b>						
<b>Amphibiens communs</b> (Grenouille « verte »)	Espèce capable de s'adapter à des conditions urbaines mais subissant des pertes lors de la reproduction.	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats de reproduction	Direct / Indirect Chantier / Exploitation Permanent	Locale	<b>Faible</b>	La quasi-totalité des canaux qui parcourent l'aire d'étude sont favorables à la Grenouille « verte ». La réalisation du projet expose ces canaux à destruction (création de voies, busage), dégradation (affaissement des berges, entretien de la végétation non maîtrisé) et altération (pollution, variation du débit, modification physico-chimique des eaux...), susceptibles de provoquer une diminution ou d'aboutir à la disparition de l'espèce localement.

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires
<b>Rainette méridionale</b> <i>Hyla meridionalis</i>	Population anormalement faible au regard de la qualité de l'eau et de la végétation spontanée. Un seul individu contacté. Près de 1 200 m linéaires de canaux favorables.		Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats de reproduction	Direct / Indirect Chantier / Exploitation Permanent	Locale	<b>Modéré</b>	Près de 1 200 m de linéaire de canaux présentant une végétation spontanée sont favorables à la reproduction de la Rainette méridionale. La réalisation du projet expose ces canaux à destruction (création de voies, busage), dégradation (affaissement des berges, entretien de la végétation non maîtrisé) et altération (pollution, variation du débit, modification physico-chimique des eaux...), susceptibles de provoquer une diminution, voire une disparition des sites de reproduction de la Rainette méridionale. En effet, cette espèce apprécie les eaux de bonne qualité. Plus exigeante que la Grenouille « verte », une dégradation trop importante de la qualité des eaux pourrait remettre en question l'utilisation des canaux pour la reproduction, et donc impacter la survie de la population à long terme. En phase terrestre, de nombreux individus de cette espèce arboricole risquent d'être détruits lors des travaux de terrassement. Anthropophile, elle sera en revanche capable de se réapproprier le site à la faveur des jardins, des haies et des bandes enherbées pourvues qu'une végétation suffisamment dense s'y développe.
<b>Reptiles</b>							
<b>Reptiles communs</b> (Lézard des murailles et Tarente de Maurétanie)	Peuplement régulier près des bâtiments. Profite en partie des constructions pavillonnaires.		Destruction et dérangement d'individus Destruction d'habitats Altération des fonctionnalités	Direct / Indirect Chantier / exploitation Permanent	Locale	<b>Faible</b>	De façon générale, la destruction des habitats naturels du site sera préjudiciable pour le Lézard des murailles qui apprécie notamment les zones de lisières. Néanmoins, cette espèce est tout à fait capable de se maintenir à proximité des bâtiments, dans les jardins ou dans les bandes enherbées. Les impacts attendus sur la Tarente de Maurétanie sont faibles puisqu'elle met à profit les constructions pavillonnaires pour se maintenir. Au regard de ces éléments, le maintien des populations de ces espèces anthropophiles et relativement plastiques sur site est attendu.
<b>Couleuvre à échelons</b> <i>Zamenis scalaris</i>	Populations qui assurent leur reproduction mais fragiles au regard des		Destruction et dérangement d'individus	Direct / Indirect Chantier /	Locale	<b>Modéré</b>	Ces populations déjà fragilisées par les activités humaines (collisions routières, prédation par les animaux domestiques...) risquent de ne pas supporter l'altération et la destruction des habitats naturels en présence.

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires
<b>Couleuvre de Montpellier</b> <i>Malpolon monspessulanus</i>	activités humaines et de la présence d'animaux domestiques. Respectivement 1 et 4 individus contactés. Surface habitat : 11,1 ha		Destruction d'habitats Altération des fonctionnalités	exploitation Permanent			<b>Surface habitats impactés : 9,3 ha</b>  Les travaux occasionneront également la destruction d'individus. Il est possible que certains individus puissent se maintenir ponctuellement en phase exploitation à la faveur de quelques haies, jardins et bandes enherbées mais les chances de survie des populations de Couleuvre de Montpellier et de Couleuvre à échelons sont très minces à long terme. D'autant plus que l'augmentation du trafic routier et de la densité d'animaux domestiques augmenteront les probabilités de destruction des individus restants. Cette remarque est par ailleurs valable pour l'ensemble des reptiles concernés par cette analyse.
<b>Orvet de Vérone</b> <i>Anguis veronensis</i>	Population bénéficiant des jardins peu entretenus ou des zones assez bien irriguées. Deux individus détectés. Surface habitat : 10,6 ha		Destruction et dérangement d'individus Destruction d'habitats Altération des fonctionnalités	Direct / Indirect Chantier / exploitation Permanent	Locale	<b>Assez fort</b>	Une grande partie des habitats propices à cette espèce seront détruits. <b>Surface habitats impactés : 9,1 ha</b>  Certains individus seront également détruits durant les travaux. Cette espèce est susceptible de se maintenir à la faveur des jardins peu entretenus ou des zones bien irriguées à proximité des canaux. Néanmoins, il existe un risque très important de destruction de la population puisque son maintien reposerait essentiellement sur le maintien des canaux et sur les modalités de gestion des jardins des particuliers, cette dernière étant impossible à déterminer dans le cas présent.
<b>Seps strié</b> <i>Chalcides striatus</i>	Population relictée limitée à quelques marges de l'aire d'étude. Un individu observé. Surface habitat : 0,2 ha		Destruction et dérangement d'individus Destruction d'habitats Altération des fonctionnalités	Direct / Indirect Chantier / exploitation Permanent	Locale	<b>Modéré</b>	Le projet entraînera une destruction irrémédiable des habitats propices au Seps strié. L'ensemble de l'aire d'étude lui sera alors défavorable. <b>Surface habitats impactés : 0,1 ha</b>  Des individus seront détruits pendant les travaux. Dans ces conditions, le maintien de la population existante est très peu probable. Néanmoins, l'évaluation globale de l'impact n'est pas jugée très fort puisqu'il s'agit d'une petite population relictée qui évolue essentiellement sur les marges de l'aire d'étude.



Taxons	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires
<b>Tortue d'Hermann</b> <i>Testudo hermanni</i>	Population très isolée et fortement menacée par une multitude de facteurs. Risque de disparition à moyen termes. Dix individus contactés. 3,8 ha d'habitat optimal. 0,6 ha d'habitat favorable.	Destruction et dérangement d'individus Destruction d'habitats Altération des fonctionnalités	Direct / Indirect Chantier / exploitation Permanent	Locale	<b>Fort</b>	<p>Le projet va entraîner une destruction irréversible des habitats de Tortue d'Hermann.</p> <p><b>Surface habitats impactés : 3,8 ha d'habitat optimal + 0,6 ha d'habitat favorable</b></p> <p>Pour ce qui est du nombre d'observations, 10 contacts ont été faits directement par les écologues sur site et plusieurs données de seconde main (voisinage) font état d'autres observations. Les recherches à vue, malgré une forte pression de prospection, ne permettent pas de contacter tous les individus. Le nombre d'individus de la population des Cadenades peut donc être extrapolé à une cinquantaine d'individus si l'on se réfère à l'efficacité des chiens renifleurs, multipliant les contacts par un facteur 5 à 8.</p> <p>L'évaluation globale de l'impact n'est pas jugée « très fort » puisqu'il s'agit d'une population subissant de nombreuses menaces citées dans l'état initial et qui est partiellement déconnectée du fait des constructions pavillonnaires alentours fin des années 1990. De fait, l'avenir de cette population est très incertain à moyen termes.</p> <p><b>Dans le cadre du projet, la disparition de cette population est inéluctable.</b></p>
<b>Oiseaux</b>						
<b>Oiseaux communs</b> (Mésange charbonnière, Mésange bleue, Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, Moineau domestique, etc.)	Populations reproductrices profitant des boisements forestiers et des milieux buissonnants	Destruction et dérangement d'individus Destruction d'habitats	Direct / Indirect Chantier / exploitation Permanent	Locale	<b>Très faible</b>	<p>Les habitats utilisés par l'avifaune commune pour la nidification et l'alimentation représentent la quasi-totalité du site d'étude.</p> <p>Ici, l'évaluation des impacts sur ce cortège général est identifiée comme très faible, car s'agissant d'espèces urbaines intimement liées à l'homme, elles possèdent une résilience assez bonne face à cette perturbation étant donné leurs proximités aux milieux urbains.</p>

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires
<b>Petit-duc scops</b> <i>Otus scops</i>	Un individu chanteur identifié en 2013 comme reproducteur. 0,7 ha d'habitat favorable.		Destruction et dérangement d'individus Destruction d'habitats	Direct / Indirect Chantier / exploitation Permanent	Locale	<b>Faible</b>	L'habitat favorable du Petit-duc scops va directement être impacté pas le projet d'aménagement. Ses habitats secondaires dédiés à l'alimentation (milieux ouverts concernant essentiellement les friches mésophiles et l'ancien vignoble enrichi) seront également impactés. <b>Surface habitats impactés : 0,4 ha</b> L'impact brut est estimé à faible compte tenu du fait que l'espèce n'a pas été identifiée en 2021 (donnée de 2013), mais à noter tout de même qu'un retour sur un ancien site de nidification est envisageable pour cette espèce.
<b>Mammifères</b>							
<b>Hérisson d'Europe</b> <i>Erinaceus europaeus</i>	Population vraisemblablement reproductrice mais fragile au regard des activités humaines et de la présence d'animaux domestiques		Destruction et isolement d'individus Destruction et fragmentation de l'habitat	Direct Chantier / Exploitation Permanent	Locale	<b>Faible</b>	L'ensemble des surfaces ouvertes telles que les friches ou prairies sont favorables à l'espèce y compris les fourrés.
<b>Barbastelle d'Europe</b> <i>Barbastella barbastellus</i>	Contactée à plusieurs reprises au cours des nuits d'inventaires et aux saisons printanière et estivale. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités. Habitat de chasse : 1,7 ha		Destruction d'individus (uniquement si les arbres à cavité sont détruits) Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Locale	<b>Fort</b>	Les impacts se focalisent sur les différents arbres à cavités (alignement de vieux muriers) qui peuvent accueillir en gîte 1 ou plusieurs individus (destruction probable d'individus). Le reste de l'aire d'étude représente un intérêt finalement assez limité pour l'espèce qui reste à même de fréquenter les zones les plus arborées telles que les frênaies. La surface d'habitat impactée est de <b>1 ha</b> et le nombre d'individus est estimé entre 1 et 10.
<b>Murin à oreilles échancrées</b> <i>Myotis emarginatus</i>	Contacté à plusieurs reprises au cours des nuits d'inventaires et aux saisons printanière et estivale. Habitat de chasse : 1,7		Destruction d'individus Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Locale	<b>Faible</b>	L'espèce exploite en chasse et en transit les alignements d'arbres et habitats humides. Pas de possibilité de gîte au niveau des muriers pour cette espèce. Les impacts à prévoir concernent la pollution lumineuse potentiellement non maîtrisée. La surface d'habitat impactée est de <b>1 ha</b> et le nombre d'individus est estimé entre 1 et 10.

Taxons	Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Nature de l'impact	Qualification de l'impact	Portée de l'impact	Impact brut	Commentaires
	ha						
<b>Noctule de Leisler</b> <i>Nyctalus leisleri</i>	Population reproductrice mais fragile au regard des activités humaines et de la présence d'animaux domestiques.		Destruction d'individus Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Locale	<b>Fort</b>	Les impacts concernent les différents arbres à cavités (alignement de vieux muriers) qui peuvent accueillir en gîte 1 ou plusieurs individus (destruction probable d'individus). Le reste de l'aire d'étude représente un intérêt finalement assez limité pour l'espèce qui reste à même de fréquenter les zones les plus arborées telles que les frênaies.  La surface d'habitat impactée est de <b>1 ha</b> et le nombre d'individus est estimé entre 5 et 10.
<b>Chiroptères communs</b> Groupe des Pipistrelles, Vespère de Savi, etc.	Présence soutenue mais pas en effectifs importants. L'environnement de l'aire d'étude est globalement peu favorable à une pleine exploitation du site par ces espèces. Possibilité de gîte cavicole pour les espèces concernées.		Destruction d'individus Destruction d'habitats	Direct Chantier Permanent	Locale	<b>Assez fort</b>	En chasse et en transit ces espèces sont à même d'exploiter l'ensemble de l'aire d'étude avec une attirance plus spécifique sur les ruisseaux et végétation affiliée. Les impacts les plus importants sont situés au niveau des arbres à cavités (muriers) (destruction probable d'individus).



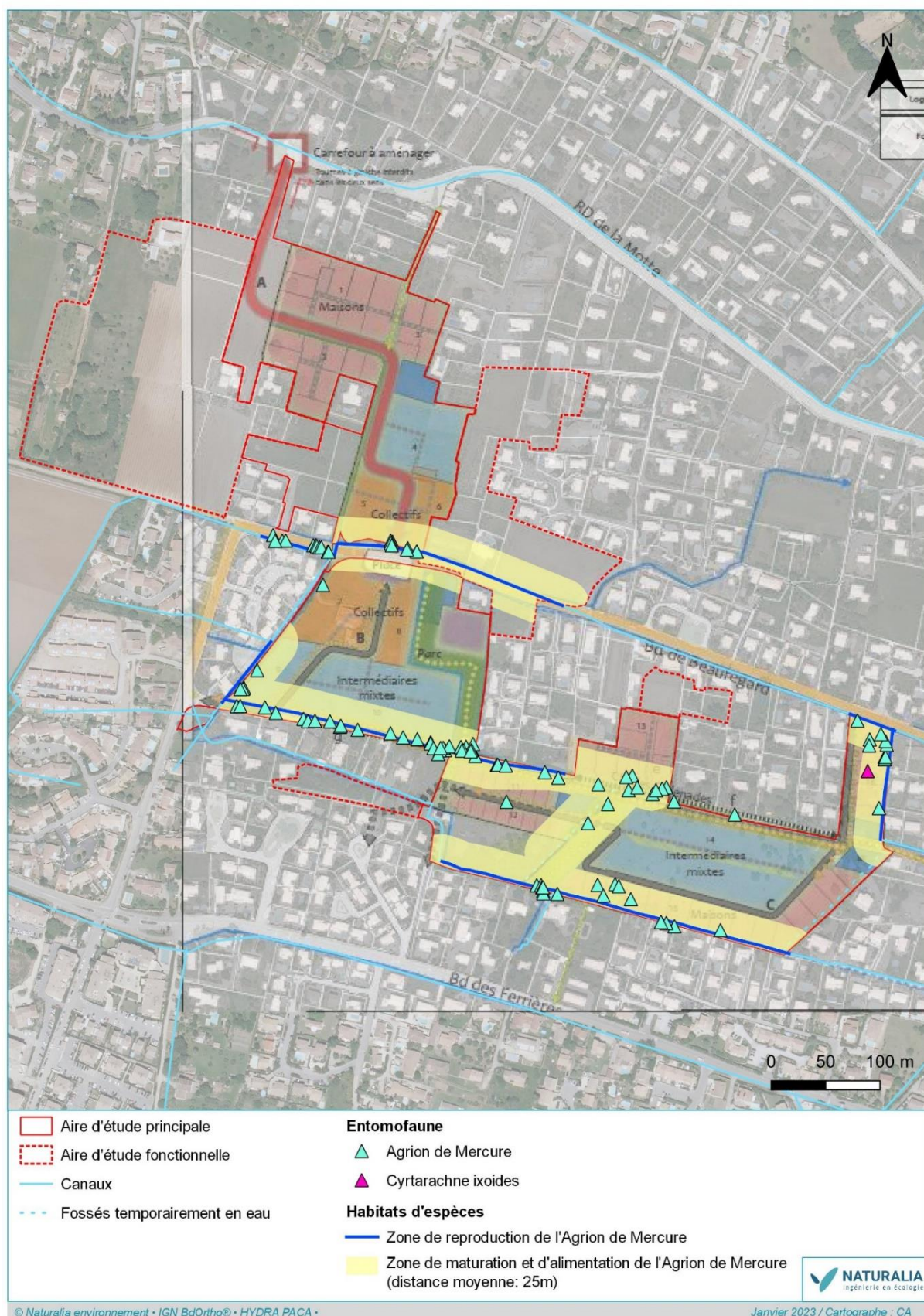


Figure 44. Superposition du schéma de principe aux enjeux entomologiques



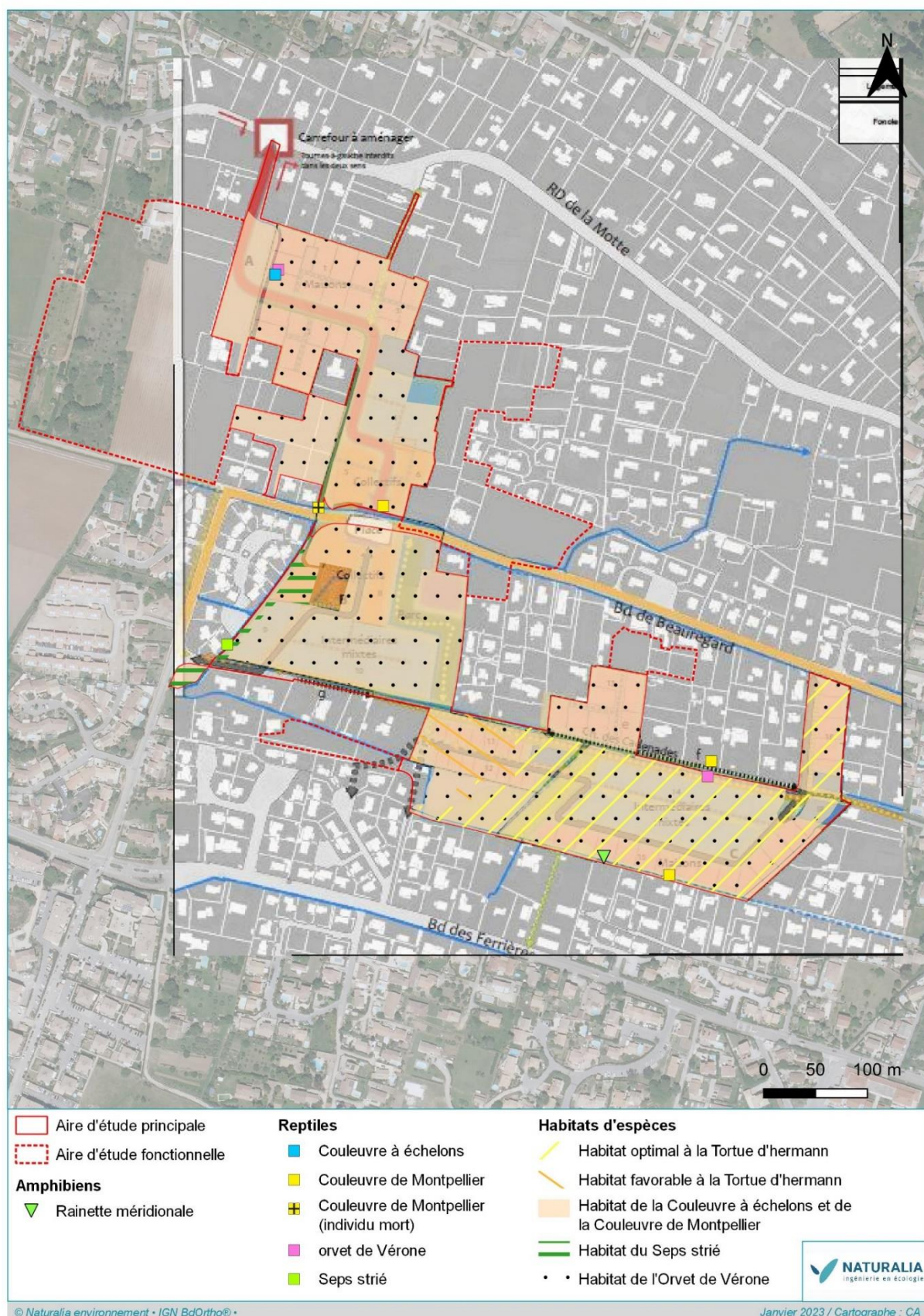


Figure 45. Superposition du schéma de principe aux enjeux herpétologiques (hors Tortue d'Hermann)



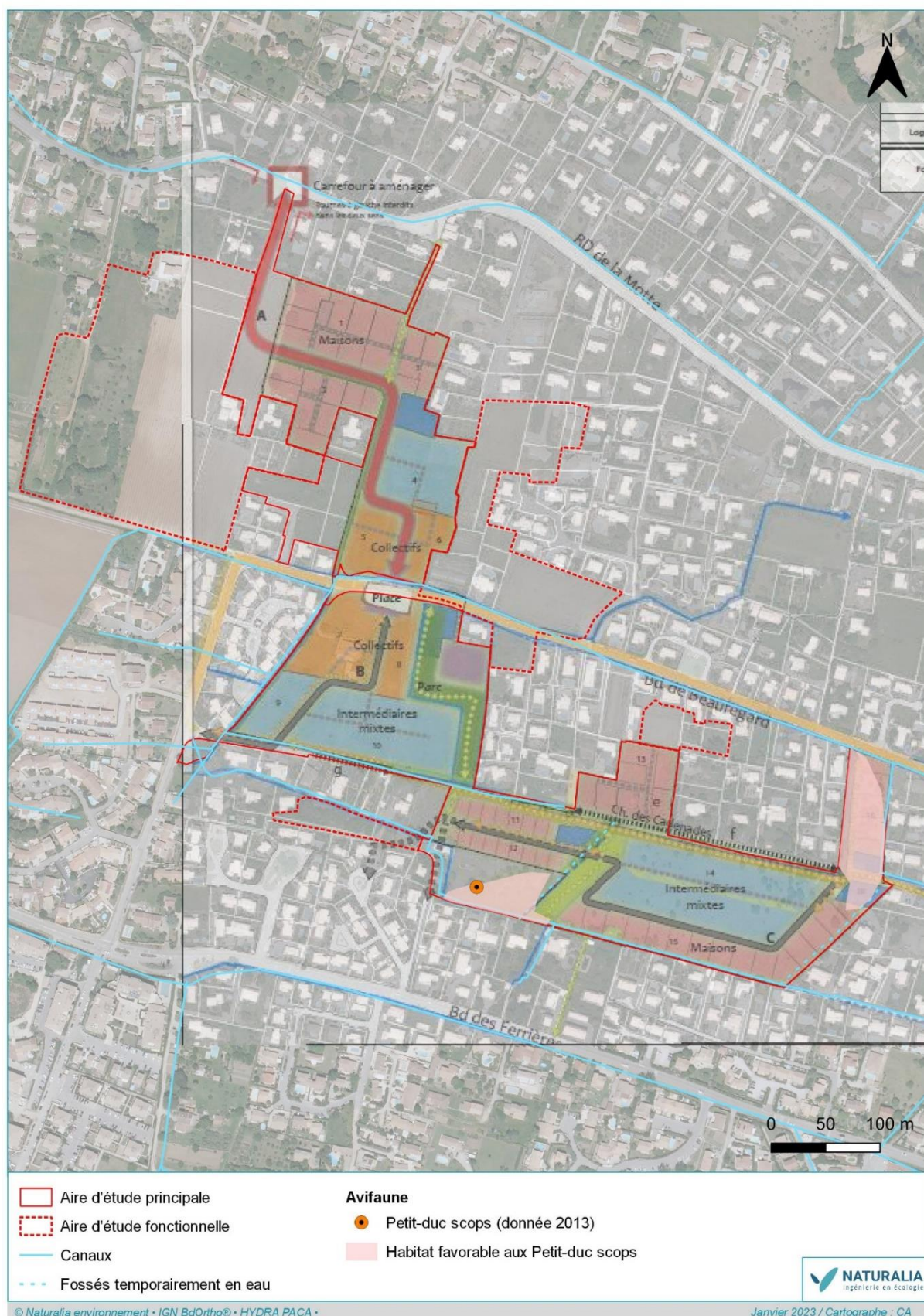


Figure 46. Superposition du schéma de principe aux enjeux avifaunistiques





## 5. MESURES D'ATTENUATION

**Préambule :** 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, à la suite de l'appréciation des impacts bruts, de proposer des mesures de suppression ou de réduction des impacts préalablement cités. Ensuite, une nouvelle appréciation des impacts est nécessaire en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation. Si ces derniers sont finalement vecteurs d'atteintes majeures, des mesures compensatoires seront évoquées.

