



Maître d'ouvrage :

 **SMBVH**

Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Huveaune

www.syndicat-huveaune.fr

Partenaires techniques et financiers :

METROPOLE
AIX
MARSEILLE
PROVENCE

AUBAGNE
en Provence

Réduction de la vulnérabilité, sécurisation et valorisation des berges de l'Huveaune en centre-ville à Aubagne

Secteur 1 : Parvis des Libertés à l'autoroute A50

Déclaration au titre des articles L214-1 à L214-6
du Code de l'environnement

Septembre 2022 – Indice 1

Co-traitant 1



Co-traitant 2

mira
architecture • paysage

Co-traitant 3



Co-traitant 4



Co-traitant 5

SETIS
Groupe Degaud

Sous-traitant 1



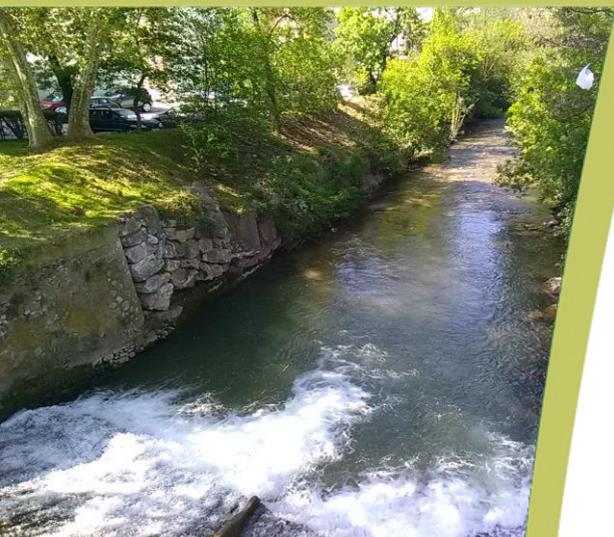
1940 Route des Cévennes - 30 200 BAGNOLS s/CEZE
Tel : 04.66.89.63.52 Fax : 04.66.89.63.56
E-mail : riparia@riparia.fr Web : www.riparia.fr
SARL - APE : 7112B - SIRET : 499 280 477 00013

OSSATURE DU DOSSIER D'INSTRUCTION ADMINISTRATIVE

Le dossier d'instruction administrative comprend les pièces décrites dans le tableau suivant :

DOCUMENT	DESCRIPTION	AUTEUR
Pièce 1	Dossier de demande de Déclaration au titre des articles L214-1 à L214-6 du code de l'environnement : Chapitre 1 : Procédure administrative Chapitre 2 : Présentation du projet Chapitre 3 : Demande de Déclaration au titre des articles L214-1 à 6 du code de l'environnement	Riparia
Pièce 2	Résumé non technique	Riparia
Pièce 3	Volet Naturel au titre habitats et espèces protégées	Ecomed
Pièce 4	Dossier de plans	Riparia

Le présent rapport constitue la pièce n°3 du dossier d'instruction administrative. Les autres pièces font l'objet d'un rapport à part.



Projet de réduction de la vulnérabilité, la sécurisation et la valorisation des berges de l'Huveaune

Aubagne (13)

Volet Naturel de l'Etude d'Impact

Réalisé pour le compte de
Ville d'Aubagne

Chef de projet

David JUINO
06 40 60 65 98
d.juino@ecomед.fr

Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2022 – Volet Naturel de l'Etude d'Impact du projet de réduction de la vulnérabilité, la sécurisation et la valorisation des berges de l'Huveaune – Ville d'Aubagne – Aubagne (13) – 143 p.

Suivi de la version du document

29/08/2022 – Version 1

Porteur du projet

Nom de l'entreprise : Ville d'Aubagne
Adresse de l'entreprise : 7 boulevard Jean Jaurès – 13400 Aubagne

Équipe technique ECO-MED

Sébastien CABOT – Ornithologue
Olivier CAGAN – Ichtyologue
Vincent FRADET et Auxence FOREAU - Batrachologues/Herpétologues
David JUINO - Chef de projet - Botaniste
Pauline LAMY et Solène BAILLET- Mammalogues
Alexandre CREGU et Quentin DELFOUR - Entomologistes
Sandrine ROCCHI et Pierre SENDERAIN - Géomaticienne
Noël SANCHEZ - Zones humides, Ichtyologue

Le présent rapport a été conçu par l'équipe ECO-MED.

Table des matières

Résumé non technique.....	8
Préambule	10
Partie 1 : Données et méthodes.....	11
1. Présentation du secteur d'étude.....	12
1.1. Localisation et environnement naturel	12
1.2. Description du projet (Source : RIPARIA).....	14
1.3. Situation par rapport aux périmètres à statut.....	30
2. Méthode d'inventaire et d'analyse	39
2.1. Recueil préliminaire d'informations	39
2.2. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections.....	39
2.3. Méthodes d'inventaires de terrain	39
2.4. Importance de la zone d'étude pour la conservation de la population locale des espèces. 46	
2.5. Critères d'évaluation.....	47
2.6. Espèces d'intérêt patrimonial et enjeu local de conservation	47
Partie 2 : État actuel de la Biodiversité	49
1. Résultat des inventaires	50
1.1. Description de la zone d'étude	50
1.2. Habitats naturels.....	51
1.3. Flore	53
1.4. Zones humides	56
1.5. Insectes	59
1.6. Poissons	59
1.7. Amphibiens	60
1.8. Reptiles	63
1.9. Oiseaux.....	66
1.10. Mammifères.....	69
2. Analyse écologique de la zone d'étude	75
2.1. Synthèse des enjeux par groupe biologique.....	75
2.2. Approche fonctionnelle	77
Partie 3 : Evaluation des impacts	78
3. Méthodes d'évaluation des impacts	79

4.	Analyse des effets directs, indirects, temporaires et permanents du projet sur le patrimoine naturel	80
4.1.	Description succincte du projet et de ses alternatives (variantes).....	80
4.2.	Description des effets pressentis.....	80
4.3.	Impacts bruts du projet sur les habitats.....	82
4.4.	Impacts bruts du projet sur les zones humides	84
4.5.	Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire	85
4.6.	Impacts bruts du projet sur les invertébrés.....	86
4.7.	Impacts bruts du projet sur les poissons	87
4.8.	Impacts bruts du projet sur les amphibiens	88
4.9.	Impacts bruts du projet sur les reptiles	90
4.10.	Impacts bruts du projet sur les oiseaux.....	92
4.11.	Impacts bruts du projet sur les chiroptères.....	94
5.	Bilan des impacts notables pressentis du projet.....	99
5.1.	Habitats naturels et espèces.....	99
5.2.	Fonctionnalités écologiques	99
Partie 4 : Propositions de mesures d'atténuation.....		100
6.	Approche méthodologique.....	101
7.	Mesures d'atténuation	102
7.1.	Mesures d'évitement.....	102
7.2.	Mesures de réduction.....	102
Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts résiduels et des mesures		111
8.	Bilan des enjeux, des mesures d'atténuation et impacts résiduels	112
9.	Effets du cumul des incidences	116
10.	Mesures de compensation	117
11.	Autres mesures d'intégration écologique du projet	118
12.	Accompagnement, contrôles et évaluations des mesures.....	121
12.1.	Suivi des mesures mises en œuvre	121
12.2.	Suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés	122
13.	Chiffrage et programmation des mesures proposées.....	123
Sigles		124
Bibliographie.....		125

Annexe 1. Critères d'évaluation.....	126
Annexe 2. Relevé relatif à la flore	132
Annexe 3. Relevé relatif aux insectes	135
Annexe 4. Relevé relatif aux poissons	136
Annexe 5. Relevé relatif aux amphibiens.....	137
Annexe 6. Relevé relatif aux reptiles	138
Annexe 7. Relevé relatif aux oiseaux	139
Annexe 8. Relevé relatif aux mammifères	141
Annexe 9. Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité.....	142

Table des cartes

Carte 1 : Secteur d'étude.....	13
Carte 2 : Réseau Natura 2000 local	31
Carte 3 : Zonages d'inventaires écologiques.....	33
Carte 4 : PNA Aigle de Bonelli.....	35
Carte 5 : Espaces naturels protégés	36
Carte 6 : Espaces naturels protégés	37
Carte 7 : Schéma Régional de Cohérence Écologique	38
Carte 8 : Zone d'étude.....	40
Carte 9 : Localisation des points d'écoutes au sein de la zone d'étude.....	46
Carte 10 : Habitats naturels – Classification EUNIS	52
Carte 11 : Localisation des espèces à caractère envahissant au sein de la zone d'étude.....	55
Carte 12 : Localisation des sondages.....	58
Carte 13 : Enjeux relatifs aux amphibiens	62
Carte 14 : Enjeux relatifs aux reptiles.....	65
Carte 15 : Enjeux relatifs aux oiseaux.....	68
Carte 16 : Enjeux relatifs aux mammifères	74
Carte 17 : Synthèse des enjeux au sein de la zone d'étude	76
Carte 18 : Synthèse des enjeux et projet.....	81
Carte 19 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels.....	82
Carte 20 : Localisation des emprises du projet sur les amphibiens	88
Carte 21 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles	90
Carte 22 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux.....	92
Carte 23 : Localisation des emprises du projet sur les chiroptères.....	94

Table des tableaux

Tableau 1. Synthèse des éléments du Volet Naturel de l'Étude d'Impact	8
Tableau 2. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux insectes	42
Tableau 3. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux poissons	43
Tableau 4. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens	43
Tableau 5. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles	44
Tableau 6. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux.....	45
Tableau 7. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères.....	45
Tableau 8. Critères de prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts.....	79
Tableau 9. Impacts bruts du projet sur les habitats	83
Tableau 10. Impacts bruts du projet sur les poissons	87
Tableau 11. Impacts bruts du projet sur les amphibiens.....	89
Tableau 12. Impacts bruts du projet sur les reptiles	91
Tableau 13. Impacts bruts du projet sur les oiseaux	93
Tableau 14. Impacts bruts du projet sur les chiroptères	96
Tableau 15. Impacts des mesures d'atténuation.....	110
Tableau 16. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats.....	112
Tableau 17. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore	113
Tableau 18. Suivi des mesures	121
Tableau 19. Suivi scientifique	122
Tableau 20. Coûts des mesures proposées	123

Résumé non technique

La ville d'Aubagne (13), souhaite diminuer la vulnérabilité aux inondations du secteur entre l'espace des libertés et l'Autoroute A50, et restaurer les berges de l'Huveaune, tout en redonnant de la mobilité à l'Huveaune et aménager un parc de centre-ville.

Les experts naturalistes d'ECO-MED (Ecologie et Médiation), ont réalisé **des inventaires sur 9 ha de cours d'eau** de l'espace des libertés à l'Avenue Manouchian et ses alentours immédiats. Ces prospections ont été entreprises aux périodes les plus favorables pour les divers groupes étudiés et se sont étalées de fin mars à début juin 2018.

La zone d'étude offre un paysage urbain à péri-urbain autour de l'Huveaune composé principalement de ripisylve dégradée et de zones rudéralisées. Il s'agit d'un **espace semi-naturel périurbain assez fréquenté**. Plusieurs enjeux écologiques fort ou modéré ont été mis en évidence essentiellement :

- pour les oiseaux, présence avérée du Martin-pêcheur d'Europe et du Héron cendré ;
- pour les chauves-souris, de par la présence d'habitats qui leur sont favorables, la zone d'étude constitue une zone de chasse, de transit et de gîte arboricole.

Des impacts initiaux importants ont été estimés en particulier pour les chiroptères notamment par la perte d'habitat de gîte arboricole.

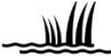
Par conséquent, une démarche itérative a été entreprise de façon à réduire au maximum les impacts du projet sur le milieu naturel et en particulier la destruction d'espèces protégées. Le plan masse du projet a ainsi été adapté en fonction des inventaires biologiques, notamment pour l'évitement d'arbres.

En outre, d'autres mesures de réduction permettant de diminuer les effets négatifs du projet sur la flore et la faune locales ont été proposées (adapter les éclairages, pose de système anti-retour, Mise en place de filtre pour les MES, Conservation de corridor de transit, réalisation d'une pêche électrique, restauration des berges et adaptation du calendrier des travaux,).

In fine, grâce à la redéfinition du projet initial et les mesures de réduction complémentaires, les impacts résiduels globaux du projet sont globalement faibles à très faibles.

De par la nature du projet aucune mesure compensatoire n'a été proposée. En effet, l'objectif de restauration de la ripisylve représente un impact positif qui vise à améliorer la fonctionnalité du secteur.

Tableau 1. Synthèse des éléments du Volet Naturel de l'Étude d'Impact

	Richesse et enjeux	Présence d'impacts bruts	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Présence d'impacts résiduels	Mesures de compensation
Habitats naturels 	2 habitats naturels	Faibles	Oui	Faibles	Non
Zones humides 	Aucune zone humide	-	-	-	Non
Flore 	98 espèces	-	-	-	Non
Invertébrés 	16 espèces	-	-	-	Non
Poissons 	2 espèces avérées à enjeu très faible	Faibles	Oui	Très faibles	Non

	Richesse et enjeux	Présence d'impacts bruts	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Présence d'impacts résiduels	Mesures de compensation
Amphibiens 	1 espèce avérée et 1 espèce potentielle	Oui	Oui	Très faibles	Non
Reptiles 	2 espèces avérées	Faibles	Oui		Non
Oiseaux 	14 espèces avérées dont 2 espèces à enjeu	Faibles	Oui	Très faibles	Non
Mammifères 	3 espèces avérées et 9 potentielles	Forts à faibles	Oui	Faibles à très faibles	Non

Ainsi, la bonne application de l'ensemble des mesures de la séquence ER permettra d'améliorer nettement la qualité écologique du secteur pour la biodiversité, produisant ainsi un gain sur la biodiversité locale.

Préambule

Le présent rapport présente le Volet Naturel de l'Etude d'Impact réalisé sur les berges de l'Huveaune au niveau de la commune d'Aubagne dans le département des Bouches-du-Rhône en vue d'un projet de réduction de la vulnérabilité, la sécurisation et la valorisation des berges de l'Huveaune.

Le travail de terrain d'ECO-MED a été réalisé au cours des périodes clés pour chaque groupe biologique présentant des enjeux de conservation.

Une équipe de 12 experts a été mobilisée sous la coordination de David JUINO.

Les compartiments suivants ont été étudiés :

- les habitats naturels et la flore par David JUINO, expert en botanique méditerranéenne et chef de projet ;
- les insectes par Alexandre CREGU et Quentin DELFOUR, experts en entomologie ;
- les zones humides et poissons par Noël SANCHEZ et Olivier CAGAN; experts en zones humides ;
- les reptiles et amphibiens par Vincent FRADET et Auxence FOREAU, experts en herpétologie ;
- les oiseaux par Sébastien CABOT, expert en ornithologie ;
- les mammifères par Pauline LAMY et Solène BAILLET, expertes en mammalogie.

Les cartographies ont été réalisées par Sandrine ROCCHI et Pierre SENDERAIN.

