

Mandataire agissant au nom et pour le compte
de la Métropole Aix Marseille Provence
(maître d'ouvrage) :

FACONEO

165 avenue du Marin blanc
ZI Les Paluds
13400 AUBAGNE

ENQUETE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus entre la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds Aubagne et Gémenos (13)

SEPTEMBRE 2021



Résidence le Saint-Marc
15, rue Jules Vallès
34 200 SETE
naturae@grounelamo.fr
Tél/Fax : 04.48.14.00.13

PROJET

Client : SPL Façonéo

Projet : Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus entre la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds, Aubagne et Gémenos (13)

Type d'étude : Expertise faunistique et floristique 4 saisons

Démarrage étude : Janvier 2021

AUTEURS

Expertise naturaliste : Léo Giardi, Caroline Micallef, Olivier Belon et Léo Pelloli, société Naturæ

Rédaction : Maïna Cadoret, Léo Giardi, Caroline Micallef, Olivier Belon et Léo Pelloli, société Naturæ ;

Résidence le Saint-Marc, 15 rue Jules Vallès, 34200 Sète

Tél : 04 48 14 00 13

Fax : 04 67 58 37 31

Mail : naturae@groupe-lamo.fr

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE A UTILISER

Naturæ, 2021. Enquête faunistique et floristique. Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus entre la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds. Aubagne et Gémenos (13). 96 p.

LIVRABLES

Id	Date	Rédaction	Vérification	Évolutions
V1	09/2021	M. Cadoret, L. Giardi, C. Micallef, O. Belon, L. Pelloli	L. Pelloli	Expertise faunistique et floristique (4 saisons)

1. INTRODUCTION	1
1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE	1
1.2. PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE	1
2. ANALYSE DE L'EXISTANT	4
2.1. PERIMETRES D'INVENTAIRES	4
ZNIEFF	4
Espaces Naturels Sensibles	5
Zones humides	5
2.2. PERIMETRES DE GESTION CONCERTEE	6
Sites Natura 2000	6
Parc Naturel Régional	6
2.3. PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE	7
Réserves Naturelles Nationales	7
Réserves Naturelles Régionales	7
Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope APPB	7
Sites Inscrits	7
Sites Classés	7
2.4. PERIMETRES D'ENGAGEMENT INTERNATIONAL	8
Zones humides sous convention Ramsar	8
Réserves de Biosphère	8
2.5. TRAME VERTE ET BLEUE – CONNECTIVITE ECOLOGIQUE	10
Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)	10
Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	13
2.6. PLANS NATIONAUX D' ACTIONS	15
3. METHODOLOGIE	17
3.1. PROTOCOLES D'INVENTAIRE	17
Habitats naturels et flore	17
Avifaune	17
Herpétofaune	18
Chiroptères	18
Mammalofaune (hors Chiroptères)	18
Insectes	18
3.2. CALENDRIER DES PROSPECTIONS REALISEES	20
3.3. EXPERTS NATURALISTES	21
3.4. BIOEVALUATION	22
Flore et habitats	23
Avifaune	23
Amphibiens	23
Reptiles	23
Mammifères (hors chiroptères)	23
Chiroptères	23
Odonates	23
Rhopalocères et Zygènes	24
Autres insectes	24
4. RESULTATS	25
4.1. HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS	25

Milieux humides	26
Milieux ouverts	27
Milieux anthropisés	28
Milieux agricoles & post-cultureux	29
Milieux arbustifs et arborés	30
Habitats à enjeu local	35
4.2. ZONES HUMIDES	36
4.3. FLORE	37
Espèces floristiques à enjeu local avérées	37
Espèces floristiques à enjeu local potentielles	39
4.4. AVIFAUNE	41
Intérêt du site pour la nidification	41
Intérêt du site pour l'alimentation	42
Intérêt du site pour l'hivernage	43
Intérêt du site pour la migration	44
Espèces à enjeu local avérées sur l'aire d'étude	44
Espèces à enjeu local potentielles	47
4.5. HERPETOFAUNE	52
Amphibiens	52
Espèces d'amphibiens à enjeu local avérées	53
Espèces d'amphibiens à enjeu local potentielles	53
Reptiles	54
Espèces de reptiles à enjeu local avérées	55
Espèces de reptiles à enjeu local potentielles	55
4.6. CHIROPTEROFAUNE	60
Intérêt des milieux	60
Enjeux chiroptérologiques sur l'aire d'étude	61
4.7. MAMMALOFAUNE (HORS CHIROPTERES)	67
Grands mammifères terrestres	67
Micromammifères et petits mammifères	67
Mammalofaune (hors Chiroptères) à enjeu local avérée	68
Mammalofaune (hors Chiroptères) à enjeu local potentielle	68
4.8. ENTOMOFAUNE	69
Odonates	69
Lépidoptères	70
Coléoptères	70
Orthoptères	71
Espèces d'entomofaune à enjeu local avérées	71
Espèces d'entomofaune à enjeu local potentielles	72
4.9. CONTINUITES ECOLOGIQUES	79
5. SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES	80
5.1. HIERARCHISATION DES ENJEUX	80
5.2. JUSTIFICATION DU NIVEAU D'ENJEU RETENU PAR GROUPE OU ENTITE	81
Avifaune	81
Herpétofaune	81
Chiroptérofaune	81
Mammalofaune (hors Chiroptères)	81

Entomofaune	81
Habitats naturels	82
Flore	82
Continuités écologiques	82

6. CONCLUSION **86**

7. ANNEXES **87**

7.1. LISTE DES ESPECES DE FLORE AVEREES SUR LE SITE D'ETUDE	87
7.2. LISTE DES ESPECES D'OISEAUX AVEREES SUR LE SITE D'ETUDE	92
7.3. LISTE DES ESPECES DE REPTILES AVEREES SUR LE SITE D'ETUDE	94
7.4. LISTE DES ESPECES D'AMPHIBIENS AVEREES SUR LE SITE D'ETUDE	94
7.5. LISTE DES ESPECES DE MAMMIFERES AVEREES SUR LE SITE D'ETUDE	94
7.6. LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES AVEREES SUR LE SITE D'ETUDE	94
7.7. LISTE DES ESPECES D'INSECTES AVEREES SUR LE SITE D'ETUDE	95

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte de l'étude

La Métropole Aix-Marseille-Provence porte un projet de bus à haut niveau de service (CHRONOBUS) entre la gare d'Aubagne et le parc d'activités de la Plaine de Jouques à Gémenos. Ce projet s'intègre dans le réseau global des transports métropolitains (tramway, TER, MétroExpress). Au-delà d'insérer un site dédié à la future ligne sur les voies existantes, le projet consiste en un réaménagement des espaces publics sur certaines portions, des cheminements piétons et voies vertes sur certains tronçons, ainsi que la création d'un parking relais.

Le projet comprend également le réaménagement du pôle d'échange multimodal de la gare d'Aubagne (extension du PEM, aménagements vélo, création d'une nouvelle rampe routière etc.)

La SPL Façonéo, mandataire du maître d'ouvrage, lance la présente mission d'étude faune flore sur le périmètre du projet. Il est attendu une étude respectant les réquisits réglementaires des services de l'Etat en matière d'expertise écologique 4 saisons, puisqu'elle sera intégrée au volet naturel de l'étude d'impact du projet.

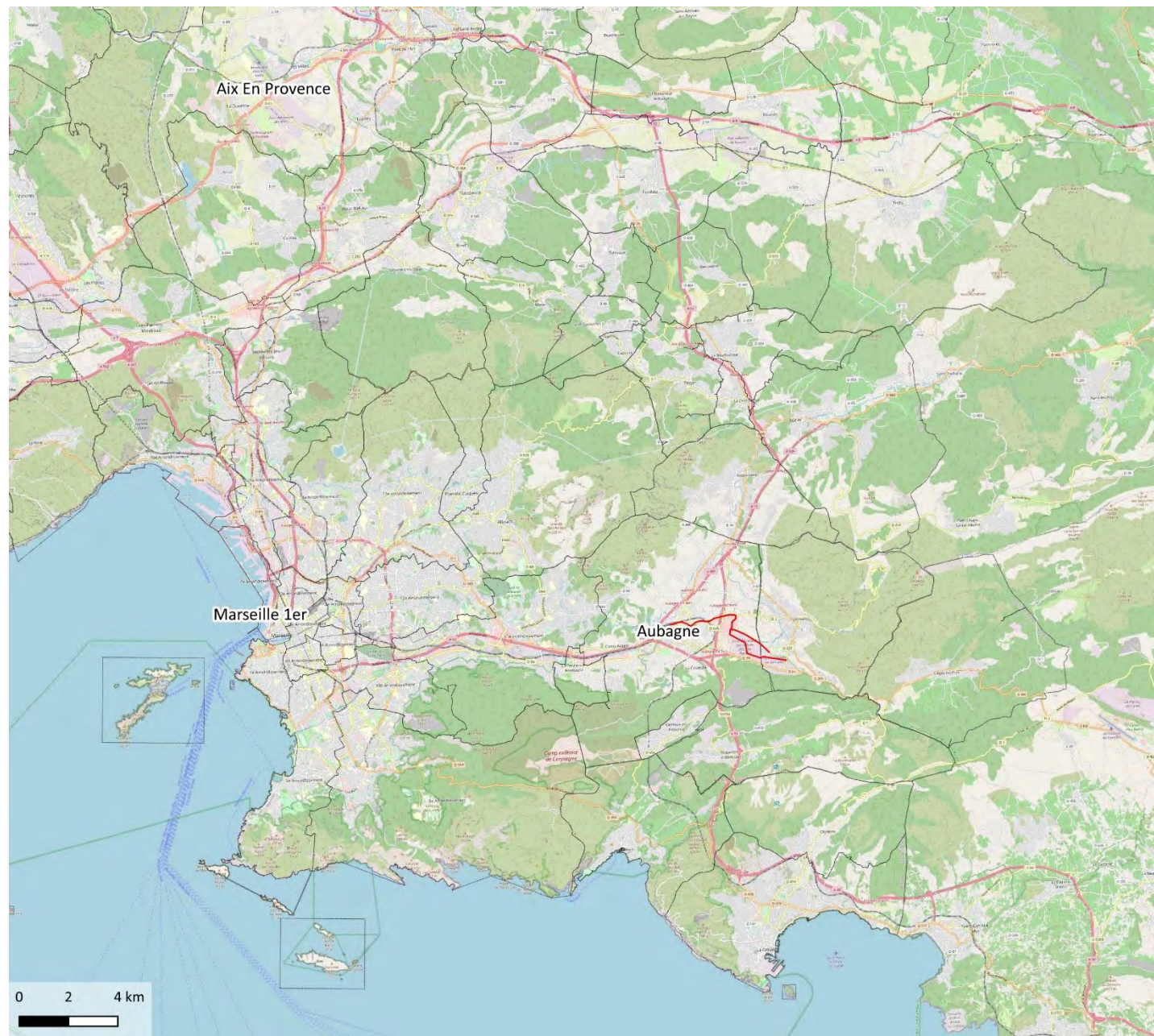
L'étude naturaliste tous taxons sur un cycle biologique complet (4 saisons) réalisée ici par les équipes de Naturae a été l'occasion de définir précisément les enjeux de biodiversité en présence, afin de travailler avec la maîtrise d'ouvrage à un projet de moindre impact environnemental.

1.2. Présentation des aires d'étude

Le secteur d'étude est un axe routier reliant la gare d'Aubagne à la zone industrielle des Paluds. Il longe la rue Marcel Pagnol, le travers de la planque et remonte la route de Gémenos jusqu'à l'avenue de la Baumonne. A partir de ce point, le tracé du projet se sépare en deux axes routiers : un axe suit le chemin des Paluds, le second longe l'avenue des Paluds, la route du dirigeable et enfin l'avenue de Bretagne et prend fin à l'intersection avec le chemin de Jouques.

Cet axe situé à l'est de la commune d'Aubagne comptabilise 8,4 km de linéaire réparti sur deux tracés. L'aire d'étude naturaliste immédiate limitée au secteur urbanisé est de 33,7 ha, l'aire d'étude naturaliste élargie aux espaces naturels alentours occupe une surface totale de 66,3 ha.

Hormis quelques canaux et fossés d'irrigation, il n'y a pas de cours d'eau à proprement parler au sein du secteur d'étude.



Expertise faunistique et floristique
Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus entre
la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds
Aubagne et Gémenos (13)

Localisation de l'aire d'étude

- Tracé du projet
- Limite communale

Sources:
AEN : SPL Façonéo
Communes : IGN-F
Fond : © OpenStreetMap contributors
Projection: RGF Lambert 93
(EPSG 2154)
Cartographie réalisée par Naturae,
octobre 2021.



Figure 1. Localisation de l'aire d'étude



Expertise faunistique et floristique
Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus entre
la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds
Aubagne et Gémenos (13)

Localisation de l'aire d'étude

- Tracé du projet
- Aire d'étude immédiate
limité au secteur urbanisé
- Aire d'étude élargie
sur les espaces naturels
- Limite communale

Sources:
AEN : SPL Façonéo
Aire d'étude : Naturae
Communes : IGN-F
BD ORTHO (2017) : IGN-F
Projection: RGF Lambert 93
(EPSG 2154)
Cartographie réalisée par Naturae,
octobre 2021.



Figure 2. Aire d'étude naturaliste

2. ANALYSE DE L'EXISTANT

Ce chapitre fait état des périmètres d'inventaire, de gestion et de protection situés à proximité de l'aire d'étude immédiate. L'aire d'influence variant selon la nature des périmètres d'enjeu écologique, celle-ci est évaluée au cas par cas des zonages existants. L'intérêt écologique de ces espaces naturels remarquables est reconnu et ils constituent une source d'information sur la faune, la flore et les habitats patrimoniaux susceptibles d'être retrouvés sur le site étudié. Une cartographie synthétise l'ensemble de ces périmètres Figure 3, page 12.

2.1. Périmètres d'inventaires

ZNIEFF

Les ZNIEFF ou Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique, sont des sites inventoriés présentant un intérêt écologique par la richesse de leurs écosystèmes ou la présence d'espèces rares et menacées. Sans portée réglementaire, ces zones permettent d'améliorer la connaissance scientifique du patrimoine français. Deux types de ZNIEFF sont distingués :

- > Les ZNIEFF de type I, secteurs de superficie généralement réduite, abritant au moins une espèce ou un habitat caractéristique remarquable ou rare, à forte valeur patrimoniale ;
- > Les ZNIEFF de type II, ensembles naturels plus étendus, riches et peu artificialisés, pouvant englober des zones de type I.

Aucune ZNIEFF n'est directement concernée par le projet. Cependant, une ZNIEFF de type I et cinq ZNIEFF de type II sont situées à moins de 5 km du secteur d'étude. Elles sont présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1. Synthèse des périmètres d'inventaire ZNIEFF dans l'aire d'influence naturaliste du secteur de projet

Type	Désignation	Caractéristiques	Distance de l'aire d'étude
I	930012464 « Crêtes de la Sainte-Baume et hauts du vallon de Saint-Pons »	Cette zone correspond au massif de la Sainte Baume, avec ses hauts versants et les vallons associés, et se répartie sur plus de 3 600 ha. Ce site présente une grande diversité d'habitats naturels et abrite plus de 57 espèces animales d'intérêt patrimonial. Un boisement particulièrement remarquable et préservé y est présent. Ainsi, il abrite des coléoptères saproxyliques remarquables comme le taupin violacé ou la rosalie des Alpes. De plus, des espèces faunistiques d'affinité montagnarde sont présentes sur le site comme le sténobothre cliqueteur ou le moiré de Provence. La flore possède également un caractère exceptionnel en Provence, avec plus de 30 % d'espèces d'origine septentrionales ou montagnarde. Les milieux rupicoles fournissent des zones de nidification pour l'avifaune dont l'aigle de Bonelli.	2,6 km au nord-est
II	930020212 « Colline, crêtes et vallons de Font Blanche, du Moutounier, de la Marcouline et du Douard »	Cette ZNIEFF de 5 200 ha s'étend entre Cuges les Pins et Roquefort-la-Bédoule, composée de falaises calcaires, de garrigues et de bois notamment. Plusieurs espèces d'intérêt patrimonial sont présentes : > genette, > cortège avifaunistique des milieux ouverts méditerranéens : coucou geai, traquet oreillard... > reptiles des milieux ouverts méditerranéens : lézard ocellé, psammodrome d'Edwards... > insectes des milieux ouverts : faux-cuivré smaragdin, hespérie à bandes jaunes, proserpine...	250 m au sud
II	930020472 « Chaîne de la Sainte Baume »	Le site correspond au massif de la Sainte Baume et s'étend sur environ 11 920 ha. Cette chaîne montagneuse culmine à plus de 1 000 m. Cette zone expose une grande diversité d'habitats et d'espèces floristiques : végétation de crête riche et rare, habitats de falaise et d'éboulis bien développés, vallons de Saint Pons avec des milieux plus humides (ripisylve à Peuplier...), forêt d'ubac (cf. ZNIEFF I 930012464) ... > côté faune, la diversité et l'intérêt est tout autant exceptionnel avec plus de 73 espèces d'intérêt patrimonial. Cette richesse est représentée dans les différents groupes taxonomiques : oiseaux, insectes, mammifères, reptiles...	1 km à l'est
II	930012459 « Massif des Calanques »	Sur près de 7 430 ha, ce massif calcaire se situe à l'ouest de Cassis. De nature très sec, une végétation et une faune à caractère xérique s'y sont développées. Trente-deux espèces faunistiques d'intérêt patrimonial et localisées dans les Bouches-du-Rhône sont présentes : aigle de Bonelli, martinet pâle, molosse de Cestoni, lézard ocellé, éphippigère provençale...	1,5 km au sud-ouest

II	930012453 « Massif du Garlaban »	La ZNIEFF du massif du Garlaban s'étend sur plus de 4 010 ha. Ce massif est le prolongement vers le sud-est du massif de l'Etoile. Il est entaillé profondément par des ravins et des vallons. La flore est très riche et à dominante xérique. Des espèces rares comme le picris pauciflore, le gaillet sétacé ou l'ophrys de Provence sont présentes. Les cultures et leurs abords non traitées sont riches et abritent des espèces rares (anémone couronnée, tulipe œil-de-soleil...). Vingt-huit espèces faunistiques d'intérêt patrimonial ont élu domicile dans cette zone, notamment le cortège d'oiseaux des reliefs calcaires collinéens méditerranéens.	2,4 km au nord-ouest
----	--	---	----------------------

Espaces Naturels Sensibles

Les Espaces Naturels Sensibles présentent une richesse écologique et paysagère, et peuvent jouer un rôle dans la prévention des inondations. Ces zones sont souvent menacées. L'inventaire des ENS permet donc d'identifier les enjeux du patrimoine environnemental, et ces zones doivent être prises en compte dans l'élaboration des documents d'urbanisme. Ces espaces peuvent bénéficier d'une protection plus stricte via une acquisition foncière par le département, une communauté de communes ou la commune elle-même. Ce dernier est alors en charge de mettre en œuvre une politique durable de protection et de gestion de ces ENS. Lorsque cela est possible, il est envisagé d'ouvrir ces sites au public dans un but de sensibilisation et de valorisation du patrimoine naturel. Le droit de préemption assure au conseil général ou aux communes une acquisition prioritaire de certains territoires, qui sont alors appelés « zones de préemption » et sont protégés de tout projet de construction.

Dans une aire d'influence de 5 kilomètres autour du secteur d'étude, sont identifiés 2 Espaces Naturels Sensibles : « Fontblanche » et « Saint Pons ».

Zones humides

L'aire d'étude se situe sur le bassin versant de l'Huveaune. Aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion des l'Eau (SAGE) n'est en place actuellement.

Un inventaire des zones humides potentielles a été réalisé en 2013 par Ecomed / O2 terre sur l'ensemble du département. Depuis 2010, le Conservatoire d'Espaces Naturels de la région PACA réalise des inventaires de zones humides sur l'ensemble de la région et a mis à jour l'inventaire des zones humides du département des Bouches-du-Rhône en 2018.

Aucune zone humide n'a été relevée dans l'aire d'étude d'influence de 5 km autour du projet. Cependant, plusieurs petits cours d'eau sont présents, dont le plus important : l'Huveaune.

2.2. Périmètres de gestion concertée

Sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites européens identifiés pour la rareté ou la vulnérabilité des espèces animales et/ou végétales présentes, ou des habitats rencontrés. La mise en place de ce réseau, en application des directives européennes Oiseaux et Habitats, a pour objectif de préserver et de valoriser le patrimoine naturel, en tenant compte des préoccupations économiques et sociales. Afin de préserver les habitats naturels, des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) sont définies au niveau national, tandis que des Zones de Protection Spéciale (ZPS) sont désignées pour la protection des oiseaux. La désignation d'un site Natura 2000 s'accompagne de la rédaction d'un Document d'Objectifs (DOCOB), définissant les orientations de gestion du site.

NB. La prise en compte des sites à analyser pour un projet donné doit permettre d'appréhender les impacts potentiels non seulement au niveau du secteur d'étude lui-même, mais également au sein d'une aire plus vaste. La modification d'un secteur particulier peut en effet affecter des sites Natura 2000 voisins, que ce soit par le déplacement d'espèces hors de ces sites, ou par la diffusion de pollutions en direction de ces mêmes sites.

Le site d'étude est situé à proximité de quatre sites Natura 2000. Les sites Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude éloignée ou jouant un rôle fonctionnel sur celle-ci sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2. Sites Natura 2000

Type	Désignation	Caractéristiques	Distance du secteur d'étude
ZPS et ZSC	FR9312026 « Sainte Baume occidentale »	La ZPS d'environ 5 870 ha couvre la partie ouest du massif de la Sainte Baume. Principalement constituée de forêts et de garrigues, cette portion accueille l'aigle de Bonelli et une quinzaine d'autres espèces typiques des massifs calcaires (pipit rousseline, fauvettes...).	2,3 km à l'est
	et FR9301606 « Massif de la Sainte Baume »	La ZSC de plus de 17 300 ha correspond au massif de la Sainte Baume. Elle possède des caractéristiques de climat méditerranéen montagnard. Dix-huit habitats d'intérêt communautaire sont présents, certains à fort enjeu de conservation. Ces deux sites sont particulièrement sensibles aux feux de forêts.	
ZSC	FR9301603 « Chaîne de l'Etoile, massif du Garlaban »	Ce site, d'une superficie de 10 044 ha, est localisé au nord-est de Marseille, sur les massifs de l'Etoile et du Garlaban. Ces massifs calcaires et dolomitiques présentent divers habitats : garrigues, pelouses, zones rupestres. Ainsi, la flore y est variée et comprend des espèces rares et/ou endémiques (sabline de Provence, anémone palmée...). La faune est caractérisée par des espèces méditerranéennes typiques. Cette étendue est sensible aux incendies, à l'urbanisation et à la fréquentation.	2,3 km au nord-ouest
ZSC	FR9301602 « Calanques et îles marseillaises, Cap Canaille et massif du grand Caunet »	Cette zone, étendue sur plus de 50 000 ha, se situe entre Marseille et La Ciotat, avec une partie terrestre, une partie insulaire et une partie marine. La portion terrestre est composée d'un massif calcaire entaillé par les calanques. Une végétation rupestre et diversifiée s'y trouve, la présence de la sabline de Provence est à noter. La partie insulaire constituée d'une quinzaine d'îles abritent plus de 350 espèces végétales dont 20 protégées. Enfin, le domaine marin héberge des herbiers de posidonies, des fonds coralligènes et des grottes karstiques. La proximité du site par rapport aux agglomérations de Marseille, Cassis et La Ciotat le rend vulnérable.	3,4 km au sud

Parc Naturel Régional

Les Parcs Naturels Régionaux sont des territoires mis en place afin de protéger et de mettre en valeur le patrimoine naturel et culturel. Pour ce faire, ils optent pour un développement durable dans l'élaboration de leur stratégie de développement économique et sociale.

Une portion du Parc Naturel Régional de la Sainte Baume se situe sur l'aire d'influence naturaliste. Le projet est limitrophe avec ce parc.

2.3. Périmètres de protection réglementaire

Réserves Naturelles Nationales

Les Réserves Naturelles Nationales sont un moyen de protection à long terme d'espèces, d'habitats, d'ensembles de milieux fonctionnels et d'objets géologiques rares ou d'intérêt patrimonial en France. Leur statut est défini par la loi relative à la démocratie de proximité du 27 février 2002. Ces sites sont gérés en concertation afin de conserver voir de restaurer les milieux patrimoniaux naturels.

Aucune RNN n'est présente à moins de 5 km de l'aire d'étude.

Réserves Naturelles Régionales

Les Réserves Naturelles Régionales sont un outil de protection juridique de zones à patrimoines naturels remarquables. Créées par les régions, elles ont pour but, grâce à une réglementation adaptée au contexte local, de préserver les espèces et les habitats, de gérer les espaces et de sensibiliser le public à la nature.

Aucune RNR n'est présente à moins de 5 km de l'aire d'étude.

Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope APPB

L'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope est un outil réglementaire permettant d'interdire un certain nombre d'usages et d'activités risquant de porter atteinte à la qualité d'habitats naturels, en vue de protéger les espèces dépendant de ces milieux. Ces arrêtés sont pris sur des secteurs de faible superficie où des enjeux forts en termes de faune sont présents. Il s'agit de préserver l'espace pour défendre l'espèce.

Aucun APPB n'est présent à moins de 5 km de l'aire d'étude.

Sites Inscrits

L'inscription d'un site à l'inventaire supplémentaire des sites constitue une garantie minimale de protection d'un site d'intérêt général du point de vue, scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire. Les sites inscrits sont généralement destinés à des espaces bâtis où l'intérêt architectural est prégnant. L'inscription d'un site impose aux maîtres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration quatre mois à l'avance de tout projet susceptible de modifier l'état ou l'aspect du site. L'Architecte des Bâtiments de France est consulté pour avis sur les travaux de modification de l'état du site (avis simple) et de démolition (avis conforme).

Un site inscrit est présent à moins de 5 km de l'aire d'étude : le site « Vallée de St-Pons et versant de la Ste-Baume à Gémenos »

Sites Classés

Le classement d'un site est une mesure de protection réglementaire forte d'une zone d'intérêt général du point de vue, scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire. Généralement consacrés à la protection de paysages remarquables, les sites inscrits peuvent inclure des espaces bâtis d'intérêt architectural qui sont parties constitutives d'un site. Les sites classés ne peuvent être ni détruits, ni modifiés dans leur état, sauf autorisation spéciale (de niveau préfectoral ou ministériel selon la nature des travaux envisagés).

Aucun Site Classé n'est recensé à moins de 5 km de l'aire d'étude.

2.4. Périmètres d'engagement international

Zones humides sous convention Ramsar

La convention de RAMSAR a pour mission « La conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier ». Les sites RAMSAR, dont au moins un doit être inscrit par Partie contractante pour adhérer à la convention, sont reconnus comme important à l'échelle mondiale. Il s'agit de zones humides d'importance internationales, pour lesquelles la convention fixe des orientations de gestion que les Parties contractantes s'engagent à respecter, en prenant les mesures nécessaires pour permettre le maintien de leurs caractéristiques écologiques.

Aucun Site RAMSAR n'est présent à moins de 5 km de l'aire d'étude.

Réserves de Biosphère

Le Conseil international de coordination du Programme sur l'Homme et la biosphère de l'UNESCO désigne des sites formant un réseau d'écosystèmes et de paysages, consacré à la conservation de la diversité biologique, à la recherche et à la surveillance continue, ainsi qu'à la définition des modèles de développement durable au service de l'humanité. L'inclusion d'un site dans ce réseau mondial des réserves de biosphère facilite la coopération et les échanges aux niveaux régional et international.

Aucune réserve de biosphère n'est située à moins de 5 km de l'aire d'étude.

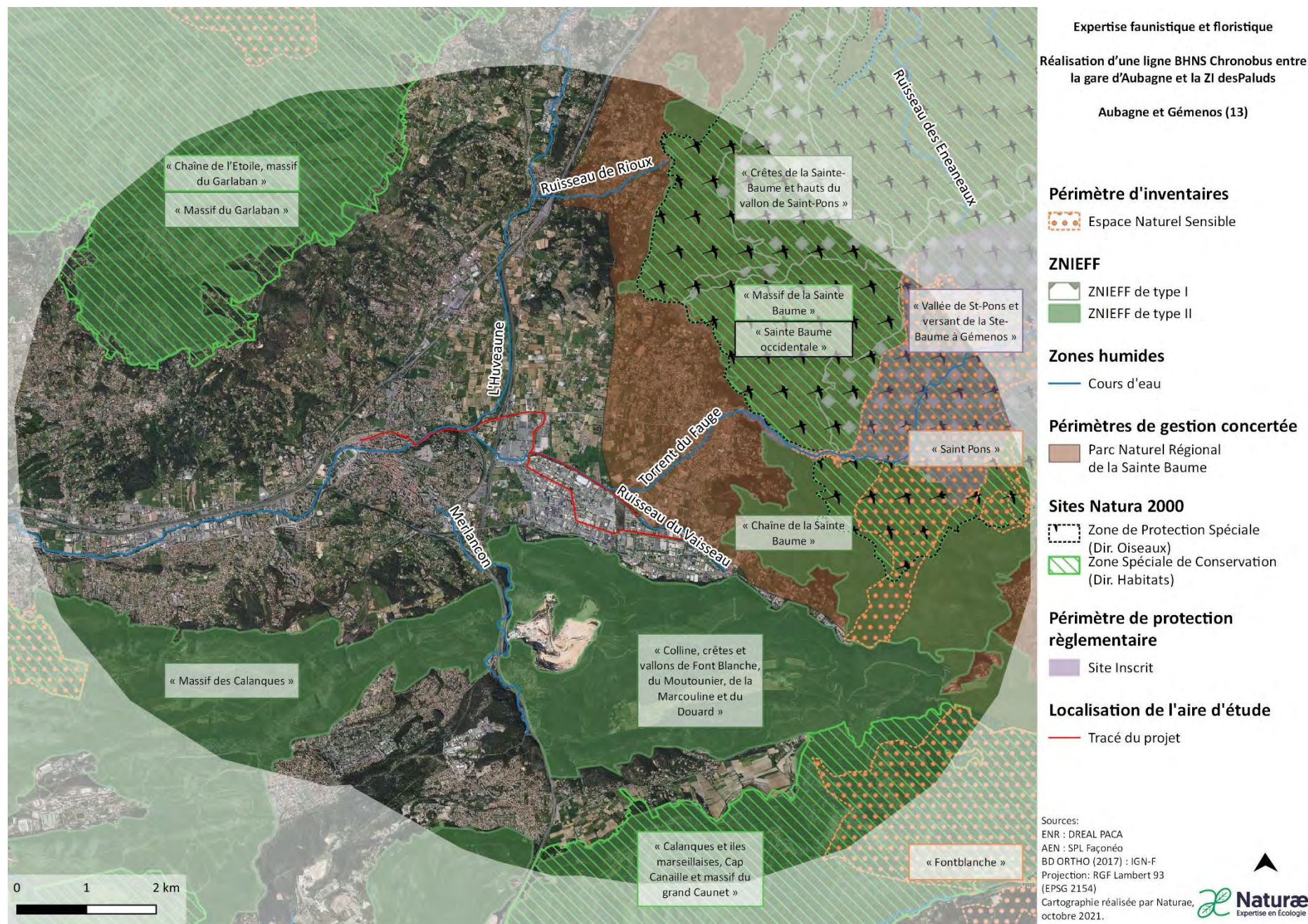


Figure 3. Espaces naturels remarquables sur l'aire d'étude éloignée

2.5. Trame verte et bleue – connectivité écologique

La Trame Verte et Bleue, un des engagements phares du Grenelle de l'Environnement, vise à maintenir et à restituer les continuités écologiques entre les milieux naturels. Elle a pour but de :

- > Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèce,
- > Relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par les corridors écologiques,
- > Développer le potentiel écologique des cours d'eau et masses d'eau et de leurs abords,
- > Améliorer la qualité et la diversité des paysages,
- > Permettre les migrations d'espèces sauvages dans le contexte du changement climatique,
- > Contribuer à faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces indigènes de la faune et de la flore.

La trame verte comprend les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité, les corridors écologiques et les formations végétales linéaires (haies) ou ponctuelles (arbres, bosquets), permettant de relier les espaces naturels.

La trame bleue comprend quant à elle les cours d'eau, les canaux et tout ou partie des zones humides (lacs, mares, fossés) qu'elles soient en eau toute l'année ou partiellement (mares temporaires).

Deux entités principales sont distinguées :

- > Les réservoirs, milieux riches en biodiversité, où les espèces effectuent tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, repos, reproduction...) ;
- > Les corridors écologiques, voies de passage qui relient les réservoirs de biodiversité. Ils peuvent être linéaires et continus, comme par exemples les cours d'eau ou les haies, en pas japonais (série de bosquets ou de mares), ou bien former des réseaux, un maillage paysager.

Des zones tampons et des zones à restaurer peuvent également être définies.

La TVB en elle-même est pensée au niveau national, mais elle est également intégrée à plusieurs niveaux : au niveau régional avec les Schémas Régionaux de Cohérence écologique (SRCE), au niveau de groupes de communes avec les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT) et enfin à l'échelle communale avec les PLU. Les différentes échelles permettent de prendre en compte les besoins d'espèces aux capacités de dispersion très différentes, et chaque niveau d'étude permet d'enrichir les autres, en assurant la cohérence de la mise en œuvre de la TVB.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)

Le « Schéma Régional de Cohérence Écologique » (ou SRCE) est en France un nouveau schéma d'aménagement du territoire et de protection de certaines ressources naturelles (biodiversité, réseau écologique, habitats naturels) et visant le bon état écologique de l'eau imposé par la directive cadre sur l'eau. Il constitue l'outil régional de la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue.

Le SRCE de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur a été adopté le 17 octobre 2014 en séance plénière du Conseil Régional. Le SRCE a été arrêté le 26 novembre 2014 par le préfet de région. Ce dernier identifie plusieurs éléments de continuités écologiques dans l'aire d'étude éloignée, présentés sur les cartes pages suivantes.

L'aire d'étude est superposée par endroit à un corridor écologique, le cours d'eau Huveaune ainsi qu'à un réservoir de biodiversité (zone humide). De plus, plusieurs réservoirs de biodiversité et corridors de trame verte et bleue sont présents sur l'aire d'influence de 5km. Les réservoirs terrestres sont identifiés entre 200 m et 2 km au nord-ouest, nord-est et au sud du site d'étude. Ces zones correspondent essentiellement aux massifs calcaires encerclant les communes d'Aubagne et de Gémenos. Les corridors terrestres à 3,3 km au sud-est et à 4 km au sud-ouest, représentent des liaisons forestières.



Figure 4. Éléments de trame verte et bleue identifiés par le SRCE à proximité du projet

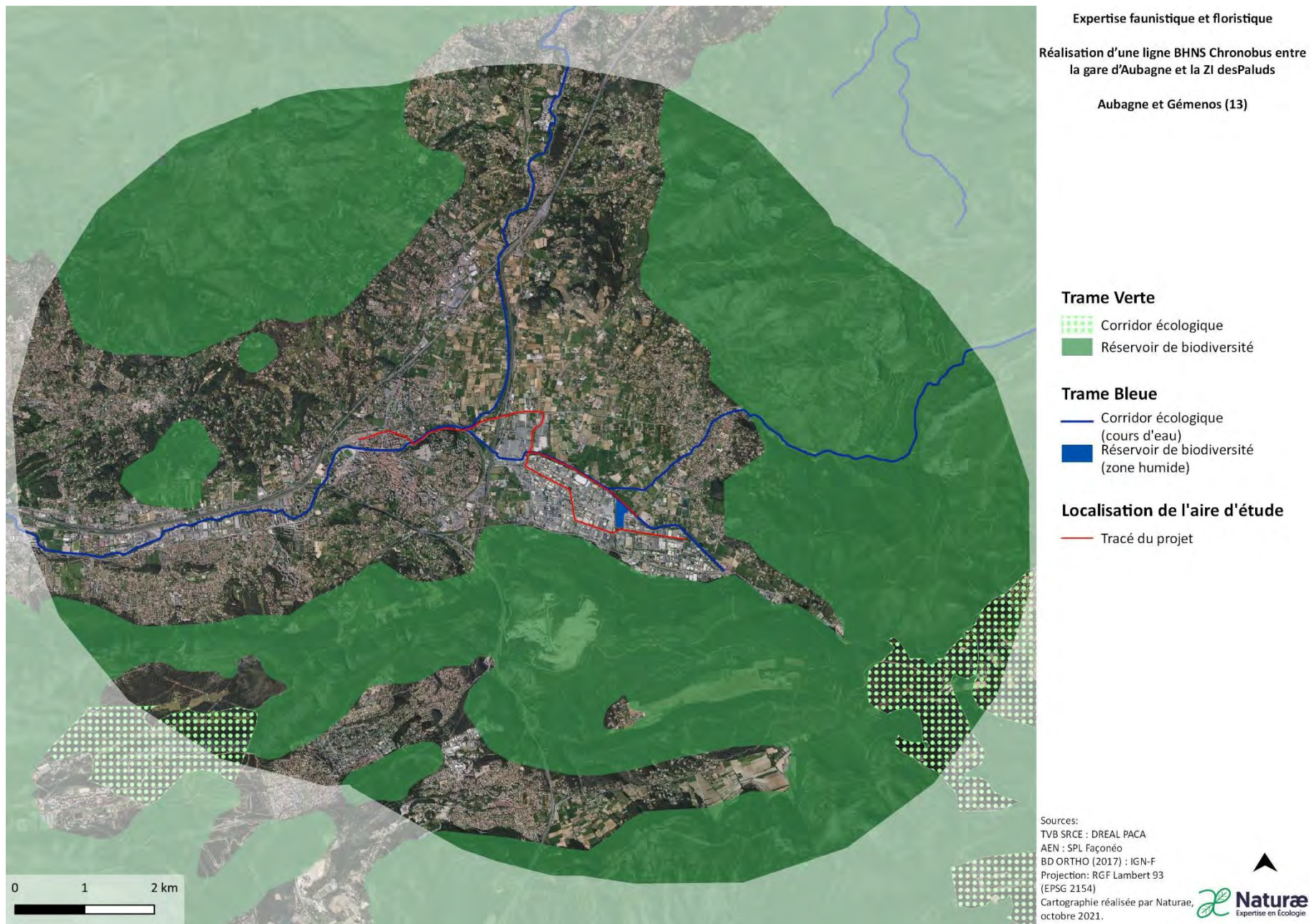


Figure 5. Éléments de trame verte et bleue identifiés par le SRCE sur l'aire d'influence naturaliste

Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays d'Aubagne et de l'Etoile et de Gréasque a été approuvé en décembre 2013. Aujourd'hui, le SCoT doit être révisé pour prévoir les grandes orientations d'aménagement et de préservation du vaste territoire de la nouvelle Métropole d'Aix-Marseille-Provence. Ce nouveau territoire englobe le territoire du Pays d'Aubagne et de l'Etoile ainsi que cinq autres territoires (Marseille-Provence, Pays d'Aix, Pays d'Istres, Pays de Martigues et Pays Salonais). La métropole applique et gère les cinq SCoT existants sur le territoire, qui ont été élaborés par les établissements publics et syndicats, et approuvés entre 2012 et 2015. Un futur SCoT unique métropolitain a été lancé en décembre 2016 et devrait se terminer mi 2024.

Le Schéma définit une Trame Verte divisé en cœurs de nature terrestre à protéger, espaces de perméabilité écologique des zones d'interfaces ville/nature à respecter, fonctionnalité écologique des grandes liaisons à préserver, grandes liaisons dégradées à préserver et liaisons écologiques locales à prendre en compte.

Le secteur de projet se situe dans une zone fortement urbanisée de la commune d'Aubagne et les connexions locales sont fortement réduites. Néanmoins, on observe dans l'aire d'influence naturaliste des pôles majeur de biodiversité à prendre en compte. En effet, d'importants réservoirs de biodiversité formés par les forêts de Saint-Pons et de Front Blanche, le bois de la Marcouline et les bois Communaux encadre le secteur de projet.

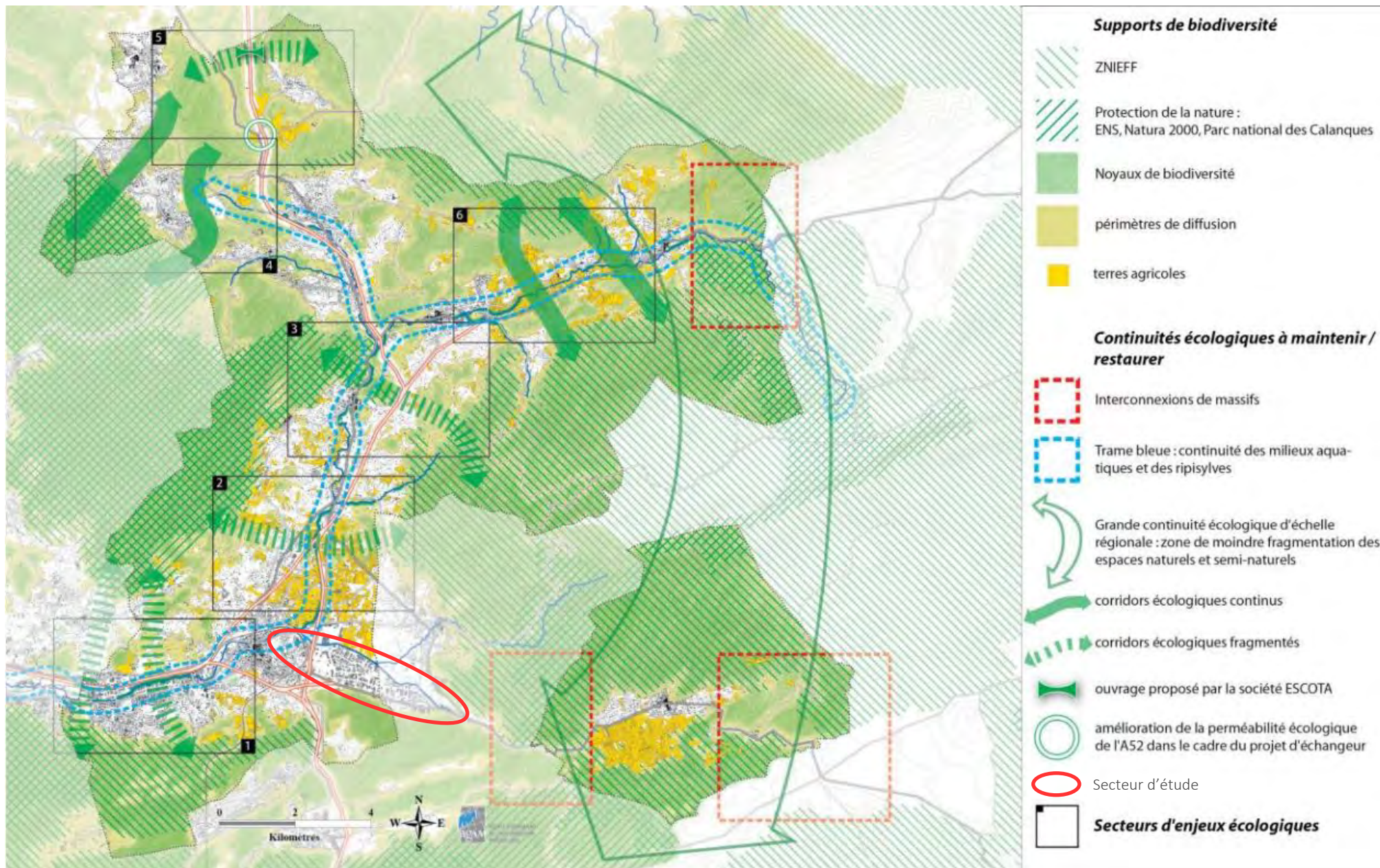


Figure 6. Éléments de TVB du SCOT à proximité du secteur d'étude (source : SCOT Pays d'Aubagne et de l'étoile, carte n° 21-2013)

2.6. Plans Nationaux d'Actions

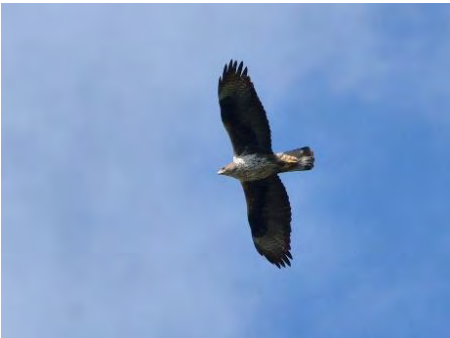
Les Plans Nationaux d'Actions (PNA) constituent un des axes de la politique française en matière de préservation de la biodiversité. Ils complètent les actions préservant des espaces, en se focalisant sur des espèces considérées comme particulièrement menacées.