La typologie des mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement, listée 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.

### 5.1. Typologie retenue

L'évaluation des impacts bruts du projet sur les enjeux écologiques aboutit à des niveaux d'atteinte non nuls. Les mesures proposées ici permettront de réduire les effets des travaux d'une part et de l'exploitation d'autre part sur ces enjeux.

Les mesures d'atténuation suivantes sont préconisées. Afin de faciliter la lecture du document, chaque mesure sera numérotée grâce à un code alphanumérique (E pour évitement, R pour réduction et A pour accompagnement), en l'associant au code THEMA.

**Tableau 19. Typologie de mesures d'évitement et de réduction retenue dans le cadre du projet**

Code mesure	Code THEMA	Intitulé
<b>Mesure d'évitement</b>		
E1	E1.1a / E1.1b E2.1a A2.a	Conservation des éléments remarquables
<b>Mesures de réduction</b>		
R1	R3.1a	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces
R2	R2.2o	Maintien d'une trame verte et bleue
R3	R2.2q	Gestion des eaux de ruissellement
R4	R2.1i	Diminution de l'attractivité de la zone à aménager
R5	R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes
R6	R2.2c	Adaptation des bassins d'infiltration / récupération des eaux de pluie
R7	R2.2c	Préconisations relatives à l'éclairage
R8	R2.2l	Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre
R8 bis		Création de micro-habitats – Pose de nichoirs à oiseaux
R8 ter		Création de micro-habitats – Implantation d'un hôtel à insectes
R9	R2.2g	Rétablissement de la perméabilité du site et clôture spécifique
R10	R2.1i	Abattage spécifique d'arbres à cavités
R11	R1.1c	Mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux
R12	R2.1d	Prévention de pollution en phase chantier
R13	R2.1o	Campagne de sauvegarde de l'herpétofaune (hors Tortue d'Hermann)
R14	R2.1o	Campagne de sauvegarde de la Tortue d'Hermann



## 5.2. Mesures d'évitement

E1	E1.1.a / E1.1b / E2.1.a / A2.a	Conservation des éléments remarquables
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>➤ <b><u>Evitement d'éléments remarquables (E1.1a / E1.1b)</u></b></p> <p>Trois éléments remarquables seront intégrés à l'emprise projet et devront être conservés au regard des enjeux écologiques qu'ils abritent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le réseau hydrographique et espèces floristiques patrimoniales associées ;</li> <li>- Les zones humides ;</li> <li>- Les arbres remarquables.</li> </ul> <p>Le <u>réseau hydrographique</u> constitué par des canaux agricoles est intéressant pour bon nombre d'espèces qui l'utilisent comme habitat de reproduction (Agrion de Mercure et amphibiens). Le canal sud sera préservé dans son intégralité (y compris ses berges enherbées) et ne subira aucun aménagement (busage, endiguement, recouvrement). Les débits actuels et la qualité physicochimique devront être maintenus. Le canal nord bénéficiera de la même préconisation hormis sur la section recouverte.</p> <p>Vis-à-vis de la problématique « Agrion », une première mise en défens d'une bande de 25 mètres sera balisée le temps du débroussaillage. Après septembre, ce premier balisage sera enlevé et la zone en question défrichée jusqu'au second balisage correspondant à une bande enherbée de 5 mètres.</p> <p>Les <u>arbres têtards</u> / <u>arbres à cavités</u> présents aux abords du canal et le long de la vigne s'avèrent intéressants pour certaines espèces d'oiseaux et les chiroptères arboricoles du fait de la présence de cavités. Il convient au titre de leurs caractéristiques et de leur potentiel d'accueil pour cette faune en gîte de les conserver dans le cadre de l'aménagement de la ZAC Cadenades.</p> <p>Les <u>zones humides</u> identifiées ont été prises en compte en phase conception et ont permis pour une partie d'entre elles de redéfinir les contours des emprises de l'aménagement urbain. Une réduction du périmètre de l'opération a donc été actée avec la CAD pour préserver la zone humide (parcelle Stalenq) au sud-est de l'aire d'étude.</p> <p>➤ <b><u>Mise en défens des secteurs remarquables au moment des travaux (E2.1a)</u></b></p> <p>Sur les secteurs où les enjeux écologiques sont à proximité immédiates de la zone de travaux et qui sont susceptibles d'être impactés indirectement par le chantier, une mise en défens sera réalisée, c'est le cas de l'ensemble du réseau hydrographique, des zones humides et des arbres têtards (cf. mesure R11 pour le détail de la mise en défens des arbres).</p> <p>Aucune intervention ne devra se faire au sein de ces mises en défens.</p> <p>La mise en défens devra être réalisée avant le début du chantier et préférentiellement quelques jours avant le lancement des travaux afin de garantir la pérennité des emplacements des balisages.</p> <p>Son implantation précise et la nature des dispositifs de mise en défens seront décidées en concertation avec l'aide d'un expert-écologue (chaînette, barrière Heras, panneautage ...).</p> <p>Un suivi de l'état des dispositifs et des espaces préservés devra être réalisé par l'assistance écologique de chantier.</p>		



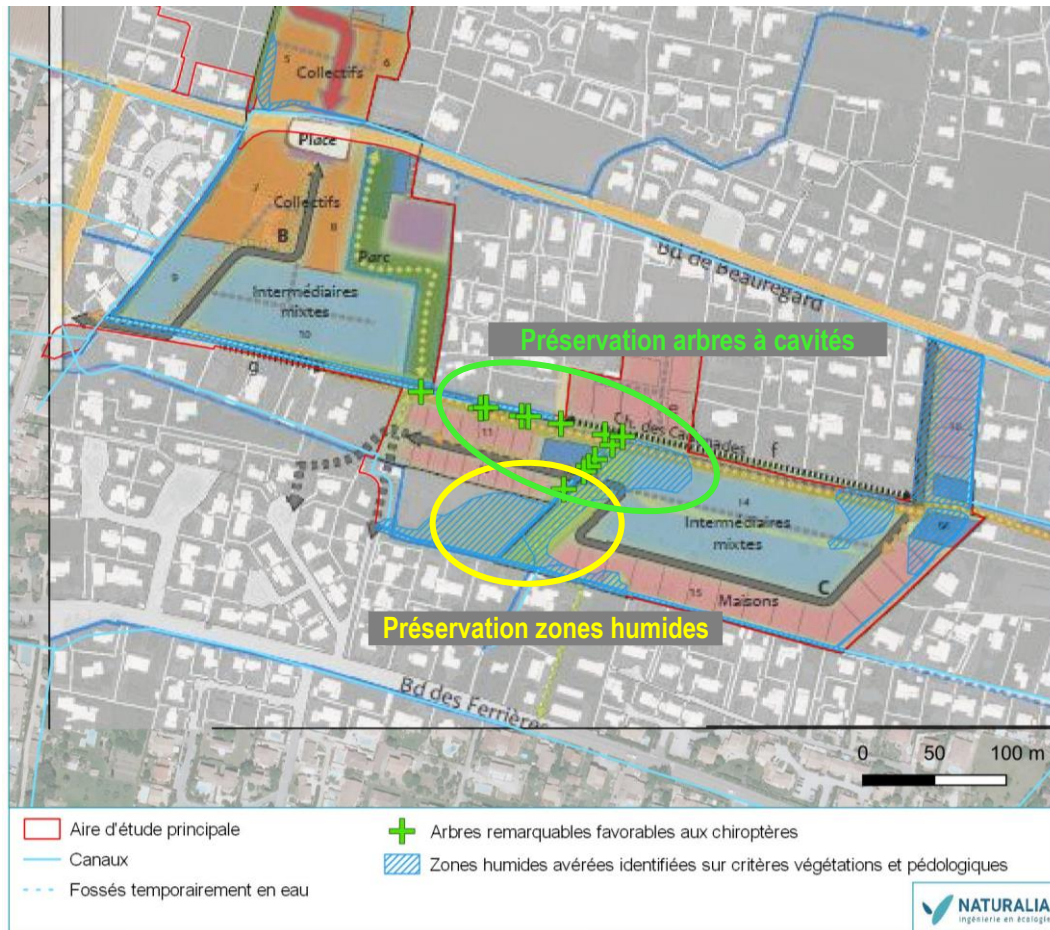
Implantation de principe du balisage de mise en défens pour les canaux (Réalisation : Naturalia)



### ➤ Mise en place d'un outil réglementaire (A2.a)

Enfin pour protéger durablement ces éléments, ils seront inscrits au PLU du Muy comme éléments remarquables via l'application du Code L.151-23 du Code de l'Urbanisme. A l'avenir, la suppression (totale ou partielle) de ces éléments nécessitera une compensation par de nouvelles plantations dans le cas des sujets arborés, pour assurer la restitution ou l'amélioration du potentiel écologique du terrain.

### Localisation de la mesure



### Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Toutes les espèces animales ayant une partie de leur cycle biologique en phase aquatique (amphibiens, dont Grenouille « verte » et Rainette méridionale, ainsi que l'Agrion de Mercure).

Les éventuels oiseaux communs cavernicoles affectionnant les arbres têtards et les cavités associés.

Herbier enraciné des eaux courantes x communautés à *Helosciadium nodiflorum*.

Ourlets riverains mixtes.

### Période optimale de réalisation

E1.1a / E1.1b ; A2.a → intégrées dans la conception du projet de ZAC des Cadenades

E2.1a → avant le démarrage des travaux

### Estimatif financier

Cette mesure en étant intégrée dans la réalisation du parti d'aménagement n'occasionnera pas de surcoût quant

Envoyé en préfecture le 13/12/2024

Reçu en préfecture le 13/12/2024

ZA des Cadenades – Commune du Muy 83  
Publié le 13/12/2024

Volet Naturel de l'Etude d'Impact

ID : 083-248300493-20241210-C\_2024\_301-DE



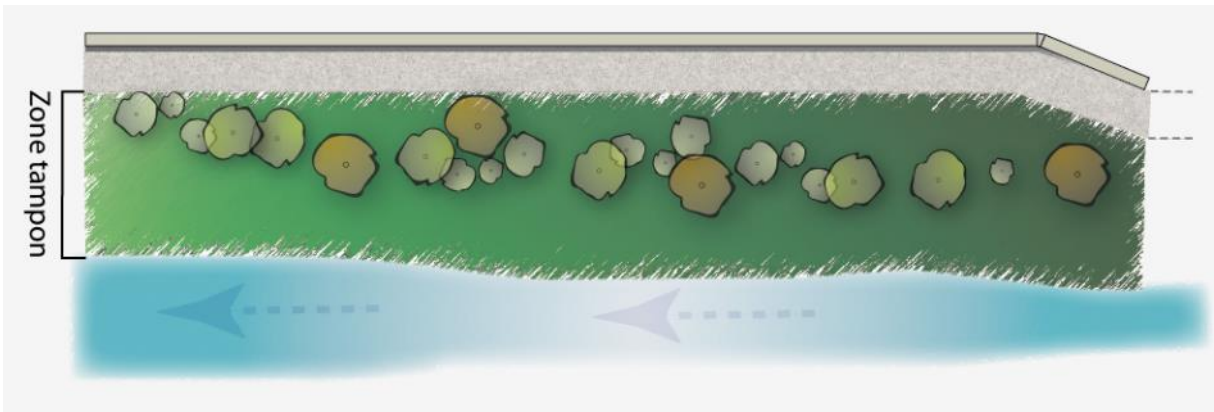
à sa réalisation.

Le coût de la mise en défens sera variable en fonction de la longueur et de la nature du balisage réalisé.

### 5.3. Mesures de réduction

R1	R3.1a	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>Applicable à l'ensemble de la zone d'emprise du projet et voies de circulation afférentes, ce type de mesure vise à définir un calendrier de préparation et de réalisation des travaux qui tienne compte des enjeux écologiques locaux de l'ensemble des espèces à enjeux présentes dans et aux abords immédiats de la zone d'emprise.</p> <p>Les espèces considérées en priorité pour le phasage du chantier sont les plus sensibles, à savoir l'Agrion de Mercure et la Tortue d'Hermann.</p> <p>Les travaux de défrichement/terrassement pourront commencer en <b>octobre / novembre</b>. Ils pourront se prolonger en période printanière et ce <b>sans interruption du chantier</b> – pour ne pas que des individus viennent s'installer pendant une éventuelle interruption et soient dérangés et/ou détruits au moment de la reprise des travaux.</p> <p>Aucune intervention de nuit ne devra avoir lieu durant le printemps et l'été.</p> <p>Le respect de ce phasage permet d'éviter toute destruction d'espèces faunistiques durant les périodes les plus sensibles et tout dérangement pour les espèces faunistiques qui se reproduiraient dans l'aire du projet.</p> <p><u>A noter</u> : les travaux de défrichement / terrassement ne peuvent commencer qu'une fois les campagnes de sauvegardes finalisées (mesures R13 et R14).</p>		
<b>Localisation de la mesure</b>		
Ensemble de l'emprise chantier		
<b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>		
Biodiversité en général		
<b>Période optimale de réalisation</b>		
Cf. modalités techniques		
<b>Estimatif financier</b>		
Aucun surcoût		
<b>Modalités de suivi</b>		
Vérification du respect des préconisations (par un AMO écologue – mesure A1).		



R2	R2.2o	Maintien d'une trame verte et bleue
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p><b><u>Aménagement autour des canaux :</u></b></p> <p>Les canaux, ou portions de canal, qui seront conservés constituent une zone de reproduction pour l'Agrion de Mercure et les amphibiens, mais également un corridor de déplacement pour ces derniers, ainsi que pour la petite faune terrestre (mammifères, reptiles). L'aménagement d'une bande tampon d'au moins 2 mètres de largeur enherbée et arborée (pour cette strate, au plus loin du cours d'eau) (à l'opposé des axes viaires lorsque le canal longe l'un d'eux ou répartie de part et d'autre) constituera une coupure verte au cœur de la ZAC et ce, pour le canal sud.</p> <p>Cette mesure est ainsi destinée à conserver une ceinture verte de part et d'autre des canaux afin de maintenir une zone de maturation pour les Agrions de Mercure.</p> <p>Cette espèce se déplace peu (maximum 25 m en moyenne pour un individu), l'abondance maximale est observée à l'intérieure d'une bande d'environ 5 m de chaque côté du cours d'eau (STERNBERG et al., 1999). Compte-tenu de la taille modeste de la population, une bande de 2 m s'avère suffisante au maintien de celle-ci, d'autant que les jardins alentours et espaces verts pourront également accueillir les individus.</p> <p>Par ailleurs, une bande enherbée devra toujours séparer le canal des voies de cheminement créées.</p> <p><b><u>Encadrement des plantations autour et au sein des canaux :</u></b></p> <p>Aucune plantation d'espèces susceptibles d'occasionner un ombrage aux abords des canaux ne devra être entreprise.</p> <p>Aucune terre ou espèce végétale exogène ne devra être utilisée.</p>		
		
<p><i>Schéma de principe de la bande enherbée le long d'un canal en complément d'un cheminement piéton (Réalisation : Naturalia)</i></p>		
<p><b><u>Gestion des milieux aquatiques et herbacés :</u></b></p> <p>Il conviendra de s'assurer du maintien de la mise en eau permanente du canal. Le porteur de projet devra s'engager en ce sens via l'actuel gestionnaire pour ne pas modifier les modalités d'écoulements de celui-ci.</p> <p>L'entretien de ces bandes sera modéré et réalisé de manière préférentielle en début d'automne (octobre/novembre), voire en fin d'hiver (mars), quand les Agrions ne seront plus présents qu'à l'état de larves dans le milieu aquatique. Une coupe mécanique ou de préférence manuelle (pour éviter les tassements de sol et minimiser les dérangements divers par le bruit des machines) est possible, avec comme impératif, l'exportation des rémanents ou du moins aucun dépôt végétal dans le cours d'eau. L'utilisation de produits phytosanitaires est évidemment à proscrire.</p>		
<p><b><u>Gestion des espaces verts du site :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>Tonte raisonnée des espaces engazonnés :</u></b> un espacement des tontes sur les espaces entretenus de manière la plus intensive (pelouses accessibles au public et proches de l'entrée principale et des locaux). Il est recommandé d'espacer ces tontes d'un minimum de 2 à 3 semaines suivant la rapidité de la repousse ce qui permet de concilier à la fois l'esthétisme du secteur et augmenter son attractivité pour</li> </ul>		

la biodiversité. Par ailleurs, il est recommandé de procéder à une tonte différenciée sur ces secteurs afin d'une part de protéger les pieds des arbres et créer des zones refuges à la petite faune.

- La mise en pratique d'une fauche tardive annuelle en septembre sur les espaces à évolution naturelle (entretien raisonné) et les prairies fleuries ainsi qu'une réduction de l'arrosage sur ces espaces plus extensifs. Il est préférable d'arroser abondamment mais moins souvent pour favoriser le développement en profondeur des racines et ainsi aider les plantes à résister aux périodes sèches.
- Taille raisonnée / débroussaillage (espaces arbustifs et arborés) : La réduction au maximum des effets d'ombrage en réalisant des actions de débroussaillage de la strate arbustive et d'élagage, (hormis les feuillus matures remarquables tels que les Peupliers, les Chênes ou les Troènes). Réduire la fréquence d'entretien au minimum (tout au plus 2 passages par/an, en automne/hiver). Toutefois, si besoin était, arbres et branches susceptibles de tomber, il serait possible d'intervenir sans contraintes. Se rapporter au code des bonnes pratiques concernant les méthodes et le matériel. Il en est de même concernant les espaces à évolution naturelle. Un simple débroussaillage annuel à l'automne comme c'est le cas actuellement suffira. Pour les alignements d'arbres et d'arbustes la fréquence pourra atteindre 3 à 4 intervention/an.
- La préservation de l'intégrité du sol en évitant l'action de broyage au ras du sol (distance minimale de coupe de 15 à 20 cm du sol).

Certains résidus de coupe seront entreposés sur place ou utilisé pour le paillage, le surplus (bois, branchages, souches...) sera évacué (matériaux verts en compostage). Valorisation possible auprès des pépiniéristes, des maraîchers, ou encore des paysagistes (filière Bois Raméal Fragmenté, dit BRF). Dans ce cas seulement, un broyage complet des rémanents ligneux est effectué avant export.

### Localisation de la mesure



Patrimoine et paysage préservés au sein de l'aménagement (source : MAP)

### Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Agrion de Mercure, Amphibiens (reproduction), autres insectes liés aux habitats humides.

Herbier enraciné des eaux courantes x communautés à *Helosciadium nodiflorum*

Toutes les espèces végétales patrimoniales inféodées à ces habitats (*Scrophularia auriculata*, *Althaea officinalis*,

*Dorycnium rectum, Potamogeton pectinatus).*

Ourlets riverains mixtes.

### Période optimale de réalisation

Aménagement et encadrement : phase travaux

Pour l'entretien des canaux, celui-ci devra avoir lieu à l'automne ou en fin d'hiver (afin d'éviter les périodes sensibles de reproduction pour la faune).

### Estimatif financier

Coût aménagement et encadrement : pas de surcoût particulier, à intégrer dans l'élaboration du projet.

Coût gestion : non évaluable en l'état.

### Modalités de suivi

Ces aménagements et gestion de milieux en contexte urbain nécessitent un suivi et une surveillance régulière pour prévenir des nombreux facteurs de dégradation susceptibles d'advenir.

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.