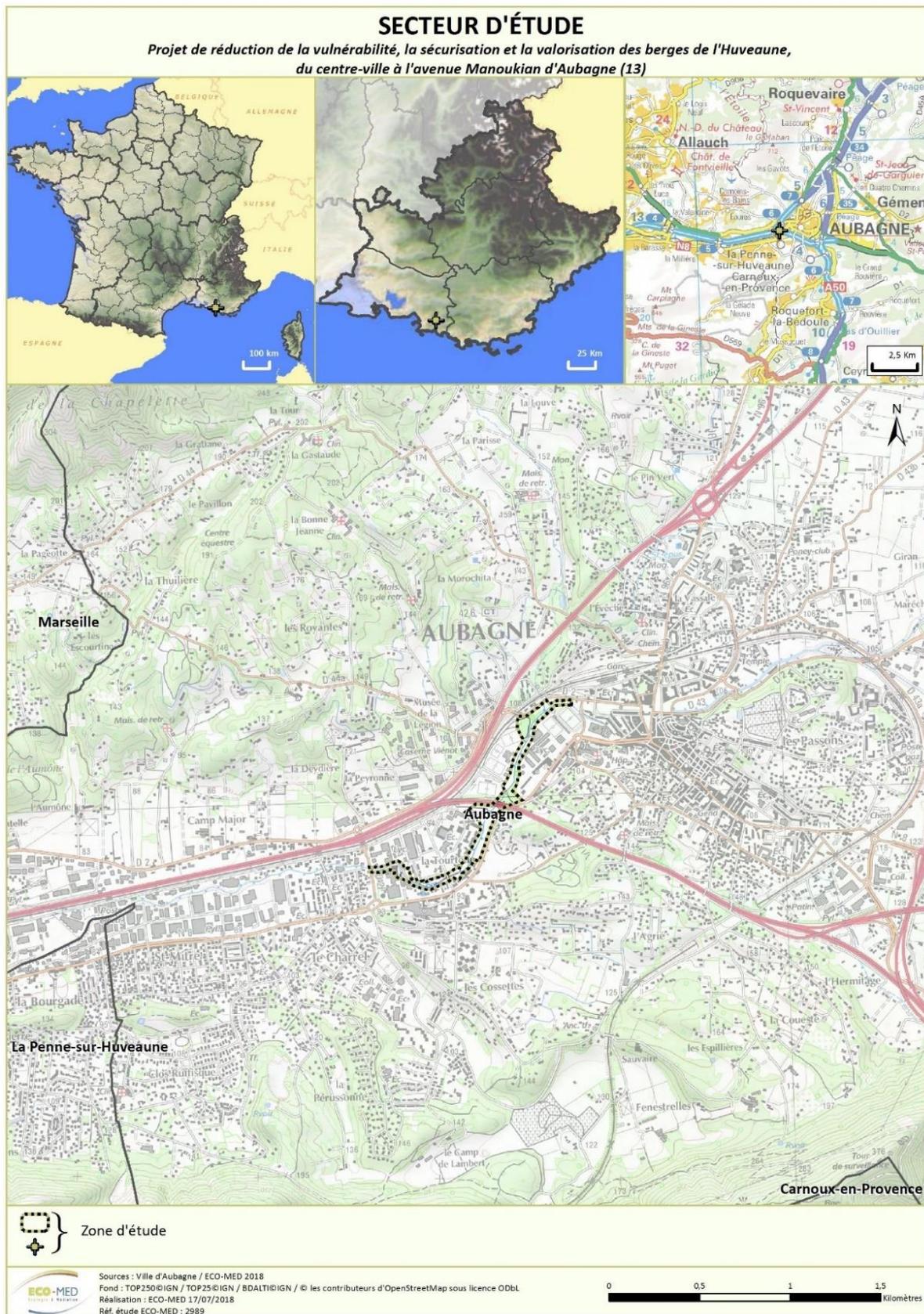
PARTIE 1 : DONNEES ET METHODES

1. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

1.1. Localisation et environnement naturel

Contexte administratif :		
Région de Provence-Alpes-Côte d'Azur	Département des Bouches-du-Rhône	Commune d'Aubagne
Communauté d'Agglomération du Pays d'Aubagne et de l'Etoile.		
Contexte environnemental :		
Topographie et orientation : plaine alluviale	Altitude moyenne : 100 mètres	
Hydrographie : Huveaune	Bassin versant : Huveaune	
Contexte géologique : alluvions		
Étage altitudinal : méso-méditerranéen		
Petite région naturelle : Chaînon calcaires méridionaux – Coteaux et versants sud		
Aménagements urbains à proximité :		
Aménagements :	Au sud le lycée Joliot Curie Stade de la Botte	
Zones d'habitat dense les plus proches :	La Tourtelle Centre-ville d'Aubagne	

Partie 1 : Données et méthodes



Carte 1 : Secteur d'étude

1.2. Description du projet (Source : RIPARIA)

Les 4 grands objectifs fixant les contours du projet sont les suivants :

- **Diminuer la vulnérabilité aux inondations** des riverains du secteur concerné en optimisant la zone d'épandage de crues ;
- **Restaurer et valoriser les berges** et redonner au cours d'eau sa fonctionnalité écologique ;
- **Redonner de l'espace au fleuve**, en reconstituant sa ripisylve ;
- **Aménager un parc de centre-ville** maintenant les activités sportives actuelles, offrant des espaces de promenades « vertes », de cheminements doux et de détente au bord de l'Huveaune.

1.2.1. Description des aménagements de restauration de l'Huveaune

Tracé en plan :

Le tracé en plan des ruisseaux a été dimensionné pour conserver un maximum la végétation en place et pour tenir compte des contraintes réseaux.

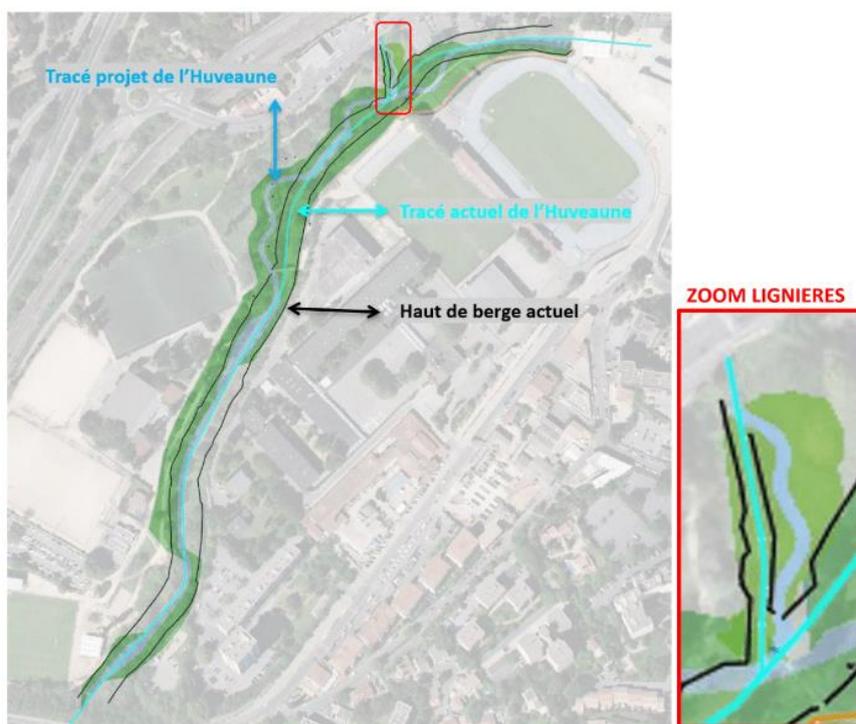
Huveaune

Le tracé de l'Huveaune est modifié sur trois secteurs de manière à restaurer un tracé méandriforme correspondant au style naturel de la rivière :

- Décalage du lit vers la rive gauche au niveau des terrains de tennis –linéaire reméandré : 80 ml ;
- Décalage du lit vers la rive droite en aval du ruisseau des Lignièrès –linéaire reméandré : 55 ml ;
- Décalage du lit vers la rive droite au-droit du bassin paysager –linéaire reméandré : 140 ml. sur le reste du linéaire restauré, le tracé de l'Huveaune est identique au tracé actuel.

Ruisseau des Lignièrès

Le tracé en plan du ruisseau des Lignièrès est conservé sur une dizaine de mètre depuis la rue Antide Boyer de manière à créer un ouvrage de franchissement pour assurer une continuité de la mobilité douce (piéton, vélo) amont-aval en rive droite. Ensuite le ruisseau est dérivé jusqu'à sa confluence avec l'Huveaune sur sa rive gauche de manière à l'éloigner des réseaux en rive droite et ainsi laisser plus de place à la rivière : linéaire reméandré environ égal à 40 ml.



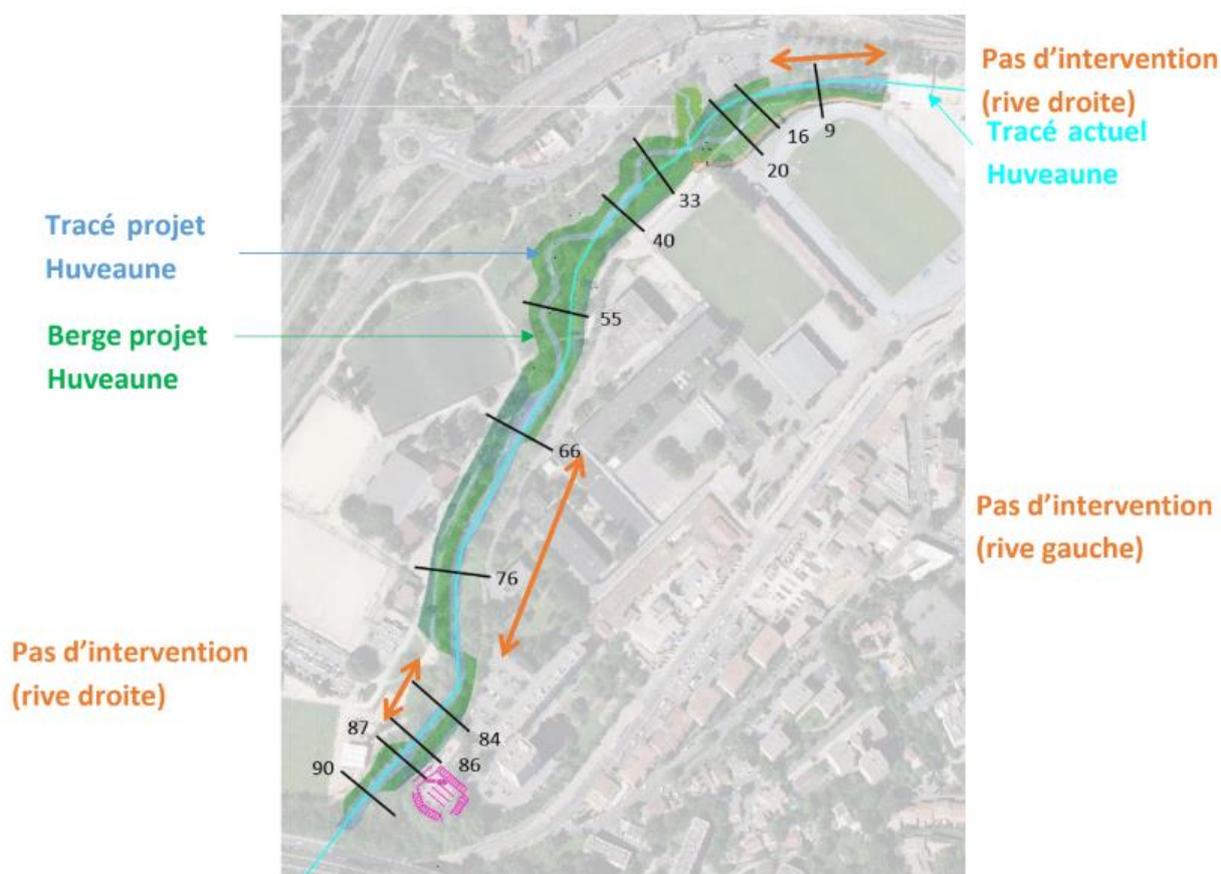
Profil en travers

Huveaune

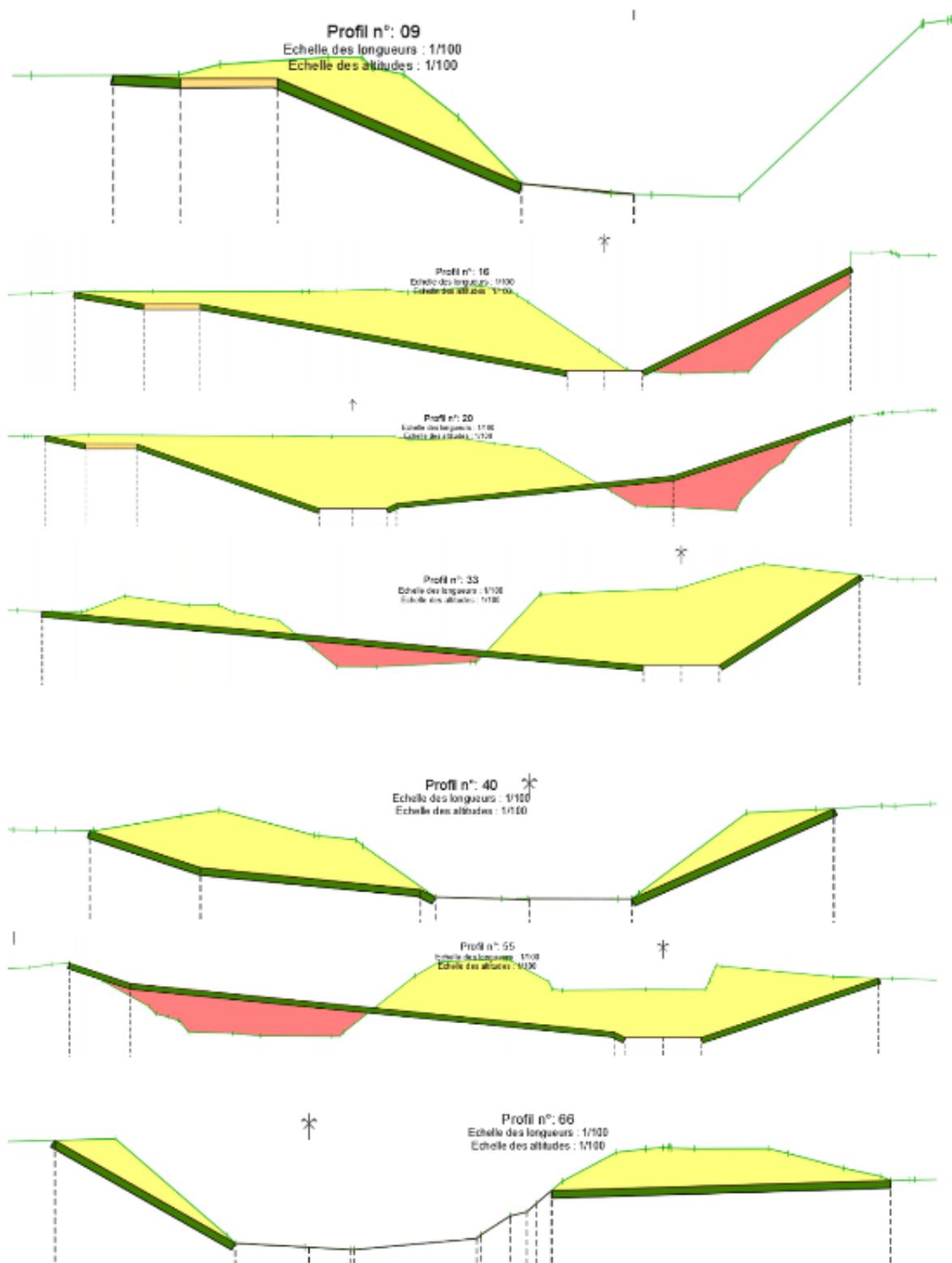
Les préceptes utilisés pour la définition des profils en travers sur l'Huveaune sont les suivants :

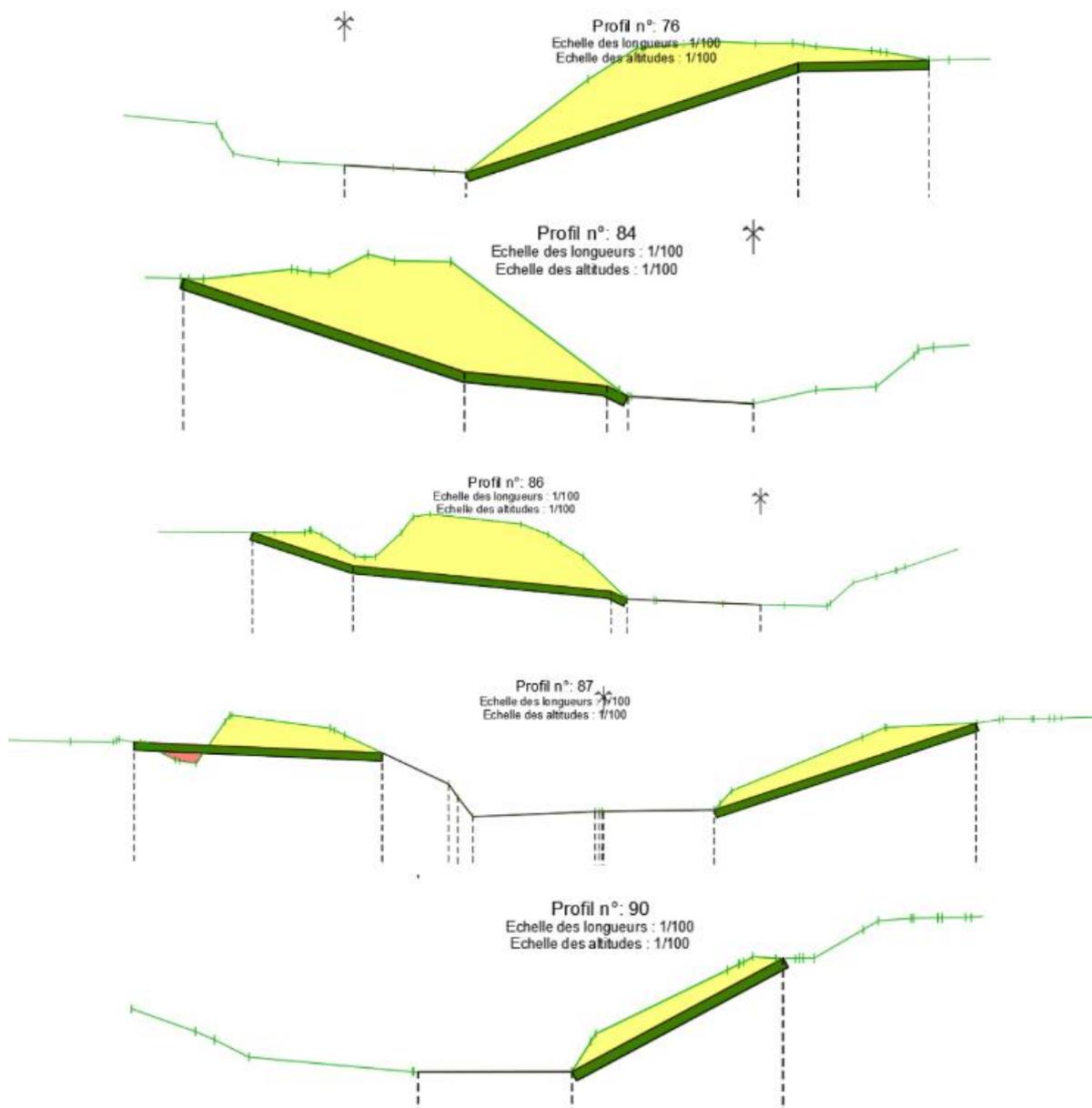
- Conservation des pieds de berges actuels sur les secteurs non dérivés et création d'un lit mineur d'une largeur de 4 m sur les secteurs dérivés. Cette réduction de la largeur moyenne actuelle permet d'assurer une diversité des faciès d'écoulement ;
- Lorsque l'emprise disponible est suffisante, création de risberme de largeur variable. Cette risberme n'est pas plane pour favoriser l'étagement de la végétation (diversité) et éviter l'accumulation de sédiments en grande quantité. La pente est très douce d'environ 10H/1V ;
- Le raccordement de la risberme au terrain naturel se fait en pente douce : pente moyenne de 3H/1V ;
- Sur les secteurs ne présentant pas de risberme, la pente du talus depuis le pied de berge est volontairement variable afin de garantir une diversité au milieu et dépend de l'emprise disponible et des enjeux en haut de berge. La pente maximale est de 3H/2V ;
- A noter que la levée de terre en arrière de berge longeant l'Huveaune en rive droite le long des stades est supprimée sans toucher à la berge : végétation en place à conserver, parapets de soutènements ; etc.