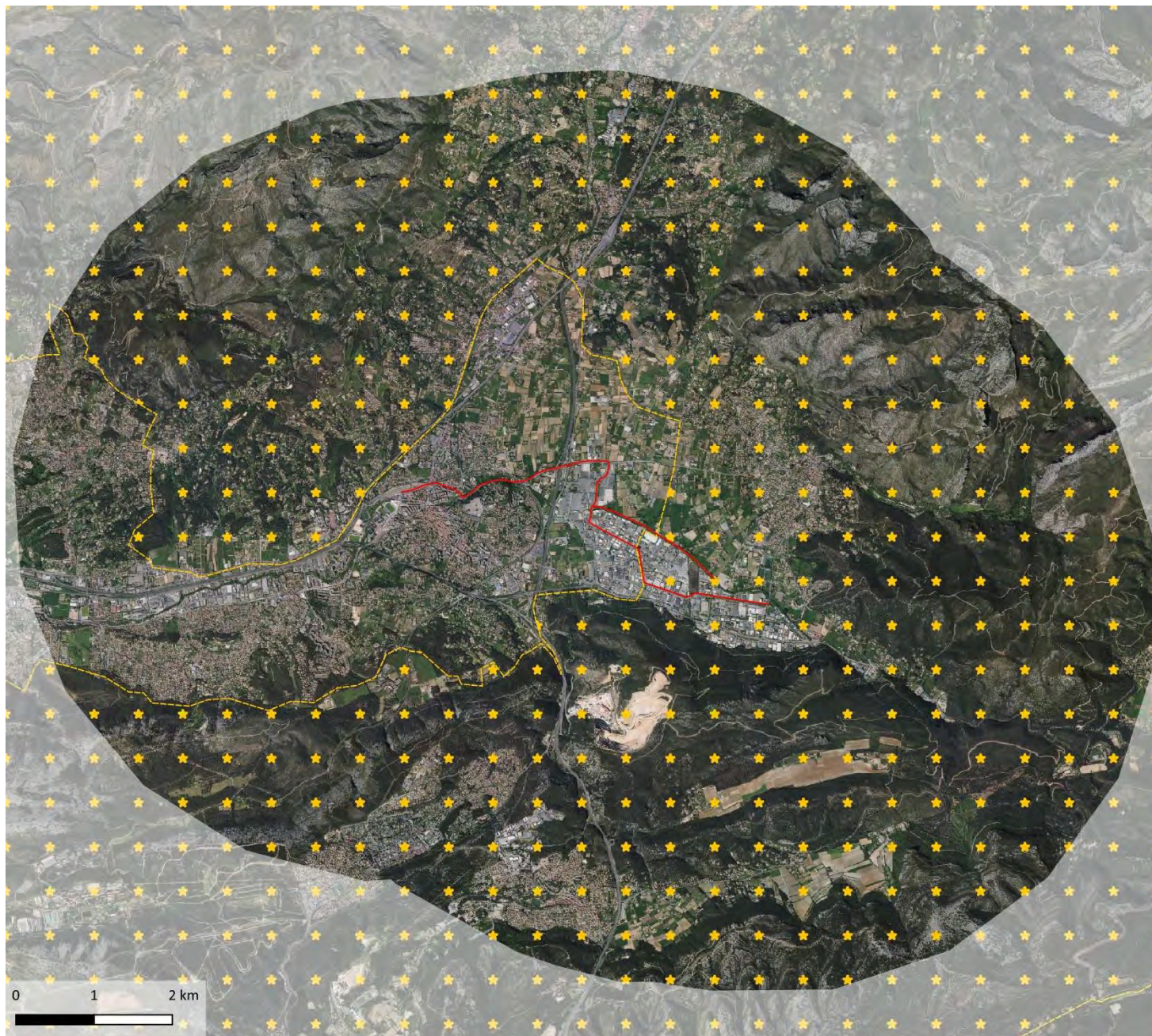
Chaque Plan d'Action fait l'objet d'un document présentant la biologie de l'espèce concernée, son statut en France, les menaces identifiées et les actions les plus appropriées.

Le document s'accompagne de cartes, reprises sur le serveur du ministère de l'Environnement, qui n'ont pas de valeur réglementaire mais indiquent quelles sont les zones sur lesquelles les actions de préservation doivent être engagées en priorité.

L'État finance ces actions, avec l'aide d'autres partenaires comme les Régions ou Départements.

L'aire d'influence naturaliste est concernée par un périmètre PNA aAgle de Bonelli. Il est également superposé au secteur de projet en partie.

Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>
L'aigle de Bonelli (<i>Aquila fasciata</i>) est un rapace de taille moyenne des climats semi-arides dont la présence en France, comme en Europe, se limite au pourtour méditerranéen. L'espèce est en déclin depuis 50 ans sur toute son aire de répartition (Inde, Chine, Moyen-Orient, Maghreb et sud de l'Europe). En France, la population nicheuse était estimée à 80 couples en 1960 et il n'en restait que 22 en 2002 (elle atteint 35 couples en 2018). Lorsqu'ils quittent définitivement le nid, les individus juvéniles entament une période d'erratisme de deux ans environ. Ils visitent alors des zones riches en proies (même si elles ne sont pas favorables à la reproduction) avant la recherche d'un partenaire et la fixation sur un site de reproduction. En France, deux secteurs ont été identifiés : Béziers Sud-Est et la Crau-Camargue. Des domaines vitaux de couples ont également été définis et matérialisés. > Le périmètre de PNA pour l'espèce s'étend en partie sur le secteur de projet.	<i>Crédit photo : L. Pelloli</i> 



Expertise faunistique et floristique

Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus entre
la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds

Aubagne et Gémenos (13)

Plan National d'Actions

 Aigle de Bonelli
(Domaine vital)

Localisation de l'aire d'étude

 Tracé du projet

Sources:
PNA : DREAL PACA
AEN : SPL Façonéo
BD ORTHO (2017) : IGN-F
Projection: RGF Lambert 93
(EPSG 2154)

Cartographie réalisée par Naturae,
octobre 2021.



Figure 7. Périmètres de plans nationaux d'actions sur l'aire d'influence naturaliste

3. MÉTHODOLOGIE

3.1. Protocoles d'inventaire

Les relevés ont visé à l'identification de l'ensemble des espèces patrimoniales, qu'elles représentent un enjeu de conservation (rare ou menacée) et/ou un enjeu réglementaire (protection), et qu'elles aient ou non été recensées dans la bibliographie.

Pour faciliter la collecte et la saisie des données sur le terrain, Naturæ est équipé d'outils informatiques embarqués avec GPS intégré (Pocket PC Trimble Juno 3B), l'ensemble des données récoltées sur le terrain est ensuite intégré à une base de données sous SIG.

Parallèlement à l'évaluation des enjeux en termes de biodiversité, un recensement plus complet des différentes espèces présentes sur le secteur d'études a été réalisé.

Habitats naturels et flore

La phase de recherches bibliographiques a permis de dresser une liste d'habitats potentiels sur le secteur d'étude, notamment à partir de l'orthophotographie du secteur et des données d'occupation du sol de l'OCSOL LR 2006. Les prospections de terrain ont alors visé à vérifier les informations disponibles et à obtenir une meilleure analyse des habitats. Ceci a été réalisé sur la base de l'observation des types de peuplements (forêts, pelouses, ...) et des cortèges d'espèces végétales présentes. Les notes prises sur le terrain ont permis de cartographier les habitats à l'aide d'un logiciel SIG (Quantum GIS) selon la classification des habitats EUNIS « *European Nature Information System* » ou Système d'information européen sur la nature.

Les relevés floristiques ont visé à la fois à la caractérisation des habitats naturels et à la recherche d'espèces à enjeux. Ils ont par ailleurs été l'occasion d'améliorer les connaissances sur le secteur d'étude et sur son fonctionnement écologique (diversité floristique, espèces envahissantes, plantes hôtes...). Cet inventaire de la flore a été réalisé lors de prospections aléatoires sur le secteur d'étude. Les relevés floristiques réalisés dans chaque habitat sont synthétisés en annexe de cette étude.

Avifaune

Afin de déterminer le cortège d'espèces utilisant les zones d'inventaire, les inventaires ont reposé sur deux bases :

- > L'observation (jumelles et longue-vue) ;
- > L'écoute.

L'objectif est de tendre vers une détection exhaustive des espèces utilisant le site, même si sans une pression d'échantillonnage très importante, il est difficile d'atteindre cette finalité. L'intérêt du site pour la migration (couloir migratoire) et la halte des oiseaux est également étudié. Les oiseaux font partie des groupes actifs tout au long de l'année, typiquement, ils utilisent potentiellement le site de trois manières différentes :

- > Durant la nidification (printemps et été) ;
- > Durant les migrations pré- et post-nuptiales (hiver/printemps et automne/hiver) ;
- > En période d'hivernage (hiver).

a. Nidification

Deux méthodes ont été employées :

- > L'écoute des chants nuptiaux et cris d'oiseaux à partir de points d'écoute réalisés sur l'aire d'étude (méthode semi-quantitative inspirée des Indices Ponctuels d'Abondance).
- > La recherche à vue des oiseaux plus silencieux (rapaces diurnes notamment)

b. Migration

L'intérêt du site pour la migration a été étudié lors d'une journée fin mars, en période de migration pré-nuptiale. Les

inventaires ont débuté au lever du soleil (07h30) et se sont terminés en début d'après-midi (14h), afin de couvrir la période de vol de la plupart des espèces migrant de jour.

C. Hivernage

L'étude de l'avifaune hivernante a été réalisée par des parcours pédestres au sein de l'aire d'étude immédiate et sur l'observation à partir de points fixes. Le passage a été réalisé en janvier.

Herpétofaune

Les reptiles ont été recherchés sur des zones de gîtes potentiels (pierriers, murets, tas de bois) et de chasse lors de périodes ensoleillées. Les amphibiens ont été recensés par points d'écoute nocturnes fin mars et début juin.

Chiroptères

Les prospections dédiées aux Chiroptères ont été réalisées en juillet 2021, en période de mise-bas et d'élevage des jeunes. La zone de projet a été parcourue afin d'évaluer les potentialités en termes de gîtes, d'habitats de chasse et d'axes de déplacement. Les inventaires Chiroptères proprement dits ont été menés sur 2 points d'écoute simultanés d'une durée de deux nuits complètes (départ 30 min avant le coucher du soleil et arrêt 30 min après son lever environ). Ils ont été réalisés à l'aide de SM2BAT+ disposés, autant que possible, au niveau ou à proximité d'éléments remarquables du paysage. Les milieux dans lesquels ils ont été disposés sont succinctement décrits ci-après :

- > P1 : situé au niveau d'un alignement d'arbres et arbustes, d'un fossé et d'une voie de circulation peu fréquentée, à l'interface entre une zone industrialo-commerciale et une zone agricole (prairies de fauche, pâtures) disposant de quelques linéaires boisés et zones d'urbanisation diffuse (habitations, dépendances et jardins).
- > P2 : au niveau d'un cours d'eau plus ou moins permanent bordé d'une étroite ripisylve disposant d'arbres de très gros diamètre, et à l'interface entre une prairie de fauche et un large bassin de rétention des eaux pluviales en grande partie occupé par une roselière.

Mammalofaune (hors Chiroptères)

Le recensement des mammifères (hors Chiroptères) a été effectué au cours des autres inventaires. Il s'est basé sur l'observation directe à vue lors des autres prospections, ainsi que sur des indices de présence (traces, fèces, terriers...).

Insectes

L'inventaire des insectes a été réalisé lors de plusieurs passages, adaptés au niveau de la période à la phénologie des espèces (avril pour les papillons précoces, fin mai pour la plupart des Rhopalocères, fin juillet pour les Odonates et la plupart des Orthoptères). Les Rhopalocères, Odonates et Orthoptères ont été inventoriés par prospection des différents milieux et zones de présence spécifiques supposées. Les relevés ont reposé sur deux bases : l'observation à vue ou avec capture à l'aide d'un filet entomologique (filet à papillons et filet fauchoir), et l'écoute.

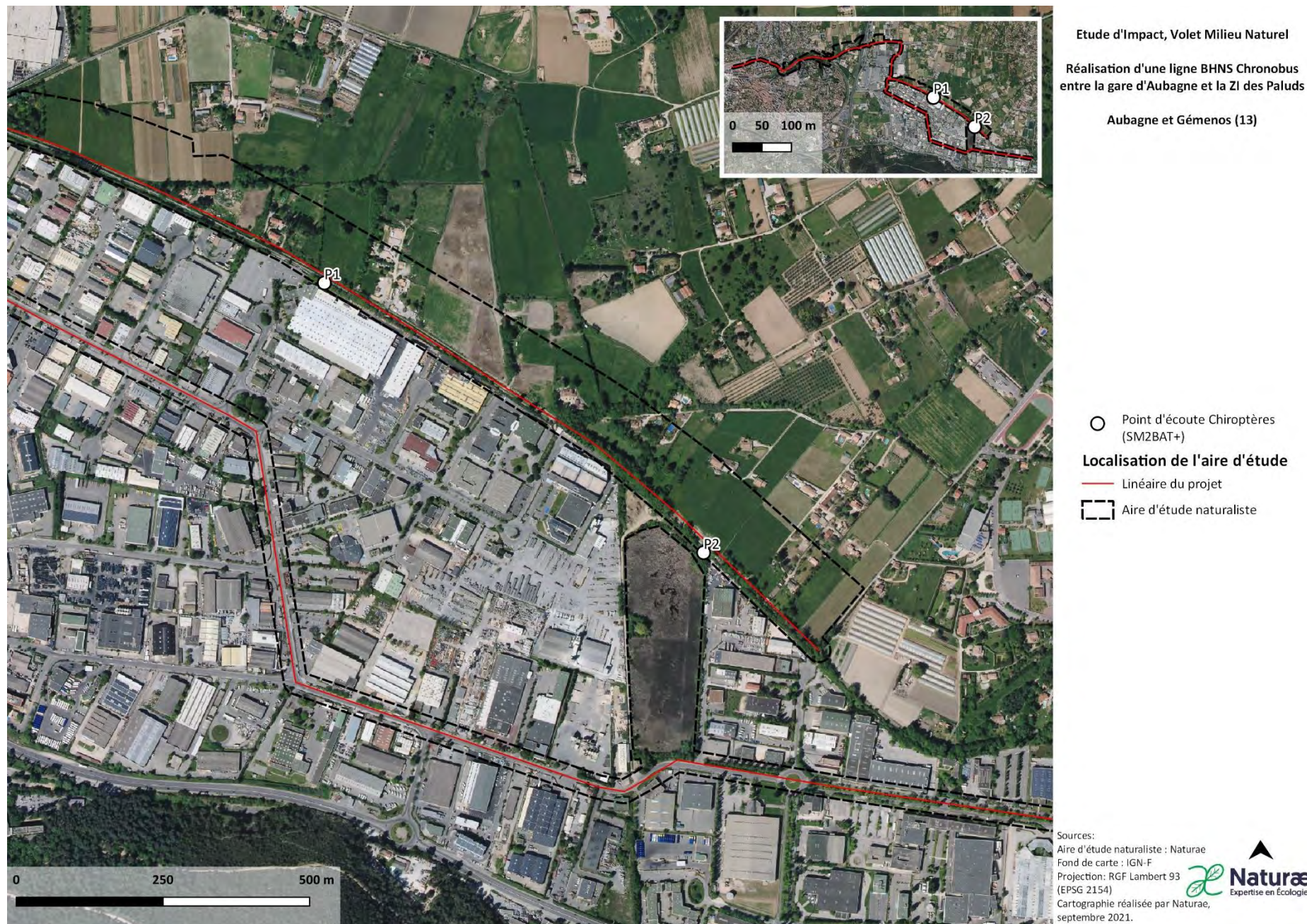


Figure 8. Localisation des points d'écoute pour les Chiroptères

3.2. Calendrier des prospections réalisées

Tableau 3. Détails des prospections de terrain réalisées

Date	Groupes visés	Intervenants	Conditions météorologiques	Principaux objectifs des prospections
18/01/2021	Avifaune	Léo PELLOLI	Température : 10° C Vent : très faible Pluviosité : nulle Nébulosité : nulle	Inventaire de l'avifaune hivernante
18/02/2021	Flore	Léo Giardi	Temps pluvieux.	Inventaire de la flore précoce
22/03/2021	Herpétofaune Entomofaune	Caroline Micallef	Ciel dégagé. Pas de vent. Temp : 13-16°C	Inventaire des reptiles Inventaire de l'entomofaune précoce
29/03/2021	Amphibiens Avifaune nocturne	Léo PELLOLI	Ciel dégagé. Vent faible. Température : 08-13°C.	Inventaire des amphibiens Inventaire de l'avifaune nocturne
30/03/2021	Avifaune hivernante	Léo PELLOLI	Ciel dégagé. Vent faible. Température : 08-13°C.	Inventaire de l'avifaune nicheuse précoce Inventaire de l'avifaune migratrice
04/05/2021	Flore/Habitats naturels	Léo Giardi	Temps ensoleillé.	Inventaire de la flore de pleine saison Inventaire des habitats naturels
18/05/2021	Herpétofaune Entomofaune	Caroline Micallef	Ciel dégagé puis légèrement couvert. Vent nul à faible. Température : 18 à 22 °C	Inventaire des reptiles Inventaire de l'entomofaune
03/06/2021	Amphibiens Avifaune nocturne	Léo PELLOLI	Température : 19-22° C Vent : nul Pluviosité : nulle Nébulosité : faible	Inventaire des amphibiens Inventaire de l'avifaune nocturne
04/06/2021	Amphibiens Avifaune nocturne	Léo PELLOLI	Température : 17-25° C Vent : nul Pluviosité : nulle Nébulosité : nulle	Inventaire des oiseaux nicheurs tardifs
29/06/2021	Flore/Habitats naturels	Léo Giardi	Temps ensoleillé.	Inventaire de la flore tardive Inventaire des habitats naturels
06/07/2021	Chiroptérofaune	Olivier BELON	Ciel faiblement couvert. Vent faible à moyen. Temp. nocturne : 20-25°C	Prospection diurne (gîtes et milieux) et inventaire nocturne des Chiroptères (nuit complète) sur les points P1 et P2.
07/07/2021	Chiroptérofaune	Olivier BELON	Ciel dégagé. Vent moyen. Temp. nocturne : 20-25°C	Inventaire nocturne des Chiroptères (nuit complète) sur les points P1 et P2.
27/07/2021	Entomofaune	Caroline Micallef	Temps ensoleillé. Pas de vent. Temp : 27-30°C	Inventaire de l'entomofaune

3.3. Experts naturalistes

Tableau 4. Experts naturalistes pour chaque groupe taxonomique

Compartiment étudié	Intervenant
Habitats naturels et flore	Léo Giardi
Avifaune	Léo Pelloli
Herpétofaune	Caroline Micallef et Léo Pelloli
Chiroptérofaune	Olivier Belon
Mammalofaune (hors Chiroptères)	Léo Pelloli
Entomofaune	Caroline Micallef

3.4. Bioévaluation

Les enjeux de conservation des espèces patrimoniales observées sur le terrain ont été évalués et hiérarchisés. La méthodologie est celle communément employée en Occitanie et originellement développée par la DREAL LR.

Huit critères de trois grands types sont utilisés pour juger de l'enjeu de conservation d'une espèce ou d'un habitat.

Groupe de critères	Critères
Juridique	C1_statut de protection nationale
	C2_statut de protection européen (directives Natura 2000)
Responsabilité	C3_statut déterminant ZNIEFF PACA
	C4_statut sur liste rouge UICN France
	C5_statut sur liste rouge régionale pour les oiseaux nicheurs
	C6_espèces concernées par un Plan National d'Actions
	C7_responsabilité régionale (méthode N2000, CSRPN)
Sensibilité écologique	C8-1_sensibilité / aire de répartition
	C8-2_sensibilité / amplitude écologique
	C8-3_sensibilité / effectifs
	C8-4_sensibilité / dynamique de populations (x2)

À chacun de ces critères est attribuée une note de 0 à 4 correspondant à différentes modalités spécifiques (e.g. présence d'une espèce par type d'annexe des directives Natura 2000). Les notes sont ensuite moyennées par groupe. Le niveau d'enjeu synthétique est établi dans un premier temps sur les seuls groupes des critères de **responsabilité** et de **sensibilité écologique**. La moyenne de ces deux groupes est sommée et permet de définir les enjeux correspondant aux seuils suivants :

- > somme ≥ 7 : enjeu rédhibitoire
- > somme $\geq 5,6$: enjeu très fort
- > somme ≥ 4 : enjeu fort
- > somme ≥ 2 : enjeu modéré
- > somme ≥ 0 : enjeu faible
- > somme = 0 : enjeu négligeable

Le niveau d'enjeu **juridique** n'intervient que dans un second temps, pour confirmer ou infirmer la note d'enjeu obtenue à partir des deux premiers groupes, dans les cas en limites de classes d'enjeu (+ ou – 10% par rapport aux seuils).

Le niveau d'enjeu retenu a été arbitré entre ces deux choix, à dire d'expert, le cas échéant, en faisant intervenir d'autres critères complémentaires (menace locale, typicité de l'habitat de l'espèce...) afin d'obtenir un enjeu local tenant compte du contexte de la zone d'étude. Les enjeux sont représentés par le code couleur suivant :

Codification des enjeux

Code couleur	Niveau d'enjeu
	Rédhibitoire
	Très fort
	Fort
	Modéré
	Faible
	Négligeable

Flore et habitats

Pour les espèces floristiques, le niveau d'enjeu local est déterminé en fonction de paramètres tels que la taille des stations, la qualité de l'habitat, ou encore la situation au sein de l'aire de répartition.

Pour les habitats, l'enjeu local dépend de l'état de conservation, de la dynamique évolutive, ou encore de l'accueil d'espèces patrimoniales.

Avifaune

Pour l'avifaune, si l'espèce n'utilise le site que pour ses déplacements, l'enjeu local est réduit de deux niveaux. S'il n'utilise le site qu'en halte migratoire, ou en période hivernage ou à tout moment de l'année pour seulement son alimentation, l'enjeu local est réduit d'un niveau. Si l'espèce utilise le site pour sa nidification, l'enjeu local attribué reste au niveau d'enjeu régional. La tendance de dynamique des populations (en amélioration, stable ou en déclin) peut aussi être utilisée pour déterminer l'enjeu local plus précisément, ainsi que les données de populations recensées dans les sites Natura 2000 à proximité.

Amphibiens

Pour les Amphibiens, s'ils sont contactés en dehors d'un site de reproduction propice, l'enjeu est baissé d'un niveau. Si des mâles chanteurs, des pontes, des larves, ou des juvéniles sont contactés à proximité d'une zone humide favorable à leur reproduction, le niveau d'enjeu local reste celui attribué au niveau régional.

Reptiles

Pour les Reptiles, il est plus difficile d'avérer la reproduction de l'espèce. Cependant, les reptiles restent généralement à proximité de leurs gîtes de repos, et sont présents toute l'année sur le même secteur. En général, s'ils sont donc observés sur un habitat favorable à l'espèce, on considère que le niveau d'enjeu doit se calquer sur le niveau d'enjeu régional.

Mammifères (hors chiroptères)

La présence de Mammifères étant le plus souvent avérée par l'observation d'empreintes, de fèces, de traces de repas, ou de terriers, il est possible grâce à ces indices de présence de déterminer l'utilisation du site pour l'espèce. Selon les espèces, cette appréciation varie au cas par cas, en fonction notamment de ses capacités de déplacement. De manière générale, la présence de terriers, pour des espèces comme le lapin de garenne ou le renard roux, permet de considérer l'espèce comme utilisant le site au cours de l'intégralité de son cycle biologique. Les empreintes de grandes espèces (chevreuil européen, sanglier) ne permettent de justifier une utilisation du site qu'en tant que corridor de déplacement. Pour les plus petites espèces comme les rongeurs, des empreintes suffisent à considérer l'espèce comme accomplissant l'intégralité de son cycle biologique sur le site.

Chiroptères

Pour les Chiroptères, de nombreux facteurs vont entrer en considération afin d'évaluer l'enjeu local. Les espèces avérées seront évaluées en fonction du nombre de contacts, pondéré par leur détectabilité, celle-ci pouvant fortement varier d'une espèce à l'autre. La présence de gîte et la qualité des milieux seront également prises en compte. Ainsi, l'enjeu local pourra aussi bien être amoindri (milieux peu favorables, présence peu marquée, etc.) ou renforcés (milieux très favorables, proximité d'un gîte, etc.) par rapport à l'enjeu régional. La diversité spécifique sera également prise en compte dans l'évaluation de l'enjeu global pour les chiroptères.

Odonates

Pour les Odonates Anisoptères (libellules), du fait de leur grande mobilité, si les individus ne sont pas observés à proximité d'une zone humide favorable à leur reproduction (ex : rivière pour les cordulies, mares ou fossés en eau pour les orthétrums) le niveau d'enjeu est baissé de deux niveaux. Si par contre l'espèce est observée à proximité d'une zone humide favorable à sa reproduction, le niveau d'enjeu est baissé d'un niveau seulement. Enfin, si des émergences, des

exuvies ou des comportements de ponte sont observées dans une zone humide, le niveau d'enjeu local reste calqué sur le niveau d'enjeu régional. Pour les Zygoptères (demoiselles), on est en présence d'espèces un peu moins mobiles. En effet, ces derniers s'éloignent peu de leur lieu de reproduction. L'enjeu n'est jamais baissé de 2 niveaux. Il peut être baissé de 1 niveau seulement si un individu est observé, quelle que soit la distance avec une zone humide. Si des émergences, des exuvies ou des comportements de ponte sont observés dans une zone humide, le niveau d'enjeu local reste calqué sur le niveau d'enjeu régional.

Rhopalocères et Zygènes

Pour les Rhopalocères (papillons de jour) et les Zygènes, on est encore en présence d'espèces très mobiles. La définition de l'enjeu local est donc soumise à la présence de plantes hôtes spécifiques à l'espèce. Si l'espèce est observée sur le site mais que sa plante hôte n'est pas présente, l'enjeu local est baissé d'un niveau (reproduction sur le site même peu probable). Si l'espèce est observée sur le site et que sa plante hôte y est présente, l'enjeu est celui maximal défini par la présence de l'espèce, évalué avec la méthode préconisée par la DREAL pour la hiérarchisation des enjeux (le niveau d'enjeu régional n'a pas encore été déterminé pour ces taxons).

Autres insectes

Pour les autres insectes (Hémiptères, Homoptères, Coléoptères) le niveau d'enjeu local est examiné au cas par cas. Cela permet de dresser une liste hiérarchisée des enjeux d'espèces au niveau local. En général, les enjeux faibles n'engendrent pas de difficultés concernant le projet d'aménagement. Les enjeux modérés, en revanche, doivent être pris en compte par celui-ci. Cette prise en compte passe par diverses préconisations d'aménagement, comme par exemple des mesures d'évitement ou des mesures de réduction des impacts. Pour les enjeux locaux forts et très forts, il est préconisé d'éviter tout impact, non seulement dans un intérêt écologique, mais aussi afin d'éviter les complications liées à l'étude d'impact et aux mesures compensatoires qui risquent d'en découler.

4. RÉSULTATS

4.1. Habitats naturels et semi-naturels

La caractérisation des habitats de l'aire d'étude initiale a été réalisée sur la base des prospections réalisées par un expert botaniste phytosociologue en 2021. Trois passages ont été effectués afin de couvrir les différents stades phénologiques des plantes (mars, mai et fin juin).

L'aire d'étude se situant au cœur de l'agglomération aubagnaise, la plupart des habitats naturels sont d'origine anthropique ou largement dégradés. On y retrouve des habitats ouverts comme des prairies de fauche et de pâturage, des jardins et des habitations, ainsi que des habitats fermés comme des haies ou des boisements anthropiques.

Il est important de noter qu'à l'ouest de l'aire d'étude, le long de l'Huveaune, se développent des végétations des berges de cours d'eau qui dénotent par leur naturalité et leur originalité au sein de la tache urbaine.

Les secteurs très urbanisés n'ont pas été cartographiés car ils ne présentent aucun habitat naturel hormis des bâtiments et des pelouses de parcs. La finesse de la représentation de ces habitats aurait rendu la lecture de la carte impossible.

La quasi-totalité des habitats identifiés ne présente donc pas d'intérêt particulier en tant que tel (habitats d'intérêt communautaire ou ZNIEFF), étant donné leur aspect anthropique, leur intérêt écologique moindre et leur abondance dans la région. Seules les végétations des berges de l'Huveaune sont considérées à enjeu modéré.

Les habitats naturels identifiés sur l'aire d'étude sont décrits pages suivantes et cartographiés page 32 à 34.

Milieux humides

Végétations des berges de cours d'eau

EUNIS C3.1

Intitulé EUNIS : « Formations à hélophytes riches en espèces »

Les végétations des berges de cours d'eau sont situées au bord de l'Huveaune dans la partie ouest de l'aire d'étude. Elles sont composées de grands hélophytes comme la laïche à épis pendants (*Carex pendula*), le souchet long (*Cyperus longus*), la scrophulaire à feuilles auriculées (*Scrophularia auriculata*) ou encore la dorycnie dressée (*Lotus dorycnium*). Cet habitat est en très bon état de conservation et représente une originalité au sein de l'aire d'étude. De plus il est propice au cycle biologique de nombreuses espèces d'odonates.



ENJEU LOCAL MODERE

Phragmitaie à *Phragmites australis*

EUNIS C3.21

Surface : 4,2 ha soit 10,3 % de l'aire d'étude naturaliste

La phragmitaie présente sur l'aire d'étude constitue une grande zone dominée par le roseau (*Phragmites australis*) ainsi que quelques massettes de Saint-Domingue (*Typha domingensis*). Le sol est engorgé une longue partie de l'année, mais aucune autre espèce végétale n'a été inventoriée au sein de cet habitat qui est une relique de la vallée. En revanche la phragmitaie est favorable aux oiseaux paludicoles.



ENJEU LOCAL FAIBLE

Milieux ouverts

Pâturages		EUNIS E2.1
Intitulé EUNIS : Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage		Code EUR27 : 6220
Surface : 2,1 ha, soit 5,2 % de l'aire d'étude naturaliste		
Les pâturages sont situés à l'est de l'aire d'étude. On y retrouve une flore commune composée d'espèces à large répartition comme l'ivraie (<i>Lolium perenne</i>) ou la luzerne cultivée (<i>Medicago sativa</i> subsp. <i>sativa</i>). En raison d'un pâturage équin intensif cet habitat est peu diversifié.		
ENJEU LOCAL FAIBLE		

Pelouses des parcs		EUNIS E2.64
Surface : 0,6 ha, soit 1,6 % de l'aire d'étude naturaliste		
Les pelouses des parcs sont situées de part et d'autre de l'aire d'étude le long des rues. Elles sont semées et composées d'espèces communes comme la paquerette (<i>Bellis perennis</i>). Cet habitat est régulièrement tondu et fauché, ce qui permet le développement d'espèces au cycle rapide, les autres n'ayant pas le temps de fleurir et de fructifier.		
ENJEU LOCAL FAIBLE		

Prairies fauchées		EUNIS E2.1
Surface : 8,7 ha, soit 21 % de l'aire d'étude naturaliste		Code EUR27 : 6220
Les prairies fauchées situées à l'est de l'aire d'étude sont composées d'espèces mésophiles comme le fromental (<i>Arrhenatherum elatius</i>), le dactyle (<i>Dactylis glomerata</i>), la sauge des prés (<i>Salvia pratensis</i>) ou la vesce cultivée (<i>Vicia sativa</i>). On retrouve une forte diversité dans certaines parcelles compte tenu du contexte urbain, avec plus d'une vingtaine d'espèces végétales.		
ENJEU LOCAL FAIBLE		

Végétations herbacées anthropiques

E5.1

Surface : 1,3 ha, soit 3,2 % de l'aire d'étude naturaliste

Les végétations herbacées anthropiques sont composées d'espèces végétales communes à large répartition, souvent nitrophiles. Elles se développent généralement le long des routes ou dans les zones délaissées mais sans passé agricole. Sur l'aire d'étude, cet habitat est composé de folle avoine (*Avena barbata*), de mauve sylvestre (*Malva sylvestris*), de fenouil (*Foeniculum vulgare*), d'érodium à de crépide de Nîmes (*Crepis sancta*) et de nombreuses autres espèces associées.



ENJEU LOCAL FAIBLE

Milieux anthropisés

Habitations, bâtiments et jardins

EUNIS J1

Surface : 9,1 ha, soit 22,1 % de l'aire d'étude naturaliste

Cet habitat anthropique regroupe au sein de l'aire d'étude les bâtiments, constructions résidentielles et jardins privés. La flore y est pauvre et peu diversifiée. Dans les jardins privés sont cultivés des espèces exogènes à des fins décoratives.



ENJEU LOCAL NUL

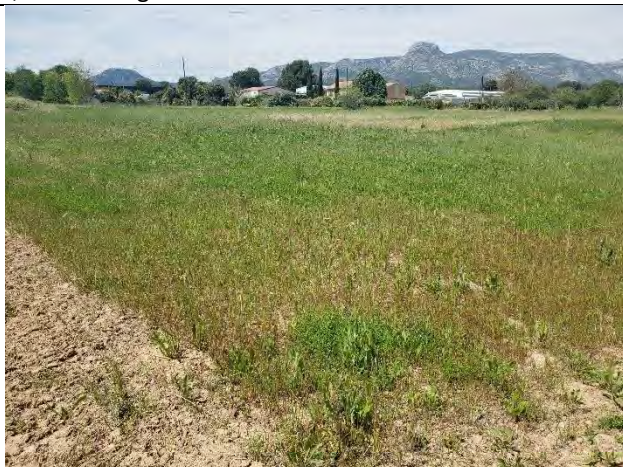
Milieux agricoles & post-cultureux

Monocultures intensives

EUNIS I1.1

Surface : 2,5 ha, soit 6,3 % de l'aire d'étude naturaliste, dont 0,27 ha de vigne en friche

Il s'agit principalement de plantations en monoculture. Les quelques espèces indigènes qui s'y développent sont des adventices comme la fausse roquette (*Diplotaxis eruroides*) ou la véronique de Perse (*Veronica persica*).



ENJEU LOCAL NUL

Milieux arbustifs et arborés

Boisements mésotrophes		EUNIS G1.A
Surface : 5,8 ha, soit 14,1 % de l'aire d'étude naturaliste		
Ces boisements sont des végétations fermées où dominent plusieurs essences communes comme le frêne à feuilles étroites (<i>Fraxinus angustifolius</i>) ou le sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>). Ils sont souvent accompagnés, dans les zones dégagées, d'une strate herbacée avec des espèces nitrophiles comme le chiendent rampant (<i>Elytrigia repens</i>) ou le brome stérile (<i>Bromus sterilis</i>). On les retrouve de part et d'autre de l'aire d'étude sur des faciès différents selon la densité des essences arborées.		
ENJEU LOCAL FAIBLE		

Forêts riveraines méditerranéennes		EUNIS G1.3
Surface : 0,8 ha, soit 2 % de l'aire d'étude naturaliste		
Les forêts riveraines méditerranéennes sont composées principalement de frêne à feuilles étroites (<i>Fraxinus angustifolius</i>), de peuplier noir (<i>Populus nigra</i>) et d'orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>). La strate herbacée est composée de quelques espèces comme le brachypode des bois (<i>Brachypodium sylvaticum</i>) ou la grande prêle (<i>Equisetum telmateia</i>). Cet habitat naturel est présent sur l'aire d'étude au bord de l'Huveaune. Les autres boisements rivulaires ne sont pas assez caractérisés pour figurer comme tel.		
ENJEU LOCAL FAIBLE		

Haie		EUNIS FA
Surface : 0,1 ha, soit 0,4 % de l'aire d'étude naturaliste		
Cet habitat concerne la haie située proche de le l'Huveaune. Il s'agit d'une formation végétale linéaire composée essentiellement de frêne à feuilles étroites (<i>Fraxinus angustifolius</i>).		
ENJEU LOCAL FAIBLE		

Pinède à *Pinus halepensis*

EUNIS G3.74

Surface : 2,9 ha, soit 7 % de l'aire d'étude naturaliste

Les boisements à pins d'Alep (*Pinus halepensis*) sont situés au-dessus de la route de Géménos à l'ouest de l'aire d'étude. La strate herbacée de cet habitat est composée d'espèces communes comme le pissenlit obovale (*Taraxacum obovatum*), le brachypode rameux (*Brachypodium retusum*) ou encore la scabieuse (*Scabiosa atropurpurea*). On y retrouve également des orchidées comme la barlie de Robert (*Barlia robertiana*) ou l'ophrys de mars (*Ophrys arachnitiformis*).



ENJEU LOCAL FAIBLE

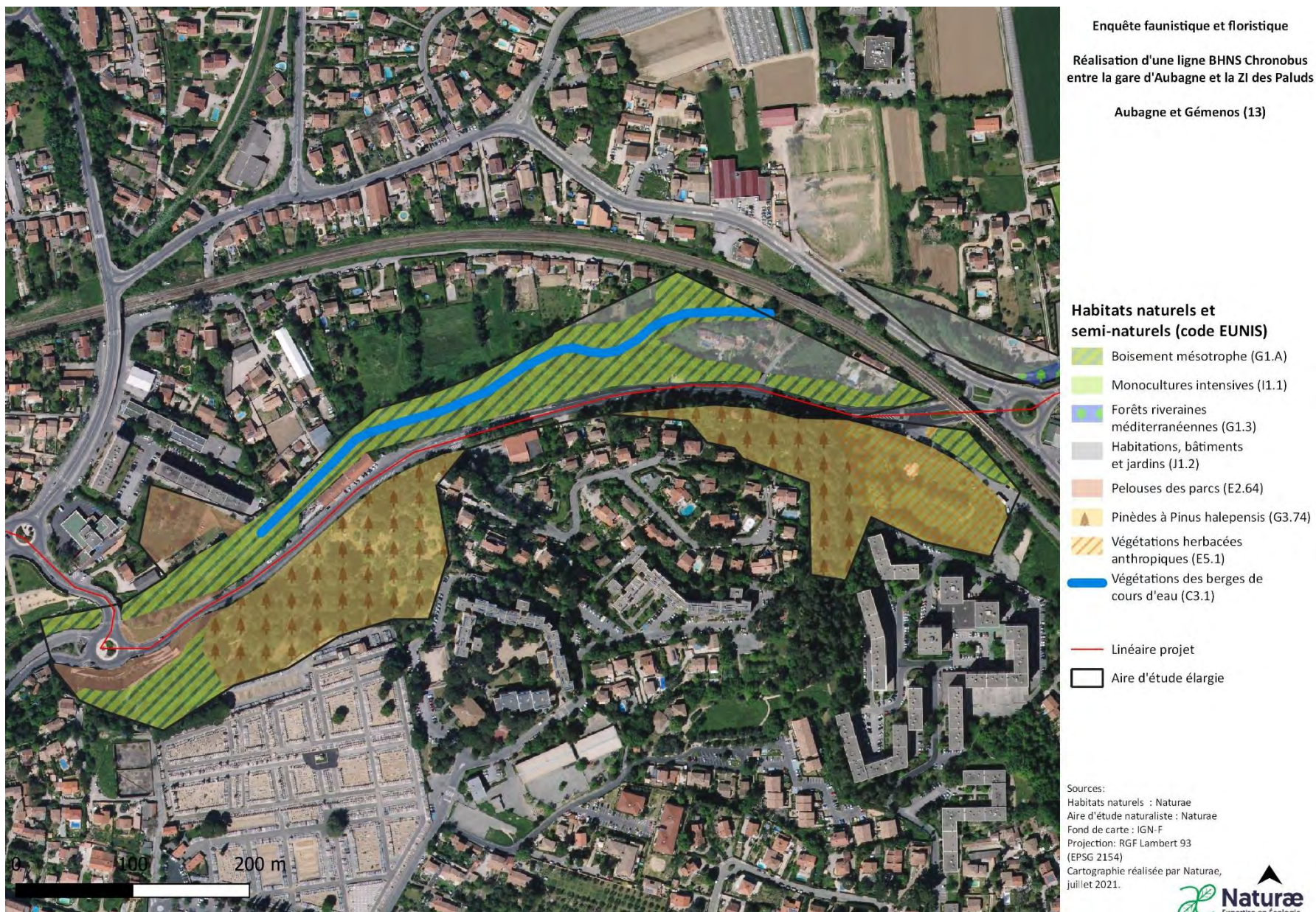


Figure 9. Habitats naturels et semi-naturels sur l'aire d'étude naturaliste (1/3)

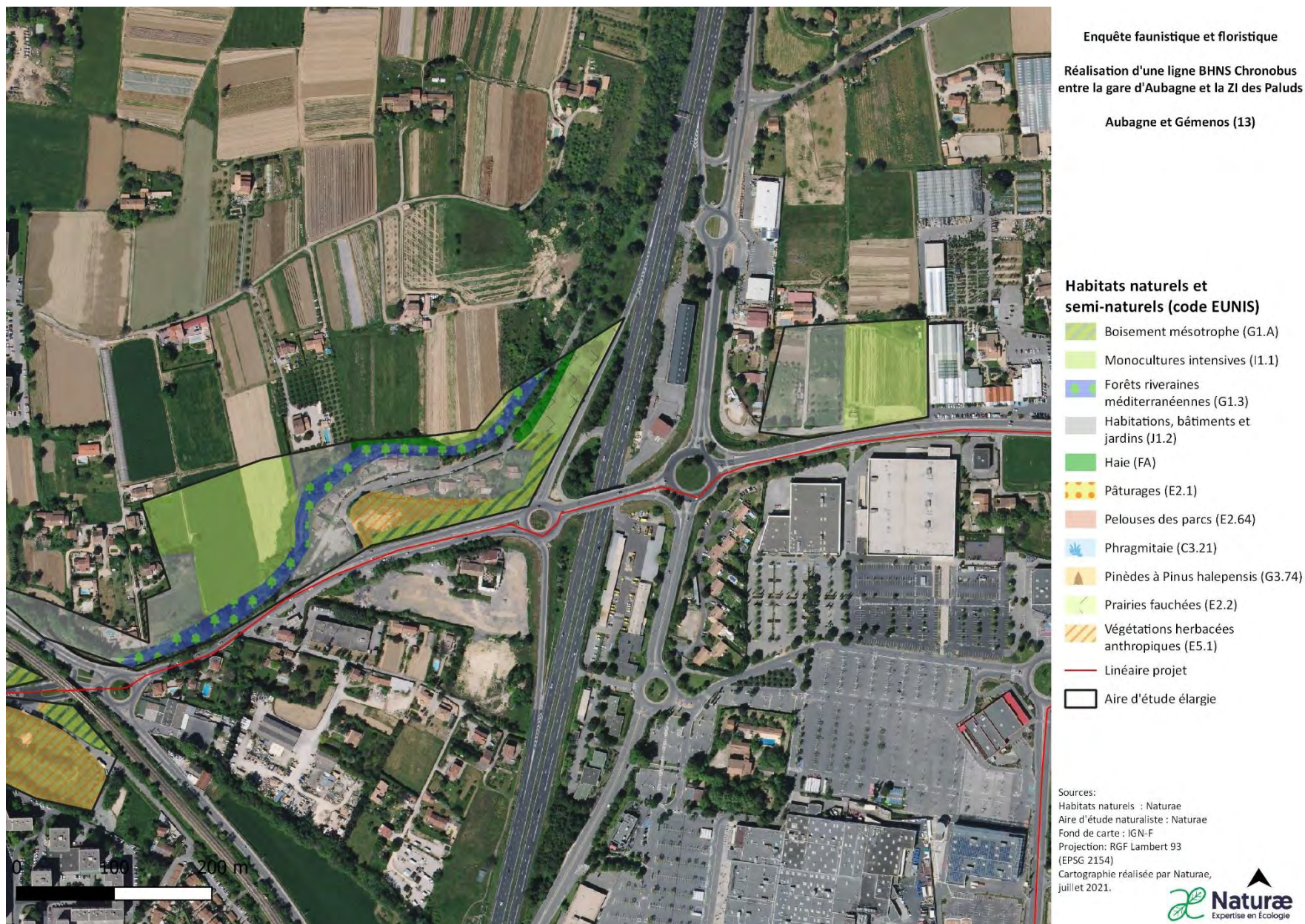


Figure 10. Habitats naturels et semi-naturels sur l'aire d'étude naturaliste (2/3)

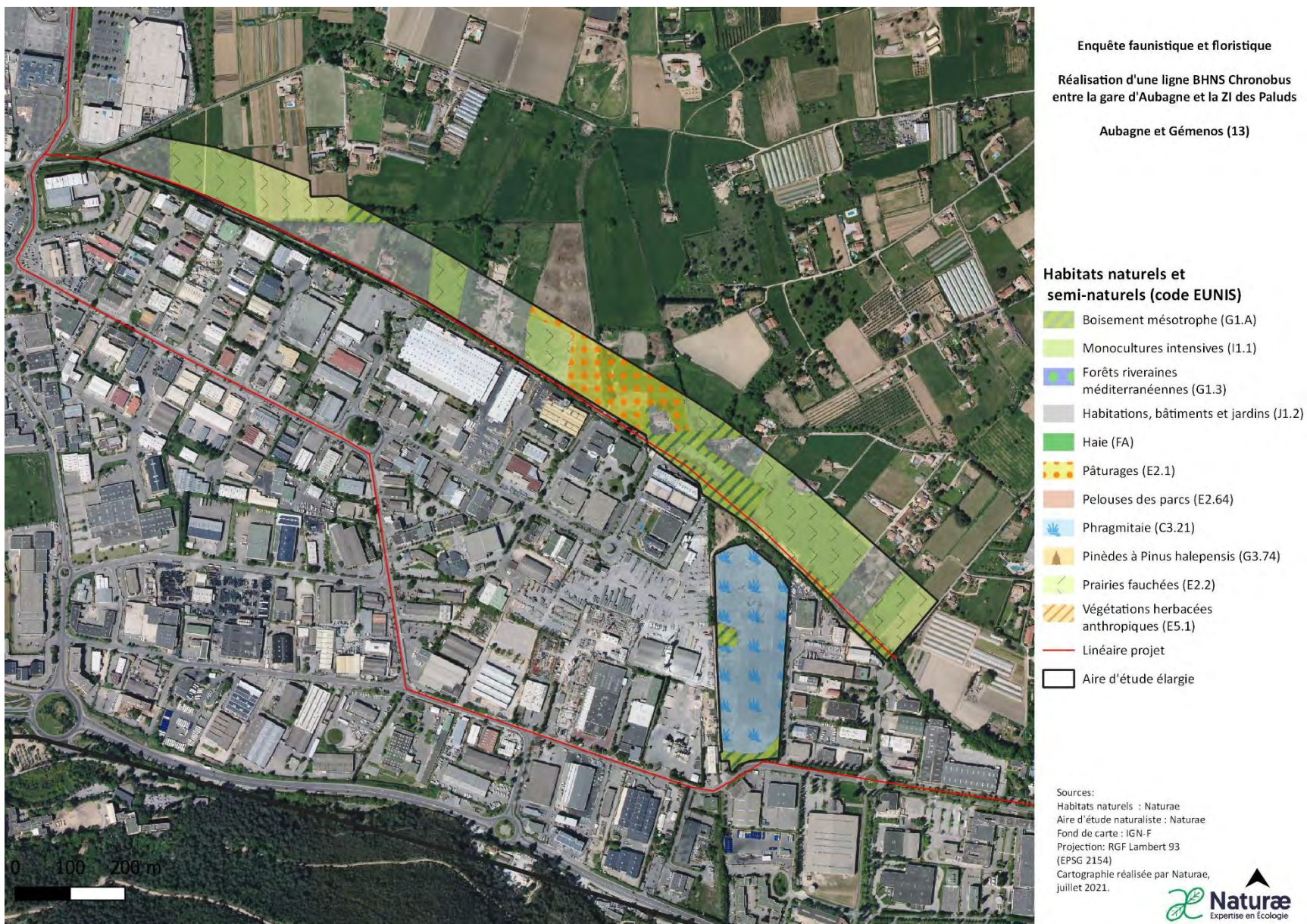


Figure 11. Habitats naturels et semi-naturels sur l'aire d'étude naturaliste (3/3)

Habitats à enjeu local

Parmi les habitats identifiés sur le secteur d'étude, aucun ne présente un intérêt patrimonial en tant que tel.