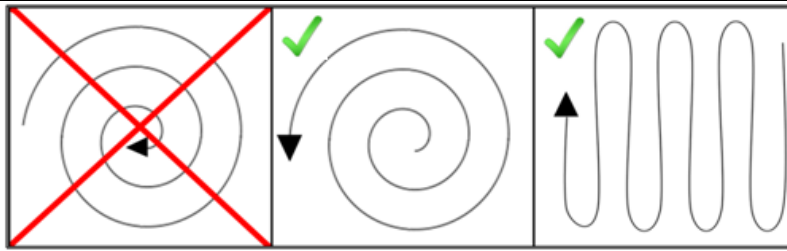
Un suivi s'avère indispensable pour surveiller l'évolution de la population d'Agrion de Mercure :

- 3 j. terrain / an aux années N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10
- Rédaction d'un compte rendu intégrant des préconisations en termes de gestion adaptée  
→ environ 19 000 € HT



R3	R2.2q	Gestion des eaux de ruissellement
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>Les canaux ne doivent pas être affectés par les eaux de ruissellement liées au projet ni au chantier d'aménagement, que ce soit en termes de qualité (pollution, turbidité) et de régime (modification brutale des niveaux).</p> <p>Ainsi, l'ensemble des eaux de ruissellement seront déviées d'un écoulement vers les canaux d'irrigation soit par une gestion des déclivités, soit par la mise en place d'un système de récupération débouchant vers des bassins de rétention.</p>		
<b>Localisation de la mesure</b>		
Non définie au stade du dossier de création de ZAC		
<b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>		
Agrion de Mercure, Amphibiens, autres Insectes liés aux habitats humides.		
<b>Période optimale de réalisation</b>		
-		
<b>Estimatif financier</b>		
Pas de surcoût particulier, à mettre en place dès la phase travaux.		
<b>Modalité de suivi</b>		
<p>Vérification du respect des préconisations (par un AMO écologue – mesure A1).</p> <p>Suivi de la population d'Agrion de Mercure (à mutualiser avec le suivi de la mesure R2).</p>		

R4	R2.1i	Diminution de l'attractivité de la zone à aménager
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>La présence d'espèces à mobilité réduite et à forte valeur réglementaire et patrimoniale (Reptiles et Amphibiens notamment) justifie une prise en compte particulière.</p> <p>L'objectif ici est de défavorabiliser les milieux attractifs à ces espèces en amont des travaux pour que les individus fuient les milieux et/ou ne viennent pas s'y installer par risque d'être détruits au moment du terrassement qui engendrera un bouleversement rapide et brutal des milieux.</p> <p><b><u>Cas des vignes enfrichées, des autres friches et des zones pâturées :</u></b></p> <p>Pour défavorabiliser les secteurs favorables aux espèces contactées sur site, les actions suivantes devront être réalisées en amont des travaux (<b>en septembre</b> donc) :</p> <p><b><u>Débroussaillage respectueux</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- restriction des emprises au strict nécessaire ;</li> <li>- débroussaillage manuel afin de réduire les perturbations sur la biodiversité ;</li> <li>- hauteur de coupe de 20 cm minimum pour ne pas détruire des individus ;</li> <li>- schéma de débroussaillage cohérent avec la biodiversité présente : éviter une rotation centripète qui piégerait la faune – préférer une rotation centrifuge.</li> <li>- broyage et exportation de l'essentiel des rémanents.</li> </ul> <p><b><u>Retrait des matériaux</u></b></p> <p>Retirer l'ensemble des matériaux (d'origine minérale ou anthropique) qui favoriseraient l'installation des tortues (et autres espèces) sur les espaces concernés par les travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- retirer les litières organiques ;</li> <li>- retirer les rémanents ;</li> <li>- retirer les troncs morts ;</li> <li>- retirer les débris ;</li> <li>- etc.</li> </ul> <p><b><u>Veille sur la présence éventuelle d'individus</u></b></p> <p>Une fois les milieux défavorabilisés, il faudra veiller à ce que des individus de Tortues ne soient pas restés sur place (mesure A3). Si présence d'individus, ces derniers seront transportés vers des milieux favorables non impactés.</p> <p><i>NB : pour le déplacement des individus, une autorisation spécifique est nécessaire (CERFA) afin de justifier le déplacement et la manipulation de cette espèce protégée.</i></p> <p><b><u>Pour l'ensemble de la zone d'étude :</u></b></p> <p>Par ailleurs, pour rendre le site inattentif à la nidification d'un certain nombre d'espèces (certains oiseaux notamment), un gyrobroyage pourra être effectué sur l'ensemble de la zone durant l'hiver. L'objectif est alors de limiter le développement de la strate végétale.</p>		



*Principe du débroussaillage respectueux de la biodiversité*

#### Localisation de la mesure

Ensemble de la zone à aménager (distinction faite dans les modalités techniques).

#### Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Biodiversité au sens large mais particulièrement important pour les Reptiles et les Amphibiens.

#### Période optimale de réalisation

Avant les travaux.

Cf. les modalités techniques.

#### Estimatif financier

Aucun surcoût

#### Modalités de suivi

Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale (mesure A1).

Si nécessaire, déplacement des individus par un écologue spécialisé ou par l'AMO environnementale.



R5	R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
Double objectif pour cette mesure :		
<p>1. <u>Limiter les risques d'introduction d'espèces ornementales et/ou invasives</u> :</p> <p>Afin de supprimer le risque de propagation d'espèces invasives ou envahissantes, les espèces végétales utilisées pour les aménagements paysagers devront être des espèces locales. La liste des espèces végétales proposées pour ces aménagements pourra être validée par un expert compétent en la matière.</p> <p>La revégétalisation devra ainsi éviter au maximum les espèces ornementales et favoriser les espèces autochtones afin de recréer un « milieu naturel » fonctionnel pour la faune. Il est en outre important de respecter l'écologie des habitats du site en utilisant au maximum les espèces déjà présentes sur l'emprise du projet.</p> <p>2. <u>Limiter le risque de propagation des espèces exotiques végétales envahissantes (EVEE) présentes sur site au moment des travaux</u> :</p> <p>Concernant les EVEE à traiter (<i>Ailanthus altissima</i>, <i>Cortaderia selloana</i>, <i>Pyracantha coccinea</i> et <i>Broussonetia papyrifera</i>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arracher les pieds en enlevant le maximum de la plante (y compris système racinaire) et en veillant à limiter les risques de multiplications végétatives (pas de broyage, ne pas faire laisser de plants ou morceaux de plants arrachés sur le sol...) ;</li> <li>- Stocker les pieds dans un lieu où leur destruction totale ne permettra pas l'apparition de nouveaux foyers de colonisation des plantes (décharge spécialisée ou enfouissement sous les futurs aménagements bétonnés) (à définir avec l'AMO environnementale en phase préparation chantier).</li> </ul> <p>Concernant toutes les autres EVEE (herbacées annuelles ou bisannuelles pour qui le traitement est vain) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si des zones à forte concentration d'invasives sont recensées, il serait pertinent de ne pas réutiliser la terre de ces sites ou a minima de ne pas disperser cette terre afin d'éviter l'extension des EVEE l'espèce ou bien encore de l'enfouir suffisamment profondément sous les futurs aménagements ;</li> <li>- Nettoyer le matériel entrant en contact avec ces espèces envahissantes (godets et griffes de pelleteuses, pneus et chenilles des véhicules, outils manuels...), au sein même du site de chantier afin d'éviter de multiplier les problématiques d'invasives et avant leur sortie du site pour une autre zone d'intervention, d'entreposage et de stockage.</li> </ul>		
<b>Localisation de la mesure</b>		
<p>L'ensemble des habitats naturels et semi-naturels.</p> <p>Un focus particulier sera porté sur le patch d'Ailanthé glanduleux au nord-ouest du site.</p>		
<b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>		
Flore, habitats naturels		
<b>Période optimale de réalisation</b>		
Avant travaux et pendant travaux		

## Estimatif financier

1 passage sur site en amont des travaux pour identifier les individus à traiter + rédaction d'un CR comprenant protocoles adaptés et cartographies  $\approx$  1 900 € HT

Arrachage des pieds + rédaction d'un CR d'intervention  $\approx$  entre 3 000 et 6 000 € HT

## Modalités de suivi

Vérification du respect des prescriptions en phase chantier (par un AMO écologue – mesure A1)

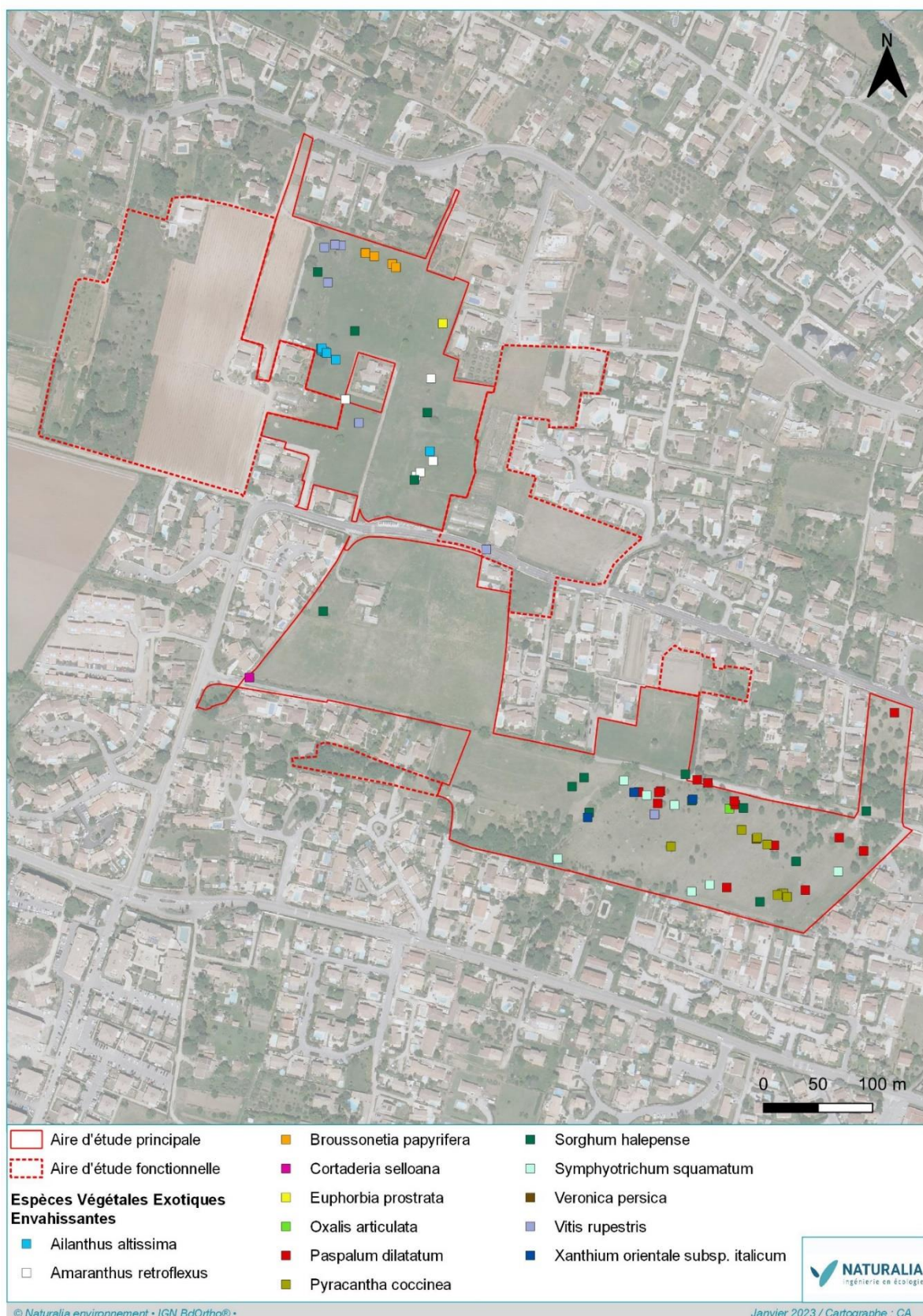




Figure 48. EVEC présentes sur site



R6	R2.2c	Adaptation des bassins d'infiltration / récupération des eaux de pluie
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>La création de bassins de rétention aériens peut constituer des milieux attractifs pour les amphibiens (reproduction) ainsi que de nombreuses autres taxons (mammifères, oiseaux qui viendront s'y désaltérer). Toutefois, ces bassins créent également de véritables pièges pour la faune si aucun aménagement n'y est fait. La membrane plastique glissante, les berges raides, la présence d'algues ou d'humidité rendent la sortie de ces animaux impossible. Ils s'épuisent dans le bassin et finissent par se noyer dans ces pièges mortels.</p> <p>De fait, les bassins de rétention du projet d'éco-quartier devront présenter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des <b>berges en pentes douces</b> (degré d'inclinaison inférieur à 45°) sur tout ou partie de leur périmètre, excepté sur les berges situées du côté d'une voie passante, afin de limiter le risque de séquestration et/ou de noyade pour la faune sauvage au sein même du bassin.</li> <li>- des <b>berges végétalisées</b>, d'autant plus qu'ils forment une trame en « pas japonais » au sein du projet des Cadenades.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p><i>Renard pris au piège dans un bassin de rétention en géomembrane et traces de griffures sur une géomembrane. (Source : Neutraliser les pièges mortels pour la faune sauvage – Conseil Départemental de l'Isère)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- à défaut de pouvoir végétaliser et/ou définir des berges en pentes douces, il conviendra de prévoir des <b>systèmes échappatoires</b> : rampes, berges enrochées ou filets d'escalade (grillage à mailles fines posé en travers des berges et reliant le fond du bassin au sommet de la berge).</li> <li>- <b>configuration des avaloirs</b> : cloisonnés par un couvercle de grille à maille fine (2x2 cm max). Les amphibiens peuvent en effet y tomber sans pouvoir en sortir, ce qui les condamne à mourir de faim. Cet aménagement induit : <ul style="list-style-type: none"> <li>· un entretien régulier du couvercle,</li> <li>· d'ajouter systématiquement des pentes bétonnées ou grillagées dans les ouvrages de régulation et les trous d'ajustages afin de permettre la sortie des individus (cf schéma ci-dessous). Le même dispositif devra être mis en place sur l'ensemble du conduit d'évacuation de l'eau, et ce jusqu'au rejet dans le milieu naturel.</li> </ul> </li> <li>- Aux abords des bassins, la <b>plantation de buissons</b> constituera à la fois des zones refuges pour la petite faune et un écran visuel pour les passants et résidents. En plus de ces plantations, des refuges « naturels » pour la petite faune devront également être mis en place sous la forme de tas de bois, pierres... et ce de façon permanente (mesure R8).</li> <li>- <b>Mise en protection vis-à-vis de la route (risque de collision associé)</b> : les bordures du bassin situées du côté des routes disposeront d'un muret vertical d'au moins 50cm de hauteur. Le haut du muret sera affleurant à la berge supérieure du bassin de manière à former une « marche d'escalier » et ainsi empêcher la plupart des amphibiens et de petite faune de passer du bassin de rétention à la route, mais permet néanmoins de procéder dans le sens contraire pour rejoindre le bassin.</li> </ul> <p>L'ensemble de ces aménagements devra être encadré par une assistance à conception et réalisation composée</p>		

par une structure externe et indépendante disposant de naturalistes locaux et d'un service d'assistance écologique à la conduite de travaux.

#### **Entretien du bassin en phase d'exploitation :**

- Entretien manuel de la végétation réalisé, via une fauche tardive annuelle ou biennale
- En cas de désherbage nécessaire sur certains secteurs : à réaliser manuellement, mécaniquement ou thermiquement, l'emploi de désherbant chimique étant proscrit ;
- Un curage du bassin pourrait être nécessaire au bout de quelques années : réalisé en période d'assec, après un débroussaillage manuel préalable. La limitation de la fréquence des curages à un tous les 5 ans au maximum est préconisé.

#### **Localisation de la mesure**

A définir selon les bassins (éviter de rendre un bassin favorable lorsqu'il est à proximité d'une route – effet puit écologique).

#### **Éléments écologiques bénéficiant de la mesure**

Batrachofaune ainsi que la petite faune terrestre (mammifère, reptiles).

#### **Période optimale de réalisation**

Lors de la réalisation des bassins de rétention.

#### **Estimatif financier**

Nivellement des bassins de rétention et végétalisation intégrés à la conception du projet.

Pas de surcoût estimé puisque prise en compte en phase conception.

#### **Modalités de suivi**

Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes)

Suivi de la faune :

- 2 passages dont à minima 1 nocturne à N+1, N+2 et N+3 entre avril et juin + rédaction d'un compte rendu annuel
- Soit environ 7 800 € HT

R7	R2.2.c	Préconisations relatives à l'éclairage
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>Il est conseillé une utilisation restrictive des éclairages publics au niveau des voies et des bâtiments. En effet, les chauves-souris sont en grande majorité lucifuges, en particulier les espèces rares (ex : Petit Rhinolophe), 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. Minioptère de Schreibers, Oreillards spp., etc.).</p> <p>Ainsi, il sera privilégié :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un angle de projection de la lumière ne dépassant pas 70° à partir du sol ;</li> <li>- Des sources lumineuses munies de capots réflecteurs pour éviter la diffusion mais aussi pour des raisons de confort ;</li> <li>- Un verre luminaire plat plutôt qu'un verre bombé ;</li> <li>- Une hauteur de mat minimisée en fonction de l'utilisation ;</li> <li>- Les minuteriers, les lampes basses-pressions et les réflecteurs de lumières ;</li> <li>- Un éclairage de sécurité à déclencheur de mouvement ;</li> <li>- Des lampes à sodium émettant uniquement dans le visible et de couleur jaune à orange sont à privilégier pour limiter la gêne engendrée par l'éclairage nocturne. Certains animaux sont en effet sensibles aux infrarouges ou aux ultra-violets.</li> </ul>		
<p><i>Lampadaires (Guide biodiversité &amp; quartiers (Source : LPO))</i></p>		
<p>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.</p> <p>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.</p>		
<p><i>Préconisations relatives à l'éclairage – Éclairage bon (Source : LPO)</i></p>		



Localisation de la mesure
Ensemble de la zone d'emprise du projet et des voies de circulation.
Éléments écologiques bénéficiant de la mesure
Chiroptérofaune et par extension faune nocturne.
Période optimale de réalisation
-
Estimatif financier
<p>Pas de surcout estimé si pris en compte en phase conception.</p> <p>Pour information :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 lampes SHP 70 W avec horloge astronomique : 118 € ;</li> <li>- Prix des détecteurs de présence : de 35 à 80€ ;</li> <li>- Prix des interrupteurs crépusculaires : de 30 à 100€.</li> </ul>
Modalités de suivi
Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes)

R8

R2.2I

Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre

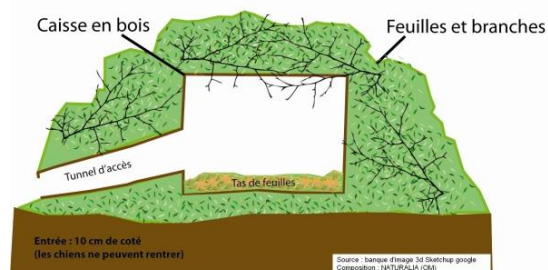
**Modalités techniques de la mesure**

Cette mesure consiste en la création de zones refuges pour la petite faune terrestre. La préservation et l'implantation de gîtes seront favorables à une bonne partie des cortèges faunistiques par les conditions micro-environnementales induites (fraîcheur, caches, nourriture, ...).

Ainsi, à l'aide des rémanents du chantier (amas de branchages, troncs d'arbres, pierres, terre, feuilles mortes...), aux abords des zones naturelles et boisées, seront aménagées des « gîtes ». Cette mesure a pour objectif principal d'assurer la pérennité des populations des espèces présentes 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.

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.

**Pour le Hérisson :** Espèce de plus grande taille, l'aménagement sera construit selon le même principe mais en y incluant une caisse en bois (20 cm × 30 cm × 20 cm) sous les branchages (cèpes de vignes) entassés et un accès afin de lui fournir un gîte attractif. L'intérieur sera garni de feuilles mortes. Cet aménagement servira à abriter le Hérisson d'Europe des éventuels prédateurs ou animaux domestiques. Trois gîtes à hérisson seront installés, dans des secteurs peu fréquentés.



Gîte pour le Hérisson d'Europe (Réalisation : Naturalia)

**Pour les chiroptères :** La pose de nichoir de type bâti est préconisée. Les nichoirs seront posés au moyen d'une échelle et nécessiteront l'utilisation d'un perceuse et de vis et chevilles adaptées.

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



Exemple de nichoirs de type bâtis (source : Naturalia)

**Pour les reptiles :** Les tas de pierres ou de bois, les plaques ou encore les souches sont des refuges quotidiennement utilisés par les reptiles pour se protéger des prédateurs, pour se reposer ou encore pour insoler. Ils doivent bénéficier d'un bon ensoleillement. A cet effet, ils ne doivent pas être créés en zone totalement ombragée par un boisement ou du bâti par exemples.

*A noter : 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.*

Par ailleurs, si l'insertion paysagère peut le justifier, la mise en place de murets en pierres sèches (non jointées) peut constituer un attrait indéniable pour l'ensemble de l'herpétofaune (mais aussi pour d'autres compartiments comme les invertébrés ou les micro-mammifères).

**Pour les amphibiens :** Il existe deux types de gîtes pour les amphibiens, les gîtes diurnes utilisés pour se protéger du vent, du soleil ou encore des prédateurs et les gîtes d'hibernation qui leur permettent de passer l'hiver à l'abri des intempéries et du gel. Les gîtes diurnes sont composés par des grosses pierres, des souches, des murets ou tas de pierres entreposés à proximité d'une zone humide. Les gîtes d'hibernation peuvent être de simples enrochements en partie enterrés et recouverts de géotextile et de sable pour permettre une végétalisation et une intégration paysagère de la structure.

La Rainette méridionale sera également susceptible de coloniser les noues et le bassin de rétention paysagers

prévus dans l'aménagement, sous réserve que ceux-ci soient écologiquement favorables (mesure R6).

Les hibernaculums 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 même de reproduction. Ces hibernaculums permettront de concentrer le maximum d'individus hors des zones aménagées.

Ces aménagements auront une taille comprise entre 2 et 3 m<sup>2</sup>, avec une profondeur allant de 60 cm à 1,5 m. Ils peuvent avoir une forme carrée (1,5m x 1,5 m) ou bien rectangulaire (2m x 1,5m). 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.