La déclinaison des profils est présentée de façon synthétique par la représentation de quelques profils types :



Partie 1 : Données et méthodes

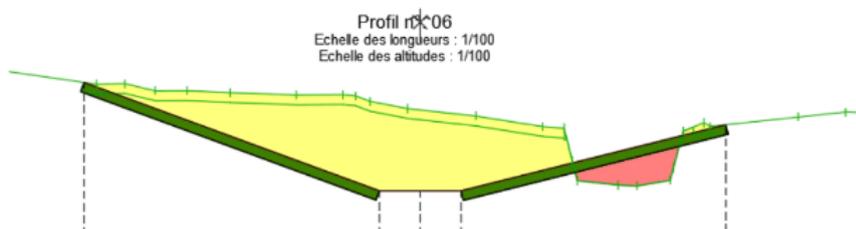




Ruisseau des Lignières

Les préceptes utilisés pour la définition des profils en travers sur le ruisseau des Lignières sont les suivants :

- Création d'un lit mineur d'une largeur de 2,50 m, légèrement plus étroit que la largeur moyenne actuelle ;
- Raccordement au terrain naturel avec pente variables selon l'emprise disponible en rive droite (présence de réseaux) et selon l'emprise définie en rive gauche (conservation des arbres, cohérence globale, pentes douces).



Travaux préparatoires

Conservation d'une partie de la végétation

Bien que le projet soit conçu de manière à conserver un maximum la végétation en place, un nombre important d'arbres existants doivent être abattus pour les besoins du chantier. En effet, l'emprise des terrassements couvre une partie importante du parc de la Botte avec des déblais d'une profondeur souvent trop importante pour la conservation de certains arbres.

Travaux forestiers

Les arbres présents dans l'emprise des terrassements dont la préservation est impossible seront abattus et dessouchés. Les rémanents issus de ces opérations seront broyés sur place de manière à obtenir un broyat qui sera réutilisé sur le site, soit de manière mélangée à la terre végétale, soit en tant que paillage pour les plantations. La taille maximale du broyat exigée sera de 10 cm. Le broyat sera mis en stock provisoirement et mis en défens pour éviter que des repiles ou autres mammifères hibernent entre le dépôt et l'utilisation. L'ensemble des arbres susceptibles de renfermer des gîtes à chiroptères devront être démontés selon une procédure spécifique assurant la survie des individus (tronçonnage localisé, démontage et dépose en douceur, traitement des rémanents après une nuit...). Sur la base des inventaires réalisés par Eco-Med, 6 arbres de ce type sont impactés par les travaux.

Une estimation des arbres à abattre a pu être réalisée sur la base du relevé du géomètre de 2021, cependant ce dernier n'est pas forcément exhaustif :

Diamètre	Quantité	
<30	44	
d30	67	dont 2 arbres « gîtes à chiroptères »
d40	59	dont 3 arbres « gîtes à chiroptères »
d50	29	
d60	13	dont 1 arbre « gîtes à chiroptères »
d70	1	
d80	1	
d110	1	
TOTAL	215	

Un diagnostic concernant le chancre coloré a été réalisé en novembre/décembre 2021. Aucune contamination de chancre coloré n'a été observée sur les platanes présents sur le secteur projet.

Dépôts et démolitions

L'ensemble des constructions existantes (mur, parapet, ouvrage de génie civil, revêtements de voirie) impactées par le projet seront démolies soigneusement et évacuées en centre agréé.

L'ensembles des réseaux impactés par le projet seront, soit déviés, soit déposés intégralement. Un phasage précis sera mis en place afin de maintenir leurs services au maximum.

Les deux passerelles existantes ne sont pas conformes (largeur, garde-corps et pente) à un déplacement mode doux. Une réhabilitation en conservant leur structure existante semble techniquement et économiquement peu pertinent, il est donc proposé de remplacer ces ouvrages.

Travaux de terrassement

Gestion de la canne de Provence

Les parties aériennes de Canne de Provence seront fauchées ou débroussaillées proprement. Les opérations sur les parties souterraines seront les suivantes :

- Décaissage sur l'intégralité des parties souterraines, jusqu'à obtention de matériaux exempts de rhizomes ;
- Mise en dépôt des terres contaminées sur un espace clairement délimités et balisé et broyage du mélange terre/rhizomes en deux voire trois passes si nécessaires pour obtenir un broyat homogène et fin des rhizomes ;

- Reprise du mélange terre/rhizomes broyé et mise en fond du remblai du lit actuel.

L'évacuation des matériaux contaminés en décharge ou lieux agréé est onéreuse et de plus en plus complexe (refus en décharge). Afin de simplifier l'opération et limiter les coûts d'évacuation des matériaux, il est envisagé de les enfouir après broyage dans l'actuel lit mineur qui va être remblayé. Dans ce cas, les déblais de cannes de Provence sont disposés en fond de lit. Une couche importante de remblai « propre » si possible argileuse sera ajoutée pour combler le lit abandonné (épaisseur minimum 1 mètre). Cette technique a déjà été réalisée sur des projets similaires et a montré des résultats satisfaisants.

Sur le projet, nous avons estimé une surface d'environ 60 m² de cannes de Provence à traiter, répartie sur deux foyers. En considérant une profondeur moyenne de rhizomes de 0.80 m, le volume de matériaux à traiter est d'environ 50 m³.

Terre végétale

La terre végétale présente sur le terrain naturel au niveau des secteurs dérivés et sur les berges de l'Huveaune terrassées dans le cadre du chantier sera décapée préalablement aux travaux de terrassement pour une réutilisation sur les talus terrassés. De la terre végétale sera également disposée sur les parties remblayées de l'actuel lit mineur pour permettre une meilleure reprise de la végétation sur ces secteurs. Le volume de terre végétale disponible suite aux opérations de décapage est estimé à 3500 m³. Sur la base de mise en œuvre de terre végétale sur une épaisseur de 30 cm sur l'ensemble des talus terrassés, une quantité d'environ 2500 m³ est à prévoir en apport extérieur.

Matériaux grossiers du fond du lit

Les matériaux grossiers présents en fond de lit sur les portions qui vont être remblayées seront déblayés et mis en dépôt afin d'être régalez sur les portions de lit nouvellement créés.

Bilan des volumes de terrassements

Le logiciel Covadis est utilisé pour la modélisation des terrassements et l'extraction des cubatures. Les résultats des calculs des cubatures sont les suivants :

Cubature	Volume (m ³)
DECAPAGE TERRE VEGETALE	3 500
DEBLAI	22 000
MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE	6 000
REMBLAI	5 700
EVACUATION DE MATERIAUX	15 900

Evacuation des déblais excédentaires

Le projet va générer un important volume de déblais à évacuer comme le montre le tableau précédent. Les matériaux en excès seront évacués au fur et à mesure, afin de limiter le stockage de matériaux en zone inondable.

Le site de dépôt est à la charge de l'entrepreneur, qui devra pouvoir justifier d'une filière conforme à la réglementation en vigueur sur demande du maître d'œuvre.

Végétalisation du site

La végétalisation des berges a été dimensionnée en tenant compte :

- des contraintes hydrauliques et des enjeux: des techniques de stabilisation des berges sont prévues lorsque les contraintes hydrauliques sont fortes et qu'il y a un risque de déstabilisation de la berge à l'arrière de laquelle se situe des enjeux (stade, cheminement, etc.);
- de la situation géographique du site et du retour d'expérience sur d'autres chantiers similaires: le climat méditerranéen du site avec des sécheresses de plus en plus marquées amène un certain nombre de questions en lien avec les difficultés de reprises des plantations d'autant plus sur les gros sujets, la nécessité de réaliser un entretien/arrosage de plus en plus important dont se pose la question du coût et de la cohérence avec les projets de restauration écologique, la ressource en eau pour l'arrosage...

- du contexte urbain: l'attente en contexte urbain est différente de celle en contexte naturel: espaces entretenus pour pouvoir se balader, jouer, pique-niquer, etc.; aspect paysager; ombrage; etc.

Végétalisation des berges

Comme énoncé précédemment, le contexte urbain nécessite une végétalisation « rapide » de la zone après les travaux toutefois cette végétalisation doit être cohérente avec la vision globale du projet (situation géographique, moyens d'arrosage et d'entretien, etc.).

Ainsi, pour permettre un retour plus rapide de la végétation sur le parc après les travaux, il est prévu :

- l'ensemencement de l'ensemble des surfaces travaillées: assure un verdissement très rapide des sols, protection du sol contre le lessivage lié au ruissellement, etc.;
- la pose d'un géotextile biodégradable sur une partie importante des berges terrassées: le géotextile permet de garder une humidité plus importante, évite le lessivage des graines en cas de coup d'eau, protège du piétinement, etc.;
- la plantation de boutures, d'arbres et arbustes sur les berges: l'implantation de ces végétaux tiendra compte des contraintes hydrauliques (densification au niveau des zones plus contraintes) et de la cohérence environnementale et paysagère du projet. La densité des arbres et arbustes choisie (0,4 unité/m²) et la taille des individus (absence de baliveaux ou arbres de haute tige) est en cohérence avec la vision globale du projet.

Stabilisation des berges en génie végétal

Certaines zones singulières sont stabilisées à l'aide de techniques végétales :

Raccordement entre l'Huveaune actuelle et l'Huveaune dérivées (lit actuel remblayé) :



Dérivation de l'Huveaune en amont du secteur

Remblaiement du lit actuel de l'Huveaune (rive droite projet) : la stabilisation du pied de berge se fera par la mise en place d'une fascine de saule et la construction du talus par des lits de plants et plançons. Le raccordement au haut de berge sera assuré par la pose d'un géotextile biodégradable, un ensemencement et des plantations.

1^{er} Raccordement du lit dérivé au lit actuel

Remblaiement du lit actuel de l'Huveaune (rive gauche projet) : la stabilisation du pied de berge se fera par la mise en place d'une fascine d'hélophytes et le talus sera protégé par un géotextile biodégradable, un ensemencement et des plantations dans la mesure où le profil présente une pente douce.



2^{ème} dérivation de l’Huveaune

Remblaiement du lit actuel de l’Huveaune (rive gauche projet) : de la même manière que pour le 1^{er} raccordement du lit dérivé au lit actuel, la configuration de la berge permet une stabilisation en pied de berge avec une fascine d’hélophytes et le maintien du talus par la pose d’un géotextile biodégradable, ensemencement et plantations.

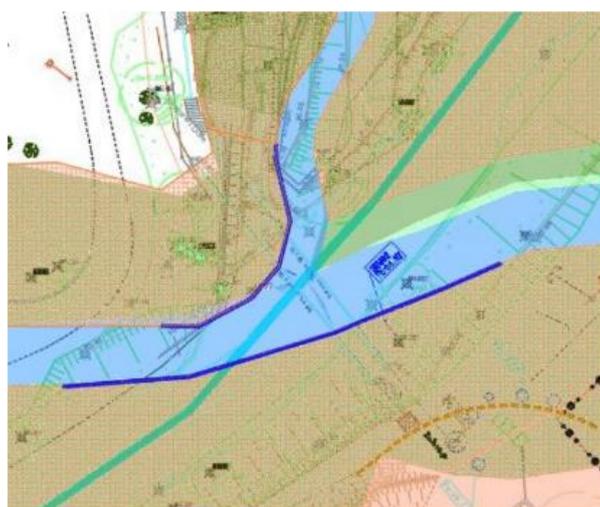


2^{ème} Raccordement du lit dérivé au lit actuel

Remblaiement du lit actuel de l’Huveaune (rive gauche projet) : le remblaiement important et la pente de la berge nécessitent une stabilisation du pied de berge par la mise en place d’une fascine de saule et la construction du talus avec des lits de plants et plançons. Le raccordement au haut de berge sera assuré par la pose d’un géotextile biodégradable, un ensemencement et des plantations.

Recouplement de l’Huveaune actuelle & confluence avec l’affluent des Lignières :

Le remblaiement de l’Huveaune actuelle (rive gauche projet) lors du recouplement du lit nécessite la stabilisation du pied de berge par la mise en place d’une fascine d’hélophyte et le maintien la berge par la pose d’un géotextile biodégradable, l’ensemencement et la plantation. La confluence avec l’affluent des Lignières : maintien du pied de berge rive droite de l’affluent, notamment en lien avec la présence de réseaux en haut de berge : fascine d’hélophytes, géotextile biodégradable, ensemencement et plantations.



LEGENDE

- FASCINE DE SAULES
- LITS DE PLANTS ET PLANCONS
- FASCINE D'HELOPHYTES
- COUCHES DE BRANCHES
- GEOTEXTILE BIODEGRADABLE
- TERRASSEMENT
- LIT MINEUR

Remblaiement du lit actuel du ruisseau des Lignières lors de la dérivation amont :

Stabilisation du pied de berge en fascine d'hélophytes et maintien du talus par du géotextile biodégradable, ensemencement et plantations.



Zones de fortes pentes et/ou de forces tractrices supérieures ou égales à 100 N/m²



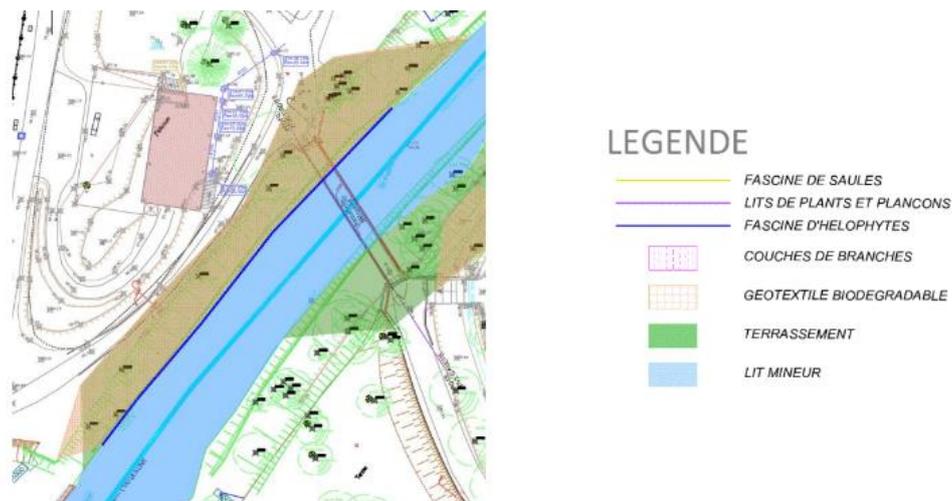
Rive gauche en amont de la 1^{ère} passerelle

Réduction de l'emprise disponible entraînant une augmentation de la pente et forces tractrices : Stabilisation de la berge rive gauche par fascine de saules et couches de branches puis géotextile, ensemencement et plantation sur la partie haute de la berge.



En aval de la 1^{ère} passerelle

Extrados de méandre, pente supérieure à 2H/1V : Stabilisation de la berge par fascine de saules, couches de branches dans l'extrados du méandre et géotextile, ensemencement et plantations sur la berge.
Retour dans le lit actuel : rive droite, stabilisation de pied de berge en fascine de saules ; rive gauche stabilisation pied de berge en fascine d'hélophytes



Amont rive droite de l'autoroute

Pente ponctuellement supérieure à 2H/1V :
Stabilisation de la berge par fascine d'hélophytes, géotextile, ensemencement et plantations sur la berge.

Garantie et entretien des végétaux

Afin d'assurer une bonne reprise de la végétation, est intégrée une prestation de garantie et d'entretien, y compris arrosage, des végétaux plantés dans le cadre du chantier.