En revanche, l'habitat « Végétations des berges des cours d'eau » contraste avec les autres habitats présents sur l'aire d'étude par sa naturalité ainsi que son caractère humide. En effet, il est composé de plusieurs espèces peu fréquentes comme la scrophulaire auriculée (*Scrophularia auriculata*) et des espèces typiques des berges à héliophytes comme le lotus érigé (*Lotus rectus*) ou le souchet long (*Cyperus longus*).

Ces berges sont également favorables à de nombreuses espèces d'Odonates et de Lépidoptères. Un enjeu modéré a donc été attribué à l'habitat « Végétations des berges des cours d'eau »

Tableau 5. Statuts des habitats à enjeu local avérés sur le secteur d'étude

Intitulé	Code EUR 27	Enjeu régional	Physionomie sur site	Enjeu local
Végétations des berges des cours d'eau		MODÉRÉ	Linéaire le long de l'Huveaune, de nombreuses espèces végétales peu fréquentes et caractéristiques de ces groupements.	MODÉRÉ

Légende : * = habitat prioritaire

4.2. Zones humides

Sur l'ensemble de l'aire d'étude, deux habitats naturels présentent des végétations de zones humides :

La phragmitaie située à l'ouest d'une taille relativement importante (4 hectares) mais présentant une flore peu diversifiée, composée essentiellement de massette de Saint-Domingue (*Typha domingensis*) et de roseau (*Phragmites australis*). Cet habitat abrite plusieurs espèces d'oiseaux paludicoles (rousserolles en l'occurrence) à enjeu.

Les végétations des berges de cours d'eau, situées le long de l'Huveaune à l'ouest de l'aire d'étude. Cet habitat est en très bon état de conservation et présente une flore caractéristique composées d'espèces hélophytiques présentées ci-dessous.

Végétations des berges des cours d'eau

EUNIS C3.1

Les végétations des berges de cours d'eau sont situées au bord de l'Huveaune dans la partie ouest de l'aire d'étude. Elles sont composées de grands hélophytes comme la laïche à épis pendants (*Carex pendula*), le souchet long (*Cyperus longus*), la scrophulaire à feuilles auriculées (*Scrophularia auriculata*) ou encore la dorycnie dressée (*Lotus dorycnium*). Cet habitat est en très bon état de conservation et représente une originalité au sein de l'aire d'étude. De plus il est propice au cycle biologique de nombreuses espèces d'odonates.



ENJEU LOCAL MODERE

Phragmitaie

EUNIS C3.21

Surface : 4,2 ha soit 10,3 % de l'aire d'étude naturaliste

La phragmitaie présente sur l'aire d'étude constitue une grande zone dominée par le roseau (*Phragmites australis*) ainsi que quelques massettes de Saint-Domingue (*Typha domingensis*). Le sol est engorgé une longue partie de l'année, mais aucune autre espèce végétale n'a été inventoriée au sein de cet habitat qui est une relique de la vallée. En revanche la phragmitaie est favorable aux oiseaux paludicoles.



ENJEU LOCAL FAIBLE

4.3. Flore

Les prospections réalisées par un botaniste phytosociologue en 2021 ont permis de contacter 194 espèces végétales sur l'aire d'étude naturaliste. La liste complète des espèces végétales observées est annexée à la présente étude.

On y retrouve plusieurs cortèges différents :

- > des espèces prairiales mésophiles comme le fromental (*Arrhenatherum elatius*), le dactyle (*Dactylis glomerata*), la sauge des prés (*Salvia pratensis*) ou le trèfle des prés (*Trifolium pratense*).
- > des espèces nitrophiles des milieux anthropisés et/ou post-cultureux comme la crépide de Nîmes (*Crepis sancta*), l'urosperme de Daléchamp (*Urospermum daleschampii*), la luzerne lupuline (*Medicago lupulina*), la mauve sauvage (*Malva sylvestris*) ou le pâturin annuel (*Poa annua*).
- > des espèces plus thermophiles comme l'œillet virginal (*Dianthus godronianus*), le brachypode rameux (*Brachypodium retusum*) ou le brome érigé (*Bromus erectis*).
- > des hélophytes ou plantes affines comme le scirpe faux-jonc (*Scirpoides holoschoenus*), le lotier érigé (*Lotus rectus*), le souchet long (*Cyperus longus*), le potamot dense (*Groenlandia densa*) ou la petite lentille d'eau (*Lemna minuta*).
- > des espèces arborées ou arborescentes comme l'alaterne (*Rhamnus alaternus*), le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolius*) ou encore le peuplier noir (*Populus nigra*).

La flore présente sur l'aire d'étude est commune dans la région méditerranéenne à l'exception de la consoude bulbeuse.

Espèces floristiques à enjeu local avérées

Lors des prospections, une espèce à enjeu local très fort a été contactée. Il s'agit de la **consoude bulbeuse** (*Symphytum bulbosum*), espèce découverte récemment dans le département. Cette espèce bénéficie d'un statut de protection régional et fait partie de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF.

Cette plante est connue en France de l'extrême sud-est, dans les départements des Alpes-Maritimes, Corse du Sud et Corse du Nord, ainsi que quelques stations dans le Var. Sa présence dans les Bouches-du-Rhône n'a été confirmée qu'en 2020, non loin de l'aire d'étude (commune de Gémenos).

Consoude bulbeuse*Symphytum bulbosum*

Statut : Protection régionale, Déterminante stricte ZNIEFF

La consoude bulbeuse (*Symphytum bulbosum*) est une herbacée vivace de 20 à 30 centimètres, hérissée de poils et formant de larges colonies. Ses fleurs sont d'un blanc-jaunâtre d'environ 1 centimètre et sont réunies en cymes unipares.

Cette plante n'a été découverte dans le département qu'en 2020, c'est donc la deuxième station des Bouches-du-Rhône. La population ne semble pas menacée et compte une petite centaine d'individus. Elle se développe préférentiellement dans les ourlets forestiers et friches eutrophiles, mésohydriques à mésohygrophiles. Au sein de l'aire d'étude, cette plante se développe le long d'un fossé en eau à l'est.



Une population significative de l'espèce a été rencontrée le long d'un fossé situé dans la partie est de l'aire d'étude naturaliste. Une petite centaine d'individus a été inventoriée au sein de cette population.

ENJEU LOCAL TRES FORT**Tableau 6. Statuts de la flore à enjeu avérée sur le secteur d'étude**

Espèces		Statuts						Enjeu régional	Commentaires	Enjeu local
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Prot. Nat.	Prot. Rég. LR	Dir. Hab.	LR Europ.	LR France	ZNIEFF			
<i>Symphytum bulbosum</i>	Consoude bulbeuse		Art. 1			LC	Dét.	TRES FORT	Plante très rare et protégée à l'échelle régionale. Une petite centaine d'individus compose la population, qui est en bon état de conservation.	TRES FORT

Espèces floristiques à enjeu local potentielles

Le Tableau 7 reprend la liste des espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude d'après l'analyse bibliographique et établit le niveau de potentialité après prospections de terrain.

Tableau 7. Statuts de la flore à enjeu avérée sur le secteur d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu régional	Localisation / Source	Données descriptives / Potentialité <i>a priori</i>	Niveau de potentialité évalué après prospection
<i>Arenaria provincialis</i>	Sagine de Provence	Fort	Commune SINT	Espèce des milieux ouverts rocheux et ensoleillés. Flor : mars-juin <i>Aucun habitat sur l'aire d'étude ne semble favorable à cette espèce.</i> FORT PROBABLE	IMPROBABLE
<i>Bupleurum subovatum</i>	Bupleuvre à feuilles ovales	MODÉRÉ	Commune SINT	Espèce des moissons et garrigues Flor : avril à juillet <i>Aucun habitat sur l'aire d'étude ne semble favorable à cette espèce.</i> PEU PROBABLE	PEU PROBABLE
<i>Crepis dioscoridis</i>	Crépide de Dioscoride	MODÉRÉ	Commune SINT	Espèce des pelouses annuelles xérophiles Flor : avril-juin <i>Aucun habitat sur l'aire d'étude ne semble favorable à cette espèce.</i> PEU PROBABLE	IMPROBABLE
<i>Onobrychis aequidentata</i>	Esparcette à dents égales	MODÉRÉ	Commune SINT	Espèce des friches annuelles nitrophiles thermophiles Flor : avril-juin <i>Aucun habitat sur l'aire d'étude ne semble favorable à cette espèce.</i> PEU PROBABLE	IMPROBABLE
<i>Phalaris aquatica</i>	Alpiste aquatique	MODÉRÉ	Commune SINT	Espèce des cultures et friches humides du littoral Flor : avril-juin Les bords de fossés et une prairie à graminées légèrement humide située au sud de l'aire d'étude semblent favorables à cette espèce. PROBABLE	PEU PROBABLE
<i>Tulipa raddii</i>	Tulipe précoce	FORT	Commune SINT	Espèce des prairies et cultures Flor : mars-juin <i>Sur l'aire d'étude, les côtes arides sont peu susceptibles d'accueillir l'espèce en raison de leur exploitation en agriculture/viticulture intensive.</i> PROBABLE	PEU PROBABLE



Expertise faunistique et floristique

Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus
entre la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds

Aubagne et Gémenos (13)

Flore à enjeu

 *Symphytum bulbosum*
(enjeu fort)

 Aire d'étude naturaliste

Sources:
Enjeux flore : Naturae
Aire d'étude naturaliste : Naturae
Fond de carte : IGN-F
Projection: RGF Lambert 93
(EPSG 2154)
Cartographie réalisée par Naturae,
juillet 2021.



Figure 10. Enjeux floristiques sur l'aire d'étude naturaliste

4.4. Avifaune

L'aire d'étude est composée de différents types de milieux, favorisant des cortèges assez spécifiques. Des cours d'eau sont représentés au contact de milieux davantage boisés, de milieux ouverts prairiaux, ou encore de milieux urbains. L'aire d'étude est malgré tout dominée par une influence urbaine qui limite la diversité spécifique et l'expression de chacun des cortèges. Le cortège de généralistes apparaît en effet dominant, et les cortèges spécifiques aux boisements et milieux ouverts ne s'expriment que modérément, en raison de leur superficie limitée et de leur représentation en mosaïque. 79 espèces ont été recensées sur les 4 saisons d'inventaire, pour 48 nicheuses, 2 uniquement hivernantes, 10 en alimentation seule et 19 en migration ou déplacement local. Cette diversité reste honorable mais relativement limitée au regard de la diversité de milieux de l'aire d'étude.

Intérêt du site pour la nidification

En raison de la diversité de milieux, l'aire d'étude comporte plusieurs cortèges différents. Notons toutefois que le cortège de généralistes est le plus présent. Le cortège de milieux ouverts, et en moindre mesure, celui de boisements, peinent à s'exprimer pleinement, en raison de la superficie limitée de leurs milieux de prédilection, de leur présence en mosaïque et de l'influence urbaine. 48 espèces nicheuses ont été recensées sur l'aire d'étude.

Le cortège d'espèces généralistes est bien représenté et composé notamment d'espèces très communes sans enjeu telles que les mésanges courantes (charbonnière, bleue, à longue queue et huppée), le rougequeue noir, le rougegorge familier, le moineau domestique, le chardonneret élégant, le serin cini, l'étourneau sansonnet, la tourterelle turque, les fauvette mélanocéphale et à tête noire, ou encore le **verdier d'Europe** (enjeu faible à modéré).

Le cortège lié aux boisements est de son côté représenté sur les belles ripisylves et les petits espaces boisés au niveau du chemin des Paluds. Le cortège est composé d'espèces classiques (merle noir, rougegorge familier, grive musicienne, pic épeiche, pigeon ramier, roitelet à triple bandeau, mésange à longue queue etc.) mais ne comprend pas d'espèces spécifiques de beaux boisements de feuillus préservés. Les espèces de ce cortège s'avèrent communes et sans enjeu significatif.

De façon approchante, le cortège d'oiseaux de milieux agri-naturels ouverts et semi-ouverts peine à s'exprimer. Ce type de milieux n'est représenté que sur le long du chemin des Paluds, majoritairement par des prairies, et souffre d'une certaine influence urbaine et de sa segmentation. Le cortège se révèle ainsi assez peu diversifié (tarier pâtre, bergeronnette printanière, perdrix rouge, faisan de Colchide, héron gardeboeufs en alimentation) et ne comprend qu'une espèce à enjeu, la linotte mélodieuse (**enjeu modéré**).

Le cortège d'oiseaux liés aux milieux aquatiques est cependant un peu plus intéressant et est lié à deux types de milieux, les cours d'eau ou ruisselets, et les étangs à végétation de type phragmitaie. Le cortège lié au premier type de milieux s'avère relativement pauvre (canard colvert, gallinule poule d'eau, bergeronnette des ruisseaux, bouscarle de Cetti), tandis que le second, favorisé par la pièce d'eau bordée d'une large phragmitaie à l'est de l'aire d'étude est plus diversifié et composé d'espèces à enjeu. Y ont été relevées la **rousserolle turdoïde** (enjeu régional fort, 1 couple), la **rousserolle effarvate** (enjeu régional modéré, 1 couple), le **héron pourpré** et le **crabier chevelu** en alimentation seule, possiblement en halte migratoire (enjeu régional fort et local modéré), le râle d'eau ou encore la cisticole des joncs.

Les zones les plus urbaines présentent de leur côté un intérêt extrêmement réduit pour la nidification des oiseaux. Les diversité et densité s'avèrent très faibles. L'avifaune nicheuse y est composée d'espèces très communes très tolérantes vis-à-vis de l'urbanisation (moineau domestique, rougequeue noir, tourterelle turque).

La diversité d'oiseaux nicheurs du site s'avère en conclusion relativement intéressante. Elle n'est toutefois pas représentée par des espèces phares ou des pool importants d'espèces à enjeu.



Ripisylve favorable aux cortèges de boisements



Espaces urbains



Milieux prairiaux favorables aux cortèges de milieux agri-naturels ouverts et semi-ouverts



Phragmitaie



Cours d'eau de l'Huveaune



Ruisseau sur le chemin des Paluds

Intérêt du site pour l'alimentation

Les différents espaces présentent des intérêts variables pour l'alimentation de l'avifaune. Les espaces les plus caractéristiques et les plus riches pour leur cortège présentent un intérêt pour le pool de nicheurs associés (e.g. ripisylve de l'Huveaune pour les passereaux généralistes et forestiers). Cependant, la typicité de la plupart des milieux est souvent altérée par l'influence urbaine et réduite par leur faible étendue. Aussi, la phragmitaie ne présente qu'un intérêt assez limité pour les oiseaux paludicoles (rousserolles et héron en halte), en raison notamment de la faible variété végétale de l'espace et du caractère exigü de la pièce d'eau. Les espaces agri-naturels ouverts et semi-ouverts sont

également peu étendus, au contact d'espaces plus fermés, et ne présentent qu'une faible diversité. Les oiseaux typiques du cortège y sont donc peu nombreux. Enfin, les espaces plus urbains ne présentent qu'un intérêt faible pour l'alimentation.

On note donc que l'intérêt de chacun des milieux pour l'alimentation de son cortège d'oiseaux de référence est minoré par l'influence urbaine, la faible étendue des habitats concernés et sa présence en mosaïque. Par ailleurs, ces espaces n'attirent qu'à la marge des oiseaux non nicheurs sur ces espaces pour l'alimentation. Les milieux, agri-naturels ouverts et semi-ouverts, réputés pour leur intérêt pour la chasse de nombreuses espèces de rapaces ne semblent pas fortement fréquentés par des espèces nichant hors secteur. Des espèces communes de petits rapaces ont été recensées (faucon crécerelle, épervier d'Europe, buse variable), mais en faible densité. Peu de rapaces de taille moyenne et nichant à distance ont été observés (peu de milans noirs, un seul circaète Jean-le-Blanc, et à distance etc.). Notons toutefois en contrepoint qu'un individu de héron pourpré et un autre de crabier chevelu ont été notés en alimentation en halte migratoire sur la phragmitaie. Celle-ci est donc utilisée en halte par différentes espèces, bien que les limicoles y aient par exemple été sous-représentés. La ripisylve de l'Huveaune n'attire enfin pas de façon significative pour l'alimentation d'espèces nichant à distance, en raison de son contexte très urbain.



Crabier chevelu en halte migratoire sur la pièce d'eau du site

Intérêt du site pour l'hivernage

Les différents espaces ne présentent qu'un intérêt limité pour l'hivernage.

Les espaces les plus urbains attirent quelques passereaux communs et très tolérants à l'artificialisation, profitant de la chaleur de la ville en hiver (rougequeue noir, rougegorge familier, étourneau sansonnet etc.). Cet intérêt n'est toutefois pas important.

La ripisylve de l'Huveaune, en raison de ses grands arbres, pourrait attirer un cortège intéressant de passereaux arboricoles nordiques (grosbec cassenoiaux, pinson du Nord, tarin des aulnes etc.), mais ne le fait que de façon très réduite en raison de la forte influence de ses pourtours. Les trois espèces mentionnées n'ont ainsi pas été recensées sur la ripisylve en hiver.

La phragmitaie et les espaces aquatiques sont de leur côté trop réduits en termes de surfaces et marqués par l'influence urbaine pour réellement attirer un pool important d'oiseaux hivernants. On n'y note donc pas d'effectifs particuliers de canards ou limicoles sur ces espaces. Seule la bécassine des marais a été notée ponctuellement et à l'unité. Le pipit spioncelle a toutefois été recensé à l'unité sur le chemin des Paluds, sur un espace de ruisseau ouvert au contact de prairies. Cette espèce ne présente cependant pas d'enjeu local.

Les prairies du site abritent également le pipit farlouse, mais en faibles effectifs au regard des densités possibles de l'espèce en milieux agri-naturels ouverts en hiver. Celles-ci sont assez peu diversifiées et aucun espace cultivé n'y est

représenté. On ne note donc pas de cortège important de fringilles en hivernage, comme on peut le faire traditionnellement en milieux agricoles, avec des gros groupes de linotte mélodieuse, pinson des arbres, chardonneret élégant, serin cini etc.

Un individu d'une sous-espèce remarquable a toutefois été notée au bout du chemin des Paluds, dans des arbustes le long d'un des ruisselets. Il s'agit d'un pouillot véloce de la sous-espèce tristis, aussi appelé **pouillot de Sibérie**. Cette sous-espèce niche des monts Oural à la Sibérie Orientale, et quelques dizaines d'individus hivernent chaque année en France, principalement dans le Sud-est. L'espèce n'exploite cet espace qu'en hivernage. Son enjeu local est jugé modéré.

Intérêt du site pour la migration

L'aire d'étude présente une structure favorable à la migration des oiseaux ; l'Huveaune et sa ripisylve, mais son intérêt est amoindri par la forte artificialisation de ses bordures. Aucun flux ou densité particulière d'oiseaux en migration n'a été noté sur le cours d'eau. Celui-ci aurait pu être survolé et longé par de nombreuses espèces de milieux aquatiques, forestiers, ou de rapaces. Seuls quelques gobemouches noirs ont été contactés en halte migratoire.

La phragmitaie et la petite pièce d'eau centrale présentent de leur côté un certain attrait pour l'avifaune de milieux aquatiques, comme l'atteste l'observation d'un héron pourpré et d'un crabier chevelu en halte et alimentation sur l'espace. Notons toutefois que l'attrait du site semble relativement limité, celui-ci n'ayant pas attiré des limicoles de façon significative, malgré des expertises en pleine période de migration de ces espèces (avril – mai).

Aucun relief n'est réellement représenté sur le site, ni de structure canalisant le passage des oiseaux. Ceux-ci passent donc de façon diffuse sur un front large. Quelques espèces communes ont ainsi pu être notées en migration active (bergeronnette printanière, bergeronnette grise, pipit des arbres, alouette des champs, pinson des arbres) et en migration décantée et rampante pour les insectivores (gobemouche noir, pouillot fitis, rougequeue noir etc.). Leur densité s'est toutefois avérée limitée et aucun enjeu spécifique n'y est à associer.

Espèces à enjeu local avérées sur l'aire d'étude

Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
La rousserolle turdoïde (<i>Carduelis cannabina</i>) est un passereau paludicole peu commun strictement inféodé aux roselières denses et inondées. Cette rousserolle présente globalement la même teinte brune que les autres espèces de rousserolles, mais s'avère légèrement plus grande, avec un bec plus fort et un sourcil très marqué. La répartition de l'espèce est très fragmentée, et les bastions de l'espèce se situent sur le pourtour méditerranéen.	
L'espèce connaît en Europe de l'Ouest comme en France un déclin important depuis 1970 au moins, tant en termes d'aires de répartition que d'effectifs. La vitesse de déclin s'est toutefois réduite depuis le début du XXI ^e siècle. La population nationale est estimée entre 2 000 et 3 000 couples sur la période 2009 – 2012 (Issa & Muller, 2015).	
1 mâle chanteur a été noté au sein de la phragmitaie.	
ENJEU LOCAL FORT	

Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
La rousserolle effarvatte (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>) est un passereau paludicole occupant principalement la moitié Nord du pays, mais bien représenté également sur le pourtour méditerranéen, le long des côtes et des grandes vallées alluviales. Relativement opportuniste, l'espèce fréquente une large gamme de roselières, y compris de faible superficie. Cette rousserolle proche de la plupart de ses « consoeurs » présente peu de caractères très diagnostics. Elle est globalement brune, de taille moyenne, avec un bec classique. Elle est toutefois assez facilement identifiable en roselière en période de nidification, ne pouvant réellement être confondue avec d'autres espèces dans ce contexte.	
Passereau paludicole le plus abondant d'Europe, la rousserolle effarvatte montre une tendance d'évolution stable, tant sur le long terme que sur le court terme. Ses effectifs nationaux sont estimés entre 60 000 et 120 000 couples sur la période 2009 – 2012 (Issa & Muller, 2015).	

1 mâle chanteur a été noté au sein de la phragmitaie.

ENJEU LOCAL MODÉRÉ

Héron pourpré

Ardea purpurea

Le **héron pourpré** (*Ardea purpurea*) est un héron proche morphologiquement du héron cendré, bien que légèrement plus petit que ce dernier, de pattes proportionnellement plus courtes, et nettement marqué de fortes couleurs orangées sur le cou et les sous-alaires. Ce héron est strictement inféodé aux marais d'eau douce permanents régulièrement inondés et présentant de vastes roselières à phragmite. L'aire de répartition nationale de ce migrateur transsaharien en période de reproduction est très dispersée, et comprend principalement le littoral méditerranéen, ainsi que les grandes zones humides continentales.

Si l'espèce semble avoir connu un net déclin durant les deux dernières décennies du XXe siècle, il semble que celle-ci connaisse un rebond important depuis le début du XXIe. Les effectifs nationaux sont estimés à 2 855 couples en 2007 (Issa & Muller, 2015).

1 individu a été noté sur la phragmitaie, probablement en alimentation durant une halte migratoire.

ENJEU LOCAL MODÉRÉ

Crabier chevelu

Ardeola ralloides

Le **crabier chevelu** (*Ardeola ralloides*) est une espèce de petit héron rare et à répartition très localisée en France. Il se reproduit principalement en Camargue ainsi que secondairement dans plusieurs lagunes languedociennes et autour de l'étang de Berre. En dehors du bastion méditerranéen, de faibles effectifs sont également représentés sur plusieurs grands lacs ou complexes de zones humides. Ce petit héron brun avec de longues « mèches » à l'arrière de la tête et un bec bleuté en période nuptiale, s'installe généralement dans des boisements humides ou des buissons denses ceinturés d'eau, au sein de colonies mixtes d'Ardéidés. Migrateur transsaharien, il est en général de retour sur ses quartiers de nidification durant le mois de mai.



Crabier chevelu

©L. Pelloli (2014)

En France l'espèce croît de façon importante depuis les années 1980 en raison de la forte progression de la population camarguaise. Les effectifs nationaux sont estimés à 576 couples en 2007 (Issa & Muller, 2015).

1 individu a été noté sur la phragmitaie, probablement en alimentation durant une halte migratoire.

ENJEU LOCAL MODÉRÉ

Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>
La linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>) est un petit passereau de la famille des fringillidés. Elle niche dans tous les départements de France. Elle est migratrice partielle, les effectifs français sont remplacés durant la mauvaise saison par des effectifs importants provenant de Scandinavie, et Russie. Cet oiseau, encore bien représenté en France, a subi une forte diminution de ses effectifs. Il pâtit des changements de pratiques dans l'agriculture, celles-ci devenant de plus en plus intensives. Il s'agit d'un oiseau nicheur vulnérable à l'échelle nationale mais sans statut de conservation dans la région. Il est tout de même classé en enjeu modéré à l'échelle régionale. Il exploite le secteur d'étude durant la migration et l'hivernage, trouvant des milieux favorables (mosaïque agricole). Cette espèce utilise aussi le site pour sa reproduction, un accouplement ayant été observé sur le secteur lors des prospections de reproduction précoce et plusieurs individus ayant encore été contactés en période de reproduction tardive, toujours dans le même secteur.	 Linotte mélodieuse ©L. Pelloli (2018)
1 couple a été noté le long du chemin des Paluds.	
ENJEU LOCAL MODÉRÉ	

Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>
Le petit-duc scops (<i>Otus scops</i>) est le plus petit rapace nocturne existant. De la taille d'un merle, il apparaît assez longiligne, brun-gris avec deux aigrettes nettes, parfois repliées. Ce hibou est un oiseau sociable qui vit dans les arbres des vergers, parcs et jardins à proximité de l'homme ou dans des boisements clairs de feuillus en milieu semi-ouvert. La femelle pond à la mi-mai. Le nid du petit-duc scops se trouve souvent dans le tronc d'un vieux arbre, dans une cavité creusée par un pic vert, pas trop près du sol. L'espèce est essentiellement insectivore. Son statut de conservation est défavorable en Europe. En France, des régressions importantes sont notées dans de nombreuses régions. En Occitanie, l'espèce reste assez courante et est à enjeu modéré.	
3 couples ont été notés sur l'aire d'étude.	
ENJEU LOCAL MODÉRÉ	

Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>
Le verdier d'Europe (<i>Chloris chloris</i>) est un passereau assez trapu de la taille du moineau domestique. Le mâle est nettement teinté de jaune, tandis que la femelle et le juvénile sont plus pâles. Commensale de l'Homme, l'espèce est assez commune dans la plupart des habitats arborés semi-ouverts. Le verdier affectionne particulièrement les parcs, jardins, bouquets d'arbres, bocages, vergers et habitats de lisière. L'espèce apprécie notamment les grands arbres ou arbustes touffus, préférentiellement feuillus.	
Le verdier est répandu dans l'ensemble de la France, hormis en haute montagne où il est absent. L'espèce connaît en France un déclin modéré depuis la fin du XXe siècle et tend à s'accroître depuis le début des années 2000. Sur la période de 2009 à 2012, les effectifs nicheurs étaient estimés entre 1 000 000 et 2 000 000 de couples (Issa et Muller, 2015).	
8 couples ont été recensés sur l'aire d'étude.	
ENJEU LOCAL MODÉRÉ	

Circaète Jean-le-Blanc***Circaetus gallicus***

Le **circaète Jean-le-Blanc** (*Circaetus gallicus*) est un rapace diurne pâle de grande taille aisément reconnaissable à sa silhouette et son aptitude au vol stationnaire. Il niche au sein des massifs boisés dans des secteurs tranquilles. Il installe souvent son nid sur un pin ou un chêne, mais préférentiellement sur un conifère. Pour chasser, il recherche les milieux ouverts à couvert végétal peu épais et riches en reptiles, sa nourriture principale (couleuvres notamment). Migrateur, il passe l'hiver en Afrique sahélienne.

En France la population nicheuse est estimée entre 2 500 et 3 300 couples, et sa tendance est à la stabilité. Il est considéré comme un enjeu fort au niveau régional.



Circaète Jean-le-Blanc,
Naturæ © 2016

Un individu a été noté en chasse.

ENJEU LOCAL MODÉRÉ

Pouillot de Sibérie***Phylloscopus collybita ssp. tristis***

Le **pouillot de Sibérie** (*Phylloscopus collybita tristis*) est une sous-espèce sibérienne du pouillot véloce nichant en France (sous-espèce *collybita*). L'oiseau est très proche morphologiquement du pouillot véloce nicheur en France, mais s'en distingue par des couleurs nettement plus ternes et tirant vers le brun-gris, avec notamment l'absence de teintes jaunes sur les sourcils, les parotiques et la majeure partie des couvertures et des sous-alaires. En toute rigueur, cette sous-espèce est difficile à différencier formellement du pouillot véloce « intermédiaire » (dit « *fulvescens* »), forme hybride entre le pouillot véloce scandinave (sous-espèce *abietinus*) et le pouillot véloce sibérien ou pouillot de Sibérie (sous-espèce *tristis*). La forme *fulvescens* ou la forme *tristis* présentent toutefois le même type d'enjeu en France.

Quelques dizaines de ces individus hivernent chaque année en France, principalement dans le Sud-Est. L'espèce ne pourrait pas y nicher, mais au vu de sa rareté, un enjeu modéré lui est attribué en hivernage.

1 individu hivernant a été noté à l'est du chemin des Paluds.

ENJEU LOCAL MODÉRÉ

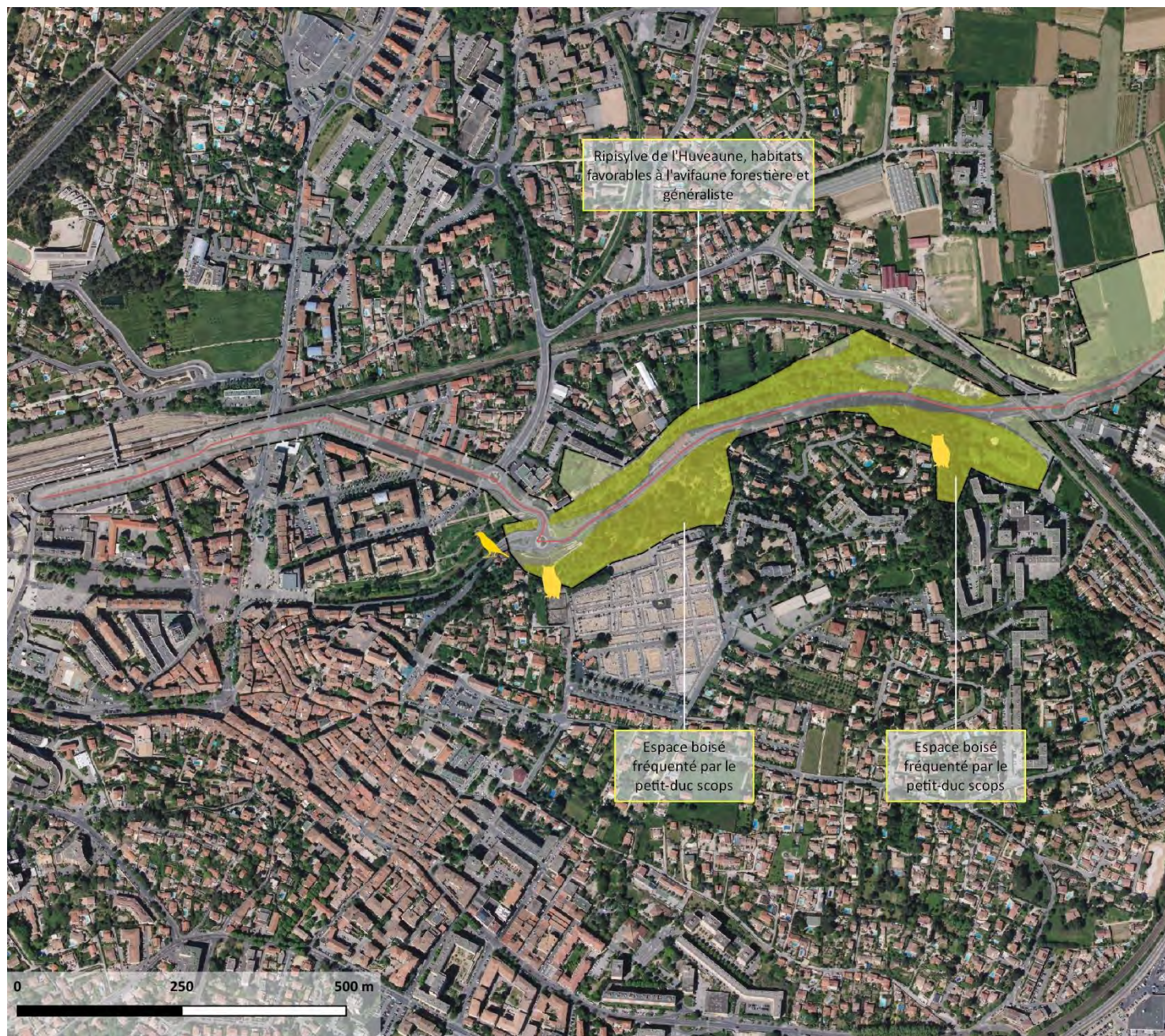
Espèces à enjeu local potentielles

Aucune espèce potentielle supplémentaire à enjeu régional au moins modéré n'est suspectée.

Tableau 8. Statuts de l'avifaune à enjeu observée sur le secteur d'étude hors migration (halte, migration active ou rampante) et déplacement local

Espèces		Statut						Source	Enjeu régional	Commentaires	Enjeu local
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Prot. Nat.	Dir. Ois.	LR France	LR PACA	PNA	ZNIEFF				
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rousserolle turdoïde	Art. 3	-	VU	VU	-	-	Naturae	FORT	Espèce avérée en nidification. 1 couple.	FORT
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvatte	Art. 3	-	LC	LC	-	-	Naturae	MODÉRÉ	Espèce avérée en nidification. 1 couple.	MODÉRÉ
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Art. 3	-	VU	VU	-	-	Naturae	MODÉRÉ	Espèce avérée pour la nidification. 1 couple.	MODÉRÉ
<i>Otus scops</i>	Petit-duc scops	Art. 3	-	LC	LC	-	-	Naturae	MODÉRÉ	Espèce avérée pour la nidification. 3 couples sur l'aire d'étude	MODÉRÉ
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	Art. 3	An. I	LC	LC	-	Dét.	Naturae	FORT	Espèce avérée en chasse. 1 individu ponctuellement observé.	MODÉRÉ
<i>Ardeola ralloides</i>	Crabier chevelu	Art. 3	-	LC	VU	-	Dét.	Naturae	FORT	Espèce avérée en halte migratoire ou déplacement local et alimentation 1 individu noté au niveau de la pièce d'eau	MODÉRÉ
<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré	Art. 3	An. I	LC	LC	-	Dét.	Naturae	FORT	Espèce avérée en halte migratoire ou déplacement local et alimentation 1 individu noté au niveau de la pièce d'eau	MODÉRÉ
<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	Art. 3	-	VU	LC	-	-	Naturae	MODÉRÉ	Espèce avérée en nidification. 8 couples sur l'aire d'étude	MODÉRÉ
<i>Phylloscopus collybita tristis</i>	Pouillot de Sibérie	Art. 3	-	Non hiérarchisé		-	-	Naturae	Non hiérarchisé	Espèce avérée en hivernage 1 individu	MODÉRÉ
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Art. 3	An. I	LC	LC	-	-	Naturae	MODÉRÉ	Espèce avérée pour l'alimentation. Quelques individus ponctuellement observés	FAIBLE
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	Art. 3	-	VU	VU	-	-	Naturae	MODÉRÉ	Espèce avérée en hivernage. Nombreux individus hivernants.	FAIBLE
<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	-	An. II et III	CR	CR	-	-	Naturae	MODÉRÉ	Espèce avérée en hivernage. 1 individu noté au niveau de la pièce d'eau.	FAIBLE

Légende : Protection nationale : Art. 3 = article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009, fixant la liste des oiseaux protégés ainsi que leurs habitats sur le territoire national. Directive Oiseaux : An. I = annexe I de la directive européenne, indiquant les espèces justifiant la désignation des ZPS ; An. II = annexe II de la directive européenne, indiquant les espèces pour lesquelles la chasse peut être autorisée ; An. III = annexe III de la directive européenne, indiquant les espèces réglementées sur le territoire européen. ZNIEFF PACA : Dét. = déterminante stricte ; Crit. : Déterminante à critères ; Rem. = remarquable. LR France (Liste rouge France métropolitaine) et LR PACA : NA = non applicable ; LC = préoccupation mineure ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacé ; EN = en danger ; CR = en danger critique.



Expertise faunistique et floristique

Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus
entre la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds

Aubagne et Gémenos (13)

Enjeux ornithologiques sectorisés

- Enjeu modéré
- Enjeu faible
- Enjeu très faible

Espèce à enjeu modéré avérée

- Petit-duc scops
- Verdier d'Europe

Localisation de l'aire d'étude

- Linéaire du projet
- Aire d'étude naturaliste

Sources:

Enjeux : Naturae
Aire d'étude naturaliste : Naturae
Linéaire du projet : SPL Façonéo
Fond de carte : IGN-F
Projection: RGF Lambert 93
(EPSG 2154)
Cartographie réalisée par Naturae,
octobre 2021.