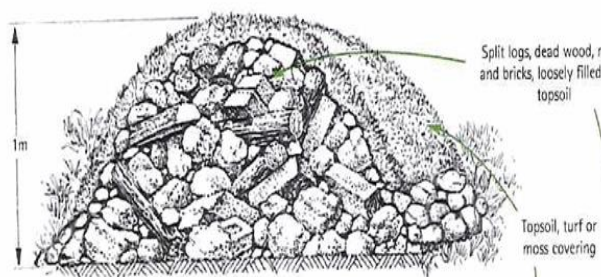


Schéma de principe d'un gîte pour l'herpétofaune



Schéma de principe d'un hibernaculum (Source : DREAL)



Mise en place de l'horizon 1 : matériaux grossiers avec un pouvoir drainant



Mise en place de branches dans l'horizon 2





L'horizon 3 est composé de blocs de taille variée avec quelques gros blocs



Le tout est recouvert d'une couche de terre végétale.  
Exemple d'un hibernaculum sur Draguignan (Naturalia, 2015)

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

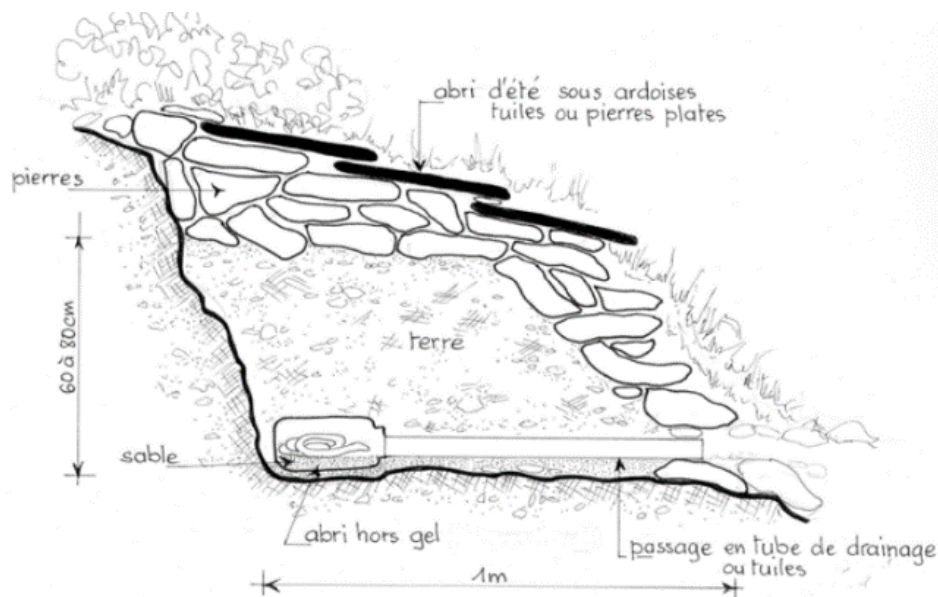


Schéma de principe des pierres scellées

#### Localisation de la mesure

Ces différents gîtes doivent être localisés sur des secteurs relativement tranquilles, c'est-à-dire le plus éloigné possible des fréquentations humaines.

La détermination précise sera définie avec l'AMO environnementale.

#### Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Amphibiens, reptiles, et microfaune au sens large.

#### Période optimale de réalisation

Les gîtes à reptiles et amphibiens pourront être mis en place au moment du creusement du canal transversal.

Les gîtes à hérisson durant le défrichage de la parcelle de vignes.

### 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.

Pour information coût matériaux : prix référence 150 € / T de roche livrée, et Coût de la mise en œuvre : location d'une mini pelle avec chauffeur : 400 € HT / demi- journée à raison de 2 jours pour 5 hibernaculums/gîtes : 1 600 € HT

Coût Assistance environnementale (dimensionnement, positionnement, visite préliminaire de terrain, accompagnement de l'entreprise choisie pour la réalisation durant la mise en œuvre...). : 3 jours soit 2 000 euros HT

Réalisation de murets en pierres sèches : 1 000 à 2 000 € HT / ml

Confection des boîtes « gîte à hérisson » : 100 € par boîte (hors coût main d'œuvre)

**Coût global estimé** : non évaluable au stade du dossier de création de ZAC

### Modalités de suivi

Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure A1).

Suivi des populations de reptiles, amphibiens et micromammifères à N0, N+1, N+2 et N+3 : 1 passage au printemps + rédaction d'un CR → environ 7 400 € HT

R8 bis

R2.2I

Création de micro-habitats - Pose de nichoirs à oiseaux

**Modalités techniques de la mesure**

Des nichoirs seront implantés dans les espaces verts mais également dans les zones nouvellement aménagées.

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

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

D'après Schwegler ([www.schwegler.be](http://www.schwegler.be)), selon le type de nichoir et l'espace vital, environ 60 % des nichoirs doivent avoir un trou d'envol de 32 mm de diamètre ou être ovale (30 x 45 mm), 20 % un trou d'envol de 26 ou de 27 mm de diamètre. Les 20 % restants seront des nichoirs à pics ou des nichoirs semi-ouverts. En règle générale, les nichoirs ne seront pas tous utilisés pour les jeunes oiseaux, car une grande partie doit servir d'abri pour la nuit ou comme dépôt de nourriture.

L'implantation de chaque nichoir se fera lors d'une journée. A ce moment-là, le positionnement se fera par un expert écologue ornithologue. Il indiquera la localisation exacte et le type de fixation approprié.

*Exemples de nichoir adapté selon l'espèce considérée (espèces contactées durant les inventaires)*

Espèce	Diamètre du trou d'envol (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Profondeur (mm)	Hauteur de suspension (m)
<b>Nichoir fermé</b>					
Mésange bleue	27 ou 28	100	200	100	2 - 6
Mésange charbonnière	32 - 34	100	250	100	2 - 5
<b>Nichoir semi-ouvert</b>					
Rouge-queue noir	150 * 70	120	200	150	2 - 6



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



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



Illustration 1:  
Suspension au tronc  
avec clou en aluminium

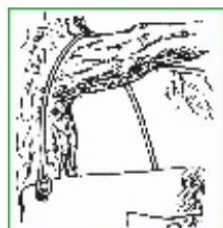
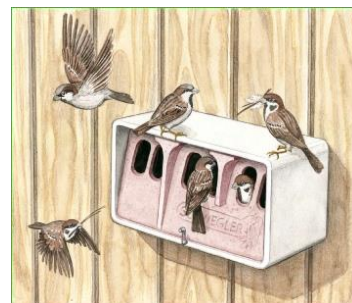


Illustration 2:  
Suspension par l'anse à  
une branche

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



Nichoir colonie pour les moineaux (implantation possible aussi bien dans un arbre que sur une façade à l'abri de la toiture)



### ➤ La pose du nichoir

Les nichoirs peuvent être suspendus à hauteur d'homme (1,50 m à 1,80 m) de manière à pouvoir être contrôlés et nettoyés depuis le sol. Il faut toujours suspendre le nichoir au-dessus du vide et non le poser sur une branche, afin d'éviter que les prédateurs ne dévorent les nichées. Le trou d'envol pour chaque nichoir doit être orienté vers le sud-est.

La fixation sur le tronc se fait au moyen de différentes méthodes. Ici deux d'entre elles seront privilégiées pour respecter la vocation écologique de l'aménagement :

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

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

Type de nichoir prévu	Nbre à planter	Localisation
Nichoir fermé « Mésange bleue »	1-2 / 4-5	Arbre têtard / façades réparties sur l'écoquartier
Nichoir fermé « Mésange charbonnière »	1-2 / 4-5	Arbre têtard / façade
Nichoir semi-ouvert « Rouge-queue noir »	1-2 / 4-5	Arbre têtard / façade

### ➤ L'entretien / le nettoyage

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 en octobre - novembre. En effet, les nichoirs servent de dortoir pendant l'hiver. Il est donc préférable de nettoyer avant les grands froids et lorsque l'on est sûr qu'il n'y a plus de nichée tardive à l'intérieur et qu'il n'est pas encore occupé comme dortoir nocturne. Pour cela le nettoyage peut se faire avec de l'eau, froide ou chaude, une brosse et un peu de savon neutre.

### ➤ Le suivi

Le suivi du nichoir est à assurer sans déranger les individus qui s'y trouvent évidemment. Le suivi minimal consiste simplement 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 de poussins. Si ce suivi minimal ne peut pas être effectué par les propriétaires des lieux, on veillera à ce qu'il puisse être réalisé par le réseau des naturalistes de la LPO PACA (groupes locaux...) par exemple. Tant que possible, 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 etc. Des photographies peuvent être particulièrement utiles.

Pour la pose, le suivi et l'entretien des nichoirs 3 journées sont préconisées dont deux jours sont sollicités pour assurer le suivi et le nettoyage de ces derniers.

### Localisation de la mesure

Au niveau des arbres têtards et boisements ainsi que sur certaines façades

### Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Avifaune

**Période optimale de réalisation**

Phase préparatoire (automne – hiver)

**Estimatif financier**

Achat de matériel : Nichoir Schwegler à suspendre 20 à 40 euros l'unité en fonction des espèces. Pour environ 15 nichoirs → 600 € HT

Pose des nichoirs : 1 journée à 2 intervenants maîtrisant les techniques de cordes + rédaction d'un compte rendu → 2 500 € HT


Entretien et suivi : 2 journées annuelles à 2 intervenants maîtrisant les techniques de cordes + rédaction d'un CR d'intervention annuel (espèces nicheuses, état du nichoir, occupation effective et reproduction éventuelle) à N0, N+1, N+2 et N+3 → 15 200 € HT

**Coût total estimé** : 18 300 € HT

**Modalités de suivi**

Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure A1).

Suivi des populations d'oiseaux à N0, N+1, N+2 et N+3 : cf. estimatif financier

R8 ter	R2.2I	Création de micro-habitats – Implantation d'un hôtel à insectes
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>L'hôtel à insectes est un dispositif permettant d'optimiser la présence, par la survie hivernale, d'insectes et d'arachnides auxiliaires lors de constructions à haute qualité environnementale (HQE) où la pollinisation et la biodiversité sont recherchées. Même si le réel gain écologique reste débattu, il constitue néanmoins un outil pédagogique et de sensibilisation à l'entomofaune auprès du grand public. Il s'agit en général de petites constructions en bois où sont disposés en modules différents matériaux utiles à l'hivernage ou nidification d'insectes. On y retrouve :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une boîte remplie de fibres d'emballage ou de paille, avec quelques ouvertures en fentes pour les chrysopes ;</li> <li>- une boîte avec un trou de 10 mm de diamètre et une planchette d'envol pour les bourdons ;</li> <li>- une natte de roseaux pour certaines abeilles et guêpes solitaires, comme la megachile ;</li> <li>- des briques creuses remplies d'un mélange de glaise et de paille pour les abeilles solitaires ;</li> <li>- des tiges à moëlle (ronce, rosier, framboisier, sureau, buddleia) pour divers diptères, notamment les syrphes ;</li> <li>- du bois sec avec des trous pour certaines abeilles et guêpes solitaires, comme les osmies ;</li> <li>- un pot de fleurs rempli de fibres de bois pour les forficules ;</li> <li>- des morceaux de branches (chênes, pins) pour les carabes et coléoptères saproxylophages.</li> </ul> <p>Un hôtel à insectes devra être placé de préférence au Sud ou au Sud-Est, le dos aux vents dominants, avec un toit imperméable (en ardoise par exemple) pour le protéger de la pluie, et surélevé d'au moins 30 cm pour le mettre à l'abri de l'humidité du sol (cf photo ci-contre). Une armature en bois permet de rendre l'ensemble plus étanche. L'endroit choisi devra être assez calme, à l'écart des allées et venues, et à côté d'un parterre de fleurs sauvages ou cultivées, afin que les insectes aient un accès facile à leur nourriture</p>		
		
<p><i>Exemple d'hôtels à insectes en centre-ville de Remoulins (30), en arrière-plan, des plantes messicoles ont été semées (Source : Naturalia)</i></p>		
<b>Localisation de la mesure</b>		
<p>Au sein des espaces verts et parcs de l'éco-quartier des Cadenades.</p>		



Éléments écologiques bénéficiant par la mesure
Insectes, oiseaux insectivores.
Période optimale de réalisation
Mise en place de l'hôtel en hiver, une fois les travaux finalisés.
Estimatif financier
Coût unitaire variable. Compter environ 400 € pièce (hors coût de livraison et main d'œuvre pour la pose). Pour 3 hôtels avec pose comprise, coût estimé à 3 200 € HT
Modalités de suivi
Vérification du respect des prescriptions. Aucun suivi n'est à mettre en place pour cette mesure (jugé non pertinent).

R9	R2.2g	Rétablissement de la perméabilité du site et clôture spécifique
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>Le projet d'aménagement conserve une trame verte et bleue en son sein : corridors naturels pour la faune. Afin de conserver une possibilité de déplacement dans ces zones pour la petite faune, il conviendra d'adapter l'aménagement de la clôture. Le maintien de cette continuité assurerait la pérennité des échanges et des mouvements fonctionnels de certaines espèces (Hérisson, reptiles notamment).</p> <p>Deux possibilités sont envisageables au niveau des clôtures :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. à l'interface nord-ouest, au contact direct de la zone agricole, il s'agira de mettre en place une clôture aménagée avec des dispositifs anti-retour ;</li> <li>2. pour le reste des clôtures du projet d'aménagement permettant de délimiter les espaces privatifs, celles-ci devront être perméables pour la faune soit en surélevant la clôture (libérant alors un passage d'une dizaine de centimètres pour les animaux) soit en aménageant 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.</li> </ol> <p>La première option reste la plus efficace car permet une perméabilité complète.</p>		
		
<i>Trappe aménagée dans une clôture rigide pour la moyenne faune</i>		
<b>Localisation de la mesure</b>		
<p>Ensemble de la clôture du site avec spécificité sur l'espace au contact de la zone agricole au nord-ouest.</p> <p>A placer en cohésion avec un écologue.</p>		
<b>Éléments écologiques bénéficiant par la mesure</b>		
Petite faune (mammifères, reptiles et amphibiens).		

### Période optimale de réalisation

Phase chantier.

### Estimatif financier

Aucun surcoût, car cette mesure est intégrée dans la conception du projet.

### Modalités de suivi

Vérification du respect des prescriptions par l'AMO écologue (mesure A1) et vérification de la qualité des passages avec des mesures de réparation ou d'adaptation le cas échéant.



R10	R2.1i	Abattage spécifique d'arbres à cavités
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p><i>Cette mesure est à appliquer en cas d'abattage des arbres à cavités favorables aux chiroptères (normalement préservés – mesure E1).</i></p> <p>L'objectif consiste à prendre en compte les chiroptères potentiellement présents dans les différentes cavités arboricoles au préalable des phases d'abattage. Cette mesure permet un abattage avec absence de chiroptère et donc un évitement du risque de blesser ou détruire d'éventuels individus. En effet, d'un point de vue réglementaire, l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, prévoit « que sont interdits sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ».</p> <p>La mission s'effectuera en plusieurs étapes :</p> <p><u>Etape 1</u> : l'ensemble des arbres gîtes seront contrôlés de manière exhaustive au moyen de techniques de cordes (ou nacelle positive) et fibroscope. Deux cas de figures sont alors possible :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De manière certaine, aucun individu ni aucune trace de fréquentation récente ou passée n'est mise en évidence à les fissures de l'arbre en question sont colmatées.</li> <li>- Des traces de fréquentation ou des individus sont mis en évidence → des systèmes de type « anti-retour » sont apposés. Ces systèmes permettent aux chiroptères de quitter le gîte sans pouvoir revenir. A noter que ce deuxième cas de figure nécessite une dérogation d'espèce protégée via un formulaire CERFA « destruction/dégradation d'habitat d'espèces protégées ».</li> </ul> <p>Cette étape débouchera sur un compte rendu d'intervention qui pourra être transmis aux services instructeurs dans le cadre du suivi du dossier.</p> <p><u>Etape 2</u> (nécessaire uniquement si des chiroptères ont été observés lors de l'étape 1) : un second contrôle des arbres uniquement ayant fait l'objet de pose de système anti-retour sera effectué, quelques jours avant l'abattage afin de s'assurer de l'absence cette fois de chauves-souris. Un CR d'intervention sera rédigé permettant le déclenchement de l'abattage.</p> <p><u>Etape 3</u> (pas systématique) : il est parfois difficile de s'assurer de l'absence certaine de chiroptères malgré un contrôle au fibroscope et techniques de corde. Ainsi, les arbres ayant fait l'objet d'une identification de chiroptères, de trace de fréquentation ou bien les sujets n'ayant pas pu être inspectés de manière exhaustive, seront abattus selon une méthode « douce » : coucher lentement avec le houpplier, au moyen d'une grue (avec un grappin hydraulique pour saisir le tronc en position verticale) afin d'amortir les chocs éventuels.</p> <p><u>Etape 4</u> : malgré ce protocole, si le cas échant, des individus sont tout de même observés une fois l'arbre abattu, ces derniers seront capturés, identifiés, puis déplacés par un écologue disposant des autorisations ministérielles obligatoires. Les arbres coupés et occupés seront laissés une nuit sur place ou dans un secteur pour que les chiroptères puissent changer de site.</p>		
<b>Localisation de la mesure</b>		
Cf. cartographie « localisation des arbres à cavités favorables aux chiroptères » là où les emprises du projet le nécessitent		
<b>Éléments écologiques bénéficiant par la mesure</b>		
Chiroptères cavicoles		

**Période optimale de réalisation**

La période optimale étant septembre-octobre

**Estimatif financier**

Inspection des arbres au moyen de technique de cordes ou nacelle + obturation des caries et ou pose de système anti-retour : 1 journée à 2 personnes pour 5 arbres + matériel → environ 1 300 € HT

Rédaction du CR étape 1 : 900€ HT

Etapes 2, 3 et 4 : non chiffrable en l'état

**Modalités de suivi**

Vérification du respect des prescriptions par un AMO écologue (mesure A1).

R11	R1.1c	Mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>Au-delà de leur valeur esthétique et patrimoniale, les arbres situés en milieu urbain contribuent à améliorer le cadre de vie : supports de biodiversité, élément de protection (écrans acoustiques et visuels) et de confort (rafraîchissement de l'air, brise vent). Leur valeur est donc importante pour leur propriétaire mais constitue également une richesse collective.</p>		
<p>Dans le cadre du projet, les arbres têtards en présence reflètent l'historique agricole des Cadenades et seront pour la majorité conservés. En effet, ceux présents aux abords du canal et le long de la vigne s'avèrent intéressants pour certaines espèces d'oiseaux et les chiroptères arboricoles du fait de la présence de cavités. Il convient au titre de leurs caractéristiques et de leur potentiel d'accueil pour cette faune en gîte de les conserver dans le cadre de l'aménagement de la ZAC Cadenades (voir mesure E1 dédiée).</p>		
<p>Sur les secteurs où les enjeux écologiques sont à proximité immédiate de la zone de travaux (voire des fouilles préliminaires si nécessaires en amont) et qui sont susceptibles d'être affectés indirectement par le chantier, une mise en défens sera réalisée, c'est le cas notamment d'une partie de ces arbres têtards. Ainsi, afin de préserver l'intégrité des arbres-gîtes identifiés, une attention particulière devra leur être portée lors des phases de chantier. Cette mesure concerne principalement les arbres situés à proximité des emprises travaux, des pistes de circulation des engins et des aires de stockage, que les sujets présentent un intérêt en termes de gîtes potentiels ou non.</p>		
<p>Il s'agit de mettre en place des dispositifs garantissant la préservation des arbres vis-à-vis des différents travaux envisagés dans le cadre du projet. Ces dispositifs doivent en effet garantir à la fois la préservation des parties aériennes (troncs et branches) des arbres mais également l'intégrité de leur système racinaire. Celui-ci est notamment vulnérable face au passage répété des engins qui, en compactant le sol, génèrent des écrasements/étouffements des racines ou encore face à une amputation trop importante d'une partie de leur système racinaire lors de travaux de creusement du sol pouvant entraîner la mort de l'arbre.</p>		
		
<p><i>Remblai excessif au pied d'un alignement d'arbre (Source : CAUE Gironde)</i></p>	<p><i>Stockage de terre au pied de l'arbre pendant un chantier pouvant générer l'écrasement et l'étouffement des racines (Source : CAUE Gironde)<sup>4</sup></i></p>	<p><i>Tranchée endommageant les racines (Source : CAUE Gironde)</i></p>
<p>Sur les secteurs concernés par les travaux (comprenant pistes de circulation et aires de stockage), un travail sur site sera réalisé par l'écologue en charge du suivi écologique de chantier, afin de marquer les arbres nécessitant d'être mis en défens.</p>		
<p>Une géolocalisation des arbres marqués permettra de suivre leur état sanitaire à la suite des travaux (dans le cadre du suivi de chantier).</p>		

<sup>4</sup> [https://www.cauegironde.com/files/Protection\\_des\\_arbres\\_pendant\\_le\\_chantier.pdf](https://www.cauegironde.com/files/Protection_des_arbres_pendant_le_chantier.pdf)



Les préconisations<sup>5</sup> ci-contre devront dès lors être respectées strictement lors de la phase chantier :

### La protection de la couronne

Les conseils de base :

- implanter les grues en dehors de l'emprise vitale de l'arbre et éloigner au maximum le passage des véhicules sous sa couronne, adapter le gabarit des engins.
- en cas de dépôts de poussières sur le feuillage : asperger d'eau le feuillage en fin de chantier, ou tous les mois si les travaux excèdent 2 mois.

En cas de nécessité :

- réaliser une taille préventive selon les principes de la « taille douce » (à réaliser par une entreprise spécialisée qualifiée).

En cas de force majeure :

- tailler des branches gênantes sans toutefois dégager le tronc sur plus d'un tiers de la hauteur total de l'arbre.

### La protection du tronc

Les conseils de base :

- Interdire tout stockage, intervention ou passage d'engins à proximité du tronc,
- Implanter une barrière continue et rigide (hauteur 2m) autour de l'arbre à protéger, si possible au niveau de la projection au sol de la couronne de l'arbre (ou plus).