La garantie durera sur trois années à compter de la réception partielle des travaux visés par la garantie soit trois périodes végétatives. Cette garantie porte sur :

- La reprise des aménagements végétaux, hors ensemencement : remplacement annuelle des plantes (y compris branches) mortes, manquantes, gravement mutilées ou visiblement dépérissantes sur la base d'un taux de reprise de 95 % des végétaux ;
- L'entretien des végétaux et leur traitement contre différentes maladies ;
- La charge des risques de crue jusqu'à la crue décennale pour toute installation ou partie d'ouvrages de génie végétal exécutée, à la fois pendant la réalisation et durant la période de garantie ;
- L'arrosage des aménagements, à adapter au besoin en fonction des conditions météorologiques. Le chiffrage de l'arrosage se base sur une fréquence d'arrosage de deux passages par mois sur cinq mois de l'année pendant trois ans ;
- La lutte contre la canne de Provence sur l'emplacement des ouvrages et plantations. La lutte contre les autres espèces végétales exotiques (robinier par exemple) n'est pas intégrée du fait de la large représentation des espèces sur les abords du chantier.

Diversification des écoulements en lit mineur

La diversification en lit mineur est envisagée au-travers de différentes techniques :

- Mise en œuvre d'enrochements issus du site dans le lit mineur : l'objet étant de créer une diversification la plus importante possible, il n'est pas défini de géométrie particulière pour la mise en œuvre des blocs. Cela sera vu directement sur site selon les prescriptions du maître d'œuvre. Toutefois, les principes suivants seront retenus :
 - dépose des blocs en douceur sur le fond de lit;
 - léger enfoncement des blocs dans les sédiments;
 - lorsque plusieurs blocs seront mis en œuvre, ils seront au contact les uns des autres.
- Réutilisation des bois d'abattage : ancrage de souches au sein du lit mineur par l'utilisation de blocs et/ou de pieux ;

- Mise en place d'épis de saules : implantation de l'ouvrage depuis le pied de berge en avançant vers le centre du lit mineur, orienté dans le sens d'écoulement des eaux et répartis en alternance sur les deux rives.

Ces techniques de diversification seront implantées sur les secteurs où le lit est conservé en l'état pour éviter l'encombrement trop important du lit (largeur plus importante).

Du point de vue hydraulique, la diversification des écoulements induit une légère augmentation de la rugosité globale du fond du lit mineur. Elle induit une augmentation de la ligne d'eau pour les débits inférieurs au plein bord de 2 à 3 cm. Pour les débits débordants, la diversification écoulements n'a pas d'impact sur les lignes d'eau. En conclusion, les propositions de diversification des écoulements n'ont pas d'incidence sur l'inondabilité des enjeux humains du secteur.

1.2.2. Description des aménagements connexes

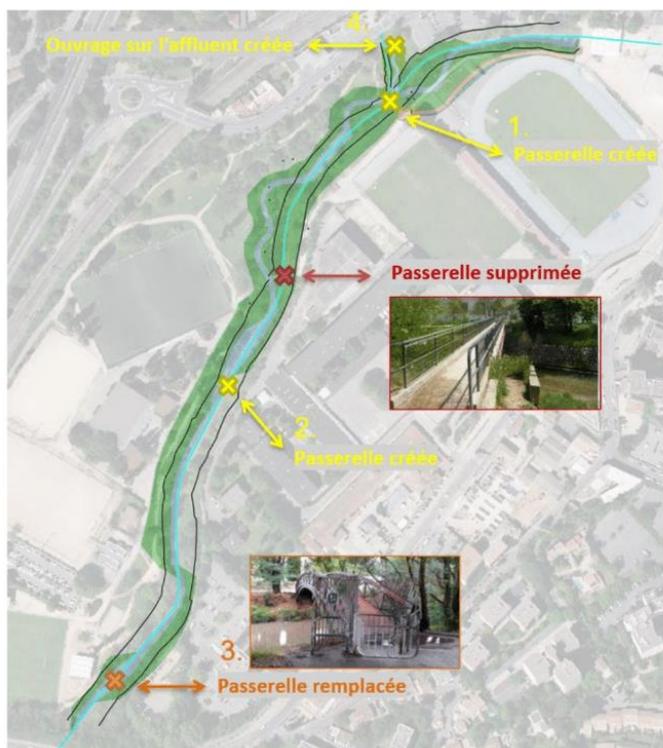
Ouvrages de franchissements

Actuellement, l'Huveaune sur le secteur projet compte deux franchissements non compatibles PMR et déplacement mode doux. Le ruisseau des Lignières ne présente pas d'ouvrage de franchissement. La recréation de méandres sur l'Huveaune rend incompatible le maintien en l'état de la passerelle existante à l'amont du secteur.

Ainsi, il est prévu le remplacement des deux passerelles existantes sur l'Huveaune par des passerelles compatibles PMR et mode doux. Il est ajouté la création d'une nouvelle passerelle sur l'Huveaune pour faciliter les déplacements et la connexion entre la rive gauche et la rive droite. Sa localisation est choisie sur la base de fondation déjà existantes sur les berges en lien avec la présence de réseaux. Elle centrale par rapport aux deux autres passerelles. Un nouvel ouvrage de franchissement est également prévu sur le ruisseau des Lignières pour assurer le déplacement mode doux sur la rive droite (connexion Gare).

En conclusion, le projet intègre trois franchissements sur l'Huveaune et un sur le ruisseau des Lignières :

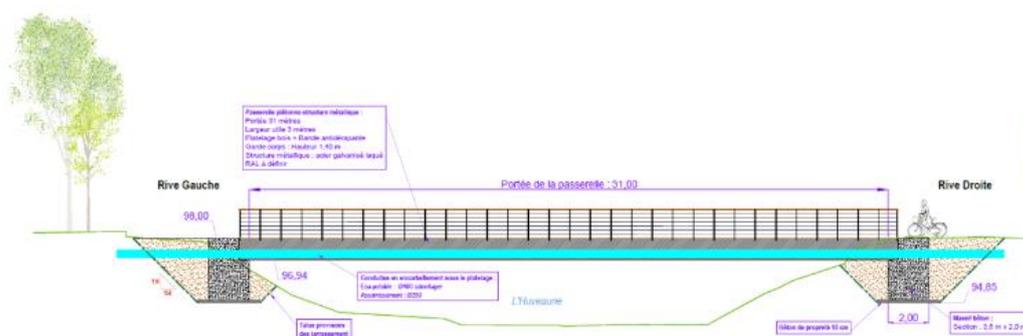
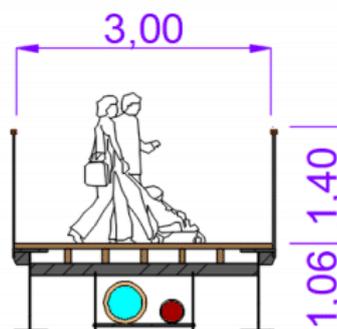
- Deux passerelles mode doux de largeur 3 mètres seront aménagées en amont et en aval du secteur d'études ;
- Une passerelle de gabarit inférieure (2 mètres de largeur utile car en dehors du tracé mode doux) sera aménagée au centre du projet ;
- Au niveau de l'affluent, un franchissement en ouvrage cadre béton sera créé.



Passerelle n°1–Franchissement Huveaune amont mode doux

Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

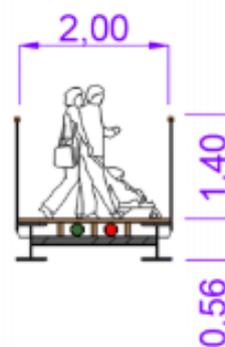
- ♣ Largeur utile : 3 m ;
- ♣ Portée : 31,0 m ;
- ♣ Structure métallique avec platelage bois + Bande antidérapante ;
- ♣ Niveaux utiles du franchissement : 98,0 m NGF ;
- ♣ Hypothèse de fondation sur plot béton hors lit mineur (étude géotechnique à venir) ;
- ♣ Conduite AEP Ø400 calorifugée et EU Ø200 en encorbellement sous le platelage bois.



Passerelle n°2–Franchissement Huveaune intermédiaire

Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

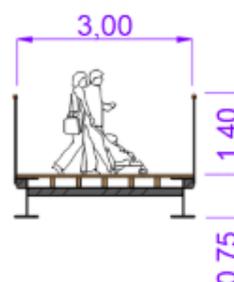
- ♣ Largeur utile : 2 m ;
- ♣ Portée : 14,5 m ;
- ♣ Structure métallique avec platelage bois + Bande antidérapante ;
- ♣ Niveaux utiles du franchissement : 97,11 m NGF ;
- ♣ Fondation sur le muret en maçonnerie existant ;
- ♣ Réseaux Télécom et Electrique en encorbellement sous le platelage bois.



Passerelle n°3–Franchissement Huveaune aval mode doux

Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

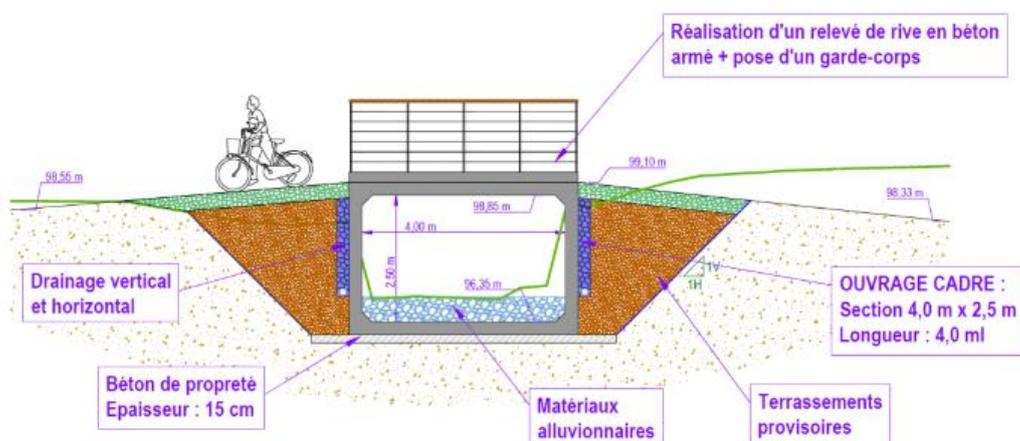
- ♣ Largeur utile : 2 m ;
- ♣ Portée : 3,0 m ;
- ♣ Structure métallique avec platelage bois + Bande antidérapante ;
- ♣ Niveaux utiles du franchissement : 98,0 m NGF ;
- ♣ Hypothèse de fondation sur plot béton ;
- ♣ Conduite AEP Ø400 calorifugée et EU Ø200 en encorbellement sous le platelage bois.



Franchissement du ruisseau des Lignières –Ouvrage cadre

Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- ♣ Section de l'ouvrage cadre : 4 m x 2,5 m ;
- ♣ Longueur : 4,0 m ;
- ♣ Niveaux utiles du franchissement : 99,1 m NGF ;
- ♣ Mise en place d'une fosse de dissipation en enrochement en aval ;
- ♣ Côte Fil d'eau de raccordement à la galerie existante : 581,08 m NGF ;
- ♣ Ouvrage enchâssé dans le lit mineur pour assurer la continuité écologique et sédimentaire et permettre le retour d'un substrat en fond de lit.



Clapet anti-retour sur le réseau pluvial

La modélisation hydraulique de l'état actuel (HTV, 2018) rend compte d'une inondation de la zone d'étude par remontée d'eau par les réseaux pluviaux avant même que l'Huveaune déborde : complexe sportif Serges Mesones, stade Christian Martelli, complexe Bras d'Or et parking amont rive gauche autoroute.

Afin de supprimer ces débordements, il est prévu la mise en place de clapets anti-retour sur les rejets pluviaux.

L'aménagement de clapets dans les berges nécessite des visites et un nettoyage régulier car il génère facilement des problématiques d'embâcle et de détérioration du clapet. Nous préconisons donc la pose de ces clapets dans un regard de visite posé en amont en limite des hauts de berges.

L'aménagement des rejets EP existants dans le nouveau lit de l'Huveaune prévoit donc :

- Sciage de la conduite EP actuel au niveau de la limite de la berge ;
- Réalisation d'un regard de visite assez important pour permettre d'installer un clapet anti-retour ;
- Reprise de la conduite du regard jusqu'au pied de la berge ;

Aménagement du point de rejet avec des blocs d'enrochement (ou matelas reno) pour limiter les risques d'érosion.

Aménagement du parking en amont rive gauche de l'autoroute

Le secteur en amont rive gauche de l'autoroute est au carrefour de plusieurs enjeux : la porte de la Californie constitue une entrée de parc importante dont la valorisation paysagère est essentielle et l'espace disponible pour la restauration de l'Huveaune est actuellement très restreint.

D'un point de vue paysager, la configuration actuelle ne permet pas une valorisation paysagère optimale : arrivée sur un parking et absence d'ouverture sur l'Huveaune du fait de la présence d'un merlon endiguant.

D'un point de vue écologique, la présence du parking, de la « noue d'infiltration » en lien avec le parking imperméable le long de la berge et du merlon endiguant est peu propice à la restauration éco-morphologique de l'Huveaune sur le secteur.

Afin d'optimiser l'ensemble, il est proposé :

- une réorganisation du parking: déplacement des places de stationnement et réorganisation du sens de circulation sur le parking. Cela permet de libérer la partie nord du parking longeant l'Huveaune contre la perte de 5 places de parking (actuellement 52 places contre 47 en projet) ;
- désimperméabilisation des places de parking conservées: remplacement de l'enrobé imperméable par un revêtement perméable. Cela permet d'améliorer l'aspect paysager et de disposer davantage de place pour la restauration de la rivière ;
- suppression de la noue et du merlon endiguant longeant l'Huveaune: la suppression de ces éléments non essentiels permet d'augmenter l'espace disponible pour la restauration de l'Huveaune.



Place de stationnement orange : places actuelles ; places magenta : place projet

Les places de parking seront réalisées avec un revêtement perméable et drainant type dalles alvéolaires béton remplies avec des graviers ou enherbés.

La mise en œuvre de revêtements perméables sur les zones de stationnement ainsi que l'infiltration dans le sous-sol des eaux de ruissellement des surfaces imperméables (voirie et trottoir) est proposée dans un but environnemental de non-aggravation des ruissellements et de limitation du risque inondation en aval.

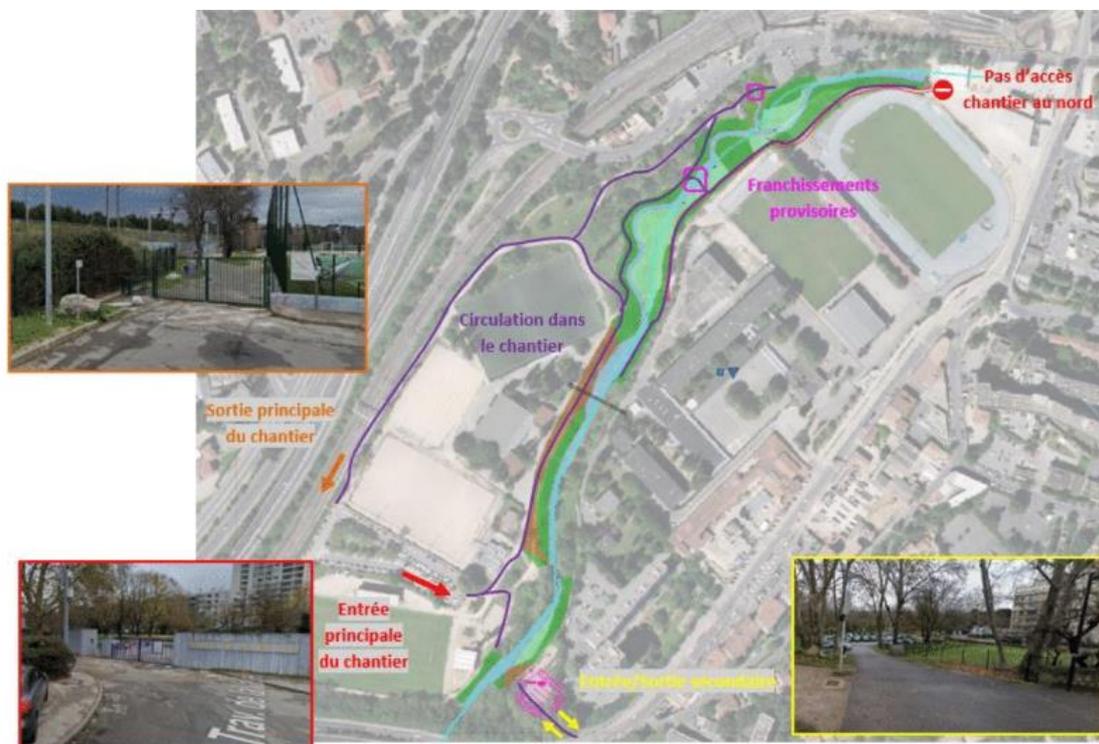
Il est à noter que la mise en œuvre de ces différentes techniques est conditionnée par la capacité du sol à l'infiltration qui devra être vérifiée dans le cadre de test de perméabilité (tests à réaliser en G2 PRO dans le cadre des sondages géotechniques).

Suivant les résultats des tests de perméabilité, il sera peut-être nécessaire de créer des zones de stockage sous les revêtements du futur parking type tranchée drainante.