Figure 11. Enjeux ornithologiques sur l'aire d'étude (1/3)

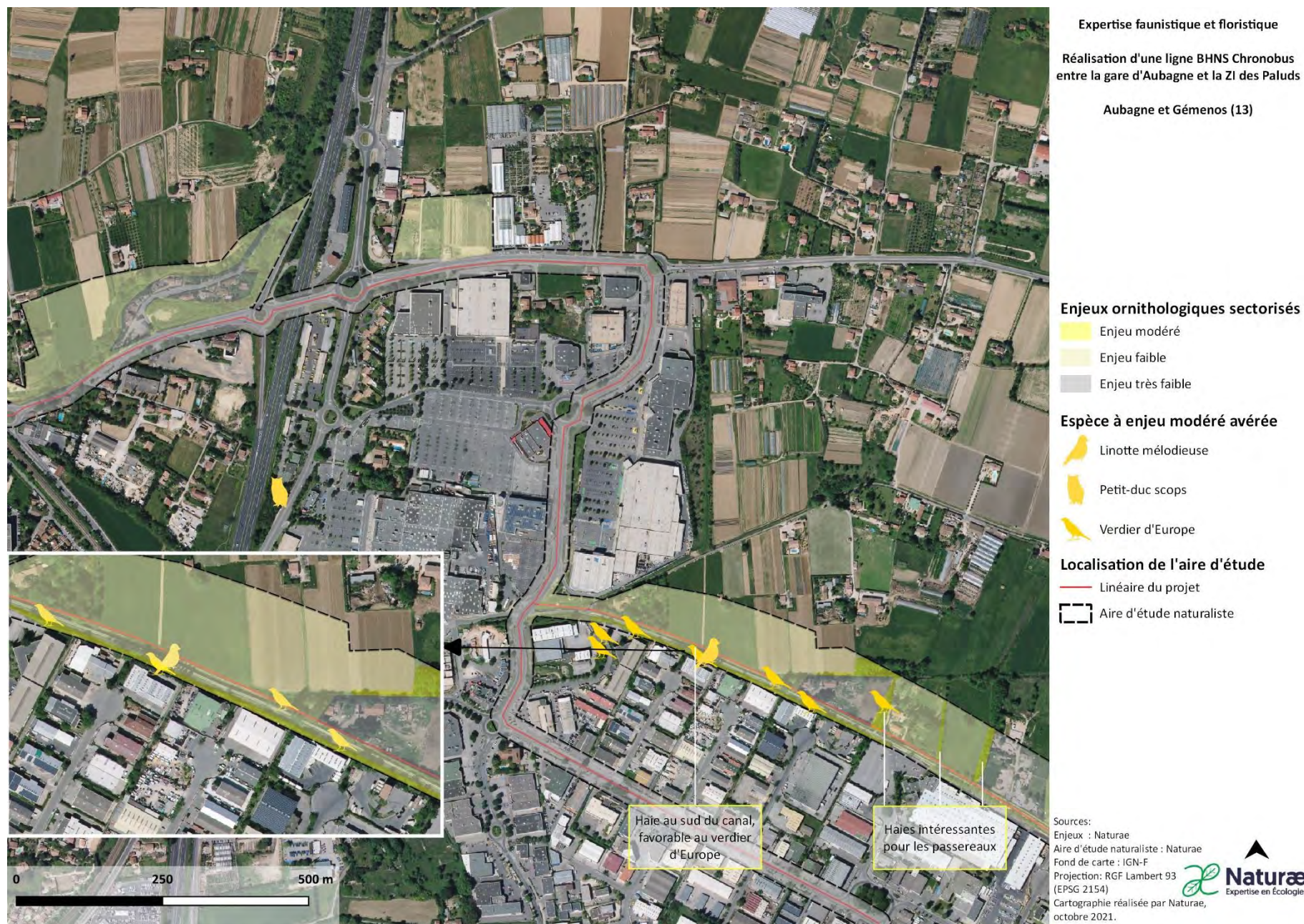


Figure 12. Enjeux ornithologiques sur l'aire d'étude (2/3)

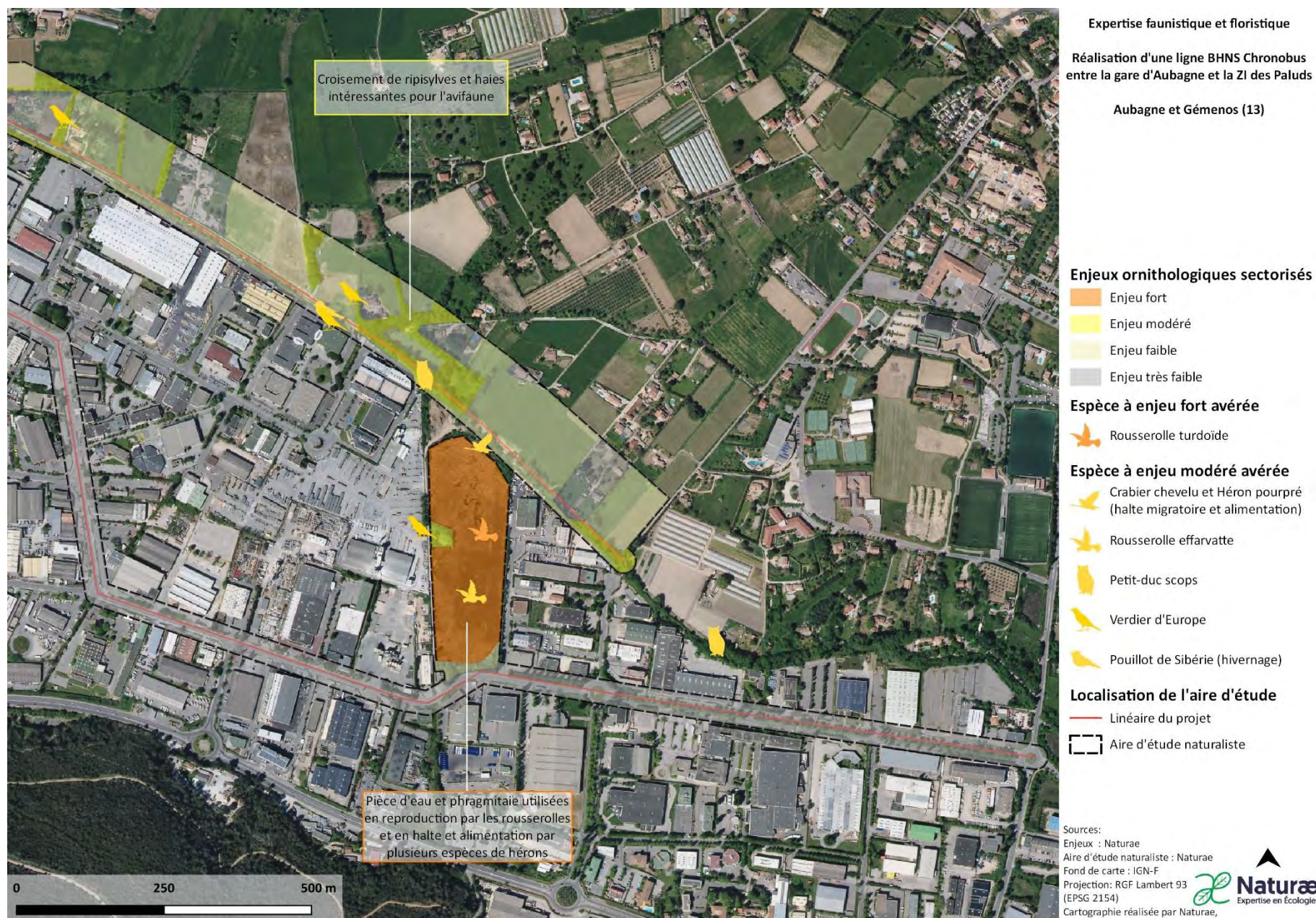


Figure 13. Enjeux ornithologiques sur l'aire d'étude (3/3)

4.5. Herpétofaune

Amphibiens

L'aire d'étude présente plusieurs espaces en eau de nature assez diverse :

- > l'Huveaune sur sa partie ouest, présentant un cours d'eau assez large et courant, bordé d'une belle ripisylve ;
- > les canaux de part et d'autre du chemin des Paluds, étroits, très peu profonds et fortement végétalisés ;
- > un cours d'eau vers l'est du chemin des Paluds, sous une ripisylve très haute et dense, portant beaucoup d'ombre ;
- > une grande phragmitaie avec un petit espace central ponctuellement en eau sur sa partie est ;
- > un cours d'eau temporaire dans la continuité du chemin des Paluds, à l'est de la phragmitaie .

Les canaux offrent des possibilités de reproduction pour une batrachofaune peu exigeante comme la grenouille rieuse. En effet, ils présentent une eau eutrophe et sont parsemés de déchets. Enfin, les parties enclavées entre les habitations ne présentent pas d'intérêt pour ce compartiment biologique. Les amphibiens sont également susceptibles d'utiliser une partie du secteur d'étude pour y passer l'hiver : la présence d'une végétation arbustive offre quelques potentialités pour le gîte terrestre.

Trois espèces ont été recensées sur l'aire d'étude : la grenouille rieuse (assez répandue, souvent en forte densité), la rainette méridionale (assez ubiquiste mais en densités modérées) et le crapaud épineux (un individu noté en déplacement). Ces trois espèces ne présentent qu'un enjeu régional et local faible.

L'Huveaune ne présente pas d'intérêt notable pour les amphibiens. La présence d'un certain courant ne le rend que peu favorable aux amphibiens. Seuls des individus isolés de rainette méridionale ont été contactés à proximité, sans l'être sur le cours d'eau. Le cours d'eau n'est que peu favorable à la grenouille rieuse et aux autres espèces d'amphibiens.

Sur le chemin des Paluds, de fortes densités de grenouille rieuse et rainette méridionale ont été notées sur le ruisseau au sud du chemin, principalement sur le début du tronçon. Le ruisseau au nord du chemin n'apparaît en revanche que peu exploité (Cf. cartes ci-dessous). Ce type d'espaces en eau très peu profonds et fortement végétalisés est fortement favorable à ces deux espèces. En revanche, il ne présente pas de potentialités notables pour d'autres espèces. Aucune espèce à enjeu n'y est jugée potentielle.

Le cours d'eau vers l'est du chemin et serpentant sous une canopée haute ne s'avère de son côté que très peu favorable aux amphibiens. L'eau y est assez courante, et la ripisylve y porte une ombre très forte.

La grande phragmitaie avec un petit cœur central ponctuellement en eau s'est également révélé favorable à la grenouille rieuse et la rainette méridionale. Des chœurs très importants des deux espèces y ont été notés. La zone centrale n'est pas accessible à pied, d'autres espèces comme le triton marbré, voire le pélodyte ponctué, auraient pu être notées. Ces espèces se révèlent toutefois d'enjeu régional faible. Aucune espèce à enjeu ne semble toutefois potentielle sur cette pièce d'eau.

Enfin, dans la continuité des ruisselets du chemin des Paluds, le petit cours d'eau à l'est de la phragmitaie héberge ponctuellement quelques grenouilles rieuses et rainettes méridionales.

Malgré différents types d'espaces en eau, l'intérêt batrachologique du site et sa richesse spécifique se révèlent faibles. Un certain nombre d'espaces en eau s'avèrent favorables à la grenouille rieuse et la rainette méridionale, mais aucune espèce à enjeu ne semble potentielle sur ces espaces.



L'Huveaune et sa ripisylve



Canal au chemin des Paluds



Cours d'eau temporaire



Phragmitaie à l'est de l'aire d'étude

Espèces d'amphibiens à enjeu local avérées

Seules trois espèces communes et d'enjeu faible ont été recensées. Aucune espèce à enjeu local n'a été relevée.

Espèces d'amphibiens à enjeu local potentielles

Aucune espèce à enjeu n'est jugée potentielle.

Reptiles

Près des trois quarts du tracé traversent une zone très artificialisée (habitations denses et zone industrielle). Le reste passe à proximité de milieux artificiels. De ce fait, une grande partie du site d'étude présente très peu d'intérêt pour les reptiles. Toutefois, quelques espaces offrent des domaines de chasse et/ou de reproduction pour ce compartiment biologique.

Trois espèces ont été recensées sur l'aire d'étude : le lézard des murailles, la tarente de Maurétanie et la tortue de Floride. Les deux premières espèces ne présentent qu'un enjeu régional et local faible, et la tortue de Floride est une espèce exotique et envahissante. Toutefois, plusieurs espèces de serpents d'enjeu modéré sont potentielles au sein de l'aire d'étude sans qu'elles n'aient été vues, probablement en raison de leur caractère cryptique engendrant une faible détectabilité. Il s'agit des espèces suivantes : la **couleuvre vipérine**, la **couleuvre d'Esculape**, la **couleuvre à échelons**, ainsi que la **coronelle girondine**. La couleuvre de Montpellier (enjeu régional faible), espèce très commune est également potentielle, de façon importante.

Les milieux très artificialisés composés de route, habitations denses et zone industrielle sont très peu favorable aux reptiles à enjeu. Néanmoins des espèces ubiquistes, d'enjeu faible, comme le lézard des murailles ou la tarente de Maurétanie y trouvent refuge.



Zone très artificialisée peu favorable à l'herpétofaune

Les canaux du chemin des Paluds ainsi que l'Huveaune offrent des espaces de chasse pour la **couleuvre vipérine**. Les autres espèces de **couleuvres** peuvent également trouver des lieux d'alimentation et/ou de thermorégulation au niveau des berges de ces éléments.



Canal favorable à la chasse de la couleuvre vipérine



Abords de l'Huveaune favorable à la chasse de la couleuvre vipérine

Les diverses lisières, notamment au niveau de la partie nord-est du tracé, ainsi que la pinède et le boisement anthropique à l'ouest du tracé procurent des milieux semi-ouverts favorables aux serpents d'enjeu modéré (**couleuvre à échelons** et **coronelle girondine notamment**) ainsi qu'au lézard à deux raies (enjeu faible).



Lisière favorable à la thermorégulation des reptiles



Milieu semi-ouvert xérophile favorable aux serpents à enjeu

Enfin, la zone arborée avec le cours d'eau temporaire sur la partie nord-est du tracé pourrait accueillir la **couleuvre d'Esculape**, mais aussi la **couleuvre vipérine**.



Zone arborée avec trouées favorable à la couleuvre d'Esculape

Espèces de reptiles à enjeu local avérées

Trois espèces communes et d'enjeu faible ont été recensées. Aucune espèce à enjeu local n'a été observée.

Espèces de reptiles à enjeu local potentielles

Plusieurs espèces de reptiles à enjeu sont potentielles au sein de l'aire d'étude, sans qu'elles n'aient été observées, probablement en raison de leur caractère cryptique engendrant une faible détectabilité. Il s'agit des espèces d'enjeu modéré suivantes :

- > La **couleuvre vipérine** (*Natrix maura*), fortement potentielle aux abords de l'Huveaune, ainsi qu'au niveau des canaux du chemin des Paluds, notamment celui côté nord.
- > La **couleuvre d'Esculape** (*Zamenis longissimus*), potentielle à proximité des zones arborées.
- > La **couleuvre à échelons** (*Zamenis scalaris*), faiblement potentielle dans les espaces semi-ouverts assez clairs.
- > La **coronelle girondine** (*Coronella girondica*), faiblement potentielle dans les milieux semi-ouverts assez clairs.

Tableau 9. Statuts de l'herpétofaune à enjeu potentielle sur le secteur d'étude

Espèces		Statut					Source	Enjeu régional	Potentialité / Commentaires	Enjeu local
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Prot. Nat.	Dir. Hab.	LR France	PNA	ZNIEFF				
<i>Natrix maura</i>	Couleuvre vipérine	Art. 3	-	NT	-	-	SILENE	MODÉRÉ	Espèce fortement potentielle aux abords de l'Huveaune, ainsi qu'au niveau des canaux du chemin des Paluds, notamment celui côté nord.	MODÉRÉ
<i>Zamenis longissimus</i>	Couleuvre d'Esculape	Art. 2	An. IV	LC	-	Rem.	SILENE	MODÉRÉ	Espèce potentielle à proximité des zones arborées	MODÉRÉ
<i>Coronella girondica</i>	Coronelle girondine	Art. 3	-	LC	-	-	SINP	MODÉRÉ	Espèce faiblement potentielle dans les milieux semi-ouverts assez clairs.	MODÉRÉ
<i>Zamenis scalaris</i>	Couleuvre à échelons	Art. 3	-	LC	-	-	SINP	MODÉRÉ	Espèce faiblement potentielle dans les espaces semi-ouverts assez clairs.	MODÉRÉ

Légende : Protection nationale : Art. 2 = article 2 de l'arrêté du 8 janvier 2021, fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection ; Art. 3 = article 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021, fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. Directive Habitats : Ann. IV = annexe IV de la directive européenne, indiquant les espèces protégées sur le territoire européen. Liste rouge : LC = préoccupation mineure ; NT = quasi menacée.

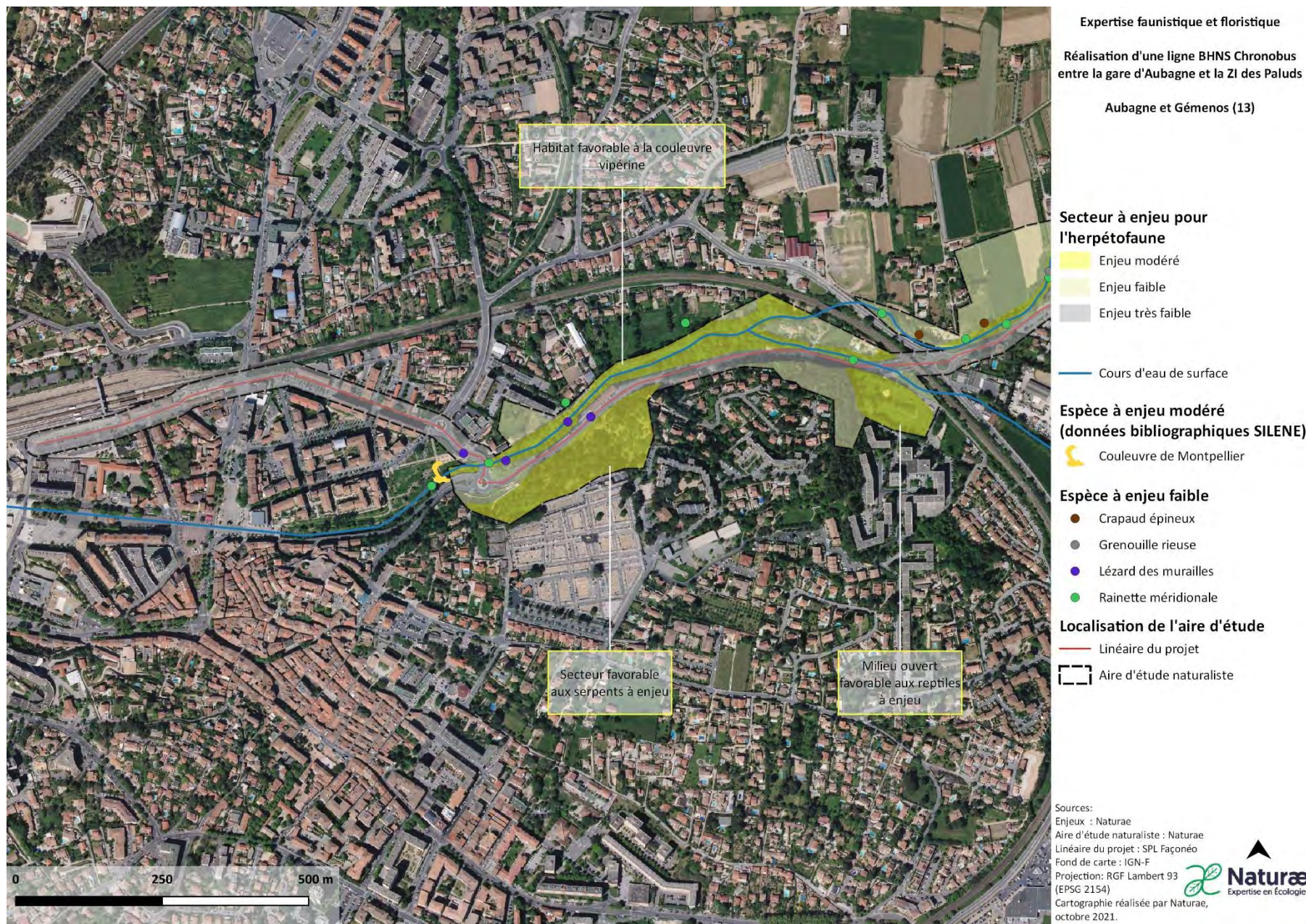


Figure 14. Enjeux herpétologiques sur l'aire d'étude (1/3)

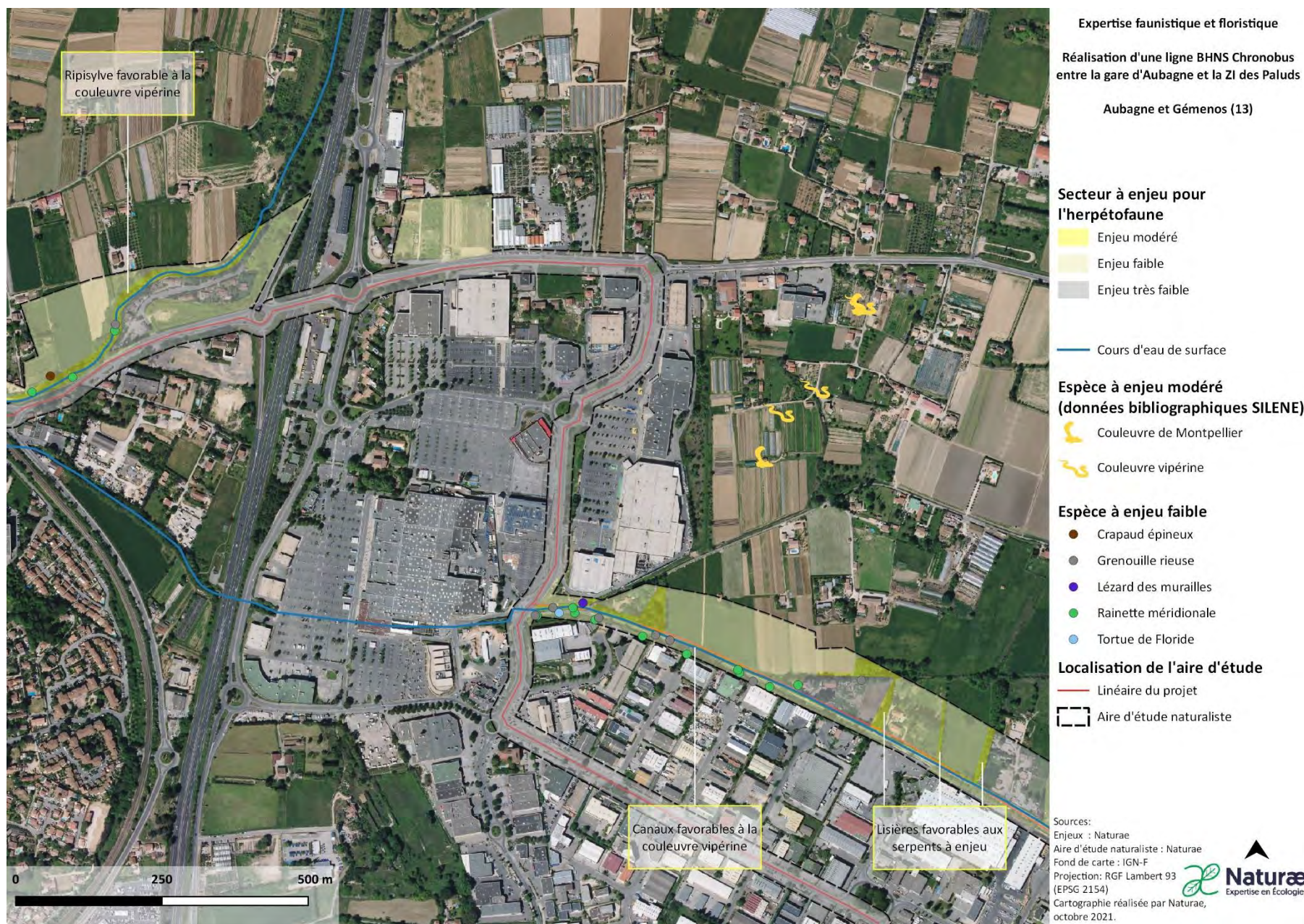


Figure 15. Enjeux herpétologiques sur l'aire d'étude (2/3)

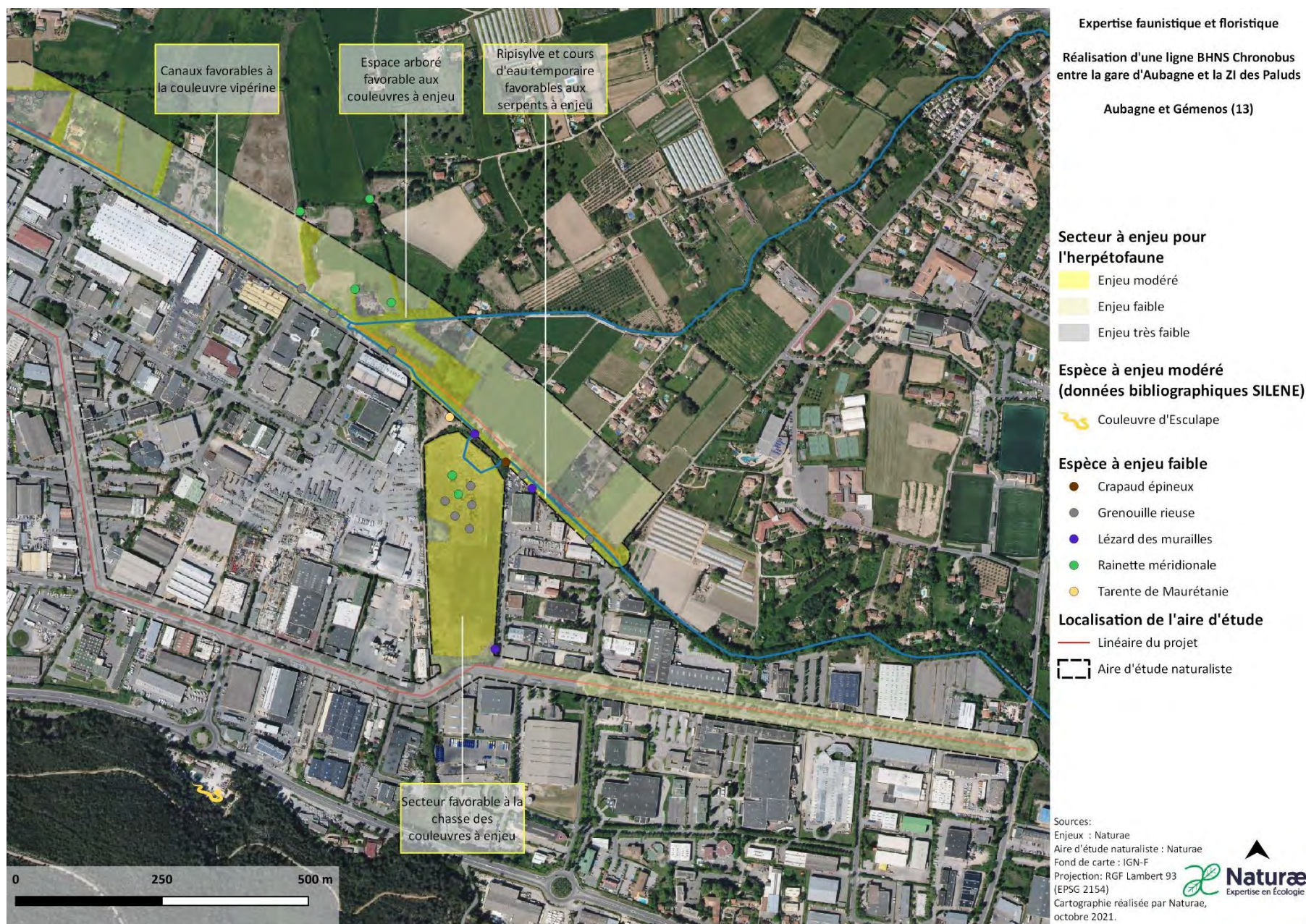


Figure 16. Enjeux herpétologiques sur l'aire d'étude (3/3)

4.6. Chiroptérofaune

Intérêt des milieux

L'analyse qui suit se base sur les prospections de terrain (parcours de la zone de projet) ainsi que sur les données cartographiques (SCAN25, orthophotos, etc.) disponibles. A partir de ces éléments, nous avons cherché à évaluer l'intérêt des milieux et notamment leurs potentialités en termes de gîtes, d'habitats de chasse et d'axes de déplacement pour les Chiroptères.

a. Les gîtes

Différents types de gîtes peuvent être utilisés par les Chiroptères en fonction de la saison et des espèces : les gîtes arboricoles, anthropophiles, cavernicoles et enfin rupestres. Les potentialités sur la zone de projet en elle-même sont jugées faibles et vont essentiellement se limiter aux gîtes arboricoles :

- > **Les gîtes anthropophiles** : plusieurs espèces de Chiroptères peuvent trouver refuge dans les constructions humaines, qu'il s'agisse d'habitations ou de ruines, de bâtiments à vocation agricole ou d'ouvrages d'art. Suivant les espèces elles occupent préférentiellement les grands volumes (combles, cave, etc.) ou les espaces plus confinés (fissures, disjointements, etc.).
La zone de projet ne dispose d'aucun bâtiment. En revanche, le contexte urbain est favorable au gîte pour les espèces les plus anthropophiles telles que les pipistrelles.
- > **Les gîtes arboricoles** : il peut s'agir de cavités arboricoles (trou de pic, carie d'arbre), de fissures ou de simples décollements d'écorce. Les arbres de gros diamètres sont plus susceptibles de présenter ce genre de gîtes, particulièrement lorsqu'il s'agit de feuillus sénescents.
La zone de projet dispose d'arbres de gros diamètres disposant de cavités, et donc jugés très favorables, au niveau du chemin des Paluds.
Des zones boisées situées à proximité de la zone de projet sont également jugées favorables au gîte arboricole, notamment en bordure de l'Huveaune sur les secteurs où la ripisylve n'a pas été urbanisée, et à proximité du chemin des Paluds où des boisements et arbres isolés sont présents, principalement en bordure de parcelles.
- > **Les gîtes cavernicoles** : il va s'agir des grottes et avens, ainsi que des volumes souterrains artificiels comme les mines, carrières souterraines, tunnels, caves, bunker, puits, anciennes glacières, etc. qui s'apparentent aux milieux cavernicoles naturels.
La base de données du BRGM ne mentionne aucune cavité sur la zone de projet. Aucune zone rupestre n'est représentée non plus.
Des zones rupestres ainsi que des cavités sont en revanche présentes dans le petit massif, à moins de 2 km au sud de la zone de projet, mais surtout au nord dans la chaîne de la Sainte-Baume située à plusieurs kilomètres. On notera également la mention de puits et galeries à environ 2 km au nord. Des Chiroptères cavernicoles pourraient les occuper tout ou partie de l'année et donc être présents sur la zone de projet. Cependant le contexte urbain n'est pas favorable au transit des espèces depuis ces gîtes potentiels jusqu'à la zone de projet.

b. Les habitats de chasse

Ils peuvent être très variables d'une espèce à l'autre, en fonction du degré de spécialisation de chacune en termes d'insectes-proies et de techniques de chasse (poursuite, glanage, affût, etc.). Ainsi, suivant les espèces, les chauves-souris peuvent chasser très près voire dans la végétation, en lisière ou très éloignée. Elles peuvent capturer leurs proies directement sur la végétation, en vol, au sol ou même à la surface de l'eau. Certaines espèces savent se montrer opportunistes. Il existe donc une multitude d'habitats de chasse potentiels qui sont susceptibles de présenter de l'intérêt pour seulement quelques espèces ou la plupart des Chiroptères.

La zone d'étude se situe dans un contexte très urbain avec une portion boisée à son extrémité Est, mais toujours à proximité immédiate de zones urbaines. Des linéaires boisés plus ou moins continus sont également présents le long du chemin des Paluds. Ces éléments structurants du paysage constituent des zones de lisière favorables à la chasse pour la plupart des espèces. Ils ont en effet tendance à concentrer les insectes volants qui y trouvent également refuge.

Par ailleurs, les zones humides, particulièrement celles qui sont boisées, sont très favorables à la production d'insectes et à leur diversité. La proximité de pâtures et de prairies de fauches va également favoriser la production et surtout la diversité des proies.

c. Les axes de déplacement

Les Chiroptères utilisent la structure du paysage dans leurs déplacements quotidiens ou saisonniers. Selon les espèces elles en sont plus ou moins dépendantes et l'utilisent à différentes échelles : ainsi un rhinolophe volera près de la végétation, le long des lisières, talus ou haies et une noctule pourra voler plus haut se guidant avec le relief, les cours d'eau, etc.

La zone de projet, toute en longueur, est en partie située le long de l'Huveaune. Ce cours d'eau constitue un axe de déplacement, cependant son intérêt est à relativiser compte tenu du contexte très urbain. Le secteur du chemin des Paluds et la portion de la zone de projet plus à l'est disposent de linéaires boisés plus ou moins continus constituant des axes de déplacement d'intérêt modéré et très locaux.

Enjeux chiroptérologiques sur l'aire d'étude

Les inventaires nocturnes ont permis de mettre en évidence la présence de 7 espèces sur la zone de projet. Cette diversité est jugée faible mais conforme à ce que l'on pouvait attendre au vu des milieux et du contexte local très urbain. Il est cependant possible que d'autres espèces exploitent de manière occasionnelle la zone de projet.

Les espèces anthropophiles constituent la très grande majorité des contacts et notamment les pipistrelles pygmée et de Kuhl.

a. Espèces à enjeu potentielles :

La bibliographie mentionne peu d'espèces localement, probablement en raison d'un défaut de prospection. Plusieurs espèces n'ont pourtant pas été observées au cours des inventaires et pourraient être présentes : le **molosse de Cestoni** et le **vespère de Savi** pourraient exploiter le secteur de manière opportuniste au niveau des zones non urbanisées.

b. Espèces à enjeu local significatif avérées sur l'aire d'étude :

La campagne de terrain a permis de mettre en évidence la présence plus ou moins marquée de 7 espèces sur l'aire d'étude. Les espèces à enjeu local significatif sont présentées succinctement dans les paragraphes ci-après :

La pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Statut : Protection nationale (arrêté du 23 avril 2007)	
La pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>) est visée en Annexe IV de la Directive Habitats et représente une préoccupation mineure en France. A la fois très anthropophile et fissuricole on la retrouve le plus souvent en bâti sous les toits, dans les murs ou les fissures, été comme hiver. Son caractère plastique lui permet également de trouver refuge en cavités souterraines, arboricoles ou même en falaises. Opportuniste, elle chasse là où se trouvent les insectes avec une préférence marquée pour les milieux humides. Elle n'hésite pas à exploiter les zones urbaines en chassant les insectes qui se concentrent au niveau des éclairages publics. Elle ne s'éloigne pas à plus de quelques kilomètres de son gîte pour chasser, souvent moins de 2 km.	
Elle a été contactée sur l'ensemble des points d'écoute avec un degré d'activité élevé. Les horaires des premiers contacts, peu après le coucher du soleil, indiquent la présence de gîtes sur ou à proximité de l'aire d'étude. Cette dernière dispose de gîtes potentiels arboricoles mais il paraît plus probable que cette espèce très anthropophile préfère le bâti proche. Des habitats de chasse très favorables sont présents au niveau de l'Huveaune et des boisements à l'extrémité est de la zone de projet ainsi que, dans une moindre mesure, au niveau du chemin des Paluds.	
ENJEU LOCAL MODÉRÉ	

La pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Statut : Protection nationale (arrêté du 23 avril 2007)	
La pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>) est visée en Annexe IV de la Directive Habitats et représente une préoccupation mineure en France. La plus anthropophile des pipistrelles, on la retrouve quasi-exclusivement en bâti : sous les toits, dans les murs ou les fissures tout au long de l'année. Elle pourra également être trouvée en milieu rupestre dans une fissure rocheuse. Opportuniste, elle chasse là où se trouvent les insectes mais se retrouvera plus facilement en milieu sec que les autres pipistrelles, ces dernières la supplantant souvent à proximité des milieux humides. Elle ne s'éloigne pas à plus de quelques kilomètres de son gîte pour chasser, souvent moins de 2 km.	
Elle a été contactée sur l'ensemble des points d'écoute avec un degré d'activité modéré (P2) à élevé (P1). Les horaires des premiers contacts, dans les 30 minutes après le coucher du soleil, indiquent la présence de gîtes sur ou à proximité de l'aire d'étude. Celle-ci dispose de gîtes potentiels arboricoles mais il paraît plus probable que cette espèce très anthropophile préfère le bâti proche. Des habitats de chasse très favorables sont présents au niveau de l'Huveaune et du chemin des Paluds ainsi que, dans une moindre mesure, au niveau des boisements à l'extrémité est de la zone de projet.	
ENJEU LOCAL MODÉRÉ	

Tableau 10. Statuts de la chiroptérofaune à enjeu avérée sur le secteur d'étude

Espèces		Statut					Source	Enjeu régional	Degré d'activité	Utilisation de la zone d'étude	Enjeu local
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Prot. Nat.	Dir. Hab.	LR France	PNA	ZNIEFF					
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	Art. 2	An. IV	LC	Oui	-	BELON 2021	FAIBLE	Élevé	Chasse et gîte proche Gîte possible	MODÉRÉ
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Art. 2	An. IV	LC	Oui	Rem.	BELON 2021	FAIBLE	Moyen à Élevé	Chasse et gîte proche Gîte possible	MODÉRÉ
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	Art. 2	An. II et IV	VU	Oui	Dét.	BELON 2021	TRÈS FORT	Faible	Chasse possible	FAIBLE
<i>Myotis blythii</i> OU	Petit murin OU	Art. 2	An. II et IV	NT	Oui	Crit.	BELON 2021	TRÈS FORT	Faible	Chasse possible	FAIBLE
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Art. 2	An. II et IV	LC	Oui	Crit.	BELON 2021	FORT	Faible	Chasse possible	FAIBLE
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	Art. 2	An. IV	NT	Oui	Crit.	BELON 2021	MODÉRÉ	Faible	Chasse et gîte possibles	FAIBLE
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Art. 2	An. IV	NT	Oui	Rem.	BELON 2021	MODÉRÉ	Faible	Chasse et gîte possibles	FAIBLE
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Art. 2	An. IV	NT	Oui	-	BELON 2021	FAIBLE	Faible	Chasse et gîte possibles	FAIBLE

Légende : Protection nationale : Art. 2 = article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007, fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur le territoire national. Directive Habitats : An. II = annexe II de la directive européenne, indiquant les espèces justifiant la désignation des ZSC ; An. IV = annexe IV de la directive européenne, indiquant les espèces protégées sur le territoire européen. PNA : Oui = Plan National d'Action en cours. ZNIEFFLR : Dét. = déterminante stricte ; Crit. : Déterminante à critères ; Rem. = remarquable. Liste rouge : LC = préoccupation mineure ; NT = quasi menacé ; VU = vulnérable ; CR = en danger critique ; DD = données insuffisantes. Enjeu régional et enjeu local : TRFO = très fort ; FORT = fort ; MOD = modéré ; FAI = faible.



Expertise faunistique et floristique

Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus
entre la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds

Aubagne et Gémenos (13)

**Secteur à enjeu pour
la chiroptérofaune**

Enjeu modéré

Enjeu faible

Localisation de l'aire d'étude

Linéaire du projet

Aire d'étude naturaliste

Sources:

Enjeux : Naturae

Aire d'étude naturaliste : Naturae

Linéaire du projet : SPL Façonéo

Fond de carte : IGN-F

Projection: RGF Lambert 93
(EPSG 2154)

Cartographie réalisée par Naturae,
octobre 2021.



Figure 17. Enjeux chiroptérologiques sur l'aire d'étude (1/3)

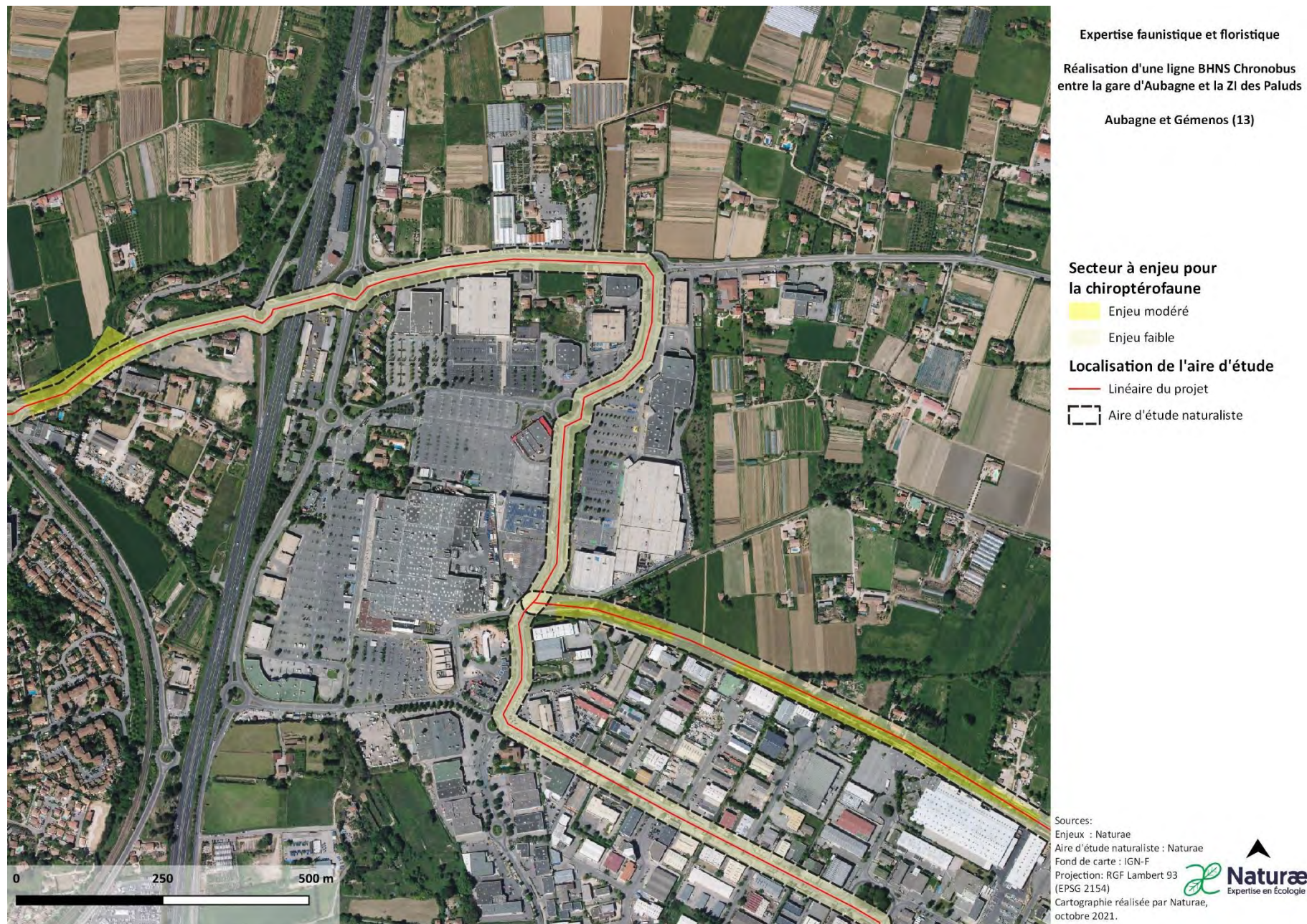
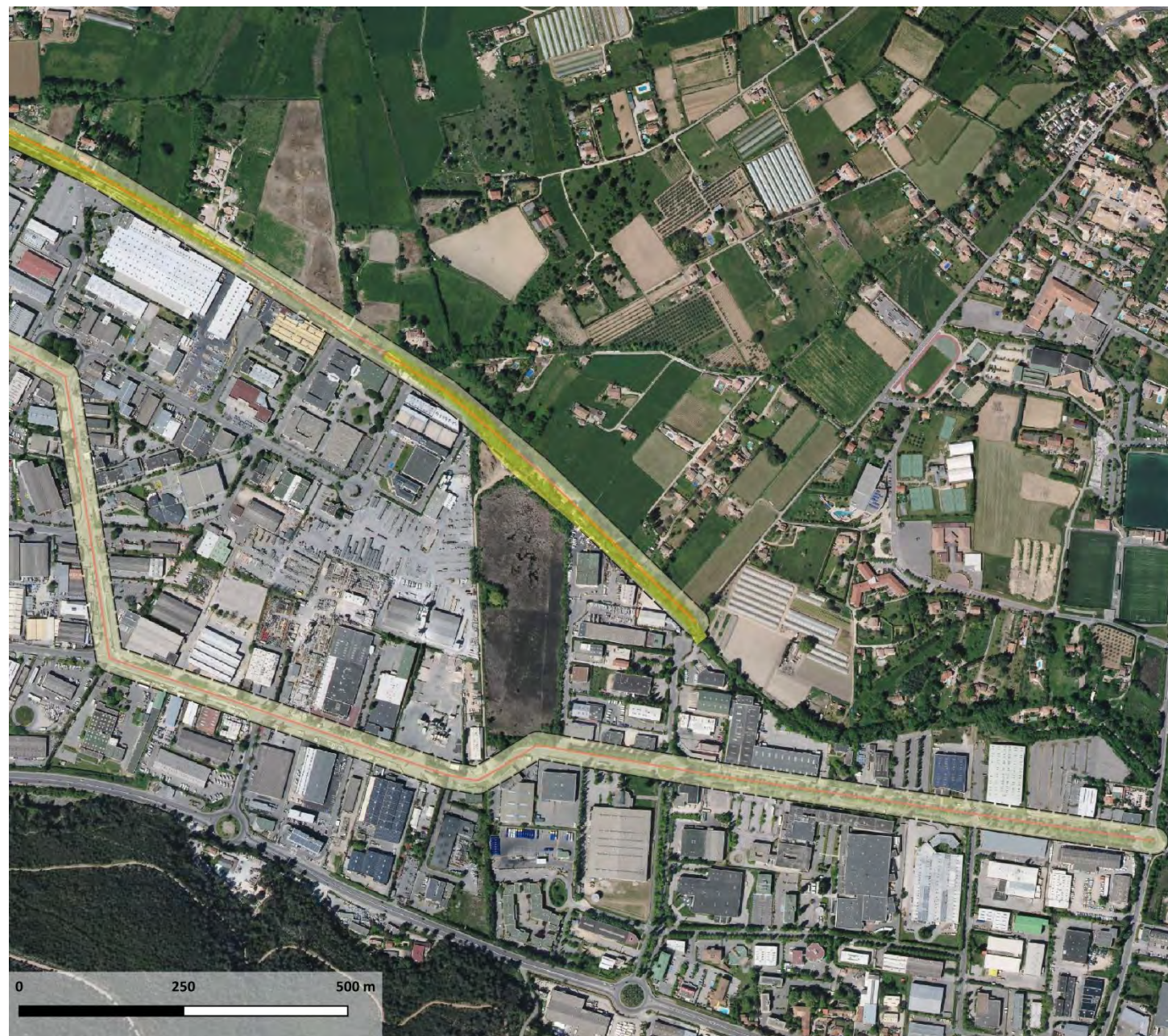


Figure 18. Enjeux chiroptérologiques sur l'aire d'étude (2/3)



Expertise faunistique et floristique

Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus
entre la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds

Aubagne et Gémenos (13)

Secteur à enjeu pour la chiroptérofaune

Enjeu modéré

Enjeu faible

Localisation de l'aire d'étude

Linéaire du projet

Aire d'étude naturaliste

Sources:

Enjeux : Naturae

Aire d'étude naturaliste : Naturae

Fond de carte : IGN-F

Projection: RGF Lambert 93

(EPSG 2154)

Cartographie réalisée par Naturae,

octobre 2021.