En l'absence de barrière :

- protéger le tronc sur une hauteur de 2.00m, grâce à un complexe « tuyaux souples + éléments rigides » (ex : « Janolène » + planches de bois jointives),
- le complexe de protection ne devra en aucun cas être fixé directement sur l'arbre (privilégier les fixations par liens souples).

### La protection des racines

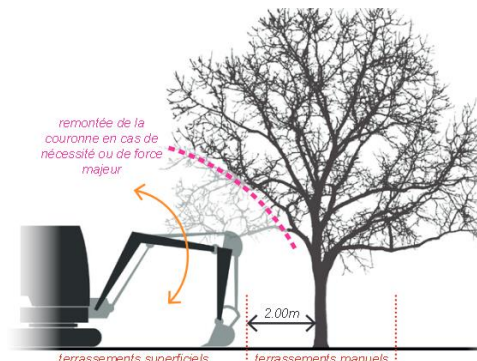
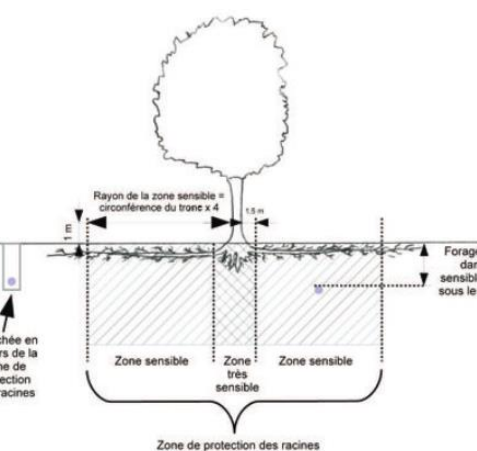

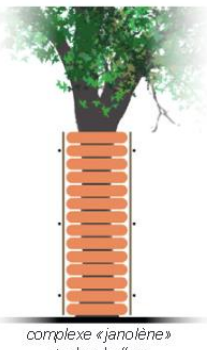
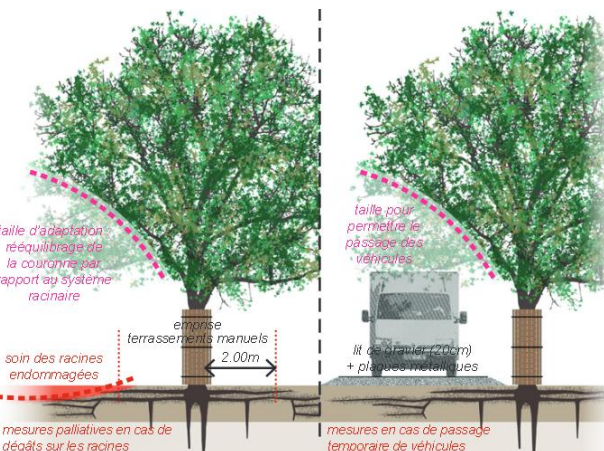
Les conseils de base :

- Interdire tout stockage (en particulier produits polluants), intervention ou passage d'engins au pied d'arbre, et si possible dans la zone de projection au sol de la couronne,
- Éloigner au maximum de l'arbre les terrassements en profondeur. Pour les réseaux souterrains : implanter les réseaux à plus de 2.00m (1.50m si impossibilité).
- déblais : limiter les décaissements de plus de 10 cm de profondeur dans un rayon de 2 mètres autour du tronc,
- évaluer si besoin le système racinaire en procédant à des sondages manuels.

En cas de nécessité ou de force majeure :

- passages d'engin : exceptionnellement et de façon temporaire, protéger le sol par la mise en place d'une couche de 20 cm de graviers, recouverte de plaques métalliques de répartition,
- remblais : remblayer au pied de l'arbre avec des matériaux drainants, accompagné d'un système d'aération par des drains agricoles,
- si des racines apparaissent lors des fouilles, et si leur diamètre n'excède pas 5 cm, elles devront faire l'objet d'une coupe propre et d'une cautérisation (à réaliser par une entreprise spécialisée). La couronne devra faire l'objet d'une taille d'adaptation.

<sup>5</sup> <https://www.lyon.fr/sites/lyonfr/files/content/documents/2019-12/fiche-conseil-protection-arbre.pdf>

 <p><i>remontée de la couronne en cas de nécessité ou de force majeure</i></p> <p><i>terrassements superficiels</i>    <i>terrassements manuels</i></p> <p><b>Protection de la couronne en phase chantier (Source : Grand Lyon)</b></p>  <p><b>Illustration des périmètres de protection des arbres (source : CAUE 77)</b></p>	 <p><b>Frottement d'un véhicule en stationnement contre un tronc de platane (Source : Grand Lyon)</b></p>  <p><b>Protection du tronc (Source : Grand Lyon)</b></p>  <p><b>Mesures préventives en faveur d'un arbre (Source : Grand Lyon)</b></p>
<b>Localisation de la mesure</b>	
<p>Arbres remarquables.</p> <p>La localisation pour balisage précis de la mesure sera à repreciser à la suite d'une visite de repérage sur site par l'écologue accompagné du maître d'œuvre / paysagiste.</p>	
<b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>	
<p>Les éventuels oiseaux communs cavernicoles affectionnant les arbres têtards et les cavités associées (maintien des fonctionnalités écologiques).</p>	
<b>Période optimale de réalisation</b>	
<p>Phase préparatoire pour la pose (par l'entreprise de travaux).</p> <p>Phase chantier pour le contrôle du respect des emprises et des modalités techniques précisées.</p>	
<b>Estimatif financier</b>	
<p>Main d'œuvre (repérage et contrôle) : compris dans la mesure A1</p> <p>Les coûts d'installation et le matériel de protection pourront être intégrés dans le cadre de la maîtrise d'œuvre (tuyau janolène, planches de coffrage, etc.).</p>	

Envoyé en préfecture le 13/12/2024

Reçu en préfecture le 13/12/2024

ZA des Cadenades – Commune du Muy 83  
Publié le 13/12/2024

Volet Naturel de l'Etude d'Impact

ID : 083-248300493-20241210-C\_2024\_301-DE



### Modalités de suivi

Ce balisage fera l'objet d'un suivi régulier par l'AMO environnementale, et ce de sa mise en œuvre jusqu'à son démantèlement.



R12	R2.1d	Prévention de la pollution en phase chantier
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>En raison de la présence d'un réseau aquatique, il conviendra de prévenir les éventuelles pollutions pouvant avoir lieu en phase de chantier en provenance des engins (carburants, huiles moteurs, liquides divers) ou de la base vie (eaux usées).</p> <p>Ainsi, les entreprises en charge des travaux mettront en place un plan de prévention des pollutions, comportant des mesures préventives et des mesures curatives ainsi qu'un volet d'urgence en cas de pollution accidentelle. Ce volet respecte à <i>minima</i> les principes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la procédure (nom du responsable, contact, action) en cas de pollution accidentelle est affichée avec les autres procédures d'urgence (sécurité) ;</li> <li>- les actions à mener (information du responsable, confinement, extraction des polluants) sont détaillées et peuvent justifier un arrêt temporaire de l'activité en cours.</li> </ul> <p>Dans un objectif de préservation de la ressource en eau et par extension du milieu naturel les mesures suivantes seront mises en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place d'une aire étanche pour le stationnement, l'entretien, le ravitaillement des engins. L'aire étanche est localisée au-dessus de la cote de zone inondable, elle est aménagée pour retenir et traiter les eaux de ruissellement (bassin étanche de rétention). Les eaux de ruissellement sont récupérées par une entreprise spécialisée.</li> <li>- Le ravitaillement des engins terrestres est effectué exclusivement sur la plateforme aménagée à cet effet</li> <li>- Les engins sont récents, en bon état de fonctionnement, avec VGP à jour, et font l'objet d'entretien régulier. Des vérifications ont lieu régulièrement pour s'assurer de l'absence de fuites.</li> <li>- Les eaux polluées (notamment lors du lavage des engins) sont piégées dans des bassins de décantation. Elles seront collectées dans le réseau d'assainissement après traitement</li> <li>- Les engins sont retirés de la proximité des canaux en dehors des périodes de travail</li> <li>- En cas d'incident pouvant provoquer une pollution ou un désordre dans l'écoulement des eaux, interruption des travaux, prise de disposition permettant de limiter les effets de l'incident, d'y mettre fin et d'éviter qu'il se reproduise, information de la police de l'eau et des collectivités locales concernées</li> <li>- Tout matériau polluant mis en évidence à l'occasion des travaux est immédiatement extrait du site et acheminé vers une décharge réglementaire. Toutes les précautions nécessaires au confinement sur site pour limiter les pollutions sont prises.</li> <li>- Le stockage des substances polluantes sera réalisé dans des récipients étanches et sur des aires techniques imperméabilisées, abritées et sur rétention couverte de capacité adaptée ;</li> <li>- Les produits polluants ou dangereux pour l'environnement (hydrocarbures et huiles notamment) seront stockés dans des contenants à double paroi, sur rétention couverte de capacité adaptée. Ils seront disposés sur les installations de chantier hors zone inondable.</li> <li>- Un dispositif de rétention doit également être disposé sous tout matériel potentiellement polluant (compresseur, groupes thermiques...). Le plein de ces engins se fera systématiquement sur rétention ;</li> <li>- La compatibilité des produits stockés sera vérifiée ;</li> <li>- Tous les produits nocifs pour l'environnement, cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques disposeront d'une fiche de donnée sécurité disponible sur le chantier ;</li> <li>- Les locaux de chantier seront équipés d'un dispositif de fosses étanches récupérant les eaux usées, ainsi que de toilettes mobiles répondant aux normes en vigueur ;</li> <li>- Des équipements de confinement et traitement des pollutions accidentelles maîtrisables sont maintenus en tout temps à disposition sur le chantier (kits anti-pollution avec absorbants, barrage antipollution)</li> </ul>		

dimensionné pour pouvoir confiner des pollutions terrestres ou aquatiques liées aux travaux) ;
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toute opération de travaux potentiellement polluante verra la mise en place d'un dispositif de protection adapté ;</li> <li>- Les matériaux utilisés en remblai seront des matériaux inertes.</li> </ul>
Le contrôle du bon respect de ces mesures sera fait lors de l'accompagnement environnemental décrit précédemment
<b>Localisation de la mesure</b>
<p>Toute la zone du chantier avec un accent mis sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la création du canal, des noues et bassins de rétention ;</li> <li>- la campagne de sauvegarde ;</li> <li>- le traitement des espèces invasives</li> </ul>
<b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>
Ensemble de la biodiversité
<b>Période optimale de réalisation</b>
Tout au long des travaux.
<b>Estimatif financier</b>
Aucun surcoût. Pratiques intégrées dans le cahier des charges des travaux.
<b>Modalités de suivi</b>
Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale (mesure A1).

R13	R2.1o	Campagne de sauvegarde de l'herpétofaune (hors Tortue d'Hermann)
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p><i>Cette procédure nécessite de bénéficier au préalable d'une autorisation préfectorale via l'établissement du formulaire CERFA.</i></p> <p><b>Pose de plaques à reptiles en période hivernale (janvier/février avant les interventions) :</b></p> <p>Pose de plaques à reptiles au sein des habitats favorables à l'herpétofaune patrimoniale (hors Tortue d'Hermann), au niveau des zones ouvertes et en lisières des formations boisées.</p> <p>Le nombre et le positionnement seront à adapter aux espèces ciblées.</p> <p><b>Réalisation de la campagne de sauvegarde (capture et translocation d'individus) en période printanière (avril/mai avant les interventions) :</b></p> <p>Au regard de la surface à traiter, le protocole à mettre en place est le prélèvement à l'avancement. Il s'agit de chercher, capturer et stocker provisoirement (caisse ou carton) les individus trouvés avant de les relâcher sur leur site de réallocation.</p> <p>Le sauvetage devra viser à capturer la totalité de la population, ou à minima 90 % de l'effectif estimé.</p> <p>Plusieurs sessions seront nécessaires lors de la plus forte période d'activité des reptiles, jusqu'à ce que la zone constructible en soit vidée.</p> <p>Tout individu trouvé sous ces plaques sera déplacé à l'extérieur de la zone, à proximité directe du site d'étude (à minima sur le territoire de la commune) (à définir en amont avec un herpétologue ou un AMO écologue).</p> <p>Les contrôles se feront soit en début à milieu de matinée, soit en fin d'après-midi à début de soirée, heures favorables à l'insolation des reptiles.</p> <p>L'équipe mandatée pour l'opération disposera des autorisations <i>ad hoc</i>. Il peut s'agir d'un bureau d'études, ou d'ONG présentes localement (SOPTOM, CEN-PACA). Ces organismes sont à même de mobiliser des salariés mais aussi des bénévoles. Dans un souci d'organisation, ces prospections seront largement anticipées et non improvisées dans l'urgence.</p>		
<b>Localisation de la mesure</b>		
<p>Campagne de sauvegarde à réaliser dans toute la zone constructible.</p> <p>Zone de translocation à définir avec l'AMO (mesure A1).</p>		
<b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>		
Herpétofaune		
<b>Période optimale de réalisation</b>		
<p>Janvier / février avant travaux pour la pose des plaques</p> <p>Avril / mai avant travaux pour la capture et translocation des individus</p>		
<b>Modalités de suivi</b>		
Vérification de l'effectivité par l'AMO écologue (mesure A1)		
<b>Estimatif financier</b>		
<p>Pour la pose de 10 plaques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plaque de fibrociment : 25 € HT l'unité</li> </ul>		



R13	R2.1o	Campagne de sauvegarde de l'herpétofaune (hors Tortue d'Hermann)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation des plaques : 1 journée à 650 € HT</li> <li>- Prospections + captures/déplacements : 4 journées à 650 € HT</li> <li>- Rédaction d'un compte rendu : 2 journées à 600€ HT</li> </ul> <p>Soit un total estimé à <b>4 700 € HT</b></p>

R14	R2.1o	Campagne de sauvegarde de la Tortue d'Hermann
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>Cette procédure nécessite de bénéficier au préalable d'une autorisation préfectorale via l'établissement du formulaire CERFA.</p> <p>La SOPTOM, partenaire du Projet Territorial de Biodiversité de Sainte-Maxime en faveur de la Tortue d'Hermann (cf. mesure compensatoire), aura la charge de réaliser la campagne de sauvetage des individus de Tortue d'Hermann présents au sein du secteur d'aménagement.</p> <p>Après concertation avec la SOPTOM, les étapes de travail suivantes seront mises en œuvre pour les individus présents sur le secteur des Cadenades :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mener une campagne de capture des spécimens ;</li> <li>- Identifier les individus purs hermanni des autres sous-espèces ou hybrides : à l'œil nu ou via des analyses génétiques (80% des spécimens hybrides ne sont pas détectables visuellement) ;</li> <li>- Stocker les individus en quarantaine et temporairement dans les parcs de la SOPTOM ;</li> <li>- Réaliser une analyse sanitaire, comportementale et physiologique de chaque individu trouvé sur site ;</li> <li>- Trier les individus afin d'isoler et de garder en captivité ceux non-translocables (hybrides et boettgeri) de ceux qui pourraient être utiles à la conservation de l'espèce (donc potentiels individus à transloquer). Ceci va dans le sens de l'action « Éviter l'affaiblissement sanitaire et génétique des populations » du PNA en faveur la Tortue d'Hermann ;</li> <li>- Pour les individus translocables, ces derniers seront réintroduits sur le site du Projet Territorial de Biodiversité de Sainte-Maxime porté par la CDC Biodiversité (cf. mesure compensatoire en faveur de la Tortue d'Hermann).</li> </ul> <p>Avant tout déplacement d'individus de Tortue d'Hermann sur le site d'accueil à Sainte-Maxime, il faudra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablir une fiche individuelle pour chaque animal trouvé. Les spécimens prélevés seront mesurés, pesés et photographiés sous différents angles (dossière, plastron). Toutes ces manipulations permettront de garantir une meilleure traçabilité de chaque tortue ;</li> <li>- Rédiger un dossier de demande de translocation.</li> </ul>		
<b>Localisation de la mesure</b>		
<p>Campagne de sauvegarde à réaliser au droit du futur projet d'aménagement.</p> <p>La translocation des individus dits translocables se fera au sein du foncier acquis par la CDC Biodiversité dans le cadre du PTB de Sainte-Maxime (cf. mesure compensatoire en faveur de la Tortue d'Hermann).</p>		
<b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>		
Tortue d'Hermann		
<b>Période optimale de réalisation</b>		
Avant le démarrage de travaux. Période précise à définir avec la SOPTOM.		
<b>Modalités de suivi</b>		
A définir avec la SOPTOM.		

R14	R2.1o	Campagne de sauvegarde de la Tortue d'Hermann
<b>Estimatif financier</b>		
A définir avec la SOPTOM.		
Fourchette estimée pour 50 individus déplacés : entre 180 000 et 230 000 € HT.		



## 6. 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 significative.

### 6.1. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats naturels

Tableau 20. Evaluation des impacts résiduels sur les habitats naturels

Habitats	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
<b>Habitats naturels</b>					
<b>Frênaie thermophile à Frêne oxyphylle</b> (0,94 ha)	Destruction et imperméabilisation d'habitats humides fonctionnels. Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	<b>Assez fort</b>	E1 : Conservation des éléments remarquables R2 : Maintien d'une trame verte et bleue R3 : Gestion des eaux de ruissellement R12 : Prévention de la pollution en phase travaux	<b>Assez fort</b>	Les mesures proposées ne concernent que faiblement et de manière indirecte cet habitat qui reste majoritairement détruit et imperméabilisé dans le cadre du projet. Surface impactée : 0,6 ha
<b>Prairie mésophile à Serapias</b> (0,05 ha)	Destruction et imperméabilisation d'habitats humides fonctionnels. Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	<b>Assez Fort</b>		<b>Modéré</b>	Les mesures proposées ne concernent que faiblement et de manière indirecte cet habitat qui reste majoritairement détruit et imperméabilisé dans le cadre du projet. Surface impactée : 0,02 ha
<b>Ruisselets avec végétation aquatique eutrophe et formations à Ache faux-cresson</b> (0,26 ha)	Destruction et imperméabilisation d'habitats humides fonctionnels. Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	<b>Assez Fort</b>		<b>Faible</b>	Effet direct des mesures préconisées sur cet habitat. Certains canaux ne sont cependant pas concernés puisqu'un axe routier traversera l'un d'entre eux occasionnant une possible altération au droit de l'ouvrage. Surface impactée : 0,07 ha
<b>Ancien vignoble enfriché recolonisé par le Frêne oxyphylle</b> (1,91 ha)	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	<b>Modéré</b>	R5 : Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes R12 : Prévention de la pollution en phase travaux	<b>Modéré</b>	Habitat potentiellement patrimonial en 20 à 30 ans en l'absence d'intervention anthropique. Actuellement dans une phase post-culturelle colonisée par un certain nombre d'espèces invasives. Surface impactée : 1,91 ha
<b>Pâturage à grands joncs</b> (0,33)	Destruction et imperméabilisation	<b>Modéré</b>	E1 : Conservation des éléments	<b>Modéré</b>	Les mesures proposées ne concernent que faiblement et

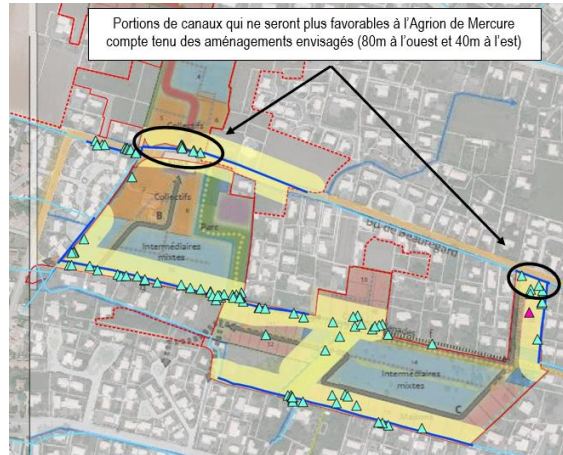
ha)	d'habitats humides fonctionnels. Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités		remarquables R2 : Maintien d'une trame verte et bleue R3 : Gestion des eaux de ruissellement R5 : Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes R12 : Prévention de la pollution en phase travaux		de manière indirecte cet habitat qui reste majoritairement détruit et imperméabilisé dans le cadre du projet. Surface impactée : 0,16 ha
<b>Alignements de vieux Mûriers blancs</b> (0,10 ha)	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	<b>Modéré</b>	E1 : Conservation des éléments remarquables R2 : Maintien d'une trame verte et bleue R12 : Prévention de la pollution en phase travaux	<b>Négligeable</b>	Effet direct de la conservation des canaux et des arbres remarquables grâce au respect de la mesure d'évitement en phase conception. Surface impactée : 0 ha
<b>Friche mésophile</b> (0,84 ha)	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	<b>Faible</b>	R5 : Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	<b>Très faible</b>	Habitat lié à l'abandon d'activités anthropiques, résilient et abondant dans la région. Colonisé par un certain nombre d'espèces invasives sur site. Surface impactée : 0,64 ha
<b>Friche mésoxérophile à Aegilops</b> (0,84 ha)	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	<b>Faible</b>	R12 : Prévention de la pollution en phase travaux	<b>Très faible</b>	Habitat lié à l'abandon d'activités anthropiques, résilient et abondant dans la région. Colonisé par un certain nombre d'espèces invasives sur site. Surface impactée : 0,84 ha