ORGANISATION DE LA PHASE CHANTIER

1.2.3. Plan de circulation envisagé

Au vu du volume important de matériaux à évacuer et de l'ampleur des travaux, l'optimisation technique et financière du projet repose en grande partie sur les accès et le plan de circulation des engins sur le site. Le plan de circulation envisagé au sein du chantier est le suivant :



Ce plan de circulation :

- Tient compte des accès actuels pour limiter la création d'accès et l'impact des travaux sur les installations existantes
 - entrée principale du chantier à l'entrée du parc de la Botte ;
 - sortie principale du chantier au niveau de l'accès entre le stade Jo Bonnelet la voie SNCF;
 - entrée et sortie secondaire au niveau de l'impasse du Bras d'Or pour réaliser les travaux sur la rive gauche en amont de l'autoroute;
- n'envisage pas d'accès depuis le nord (Parvis des Libertés), trop contraint en terme de fréquentation et circulation;
- prévoit un sens de circulation assurant une boucle au sein du chantier de manière à éviter le croisement des camions d'évacuation: augmentation des rendements, évite les accidents, limite les emprises roulées...
- prévoit deux franchissements temporaires:
 - sur l'Huveaune, pour l'accès à la rive gauche sur la partie amont;
 - sur le ruisseau des Lignièrès, pour l'accès à la rive droite de l'Huveaune en amont du ruisseau des Lignièrès et à la rive gauche du ruisseau des Lignièrès.

Ainsi, la majorité du trafic lié au chantier se fera depuis la Traverse de la Vallée.

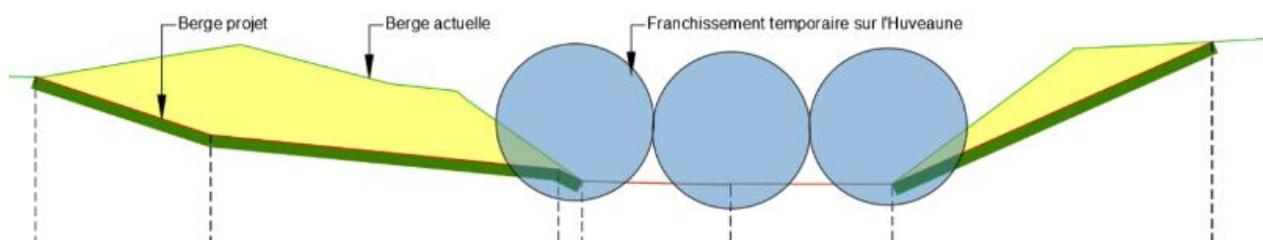
1.2.4. Franchissements temporaires

Comme présenté précédemment, deux franchissements temporaires seront nécessaires durant la phase chantier :

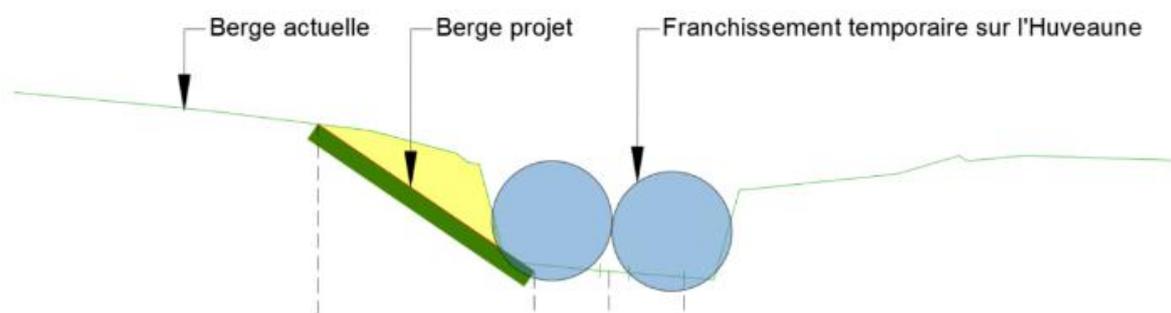
- Un franchissement sur l’Huveaune pour connecter la rive droite à la rive gauche ;
- Un franchissement sur le ruisseau des Lignières pour desservir la rive droite de l’Huveaune en amont de l’affluent et également desservir la rive gauche de l’affluent.

Le positionnement des franchissements est donné à titre indicatif, sur la base de notre proposition d’organisation des circulations au sein du chantier. L’entreprise retenue pourra proposer un emplacement différent qui devra avoir au moins les caractéristiques suivantes ou équivalentes en termes de débit :

- Franchissement sur l’Huveaune : 3 buses $\varnothing 2000$ seront positionnées dans le lit mineur, remblayées par du GNT 0/80. Ces dispositifs, fusibles en cas de crue, permettront le transit d’un débit maximal de $3 \times 6,25\text{m}^3/\text{s}$ soit $18,6\text{m}^3/\text{s}$.



- Franchissement sur le ruisseau des Lignières : 2 buses $\varnothing 1000$ seront positionnées dans le lit mineur, remblayées par du GNT 0/80. Ces dispositifs, fusibles en cas de crue, permettront le transit d’un débit maximal de $2 \times 5,33\text{m}^3/\text{s}$ soit $10,66\text{m}^3/\text{s}$.



1.2.5. Base vie et zone de stockage

Dans la mesure où l’ensemble de la zone est ennoyé dès Q_{10} , il n’est pas envisageable de prévoir les installations de chantier hors zone inondable. Les zones identifiées à ce stade pour la base vie et les zones de stockage des engins et des matériaux sont les suivantes :



1.3. Situation par rapport aux périmètres à statut

Le projet est à proximité de :

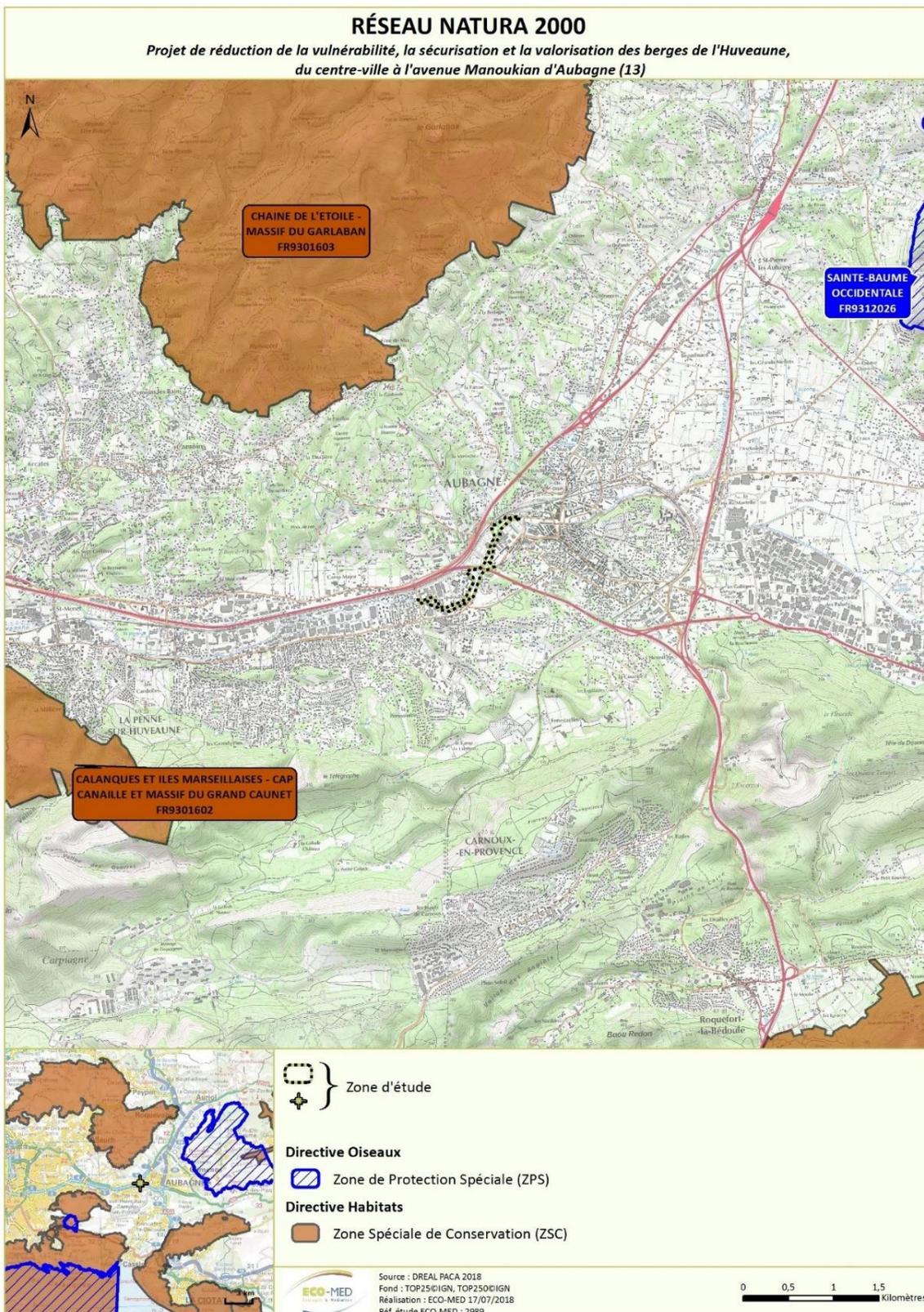
- 2 périmètres Natura 2000,
- 2 périmètres d'inventaires.

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

1.3.1. Périmètres Natura 2000

Type	Nom du site	Habitat(s) et espèce(s) Natura 2000	Distance avec le projet	Lien écologique
ZSC	FR9301603 « Chaîne de l'Etoile – massif du Garlaban »	10 habitats naturels 4 espèces d'insectes 1 espèce de plante 2 espèces de mammifères	2,5 km	Très faible
ZSC	FR9301602 « Calanques et îles Marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet »	21 habitats naturels 1 espèce de plante 4 espèces d'insectes 2 espèces de reptiles 4 espèces de mammifères	3,5 km	Très faible

ZSC : Zone Spéciale de Conservation



Carte 2 : Réseau Natura 2000 local

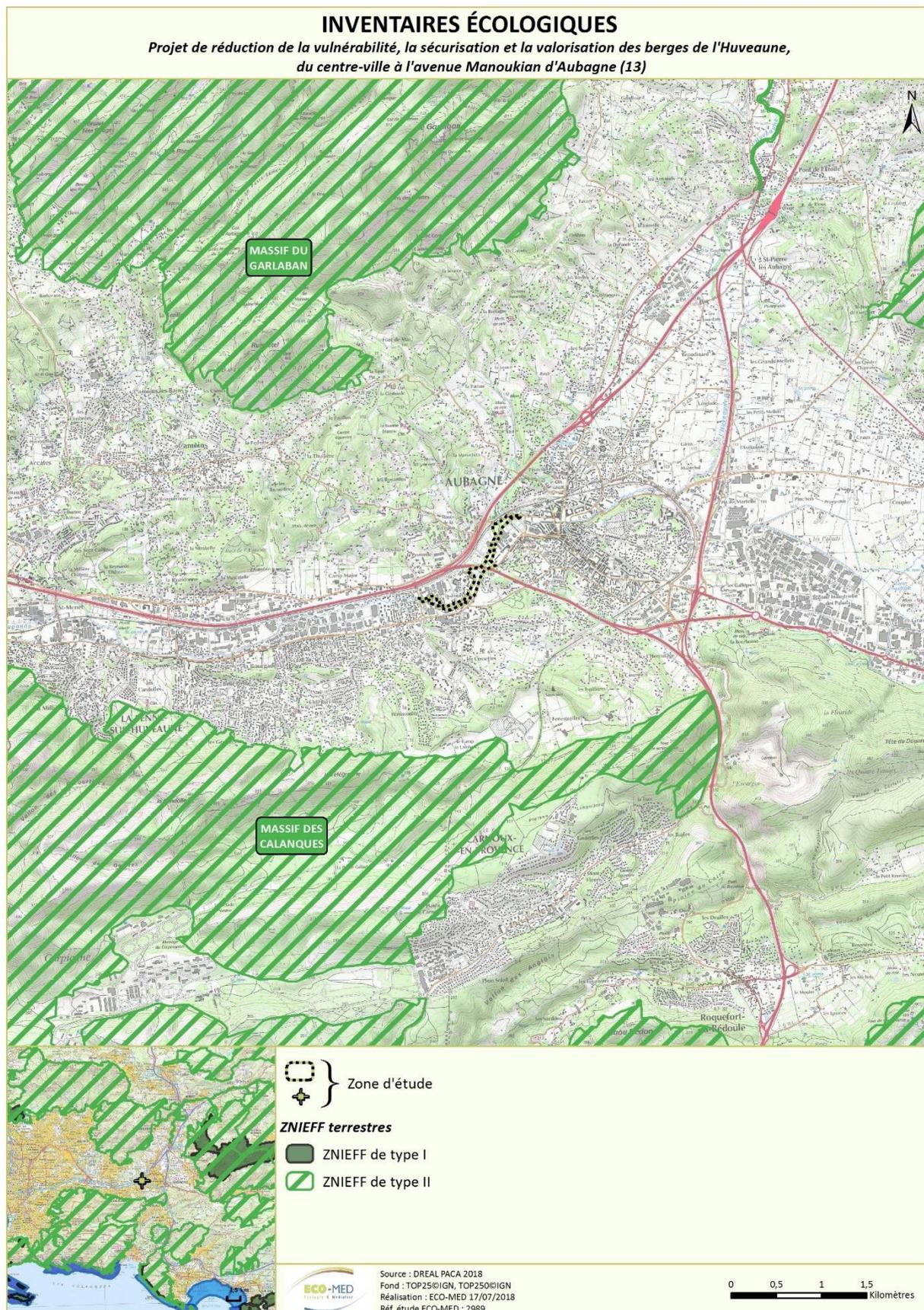
1.3.2. Périmètres d'inventaires

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

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

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

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
II	n°930012453 « Massif du Garlaban »	2 habitats naturels 17 espèces de Plante 3 espèces d'Insectes 5 espèces d'Oiseaux	2,5 km	Très faible
	n°930012459 « Massif des Calanques »	6 habitats naturels 34 espèces de Plantes 3 espèces d'Insectes 1 espèce de reptile 1 espèce de Mammifère 5 espèces d'Oiseaux	2,5 km	Très faible



Carte 3 : Zonages d'inventaires écologiques

1.3.3. Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions

➤ Aigle de Bonelli



(S. CABOT)

Depuis les années 1960-1970, l'Aigle de Bonelli a connu un déclin régulier en France notamment en limite de son aire de répartition (Ardèche, Vaucluse, Alpes-de-Haute-Provence, Var et Alpes-Maritimes). L'effectif français, estimé à 80 couples au début des années 1960, est tombé à 22 couples en 2002. Depuis, les effectifs nicheurs ont connu une très légère progression, passant à 29 couples en 2005 (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999 ; THIOLLAY, 2006 ; RIEGEL et *al.*, 2006) mais accusant un léger recul dans les années 2006 et 2007, avec 26 couples nicheurs (RIEGEL et *al.*, 2008). En 2015, la population nationale d'Aigle de Bonelli s'élève à 32 couples. Depuis les simples initiatives locales de conservation des années 1970 jusqu'aux deux derniers Plans nationaux d'actions (1999-2004, 2005-2009), la connaissance sur l'espèce s'est beaucoup améliorée, les actions de conservation et de lutte contre les menaces se sont structurées. Malgré ces efforts, l'espèce est encore aujourd'hui classée « en danger » selon la liste rouge nationale de l'UICN et son état

de conservation très précaire en fait l'un des rapaces les plus menacés de France. Ainsi, un nouveau plan national d'actions pour la période 2014-2023 a été instauré afin de consolider la population actuelle et d'assurer sa pérennité.