Figure 19. Enjeux chiroptérologiques sur l'aire d'étude (3/3)

4.7. Mammalofaune (hors Chiroptères)

Grands mammifères terrestres

L'aire d'étude présente des milieux variés, assez favorables à la mammalofaune terrestre et aquatique. Des espèces communes et sans enjeu ont été recensées. Les milieux forestiers sont favorables au sanglier d'Europe, à la fouine, au blaireau d'Europe et au renard roux, les milieux aquatiques au ragondin, les milieux ouverts et semi-ouverts à la chasse ou alimentation des premières espèces citées. Ces 5 espèces de mammifères ont donc été recensées sur l'aire d'étude. Aucune d'entre elles ne présente d'enjeu ni de statut de protection. Le hérisson d'Europe, protégé nationalement mais d'enjeu faible, reste potentielle sur les espaces de jardins et les lisières de milieux ouverts sur le chemin des Paluds, ainsi que sur certains espaces de la ripisylve de l'Huveaune.

Micromammifères et petits mammifères

Concernant les micromammifères (insectivores et rongeurs) et petits mammifères terrestres, au vu de la faible détectabilité de ce groupe, de la complexité des méthodes d'échantillonnage (sessions de piégeage nécessaires) et des faibles enjeux associés, aucun inventaire n'a été réalisé. Les espèces jugées potentielles sont simplement présentées dans le tableau suivant. Aucune espèce à enjeu n'est jugée potentielle. Une espèce protégée mais d'enjeu faible, **l'écureuil roux**, a toutefois été recensée au niveau des pinèdes au sud de la D2, à l'opposé de l'Huveaune par rapport à la départementale. Le hérisson d'Europe, protégé nationalement mais d'enjeu faible, reste potentielle sur les espaces de jardins et les lisières de milieux ouverts sur le chemin des Paluds, ainsi que sur certains espaces de la ripisylve de l'Huveaune. Une autre espèce de micromammifère a été recensée sur l'aire d'étude : le rat surmulot, le long des canaux sur le chemin des Paluds.

Tableau 11. Micromammifères et petits mammifères terrestres jugés potentiels de façon significative sur l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Probabilité de présence sur le site	Habitats favorables sur le site	Statut de protection	Enjeu local
INSECTIVORES					
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	MODEREE	Jardins, lisières végétales et ripisylve de l'Huveaune	PN	FAIBLE
Crocodyre musette	<i>Crocodyra russula</i>	FORTE	Jardins, friches, lisières végétales	-	FAIBLE
RONGEURS					
Lérot	<i>Eliomys quercinus</i>	RELATIVEMENT FAIBLE	Habitations et jardins principalement	-	FAIBLE
Campagnol provençal	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	MODEREE	Prairies et autres milieux ouverts	-	FAIBLE
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	MODEREE	Friches, haies et espaces boisés	-	FAIBLE
Souris à queue courte	<i>Mus spretus</i>	MODEREE	Friches	-	FAIBLE
Souris domestique	<i>Mus musculus</i>	FORTE	Bâtiments	-	FAIBLE
Rat noir	<i>Rattus rattus</i>	MODEREE A FORTE	Bâtiments et espaces artificialisés	-	FAIBLE

Mammalofaune (hors Chiroptères) à enjeu local avérée

Aucune espèce à enjeu n'est jugée potentielle sur l'aire d'étude.

Mammalofaune (hors Chiroptères) à enjeu local potentielle

Aucune espèce à enjeu n'est potentielle mais le hérisson d'Europe, protégé, est potentiel dans les jardins, parcs, lisières végétales ainsi que sur la ripisylve de l'Huveaune.

4.8. Entomofaune

Le secteur de projet apparaît très artificialisé, néanmoins quelques espaces naturels constituent des zones de refuge pour la faune. L'Huveaune et le cours d'eau temporaire à l'est du chemin des Paluds ainsi que leur ripisylve respective accueillent notamment une entomofaune d'intérêt. Les prospections entomologiques ont permis de recenser 64 espèces d'Arthropodes sur l'aire d'étude naturaliste. Cet inventaire n'est pas exhaustif, car une majorité d'invertébrés nécessite un prélèvement pour une identification ultérieure sous loupe binoculaire afin de certifier une identification. Les prospections ont donc été concentrées sur les Lépidoptères, Odonates, Orthoptères et Coléoptères à enjeu.

Odonates

16 espèces d'Odonates ont été observées lors des prospections. Les divers espaces en eau (cours d'eau, canaux, phragmitaie) fournissent des habitats favorables pour la reproduction des libellules. Trois espèces d'enjeu local modéré ont été relevées :

- > l'**aesche isocèle** (*Aeshna isocetes*), espèce appréciant les espaces en eau riche en végétation, notamment les roselières. Un individu a été observé tout à l'ouest des canaux du chemin des Paluds. D'autres individus pourraient également utiliser la phragmitaie comme habitat de reproduction ;
- > le **caloptéryx hémorroïdal** (*Calopteryx haemorrhoidalis*) caractéristique des cours d'eau. Plusieurs individus étaient présents sur les canaux au chemin des Paluds, et sur le cours d'eau temporaire. L'Huveaune abrite aussi très probablement cette demoiselle ;
- > la **libellule fauve** (*Libellula fulva*) préférant les milieux pourvus en végétation rivulaire. Un individu a été observé au bord de l'Huveaune.

De plus, deux autres libellules d'enjeu modéré pourraient être présentes sur les berges de l'Huveaune : l'**agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*) et le **gomphe à crochets** (*Onychogomphus uncatus*).



L'Huveaune et sa ripisylve



Canal au chemin des Paluds



Cours d'eau temporaire



Phragmitaie à l'est de l'aire d'étude

Lépidoptères

Sur l'aire d'étude, 23 espèces de Lépidoptères, dont 20 Rhopalocères, ont été recensées. Cela représente une diversité spécifique faible, en congruence avec la forte artificialisation des milieux. Les espèces observées sont communes dans les milieux ouverts. Toutefois, deux espèces d'enjeu modéré appréciant les ripisylves et les espaces boisés frais sont susceptibles d'être présentes : le **morio** (*Nymphalis antiopa*) et le **petit mars changeant** (*Apatura ilia*). La première est classée « vulnérable » sur la liste rouge des Rhopalocères de PACA, et la seconde est déterminante ZNIEFF. Ces papillons assez discrets pourraient fréquenter la ripisylve de l'Huveaune ainsi que la ripisylve du cours d'eau temporaire au nord-est du tracé.

Enfin, une station d'aristoloche à feuilles rondes, une des plantes hôtes de la Diane et de la Proserpine, était représentée sur la partie nord-est du tracé. Néanmoins, aucun imago, ni aucune chenille de ces espèces remarquables n'a été contacté.



Station d'aristoloche à feuilles rondes au nord-est du tracé



Milieu favorable aux espèces appréciant les milieux frais comme le morio ou le petit mars changeant

Coléoptères

La partie nord-est du tracé abrite des arbres matures disposés en alignements le long du cours d'eau temporaire ainsi qu'en patches de petite surface, et quelques troncs ou branches morts. Ces éléments sont favorables aux Coléoptères saproxyliques. Plusieurs espèces d'enjeu modéré sont fortement potentielles. Il s'agit notamment :

- > du **grand capricorne** (*Cerambyx cerdo*), espèce protégée au niveau national et d'enjeu modéré localement ;
- > du **capricorne velouté** (*Cerambyx welensii*) ;
- > de ***Cerambyx miles*** ;
- > du **lucane cerf-volant** (*Lucanus cervus*).



Arbre mort sur le site



Ripisylve arborée à gauche, et patch d'arbres matures au fond

Orthoptères

15 espèces d'Orthoptères ont été contactées sur la période de prospection. Ce sont toutes des espèces communes sans enjeu significatif. Différents cortèges d'espèces sont représentés sur l'aire d'étude : un cortège d'espèces de lisière avec la decticelle échassière (*Sepiana sepium*), des espèces communes des friches herbacées tel que le dectique à front blanc (*Decticus albifrons*) ou encore des espèces des sols nus comme l'oedipde turquoise (*Oedipoda caerulescens caerulescens*). Aucune espèce à enjeu n'a été relevée et ne semble potentielle.

Espèces d'entomofaune à enjeu local avérées

Aeschna isocèle	Aeshna isoceles
L'aeschna isocèle (<i>Aeshna isoceles</i>) se rencontre de l'Ouest de l'Europe à l'Asie mineure. En France, elle est présente dans la moitié Est, sur la façade atlantique. Cette libellule fréquente les eaux stagnantes et à faible courant de plaine. La présence d'une végétation hélophytique (roseaux, massettes...) est primordiale. L'espèce est considérée à préoccupation mineure par la liste rouge nationale UICN et à responsabilité régionale modérée. Ces critères lui confèrent un enjeu régional modéré.	 Aeschna isocèle ©C. Micallef
L'espèce a été relevée sur le canal à l'ouest du chemin des Paluds. Ce secteur est favorable à sa reproduction. La phragmitaie à l'est du secteur d'étude pourrait aussi lui fournir un espace pour réaliser son cycle de reproduction.	
ENJEU LOCAL MODÉRÉ	

Caloptéryx hémorrhoidal***Calopteryx haemorrhoidalis***

Le **caloptéryx hémorrhoidal** (*Calopteryx haemorrhoidalis*) est une espèce ouest-méditerranéenne commune dans le Sud de la France. Comme les autres Caloptéryx, il fréquente les eaux courantes (ruisseaux, rivières...) bordées d'une végétation variée. L'espèce est considérée à préoccupation mineure par la liste rouge nationale UICN, comme déterminante ZNIEFF à critères et à responsabilité régionale modérée. Ces critères lui confèrent un enjeu régional modéré.



Caloptéryx hémorrhoidal
©C. Micallef

L'espèce a été relevée sur le canal au nord du chemin des Paluds et sur le cours d'eau temporaire au nord-est de la phragmitaie. L'Huveaune représente également un habitat favorable pour cette libellule.

ENJEU LOCAL MODÉRÉ

Libellule fauve***Libellula fulva***

La **libellule fauve** (*Libellula fulva*) est présente de l'ouest de l'Europe jusqu'au Caucase. En France, elle s'observe sur une grande partie du territoire, mais reste seulement localement abondante. L'espèce fréquente les eaux stagnantes ou à faible courant, avec des berges végétalisées par des hélophytes. L'espèce est considérée à préoccupation mineure par la liste rouge nationale UICN, comme déterminante ZNIEFF stricte et à responsabilité régionale modérée. Ces critères lui confèrent un enjeu régional modéré.



Libellule fauve
©C. Micallef

Un individu a été observé sur les berges de l'Huveaune. Les autres parties ensoleillées de ce cours d'eau lui sont également favorables.

ENJEU LOCAL MODÉRÉ

Espèces d'entomofaune à enjeu local potentielles

Des espèces considérées à enjeu modéré peuvent potentiellement être observées sur l'aire d'étude d'après les études bibliographiques. Parmi ces espèces on note deux espèces d'Odonates, deux espèces de Rhopalocère et au moins quatre espèces de Coléoptères :

- > L'**agrimon de mercure** (*Coenagrion mercuriale*) a été noté en 2011 sur les berges de l'Huveaune (SILENE). Il est potentiel le long de ce cours d'eau.
- > Le **gomphe à crochets** (*Onychogomphus uncatus*) a été observé sur l'Huveaune en 2011 (SILENE). Il est fortement potentiel le long de ce cours d'eau.
- > Le **morio** (*Nymphalis antiopa*) est présent à 500 m du tracé (SILENE). Cette espèce est classée « vulnérable » sur la liste rouge des Papillons de la région PACA. Il est faiblement potentiel aux abords de l'Huveaune, ainsi qu'au niveau des parties arborées de la partie nord-est du secteur d'étude.
- > Le **petit mars changeant** (*Apatura ilia*) est présent à moins de 500 m du site d'étude (SILENE). Ce papillon est faiblement potentiel aux abords de l'Huveaune, ainsi qu'au niveau des parties arborées de la partie nord-est du secteur d'étude.
- > Le **lucane cerf-volant** (*Lucanus cervus*) et le **grand capricorne** (*Cerambyx cerdo*) ainsi que d'autres Coléoptères

saproxyliques d'intérêt sont fortement potentiels dans les zones arborées de la partie nord-est du secteur d'étude, qui offre des habitats favorables à leur cycle de reproduction. En effet, le **capricorne velouté** (*Cerambyx welensii*) a été relevé à moins de 500 m du secteur de projet (SILENE).

Tableau 12. Statut des espèces entomologiques à enjeu présentes sur le site

Espèces		Statut					Source	Enjeu régional	Potentialité / Commentaires	Enjeu local
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Prot. Nat.	Dir. Hab.	LR France	PNA	ZNIEFF				
<i>Aeshna isocles</i>	Aeschna isocèle	-	-	LC	-	-	Naturae	MODÉRÉ	Espèce avérée, 1 individu sur le tracé du projet.	MODÉRÉ
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	Caloptéryx hémorroïdal	-	-	LC	-	Rem.	Naturae	MODÉRÉ	Espèce avérée en reproduction, Plusieurs individus observés sur le canal nord au chemin des Paluds, sur le cours d'eau temporaire. Autres individus potentiels sur l'Huveaune.	MODÉRÉ
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	-	-	LC	-	Dét. stricte	Naturae	MODÉRÉ	Espèce avérée, 1 individu sur l'Huveaune.	MODÉRÉ

Légende : Listes rouges : LC = préoccupation mineure. ZNIEFF : Dét. stricte = déterminant stricte ; Rem. = Remarquable.

Tableau 13. Statut des espèces entomologiques à enjeu potentiellement présentes sur le site

Espèces		Statut					Source	Enjeu régional	Potentialité / Commentaires	Enjeu local
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Prot. Nat.	Dir. Hab.	LR France	PNA	ZNIEFF				
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de mercure	Art. 3	An. II	LC	Oui	Dét. stricte	SILENE	MODÉRÉ	Espèce fortement potentielle sur l'Huveaune et faiblement potentielle sur le canal côté nord du chemin des Paluds.	MODÉRÉ
<i>Onychogomphus uncatus</i>	Gomphe à crochets	-	-	LC	-	Dét. stricte	SILENE	MODÉRÉ	Espèce fortement potentielle aux abords de l'Huveaune.	MODÉRÉ
<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand capricorne	Art. 2	An. II et IV	-	-	-	SINP	MODÉRÉ	Espèce fortement potentielle dans les parties arborées de la partie nord-est du secteur d'étude.	MODÉRÉ
<i>Cerambyx welensii</i>	Capricorne velouté	-	-	-	-	-	SILENE	MODÉRÉ	Espèce fortement potentielle dans les parties arborées de la partie nord-est du secteur d'étude.	MODÉRÉ
<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	-	An. II	-	-	-	SILENE	MODÉRÉ	Espèce fortement potentielle dans les parties arborées de la partie nord-est du secteur d'étude.	MODÉRÉ
<i>Apatura ilia</i>	Petit Mars changeant	-	-	LC	-	Dét. stricte	SILENE	MODÉRÉ	Espèce potentielle, faiblement, aux abords de l'Huveaune, ainsi qu'au niveau des parties arborées de la partie nord-est du secteur d'étude.	MODÉRÉ

<i>Nymphalis antiopa</i>	Morio	-	-	LC	-	-	SILENE	MODÉRÉ	Espèce potentielle, faiblement, aux abords de l'Huveaune, ainsi qu'au niveau des parties arborées de la partie nord-est du secteur d'étude.	MODÉRÉ
------------------------------	-------	---	---	----	---	---	--------	---------------	--	---------------

Légende : Protection nationale : Art. 2 = article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007, fixant la liste des insectes protégés ainsi que leurs habitats sur le territoire national ; Art. 3 = article 3 de l'arrêté du 23 avril 2007, fixant la liste des insectes protégés ainsi que leurs habitats sur le territoire national. Directive Habitats : Ann. II = annexe II de la directive européenne, indiquant les espèces justifiant la désignation des ZSC ; Ann. IV = annexe IV de la directive européenne, indiquant les espèces protégées sur le territoire européen. Listes rouges : LC = préoccupation mineure. PNA : Oui = espèce concernée par un Plan National d'Actions. ZNIEFF : Dét. stricte = déterminant stricte.

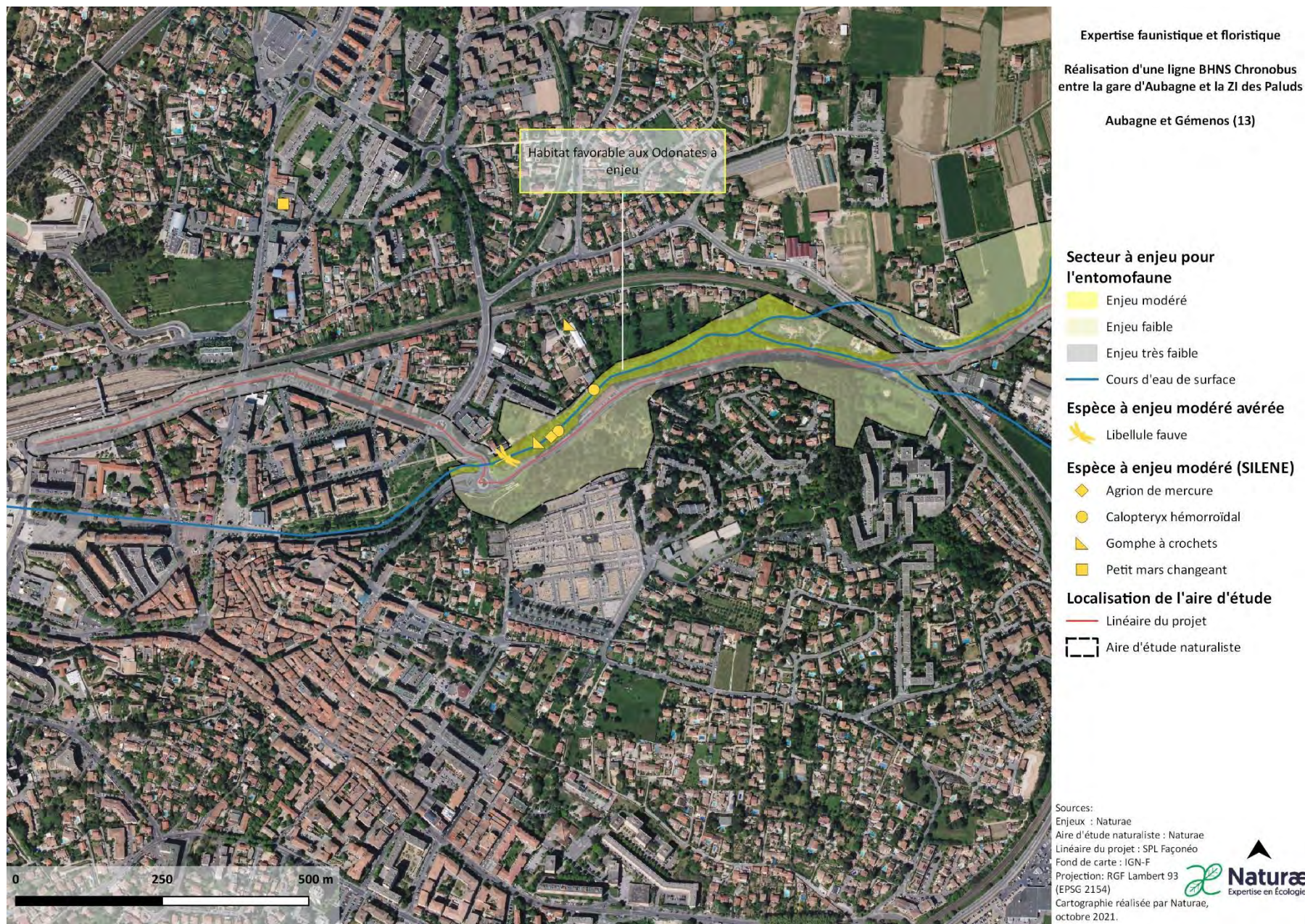


Figure 20. Localisation des enjeux entomologiques sur l'aire d'étude naturaliste (1/3)

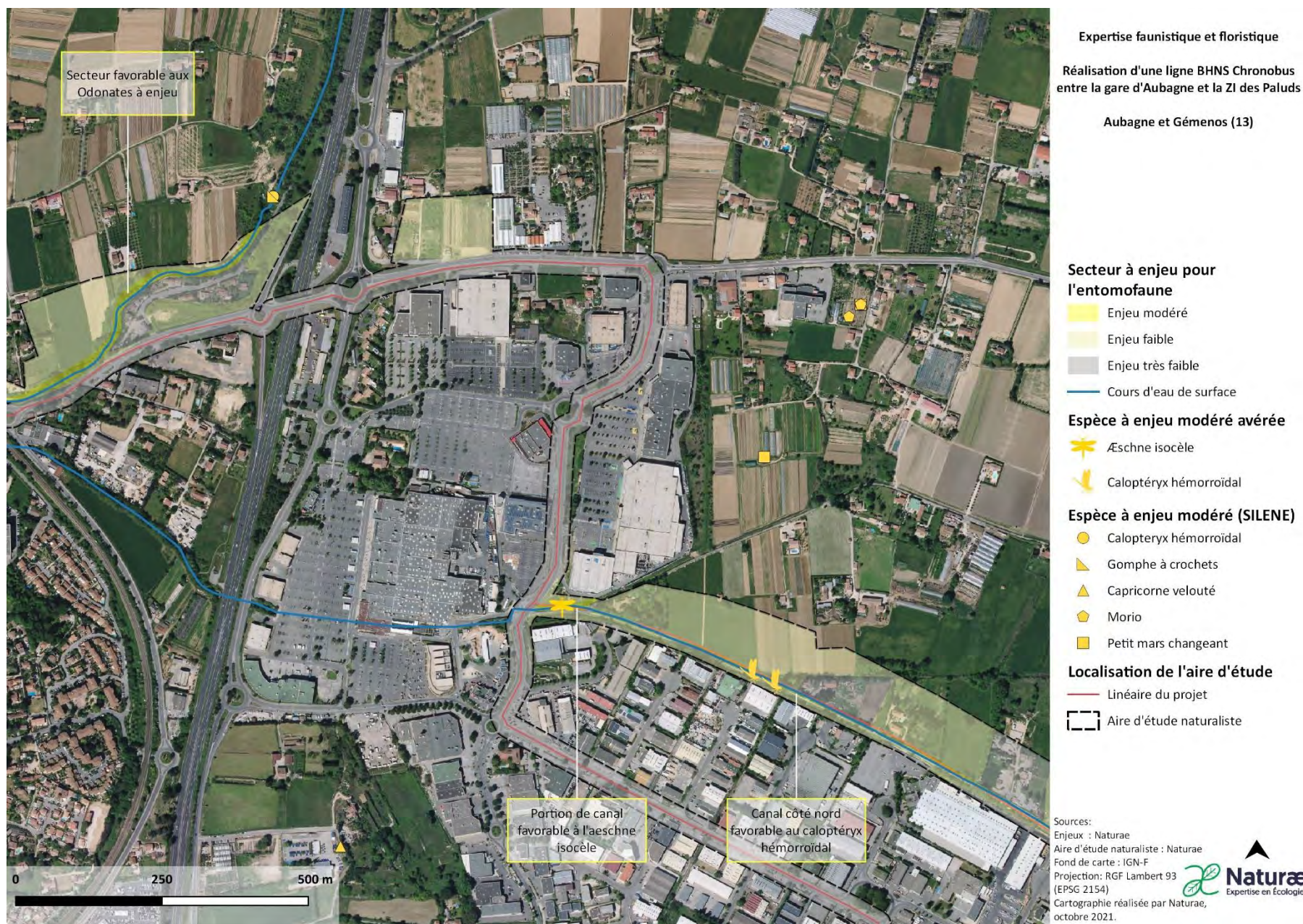


Figure 21. Localisation des enjeux entomologiques sur l'aire d'étude naturaliste (2/3)

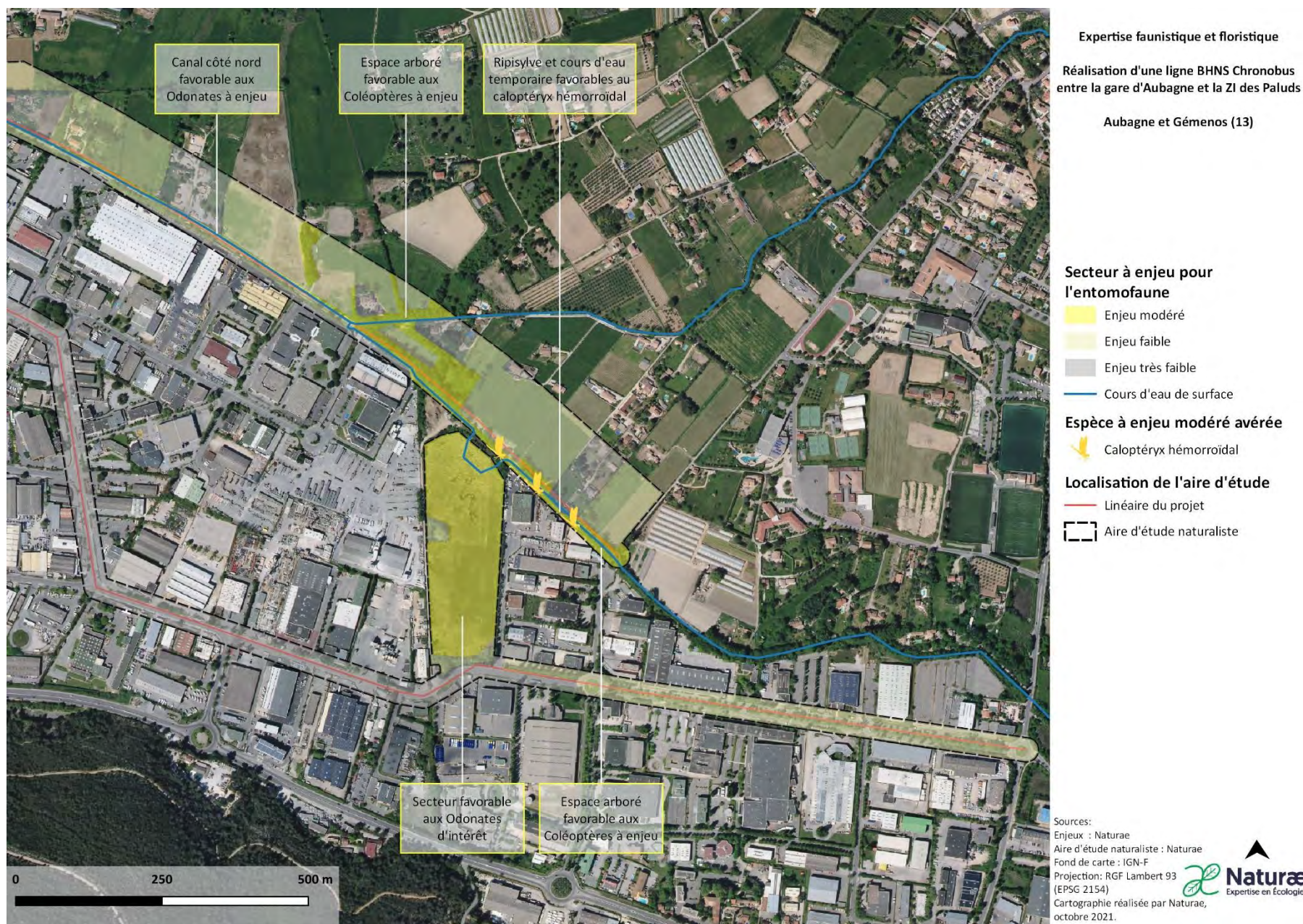


Figure 22. Localisation des enjeux entomologiques sur l'aire d'étude naturaliste (3/3)

4.9. Continuités écologiques

Les continuités écologiques sont composées d'une part de corridors permettant le déplacement et le transit des espèces, et d'autre part de réservoirs de biodiversité. Ces réservoirs constituent des zones de refuge, d'alimentation et de reproduction des espèces.

Dans un rayon de 5 km autour du projet, plusieurs éléments de continuités du SRCE de la région PACA sont inventoriés, comme figuré ci-dessous :

- Les réservoirs de biodiversité de la trame verte correspondant aux massifs du Garlaban au nord-ouest, de la Sainte Baume à l'est, des Calanques au sud-ouest et de Font Blanche au sud-est ;
- Un réservoir de biodiversité de la trame bleue, composée de la phragmitaie, au sein de l'aire d'étude ;
- Des corridors de la trame bleue formés par l'Huveaune, représentant l'Huveaune et les canaux de part et d'autre du chemin des Paluds sur le secteur d'étude.

Toutefois, à cette large échelle, le projet n'aura pas d'impact significatif sur ces continuités. La tache urbaine d'Aubagne, la zone industrielle des Paluds et les autoroutes (A50 et A52) forment déjà des barrières écologiques fortes entre les différents massifs.

A l'échelle communale, le tracé du projet suit les routes déjà préexistantes et traverse la zone urbaine, la zone commerciale de Martelle et la zone industrielle des Paluds. Le projet s'intègre alors dans un espace avec très peu d'éléments de continuités écologiques. Ainsi, aucun impact significatif sur celles-ci n'est attendu.

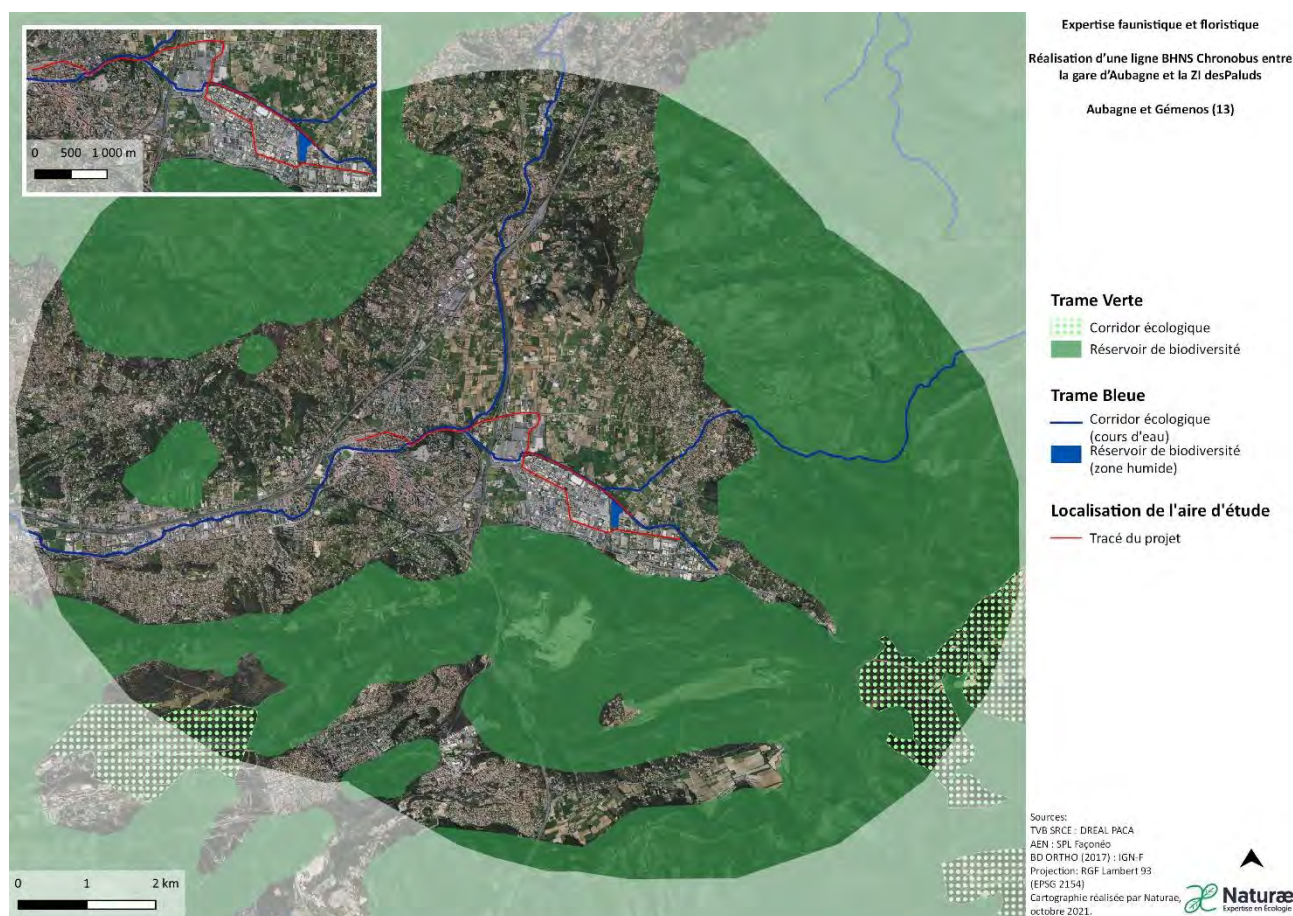


Figure 23. Eléments de continuités écologiques du SRCE de la région PACA au sein de l'aire d'influence

5. SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

5.1. Hiérarchisation des enjeux

Pour ce qui est des enjeux d'espèces et d'habitats, afin d'avoir une vision globale de l'ensemble des enjeux présents sur le site, chaque groupe concerné s'est vu attribué un niveau d'enjeu global correspondant au niveau d'enjeu local le plus élevé. L'ensemble des enjeux pour chaque groupe est affiché dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14. Hiérarchisation des enjeux écologiques avérés sur l'aire d'étude

Groupe taxonomique ou entité	Niveau d'enjeu global	Justification de l'enjeu
Flore	TRÈS FORT	1 espèce à enjeu local très fort (consoude bulbeuse)
Avifaune	FORT	1 espèce à enjeu local fort (roussette turdoïde) et 8 à enjeu local modéré (roussette effarvée, linotte mélodieuse, petit-duc scops, verdier d'Europe, crabier chevelu, héron pourpre, circaète Jean-le-Blanc, pouillot de Sibérie)
Entomofaune	MODÉRÉ	3 espèces d'Odonates à enjeu modéré avérée (aeschne isocèle, caloptéryx hémorroïdal et libellule fauve) 2 espèces de Rhopalocères d'enjeu modéré potentielles (morio et petit mars changeant) 2 espèces d'Odonates d'enjeu modéré potentielles (agrion de Mercure et gomphe à crochets) 3 espèces de coléoptères d'enjeu modéré potentielles (lucane cerf-volant, grand capricorne et capricorne velouté)
Herpétofaune	MODÉRÉ	5 espèces à enjeu local modéré potentielles (coronelle girondine, couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, couleuvre d'Esculape et couleuvre vipérine) Pas d'espèces d'amphibiens à enjeu avérées ou potentielles
Chiroptérofaune	MODÉRÉ	2 espèces à enjeu local modéré présentant une activité moyenne à élevée (Pipistrelles pygmée et de Kuhl) Gîtes arboricoles potentiels et habitats de chasse très favorables aux chiroptères en général
Continuités écologiques	MODÉRÉ	1 corridor de trame bleue (l'Huveaune) et un réservoir de biodiversité de même trame (phragmitaie) le long de l'aire d'étude
Habitats	MODÉRÉ	1 habitat à enjeu local modéré
Continuités écologiques	FAIBLE	Aucun élément de continuité écologique impacté
Mammalofaune	FAIBLE	Aucune espèce à enjeu local

Les cartes page 83 à 85 présentent la synthèse des enjeux relevés sur le secteur d'étude.

5.2. Justification du niveau d'enjeu retenu par groupe ou entité

Avifaune

L'aire d'étude est composée de différents types de milieux, favorisant des cortèges assez spécifiques. Des cours d'eau sont représentés au contact de milieux davantage boisés, de milieux ouverts prairiaux, ou encore de milieux urbains. L'aire d'étude est malgré tout dominée par une influence urbaine qui limite la diversité spécifique et l'expression de chacun des cortèges. Le cortège de généralistes apparaît en effet dominant, et les cortèges spécifiques aux boisements et milieux ouverts ne s'expriment que modérément, en raison de leur superficie limitée et de leur représentation en mosaïque. 79 espèces ont été recensées sur les 4 saisons d'inventaire, pour 48 nicheuses, 2 uniquement hivernantes, 10 en alimentation seule et 19 en migration ou déplacement local. Cette diversité reste honorable mais relativement limitée au regard de la diversité de milieux de l'aire d'étude. 1 espèce d'enjeu régional fort a été recensée (**rousserolle turdoïde** – 1 couple-), ainsi que 8 espèces d'enjeu régional modéré (**rousserolle effarvate**, **linotte mélodieuse**, **petit-duc scops**, **verrier d'Europe**, **crabier chevelu**, **héron pourpré** **circaète Jean-le-Blanc**, **pouillot de Sibérie**).

Herpétofaune

Une majorité du tracé traverse une zone très artificialisée (habitations denses et zone industrielle). De fait, une grande partie du site d'étude présente très peu d'intérêt pour les reptiles. Toutefois, quelques espaces offrent des domaines de chasse et/ou de reproduction pour ce taxon. Trois espèces d'enjeu faible ont été recensées sur l'aire d'étude. De plus, quatre espèces de serpents d'enjeu modéré sont potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude. Il s'agit de la **couleuvre vipérine**, la **couleuvre d'Esculape**, la **couleuvre à échelons**, ainsi que la **coronelle girondine**.

L'aire d'étude présente plusieurs espaces en eau mais certains présentent une eau eutrophe et parsemée de déchets. De plus, les parties enclavées entre les habitations ne présentent pas d'intérêt pour ce compartiment biologique. Quelques espèces d'amphibiens communes et sans enjeu sont présentes. Ainsi, l'intérêt batrachologique du site et sa richesse spécifique restent faibles.

Chiroptérofaune

La zone de projet est urbanisée (voies de circulation) à l'exception de son extrémité Est, qui est boisée. Le contexte essentiellement urbain présente tout de même une portion agricole (prairies de fauche, pâtures) en bordure du chemin des Paluds. Les parties urbanisées ne présentent pas d'intérêt pour le gîte ou la chasse en dehors du chemin des Paluds et de la zone boisée dans la continuité de celui-ci. La présence, pour le premier, d'arbres et de linéaires boisés ainsi que de zones agricoles, et celle de boisements et d'un cours d'eau pour le second, est très favorable à la chasse pour les Chiroptères en général. En outre, les arbres de gros diamètres et disposant souvent de cavités offrent des potentialités très importantes de gîtes arboricoles.

La diversité spécifique est cependant faible avec seulement 7 espèces observées au cours des inventaires dont 2 espèces à enjeu régional fort à très fort (minioptère de Schreibers, petit ou grand murin) et 2 espèces à enjeu régional modéré (noctule de Leisler et pipistrelle de Nathusius). Aucune ne présente toutefois d'activité significative et donc d'enjeu local. En revanche, les pipistrelles pygmées et de Kuhl, bien que constituant un enjeu régional faible, montrent une activité marquée et vont constituer un enjeu local modéré : les habitats sont très favorables à la chasse pour ces deux espèces et des gîtes sont situés sur ou plus probablement à proximité de la zone de projet.

Mammalofaune (hors Chiroptères)

Le site présente une mosaïque d'habitats favorables à la mammalofaune terrestre et aquatique. Des espaces boisés sont en effet recensés au contact d'espaces prairiaux et de petits espaces aquatiques. Le site reste toutefois relativement marqué et influencé par l'urbanisation. 7 espèces communes ont été recensées, mais il s'agit d'espèces d'enjeu faible. Aucune espèce à enjeu n'est jugée potentielle sur l'aire d'étude.

Entomofaune

Le secteur de projet est très artificialisé, néanmoins quelques espaces naturels constituent des zones de refuge pour la faune. L'Huveaune et le cours d'eau temporaire à l'est du chemin des Paluds ainsi que leur ripisylve respective

accueillent notamment une entomofaune d'intérêt. Trois espèces d'Odonates (**aesche isocèle**, **caloptéryx hémorroïdal** et **libellule fauve**) à enjeu modéré ont été recensées sur l'aire d'étude naturaliste. D'autres espèces d'insectes (Coléoptères, Odonates et Rhopalocères) à enjeu modéré sont également potentielles en dispersion, en chasse, voire en reproduction : 2 espèces de Rhopalocères (**morio** et **petit mars changeant**), 2 espèces d'Odonates (**agrion de Mercure** et **gomphe à crochets**) et 3 espèces de coléoptères (**lucane cerf-volant**, **grand capricorne** et **capricorne velouté**). Leur habitat est plutôt représenté par les cours d'eau associés à leur ripisylve ainsi que les zones arborées.

Habitats naturels

Aucun habitat naturel contacté dans l'aire d'étude n'est concerné par la Directive « Habitats ». Les végétations des berges de cours d'eau présentent cependant un enjeu local modéré, étant donné leur naturalité et la présence d'espèces peu fréquentes. Cet habitat contraste avec les autres habitats naturels de l'aire d'étude, principalement anthropiques et urbanisés.

Flore

La diversité floristique est moyenne pour la région, en cohérence avec le contexte environnemental du secteur (milieu fortement anthropisé). Une espèce à enjeu local très fort. Ainsi, le site présente un intérêt floristique très fort, lié à sa richesse spécifique plutôt bonne dans cet environnement largement anthropisé et lié à la présence de la consoude bulbeuse (*Symphytum bulbosum*), espèce très rare dans le département et protégée à l'échelle régionale.

Continuités écologiques

L'aire d'étude est traversée par la ripisylve de l'Huveaune, formant un corridor écologique de trame bleue, et débouche sur un réservoir de même trame (phragmitaie). L'enjeu local pour ces continuités, a priori peu impactées par le projet, est jugé modéré.