## 6.2. Evaluation des impacts résiduels sur la flore et la faune

Tableau 21. Evaluation des impacts résiduels sur la flore et la faune

Espèces	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
Flore					
<b>Scrophulaire à oreillettes</b> <i>Scrophularia auriculata</i>	Destruction d'individus Destruction de l'habitat d'expression	Faible	<b>E1</b> : Conservation des éléments remarquables <b>R2</b> : Maintien d'une trame verte et bleue	Négligeable	Cette espèce est strictement liée aux canaux. Leur conservation ainsi que la mise en place d'une trame verte et bleue empêchent la destruction directe d'individus.
<b>Sérapias à petites fleurs</b> <i>Serapias parviflora</i>		Faible	<b>R3</b> : Gestion des eaux de ruissellement <b>R5</b> : Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Négligeable	Un seul pied est détruit dans le cadre de l'aménagement de la zone des Cadenades.
<b>Guimauve officinale</b> <i>Althaea officinalis</i>		Faible	<b>E1</b> : Conservation des éléments remarquables <b>R2</b> : Maintien d'une trame verte et bleue <b>R3</b> : Gestion des eaux de ruissellement	Négligeable	Ces espèces sont strictement liées aux canaux. Leur conservation ainsi que la mise en place d'une trame verte et bleue empêchent la destruction directe d'individus.
<b>Potamot pectiné</b> <i>Potamogeton pectinatus</i>		Faible	<b>E1</b> : Conservation des éléments remarquables <b>R2</b> : Maintien d'une trame verte et bleue	Négligeable	
<b>Dorycnie dressée</b> <i>Dorycnium rectum</i>		Faible	<b>R3</b> : Gestion des eaux de ruissellement	Négligeable	
<b>Gesse annuelle</b> <i>Lathyrus annuus</i>		Faible	<b>R5</b> : Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Très faible	Espèce patrimoniale ne bénéficiant pas d'un statut de protection et non inscrite sur des listes rouges. Les quelques pieds et l'habitat de l'espèce seront détruits dans le cadre du projet.
<b>Renoncule à petites pointes</b>		Faible		Très faible	Espèce patrimoniale ne bénéficiant pas d'un statut de protection et non inscrite sur des listes rouges. Les quelques pieds et l'habitat de l'espèce seront



Espèces	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
<i>Ranunculus muricatus</i>					détruits dans le cadre du projet.
<b>Egilope ventrue</b> <i>Aegilops ventricosa</i>		Très faible	R5 : Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Négligeable	Très peu de pieds atteints. Espèce résiliente à caractère rudéral.
<b>Gesse ocre</b> <i>Lathyrus ochrus</i>		Très faible		Négligeable	Individus situés hors zone d'étude stricte.
Insectes et autres Arthropodes					
<b>Agrion de Mercure</b> <i>Coenagrion mercuriale</i>	Destruction d'individus Destruction d'habitats de reproduction Destruction d'habitats de maturation Altération d'habitats de reproduction et maturation	Assez fort	E1 : Conservation des éléments remarquables R1 : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces R2 : Maintien d'une trame verte et bleue R3 : Gestion des eaux de ruissellement	Faible	<p>D'une manière générale, le parti d'aménagement adopté évite au maximum la destruction des canaux présents au sein de l'aire d'étude. Sur les 1 200 mètres de canaux favorables, 120 mètres ne seront plus favorables à l'Agrion de Mercure compte tenu des aménagements envisagés.</p> <p>En dépit du maintien d'espaces verts, l'urbanisation globale de la zone risque d'entraîner une altération générale des habitats de l'espèce et entraîner sur moyen ou long terme une diminution des effectifs (phase exploitation).</p>  <p>Portions de canaux qui ne seront plus favorables à l'Agrion de Mercure compte tenu des aménagements envisagés (80m à l'ouest et 40m à l'est)</p>
- <i>Cyrtarachne ixoides</i>	Destruction d'individus Destruction et	Modéré	E1 : Conservation des éléments remarquables R1 : Définition d'un	Très faible	L'espèce est susceptible de se maintenir dans les délaissés, espaces verts, voire les jardins des particuliers.

Espèces	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
	altération d'habitats		phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces <b>R2</b> : Maintien d'une trame verte et bleue		
<b>Amphibiens</b>					
<b>Amphibiens communs</b> (Grenouille « verte »)	Dérangement Destruction d'individus Destruction d'habitats Altération/destruction d'habitats de reproduction	<b>Faible</b>	<b>E1</b> : Conservation des éléments remarquables <b>R1</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces <b>R2</b> : Maintien d'une trame verte et bleue	<b>Négligeable</b>	D'une manière générale, le parti d'aménagement adopté évite au maximum la destruction des canaux présents au sein de l'aire d'étude.  La conservation des canaux permettra à cette population typique des zones humides de qualité relativement médiocre de se maintenir. Elle pourra également aisément coloniser les bassins d'infiltration et de rétention. Très peu exigeantes, les populations de Grenouilles « vertes » pourront se maintenir au sein du site. Finalement, seule une altération des habitats de reproduction est attendue sur le long terme.
<b>Rainette méridionale</b> <i>Hyla meridionalis</i>	Dérangement Destruction d'individus Destruction d'habitats Altération/destruction d'habitats de reproduction	<b>Modéré</b>	<b>R3</b> : Gestion des eaux de ruissellement <b>R4</b> : Diminution de l'attractivité de la zone à aménager <b>R5</b> : Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes <b>R6</b> : Adaptation des bassins d'infiltration / récupération des eaux de pluie <b>R7</b> : Préconisations relatives à l'éclairage <b>R8</b> : Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre	<b>Négligeable</b>	A l'instar de la Grenouille « verte », la conservation d'une large majorité des canaux permettra de sauvegarder les sites de reproduction de la Rainette méridionale. Elle pourra également aisément coloniser les bassins d'infiltration et de rétention pourvu qu'ils soient suffisamment végétalisés. De plus, le maintien des canaux ouverts et la conservation d'une bande enherbée suffisante de part et d'autre permettra à la Rainette méridionale, souvent anthropophile, de se maintenir au sein du lotissement. Elle mettra également les haies et les jardins les moins entretenus à profit en phase terrestre.

Espèces	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
			<b>R9</b> : Rétablissement de la perméabilité du site et clôture spécifique <b>R12</b> : Prévention de pollution en phase chantier		
<b>Reptiles</b>					
<b>Reptiles communs</b> (Lézard des murailles et Tarente de Maurétanie)	Dérangement Destruction d'individus Destruction d'habitats Altération des fonctionnalités	Faible	<b>E1</b> : Conservation des éléments remarquables <b>R1</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces	Négligeable	Ces deux espèces anthropophiles pourront se maintenir dans le lotissement, aussi bien dans les jardins les moins entretenus que sur les parois des maisons et bâtiments les plus exposés. Aucun impact significatif sur ces espèces très plastiques n'est attendu.
<b>Couleuvre à échelons</b> <i>Zamenis scalaris</i>		Modéré	<b>R2</b> : Maintien d'une trame verte et bleue	Modéré	Malgré les différentes mesures, la quasi-totalité de la zone restera défavorable pour ces espèces après travaux bien qu'il soit possible que certains individus puissent trouver refuge, notamment post-dispersion, à la faveur des différents abris dédiés, des quelques haies, jardins les moins entretenus et bandes enherbées, essentiellement en périphérie du lotissement.
<b>Couleuvre de Montpellier</b> <i>Malpolon monspessulanus</i>		Modéré	<b>R4</b> : Diminution de l'attractivité de la zone à aménager <b>R5</b> : Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes <b>R6</b> : Adaptation des bassins d'infiltration / récupération des eaux de pluie	Modéré	Les probabilités de destruction directe d'individus au moment des travaux sont fortement réduites à travers le phasage des travaux et la défavorabilisation des sites avant travaux. Cependant, et ce malgré le maintien de la trame verte et les précautions prises vis-à-vis des mortalités accidentelles, la destruction des habitats naturels et l'augmentation des pressions (trafic routier, animaux domestiques...) rendent les chances de survie des populations de Couleuvre de Montpellier et de Couleuvre à échelons au sein de la cité pavillonnaire quasi nulles à long terme. <b>Habitats détruits : 9,3 ha</b>
<b>Orvet de Vérone</b> <i>Anguis veronensis</i>		Assez fort	<b>R7</b> : Préconisations relatives à l'éclairage <b>R8</b> : Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre <b>R9</b> : Rétablissement de la perméabilité du site et	Modéré	A l'instar des Couleuvres méditerranéennes, l'Orvet de Vérone verra ses habitats détruits par le projet d'aménagement. Les probabilités de destruction directe d'individus sont fortement réduites à travers le phasage des travaux et la défavorabilisation des sites avant travaux. Les divers aménagements permettront de maintenir des habitats propices au sein du lotissement (divers abris mis en œuvre, jardins les moins entretenus, quelques haies et bandes enherbées...) mais ceux-ci présenteront des surfaces très réduites. Ainsi, il est possible que quelques individus parviennent



Espèces	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
			clôture spécifique <b>R12</b> : Prévention de pollution en phase chantier <b>R13</b> : Campagne de sauvegarde de l'herpétofaune (hors Tortue d'Hermann) <b>R14</b> : Campagne de sauvegarde de la Tortue d'Hermann		à se maintenir localement grâce au maintien de quelques habitats, de la trame verte et bleue et à la prise en compte des divers pièges potentiels. Néanmoins, la perte de la très grande majorité de la surface d'habitat favorable, l'augmentation du trafic routier et de la densité d'animaux domestiques (notamment les chats), risquent de mal mener cette population dont la survie est incertaine puisqu'elle pourrait dépendre des modalités de gestion des jardins des particuliers... En effet, cette espèce peut parfois réussir à se développer au plus proches des habitations. En tout état de cause, les impacts résiduels sont abaissés à modéré. <b>Habitats détruits : 9,1 ha</b>
<b>Seps strié</b> <i>Chalcides striatus</i>		<b>Modéré</b>		<b>Faible</b>	Les mesures préconisées n'empêcheront pas la destruction irrémédiable des habitats propices au Seps strié, principalement situés sur les marges de l'aire d'étude. Pour cette espèce, le risque de destruction d'individus est réduit mais ne peut être complètement écartée. Jusqu'à présent, l'espèce se maintenait sur les marges de la zone d'étude, notamment à l'ouest mais dans ces conditions, le maintien de la population existante est très peu probable localement. Néanmoins, l'évaluation globale de l'impact est abaissée à faible puisqu'il s'agit d'une petite population relictive qui évolue essentiellement sur les marges de l'aire d'étude et en dehors, vers l'ouest. <b>Habitats détruits : 0,1 ha</b>

Espèces	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
<b>Tortue d'Hermann</b> <i>Testudo hermanni</i>		<b>Fort</b>		<b>Assez fort</b>	<p><b>Destruction complète et irréversible</b> des habitats propices à la Tortue d'Hermann soit <b>4,4 ha</b>.</p> <p>Au sein de cette surface, 3,8 ha sont considérés comme optimaux et 0,6 ha comme favorables à l'espèce.</p> <p>La destruction d'individus sera quant à elle réduite, voire complètement évitée par les différentes mesures dont la campagne de sauvegarde (=dérangement d'individus). Cette campagne concernera une cinquantaine d'individus.</p> <p>Les deux éléments justifiant l'abaissement des atteintes résiduelles sur la population de Tortue d'Hermann des Cadenades sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bien que favorable au maintien de la Tortue d'Hermann car présentant toutes les caractéristiques nécessaires, le site est très enclavé et sujet à différentes pressions citées plus haut dans le document. <b>Sans intervention, cette population vivotante aurait certainement disparue à moyen terme.</b></li> <li>- une carapace d'individu présentant des signes d'introggression a été identifiée post-diagnostic (<i>com. pers.</i>) sur le site des Cadenades appuyant l'hypothèse d'une <b>population introgressée</b> et dont des individus ont été relâchés de captivité. L'enclavement du site a aussi probablement favorisé la consanguinité et la dérive génétique de la population entraînant une détérioration du patrimoine génétique de la population.</li> </ul>
<b>Oiseaux</b>					
<b>Oiseaux communs</b> Fauvette mélanocéphale, Serin cini, Chardonneret élégant etc.	Destruction d'individus Destruction d'habitats Dérangement	<b>Très faible</b>	<b>E1</b> : Conservation des éléments remarquables <b>R1</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces <b>R2</b> : Maintien d'une trame verte et bleue <b>R4</b> : Diminution de l'attractivité de la zone à	<b>Négligeable</b>	<p>Bien que de nombreux habitats de reproduction soient altérés, la pose et le suivi de nichoirs spécifiques à l'avifaune commune permettra de maintenir les espèces touchées par le projet. De plus l'élaboration d'un calendrier de phase des travaux suivant le calendrier biologique des oiseaux permettra d'empêcher la destruction d'individus et leur dérangement notamment pour les oiseaux migrateurs à savoir le Petit-duc scops (<b>destruction d'habitat : 0,4 ha</b>).</p> <p>A noter tout de même que la plupart des espèces aviennes impactées sont des taxons intimement liés à l'homme, elles possèdent une résilience assez bonne face à cette perturbation étant donné leurs proximités aux milieux urbains.</p>
<b>Petit-duc scops</b> <i>Otus scops</i>		<b>Faible</b>		<b>Négligeable</b>	

Espèces	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
			aménager <b>R8</b> : Création de micro-habitats pour la petite faune <b>R11</b> : Préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux <b>R12</b> : Prévention de pollution en phase chantier		
<b>Mammifères</b>					
<b>Hérisson d'Europe</b> <i>Erinaceus europaeus</i>	Destruction d'individus Destruction d'habitat	<b>Faible</b>	<b>E1</b> : Conservation des éléments remarquables <b>R1</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces <b>R2</b> : Maintien d'une trame verte et bleue <b>R4</b> : Diminution de l'attractivité de la zone à aménager <b>R6</b> : Adaptation des bassins d'infiltration / récupération des eaux de pluie <b>R7</b> : Préconisations relatives à l'éclairage <b>R8</b> : Création de micro-habitats pour la petite faune <b>R9</b> : Rétablissement de la perméabilité du site et clôture spécifique	<b>Négligeable</b>	-
<b>Barbastelle d'Europe</b> <i>Barbastella barbastellus</i>	Destruction d'individus Destruction d'habitat	<b>Fort</b>		<b>Négligeable</b>	Impact résiduel négligeable évalué en l'état si absence de chiroptères au niveau des différents arbres à cavités lors de la campagne d'abattage. Il est néanmoins nécessaire d'intégrer à la demande de dérogation ces espèces cavicoles dans le cas où leur présence serait avérée au sein des cavités.
<b>Murin à oreilles échancrées</b> <i>Myotis emarginatus</i>	Destruction d'habitat	<b>Faible</b>		<b>Négligeable</b>	
<b>Noctule de Leisler</b> <i>Nyctalus leisleri</i>	Destruction d'individus Destruction d'habitat	<b>Fort</b>		<b>Négligeable</b>	
<b>Chiroptères communs</b> Groupe des <i>Pipistrelles</i> , <i>Vespère de Savi</i> , etc.	Destruction d'individus Destruction d'habitat	<b>Assez fort</b>		<b>Faible à Négligeable</b>	



Espèces	Nature de ou des atteintes	Impact brut	Mesures préconisées	Impact résiduel	Commentaires
			<b>R10</b> : Abattage spécifique d'arbres à cavités <b>R11</b> : Préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux <b>R12</b> : Prévention de pollution en phase chantier		

## ⇒ Conclusion

Malgré la mise en place de multiples mesures d'évitement et de réduction, **des impacts résiduels significatifs (supérieurs ou égaux à Faible) persistent sur plusieurs enjeux faunistiques** : l'Agrion de Mercure, la Tortue d'Hermann, la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre à échelons, l'Orvet de Vérone et le Seps strié.

Pour ces espèces, des **mesures compensatoires** sont attendues afin de compenser la perte liée à l'aménagement du projet des Cadenades.

A noter également que ces 6 espèces faunistiques sont protégées. Aussi, une **demande de dérogation pour la destruction de ces espèces protégées** doit être rédigée.

## 7. EFFETS CUMULES

### 7.1. Principes

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.<sup>0</sup>

La notion « d'autres projets connus » est précisée dans l'article R122-5 :

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ».

Ainsi, les effets cumulés seront traduits au travers d'une analyse des projets éligibles au titre de l'article R122-5, portant sur la plupart des aménagements existants situés au sein de la même unité biologique que le projet à l'étude.

### 7.2. Evaluation des effets cumulatifs

Au regard de la localisation du projet, le tableau ci-dessous liste les projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale entre 2015 et 2022 sur les communes de Le Muy, Les Arcs, La Motte, Trans-en-Provence, Roquebrune-sur-Argens, le Plan de la Tour, Puget sur Argens, Bagnols en Forêt, référencés sur le site de :

- La DREAL PACA (<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/autorite-environnementale-r1406.html>) ;
- Du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-deliberes-de-l-autorite-a331.html>);
- Du portail du Système d'Information du Développement durable et de l'Environnement <http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DRPACA/autorite-environnementale-paca.aspx>.

Conformément aux échanges engagés avec la DREAL SBEP sur la thématique « impacts cumulés », l'approche retenue ici porte également sur les autres projets portés par la Communauté d'Agglomération Dracénoise sur leur territoire.

**Tableau 22. Autres projets connus récents (2015-2022) pris en compte dans l'analyse des effets cumulés**

Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Ae	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusions	Effets cumulatifs
Centrale photovoltaïque au sol au lieu-dit « Le Rousset » BORALEX La Motte (83)	2022APPACA27/3111 06/05/2022	<u>Etude d'impact / Evaluation des incidences Natura 2000/ Dossier de demande de dérogation « espèces protégées »</u>  La justification du choix du site n'est pas argumentée du point de vue de l'environnement, notamment l'implantation en plein cœur d'un massif forestier. La MRAe engage le maître d'ouvrage à réexaminer le choix du site.  La MRAe demande de reprendre l'analyse des effets cumulés sur la biodiversité (quantifier et hiérarchiser	Non évaluable en l'état

Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Ae	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusions	Effets cumulatifs
		l'impact global sur les espèces inventoriées de reptiles, de chiroptères et d'oiseaux) et de prévoir, si l'impact résiduel est significatif, des mesures de compensation.	
<b>Création d'un entrepôt logistique dans la ZAC des Bréguières LIDL Arcs-sur-Argens (83)</b>	2021 APPACA9 / 2020 - 2757 04/01/2021	<u>Etude d'impact / Evaluation des incidences Natura 2000 / Dossier de demande de dérogation « espèces protégées » / Etude de dangers</u>  Malgré l'application de mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels subsistent sur les espèces suivantes : Le Bruant proyer, le Cisticole des joncs et le Tarier pâtre.  Deux mesures compensatoires ont été définies : création de zones de refuges pour l'avifaune (C1) et financement d'actions de protection de l'avifaune (C2).  La MRAe rappelle que la C2 ne constitue pas une mesure de compensation mais d'accompagnement. La MRAe n'a pas d'autres observations particulières.	<b>Non</b>  Le projet des Cadenades n'engendre aucun impact résiduel significatif sur les espèces listées ci-contre après application des mesures ER
<b>Création d'une unité de valorisation multifilières des déchets ménagers et assimilés sur le site des Lauriers SYNDICAT MIXTE DU DEVELOPPEMENT DURABLE DE L'EST VAR (SmiDDEV). Bagnols-en-Forêt (83)</b>	2020 n° 2709 2020APPACA53 30/11/2020	<u>Etude d'impact / Evaluation des incidences Natura 2000 / Dossier de demande de dérogation « espèces protégées » / Etude de dangers</u>  Malgré l'application de mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels subsistent sur de nombreuses espèces : flore (Canche de Provence), reptiles (Lézard des murailles, Couleuvre d'esculape, Lézard vert), insectes (Zygène cendrée), mammifères (Ecureuil roux), chiroptères (Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Grand murin, Pipistrelle de Nathusius, Noctule de Leisler, Murin à oreilles échancrées, Murin de Natterer, Murin de Daubenton, Oreillard gris, Pipistrelle pygmée), oiseaux (Bruant zizi, Buse variable, Chardonneret élégant, Coucou gris, Engoulevent d'Europe, Epervier d'Europe, Fauvette à tête noire, Fauvette passerinette, Grimpereau des jardins, Lorient d'Europe, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange huppée, Petit duc scops, Pic épeiche, Pinson des arbres, Pouillot de Bonelli, Roitelet triple-bandeau, Rossignol philomèle, Rouge gorge familier, Serin cini, Verdier d'Europe), amphibiens (Rainette méridionale, Crapaud commun, Grenouille rieuse).  Deux mesures compensatoires sont alors prévues : création d'une mare de 24m <sup>2</sup> (MC1) + restauration de 1,14 ha de milieux denses vers des milieux semi-ouverts (MC2).  La MRAe recommande de compléter la description de la MC2.	<b>Non</b>  Le projet des Cadenades n'engendre aucun impact résiduel significatif sur les espèces listées ci-contre après application des mesures ER
<b>Création d'une installation de stockage de déchets non</b>	2019 n°2415 18/10/2019	<u>Etude d'impact / Evaluation des incidences Natura 2000 / Dossier de demande d'autorisation au titre des ICPE / Etude de dangers</u>  Malgré l'application de mesures d'évitement et de	<b>Non évaluable en l'état</b>  Les espèces impactées de



Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Ae	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusions	Effets cumulatifs
<b>dangereux au lieu-dit « Vallon des Pins »</b> <b>COMMUNAUTE DE COMMUNES DU PAYS DE FAYENCE</b> <b>Bagnols-en-Forêt (83)</b>		réduction, des impacts résiduels subsistent sur tous les groupes taxonomiques (flore, insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères et chiroptères).  La MRAe recommande de quantifier ces impacts. Deux mesures compensatoires sont prévues : mise en place d'une convention de gestion tri-partie (C1) et la réalisation d'un diagnostic écologique sur cette parcelle compensatoire (C2).  La MRAe précise que ces deux mesures (C1 et C2) ne sont pas considérées comme des mesures compensatoires. Le dossier doit ainsi être complété pour démontrer le respect des notions clés des mesures compensatoires.	manière significative ne sont pas listées.  A noter que seuls l'Aigle de Bonelli et la Proserpine sont pointés du doigt dans l'avis – espèce non présente au sein du secteur des Cadenades.
<b>Demande de permis de construire un parc solaire photovoltaïque au lieu-dit « Châteaueux-les-Cabanons »</b> <b>SOLAIRE DIRECT</b> <b>La Motte (83)</b>	SCADE-UEE2015-00087 16/10/2015	<u>Etude d'impact / Evaluation des incidences Natura 2000 / Demande de permis de construire</u>  Malgré des mesures d'atténuation, des impacts résiduels sont pressentis sur la biodiversité : Violette de Jordan, Ophrys de Provence, Ophrys brillant, Diane, Lucane Cerf-volant, Grand Capricorne, Ecaille chinée, Léopard ocellé, Psammodrome d'Edwards, cavités favorables aux chiroptères, Tortue d'Hermann, Circaète Jean le Blanc, Huppe fasciée, Engoulevent d'Europe, Chevêche d'Athéna, Petit duc-scops.  Des mesures compensatoires sont ainsi prévues : restauration de gîtes favorables aux chiroptères, mesure de suivi écologique sur 20 ans, restauration de milieux en faveur de la Tortue d'Hermann.  La MRAe recommande de préciser les mesures compensatoires dans les phases ultérieures du projet (dossier de dérogation).	<b>Potentiellement la Tortue d'Hermann</b>

## ⇒ Conclusion

Des impacts résiduels (après mesures ER) apparaissent entre les projets listés ci-dessus et le présent projet des Cadenades. L'analyse des divers avis disponibles de l'Autorité Environnementale laisse supposer des potentiels effets cumulés sur une seule espèce : la **Tortue d'Hermann**. Ces derniers seront pris en compte au moment de la définition du ratio compensatoire.