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

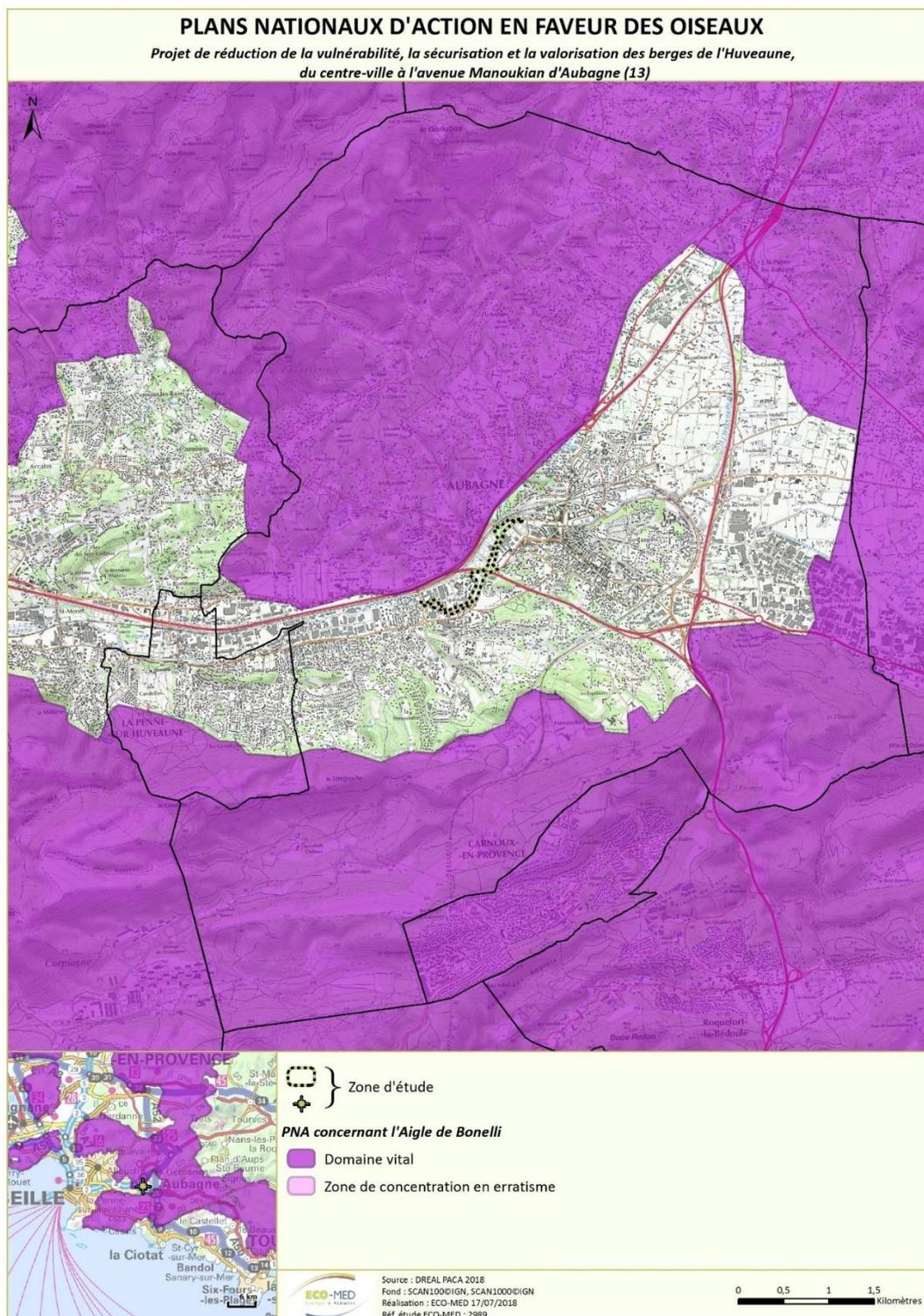
Pour cela, 7 objectifs ont été fixés :

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

L'essentiel du Plan National d'Action est consultable ici :

http://www.aigledebonelli.fr/sites/default/files/documents/PNA_Aigle_BD.pdf

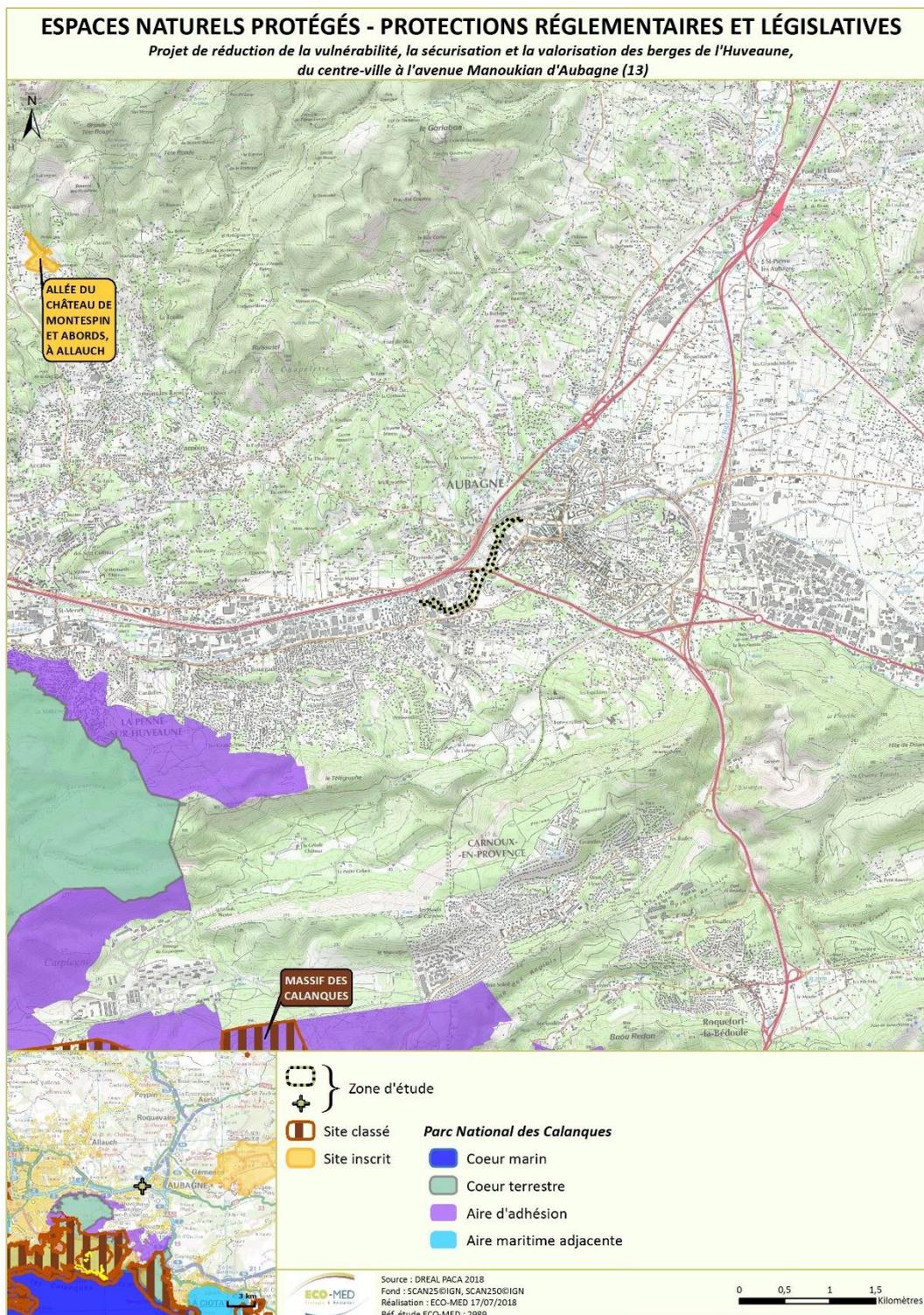
La zone d'étude se trouve hors du domaine vital de l'Aigle de Bonelli identifié dans le cadre du Plan National d'Actions (PNA) 2014-2023 en faveur de l'espèce. Ce domaine vital correspond au secteur fréquenté par des individus de l'espèce lors de leurs recherches alimentaires.



Carte 4 : PNA Aigle de Bonelli

1.3.4. Espaces naturels protégés

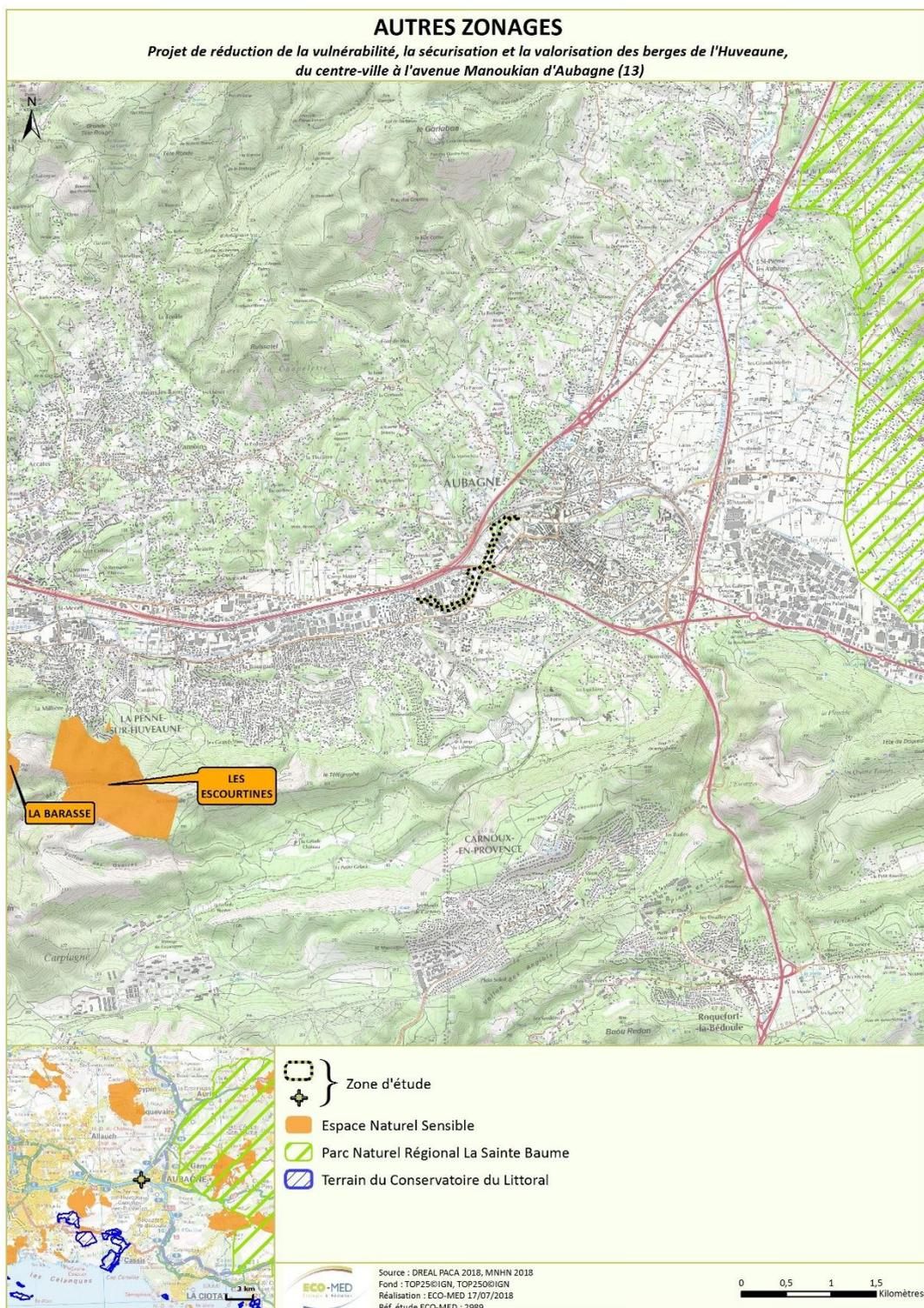
La zone d'étude se trouve au nord-est du Parc National des Calanques.



Carte 5 : Espaces naturels protégés

1.3.5. Autres zonages

La zone d'étude se situe à l'ouest du Parc Naturel Régional de la Sainte Baume et au nord-est de deux Espaces Naturels Sensibles des Bouches-du-Rhône.



Carte 6 : Espaces naturels protégés

1.3.6. Trame verte et bleue

Il apparaît dans le Schéma Régional de Cohérence Écologique que l’Huveaune est intégrée à la trame bleue à « remettre en bon état ». Ce cours d’eau représente un corridor de transit.



Carte 7 : Schéma Régional de Cohérence Écologique

2. METHODE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE

2.1. Recueil préliminaire d'informations

2.1.1. Analyse bibliographique

La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (§ « Bibliographie »), il est toutefois possible de rappeler brièvement les principales sources ayant constitué la base de ce travail :

- les fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut proches de la zone d'étude (ZNIEFF, etc.) ;
- les versions officielles des FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum National d'Histoire Naturelle : <http://inpn.mnhn.fr>) ;
- la base de données en ligne du Conservatoire Botanique National Méditerranéen (<http://flore.silene.eu>) ;
- la base de données en ligne du Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (<http://faune.silene.eu/>) ;
- l'atlas des oiseaux nicheurs en région PACA (FLITTI *et al.*, 2009) ;
- la base de données en ligne de la LPO PACA (<http://www.faune-paca.org/>) ;
- les bases de données internes intégrant les données issues d'études réalisées à proximité (flore et faune) d'ECO-MED.

2.2. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	David JUINO	18 avril 2018	1 passage	X	X
Insectes	Alexandre CREGU	06 juin 2018	1 passage	X	X
	Quentin DELFOUR	-	-	-	X
Poissons/Zones humides	Noël SANCHEZ	20 février 2018 28 mai 2018	2 passages	X	X
	Olivier CAGAN	-	-	-	X
Amphibiens / Reptiles	Vincent FRADET	26 mars 2018 24 avril 2018	2 passages diurnes 1 passage nocturne	X	X
	Auxence FOREAU	-	-	-	X
Oiseaux	Sébastien CABOT	24 avril 2018	1 passage	X	X
Mammifères	Pauline LAMY	23 mai 2018	1 passage diurne 1 passage nocturne	X	X
	Solène BAILLET	-	-	-	X

2.3. Méthodes d'inventaires de terrain

2.3.1. Zone d'emprise du projet – zone d'étude

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Plusieurs termes doivent ainsi être définis :

- **Zone d'emprise de projet** : la zone d'emprise du projet se définit par rapport aux limites strictes du projet (limites physiques d'emprise projetées incluant la phase de chantier et les accès).
- **Zone d'étude** : correspond à la zone prospectée par les experts. Il y a ainsi autant de zones d'étude que de groupes biologiques étudiés. En effet, chaque zone d'étude est définie au regard des fonctionnalités écologiques du groupe biologique étudié.

Attention : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur nos cartes, elle correspond à la **zone prospectée minimale commune à tous les groupes biologiques étudiés**. Chaque groupe biologique a été étudié, *a minima*, sur l'ensemble de cette zone cartographiée. Ainsi, des espèces observées hors de cette zone prospectée minimale peuvent être représentées, correspondant aux observations effectuées par les experts lors de leurs prospections.



Carte 8 : Zone d'étude

Les espèces présentant un enjeu local de conservation ont systématiquement fait l'objet d'une estimation du nombre d'individus (comptage, surface occupée) et de pointages GPS (Global Positioning System).

2.3.2. Prospections des habitats naturels et de la flore

L'expert en botanique a effectué un passage de prospection sur la zone d'étude. Cette zone a été parcourue selon un itinéraire orienté de façon à couvrir les différentes formations végétales rencontrées.

La prospection a été réalisée au printemps, période favorable pour l'observation d'espèces présentant un enjeu local de conservation et/ou étant protégées sur le secteur d'étude.

Une liste des espèces végétales observées a été dressée par le botaniste d'ECO-MED. Elle figure en **annexe 2**.

La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques. Deux outils ont aidé à délimiter les habitats ainsi définis : la carte topographique et la photographie aérienne de la zone d'étude.

2.3.3. Caractérisation et délimitation des zones humides

Les prospections de terrain ont eu lieu le 20 février 2018 et ont eu pour but de repérer et de délimiter les éventuelles zones humides existantes selon les recommandations décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. Selon la note ministérielle du 26 juin 2017 et suite à la décision du Conseil d'Etat dans son arrêt du 22 février 2017, l'existence d'une zone humide est attribuée **uniquement si elle présente les deux critères (végétation et pédologique)** caractéristiques de zones humides de manière simultanée. Par décision du maître d'ouvrage, ECO-MED a utilisé également cette dernière méthodologie en base de cette note ministérielle et selon les arrêtés du 24 juin 2008 et 1^{er} octobre 2009.

- **Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation**

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

- Si l'habitat est coté « H. » dans la liste, il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de l'habitat, une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide.
- Si l'habitat est coté « p. » ou ne figure pas dans la liste, deux options sont possibles :
 - en absence de végétation liée à des conditions naturelles ou anthropiques ou en présence d'une végétation dite « non spontanée », une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide. La zone humide sera caractérisée par le seul critère pédologique ;
 - en présence d'une végétation spontanée avec un pourcentage de recouvrement d'espèces indicatrices de zone humide inférieur à 50% : l'habitat n'est pas avéré en tant que zone humide.

- **Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique**

Les sondages pédologiques ont été réalisés avec une tarière à main de 1,2 m de longueur et de 7 cm de diamètre.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

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

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

2.3.4. Prospections de la faune

■ Insectes

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru en suivant un cheminement semi-aléatoire. En effet, une attention particulière a été portée aux berges du cours d'eau pouvant être favorables aux espèces d'insectes patrimoniaux et connues dans ce secteur géographique et jugées potentielles d'après la bibliographie.

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

Un passage a été réalisé le 06 juin 2018 pour la recherche d'espèces de lépidoptères, de coléoptères mais surtout d'odonates au vu du cours d'eau traversant la zone d'étude. Même si les conditions météorologiques n'ont pas été optimales, les espèces d'odonates présentes *in situ* ont quand même pu être détectées.

Tableau 2. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux insectes

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
06/06/2018	22°C	Faible	Nuageux	Averses	Conditions météorologiques peu favorables

La liste des espèces relevées figure en **annexe 3** du rapport.

■ Poissons

Les prospections ichtyologiques ont pour but de repérer et caractériser les habitats aquatiques (zones de frayères, alimentation, repos). Elles permettent également d'évaluer les contextes piscicoles et les potentialités de présence d'espèces à enjeu local de conservation. En fonction des observations et du repérage des ouvrages ou des seuils naturels infranchissables, les fonctionnalités écologiques pour la montaison ou la dévalaison du cours d'eau ont été également appréciées et l'état de conservation des habitats aquatiques évalués.