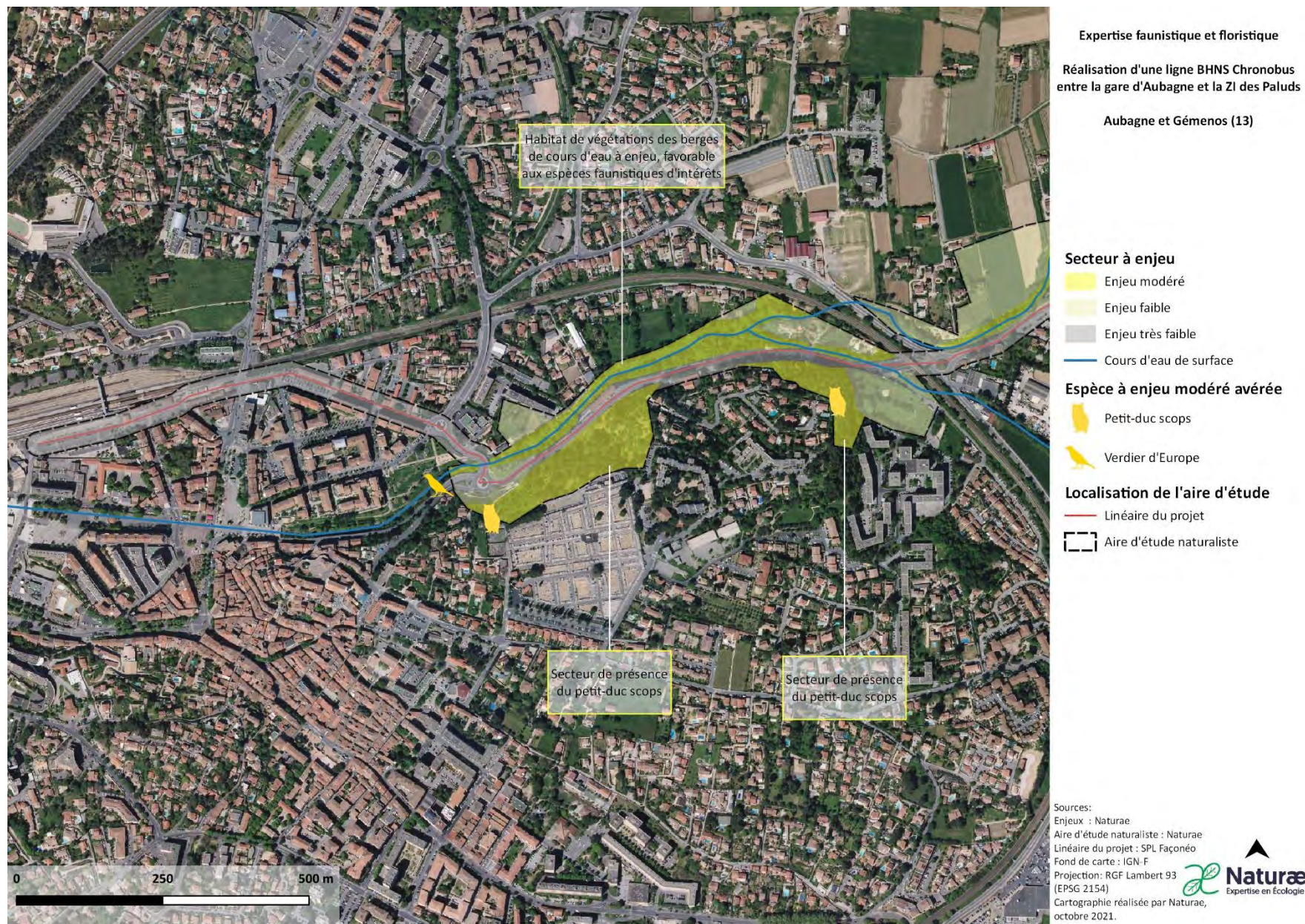


Figure 24. Synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude (1/3)

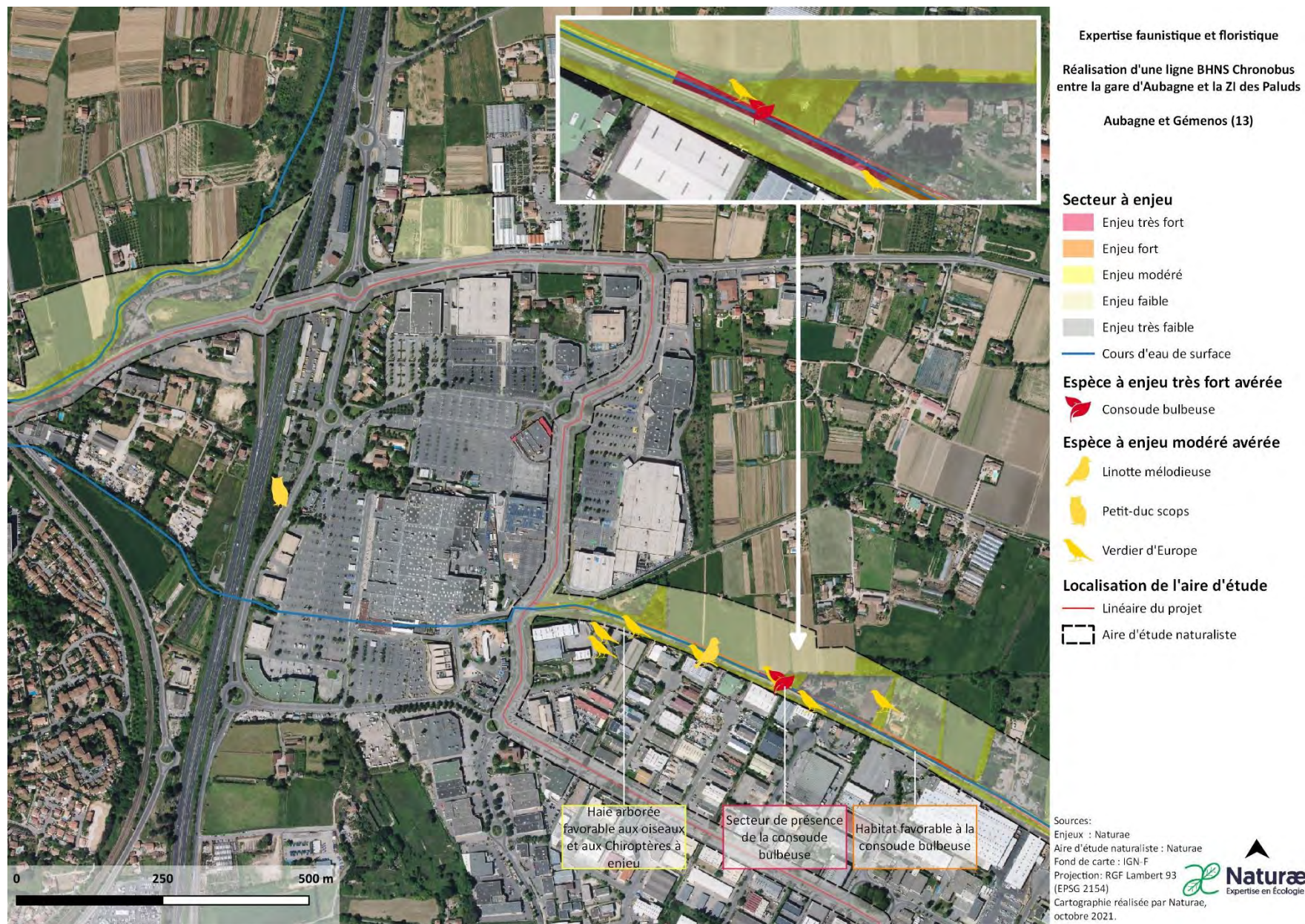


Figure 25. Synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude (2/3)

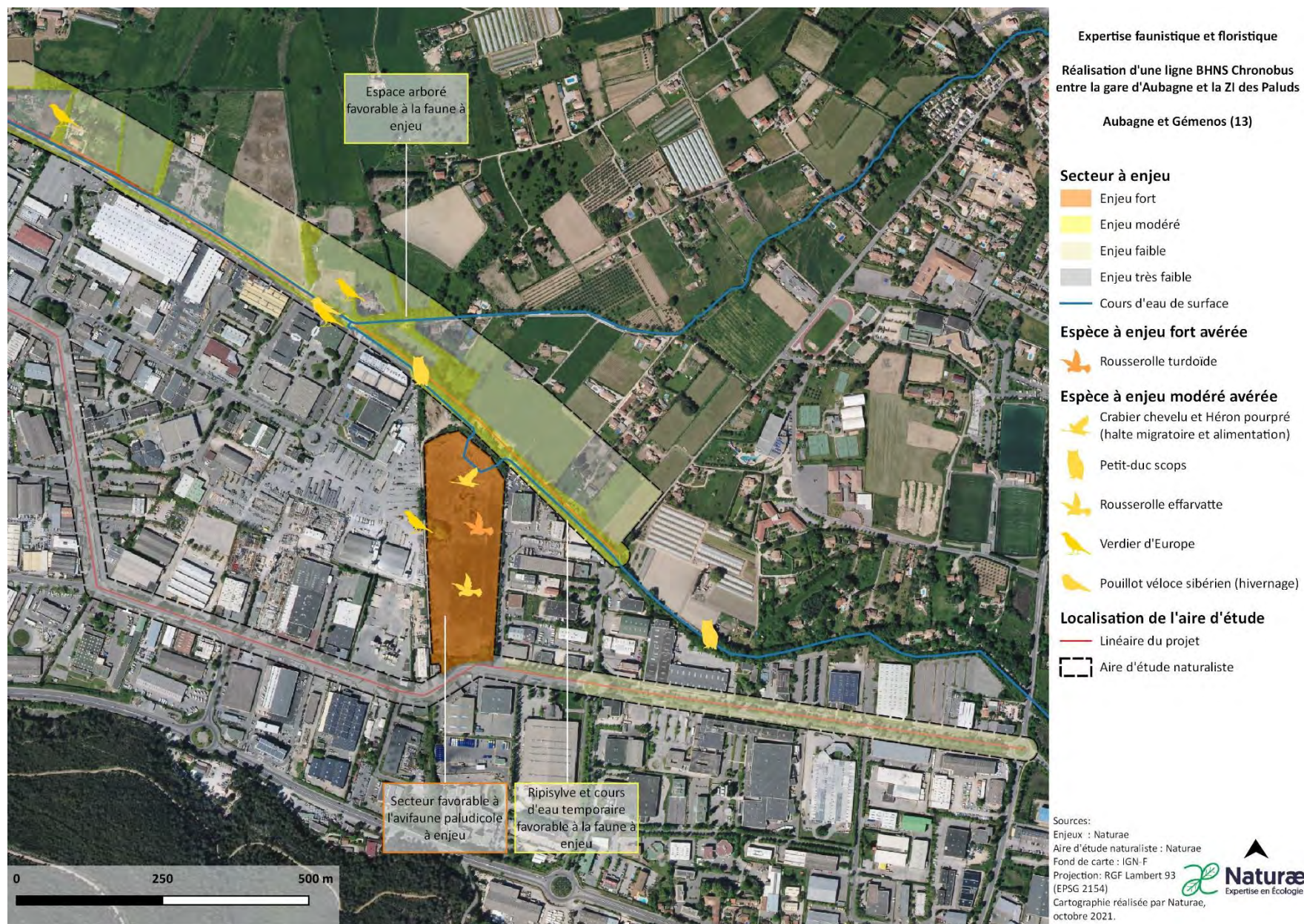


Figure 26. Synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude (3/3)

6. CONCLUSION

L'aire d'étude est située dans un contexte très urbain qui limite fortement sa diversité biologique et la présence d'espèces à enjeu. Notons toutefois que la présence du cours d'eau de l'Huveaune et de sa ripisylve, des petits cours d'eau le long du chemin des Paluds, ainsi que d'un bassin de rétention sur lequel une importante phragmitaie s'est développée, ont permis l'expression de plusieurs espèces faunistiques et floristiques à enjeu local. Une espèce floristique d'enjeu très fort, la consoude bulbeuse, a notamment été recensée en une station le long du chemin des Paluds, plusieurs espèces de Libellules d'enjeu modéré exploitent également ce même secteur et plusieurs espèces d'oiseaux paludicoles, dont une à enjeu fort (rousserolle turdoïde) utilisent le bassin de rétention en nidification pour les rousserolles, et halte et alimentation pour certains hérons. Plusieurs espèces à enjeu notable ont donc été recensées ponctuellement sur le site, malgré une situation de l'aire d'étude peu favorable à la biodiversité.

Ces secteurs à enjeu s'avèrent cependant relativement localisés, et devraient pouvoir être intégrés lors de la réflexion sur le projet, dans l'optique de leur préservation. Une réflexion serait donc pertinente à mener afin de développer des mesures d'évitement et de réduction et de tendre vers le moindre impact environnemental de l'opération.

7. ANNEXES

7.1. Liste des espèces de flore avérées sur le site d'étude

Nom de l'espèce	Protection nationale	Protection régionale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale	ZNIEFF
Achillea millefolium L. subsp. millefolium					
Agave americana L.					
Agrostis stolonifera L.					
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle					
Alcea rosea L.					
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande					
Allium porrum L.					
Allium roseum L.					
Allium schoenoprasum L.					
Andryala integrifolia L.					
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. subsp. sylvestris					
Artemisia annua L.					
Artemisia verlotiorum Lamotte					
Arum maculatum L.					
Arundo donax L.					
Asparagus acutifolius L.					
Bellis perennis L.					
Bituminaria bituminosa (L.) C.H.Stirt.					
Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult.					
Brachypodium retusum (Pers.) P.Beauv.					
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.					
Calendula arvensis L.					
Cardamine hirsuta L.					
Carduus pycnocephalus L.					
Carduus tenuiflorus Curtis					
Carex pendula Huds.					
Carpinus betulus L.					
Centranthus ruber (L.) DC.					
Cerastium glomeratum Thuill.					
Chelidonium majus L. subsp. majus					
Cichorium intybus L.					
Cirsium arvense (L.) Scop.					
Cirsium vulgare (Savi) Ten.					
Clematis vitalba L.					
Convolvulus sepium L.					

Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.					
Cotoneaster horizontalis Decne.					
Crepis setosa Haller f.					
Cupressus arizonica Greene					
Cymbalaria muralis G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.					
Cynodon dactylon (L.) Pers.					
Cyperus badius Desf.					
Cyperus eragrostis Lam.					
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata					
Daucus carota L. subsp. carota					
Dianthus godronianus Jord.					
Diploaxis erucoides (L.) DC.					
Echium vulgare L. var. vulgare					
Elytrigia campestris (Godr. & Gren.) Kerguelen ex Carreras					
Epilobium hirsutum L.					
Equisetum ramosissimum Desf.					
Equisetum telmateia Ehrh.					
Erigeron sumatrensis Retz.					
Erodium ciconium (L.) L'Hér.					
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.					
Erodium malacoides (L.) L'Hér.					
Eupatorium cannabinum L.					
Euphorbia helioscopia L. subsp. helioscopia					
Euphorbia peplus L.					
Euphorbia segetalis L. subsp. segetalis					
Ficaria verna Huds. subsp. verna					
Foeniculum vulgare Mill. subsp. vulgare					
Fraxinus angustifolia Vahl					
Fraxinus excelsior L.					
Fumaria capreolata L. subsp. capreolata					
Galium aparine L.					
Galium mollugo L.					
Geranium dissectum L.					
Geranium molle L.					
Geranium robertianum L. subsp. robertianum					
Geranium rotundifolium L.					
Groenlandia densa (L.) Fourr.					
Hedera helix L.					
Helichrysum stoechas (L.) Moench subsp. stoechas					
Helictochloa bromoides (Gouan) Romero Zarco					

Helminthotheca echinoides (L.) Holub					
Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch					
Himantoglossum robertianum (Loisel.) P.Delforge					
Holcus lanatus L.					
Hordeum murinum L. subsp. murinum					
Humulus lupulus L.					
Iris germanica L.					
Lamium amplexicaule L.					
Lamium purpureum L.					
Laurus nobilis L.					
Lemna minuta Kunth					
Ligustrum japonicum					
Lotus rectus L.					
Lunaria annua L.					
Lycopus europaeus L.					
Lythrum salicaria L.					
Malva sylvestris L.					
Marrubium vulgare L.					
Medicago arabica (L.) Huds.					
Medicago lupulina L.					
Medicago polymorpha L.					
Medicago sativa L. subsp. sativa					
Melica nutans L.					
Mentha suaveolens Ehrh.					
Mercurialis annua L.					
Muscari comosum (L.) Mill.					
Muscari neglectum Guss. ex Ten.					
Nasturtium officinale R.Br.					
Oloptum miliaceum (L.) Röser & Hamasha					
Ornithogalum umbellatum L.					
Orobancha hederæ Vaucher ex Duby					
Oxyria alba L.					
Oxalis corniculata L.					
Parietaria judaica L.					
Pastinaca sativa L. subsp. sativa					
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.					
Picris hieracioides L.					
Pilosella officinarum Vaill.					
Pinus halepensis Mill.					
Pittosporum tobira (Thunb.) W.T.Aiton					
Plantago lanceolata L.					
Plantago major L.					

Platanus x hispanica Mill. ex Münchh. [Platanus occidentalis L. x Platanus orientalis L.]					
Poa annua L. subsp. annua var. annua					
Poa pratensis subsp. angustifolia (L.) Dumort.					
Poa trivialis L.					
Polygonum aviculare L.					
Polypodium vulgare L.					
Populus nigra subsp. nigra var. italica Du Roi					
Populus tremula L.					
Potentilla reptans L.					
Poterium sanguisorba L. subsp. sanguisorba					
Prunus dulcis (Mill.) D.A.Webb					
Prunus spinosa L.					
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.					
Pyracantha coccinea M.Roem.					
Quercus ilex L.					
Quercus robur L.					
Ranunculus acris L. subsp. acris					
Ranunculus bulbosus L.					
Raphanus raphanistrum L. subsp. raphanistrum					
Rhamnus alaternus L. subsp. alaternus					
Rhus coriaria L.					
Robinia pseudoacacia L.					
Rubia peregrina L. subsp. peregrina					
Rubus ulmifolius Schott					
Rumex crispus L.					
Rumex obtusifolius L.					
Salix caprea L.					
Salix viminalis L.					
Salvia verbenaca L. subsp. verbenaca					
Sambucus nigra L.					
Scabiosa atropurpurea var. maritima (L.) Fiori					
Scandix pecten-veneris L.					
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják subsp. holoschoenus					
Scrophularia auriculata L.					
Sedum album L.					
Sedum ochroleucum Chaix					
Sedum sediforme (Jacq.) Pau					
Senecio vulgaris L.					
Setaria italica subsp. viridis (L.) Thell.					
Silene italica (L.) Pers.					

Silene latifolia Poir.					
Silene vulgaris (Moench) Garcke					
Silybum marianum (L.) Gaertn.					
Sisymbrium irio L.					
Solanum nigrum L.					
Sonchus asper (L.) Hill					
Sonchus oleraceus L.					
Spartium junceum L.					
Stellaria ruderalis Lepš & al.					
Symphytum bulbosum K.F.Schimp.		x		VU	x
Symphytum officinale L. subsp. officinale					
Symphytum tuberosum L.					
Tamarix gallica L.					
Taraxacum mediterraneum Soest					
Taraxacum obovatum (Waldst. & Kit. ex Willd.) DC.					
Taraxacum officinale L.					
Thymus vulgaris L. subsp. vulgaris					
Tilia platyphyllos Scop.					
Torilis arvensis (Huds.) Link					
Trifolium pratense L.					
Trifolium repens L.					
Trifolium stellatum L.					
Typha domingensis (Pers.) Steud.					
Ulex parviflorus Pourr. subsp. parviflorus					
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy					
Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt					
Urospermum picroides (L.) Scop. ex F.W.Schmidt					
Urtica dioica L. subsp. dioica					
Verbascum lychnitis L.					
Verbascum sinuatum L.					
Veronica chamaedrys L.					
Veronica cymbalaria Bodard					
Veronica persica Poir.					
Viburnum lantana L.					
Vicia segetalis Thuill.					
Viola odorata L.					
Yucca gloriosa L.					

7.2. Liste des espèces d'oiseaux avérées sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Utilisation de l'aire d'étude	Protection nationale (arr. 29/10/2009)
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Nidification, hivernage	X
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Nidification, hivernage	X
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Nidification	X
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	Nidification, hivernage	X
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Nidification, hivernage	X
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Nidification, hivernage	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Nidification, hivernage	X
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	Nidification, hivernage	X
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nidification, hivernage	-
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	Nidification, hivernage	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Nidification, hivernage	X
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Nidification, hivernage	X
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Nidification, hivernage	X
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Nidification, hivernage	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Nidification, hivernage	X
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Nidification, hivernage	X
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Nidification, hivernage	-
Hypolaïs polyglotte	<i>Hypolaïs polyglotta</i>	Nidification	X
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Nidification, hivernage	X
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Nidification	X
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Nidification, hivernage	X
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nidification, hivernage	-
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Nidification, hivernage	X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nidification, hivernage	X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Nidification, hivernage	X
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	Nidification, hivernage	X
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Nidification, hivernage	X
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	Nidification, hivernage	-
Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>	Nidification	X
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Nidification, hivernage	X
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Nidification, hivernage	X
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Nidification, hivernage	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nidification, hivernage	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Nidification, hivernage	X
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Nidification, hivernage	X
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Nidification, hivernage	X
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Nidification, hivernage	X
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nidification	X
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Nidification, hivernage	X
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Nidification	X
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	N Nidification, hivernage	X
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Nidification	X
Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Nidification	X
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Nidification, hivernage	X
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Nidification, hivernage	X
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Nidification, hivernage	X
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Nidification, hivernage	X
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Nidification, hivernage	X
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Alimentation	X
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Alimentation	X
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Alimentation	X
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Alimentation	X
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Alimentation	X
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Alimentation	X
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Alimentation	X

Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Alimentation	X
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Alimentation	X
Pigeon biset feral	<i>Columba livia</i>	Alimentation	X
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Hivernage	X
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	Hivernage	X
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Migration	X
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Migration	X
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Déplacement local	X
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	Migration	X
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Déplacement local	X
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Migration	X
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Déplacement local	X
Crabier chevelu	<i>Ardeola ralloides</i>	Migration / halte / alimentation	X
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Migration	-
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	Déplacement local	-
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Déplacement local	X
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Migration / halte / alimentation	-
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Migration	X
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Migration	X
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	Déplacement local	X
Perruche à collier	<i>Psittacula krameri</i>	Déplacement local	X
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Migration	X
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Migration	X
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	Migration	X

7.3. Liste des espèces de reptiles avérées sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Utilisation du site	Utilisation du secteur de projet	Protection nationale (08/01/2021)
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Reproduction	Reproduction	X
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>	Reproduction	Reproduction	X
Tortue de Floride	<i>Trachemys scripta</i>	Reproduction	Reproduction	-

7.4. Liste des espèces d'amphibiens avérées sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Utilisation du site	Utilisation du secteur de projet	Protection nationale (08/01/2021)
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	Reproduction	Reproduction	X
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Reproduction	Reproduction	X
Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>	Reproduction	Reproduction	X

7.5. Liste des espèces de mammifères avérées sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Utilisation du site	Protection nationale (19/11/2017)
Blaireau d'Europe	<i>Meles meles</i>	Reproduction	-
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Reproduction	X
Fouine	<i>Martes foina</i>	Reproduction	-
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	Reproduction	-
Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	Reproduction	-
Renard roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Reproduction	-
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	Reproduction	-

7.6. Liste des espèces de Chiroptères avérées sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Utilisation du site	Protection nationale (19/11/2017)
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Chasse et gîte proche Gîte possible	X
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Chasse et gîte proche Gîte possible	X
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Chasse possible	X
Petit murin	<i>Myotis blythii</i>	Chasse possible	X
OU	<i>OU</i>	Chasse possible	X
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Chasse possible	X
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Chasse et gîte possibles	X
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Chasse et gîte possibles	X
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Chasse et gîte possibles	X

7.7. Liste des espèces d'insectes avérées sur le site d'étude

Lépidoptères Rhopalocères			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale (arr. 23/04/2007)	Utilisation du secteur de projet (espèces à enjeu)
Amaryllis de Vallantin	<i>Pyronia cecilia</i>	-	
Azure commun	<i>Polyommatus icarus</i>	-	
Azure de Lang	<i>Leptotes pirithous</i>	-	
Brun des pelargoniums	<i>Cacyreus marshalli</i>	-	
Citron de Provence	<i>Gonepteryx cleopatra</i>	-	
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	-	
Flambe	<i>Iphiclides podalirius</i>	-	
Hesperie de la houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	-	
Hesperie de l'alceae	<i>Carcharodus alceae</i>	-	
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	-	
Melitee du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	
Melitee orangee	<i>Melitaea didyma</i>	-	
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	
Paon du jour	<i>Inachis io</i>	-	
Pieride de la rave	<i>Pieris rapae</i>	-	
Pieride du chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	
Procris Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	
Silene	<i>Brintesia circe</i>	-	
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	
Nom vernaculaire	Nom scientifique		
Ecaille chinoise	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	-	
Ecaille striée	<i>Spiris striata</i>	-	
Moro-sphinx	<i>Macroglossum stellatarum</i>	-	
Odonates			
Nom vernaculaire	Nom scientifique		
Aesche affine	<i>Aeshna affinis</i>	-	
Aesche isocèle	<i>Aeshna isocèles</i>	-	Reproduction
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	
Calopteryx hémorroidal	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	-	Reproduction
Crocothemis écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>	-	
Leste brun	<i>Sympecma fusca</i>	-	
Leste vert	<i>Lestes viridis</i>	-	
Libellule fauve	<i>Libellula fulva</i>	-	
Naiade aux yeux bleus	<i>Erythromma lindenii</i>	-	
Nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	-	
Orthetrum bleuissant	<i>Orthetrum coerulescens</i>	-	
Orthetrum brun	<i>Orthetrum brunneum</i>	-	
Orthetrum reticule	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	
Pennipatte blanchâtre	<i>Platycnemis latipes</i>	-	
Sympetrum de Fonscolombe	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	-	
Orthoptères			
Nom vernaculaire	Nom scientifique		
Aiolope automnale	<i>Aiolopus strepens</i>	-	
Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus italicus</i>	-	
Criquet blafard	<i>Euchorthippus elegantulus</i>	-	
Criquet des Bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	-	
Criquet noir-ébene	<i>Omocestus rufipes</i>	-	
Criquet pansu	<i>Pezotettix giornae</i>	-	
Decticelle échassière	<i>Sepiana sepium</i>	-	
Decticelle rudérale	<i>Platycleis affinis affinis</i>	-	
Dectique à front blanc	<i>Decticus albifrons</i>	-	
Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i>	-	

Phaneroptère liliacé	<i>Tylopsis lilifolia</i>	-	
Ruspolie à tête de cône	<i>Ruspolia nitidula nitidula</i>	-	
Autres insectes et invertébrés			
Nom vernaculaire	Nom scientifique		
-	<i>Spilostethus pandurus</i>	-	
Abeille mellifère	<i>Apis mellifera</i>	-	
Cetonia funeste	<i>Oxythyrea funesta</i>	-	
Coccinelle à sept points	<i>Coccinella septempunctata</i>	-	
Graphosome ponctuée	<i>Graphosoma semipunctatum</i>	-	
Luperus portugais	<i>Exosoma lusitanicum</i>	-	
Mante religieuse	<i>Mantis religiosa</i>	-	
Oedemère noble	<i>Oedemera nobilis</i>	-	
Punaise arlequin	<i>Graphosoma italicum</i>	-	
Punaise verte	<i>Nezara viridula</i>	-	

FACONEO

165 avenue du Marin blanc

ZI Les Paluds

13400 AUBAGNE

VOLET IMPACTS ET MESURES ECOLOGIQUES DU DOSSIER CAS PAR CAS

Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus entre la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds Aubagne et Gémenos (13)

FEVRIER 2022



Résidence le Saint-Marc
15, rue Jules Vallès
34 200 SETE
naturae@groupelamo.fr
Tél/Fax : 04.48.14.00.13

PROJET

Client : SPL Façonéo

Projet : Réalisation d'une ligne BHNS Chronobus entre la gare d'Aubagne et la ZI des Paluds, Aubagne et Gémenos (13)

Type d'étude : Annexe au dossier cas par cas : volet Impacts et mesures écologiques

Démarrage étude : Janvier 2022

AUTEURS

Expertise naturaliste : Léo Giardi, Caroline Micallef, Olivier Belon et Léo Pelloli ; société Naturæ

Rédaction de l'étude Faune Flore : Maïna Cadoret, Léo Giardi, Caroline Micallef, Olivier Belon et Léo Pelloli ; société Naturæ

Rédaction du volet Impacts et Mesures du cas par cas : Maïna Cadoret, Léo Pelloli ; société Naturæ.

Résidence le Saint-Marc, 15 rue Jules Vallès, 34200 Sète

Tél : 04 48 14 00 13

Fax : 04 67 58 37 31

Mail : naturae@groupeelamo.fr

I.	INTRODUCTION ET SYNTHESE DE L'ETUDE FAUNE FLORE.....	1
	Avifaune	2
	Herpétofaune	3
	Chiroptérofaune	3
	Mammalofaune (hors Chiroptères).....	3
	Entomofaune.....	3
	Habitats naturels	3
	Flore.....	4
	Continuités écologiques	4
II.	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION D'IMPACTS.....	9
III.	IMPACTS BRUTS ET RESIDUELS	22
	Avifaune	27
	Herpétofaune	27
	Entomofaune.....	28
	Chiroptérofaune	28
	Mammalofaune terrestre.....	28
IV.	CONCLUSION	29

I. INTRODUCTION ET SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE FAUNE FLORE

1.1 Contexte de l'étude

La Métropole Aix-Marseille-Provence porte un projet de bus à haut niveau de service (CHRONOBUS) entre la gare d'Aubagne et le parc d'activités de la Plaine de Jouques à Gémenos. Ce projet s'intègre dans le réseau global des transports métropolitains (tramway, TER, MétroExpress). Au-delà d'insérer un site dédié à la future ligne sur les voies existantes, le projet consiste en un réaménagement des espaces publics sur certaines portions, des cheminements piétons et voies vertes sur certains tronçons, ainsi que la création d'un parking relais.

Le projet comprend également le réaménagement du pôle d'échange multimodal de la gare d'Aubagne (extension du PEM, aménagements vélo, création d'une nouvelle rampe routière etc.)

La SPL Façonéo, mandataire du maître d'ouvrage, a lancé une mission d'étude faune flore sur le périmètre de projet. Une étude 4 saisons respectant les réquisits réglementaires des services de l'Etat en matière d'études écologiques réglementaires a donc été menée par Naturae durant l'année 2020. Dans le cadre de la présente demande d'examen au cas par cas et dans le but de préserver les enjeux écologiques observés, une proposition de mesures d'évitement et de réduction d'impacts est réalisée. Elle constitue l'objet du présent document. Dans le prolongement de ces mesures, le document présente l'analyse des impacts résiduels du projet sur la faune, la flore et les milieux naturels. Il s'agit d'une analyse succincte destinée à étayer le dossier cas par cas, et non d'une analyse type étude d'impact. Elle présente toutefois le niveau d'impact attendu sur chaque compartiment biologique présentant des enjeux significatifs, pour toutes les natures d'impact couramment évaluées. Le présent document permet donc de faire la synthèse des mesures mises en place pour garantir le moindre impact environnemental de l'opération, et de conclure sur le niveau global d'impacts.

1.2 Rappel des enjeux

Les éléments suivants synthétisent les enjeux relevés lors de l'étude Faune Flore (19 expertises réalisées par des spécialistes, lors de 14 passages sur 4 saisons).

Afin d'avoir une vision globale de l'ensemble des enjeux présents sur le site, chaque groupe concerné s'est vu attribué un niveau d'enjeu global correspondant au niveau d'enjeu local le plus élevé. L'ensemble des enjeux pour chaque groupe est affiché dans le tableau ci-après :

Tableau 1. Hiérarchisation des enjeux écologiques avérés sur l'aire d'étude

Groupe taxonomique ou entité	Niveau d'enjeu global	Justification de l'enjeu
Flore	TRÈS FORT	1 espèce à enjeu local très fort (consoude bulbeuse)
Avifaune	FORT	1 espèce à enjeu local fort (rousserolle turdoïde) et 8 à enjeu local modéré (rousserolle effarvate, linotte mélodieuse, petit-duc scops, verdier d'Europe, crabier chevelu, héron pourpré, circaète Jean-le-Blanc, pouillot de Sibérie)
Entomofaune	MODÉRÉ	3 espèces d'Odonates à enjeu modéré avérée (aeschne isocèle, caloptéryx hémorroïdal et libellule fauve) 2 espèces de Rhopalocères d'enjeu modéré potentielles (morio et petit mars changeant) 2 espèces d'Odonates d'enjeu modéré potentielles (agrion de Mercure et gomphe à crochets) 3 espèces de coléoptères d'enjeu modéré potentielles (lucane cerf-volant, grand capricorne et capricorne velouté)
Herpétofaune	MODÉRÉ	5 espèces à enjeu local modéré potentielles (coronelle girondine, couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, couleuvre d'Esculape et couleuvre vipérine) Pas d'espèces d'amphibiens à enjeu avérées ou potentielles
Chiroptérofaune	MODÉRÉ	2 espèces à enjeu local modéré présentant une activité moyenne à élevée (Pipistrelles pygmée et de Kuhl) Gîtes arboricoles potentiels et habitats de chasse très favorables aux chiroptères en général
Continuités écologiques	MODÉRÉ	1 corridor de trame bleue (l'Huveaune) et un réservoir de biodiversité de même trame (phragmitaie) le long de l'aire d'étude
Habitats	MODÉRÉ	1 habitat à enjeu local modéré
Continuités écologiques	FAIBLE	Aucun élément de continuité écologique impacté
Mammalofaune	FAIBLE	Aucune espèce à enjeu local

Les cartes pages suivantes présentent la synthèse des enjeux relevés sur le secteur d'étude. Les paragraphes suivants synthétisent les résultats notés par compartiment biologique.

Avifaune

L'aire d'étude est composée de différents types de milieux, favorisant des cortèges assez spécifiques. Des cours d'eau sont représentés au contact de milieux davantage boisés, de milieux ouverts prairiaux, ou encore de milieux urbains. L'aire d'étude est malgré tout dominée par une influence urbaine qui limite la diversité spécifique et l'expression de chacun des cortèges. Le cortège de généralistes apparaît en effet dominant, et les cortèges spécifiques aux boisements et milieux ouverts ne s'expriment que modérément, en raison de leur superficie limitée et de leur représentation en mosaïque. 79 espèces ont été recensées sur les 4 saisons d'inventaire, pour 48 nicheuses, 2 uniquement hivernantes, 10 en alimentation seule et 19 en migration ou déplacement local. Cette diversité reste honorable mais relativement limitée au regard de la diversité de milieux de l'aire d'étude. 1 espèce d'enjeu régional fort a été recensée (**rousserolle turdoïde** – 1 couple-), ainsi que 8 espèces d'enjeu régional modéré (**rousserolle effarvate, linotte mélodieuse, petit-duc scops, verdier d'Europe, crabier chevelu, héron pourpré, circaète Jean-le-Blanc, pouillot de Sibérie**).

Herpétofaune

Une majorité du tracé traverse une zone très artificialisée (habitations denses et zone industrielle). De fait, une grande partie du site d'étude présente très peu d'intérêt pour les reptiles. Toutefois, quelques espaces offrent des domaines de chasse et/ou de reproduction pour ce taxon. Trois espèces d'enjeu faible ont été recensées sur l'aire d'étude. De plus, quatre espèces de serpents d'enjeu modéré sont potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude. Il s'agit de la **couleuvre vipérine**, la **couleuvre d'Esculape**, la **couleuvre à échelons**, ainsi que la **coronelle girondine**.

L'aire d'étude présente plusieurs espaces en eau mais certains présentent une eau eutrophe et parsemée de déchets. De plus, les parties enclavées entre les habitations ne présentent pas d'intérêt pour ce compartiment biologique. Quelques espèces d'amphibiens communes et sans enjeu sont présentes. Ainsi, l'intérêt batrachologique du site et sa richesse spécifique restent faibles.

Chiroptérofaune

La zone de projet est urbanisée (voies de circulation) à l'exception de son extrémité Est, qui est boisée. Le contexte essentiellement urbain présente tout de même une portion agricole (prairies de fauche, pâtures) en bordure du chemin des Paluds. Les parties urbanisées ne présentent pas d'intérêt pour le gîte ou la chasse en dehors du chemin des Paluds et de la zone boisée dans la continuité de celui-ci. La présence, pour le premier, d'arbres et de linéaires boisés ainsi que de zones agricoles, et celle de boisements et d'un cours d'eau pour le second, est très favorable à la chasse pour les Chiroptères en général. En outre, les arbres de gros diamètres et disposant souvent de cavités offrent des potentialités très importantes de gîtes arboricoles.

La diversité spécifique est cependant faible avec seulement 7 espèces observées au cours des inventaires dont 2 espèces à enjeu régional fort à très fort (minioptère de Schreibers, petit ou grand murin) et 2 espèces à enjeu régional modéré (noctule de Leisler et pipistrelle de Nathusius). Aucune ne présente toutefois d'activité significative et donc d'enjeu local. En revanche, les pipistrelles pygmées et de Kuhl, bien que constituant un enjeu régional faible, montrent une activité marquée et vont constituer un enjeu local modéré : les habitats sont très favorables à la chasse pour ces deux espèces et des gîtes sont situés sur ou plus probablement à proximité de la zone de projet.

Mammalofaune (hors Chiroptères)

Le site présente une mosaïque d'habitats favorables à la mammalofaune terrestre et aquatique. Des espaces boisés sont en effet recensés au contact d'espaces prairiaux et de petits espaces aquatiques. Le site reste toutefois relativement marqué et influencé par l'urbanisation. 7 espèces communes ont été recensées, mais il s'agit d'espèces d'enjeu faible. Aucune espèce à enjeu n'est jugée potentielle sur l'aire d'étude.

Entomofaune

Le secteur de projet est très artificialisé, néanmoins quelques espaces naturels constituent des zones de refuge pour la faune. L'Huveaune et le cours d'eau temporaire à l'est du chemin des Paluds ainsi que leur ripisylve respective accueillent notamment une entomofaune d'intérêt. Trois espèces d'Odonates (**aesche isocèle**, **caloptéryx hémorroïdal** et **libellule fauve**) à enjeu modéré ont été recensées sur l'aire d'étude naturaliste. D'autres espèces d'insectes (Coléoptères, Odonates et Rhopalocères) à enjeu modéré sont également potentielles en dispersion, en chasse, voire en reproduction : 2 espèces de Rhopalocères (**morio** et **petit mars changeant**), 2 espèces d'Odonates (**agrion de Mercure** et **gomphe à crochets**) et 3 espèces de coléoptères (**lucane cerf-volant**, **grand capricorne** et **capricorne velouté**). Leur habitat est plutôt représenté par les cours d'eau associés à leur ripisylve ainsi que les zones arborées.

Habitats naturels

Aucun habitat naturel contacté dans l'aire d'étude n'est concerné par la Directive « Habitats ». Les végétations des berges de cours d'eau présentent cependant un enjeu local modéré, étant donné leur naturalité et la présence d'espèces peu fréquentes. Cet habitat contraste avec les autres habitats naturels de l'aire d'étude, principalement anthropiques et urbanisés.

Flore

La diversité floristique est moyenne pour la région, en cohérence avec le contexte environnemental du secteur (milieu fortement anthropisé). Au regard du caractère anthropisé du secteur, la richesse spécifique s'avère plutôt intéressante, même si la végétation s'avère dominée par des espèces communes. Une espèce à enjeu local très fort est toutefois représentée (consoude bulbeuse *Symphytum bulbosum*, espèce très rare dans le département et protégée à l'échelle régionale) au sein d'une station sur le chemin des Paluds.

Continuités écologiques

L'aire d'étude est traversée par la ripisylve de l'Huveaune, formant un corridor écologique de trame bleue, et débouche sur un réservoir de même trame (phragmitaie). L'enjeu local pour ces continuités, a priori peu impactées par le projet, est jugé modéré.

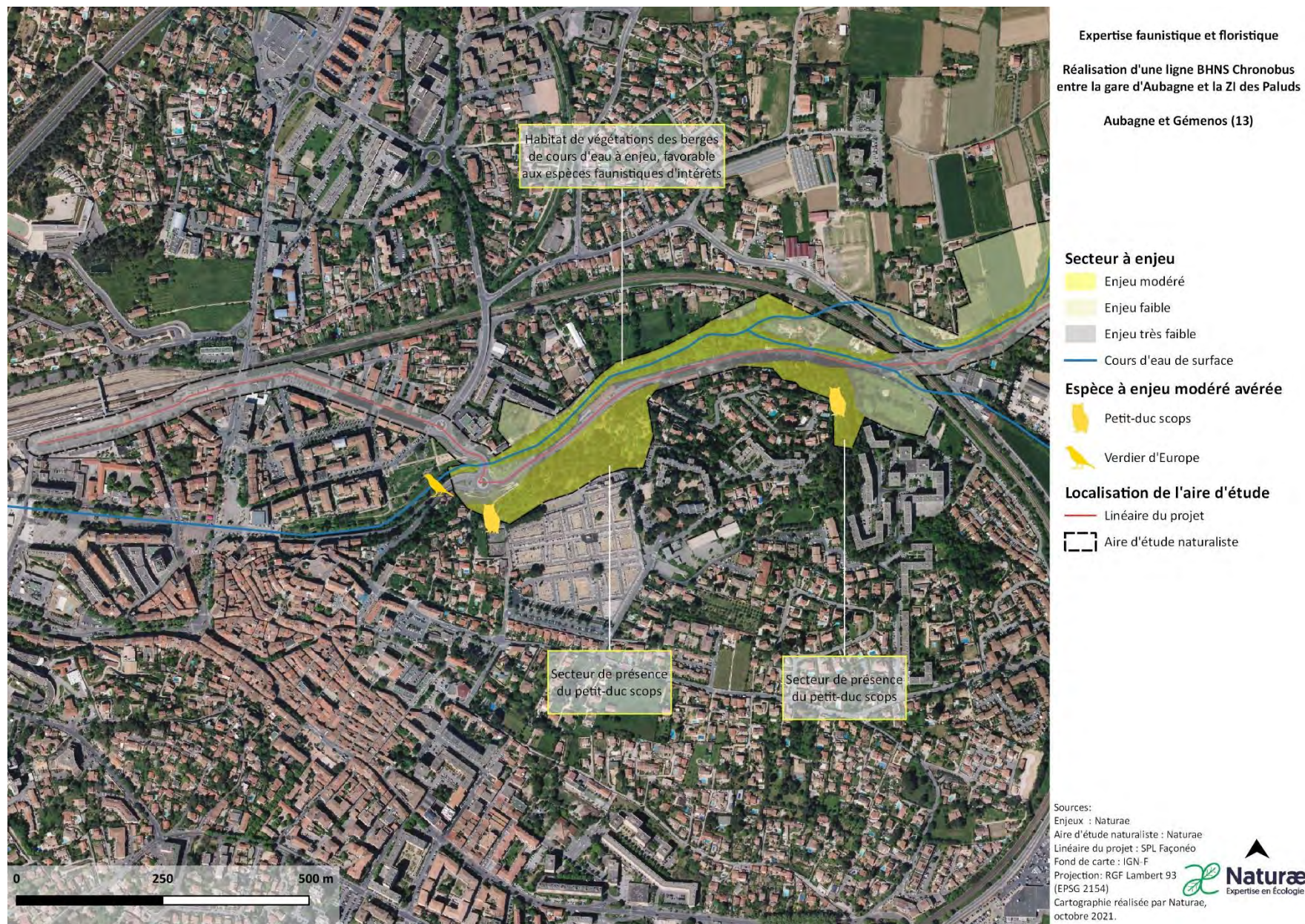


Figure 1. Synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude (1/3)

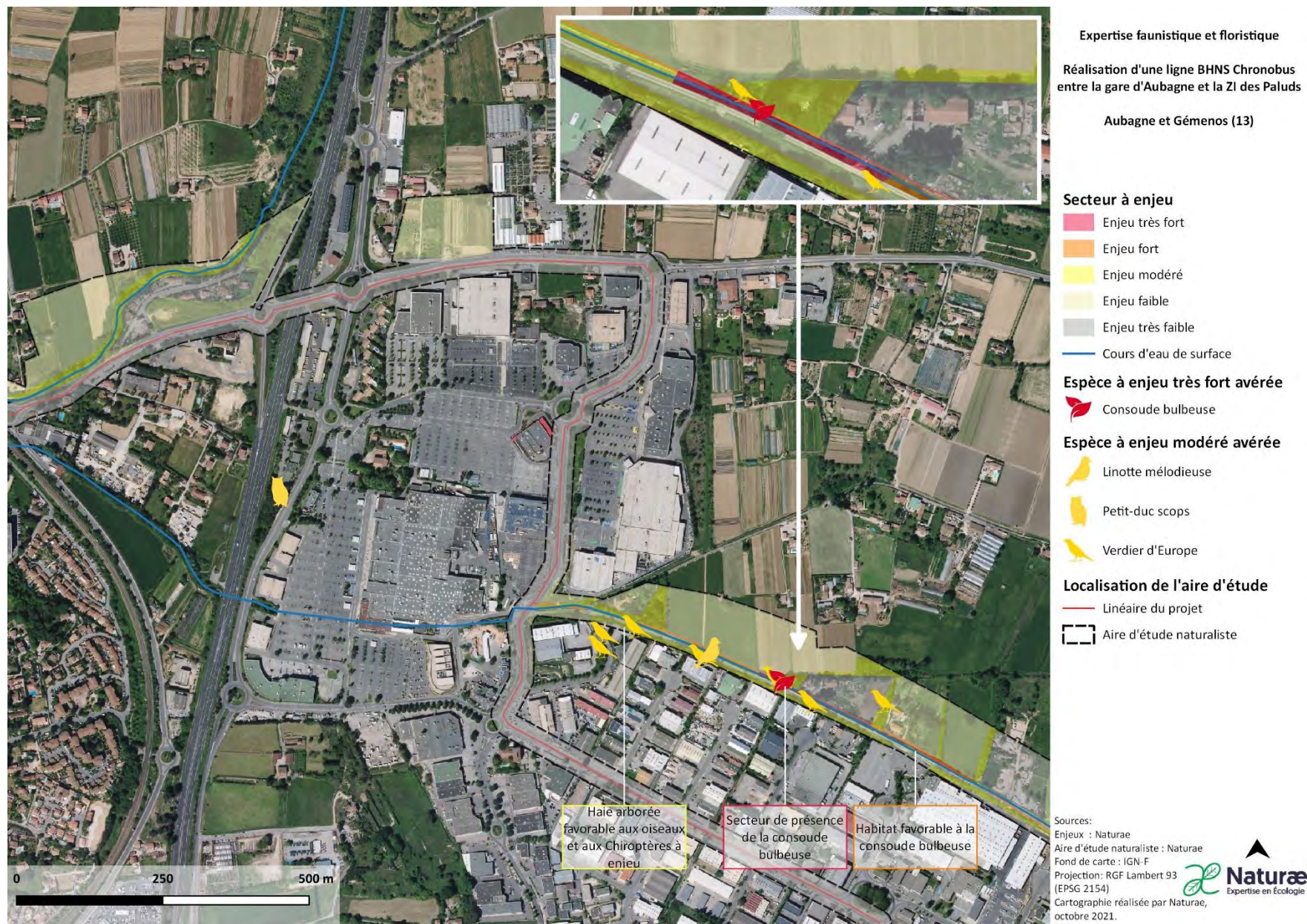


Figure 2. Synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude (2/3)

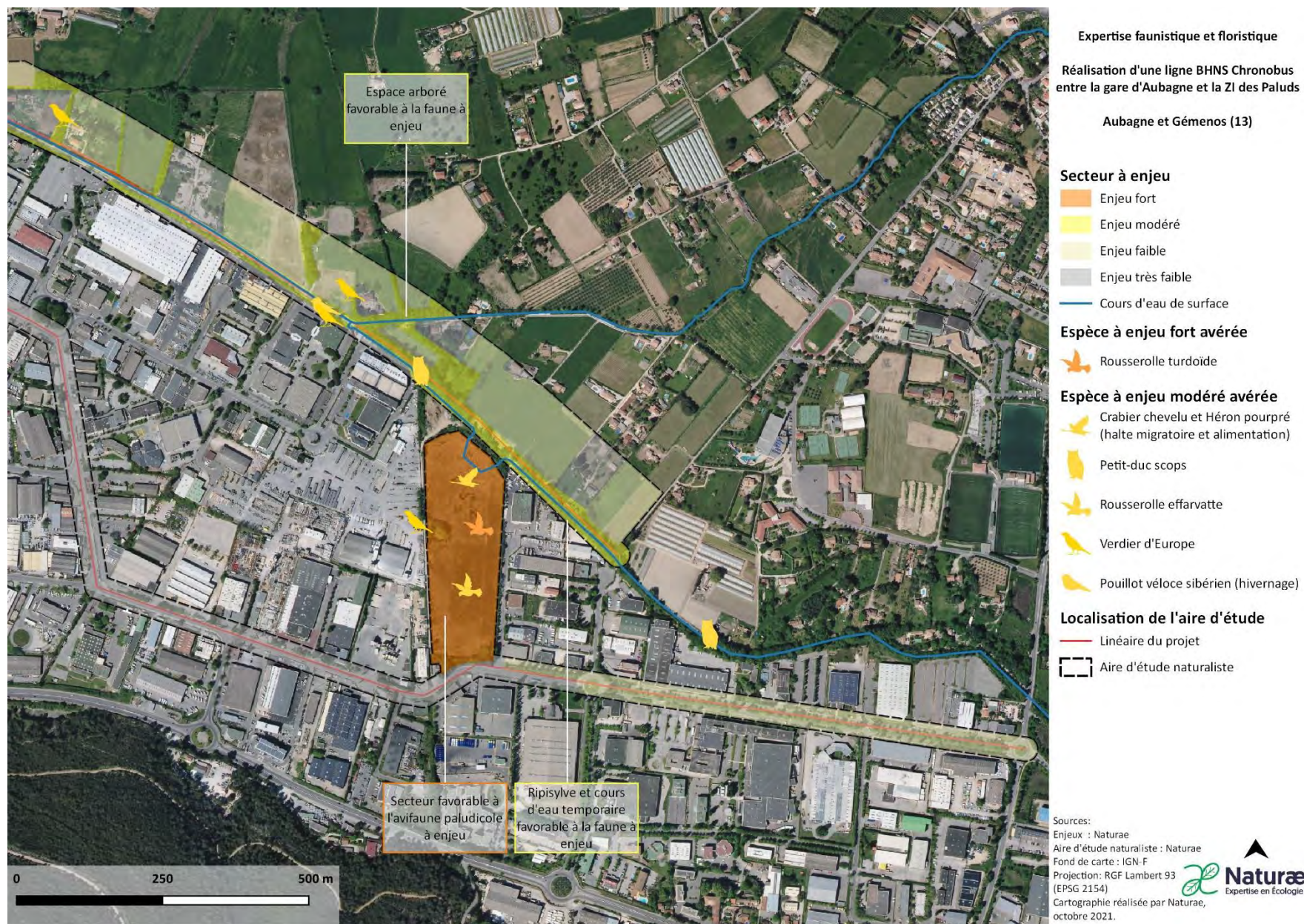


Figure 3. Synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude (3/3)

1.3 Confrontation des enjeux et du projet

Le secteur présentant le plus d'enjeux est le tronçon le plus à l'ouest, au niveau du chemin des Paluds et du bassin de rétention ayant évolué en phragmitaie.