## 8. MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires interviennent lorsque, **malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, un impact résiduel significatif subsiste.**

Ces mesures visent à établir un bilan écologique neutre voire une amélioration globale de la valeur écologique d'un site et de ses environs. Elles sortent du cadre de la conception technique propre au projet et elles font appel à une autre ingénierie : le génie écologique.

L'élaboration de telles mesures s'appuie sur cinq principes fondateurs :

1. l'équivalence écologique avec la nécessité de « compenser dans le respect de l'équivalence écologique » ;
2. l'« objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité », illustré par la figure ci-dessous ;
3. la proximité géographique avec la priorité donnée à la compensation « sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne » ;
4. l'efficacité avec « l'obligation de résultats » pour chaque mesure compensatoire ;
5. la pérennité avec l'effectivité des mesures de compensation « pendant toute la durée des atteintes ».

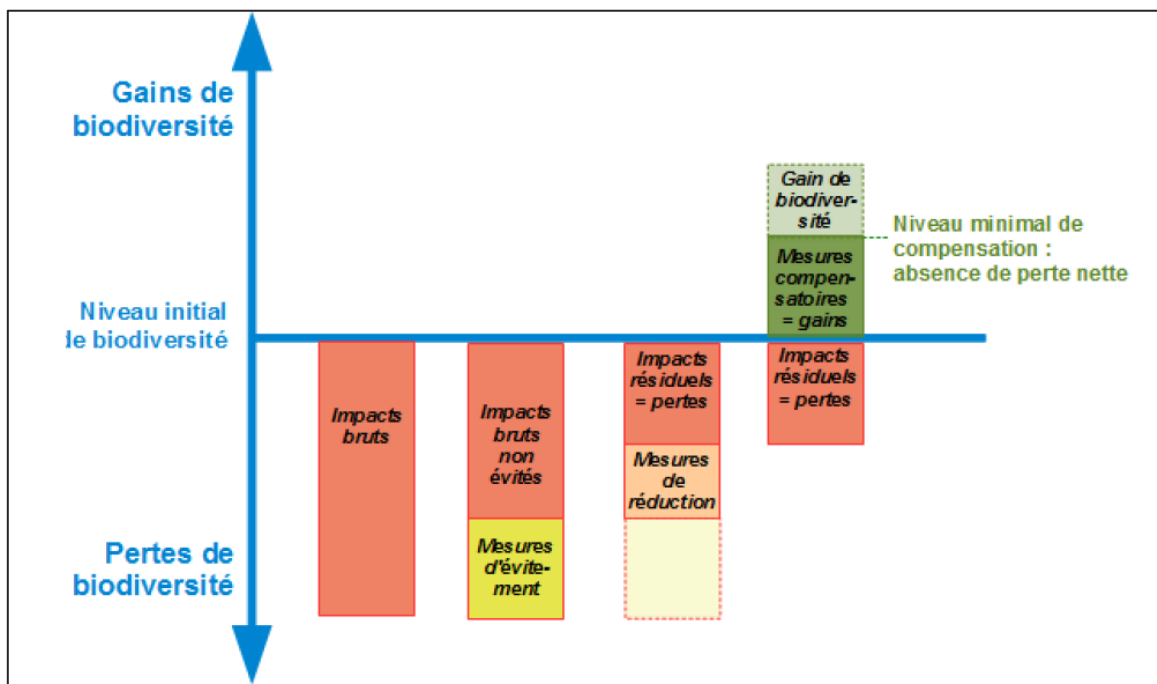


Figure 49. Représentation schématique du bilan écologique de la séquence ERC (source : business ans biodiversity offsets programm modifié)

Enfin, les lignes directrices nationales sur la séquence ERC ont apporté des précisions sur 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. »

Dans le cadre de la présente saisine, la mesure compensatoire a été proportionnée au niveau d'atteinte engagé sur la faune.

Deux réflexions ont ainsi été engagées :

- La première visant une compensation *in-situ* au sein du projet de ZAC des Cadenades (intégrant l'Agrion de Mercure) ;
- La seconde visant une compensation *ex-situ* pour la Tortue d'Hermann.

## 8.1. Rappel du besoin compensatoire

Tableau 23. Rappel des espèces concernées par la demande de dérogation et ratio de compensation à appliquer

	Invertébrés	Reptiles				
	Agrion de Mercure	Tortue d'Hermann <sup>6</sup>		Couleuvre à échelons / Couleuvre de Montpellier	Orvet de Vérone	Seps strié
Impacts du projet	Destruction d'individus Destruction d'habitats de reproduction Destruction d'habitats de maturation Altération d'habitats de reproduction et maturation	Dérangement / déplacement d'individus Destruction d'individus (collision routière / prédation) Destruction d'habitats de reproduction et d'alimentation Altération des fonctionnalités				
Impact brut	Assez fort	Fort		Modéré	Assez fort	Modéré
Mesures ER	E1 : Conservation des éléments remarquables R1 : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces R2 : Maintien d'une trame verte et bleue R3 : Gestion des eaux de ruissellement	E1 : Conservation des éléments remarquables R1 : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces R2 : Maintien d'une trame verte et bleue R4 : Diminution de l'attractivité de la zone à aménager R5 : Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes R6 : Adaptation des bassins d'infiltration / récupération des eaux de pluie R7 : Préconisations relatives à l'éclairage R8 : Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre R9 : Rétablissement de la perméabilité du site et clôture spécifique R12 : Prévention de pollution en phase chantier R13 : Campagne de sauvegarde de l'herpétofaune (hors Tortue d'Hermann) R14 : Campagne de sauvegarde de la Tortue d'Hermann				
Impact résiduel	Faible	Assez fort		Modéré		Faible
Ratio appliqué	Destruction / altération de l'habitat de reproduction : 120 m de canaux → Ratio *2	Perte d'habitat optimal : 3,8 ha ⇒ Ratio x5	Perte d'habitat propice : 0,6 ha ⇒ Ratio x2	Perte d'habitats propices : 9,3 ha	Perte d'habitats propices : 9,1 ha	Perte d'habitats propices : 0,1 ha
Compensation	240 m de canaux à restaurer ou recréer	19 + 1,2 ha ≈ 20,2 ha à compenser pour la Tortue d'Hermann		9,3 ha d'habitats à compenser pour l'ensemble des autres reptiles qui partagent les mêmes habitats au sein de l'aire d'étude.		
				Intégré dans la compensation en faveur de la Tortue d'Hermann (espèce parapluie)		

<sup>6</sup> Cette espèce parapluie permet d'intégrer les espèces remarquables et communes protégées également affectées par le projet.



ZAC des Cadenades – Commune du Muy (83)  
Volet Naturel de l'Etude d'Impact

Envoyé en préfecture le 13/12/2024 Reçu en préfecture le 13/12/2024 Publié le 13/12/2024 ID : 083-248300493-20241210-C_2024_301-DE
---



## 8.2. Ratio compensatoire

Concernant la Tortue d'Hermann, les principales raisons ayant motivé l'application d'un ratio compensatoire de \*2 et \*5 sont les suivantes :

- Les derniers avis du CNPN tendent plutôt vers l'application d'un ratio de \*5 (habitat secondaire) et de \*10 (habitat optimal) pour cette espèce ministérielle. Toutefois, au regard des arguments avancés ci-dessous, ces ratios ont été baissés de moitié :
  - **Sur le moyen terme**, dans le cas où le secteur à l'étude ne serait pas aménagé, **la population des Cadenades n'a que très peu de chances de survivre** si aucune gestion nouvelle et favorable à l'espèce n'est mise en place : petite population isolée, fort taux d'hybridation présumée avec la sous-espèce des Balkans, aucun corridor écologique n'existe pour la relier avec d'autres populations, destruction et dérangement important des individus (chiens et débroussaillage notamment), ...
  - Face au constat du point précédent, la question suivante pourrait se poser : le site des Cadenades ne serait-il pas favorable à la mise en place d'une mesure compensatoire en faveur de l'espèce (modification des gestions) ? Selon nous, **une compensation sur ce site ne serait pas jugée pertinente** pour diverses raisons : site engoncé dans une trame urbaine de plus en plus dense, impossibilité de réduire efficacement les menaces (trafic, chiens, captures, déposes), intérêt fortement limité de reconnecter cette population hybridée avec des pools génétiques indigènes, efficacité réelle des mesures de gestion peu probable, ...
  - Même si le projet impacte une espèce ministérielle sensible à très fort enjeu de conservation, le projet peut selon nous être maintenu dans le sens où il apportera, **via la mise en place d'une campagne de sauvegarde d'individus et d'une compensation habitat**, un réel gain écologique à cette population.
- Par ailleurs, compte tenu de l'argumentaire avancé ci-dessus et des « potentiels effets cumulés » sur cette espèce, le ratio compensatoire appliqué ici paraît cohérent.

Concernant l'Agrion de Mercure, il demeure une espèce commune et assez fréquente en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Non menacé (classé LC dans la LRR), il colonise facilement les petits canaux agricoles qui lui sont favorables. La population présente sur le site des Cadenades est importante mais s'inscrit dans un contexte globalement anthropisé, soumis à plusieurs perturbations (fauche des abords, agriculture, déchets...). Le ratio \*2 reste donc adapté et raisonnable pour ces habitats plutôt secondaires.

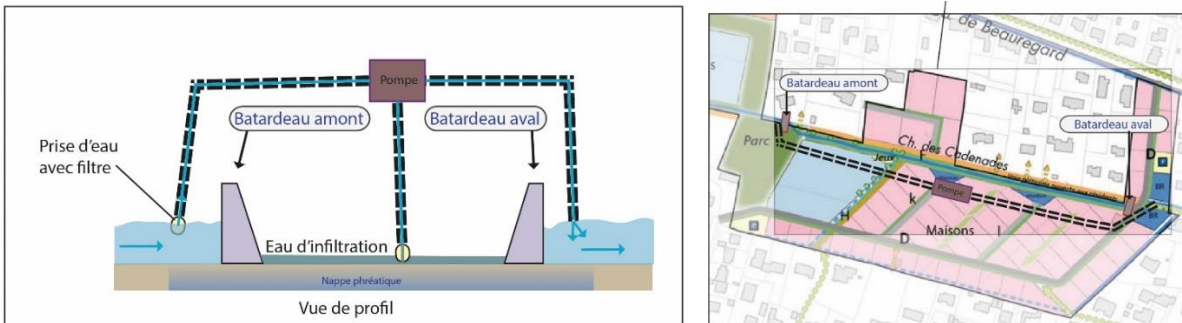
## 8.3. Typologie retenue

Dans le cadre de ce projet, deux mesures compensatoires ont été définies pour compenser les impacts résiduels significatifs sur l'Agrion de Mercure (mesure C1) et la Tortue d'Hermann (mesure C2). Ces mesures compensatoires sont présentées ci-après.

Tableau 24. Synthèse des mesures compensatoires retenues

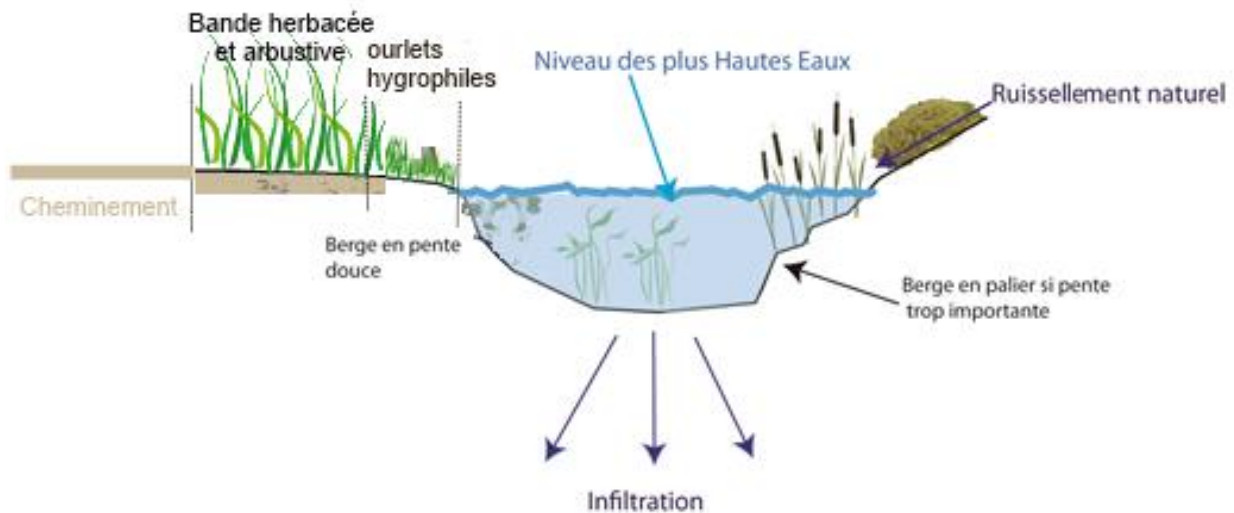
Code mesure	Code THEMA	Intitulé de la mesure
C1	C1.1a	Création d'une nouvelle portion de canal en faveur de l'Agrion de Mercure
C2	-	Participation au Projet Territorial de Biodiversité de Sainte-Maxime en faveur de la Tortue d'Hermann

### 8.3.1. Mesure compensatoire C1 – Agrion de Mercure

C1	C1.1a	Création d'une nouvelle portion de canal en faveur de l'Agrion de Mercure
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>Pour rappel, le porteur de projet s'engage à ne pas modifier les modalités d'écoulements du canal.</p> <p><b>La portion du canal sud, actuellement enterrée, sera mise à l'air libre sur 250 m</b>, permettant ainsi de rétablir la connectivité pour les espèces semi-aquatiques. Les travaux de réhabilitation consisteront à « naturaliser » le plus possible cette portion de canal. Le but étant de retrouver les cortèges floristiques de milieux aquatiques et amphibiens qui seront détruits sur le canal nord.</p> <p><b>Déviations de l'écoulement lors de la réouverture</b></p> <p>Deux batardeaux seront établis en amont et en aval de la portion de canal à mettre à l'air libre. Conjointement, un système de pompage sera mis en place afin de maintenir l'écoulement. La prise d'eau située avant le batardeau amont, sera munie d'une grille de filtration. Le débit de rejet sera proportionné afin de maintenir le débit actuel et de prévenir tout assèchement de la partie aval du canal. La partie isolée entre les deux batardeaux sera asséchée également par la mise en place d'un système de pompage. Celui-ci sera maintenu afin d'éliminer les eaux issues de l'infiltration en provenance des batardeaux et de la nappe.</p>		
 <p><i>Schéma de principe de la déviation de l'écoulement et localisation au sein du projet (Réalisation : Naturalia)</i></p>		
<p><b>Ouverture</b></p> <p>Il conviendra lors de l'ouverture du canal de ne pas creuser plus que nécessaire et de ne pas réutiliser le matériel bétonné extrait pour la réhabilitation des berges. S'il n'est pas utile pour la réalisation des travaux de la ZAC (comblement divers), celui-ci sera évacué vers un centre de traitement de déchets approprié.</p> <p><b>Profilage du canal</b></p> <p>La portion de canal recréé devra présenter les mêmes caractéristiques des canaux amont et aval en termes de profondeur, largeur et déclivité, et ce afin de conserver le débit global du canal. Un compactage du fond sera effectué à la pelle mécanique.</p> <p>Les berges devront présenter des pentes douces afin d'être favorables à la faune et ne pas être bétonnées. Le profil du canal en amont pourra être pris pour modèle pour le profilage de celles-ci.</p> <p>Une fois l'ouvrage achevé, et avant sa remise en eau, un dispositif de filtrage (type botte de paille) sera mis en place juste après le batardeau aval. Il permettra de retenir les éléments non fixés qui seront entraînés par le courant.</p> <p>Aucune autre plantation ne sera effectuée au sein du canal recréé afin de privilégier une revégétalisation naturelle à partir des populations d'hygrophytes en amont. Toutefois, si après 2 ans, aucune végétation hygrophile n'a colonisé la portion, des plantations pourront être proposées.</p> <p><b>Aménagement autour du canal</b></p> <p>Les aménagements autour du canal créé devront être identiques à ceux des canaux conservés avec l'aménagement d'une bande tampon enherbée d'au moins 2 mètres de largeur. De plus, une bande enherbée devra toujours séparer le canal des voies de cheminement créées.</p>		

### **Encadrement des plantations autour du canal**

Pour ces aménagements il est conseillé de n'envisager aucune plantation d'espèces, la banque de graines du sol et les milieux adjacents permettant la recolonisation naturelle de ces milieux humides. Cependant, si la végétalisation doit être impérativement effectuée rapidement (contrainte épuratrice ou paysagère) il est préconisé de mobiliser des espèces locales issus de l'ourlet riverain ou des herbiers nord qui seront détruits. Aucune terre ou espèce végétale exogène ne devra être utilisée. La mise en place d'arbre pouvant apporter un supplément d'ombre aux canaux devra également être évitée.



*Schéma de principe de l'aménagement d'un canal favorable à la biodiversité (Réalisation : Naturalia)*

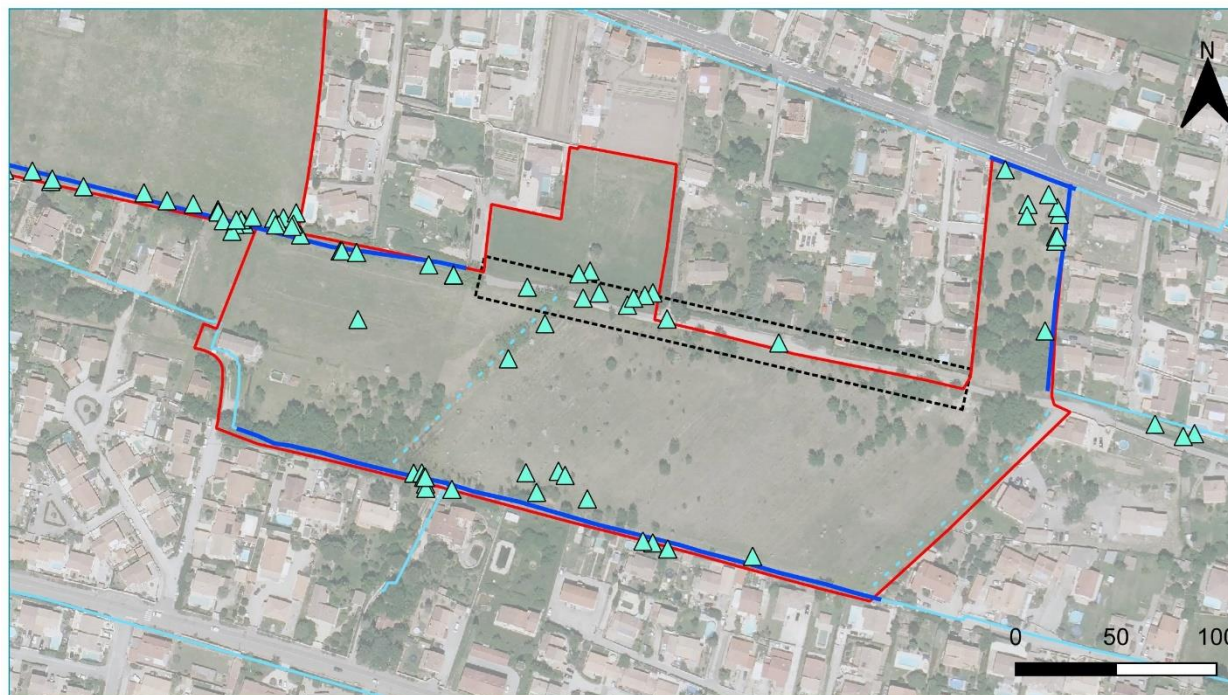
### **Gestion du canal après ouverture**

L'entretien des bandes enherbées sera modéré et se fera à partir de début juillet, quand les adultes d'Agrion de Mercure sont présents en faible densité et essentiellement concentrés sur le canal et sa rive immédiate.

L'entretien des canaux et de sa végétation sera minimal et ne sera effectué qu'après concertation d'un expert naturaliste afin de ne pas détruire les larves et les pontes. Il en est de même pour la végétation des berges. L'utilisation de produit phytosanitaire est naturellement à proscrire. Il conviendra d'être vigilant vis-à-vis de l'apparition de ronces, qui devront être éliminées.