Les prospections ont été réalisées en mai. Elles ont été conduites en adéquation avec le calendrier biologique favorable pour l'observation de frayères actives. En effet, la période optimale pour l'observation de frayères actives se situe dans cette région en mai-juin.

Ces inventaires de terrain ont plus particulièrement ciblé les espèces à enjeux (notamment à partir de la bibliographie) afin de repérer d'éventuelles frayères d'espèces protégées et/ou à fort enjeu local de conservation.

Les prospections de terrain ont été menées de l'aval vers l'amont de l'Huveaune à contre sens du courant. Cela permet d'avoir une vision toujours claire du cours d'eau. Les frayères sont identifiées selon différents critères :

- la granulométrie du fond du lit (pour les espèces lithophiles),
- le faciès d'écoulement,
- l'observation de la dépose d'œufs,
- la présence d'alevin.

Les observations de terrain et les connaissances scientifiques ont été confrontées aux données de pêches électriques de l'AFB (Agence française pour la biodiversité ; Base de données IMAGE) et aux diverses études réalisées par la Fédération de pêche des Bouches-du-Rhône.

Tableau 3. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux poissons

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
28/05/2018	19°C	Nul	Oui	Quelques averses	Conditions météorologiques moyennes

■ Amphibiens

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

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

La date de prospection était adaptée à la recherche d'espèces d'anoures présentes localement. Les conditions d'observation étaient optimales lors de notre visite.

Tableau 4. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Taux d'hygrométrie atmosphérique	Bilan
26/03/2018 (D + N)	19°C (D) 13°C (N)	Nul	Quelques nuages	Nulles	74%	Conditions météorologiques très favorables

La liste des espèces relevées figure en **annexe 5** du rapport.

■ Reptiles

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

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

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

Les inventaires herpétologiques ont été réalisés à une période favorable à l'activité des reptiles, correspondant à la principale période de reproduction annuelle. Les conditions d'observation étaient optimales lors de notre visite.

Tableau 5. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
24/04/2018	24°C	Faible	Nul	Absentes	Conditions météorologiques très favorables

La liste des espèces relevées figure en **annexe 6** du rapport.

■ Oiseaux

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

Un unique passage diurne s'est déroulé au cours de la période de reproduction de l'avifaune. Concernant les oiseaux nicheurs, les espèces sédentaires ainsi que les espèces estivantes précoces ont ainsi pu être contactées lors de la prospection de terrain effectuée durant le mois d'avril 2018. Cet unique passage n'a pas permis de prendre en compte les espèces estivantes nicheuses tardives rendant l'inventaire de l'avifaune nicheuse incomplet. En effet, selon la bibliographie ornithologique, au moins deux passages (l'un avant le 15 mai et l'autre après cette date) sont nécessaires afin de tendre à l'exhaustivité dans le recensement des oiseaux nicheurs (BIBBY, 2000). Par conséquent, l'ensemble des espèces nicheuses n'a pas été pris en compte dans son intégralité au cours de cet inventaire.

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

Nicheur possible
1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.
Nicheur probable
3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
Nicheur certain
10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).

Les conditions météorologiques présentes lors de cette prospection étaient globalement favorables (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 6. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
24/04/2018	20°C	Faible	Léger voile	Absente	Conditions météorologiques favorables

La liste des espèces relevées figure en **annexe 7** du rapport.

■ Mammifères

Parmi les mammifères, le volet relatif aux chiroptères (chauves-souris) a été approfondi par l'enjeu majeur de ce groupe. Les autres mammifères n'ont donc pas fait l'objet de prospections spécifiques. Cependant, lors des passages effectués par l'expert, les empreintes ou autres indices de présence (poils, fèces, pelotes de réjection, restes alimentaires, coulées, nids, terriers, etc.) ont été cherchés, géoréférencés, décrits, et si nécessaire, prélevés.

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

- La recherche de gîtes et la caractérisation des habitats, qui permettent d'estimer le type de fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères et de raisonner en termes de fonctionnalités propres à ce groupe biologique. Ici, l'accent a été mis sur la recherche d'arbres gîtes et d'ouvrages gîtes potentiels.

Les sessions d'écoutes nocturnes, réalisées dans la zone d'étude à l'aide de détecteur d'ultrasons (Pettersson D240X couplé à un enregistreur numérique), ont permis, après analyse des enregistrements, d'identifier des espèces de chiroptères présentes en chasse ou en transit sur la zone d'étude. Deux techniques ont été utilisées pour cet inventaire acoustique : les points d'écoutes et les transects (trajet prédéfini reliant deux points d'écoute).

La carte de localisations des écoutes figure à la page suivante.

Notons, qu'aucun SM2 (enregistreur passif) n'a été posé au regard de la configuration de la zone d'étude (zones peu accessibles pour l'accroche du micro, ou chemins/routes très passantes laissant le matériel très visible).

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

Pour se représenter le cortège d'espèces de chauves-souris présent et identifier les colonies majeures situées aux abords de la zone d'étude, nous avons procédé à une consultation des données des sites Natura 2000 et des ZNIEFF à proximité de la zone d'étude et des données disponibles du site internet Faune PACA. En effet, dans la mesure où des espèces parcourent plus de 20 km par nuit et certaines vont chasser parfois à 40 km de la colonie, le rayon considéré a été adapté en fonction de ce paramètre.

Une demi-journée de prospection diurne et une demi-nuit d'inventaire a été réalisée en mai 2018. La période de passage a été optimale, et a permis d'inventorier les espèces de chauve-souris présentes dans la zone d'étude en période de transit printanier.

Les conditions météorologiques d'investigation ont été favorables (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 7. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères

Date de prospection	Température moyenne (début de nuit)	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
23/05/2018	18°C	Nul	Léger voile	Absentes	Conditions météorologiques favorables



Carte 9 : Localisation des points d'écoutes au sein de la zone d'étude

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

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

- **Très faible** = zone d'étude sans réel intérêt pour l'espèce (ex : survol occasionnel, habitat non privilégié, habitat bien représenté dans le secteur géographique) ;
- **Faible** = zone d'étude utilisée occasionnellement ou ne jouant pas un rôle important (ex : zone de transit et d'alimentation bien représentée dans le secteur géographique) ;

- **Modérée** = zone d'étude où l'ensemble du cycle biologique de l'espèce considérée a lieu, la physionomie des habitats d'espèces est peu représentée au niveau local et la connexion avec d'autres populations connues reste faible ;
- **Forte** = zone d'étude essentielle au maintien de la population locale (ex : unique site de reproduction, zone principale d'alimentation, gîtes) ;
- **Très forte** = zone d'étude indispensable au maintien de la population régionale ou nationale.

2.5. Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

Tous les critères d'évaluation sont présentés en **annexe 1**. Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

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

2.6. Espèces d'intérêt patrimonial et enjeu local de conservation

2.6.1. Espèces d'intérêt patrimonial

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

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

Parmi ces critères, citons :

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

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

2.6.2. Évaluation de l'enjeu local de conservation

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

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

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

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

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

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

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

2.6.3. Espèces fortement potentielles

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

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

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

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

PARTIE 2 : ÉTAT ACTUEL DE LA BIODIVERSITE

1. RESULTAT DES INVENTAIRES

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

	Enjeu local de conservation				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Présence avérée	oui	oui	oui	oui	non
Potentialité forte	oui	oui	oui	non	non

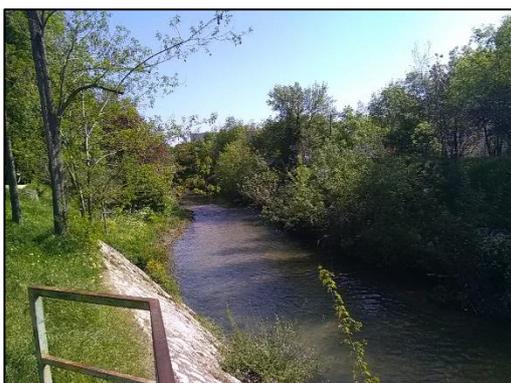
Oui : prise en compte dans l'état initial

Non : non prise en compte dans l'état initial

1.1. Description de la zone d'étude

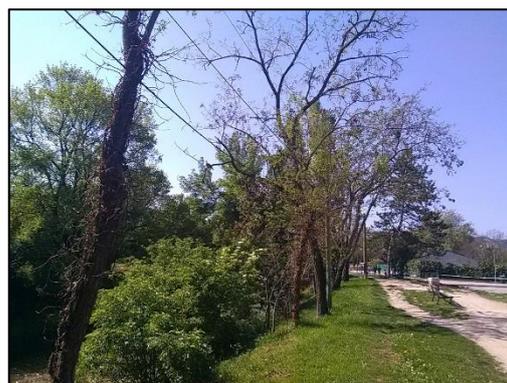
La zone d'étude correspond à un tronçon du fleuve Huveaune et de ses abords en aval du centre-ville d'Aubagne. Elle se situe à l'est de la commune entre le lycée Joliot Curie et le quartier de la Tourtelle. Elle représente un linéaire de 1,7 km pour une surface de 9,94 ha.

La zone d'étude se compose du fleuve l'Huveaune et de sa ripisylve dans un contexte urbain à forte pression anthropique. Ainsi, les abords de l'entité « cours d'eau et berges » sont occupés par des surfaces rudéralisées à vocation de loisirs.



Huveaune dans la partie est

D. JUINO, 18/04/2018, Aubagne (13)



Ripisylve et parc au centre de la zone d'étude

D. JUINO, 18/04/2018, Aubagne (13)



Ripisylve au centre de la zone d'étude

D. JUINO, 18/04/2018, Aubagne (13)



Zone rudérale en aval de la zone d'étude

D. JUINO, 18/04/2018, Aubagne (13)

1.2. Habitats naturels

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

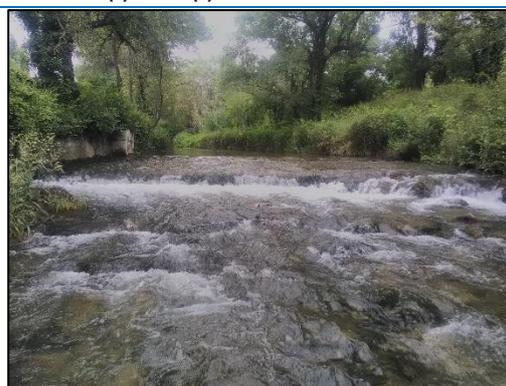
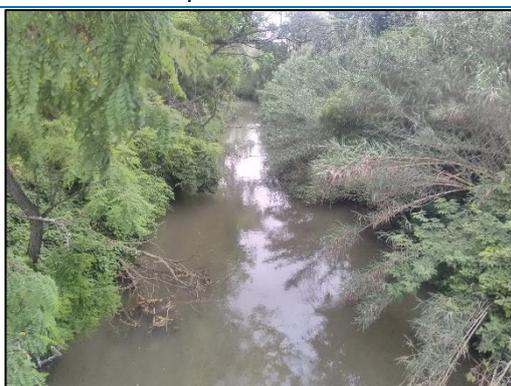
Les habitats naturels décrits ci-dessous sont classés en fonction de leur représentation relative sur la zone d'étude ; le premier habitat caractérisé est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier ayant la superficie la plus restreinte. Leur localisation est précisée sur la carte ci-après.

1.2.1. Habitats naturels à enjeu local de conservation fort



Huveaune et sa ripisylve

Code EUNIS	G1.33 & C2.3	Code EUR28	92A0 & -
Code CORINE biotopes	44.63 & 24.1	Autre(s) statut (s)	-



N. SANCHEZ, 28/05/2018, Aubagne (13)

Description et répartition dans la zone d'étude

Cortège végétal associé *Populus nigra, Populus alba, Fraxinus angustifolia, Salix alba, Humulus lupulus, Calystegia sepium.*

Menace(s) : Urbanisation, endiguement des cours d'eau.

État de conservation : Mauvais dans l'ensemble du tronçon.

Localisation : Compose la majorité de la zone d'étude.

Surface : 5,35 ha

Connectivité avec habitats similaires hors Zone d'Étude : quasi nulle en amont, bonne en aval.

1.2.2. Habitats à enjeu local de conservation faible, très faible et nul

Intitulé habitat	Code EUNIS	Code EUR28	Surface (ha)	Enjeu local de conservation
Zones rudérales	E5.13	-	3,8	Très faible
Réseaux routiers	J4.2	-	0,5	Nul
Talus recolonisés	E5.13 X G1.33	-	0,2	Très faible
Jardins domestiques	I2.2	-	0,1	Très faible



Carte 10 : Habitats naturels – Classification EUNIS

1.3. Flore

Une liste de 98 espèces avérées a été dressée, et présentée en annexe 2.

La zone d'étude est occupée par un cortège principalement lié aux zones rudérales avec la présence du Dactyle (*Dactylis glomerata*), de l'Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*), du Faux Millet (*Oloptum miliaceum*) ou du Laiteron lisse (*Sonchus oleraceus*). Sur les berges de l'Huveaune, malgré un mauvais état de conservation, une diversité floristique intéressante se décline avec la présence de la Laiche pendante (*Carex pendula*), de la Prêle des champs (*Equisetum arvensis*), du Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), et une strate arborescente composée du Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*), du Peuplier noir (*Populus nigra*), du Peuplier blanc (*Populus alba*), du Sureau (*Sambucus nigra*) ou du Noisetier (*Corylus avellana*)

Au sein de la zone d'étude, aucune espèce présentant un enjeu local de conservation notable n'a été avérée.

1.3.1. Cas particuliers

Il est à noter la présence du Laurier rose (*Nerium oleander*) au sein de la zone d'étude. Cette espèce est protégée au niveau national. Cependant, dans le contexte de la zone d'étude, l'espèce est considérée comme « échappée de jardin ». En effet, au vu de la pression anthropique et de la présence de nombreuses habitations aux abords même de la zone d'étude, on ne peut considérer l'espèce comme spontanée.

Enfin, il est à noter la forte présence, dans l'ensemble de la ripisylve, d'espèces à caractère envahissant. Ainsi, on y rencontre :

Espèce	Photo	Commentaire
<p>Robinier faux acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>)</p>		<p>Espèce colonisatrice. Elle est présente dans l'ensemble de la zone d'étude au sein de la ripisylve.</p>
<p>Herbe de la Pampa (<i>Cortaderia selloana</i>)</p>		<p>Un individu avéré aux abords des terrains de sport dans la partie amont de la zone d'étude.</p>

Partie 2 : Etat actuel de la Biodiversité

<p>Canne de Provence (<i>Arundo donax</i>)</p>		<p>Plusieurs groupes d'individus dispersés au sein de la zone d'étude.</p>
<p>Lampourde d'Italie (<i>Xanthium orientale subsp. italicum</i>)</p>		<p>Plusieurs individus présents dans la partie aval de la zone d'étude.</p>



Carte 11 : Localisation des espèces à caractère envahissant au sein de la zone d'étude

1.4. Zones humides

1.4.1. Délimitation des zones humides au regard du critère végétation

Parmi les habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude, aucun habitat coté « H », c'est-à-dire caractéristique de zones humides, d'après l'arrêté du 24 juin 2008 n'a été recensé au niveau des critères botaniques. Des patchs de Cannes de Provence sont présents au sein de la zone d'étude, mais toujours sous forme de petites populations et ne présentent pas les caractéristiques botaniques de l'habitat coté H « Formation à *Arundo donax* ». L'expertise pédologique a tout de même été réalisée au sein et en limite de ces patchs.

1.4.2. Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

Afin de compléter la recherche des zones humides au sein de la zone d'étude et notamment en limite et au sein des habitats zones humides liés au cours d'eau de l'Huveaune, une expertise pédologique s'appuyant sur des critères hydrologiques et topographiques a été réalisée.

Les sondages ont été réalisés en prenant en compte :

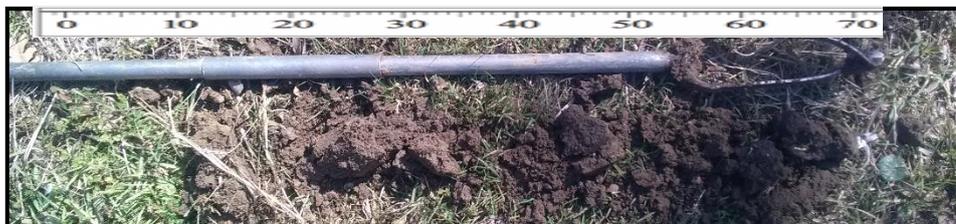
- la proximité du cours d'eau de l'Huveaune ;
- au sein et à proximité des habitats avérées en coté « H » ou dans les secteurs où les espèces hygrophiles recouvrent plus d'un 50% de la surface ;
- la topographie, c'est-à-dire les zones les plus basses, les faibles pentes ou la présence de cuvettes topographiques qui pourraient avoir une fonction de rétention des eaux. Une spéciale attention est portée aux faibles pentes des berges près du cours d'eau. Tous les secteurs où le cours d'eau est vraiment encaissé au sein des berges de plusieurs mètres avec des fortes pentes ont été écartés de toute possibilité de rencontrer de zones humides.