Les tronçons ci-dessus ont été divisés en 3 planches cartographiques

- > Planche 1/3 : le projet traverse la tache urbaine et des secteurs densément artificialisés. L'Huveaune ainsi que quelques espaces boisés sont d'enjeu modéré, mais le projet sera réalisé sur la route existante, **sans aucun impact sur la ripisylve en contrebas ou sur les zones de présence d'espèces à enjeu.**
- > Planche 2/3 : le projet traverse majoritairement des zones densément artificialisées et la ZI des Paluds. **Aucun impact sur la faune et la flore n'est à noter sur ce secteur.** Sur le chemin des Paluds en revanche, plusieurs enjeux ont été recensés, parmi lesquels la **consoude bulbeuse** (espèce végétale protégée, d'enjeu local très fort), deux espèces d'oiseaux d'enjeu modéré (verdier d'Europe, linotte mélodieuse) et un drain favorable à plusieurs Odonates d'enjeu modéré (calopteryx hémorroïdal principalement). L'enjeu le plus prégnant concerne la station de consoude bulbeuse sur le chemin des Paluds. **Sur ce secteur l'aménagement consistera en un voie cycle de 3m de large.** L'enrobé existant sera rogné sur les parties où celui-ci s'est plissé ou a été soulevé. **L'emprise de la voie ne sera pas élargie, à l'exception de la création de quelques bas-côtés pour permettre le croisement des voitures.**
- > Planche 3/3 : le projet se poursuit sur le chemin des Paluds, où les drains constituent toujours un enjeu, ainsi que les espaces boisés liés aux drains, ruisselets et caniveaux. Le bassin de rétention formant une phragmitaie présente de son côté un enjeu fort, en tant qu'habitat humide mais également comme support de reproduction pour deux espèces d'oiseaux à enjeu (rousserolle turdoïde, enjeu fort, et rousserolle effarvate, enjeu modéré). Le projet sur le chemin des Paluds s'étend toujours sur une emprise de 3m sur le cheminement existant. Il longe ensuite le caniveau pour ensuite passer sur le talus au nord du bassin de rétention. Le projet routier sur cette planche 3 traverse de son côté des espaces densément urbanisés et se situe sur l'emprise d'une route déjà existante. **Aucun impact notable sur la faune, la flore ou les habitats naturels n'est donc pressenti.**

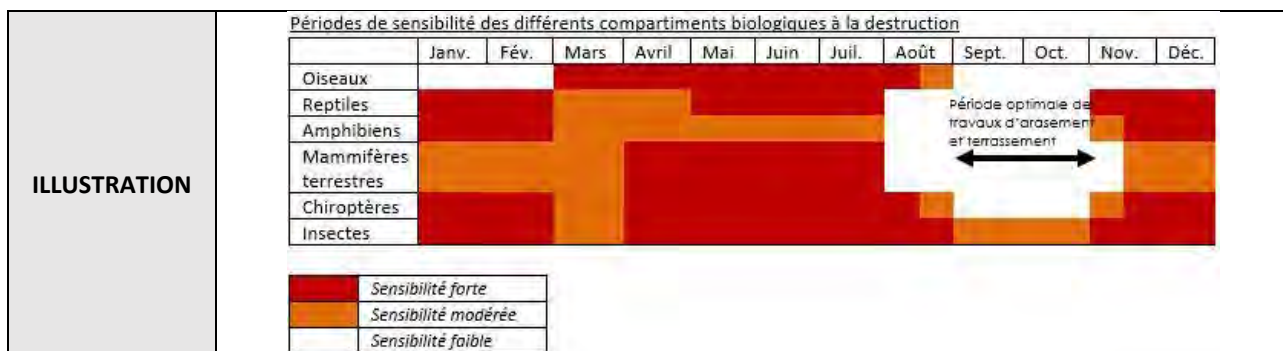
Les points de sensibilité relevés au regard du projet sont donc :

- > La station de consoude bulbeuse (enjeu très fort), en bordure directe de la voie cyclable ;
- > La phragmitaie et ses abords (absence d'impact par emprise directe mais dérangement ou dégradation des bordures possibles)
- > Le drain le long du chemin des Paluds (enjeu modéré)
- > Les ripisylves ou succédanés de ripisylve à l'est du chemin des Paluds
- > Les oiseaux d'enjeu modéré nichant de façon ponctuelle à proximité du chemin des Paluds.

Des mesures d'évitement et de réduction d'impact ciblant ces groupes ont donc été émises et sont présentées ci-dessous.

II. MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION D'IMPACTS

MR 01 ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX DE DÉBROUSSAILLAGE, DÉFRICHEMENT, ABATTAGE SUR LE CHEMIN DES PALUDS ET LE BASSIN DE RÉTENTION	
OBJECTIF	Afin de limiter les risques de destruction d'individus des différents compartiments biologiques, Naturae préconise d'adapter le calendrier des travaux en fonction des périodes de sensibilité des différentes espèces (reproduction, hivernage etc.).
GROUPE(S) BIOLOGIQUES CONCERNÉ(S)	Avifaune, herpétofaune, mammalofaune et entomofaune
SECTEURS CONCERNÉS PAR LA MESURE	Sont concernés par la présente mesure les travaux d'abattage et de défrichage au niveau : • Du chemin des Paluds. • Du bassin de rétention de la Zone Industrielle des Paluds.
IMPACT(S) CONCERNÉ(S)	Destruction d'individus d'espèces protégées et/ ou à enjeu (flore, reptiles, insectes, oiseaux) et de leur ponte
DESCRIPTION	Avifaune La période critique pour ce taxon est représentée par la période de nidification, durant laquelle des nichées pourraient être détruites. Cette période de sensibilité forte s'étend du 1^{er} mars au 15 août. Les travaux de débroussaillage, abattage d'arbres et terrassement devront donc être exclus de cette période. Herpétofaune Pour les reptiles, les périodes de sensibilité accrue à la destruction sont celles de reproduction (accouplement, ponte, incubation des œufs) et de léthargie hivernale. Pour les amphibiens, la phase critique est celle de phase terrestre hivernale et celle de reproduction est également très sensible. Les travaux de débroussaillage, terrassement et remaniement des milieux naturels devront donc avoir lieu entre le 15 août et le 15 novembre. Mammalofaune Les périodes les plus sensibles pour les mammifères terrestres et les Chiroptères sont la période hivernale (hibernation chez les Chiroptères et quelques mammifères terrestres) et celle de reproduction (mise-bas et élevage des jeunes). Les travaux d'abattage, débroussaillage, remaniement des milieux naturels et terrassement devront donc avoir lieu entre le 15 août et le 15 novembre. Entomofaune La période la plus sensible pour la plupart des insectes est la période de reproduction, de ponte des œufs ainsi que lors de leur stade larvaire. Il n'existe toutefois aucune période sans impacts pour ces espèces. Les travaux de terrassement et remaniement des milieux naturels devraient avoir lieu entre le 15 août et le 15 novembre. En conséquence, en cumulant les périodes de sensibilité de la plupart des compartiments biologiques, les travaux de débroussaillage, abattage, arasement des milieux naturels devront avoir lieu entre le 15 août et le 15 novembre. Si les travaux ont lieu en plusieurs phases durant plusieurs années, les travaux de démolition, débroussaillage, d'abattage d'arbres, d'arasement des milieux naturels et de terrassement devront suivre ce calendrier pour chaque phase.



MR 02

ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX DE CREATION DE VOIES
SUR LE CHEMIN DES PALUDS ET LE NORD DU BASSIN DE RETENTION

OBJECTIF	Afin de limiter les risques de dérangement d’individus d’espèces à enjeu en période de reproduction, Naturæ préconise d’adapter le calendrier des travaux de création des voies sur le chemin des Paluds ainsi qu’au nord du bassin de rétention. Plus précisément, les travaux concernant ces deux secteurs devront être réalisés hors période de reproduction de la faune afin d’éviter le dérangement (sonore, présence humaine, remaniement des milieux, etc...) et d’évite d’impacter les populations d’espèces à enjeu se reproduisant sur ces secteurs.																																																																	
GROUPES BIOLOGIQUES CONCERNES	Espèces concernées : Avifaune : verdier d’Europe, linotte mélodieuse, petit-duc scops, rousserolles Herpétofaune : grenouille rieuse, rainette méridionale, lézards, couleuvres potentielles Mammalofaune Odonates																																																																	
SECTEURS CONCERNES PAR LA MESURE	Sont concernés par la présente mesure les travaux de création et/ou restauration d’infrastructures routières au niveau : - Du chemin des Paluds - Du nord du bassin de rétention.																																																																	
IMPACT(S) CONCERNE(S)	Dérangement d’espèces protégées et/ ou à enjeu (oiseaux, reptiles, insectes, mammifères) durant la période de reproduction.																																																																	
DESCRIPTION	Les phases de travaux sont impactantes pour les organismes vivants se développant à leurs abords. Le bruit, la présence humaine, les poussières, et diverses autres sources de nuisances perturbent les comportements de la faune. Sur les secteurs sensibles (chemin des Paluds, nord de la roselière), il est donc préconisé d’éviter les travaux de création des voies durant la période de reproduction (période de forte sensibilité). Ces périodes varient en fonction des groupes taxonomiques : - Pour l’avifaune, la période de reproduction s’étend du 1 mars au 15 juillet - Pour l’herpétofaune la période de reproduction majoritaire s’étend de mai à juillet. - Pour la mammalofaune, la période de reproduction/mise bas et élevage des jeunes s’étend globalement du mois d’avril au mois de juillet. - Pour l’entomofaune, la période la plus sensible est la période de reproduction, de ponte des œufs ainsi que lors de leur stade larvaire, s’étalant d’avril à août. En conséquence, en cumulant les périodes de reproduction de la plupart des compartiments biologiques, les travaux concernant la création de la voie cyclable sur le chemin des Paluds, ainsi que le création de voie sur le talus nord du bassin de rétention devraient être évités durant la période du 15 mars au 15 août.																																																																	
ILLUSTRATION	<table><tr><td></td><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juillet</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr><tr><td>Avifaune</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Herpétofaune</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Mammalofaune</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Entomofaune</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Sensibilité forte Sensibilité moyenne Sensibilité faible		Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Avifaune													Herpétofaune													Mammalofaune													Entomofaune												
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.																																																						
Avifaune																																																																		
Herpétofaune																																																																		
Mammalofaune																																																																		
Entomofaune																																																																		

MR 03 MESURES POUR LA GESTION ET LA PRESERVATION DE LA QUALITE DE L'EAU EN PHASE TRAVAUX	
OBJECTIF	Garantir l'absence d'incidences du projet sur les milieux humides et aquatiques.
THEMATIQUES CONCERNES	Cours d'eau, faune et flore associées
IMPACT(S) CONCERNÉ(S)	Risque de pollution des milieux aquatiques en phases chantier.
GROUPES BIOLOGIQUES CONCERNÉS	<u>Espèces concernées :</u> Odonates : aeshne isocèle, caloptéryx hémorroïdal, libellule fauve. Amphibiens
DESCRIPTION	Le chemin des Paluds est bordé de deux canaux exploités par des amphibiens et plusieurs espèces d'Odonates à enjeu. Plusieurs mesures seraient donc à développer en phase chantier afin d'éviter tout risque de pollution de l'eau et toute perturbation de la faune et la flore associées. Afin de limiter ce risque, les mesures suivantes sont prévues : ● Faire installer sur les engins des kits anti-pollution ; ● Faire rassembler tous les engins sur une base vie imperméabilisée afin d'éviter les déversements. La base vie sera autonome afin de ne pas rejeter d'eaux souillées dans le milieu ; ● Veiller à la protection des berges et des cours d'eaux lors de la réalisation des travaux (éviter le décapage de la végétation, le tassement des sols, le recouvrement du sol par du matériels issu du chantier) ; ● Faire installer, si nécessaire, des aires étanches, des filtrations pour eaux de chantier (filtre à paille par exemple), des bassins provisoires de décantation, ou tout autre moyen permettant le nettoyage des véhicules et la réalisation des travaux sans pollution de l'eau et des sols ; ● Le ravitaillement en carburant des engins de chantier se fera à l'aide de pompes à arrêt automatique sur une aire étanche ● Les engins de chantier seront entretenus sur une aire étanche avec un système de récupération des eaux liquides et résiduelles. ● Les vidanges des engins seront effectuées par aspiration sur l'aire étanche ; ● Les huiles usées et les liquides hydrauliques seront récupérés et stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé.

MR 04

MESURES POUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE EN PHASES CONCEPTION, CONSULTATION ET TRAVAUX

OBJECTIF	Eviter et réduire l'altération directe et permanente de l'environnement ainsi que les impacts sur la santé pouvant être occasionnés durant la phase travaux.
GROUPE(S) BIOLOGIQUES CONCERNÉ(S)	Espèces concernées : Tous taxons
IMPACT(S) CONCERNÉ(S)	Altération d'habitats d'espèces protégées
DESCRIPTION	Lors des phases de conception du projet, de consultation des entreprises, puis de travaux, de nombreuses précaution doivent être prises afin de ne pas nuire à la biodiversité et la bonne qualité des milieux naturels. 1. Afin d'éviter et de réduire ces impacts, certaines mesures pourraient être intégrées en phase de consultation des entreprises : ● Prévoir au marché des critères pour la protection de l'environnement ; ● Prévoir au marché des critères pour la gestion des nuisances ; ● Prévoir des amendes dissuasives au Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) ; ● Rendre obligatoire la réalisation d'un Schéma Organisationnel d'un Plan d'Assurance Environnement (SOPAE) comprenant un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) et un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets de chantier (SOSED) ; ● Exiger un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) à dominante environnementale ; ● Maitriser la provenance et la qualité des matériaux à la remise des offres, favoriser des matériaux issus de filières éco-responsables en limitant le temps de transport, fournisseurs régionaux si possible. 2. Afin d'éviter et de réduire ces impacts durant la phase travaux, certaines mesures doivent être respectées : ● Faire respecter strictement les préconisations énoncées et validées en phase de conception ; ● Faire installer sur les engins des kits anti-pollution ; ● Faire respecter le tri des déchets sur le chantier ; ● Sensibiliser les intervenants aux enjeux écologiques du chantier ; ● Optimiser, en discussion permanente avec les entreprises, les dépenses énergétiques du chantier ; ● Favoriser le recyclage, au possible, des matériaux extraits du site ; ● Faire intervenir un écologue lors des travaux pour garantir le respect des préconisations et la préservation des espaces à enjeu (balisage des secteurs à enjeu, validation des mesures de prévention des pollutions etc.).

MR 05 BALISAGE ET MISE EN DEFENS DE LA STATION DE CONSOUDE BULBEUSE	
OBJECTIF	Eviter et réduire l'altération directe et permanente des stations de consoude bulbeuse.
GROUPES BIOLOGIQUES CONCERNÉS	Espèces concernées : Flore : Consoude bulbeuse (<i>Symphytum bulbosum</i>)
IMPACT(S) CONCERNÉ(S)	Destruction directe d'espèces protégées (consoude bulbeuse) Altération permanente de l'habitat d'espèce et d'espèces protégées (consoude bulbeuse)
DESCRIPTION	Le tracé de la piste cyclable concerné par le présent projet emprunte des voies existantes. Cependant, des travaux pour restauration de l'enrobé seront réalisés. Or, une station comportant une centaine d'individus de consoude bulbeuse (espèce à enjeu de conservation très fort localement) se localise le long d'un fossé bordant la voie, sur le chemin des Paluds. Du fait de sa proximité directe à la voie, la station est vulnérable et présente un fort risque de destruction et d'altération (habitat d'espèce et espèce) lors des travaux de réaménagement de la voie. Balisage de la station de consoude bulbeuse et suivi par un expert botaniste : Avant la phase chantier, un expert botaniste balisera l'intégralité de la station. Le balisage devra être réalisé à l'aide de filet de chantier bien visible, fixés sur des piquets espacés de 5 m environ. Au sein de la zone balisée, aucun engin ou personne ne devra y pénétrer et elle ne devra faire l'objet d'aucun dépôts quelconque (terre de chantier, matériel, etc...) durant toute la phase des travaux. Le balisage sera réalisé en bordure de la route préexistante. Afin de garantir le respect de cette mesure, l'expert écologue interviendra auprès de l'équipe chantier afin de les informer et sensibiliser sur cette problématique. Une affiche temporaire présentant la mesure sera fixée à la barrière temporaire. Le suivi du respect du balisage et sa fonctionnalité sera suivi par un expert écologue durant les travaux sur ce secteur. Un compte rendu sera ensuite réalisé. Mise en défens permanente de la station : Afin de garantir la pérennité de la station de consoude bulbeuse sur le secteur de projet, une mise en défens permanente de la zone sera réalisée. Une barrière sera implantée le long de la voie sur la totalité du secteur à enjeu écologique. La barrière devra mesurer 1m de haut au minimum et devra être durable (le choix du matériau et du style est libre) et sera solidement ancrée dans le sol (piquets bétonnés dans le sol ou profondément enfoncés à l'aide d'un enfonce pieux). Sa longueur sera d'environ 25m.
ILLUSTRATION	<u>Exemple de balisage en phase chantier :</u>   <u>Exemple de mise en défens permanente :</u>



MR 06 CREATION D'UNE HAIE MULTISTRATES EN VUE DE PRESERVATION DE LA PHRAGMITAIE CONTRE LE DERANGEMENT	
OBJECTIF	Réduire le dérangement permanent causé par le trafic routier aux abords de la phragmitaie
GROUPES BIOLOGIQUES CONCERNÉS	Espèces concernées : Avifaune : Rousserolle turdoïde (<i>Carduelis cannabina</i>) Rousserolle effarvatte (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>) Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>) Crabier chevelu (<i>Ardeola ralloides</i>)
IMPACT(S) CONCERNÉ(S)	Dérangement permanent d'espèce d'oiseaux patrimoniaux
DESCRIPTION	Le talus au nord de la phragmitaie va être traversé par une voie routière d'environ 3m de large. Un dérangement des espèces se reproduisant sur la phragmitaie pourrait donc être généré. Afin d'isoler la phragmitaie de la voie il est préconisé d'implanter une haie multi-strates. Restauration et création d'une haie multistrates : Afin de réduire le dérangement impactant les espèces affiliées à la phragmitaie, une haie multi-strate sera créée (ou restaurée sur les secteurs les plus arborés) entre la voie de bus et l'habitat naturel en question. En plus de sa fonction protectrice, elle apportera de nombreux bénéfices pour la biodiversité locale (zones refuges ; axes de transit ou zone de chasse). Elle devra comprendre une strate arborée, une strate arbustive ainsi qu'une strate herbacée. Le choix des espèces végétales sera réalisé en fonction de leur indigénéité et de leur présence dans le département. Les jeunes plants devront être disposés en quinconce et en alternant les espèces. Entretien des haies : Absence d'entretien pour toutes les strates hormis travaux d'arrosage, confortement et parachèvement durant les 2 premières années. La taille peut être effectuée à titre paysager à partir de la 3ème année, et les individus végétaux sénescents devront être remplacés par des espèces aux attributs écologiques équivalents. Les traitements phytosanitaires, à l'exception de traitements localisés et spécifiques (e.g. maladies) devront être proscrits.
ILLUSTRATION	Exemple de haies multistrates : Un grand nombre de persistants Adaptée aux jardins et espaces contraignants Une strate arborée dense Source: association campagnes vivantes 82



Figure 5. Implantation de haies arborées au nord de la phragmitaie

Exemple de palette végétale
 REGION D'AUBAGNE

ARBUSTES

Amelanchier vulgaris Amélanchier
Cerasus mahaleb Bois de Sainte-Lucie
Coriaria myrtifolia Corroyère
Cornus sanguinea Cornouiller sanguin
Crataegus monogyna Aubépine
Lonicera etrusca Chèvrefeuille de Toscane
Lonicera implexa Chèvrefeuille des Baléares
Paliurus spina-christi Paliure
Prunus spinosa Prunelier
Rosa canina Eglantier
Rosa sempervirens Rosier toujours vert
Vitex agnus-castus Gattilier
Viburnum tinus Laurier tin

ARBRES

Celtis australis Micocoulier de Provence
Crataegus azarolus Azérolier
Fraxinus angustifolia Frêne à feuilles étroites
Fraxinus excelsior Frêne élevé
Cydonia oblonga Cognassier
Morus alba Mûrier blanc
Prunus dulcis Amandier

Populus nigra
Populus tremula
Pyrus amygdaliformis Poirier à feuille d'amandier
Quercus pubescent Chêne pubescent
Quercus ilex Chêne vert
Sorbus domestica Sorbier domestique
Ulmus minor Orme champêtre

MR 07

INTERVENTION D'UN CHIROPTEROLOGUE AVANT ABATTAGE DES GRANDS ARBRES A L'EST DU CHEMIN DES PALUDS

OBJECTIF	Eviter toute destruction de Chiroptères protégés pouvant gîter au sein de grands feuillus
GROUPE(S) BIOLOGIQUES CONCERNÉ(S)	Espèces concernées : Chiroptérofaune : Pipistrelle de Nathusius Noctule de Leisler Pipistrelle pygmée Coléoptères saproxyliques : Lucane cerf-volant Grand capricorne Capricorne velouté
IMPACT(S) CONCERNÉ(S)	Destruction possible de Chiroptères en gîte et de coléoptères à enjeu
DESCRIPTION	Au nord de la phragmitaie, dans la continuité du chemin des Paluds des arbres pourraient ponctuellement être à abattre pour permettre la création de la voie. Ces arbres pourraient présenter des potentialités de gîtes pour certaines espèces de Chiroptères arboricoles protégées (e.g. pipistrelle de Nathusius, noctule de Leisler etc.), voire pour certains coléoptères saproxyliques à enjeu (grand capricorne, lucane cerf-volant). Il convient donc de prendre en compte ce taxon dans les travaux d'abattage. Il est préconisé de faire intervenir un chiroptérologue au lancement de l'abattage des arbres. Il pourra émettre des préconisations d'évitement, ou, à défaut, de réduction d'impacts. Il devra confirmer l'absence d'observation (individu/trace) et baliser la découpe selon deux finalités : 1. Lorsque l'arbre dispose d'un gîte potentiel pour lequel demeurent des soupçons de présence d'individus (ou si la présence d'individus est avérée) : abattage par démontage et dépose de la grume, puis entreposage à proximité, orifice de la cavité vers le haut. 2. Lorsque l'arbre ne présente pas de gîte potentiel avec des soupçons de présence d'individus : il peut faire l'objet d'un abattage simple. Pour le 1er point, il s'agit de couper en conservant l'arbre sur pied, en tranchant de façon à conserver la cavité. Le segment comprenant la cavité devra ensuite être déposé avec soin à proximité de l'arbre coupé, et laissé quelques jours en l'état, orifice de la cavité vers le haut, de façon à ce que les Chiroptères gîtant dans la cavité puissent s'en évacuer, en évitant ainsi toute destruction. Le chiroptérologue devra également accompagner le prestataire et, le cas échéant, prendre en charge les éventuels Chiroptères en détresse qui n'auraient pas été détectés : c'est-à-dire pratiquer une capture et un relâché en début de soirée, ou assurer le transport vers un centre de soin en cas d'individu blessé. Rappelons que ces abattages devront être réalisés entre le 15 août et le 15 novembre.

MR 08	
SUIVI DU CHANTIER DE DEFRICHEMENT ET ABATTAGE PAR UN EXPERT ECOLOGUE SUR LE CHEMIN DES PALUDS ET LE BASSIN DE RETENTION	
OBJECTIF	L'objectif est d'accompagner l'aménageur afin de se prémunir d'impacts sur les milieux naturels et la faune lors des travaux et de garantir le respect de la réglementation environnementale.
GROUPE(S) BIOLOGIQUES CONCERNÉ(S)	Biodiversité en général
IMPACT(S) CONCERNÉ(S)	-Destruction directe d'habitats naturels -Risque de destruction directe d'individus d'espèces faunistiques protégées (amphibiens, reptiles, oiseaux)
DESCRIPTION	L'objectif de cette mesure est d'accompagner le maître d'ouvrage du projet afin de se prémunir d'impacts sur la biodiversité en phase de chantier. L'accompagnement écologique intervient en différentes étapes. Il s'agira pour l'expert écologue en charge du suivi : > d'analyser en amont le Plan Assurance de l'Environnement (PAE) produit par l'entreprise titulaire ; > de préparer le chantier par la mise en défens de certains secteurs sensibles ; > de suivre les aménagements liés à la préservation d'espaces sensibles ; > de sensibiliser et informer le personnel de chantier aux enjeux écologiques de l'emprise travaux et de leur transmettre les consignes liées au respect des mises en défens et à la destruction des milieux naturels en amont du démarrage des travaux ; > de suivre le chantier de façon régulière en phase arasement afin de s'assurer que les prescriptions du présent dossier sont bien respectées. Une note de sensibilisation sera transmise aux équipes de travaux avant commencement le démarrage des travaux. Chaque passage de l'expert écologue sur site fera l'objet d'une note de synthèse transmise à la maîtrise d'œuvre, la maîtrise d'ouvrage et les services de l'État compétents en matière de biodiversité, en charge du dossier. Cette mesure doit se poursuivre jusqu'à réception des travaux, où l'expert écologue doit impérativement être présent pour rédiger un bilan post-travaux.

MR 09

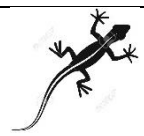
MAINTIEN DE LA FONCTIONNALITE HYDROLOGIQUE ET ECOLOGIQUE DES DRAINS SUR LE CHEMIN DES PALUDS

OBJECTIF	Maintenir la fonctionnalité écologique et hydrologique des drains le long du chemin des Paluds
GROUPE(S) BIOLOGIQUES CONCERNÉ(S)	Odonates Amphibiens
IMPACT(S) CONCERNÉ(S)	Destruction d'habitats d'Odonates et d'amphibiens sur les drains du chemin des Paluds Blocage de la circulation d'eau des drains par la création de bas-côtés permettant le croisement des voitures.
DESCRIPTION	Plusieurs bas-côtés vont être créés sur le chemin des Paluds, à distance régulières, afin de permettre le croisement des voitures de façon plus aisée qu'aujourd'hui. Les bas-côtés seront réalisés en extension de la voie, sur une largeur très réduite, sur l'emprise du drain au sud du chemin. Le drain est exploité par plusieurs espèces d'amphibiens et d'Odonates, dépendant de l'habitat aquatique et de la bonne circulation de l'eau. Afin de ne pas impacter l'habitat de ces espèces de façon significative, il est donc préconisé que ces bas-côtés ne coupent pas la circulation de l'eau. Leur largeur sera prévue en conséquence, afin qu'un espace libre permette de maintenir le débit d'eau.

III. IMPACTS BRUTS ET RESIDUELS

Le tableau suivant présente de façon succincte le niveau d’impact attendu avant et après mesures d’évitement et réduction, sur les compartiments biologiques à enjeu dans le cadre de la présente étude. Les impacts sont abordés par type, sur chacun des groupes présentant un enjeu supérieur à faible.

3.1 Analyse détaillée des impacts par type d’incidences

Impact	Compartiment biologique	Espèces / habitats à enjeu concernés	Impact local brut	Mesures d’évitement (ME), de réduction (MR) et d’accompagnement (MA)	Impact résiduel
Destruction / altération d’habitat de reproduction / gîte pour les espèces Impact direct permanent	 Habitats naturels	Végétation des berges des cours d’eau	TRES FAIBLE Destruction d’habitat naturels et semi-naturels à enjeu faible (principalement des milieux anthropisés ou dégradés) le long des axes routiers concernés par le projet. L’habitat « végétation des berges des cours d’eau » à enjeu modéré n’est pas impacté par le projet.	MR 03 : Mesures pour la gestion et la préservation de la qualité de l’eau en phase travaux MR 04 : Mesures pour l’environnement et la santé en phases conception, consultation et travaux	TRES FAIBLE Destruction d’habitat naturels et semi-naturels à enjeu faible (principalement des milieux anthropisés ou dégradés) le long des axes routiers concernés par le projet. L’habitat « végétation des berges des cours d’eau » à enjeu modéré n’est pas impacté par le projet.
	 Flore	Consoude bulbeuse	TRES FORT Destruction d’habitats d’espèce et d’habitats favorables au développement de cette espèce (faussés humides). Les talus longeant le chemin des Paluds dans la partie est du secteur d’étude sont des habitats favorables au développement de l’espèce. Durant la phase travaux, ces milieux risquent d’être altérés par le passage de nombreux engins et l’équipe chantier.	MR 05 : Balisage et mise en défens permanente de la station de consoude bulbeuse.	FAIBLE Evitement de l’altération des fossés humides propice au développement de la consoude bulbeuse.
	 Avifaune	Rousserolle turdoïde, rousserolle effarvatte, linotte mélodieuse, petit-duc scops, verdier d’Europe	TRES FAIBLE Très peu de destruction d’habitats naturels. Absence de destruction d’habitat d’espèces à enjeu	MR 03 : Mesures pour la gestion et la préservation de la qualité de l’eau en phase travaux. MR 04 : Mesures pour l’environnement et la santé en phases conception, consultation et travaux	TRES FAIBLE Très peu de destruction d’habitats naturels. Absence de destruction d’habitat d’espèces à enjeu
	 Entomofaune	Aeschne isocèle, caloptéryx hémorroïdal et libellule fauve (Morio, petit mars changeant, agrion de Mercure, gomphe à crochets, lucane cerf-volant, grand capricorne, capricorne velouté potentiels)	FAIBLE Pas de destruction notable d’habitat des Odonates à enjeu. Risque de destruction de quelques grands arbres favorables aux coléoptères saproxyliques à enjeu au nord du bassin de rétention.	MR 07 : Intervention d’un chiroptérologue avant abattage des grands arbres à l’est du chemin des Paluds	TRES FAIBLE Pas de destruction d’habitat des Odonates à enjeu. Pas de destruction notable d’habitat pour des Rhopalocères, Orthoptères ou Coléoptères.
	 Herpétofaune	(Coronelle girondine, couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, couleuvre d’Esculape et couleuvre vipérine potentiels)	FAIBLE Pas de destruction d’habitats à enjeu. Pas d’incidences notables sur des espèces à enjeu.	MR 08 : Suivi du chantier de défrichement et abattage par un expert écologue sur le chemin des paluds et le bassin de rétention	FAIBLE Pas de destruction d’habitats à enjeu. Pas d’incidences notables sur des espèces à enjeu.

		 <u>Chiroptérofaune</u>	Pipistrelle pygmée, pipistrelle de Kuhl	FAIBLE A MODERE Destruction de quelques grands arbres pouvant présenter une potentialité de gîte pour la pipistrelle de Nathusius, la pipistrelle pygmée et la noctule de Leisler	MR 09 : Maintien de la fonctionnalité hydrologique et écologique des drains sur le chemin des paluds	FAIBLE Destruction potentielle de quelques grands arbres pouvant présenter une potentialité de gîte pour la pipistrelle de Nathusius, la pipistrelle pygmée et la noctule de Leisler, mais de façon très limitée et encadrée par un chiroptérologue
Destruction / altération d'habitat d'alimentation/transit <i>Impact direct permanent</i>		 <u>Avifaune</u>	Rousserolle turdoïde, rousserolle effarvatte, linotte mélodieuse, petit-duc scops, verdier d'Europe, crabier chevelu, héron pourpré	TRES FAIBLE Très peu de destruction d'habitats naturels. Absence de destruction d'habitat d'espèces à enjeu	MR 03 : Mesures pour la gestion et la préservation de la qualité de l'eau en phase travaux.	TRES FAIBLE Très peu de destruction d'habitats naturels. Absence de destruction d'habitat d'espèces à enjeu.
		 <u>Entomofaune</u>	Aeschna isocèle, caloptéryx hémorroïdal et libellule fauve (Morio, petit mars changeant, agrion de Mercure, gomphe à crochets, lucane cerf-volant, grand capricorne, capricorne velouté potentiels)	FAIBLE Pas de destruction notable d'habitat des Odonates à enjeu. Risque de destruction de quelques grands arbres favorables aux coléoptères saproxyliques à enjeu au nord du bassin de rétention.	MR 04 : Mesures pour l'environnement et la santé en phase de conception, de consultation et de travaux MR 07 : Intervention d'un chiroptérologue avant abattage des grands arbres à l'est du chemin des Paluds	TRES FAIBLE Pas de destruction d'habitat des Odonates à enjeu. Pas de destruction notable d'habitat pour des Rhopalocères, Orthoptères ou Coléoptères.
		 <u>Herpétofaune</u>	(Coronelle girondine, couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, couleuvre d'Esculape et couleuvre vipérine potentiels)	FAIBLE Pas de destruction d'habitats à enjeu. Pas d'incidences notables sur des espèces à enjeu.	MR 08 : Suivi du chantier de défrichement et abattage par un expert écologue sur le chemin des paluds et le bassin de rétention	FAIBLE Pas de destruction d'habitats à enjeu. Pas d'incidences notables sur des espèces à enjeu.
		 <u>Chiroptérofaune</u>	Pipistrelle pygmée, pipistrelle de Kuhl	FAIBLE Pas de destruction d'habitats à enjeu. Pas d'incidences notables sur des espèces à enjeu.	MR 09 : Maintien de la fonctionnalité hydrologique et écologique des drains sur le chemin des paluds	TRES FAIBLE Pas de destruction d'habitats à enjeu. Pas d'incidences notables sur des espèces à enjeu.
Destruction / altération d'habitat d'hivernage		 <u>Avifaune</u>	Pouillot de Sibérie, verdier d'Europe	TRES FAIBLE Très peu de destruction d'habitats naturels. Pas d'impact sur les hivernants (altération faible de l'habitat d'hivernage du pouillot de Sibérie, impact nul ou modéré sur les autres hivernants (pipits, fringilles etc.).	MR 03 : Mesures pour la gestion et la préservation de la qualité de l'eau en phase travaux. MR 04 : Mesures pour l'environnement et la santé en phase de conception, de concertation et de travaux	TRES FAIBLE Très peu de destruction d'habitats naturels. Pas d'impact sur les hivernants (altération faible de l'habitat d'hivernage du pouillot de Sibérie, impact nul ou modéré sur les autres hivernants (pipits, fringilles etc.).
		 <u>Herpétofaune</u>	(Coronelle girondine, couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, couleuvre d'Esculape et couleuvre vipérine potentiels)	FAIBLE Pas de destruction d'habitats à enjeu. Pas d'incidences notables sur des espèces à enjeu.	MR 07 : Intervention d'un chiroptérologue avant abattage des grands arbres à l'est du chemin des Paluds	FAIBLE Pas de destruction d'habitats à enjeu. Pas d'incidences notables sur des espèces à enjeu.
		 <u>Chiroptérofaune</u>	Pipistrelle pygmée, pipistrelle de Kuhl	FAIBLE A MODERE Destruction de quelques grands arbres pouvant présenter une potentialité de gîte pour la pipistrelle de Nathusius, la pipistrelle pygmée et la noctule de Leisler	MR 08 : Suivi du chantier de défrichement et abattage par un expert écologue sur le chemin des paluds et le bassin de rétention	FAIBLE Destruction potentielle de quelques grands arbres pouvant présenter une potentialité de gîte pour la pipistrelle de Nathusius, la pipistrelle pygmée et la noctule de Leisler, mais de façon très limitée et encadrée par un chiroptérologue
Destruction directe d'individus <i>Impact direct permanent</i>			Consoude bulbeuse	TRES FORT Destruction d'espèces dû au remaniement de la route et aux divers passages d'engins et d'ouvriers sur et aux abords de la station.	MR 05 : Balisage et mise en défens permanente de la station de consoude bulbeuse.	FAIBLE Evitement de la destruction de la station via la pose d'une barrière permanente.

		 Avifaune	Rousserolle turdoïde, rousserolle effarvatte, linotte mélodieuse, petit-duc scops, verdier d'Europe, crabier chevelu, héron pourpré	FAIBLE A MODERE Selon la période de travaux	MR 01 : Adaptation du calendrier des travaux MR 07 : Intervention d'un chiroptérologue avant abattage des grands arbres à l'est du chemin des Paluds MR 08 : Suivi du chantier de défrichement et abattage par un expert écologue sur le chemin des paluds et le bassin de rétention	FAIBLE Très peu d'habitats naturels détruits. Défrichement et abattage réalisés en période de moindre sensibilité des espèces, avec accompagnement par un expert écologue.
		 Entomofaune	Aesche isocèle, caloptéryx hémorroïdal et libellule fauve (Morio, petit mars changeant, agrion de Mercure, gomphe à crochets, lucane cerf-volant, grand capricorne, capricorne velouté potentiels)	FAIBLE A MODERE Selon la période de travaux		
		 Herpétofaune	(Coronelle girondine, couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, couleuvre d'Esculape et couleuvre vipérine potentiels)	FAIBLE A MODERE Selon la période de travaux		
		 Chiroptérofaune	Pipistrelle pygmée, pipistrelle de Kuhl	FAIBLE A MODERE Selon la période de travaux		
	Dérangement en phase travaux <i>Impact direct temporaire</i>	 Avifaune	Rousserolle turdoïde, rousserolle effarvatte, linotte mélodieuse, petit-duc scops, verdier d'Europe, crabier chevelu, héron pourpré	MODERE Travaux sur des secteurs relativement peu sensibles. Perturbation de 4 couples de verdier d'Europe sur le chemin des Paluds.	MR 01 : Adaptation du calendrier des travaux. MR 02 : Adaptation du calendrier des travaux de création de voies sur le chemin des Paluds et le nord du bassin de rétention MR 03 : Mesures pour la gestion et la préservation de la qualité de l'eau en phase travaux. MR 04 : Mesures pour l'environnement et la santé en phase de conception, de concertation et de travaux MR 07 : Intervention d'un chiroptérologue avant abattage des grands arbres à l'est du chemin des Paluds MR 08 : Suivi du chantier de défrichement et abattage par un expert écologue sur le chemin des paluds et le bassin de rétention	FAIBLE Travaux sur des secteurs relativement peu sensibles et hors période de reproduction sur les secteurs à enjeu (chemin des Paluds et bassin de rétention). FAIBLE Perturbation des Odonates sur les drains du chemin des Paluds en grande majorité évitée par la mesure de calendrier. Incidence très limitée. Pas d'incidence significative sur les autres groupes FAIBLE Peu de secteurs sensibles bordant les secteurs de projet et mesure de calendrier permettant d'éviter les travaux en période de reproduction sur les secteurs sensibles FAIBLE Travaux diurnes, d'ampleur limitée
		 Entomofaune	Aesche isocèle, caloptéryx hémorroïdal et libellule fauve (Morio, petit mars changeant, agrion de Mercure, gomphe à crochets, lucane cerf-volant, grand capricorne, capricorne velouté potentiels)	MODERE Perturbation des Odonates sur les drains du chemin des Paluds, mais incidence limitée Pas d'incidence significative sur les autres groupes		
		 Herpétofaune	(Coronelle girondine, couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, couleuvre d'Esculape et couleuvre vipérine potentiels)	FAIBLE A MODERE Selon période de travaux Peu de secteurs sensibles bordant les secteurs de projet		
		 Chiroptérofaune	Pipistrelle pygmée, pipistrelle de Kuhl	FAIBLE Travaux diurnes, d'ampleur limitée		
PHASE OPERATION	Destruction directe d'individus <i>Impact direct permanent</i>		Consoude bulbeuse	FORT Destruction possible de pied de consoude bulbeuse par piétinement, en raison de l'augmentation de la fréquentation sur le site.	MR 05 : Balisage et mise en défens permanente de la station de consoude bulbeuse.	FAIBLE La mise en défens permanente de la station de consoude et ses abords réduit fortement le risque de piétinement en ce secteur.