### **Localisation de la mesure**





- Aire d'étude principale
- Canaux
- Fossés temporairement en eau
- ▲ Agrion de Mercure
- Zone de reproduction de l'Agrion de Mercure
- Portion du canal à mettre à l'air libre (mesure compensatoire C1)

### Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Agrion de Mercure, Amphibiens, autres insectes liés aux habitats humides.  
Herbier enraciné des eaux courantes x communautés à *Helosciadium nodiflorum*  
Ourlets riverains mixtes

### Période optimale de réalisation

Pour la création, et si nécessité d'entretien des canaux, celle-ci devra avoir lieu à l'automne ou en hiver (afin d'éviter les périodes sensibles de reproduction pour la faune)

### Modalités de suivi

Mise en place d'un suivi en phase travaux (ouverture du canal) par l'AMO environnementale (mesure A1) pour s'assurer de la bonne réalisation de la mesure.

Mise en place d'un suivi post-travaux pour surveiller l'évolution de la population d'Agrion de Mercure et préconiser si nécessaire des mesures de gestion :

- aux années N+0, N+1, N+2, N+3, N+5
- 3 × 1 j. terrain par an aux périodes favorables d'observation : avril, mai et juin
- rédaction d'un compte rendu annuel

→ soit environ 15 800 € HT.

Ce suivi devra intégrer des préconisations en termes de gestion de canaux et de la végétation associée adaptée.  
En cas d'échec, une mesure corrective devra être mise en place.

#### Estimatif financier

Pas de surcoût particulier en phase travaux.

Coût suivi : 15 800 € HT

Coût gestion : intégré dans les coûts liés à l'exploitation et dépendant des résultats du suivi

### 8.3.2. Mesure compensatoire C2 – Tortue d'Hermann et Herpétofaune

C2	-	Participation au Projet Territorial de Biodiversité de Sainte-Maxime en faveur de la Tortue d'Hermann
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p><b>Qu'est-ce qu'un Projet Territorial de Biodiversité (PTB) ?</b></p> <p>Création d'une réserve foncière, permettant de mettre en œuvre au profit de maîtres d'ouvrage publics ou privés, un ou des projets générant un gain de biodiversité.</p> <p>Un PTB peut répondre à plusieurs besoins : compensation espèces (cas de la présente mesure), compensation zones humides, boisement compensateur, action volontaire, etc.</p> <p>Ci-dessous sont présentées les différentes étapes d'élaboration d'un PTB.</p> <p>Source : CDC Biodiversité</p>		
<p><b>PTB de Sainte-Maxime</b></p> <p>À la suite des recommandations de la DREAL SBEP PACA, la Dracénie va participer financièrement au PTB de Sainte-Maxime en faveur de la Tortue d'Hermann.</p> <p><u>Opérateur</u></p> <p>L'interlocuteur unique de ce PTB est la CDC Biodiversité.</p> <p>La CDC reste propriétaire du foncier et signe une convention sur 30 ans avec la Dracénie pour une prestation de services comprenant la sécurisation foncière, l'ingénierie écologique et financière, la restauration environnementale, la gestion, l'entretien, le suivi écologique et le reporting.</p> <p><u>A ce stade de l'étude,</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La CDC a signé une promesse de vente pour un terrain d'une surface totale de 160 ha à Sainte-Maxime. <b>La Dracénie y participe à hauteur de 20,2 ha ;</b></li> <li>- L'état initial complet du site s'est terminé fin 2022 (non consultable à ce jour) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- densité de Tortue d'Hermann : estimée de très faible à médiocre ;</li> <li>- viabilité de la population : présumée menacée.</li> </ul> </li> <li>- La rédaction du plan de gestion est en cours : à ce stade, il n'est donc pas possible de dire à quelles actions va participer financièrement la Dracénie dans le cadre de la compensation ;</li> <li>- La mise en œuvre des actions, du suivi et du reporting n'ont pas encore commencé.</li> </ul>		
<b>Localisation de la mesure</b>		
<p>La carte ci-après localise le projet à l'étude (ZAC Cadenades) vis-à-vis du PTB de Sainte-Maxime et des zones de sensibilités (PNA Tortue d'Hermann) ; justifiant l'éligibilité du projet des Cadenades à ce PTB.</p>		

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure
Tortue d'Hermann et biodiversité présente sur site.
Période optimale de réalisation
Non connue à ce jour.
Estimatif financier
Coût total estimé pour une participation financière à hauteur de 20,2 ha sur 30 ans = 800 000 € HT
Modalités de suivi
Non connu à ce jour (plan de gestion en cours d'élaboration par la CDC Biodiversité).



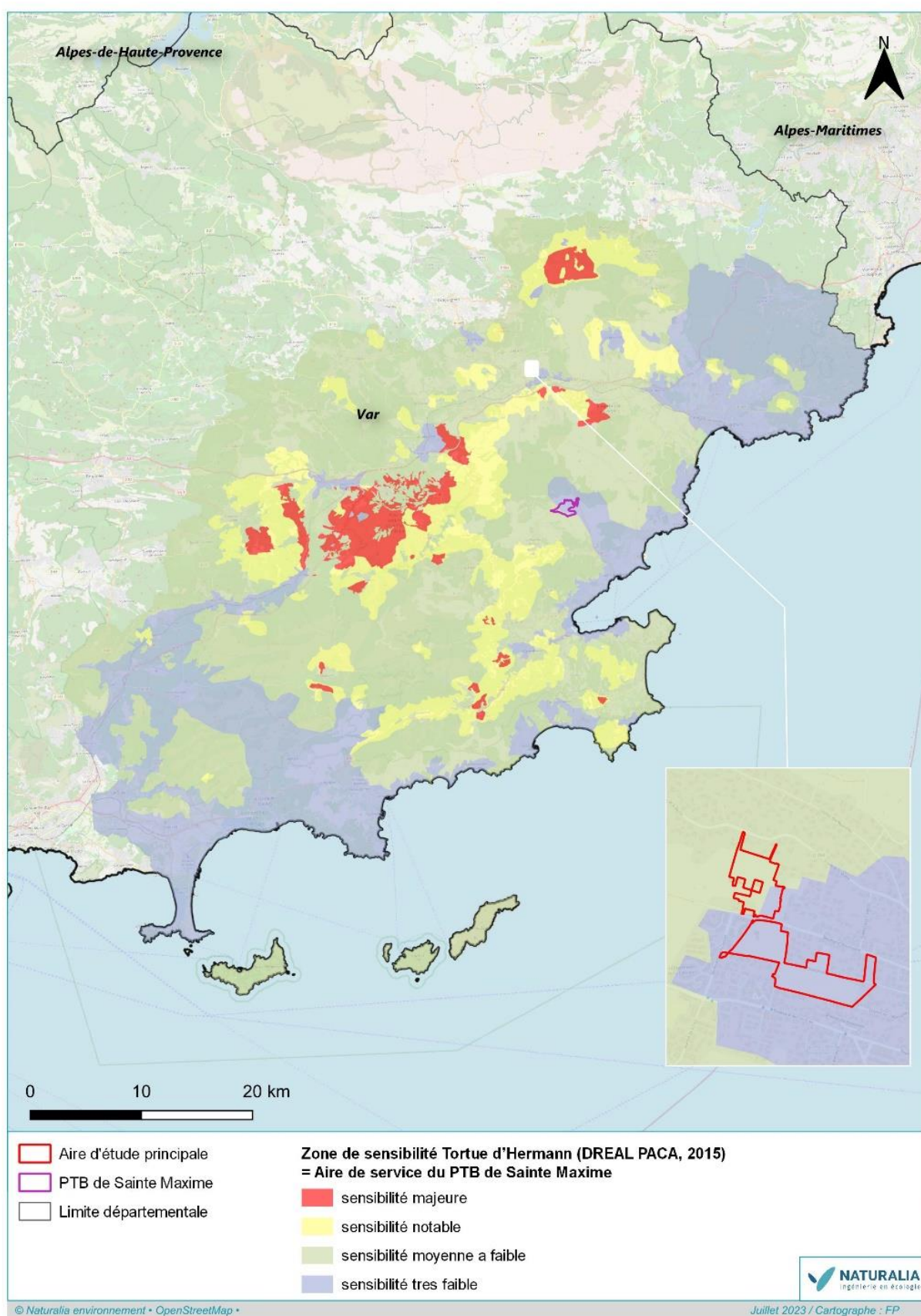


Figure 50. Localisation du PTB de Sainte Maxime vis-à-vis du projet des Cadenades

#### 8.4. Respect des principes compensatoires

Le tableau ci-dessous reprend les cinq principes fondateurs sur lesquels doit s'appuyer l'élaboration des mesures compensatoires.

**Tableau 25. Confrontation des mesures compensatoires retenues dans le cadre du présent projet aux principes fondateurs servant à l'élaboration de toutes mesures compensatoires**

Principes fondateurs devant être respectés	Mesure compensatoire en faveur de l'Agrion de Mercure <i>C1 - Création d'une nouvelle portion de canal en faveur de l'Agrion de Mercure</i>	Mesure compensatoire en faveur de la Tortue d'Hermann <i>C2 - Participation au Projet Territorial de Biodiversité de Sainte-Maxime en faveur de la Tortue d'Hermann</i>
<b>Proximité géographique</b>	Mesure compensatoire <i>in situ</i> , dans la prolongation d'habitat favorable à la reproduction de l'Agrion de Mercure.	Mesure compensatoire située dans l'aire de service du PTB de Sainte-Maxime (aire justifiant la recevabilité du projet au programme compensatoire). Cette aire de service correspond aux différentes zones de sensibilité définies dans le Plan National d'Actions en faveur de l'espèce (Carte des sensibilités).
<b>Equivalence écologique &amp; Objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité</b>	Habitat impacté : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aménagements impliquant la destruction / l'altération de canaux favorables à la reproduction de l'Agrion de Mercure</li> <li>- 120 mètres de canal impactés</li> </ul> Besoin compensatoire identifié : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ratio *2 = 240 mètres à compenser</li> </ul> Habitat compensé : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise à l'aire libre d'une portion de canal actuellement enterré et donc non utilisée par l'Agrion de Mercure</li> <li>- Habitat favorable à la reproduction créé sur 250 mètres</li> </ul>	Habitat impacté : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perte d'habitat optimal (de type ancien vignoble enfriché) : 3,8 ha</li> <li>- Perte d'habitat favorable (de type friche mésophile) : 0,6 ha</li> <li>- Soit un total de 4,4 ha</li> </ul> Besoin compensatoire identifié : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Habitat optimal : ratio *5 = 19 ha</li> <li>- Habitat favorable : ratio *2 = 1,2 ha</li> <li>- Soit un total de 20,2 ha</li> </ul> Habitat compensé : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20,2 ha via le programme PTB de Sainte Maxime (CDC Biodiversité)</li> <li>- A ce jour, aucune information n'est disponible sur les types d'habitats concernés par la compensation</li> </ul>
<b>Efficacité avec obligation de résultats</b>	Suivi post-travaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aux années N+0 (année d'ouverture), N+1, N+2, N+3 et N+5</li> <li>- 3 passages par année de suivi en avril, mai et juin</li> </ul>	Suivi : <ul style="list-style-type: none"> <li>- inclus dans la participation financière au PTB de Sainte-Maxime (CDC Biodiversité)</li> <li>- A ce jour, aucune information n'est disponible sur les modalités du</li> </ul>

Principes fondateurs devant être respectés	Mesure compensatoire en faveur de l'Agrion de Mercure <i>C1 - Création d'une nouvelle portion de canal en faveur de l'Agrion de Mercure</i>	Mesure compensatoire en faveur de la Tortue d'Hermann <i>C2 - Participation au Projet Territorial de Biodiversité de Sainte-Maxime en faveur de la Tortue d'Hermann</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rédaction d'un compte rendu annuel</li> <li>- Mise en place de mesures correctives si absence de résultats positifs après 5 ans de suivi.</li> </ul>	suivi
<b>Pérennité</b>	Ouverture du canal incluse dans le schéma de principe (parcelles acquises). Gestion et suivi de la mesure pris en charge par le futur aménageur.	Prestation de service (convention sur 30 ans signée entre la CDC et la Dracénie) comprenant la sécurisation foncière, l'ingénierie écologique et financière, la restauration environnementale, la gestion, l'entretien, le suivi écologique et le reporting.

## 9. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

### 9.1. Typologie retenue

Les mesures d'accompagnement visent à insérer au mieux le projet dans l'environnement, en tenant compte par exemple du contexte local et des possibilités offertes pour agir en faveur de l'environnement. Ces mesures peuvent venir en complément afin de renforcer les effets de mesures d'évitement, réduction ou de pérenniser les mesures compensatoires.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des mesures d'accompagnement retenues dans le cadre de ce projet et sont détaillées par la suite.

*Tableau 26. Synthèse des mesures d'accompagnement retenues*

Code mesure	Code THEMA	Intitulé de la mesure
A1	A6.1a	Mise en place d'une assistance à maîtrise d'ouvrage environnementale en phase chantier (AMO)
A2	A7.a	Encadrement des plantations à vocation paysagère

### 9.2. Description des mesures d'accompagnement

A1	A6.1a	Accompagnement environnemental en phase chantier
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>En raison de la sensibilité du site et de la présence d'enjeux écologiques, il est préconisé au maître d'ouvrage de recourir à un accompagnement écologique. Cet accompagnement se traduit par une présence régulière de l'assistance écologique à la maîtrise d'ouvrage (sensibilisation du personnel, visites de chantier, participation aux réunions de travail, contrôle extérieur...) qui s'assurera de la bonne mise en œuvre des mesures d'insertion environnementale validées par les services de l'Etat.</p> <p>L'objectif est de veiller au strict respect des mesures écologiques préconisées lors de la conception du projet et qui seront mises en œuvre en phases préparatoire, chantier voire exploitation. La mission de coordination se décompose selon les séquences suivantes :</p>		
<b>En période préparatoire</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse du Plan de Respect de l'Environnement produit par l'entreprise titulaire, demande d'amendements le cas échéant et validation du PRE ;</li> <li>- Participation aux réunions préparatoires de phasage et d'organisation globale du chantier pour valider notamment la localisation des emprises travaux, les accès et cheminements piéton, les zones de stockage, etc. ;</li> <li>- Participer aux diverses tâches décrites dans les mesures ERC-A (balisage des secteurs sensibles, balisage externe du chantier, ...).</li> </ul>		
<b>En phase chantier</b>		
<u>Sensibilisation et information du personnel de chantier aux enjeux écologiques du secteur travaux :</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisation et information du personnel de chantier aux enjeux écologiques du secteur travaux, 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, etc ;</li> <li>- Participer aux diverses tâches décrites dans les mesures ERC-A.</li> </ul>		



**Contrôle extérieur en phase chantier :**

- Suivi de la mise en œuvre des préconisations environnementales par les opérateurs de travaux et contrôle des emprises et des balisages préventifs ;
- Tenue du journal environnement du chantier ;
- Participation aux réunions de chantier sur demande du MOA ou MOE ;
- Assistance et conseil aux décisions opérationnelles relatives à la protection du milieu naturel ;
- Participer aux diverses tâches décrites dans les mesures ERC-A (contrôle du balisage, ...).

**Bilan post-travaux**

- Rédaction d'un bilan du déroulement des opérations en termes de respect du milieu naturel.

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

**Localisation de la mesure**

Ensemble de la zone chantier.

**Éléments écologiques bénéficiant par la mesure**

Ensemble de la biodiversité, avec une attention particulière sur la Tortue d'Hermann et l'Agrion de Mercure.

**Période optimale de réalisation**

Durant toute la durée des travaux + phase préparatoire.

**Estimatif financier**

Coût estimatif : non estimable en l'état, durée des travaux non connue à ce jour (stade dossier de création ZAC).

A2	A7.a	Encadrement des plantations à vocation paysagère
<b>Modalités techniques de la mesure</b>		
<p>La gestion des espaces verts (hors trame verte bordant les canaux) situés dans les emprises du futur aménagement de la ZAC devra favoriser les peuplements les plus riches avec ses cortèges faunistiques et floristiques associés et ce, suivant les critères :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La végétalisation devra se faire au moyen d'espèces autochtones, dont l'autécologie répond aux conditions mésologiques du site d'implantation et provenant de souche génétique locale<sup>7</sup> ;</li> <li>2. Privilégier un entretien favorable à la diversification de ces groupements. Aucun amendement (fertilisation, phytocide...) ne doit être apporté ;</li> <li>3. L'entretien des espaces interstitiels sera de préférence effectué hors période favorable à la faune et la flore (mars à fin septembre) ;</li> <li>4. Les fauches devront avoir lieu le plus tardivement possible en privilégiant la pleine expression des cortèges floristiques, soit après juillet.</li> </ol> <p>Ces préconisations sont également valables pour les bandes enherbées longeant les canaux conservés du site (mesure R2). En effet, ces trames à l'instar des haies constituent également des couloirs de déplacement pour la faune. <b>Cette mesure assure ainsi le maintien d'une structuration écologique attractive pour assurer les déplacements fonctionnels d'un certain nombre d'espèces animales de la biodiversité ordinaire.</b></p> <p>Un choix judicieux des essences est préconisé sur la base d'une démarche privilégiant en premier lieu les <b>espèces autochtones</b> aux dépens des espèces exotiques et <i>in fine</i> qui assureront l'expression spontanée des cortèges floristiques bordant le site avec pour conséquence une meilleure efficacité du dispositif et une intégration écopaysagère optimisée.</p>		
<b>Localisation de la mesure</b>		
Espaces verts de la ZAC des Cadenades principalement mais étendu à son ensemble (y compris jardins)		
<b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>		
Biodiversité au sens large		
<b>Période optimale de réalisation</b>		
<p>Phase travaux - Phase exploitation.</p> <p>Cette réflexion devra être menée pour chaque séquence d'aménagement.</p>		
<b>Estimatif financier</b>		
Pas de surcoût estimé		
<b>Modalités de suivi</b>		
Tableau de suivi des aménagements.		

<sup>7</sup> Limites : l'obtention d'un matériel génétique local est rarement possible, les pépiniéristes développant généralement leur corpus floristique à partir de souches étrangères. La recherche d'un pépiniériste répondant aux critères énoncés ci-dessus apparaît primordiale.

## 10. CHIFFRAGE ESTIMATIF DES MESURES ERC-A

Le tableau ci-dessous estime le coût total des mesures ERC-A en faveur du milieu naturel définies pour le projet de ZAC des Cadenades.

Tableau 27. Synthèse du coût des mesures ERC-A

Code mesure	Code THEMA	Mesures	Coût estimé avec suivi
<b>Mesures d'évitement</b>			
E1	E1.1a / E1.1b / E2.1a / A2.a	Conservation des éléments remarquables	Aucun surcoût
<b>Mesures de réduction</b>			
R1	R3.1a	Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces	Aucun surcoût
R2	R2.2o	Maintien d'une trame verte et bleue	Aucun surcoût
R3	R2.2q	Gestion des eaux de ruissellement	Aucun surcoût
R4	R2.1i	Diminution de l'attractivité de la zone à aménager	Aucun surcoût
R5	R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Entre 4 900 et 7 9000 € HT
R6	R2.2c	Adaptation des bassins d'infiltration / récupération des eaux de pluie	7 800 € HT
R7	R2.2c	Préconisations relatives à l'éclairage	Aucun surcoût
R8	R2.2l	Création de micro-habitats pour la petite faune terrestre	A minima 7 400 € HT (suivi uniquement)
R8 bis		Création de micro-habitats – Pose de nichoirs à oiseaux	18 300 € HT
R8 ter		Création de micro-habitats – Implantation d'un hôtel à insectes	3 200 € HT
R9	R2.2g	Rétablissement de la perméabilité du site et clôture spécifique	Aucun surcoût
R10	R2.1i	Abattage spécifique d'arbres à cavités	Non évaluable à ce stade
R11	R1.1c	Mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux	Aucun surcoût
R12	R2.1d	Prévention de pollution en phase chantier	Aucun surcoût
R13	R2.1o	Campagne de sauvegarde de l'herpétofaune (hors Tortue d'Hermann)	4 700 € HT
R14	R2.1o	Campagne de sauvegarde de la Tortue d'Hermann	Estimée entre 180 000 et 230 000 € HT
<b>Mesures de compensation</b>			
C1	C1.1a	Création d'une nouvelle portion de canal en faveur de l'Agrion de Mercure	15 800 € HT
C2	-	Participation au Projet Territorial de Biodiversité de Sainte-Maxime en faveur de la Tortue d'Hermann	800 000 € HT

Code mesure	Code THEMA	Mesures	Coût estimé avec suivi
Mesures d'accompagnement			
A1	A6.1a	Assistance environnementale de chantier	Non estimable au stade du dossier de création ZAC
A2	A7.a	Encadrement des plantations à vocation paysagère	Aucun surcoût
TOTAL estimé (€ HT)			Entre 1 042 100 et 1 095 100 € HT



## 11. CONCLUSION

La Dracénie est porteuse d'un projet de ZAC sur la commune du Muy (83), au lieu-dit des Cadenades.

D'après l'article R122-2 du code de l'environnement, ce projet de ZAC est soumis à étude d'impact. Naturalia Environnement a donc été mandaté pour réaliser le Volet Naturel de l'Etude d'Impact (objet du présent rapport).

Un premier diagnostic écologique a été mené en 2013, suivi d'un second en 2019 (pour mise à jour des données naturalistes devenues obsolètes). Ces diagnostics ont mis en évidence la présence d'enjeux écologiques, dont certains ayant un statut réglementaire, au sein de l'aire d'étude tels que la Tortue d'Hermann, l'Agrion de Mercure, le Sérapias à petites fleurs et des zones humides avérées.

La superposition des emprises de la future ZAC aux divers enjeux écologiques identifiés sur site a montré que plusieurs de ces enjeux seraient impactés de manière significative. Certains de ces enjeux ont pu être évités *via* la modification des emprises de la ZAC (une partie des zones humides), tandis que d'autres, malgré des mesures d'évitement et de réduction, restent significativement impactés (Tortue d'Hermann et Agrion de Mercure notamment). Une démarche compensatoire a donc été initiée pour le groupe des invertébrés et des reptiles.

Par ailleurs, parmi les taxons pour lesquels des impacts résiduels significatifs persistent, certains possèdent un statut de protection. De ce fait, un dossier de demande de dérogation pour la destruction et le dérangement d'espèces protégées a été rédigé en parallèle de l'étude d'impact.