		 Avifaune	Rousserolle turdoïde, rousserolle effarvatte, linotte mélodieuse, petit-duc scops, verdier d'Europe, crabier chevelu, héron pourpré, pouillot de Sibérie	FAIBLE Risque de destruction d'individus en phase opérationnelle faible. Risque de destruction très faiblement accru sur le chemin des Paluds, et non accru significativement sur le reste du projet en secteur urbain.	MR 01 : Adaptation du calendrier des travaux MR 07 : Intervention d'un chiroptérologue avant abattage des grands arbres à l'est du chemin des Paluds MR 08 : Suivi du chantier de défrichement et abattage par un expert écologue sur le chemin des paluds et le bassin de rétention	FAIBLE Risque de destruction d'individus en phase opérationnelle faible. Risque de destruction très faiblement accru sur le chemin des Paluds, et non accru significativement sur le reste du projet en secteur urbain.
		 Entomofaune	Aeschne isocèle, caloptéryx hémorroïdal et libellule fauve (Morio, petit mars changeant, agrion de Mercure, gomphe à crochets, lucane cerf-volant, grand capricorne, capricorne velouté potentiels)	FAIBLE Risque de destruction d'individus en phase opérationnelle faible accru sur le chemin des Paluds pour les Odonates. Mais incidences prévisibles restant relativement faibles.		FAIBLE Risque de destruction d'individus en phase opérationnelle faible accru sur le chemin des Paluds pour les Odonates. Mais incidences prévisibles restant relativement faibles.
		 Herpétofaune	(Coronelle girondine, couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, couleuvre d'Esculape et couleuvre vipérine potentiels)	FAIBLE A MODERE Risque de destruction accru sur le chemin des Paluds et sur la voie au nord de la phragmitaie, pour les amphibiens principalement. Mais espèces très communes d'enjeu faible.		FAIBLE A MODERE Risque de destruction accru sur le chemin des Paluds et sur la voie au nord de la phragmitaie, pour les amphibiens principalement. Mais espèces très communes d'enjeu faible.
		 Chiroptérofaune	Pipistrelle pygmée, pipistrelle de Kuhl	TRES FAIBLE Pas de risque de destruction significativement accru (pas d'augmentation notable en secteur urbain, peu de risque sur la voie cyclable du chemin des Paluds, celle-ci allant être très majoritairement utilisée en journée)		TRES FAIBLE Pas de risque de destruction significativement accru (pas d'augmentation notable en secteur urbain, peu de risque sur la voie cyclable du chemin des Paluds, celle-ci allant être très majoritairement utilisée en journée)
	Dérangement en phase opérationnelle	 Avifaune	Rousserolle turdoïde, rousserolle effarvatte, linotte mélodieuse, petit-duc scops, verdier d'Europe, crabier chevelu, héron pourpré, pouillot de Sibérie	FAIBLE A MODERE Faible augmentation globale du dérangement en phase opérationnelle. Sur le secteur urbain, le dérangement ne sera pas notablement accru, sur le chemin des Paluds les incidences de la fréquentation de la voie cyclable seront globalement faibles (caractère tolérant du verdier d'Europe à l'anthropisation notamment). En revanche, la création de la voie au nord de la roselière pourrait légèrement perturber les passereaux paludicoles et les hérons en alimentation.	MR 06 : Création d'une haie multi-strates en vue de préservation de la phragmitaie contre le dérangement	FAIBLE Faible augmentation globale du dérangement en phase opérationnelle. Sur le secteur urbain, le dérangement ne sera pas notablement accru, sur le chemin des Paluds les incidences de la fréquentation de la voie cyclable seront globalement faibles (caractère tolérant du verdier d'Europe à l'anthropisation notamment). Sur la roselière, la haie multi-strates réduira le dérangement dû au trafic.
	Impact direct permanent	 Entomofaune	Aeschne isocèle, caloptéryx hémorroïdal et libellule fauve (Morio, petit mars changeant, agrion de Mercure, gomphe à crochets, lucane cerf-volant, grand capricorne, capricorne velouté potentiels)	FAIBLE Pas d'augmentation significative du dérangement en phase opérationnelle. Sur le secteur urbain, le dérangement ne sera pas notablement accru, sur le chemin des Paluds les incidences de la fréquentation de la voie cyclable seront globalement faibles. Les espèces concernées sont relativement tolérantes à ce type d'aménagement (faible dérangement de ce type d'aménagement pour les Odonates)		FAIBLE Pas d'augmentation significative du dérangement en phase opérationnelle. Sur le secteur urbain, le dérangement ne sera pas notablement accru, sur le chemin des Paluds les incidences de la fréquentation de la voie cyclable seront globalement faibles. Les espèces concernées sont relativement tolérantes à ce type d'aménagement (faible dérangement de ce type d'aménagement pour les Odonates)

		 Herpétofaune	(Coronelle girondine, couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, couleuvre d'Esculape et couleuvre vipérine potentiels)	FAIBLE Pas d'augmentation significative du dérangement en phase opérationnelle.	MR 06 : Création d'une haie multistrates en vue de la préservation de la phragmitaie contre le dérangement	FAIBLE Pas d'augmentation significative du dérangement en phase opérationnelle.
		 Chiroptérofaune	Pipistrelle pygmée, pipistrelle de Kuhl	FAIBLE Pas d'augmentation notable du dérangement en phase opérationnelle (pas d'augmentation sur le secteur urbain, incidences très faibles sur le chemin des Paluds en raison de la fréquentation diurne de l'espace, incidences limitées sur la voie au nord de la roselière).		FAIBLE Pas d'augmentation notable du dérangement en phase opérationnelle (pas d'augmentation sur le secteur urbain, incidences très faibles sur le chemin des Paluds en raison de la fréquentation diurne de l'espace, incidences limitées sur la voie au nord de la roselière).
	Rupture de connectivités / dégradation de la fonctionnalité écologique de domaines vitaux <i>Impact direct et indirect, permanent</i>	Tous cortèges de faune et flore	Pipistrelle de Kuhl, pipistrelle pygmée rousserolle turdoïde, rousserolle effarvatte, linotte mélodieuse, petit-duc scops, verdier d'Europe, crabier chevelu, héron pourpré, aesche isocèle, caloptéryx hémorroïdal et libellule fauve. (Couleuvre à échelons, couleuvre de Montpellier, couleuvre d'Esculape, couleuvre vipérine, morio, petit mars changeant, agrion de Mercure, gomphe à crochets, lucane cerf- volant, grand capricorne, capricorne velouté potentiels).	FAIBLE Risque de dégradation de la fonctionnalité écologique du drain au sud du chemin des Paluds pour les amphibiens et Odonates. Perturbation d'Odonates, reptiles et amphibiens et oiseaux en raison de la création de la voie cyclable sur le chemin des Paluds. Mais incidence prévisible réduite. Risque d'altération de domaines vitaux d'amphibiens au nord du bassin de rétention en raison de la création de la voie.	MR 06 : Création d'une haie multi-strates en vue de préservation de la phragmitaie contre le dérangement MR 09 : Maintien de la fonctionnalité hydrologique et écologique des drains sur le chemin des paluds	TRES FAIBLE Perturbation d'Odonates, reptiles et amphibiens et oiseaux en raison de la création de la voie cyclable sur le chemin des Paluds. Mais incidence prévisible réduite.

3.2 Synthèse globale des impacts par compartiment biologique

Flore

Les espèces floristiques présentes sur l'aire d'étude naturaliste ne sont que faiblement impactées par le projet. Le secteur d'étude comporte essentiellement des espèces communes en région méditerranéenne, à l'exception de la consoude bulbeuse, qui représente la deuxième station départementale. Sur son secteur de présence, la route sera simplement transformée en piste cyclable, sans extension de l'emprise. Les mesures de balisage temporaires et permanentes de la station permettront de surcroît de préserver le bon état de conservation de la station. En l'absence d'autre enjeu floristique avéré sur le secteur de projet, les impacts prévisibles de ce dernier sont jugés faibles après l'application des mesures d'évitement et de réduction.

Habitats naturels

Au vu de la nature des travaux (réemplois d'axes routiers existants pour la mise en place d'un réseau de bus et de pistes cyclables), les habitats naturels en présence ne seront que très faiblement impactés par le projet. De surcroît, les élargissements et créations de voies impacteront essentiellement des habitats anthropisés (végétations herbacées anthropiques notamment). Les formations à hélophytes riches en espèce, habitat à enjeu modéré localisé au sein de l'aire d'étude naturaliste, sont situées à distance du tracé du projet et aucun impact n'est attendu sur leur fonctionnalité ou leur état de conservation.

Continuités écologiques

Le projet ne devrait pas générer d'impact notable sur les continuités écologiques. Celui-ci n'est en effet toutefois pas susceptible de rompre ou d'altérer de façon significative des continuités. La perturbation générée par les vélos sur la voie cyclable au niveau du chemin des Paluds ne devrait être que très réduite et ne pas présenter d'incidences significatives sur la faune, de même que la voie créée au nord du bassin de rétention, prenant place dans une matrice globale très artificialisée.

Avifaune

Ce compartiment biologique n'apparaît que faiblement ou très faiblement altéré par le projet. Sur le secteur urbain, le projet n'augmentera pas de façon significative les impacts sur les oiseaux en raison du caractère déjà très densément artificialisé de l'espace. Sur le chemin des Paluds, la création et l'exploitation d'une voie cyclable sans extension notable de l'emprise ne causeront qu'un dérangement limité aux espèces présentes, déjà au contact d'espaces anthropisés. Les espèces à enjeu représentées sur ce secteur présentent de surcroît une certaine tolérance à la présence humaine (verdier d'Europe, petit-duc scops). Sur la roselière, le projet ne génèrera pas de dérangement supplémentaire important pour les oiseaux paludicoles.

Herpétofaune

Ce compartiment biologique devrait n'être que faiblement impacté par le projet. Sur les secteurs déjà urbanisés le risque d'impact supplémentaire apparaît extrêmement réduit. Sur le chemin des Paluds, la création de la voie cyclable pourrait générer une mortalité sur certaines espèces de reptiles (lézard des murailles, couleuvre à collier par exemple), ainsi qu'à certaines espèces d'amphibiens se reproduisant au niveau du drain (fortes densités de grenouille rieuse notamment). Toutefois, la densité de reptiles sur ce secteur est faible à très faible, et l'enjeu de la grenouille rieuse est également très réduit. Au niveau du bassin de rétention, une mortalité pourrait être générée sur la voie de 3m créée au nord. Cette mortalité devrait toutefois être assez limitée (voie étroite, probablement peu à très peu fréquentée de nuit). En conséquence, les impacts prévisibles du projet sur l'herpétofaune semblent très réduits.

Entomofaune

Les Rhopalocères et Orthoptères ne devraient pratiquement pas être impactés par ce projet, qui ne consommera pas d'espaces ouverts, ou alors de façon très marginale. Les Odonates peuvent de leur côté présenter une sensibilité sur le drain au niveau du chemin des Paluds. Les drains seront toutefois maintenus, ainsi que leur fonctionnement et les Odonates ne seront que faiblement perturbés ou impactés par la création d'une voie cyclable. Les coléoptères saproxyliques pourraient de leur côté être impactés par l'abattage ponctuel de quelques grands arbres au nord du bassin de rétention. Toutefois, l'abattage, si nécessaire, ne concernerait qu'un nombre très réduit de pieds, et un expert écologue les inspecterait en amont afin de proposer des mesures d'évitement (préservation d'éventuels arbres à enjeu) ou de réduction d'impacts (protocole spécifique d'abattage en réponse à l'enjeu observé). Les impacts sur l'entomofaune devraient donc s'avérer très limités et ne concerner que les Odonates, de façon très limitée.

Chiroptérofaune

Ce compartiment biologique ne sera que très faiblement impacté par le projet. Sur le secteur urbain, au regard de l'artificialisation existante, aucun impact supplémentaire significatif ne sera généré. Sur le chemin des Paluds, aucun gîte potentiel ne sera détruit et le dérangement lié à la voie cyclable sera très faible, puisque diurne. Seule la suppression possible de quelques arbres au nord de la roselière pour le passage d'une voie de 3m de large pourrait générer la destruction d'arbres à cavités. Mais cet abattage sera suivi par un expert chiroptérologue, qui aura inspecté les lieux en amont et émis des préconisations si nécessaire (évitement de certains arbres si possible, mesures de précautions sur l'abattage de certains autres etc.). Les impacts du projet sur ce groupe sont donc jugés non significatifs.

Mammalofaune terrestre

Aucun enjeu n'a été recensé pour ce groupe. Par ailleurs, au regard du projet, les impacts sur les espèces communes d'enjeu faible composant ce cortège devraient être extrêmement réduits. Aucun impact significatif n'est à prévoir pour ce groupe.

IV. CONCLUSION

Le projet s'étend très majoritairement sur des voiries déjà existantes, au sein d'espaces très densément artificialisés. Les deux secteurs sensibles se révèlent être le chemin des Paluds et le bassin de rétention ayant formé une importante phragmitaie. Sur le premier secteur, une voie cyclable sera simplement créée sur l'emprise du chemin existante, en renouvelant l'enrobé. La station de consoude bulbeuse (espèce végétale d'enjeu très fort) sera préservée par une mise en défens en phase chantier ainsi qu'en phase opérationnelle. Elle ne sera donc pas affectée. Les drains pouvant présenter un enjeu pour l'entomofaune et l'herpétofaune verront également leur fonctionnalité hydrologique et écologique maintenue (mesure spécifique liée à la création de bas-côtés pour le croisement des voitures). L'avifaune de ce secteur s'avère également relativement tolérante à la présence de l'homme et ne devrait pas être notablement impactée par le passage de cycles sur ce secteur déjà fréquenté. Par ailleurs, les travaux de création de la voie cyclable sur le chemin des Paluds seront effectués hors période de reproduction (période de sensibilité maximale des espèces). Les incidences de cette création de voie cyclable sur le chemin ne sont donc pas jugées significatives sur la faune et la flore.

Sur le nord de la roselière, une voie sera créée sur une faible largeur (3-4m). Elle sera isolée de la phragmitaie par la création d'une haie multistrates, et les éventuels arbres abattus seront inspectés en amont par un chiroptérologue. De surcroît, l'ensemble des travaux de défrichage et abattage sera suivi par un expert écologue qui balisera les secteurs à enjeu et sensibilisera les équipes chantier. Ces travaux spécifiques seront par ailleurs réalisés en période de moindre sensibilité de la faune et de la flore (15 août au 15 septembre) sur le chemin des Paluds comme sur ce dernier secteur. Les travaux de création de la voie éviteront de surcroît la période de reproduction.

En conclusion, au regard de la très faible emprise du projet sur des milieux naturels et de l'adoption de mesures d'évitement et de réduction d'impact importantes, les impacts prévisibles du projet sur la faune, la flore et les habitats naturels ne sont pas jugés significatifs.

Incidences hydrauliques du projet de PEM d'Aubagne

En préalable à ce chapitre établissant l'incidence attendue du projet de PEM sur les conditions d'évacuation des eaux météoriques, il est important de rappeler que le projet fait partie intégrante du projet de création d'une voie BHNS. A cet effet, les effets cumulés de l'ensemble des projets devront faire l'objet d'une analyse hydraulique globale.

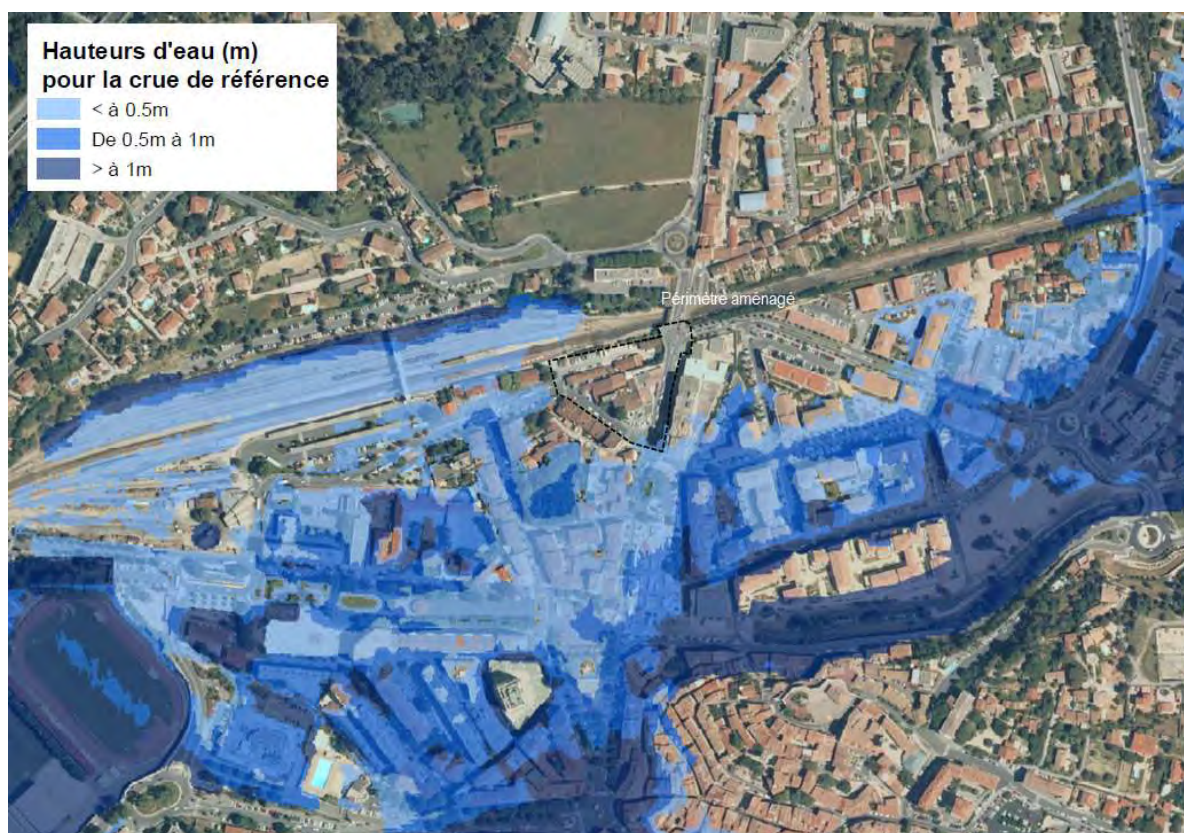
Incidences sur les crues de l'Huveaune

Les conditions de prise en compte des crues de l'Huveaune sur le territoire d'Aubagne sont prescrites dans le PPRI approuvé le 24 février 2017 s'appuyant sur les études hydrologiques et hydrauliques réalisées par la société EGIS eau en 2014 sous maîtrise d'ouvrage de la DDTM des Bouches du Rhône.

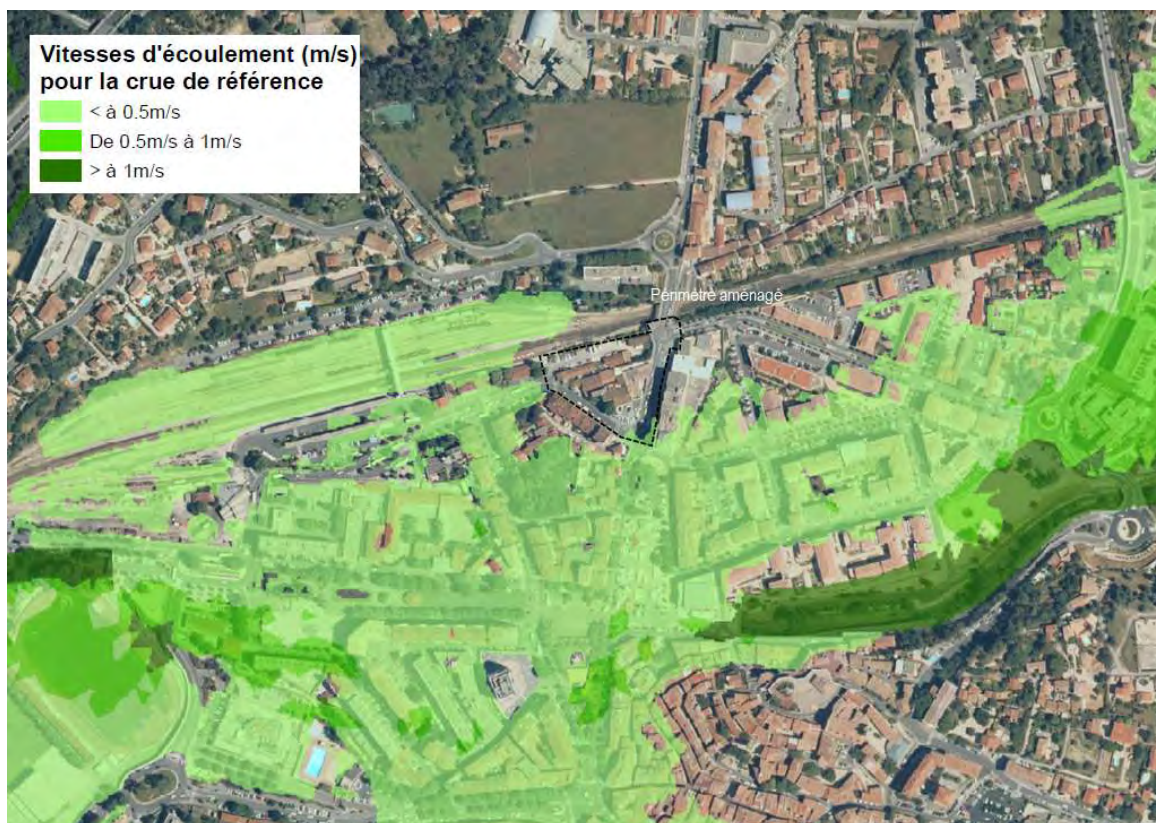
Pour l'élaboration de ce PPRI et du zonage réglementaire associé, conformément à la doctrine nationale, la crue de référence est définie comme étant la plus forte crue connue ou, si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.

D'après les résultats de l'étude de connaissance de l'aléa inondation de 2014, la crue de référence du bassin versant de l'Huveaune correspond à la crue d'occurrence centennale. C'est principalement sur la base de cette crue qu'a été bâti le PPRI.

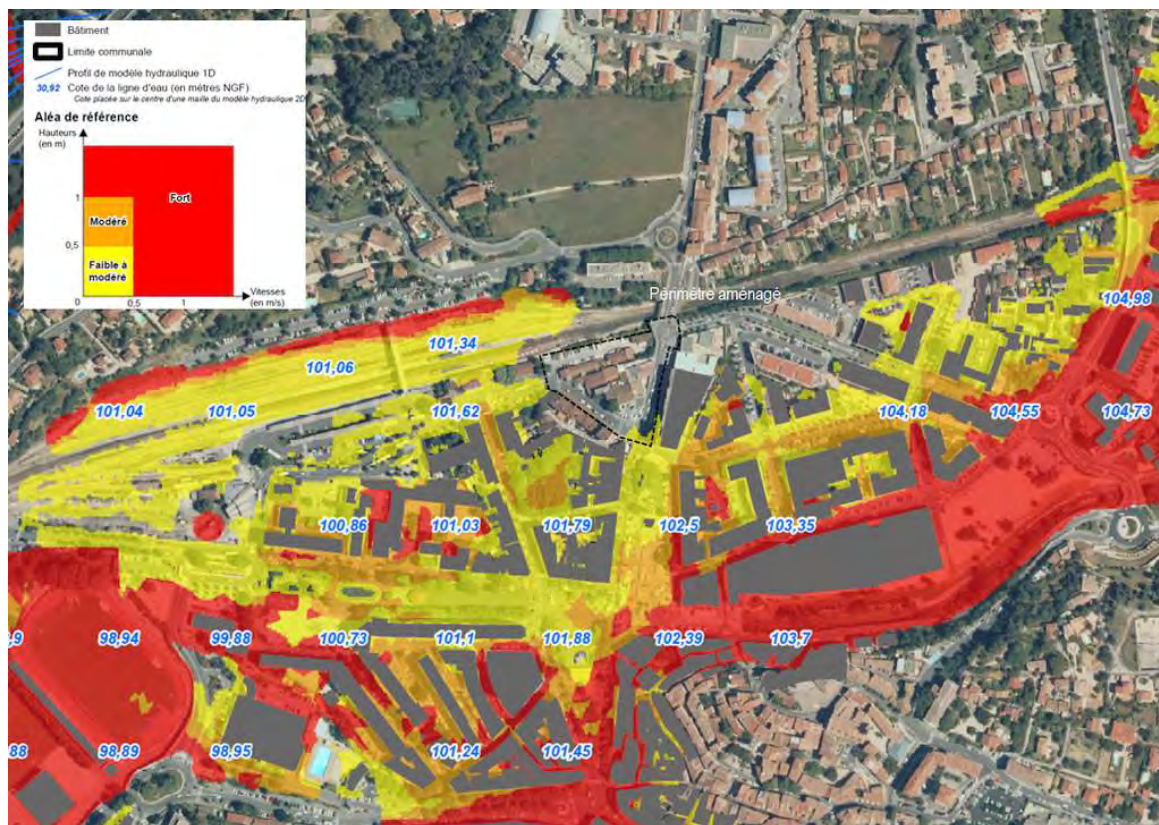
A l'intérieur de la zone inondable pour la crue de référence, l'intensité de l'aléa a été appréciée en fonction de la hauteur d'eau (H) et la vitesse d'écoulement (v), deux paramètres déterminants de la capacité de la population à se déplacer.



Résultats de modélisation hydraulique – Extrait de la cartographie des hauteurs d'eau pour la crue de référence - Commune de Aubagne (partie Est) – Etude EGIS eau - Mars 2014



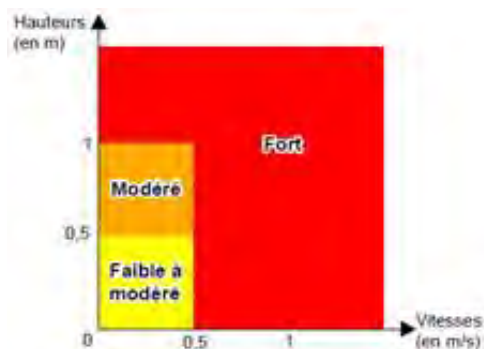
Résultats de modélisation hydraulique – Extrait de la cartographie des vitesses d'écoulement pour la crue de référence - Commune de Aubagne (partie Est) – Etude EGIS eau - Mars 2014



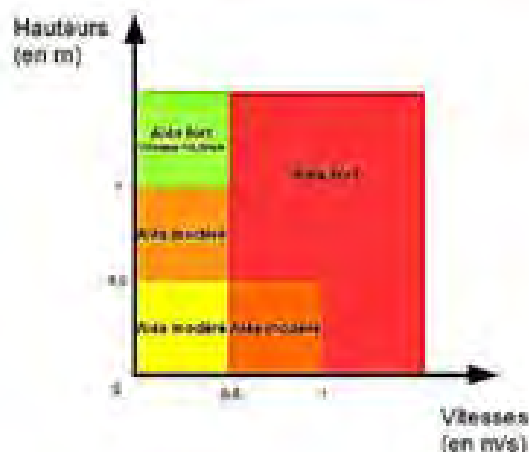
Résultats de modélisation hydraulique – Extrait de la cartographie de l'aléa de référence - Commune de Aubagne (partie Est) – Etude EGIS eau - Mars 2014

Dans son étude hydraulique de 2014, le cabinet Egis Eau avait caractérisé l'aléa par application de la grille ci-après.

Grille d'aléa retenue par la société EGIS eau dans son étude de caractérisation de Mars 2014

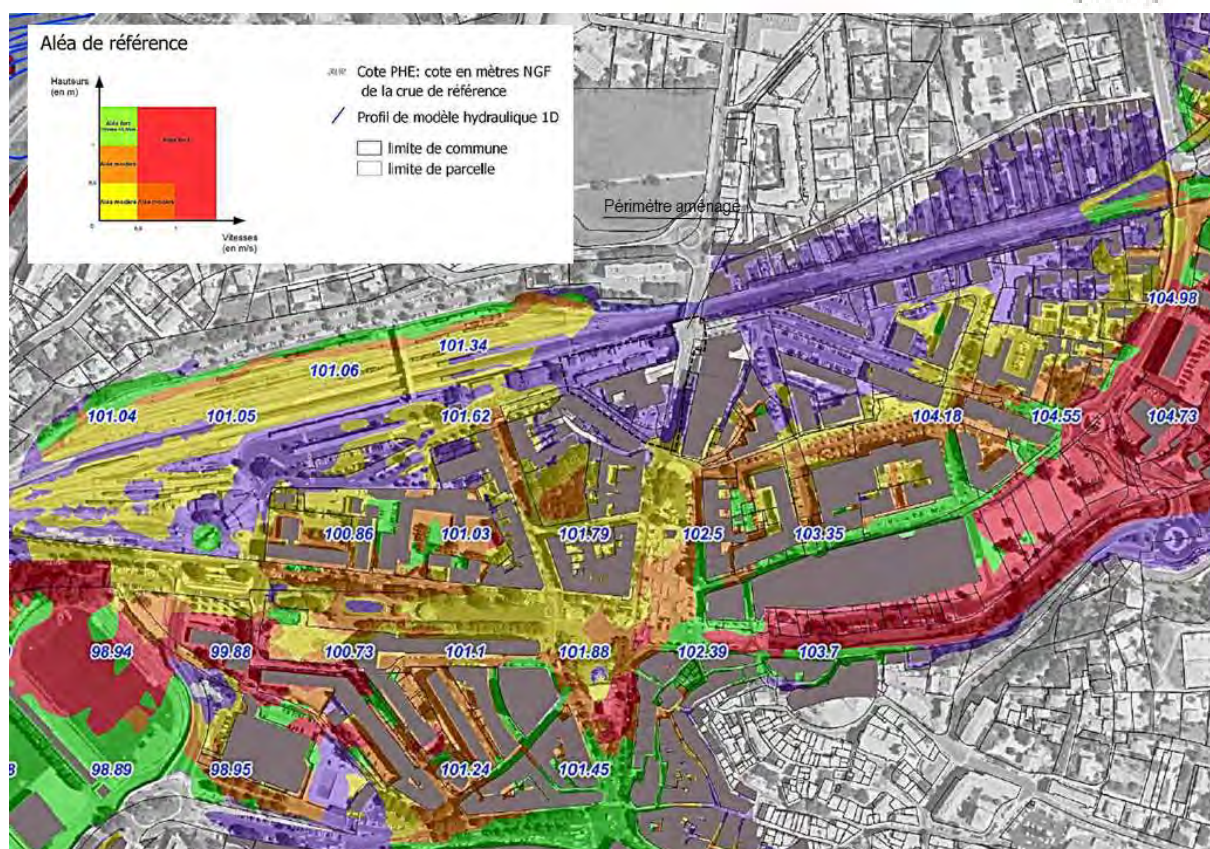


Le dossier PPRI a retenu une grille d'analyse différente et a fait apparaître la zone inondable par l'événement « exceptionnel » : il s'agit des secteurs « violet » qui identifient les terrains inondés par un événement supérieur à la crue de référence.



Pour le PPRI, l'aléa est considéré comme :

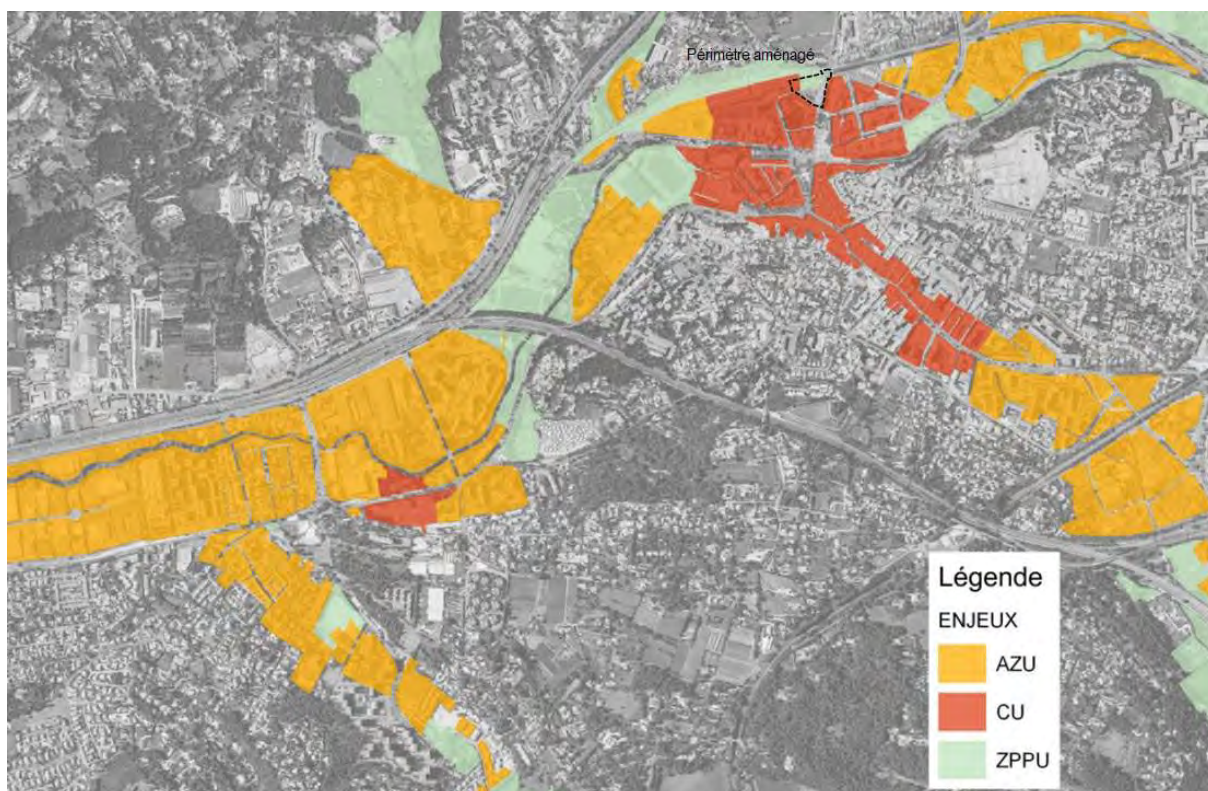
- Faible lorsque $v < 0,5$ m/s et $H < 0,5$ m ;
- Modéré lorsque $v < 1$ m/s et $H < 0,5$ m ou lorsque $v < 0,5$ m/s et $H < 1$ m ;
- Fort dans tous les autres cas.



Caractérisation de l'aléa inondation d'après dossier PPRI de la commune d'Aubagne avec indication du périmètre aménagé

La caractérisation des enjeux dans le dossier PPRI fait apparaître le secteur aménagé pour les besoins du PEM en zone ZPPU (Zones Peu ou Pas Urbanisées). Cette cartographie des enjeux a été élaborée

indépendamment de l'aléa et n'anticipe en rien la définition du risque. Elle s'est attachée à croiser, à l'échelle de l'îlot urbain, des critères qualitatifs avec des données quantitatives.



Caractérisation des enjeux ayant permis l'élaboration du zonage réglementaire du risque inondation d'après dossier PPRi de la commune d'Aubagne avec indication du périmètre aménagé

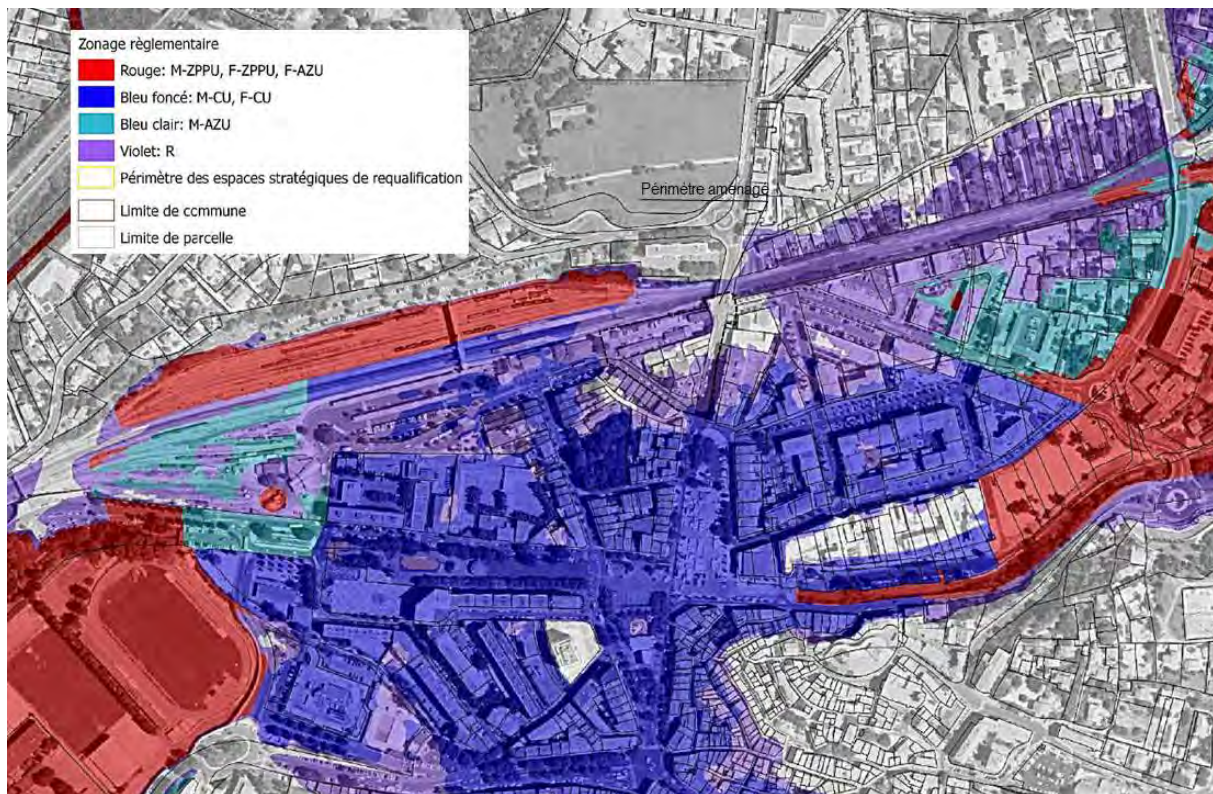
Le zonage du PPRi définit les conditions de constructibilité des terrains en tenant compte de l'intensité de l'aléa et de l'importance du contexte urbain. C'est le croisement de ces deux paramètres qui a déterminé le principe général de constructibilité (bleu) ou d'inconstructibilité (rouge) sur la zone inondable.

Les « zones de danger » sont les zones comprises dans l'enveloppe de la crue de référence, touchées par un aléa modéré ou fort. Des zones d'aléa résiduel, non comprises dans l'enveloppe de la zone inondable définie pour l'aléa de référence, ont été définies. Elles constituent les « zones de précaution » et correspondent à la zone inondable pour l'aléa exceptionnel.

ENJEUX	ALEA	Fort	Modéré	Résiduel
Centre urbain (CU)		Bleu foncé	Bleu foncé	
Autres Zones urbanisées (AZU)		Rouge	Bleu clair	Violet
Zones peu ou pas urbanisées (ZPPU)		Rouge	Rouge	

Matrice de zonage du PPRi sur la commune d'Aubagne.

Comme pour tout PPRi, le zonage est indissociable du règlement, ces deux pièces opposables se répondant mutuellement : le règlement définit les règles qui s'appliquent à chaque type de zone, sous forme de prescriptions et de recommandations, qu'il s'agisse de construction, de reconstruction, ou d'extension. Il prescrit également un certain nombre de mesures sur l'existant.



Zonage réglementaire du risque inondation d'après dossier PPRI de la commune d'Aubagne avec indication du périmètre aménagé

Les zones à risque inondation du PPRI se situant au sein du périmètre aménagé sont essentiellement des zones dites violettes, zones d'aléa résiduel, qui identifient les terrains inondés par un évènement supérieur à la crue de référence. En particulier, les zones aménagées nécessitant des remblais (rampes) seront réalisées au sein de cette zone comprise entre l'enveloppe de la crue exceptionnelle et l'enveloppe de la crue de référence où le règlement stipule les prescriptions suivantes :

Sont interdits

- La création ou l'extension de plus de 20 % d'emprise au sol ou de plus de 20 % de l'effectif des établissements stratégiques, sauf si l'impossibilité de toute implantation alternative en dehors de la zone inondable est démontrée.
- La création ou l'extension d'aires d'accueil des gens du voyage sauf si impossibilité d'une implantation alternative en dehors de la zone inondable.
- La création ou l'aménagement de sous-sols, à l'exception des cas particuliers mentionnés ci-après.

Sont admis :

Tout ce qui n'est pas interdit est autorisé sous réserve, pour la création ou l'extension de bâtiments, de respecter les dispositions suivantes :

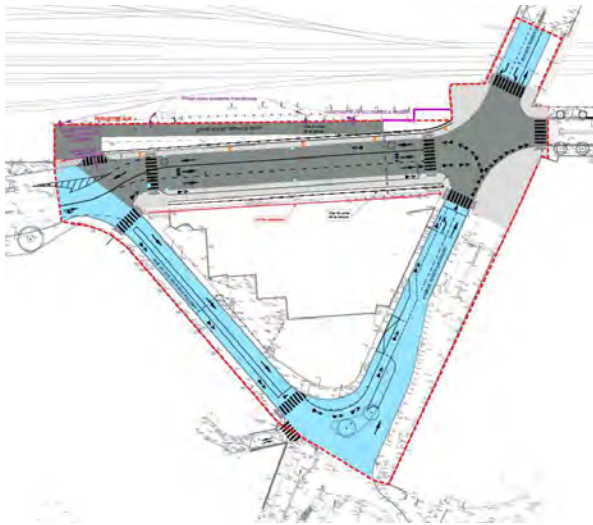
- En tout point des constructions, les premiers planchers aménagés doivent être implantés à minima 20 cm au-dessus du niveau du terrain naturel sous le point considéré.
- Par exception à l'article précédent, peut être réalisée sans respecter la réhausse de 20 cm :
 - l'extension des locaux d'hébergement existants (y compris par changement de destination ou création de surface de plancher) dans la limite de 20 m² d'emprise au sol supplémentaire,
 - l'extension des bâtiments d'activité ou de stockage (y compris par changement de destination ou création de surface de plancher) dans la limite de 20 % d'emprise au sol supplémentaire,

- la création d'annexe dans la limite de 20 m²,
- l'implantation des parkings fermés dans la limite de 20 m² d'emprise au sol par logement
- sur l'unité foncière.
- Dans le cas de création d'aire de stationnement collective souterraine, que leur accès soit situé à minima 50 cm au-dessus du niveau du terrain naturel et qu'une étanchéité suffisante et des moyens d'assèchement adéquats soient mis en œuvre.
- Mise en œuvre les mesures de mitigation sur l'ensemble du bâtiment : dans le cas d'un projet sur l'existant (extension, changement de destination), la mise en œuvre des mesures de mitigation est simplement recommandée.

Dans le cas du projet de PEM, les aménagements réalisés (création de la rampe, modification du marquage au sol sur les zones non hachurées de la figure suivante) sont situés partiellement en zone violette et peuvent être réalisés en pleine concordance du règlement du PPRi. Ces aménagements n'auront pas d'incidence significative sur l'écoulement des crues exceptionnelles de l'Huveaune.



Incidences sur les ruissellements



Les surfaces réaménagées, apparaissant en gris sur la figure issue du dossier AVP ci-contre, :

- étaient jusqu'à présent imperméabilisées. Il n'a pas été possible au vu de la finalité du projet de réellement permettre de diminuer le coefficient de ruissellement actuel. Ce dernier n'a toutefois pas été augmenté. **Les débits ruisselés générés ne sont donc augmentés.**
- Représentent une surface cumulée bien inférieure à 1 ha (2300 m²).
- Sont équipées d'un réseau de collecte et d'évacuation vers le réseau communal existant.

Le débit de pointe d'occurrence décennal généré par cet aménagement a pu être estimé à partir de la formule rationnelle à 300 l/s.

Aussi, la création du PEM d'Aubagne n'a pas d'incidences sur l'évacuation des eaux pluviales de la ville.