D'un point de vue géologique, la zone d'étude se trouve sur des alluvions fluviales récentes : sables et graviers du quaternaire. Quatre sondages ont été réalisés dans la zone d'étude et dans les secteurs mentionnés ci-dessus. Étant donné la géologie du substrat et les traces d'hydromorphie repérées, deux types de sol ont été identifiés lors de la réalisation des sondages : le Fluvisol et le Fluvisol-réductique (Baize & Girard, 1995 et 2008).



Fluvisol, non caractéristique de zones humides

<i>Descriptif</i>	Sols alluviaux fluviaux, non ou peu évolués, relativement homogènes ou hétérogènes en fonction des éléments transportés par le cours d'eau, marqués par la présence d'une nappe phréatique alluviale ou temporaire à fortes oscillations, généralement inondables en période de crues.
<i>Sondages concernés</i>	S2 et S4
<i>Contexte</i>	Situés dans les alluvions de l'Huveaune dans des secteurs plus ou moins plats où la nappe phréatique pourrait se présenter à moins de 120 cm.
<i>Descriptif des sondages</i>	Des sables au long de tout le profil. Absence de traces d'hydromorphie au moins dans les premiers 60 cm de profondeur. Le sondage S04 a été bloqué par les galets à 60 cm et le sondage S02 à 100 cm.



Sondage n°4, Fluvisol, sondage négatif

N. SANCHEZ, 20/02/2018, Aubagne (13)



Fluvisol - réductique, non caractéristique de zones humides

<i>Descriptif</i>	Sols alluviaux fluviaux, non ou peu évolués, relativement homogènes ou hétérogènes en fonction des éléments transportés par le cours d'eau, marqués par la présence d'une nappe phréatique alluviale ou temporaire à fortes oscillations, généralement inondables en période de crues. Les traits rédoxiques et réductique débutent à partir de 75 cm de la surface et résultent de l'occupation temporaire de toute la porosité par de l'eau d'origine pluviale, liée à sa faible percolation à travers le solum et, le plus souvent, à la présence d'une nappe perchée temporaire. Ces traits se prolongent ou s'intensifient sur au moins 120 cm d'épaisseur.
<i>Sondages concernés</i>	S01 et S03
<i>Contexte</i>	Situés dans les alluvions de l'Huveaune dans des secteurs plus ou moins plats où la nappe phréatique pourrait se présenter à moins de 120 cm.
<i>Descriptif du sondage</i>	Sable avec des traces rédoxiques et réductiques à partir de 70 cm avec l'existence d'un horizon G réductique en profondeur
<i>Type de sol humide</i>	IIIC (selon la classification du GEPPA, 1981)



Sondage n°1, Fluvisol-réductique, sondage négatif

N. SANCHEZ, 20/02/2018, Aubagne (13)

Selon la pression de prospection lors de l'analyse du sol au long du cours d'eau de l'Huveaune, aucune zone humide n'a été avérée au regard du critère pédologique. La hauteur des berges et des terrains situés en limite du cours d'eau ne présente pas des engorgements en eau suffisants pour présenter des traces d'hydromorphie à moins de 50 cm de la surface permettant la définition d'une zone humide.

1.4.3. Bilan de la délimitation de zones humides

À l'issue des prospections de terrain la délimitation de zones humides au regard du critère végétation et pédologique et selon les arrêtés ministériels du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009 aucune zone humide n'a été avérée au sein de la zone d'étude. Nous présentons aussi les résultats de la délimitation de zones humides selon la note ministérielle de 26 juin 2017 à la suite de la décision du conseil d'état dans son arrêt du 22 février 2017 sur la prise en considération des critères végétation et pédologique de manière simultanée. Selon l'application de cette dernière interprétation, aucune zone humide n'a été avérée.

	Surface de zones humides (ha)
<i>Au regard du critère végétation</i>	0
<i>Au regard du critère pédologique</i>	0
<i>Zones humides selon les arrêtés ministériels du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009</i>	0
<i>Zones humides selon la note ministérielle du 26 juin 2017 suite à la décision du conseil d'état dans son arrêt du 22 février 2017.</i>	0



Carte 12 : Localisation des sondages

1.5. Insectes

Une liste de 16 espèces avérées a été dressée, et présentée en **annexe 3**.

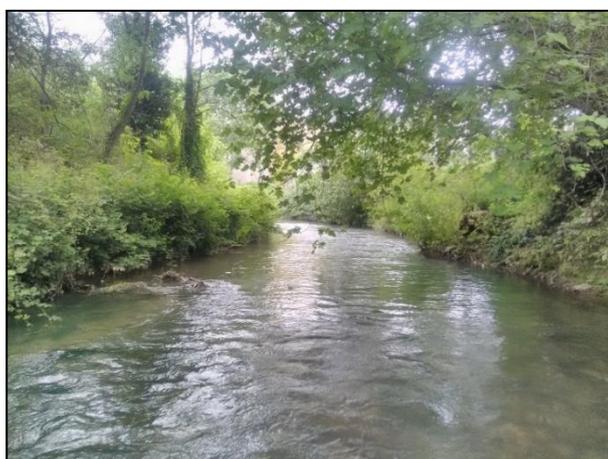
Bien que dégradée et rudéralisée, la zone d'étude présente une diversité entomologique correcte en particulier au niveau du cours d'eau et de la ripisylve. Ainsi, la zone d'étude abrite un cortège inféodé aux milieux aquatiques et humides avec notamment une richesse odonatologique notable ainsi qu'un cortège de milieux ouverts méditerranéens.

Parmi ces espèces, aucune ne représente un enjeu local de conservation significatif (faible, modéré, fort, très fort) ou ne revêt de statut réglementaire (espèces protégées).

1.6. Poissons

Trois espèces ont été identifiées lors des prospections réalisées le 28/05/2018. Un tableau récapitulatif des espèces avérées est présenté en Annexe 4.

En fonction de la topographie et de la dynamique fluviale, l'Huveaune présente des faciès différents qui conditionnent la granulométrie du substrat. En général, le cours d'eau présente un chenal lentique avec une vitesse du courant comprise entre 25–50 cm/s. La granulométrie du substrat du lit mineur est essentiellement constituée par des galets ($\approx 45\%$), des gros graviers ($\approx 45\%$) et des blocs ($\approx 10\%$). Dans certains secteurs où la vitesse de l'eau est plus lente le sable grossier prend le relais représentant parfois jusqu'à un 80% du volume. En revanche, dans des secteurs plus lotiques ($v \approx 0,75$ cm/s) nous trouvons une majorité des blocs et galets. Les berges présentent une végétation bien développée avec la présence de certains blocs qui favorisent la présence de zones de refuge pour la faune piscicole. Cependant, aucune espèce à enjeu n'a été repérée dans la zone d'étude. Des centaines d'alevins et adultes de Goujon et de Chevaine ont été observés. Le secteur est très propice à l'alimentation et refuge de la faune piscicole mais les espèces à enjeu ne sont pas concernées. L'existence de trois seuils infranchissables au sein de la zone d'étude entrave les échanges de populations et l'existence d'une faune piscicole plus diversifiée que celle rencontrée.



L'Huveaune au sein de la zone d'étude

N. SANCHEZ, 28/05/2018, Aubagne (13)

Selon l'arrêté préfectoral du 28 décembre 2012 établissant l'approbation des inventaires relatifs aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole dans les Bouches-du-Rhône, le tronçon de l'Huveaune concernant la zone d'étude n'est pas inclus dans les secteurs susceptibles d'abriter des zones de reproduction pour les espèces à enjeu.

La station de pêche électrique de l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB) la plus proche de la zone d'étude sur l'Huveaune est située à environ 15 km en aval. Il s'agit de la station n°06130105 située dans la commune de Marseille.

Espèces capturées sur l'Huveaune dans la commune de Marseille par l'AFB depuis 2012			
Nom scientifique	Nom français	Statuts de protection	ELC
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirlin	BE3	Très faible
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette		Très faible
<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche		Très faible
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	DH5	Très faible
<i>Chondrostoma nasus</i>	Hotu		Très faible
<i>Gobio gobio</i>	Goujon		Très faible
<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	Toxostome	BE3	Faible
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon		Très faible
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon		Très faible
<i>Squalius cephalus</i>	Chevaine		Très faible
<i>Telestes souffia</i>	Blageon	DH2	Faible

Parmi les espèces échantillonnées dans le cadre du Réseau de Contrôle et de Surveillance, seuls le Chevaine, le Barbeau fluviatile et le Goujon ont été observés sur la zone d'étude. Il s'agit-là d'espèces lithophiles communes et ubiquistes, qui ne relèvent que d'un enjeu local de conservation très faible.

En l'absence de l'Anguille européenne, grand migrateur amphihalien qui ne peut coloniser le linéaire de l'Huveaune en raison du détournement du fleuve au niveau du barrage de la Pugette, et du Barbeau méridional, qui ne fréquente que certains affluents (Vède) et peut éventuellement se retrouver sur l'Huveaune au niveau de la confluence, les espèces à enjeux sont représentées par le Blageon et le Toxostome. Concernant cette dernière, une réserve a été émise sur son statut à l'échelle du bassin versant, de sorte qu'elle ne sera pas ici considérée comme fortement potentielle. Le Blageon, quant à lui, reste potentiel.

1.7. Amphibiens

Le fleuve Huveaune est globalement défavorable à l'installation d'un peuplement batrachologique. En effet, peu d'espèces méditerranéennes sont adaptées à la reproduction dans des eaux fortement courantes. Les périodes d'étiages doivent cependant permettre la reproduction d'espèces ubiquistes et tolérantes à un fort degré d'anthropisation des milieux (telles que les grenouilles vertes et le Crapaud épineux).

Lors de nos visites, seule une espèce d'origine exotique a été observée. Celle-ci est présentée dans les paragraphes suivants, ainsi qu'en annexe 5 de ce rapport.

1.7.1. Espèces à enjeu local de conservation très fort

Aucune espèce d'amphibien à enjeu local de conservation très fort n'a été avérée, ni n'est potentiellement présente au sein de la zone d'étude.

1.7.2. Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce d'amphibien à enjeu local de conservation fort n'a été avérée, ni n'est potentiellement présente au sein de la zone d'étude.

1.7.3. Espèces à enjeu local de conservation modéré

Aucune espèce d'amphibien à enjeu local de conservation modéré n'a été avérée, ni n'est potentiellement présente au sein de la zone d'étude.

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

- **Péloodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) ; PN3, BE3**

Les habitats prospectés ne correspondent pas aux exigences écologiques de l'espèce (absence de milieux aquatiques temporaires annexés au cours de l'Huveaune).

- **Alyte, Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*) ; PN2, BE2, DH4**

Le milieu aquatique semble inadapté à la reproduction de l'espèce (eaux courantes, présence de prédateurs). Les prospections réalisées auraient, par ailleurs, dû permettre de détecter sa présence au moins par contact sonore.

1.7.1. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Aucune espèce d'amphibien à enjeu local de conservation faible n'est avérée au sein de la zone d'étude. Le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) est toutefois susceptible de fréquenter la zone d'étude, tant en phase terrestre qu'en reproduction.

1.7.2. Cas particuliers

La Grenouille rieuse, (*Pelophylax cf. ridibundus*) a été contactée au nord de la zone d'étude. Cette espèce exotique rentrant en compétition avec les espèces locales n'a pas d'enjeu de conservation.

1.7.3. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux amphibiens



Carte 13 : Enjeux relatifs aux amphibiens

1.8. Reptiles

Dans un contexte fortement urbanisé, les berges rudéralisées de l'Huveaune ne sont pas favorables à l'installation d'un peuplement herpétologique diversifié. Seules des espèces à forte valence écologique semblent en effet être en mesure de s'adapter aux conditions locales. De plus, la zone d'étude est fortement fréquentée par le public, créant un dérangement quasi permanent ne convenant pas aux mœurs de la plupart des espèces de reptiles. Seule une espèce de lézard à enjeu local de conservation faible a été avérée au sein de la zone d'étude, ainsi qu'une espèce de gecko aux mœurs nocturnes (Tarente de Maurétanie) présentant un enjeu local de conservation très faible. Ces espèces sont présentées dans les paragraphes suivants, ainsi qu'en annexe 6 de ce rapport.



Aperçus des milieux anthropisés à disposition du cortège herpétologique et Lézard des murailles au sein de la zone d'étude

V. FRADET, 24/04/2018, Aubagne (13).

1.8.1. Espèces à enjeu local de conservation très fort

Aucune espèce de reptile à enjeu local de conservation très fort n'a été avérée, ni n'est potentiellement présente dans la zone d'étude.

1.8.2. Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce de reptile à enjeu local de conservation fort n'a été avérée, ni n'est potentiellement présente dans la zone d'étude.

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

➤ Lézard ocellé (*Timon lepidus*); PN3, BE2

Les habitats anthropiques de la zone d'étude ne correspondent pas aux exigences écologiques de l'espèce.

1.8.3. Espèces à enjeu local de conservation modéré

Aucune espèce de reptile à enjeu local de conservation modéré n'a été avérée au sein de la zone d'étude, ni jugée fortement potentielle.

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

➤ Seps strié (*Chalcides striatus*); PN3, BE3

Les habitats prospectés ne correspondent pas aux exigences écologiques de l'espèce. Les prospections ayant été réalisées à la période de l'année la plus favorable à l'observation de l'espèce, cette dernière n'est pas considérée comme fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

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

Bien que cette espèce soit bien implantée dans le secteur géographique de la zone d'étude, les milieux prospectés ne correspondent pas aux préférences écologiques de l'espèce. Celle-ci n'est donc pas considérée comme fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

1.8.4. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible et très faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la Zone d'Étude pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Lézard des murailles <i>(Podarcis muralis)</i>	Faible	PN2, BE2, DH4	Population de faibles effectifs.
	Tarente de Maurétanie <i>(Tarentola mauritanica)</i>	Négligeable	PN3, BE3	Population de faibles effectifs.

1.8.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux reptiles



Carte 14 : Enjeux relatifs aux reptiles

1.9. Oiseaux

Au cours de la prospection ornithologique, **14 espèces** d'oiseaux ont été avérées dans la zone d'étude et ses abords. Parmi ces espèces, une présente un enjeu local de conservation modéré et une autre présente un enjeu local de conservation faible. Les autres espèces avérées présentent un enjeu local de conservation très faible. La liste des espèces avérées a été dressée et présentée en annexe 7.

Bien que le cours d'eau de l'Huveaune soit encore d'une naturalité satisfaisante par endroit, les boisements riverains qui l'accompagnent sont, quant à eux, réduits à leur minimum du fait d'une urbanisation marquée tout au long du fuseau d'étude. Notons également que l'homogénéisation de la végétation, devenue rudérale avec l'urbanisation de ce secteur de la ville d'Aubagne, contribue également à la baisse de la richesse aviaire le long de ce cours d'eau.

La prédominance de l'urbanisation le long de l'Huveaune, au sein de la zone d'étude, est à l'origine de la faible richesse aviaire contactée. Cette faible richesse aviaire est principalement composée d'un cortège d'espèces communes, souvent commensale de l'Homme (Pigeon biset domestique, Bergeronnette grise, Canard colvert, etc.). Néanmoins, un oiseau spécialiste, inféodé aux milieux aquatiques et humides, a été observé le long du cours d'eau de l'Huveaune.

Les monographies présentées ci-dessous concernent une espèce avérée à enjeu local de conservation modéré. L'unique espèce avérée à enjeu faible fera, quant à elle, l'objet d'une description simplifiée.

1.9.1. Espèces à enjeu local de conservation très fort

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

1.9.2. Espèces à enjeu local de conservation fort

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

1.9.3. Espèces à enjeu local de conservation modéré

■ Espèce avérée



Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis* (Linné, 1758))

Protection	PN3	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	DO1, BE2		
Répartition mondiale	Nicheur paléarctique, le Martin-pêcheur d'Europe est présent toute l'année en Europe, mais on observe des mouvements d'individus en hiver.		
Répartition française	En France, il est présent dans la plupart des départements excepté dans les secteurs d'altitude (Alpes, Pyrénées et Corse notamment).		
Habitats d'espèce, écologie	Piscivore, l'espèce fréquente différents types de zones humides (rivières, étangs, etc.). Il creuse une cavité dans les berges meubles pour y établir son nid.		
Menaces	L'artificialisation des berges des cours d'eau et la pollution de ces derniers ont un impact négatif sur l'espèce.		



S. CABOT, 11/11/2014, Arles (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

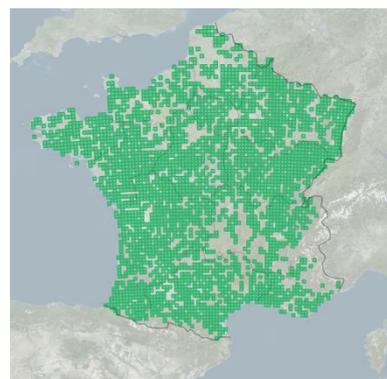
Le Martin-pêcheur d'Europe est connu du secteur d'étude puisque cité en tant que nicheur possible sur la commune d'Aubagne (Faune-PACA, <http://www.faune-paca.org/>) ainsi que dans la ZNIEFF n°13-153-100 « L'Huveaune et ses affluents ».

Dans la zone d'étude :

Un unique individu a été observé en vol, le long du cours d'eau de l'Huveaune.

L'Huveaune constitue un habitat favorable à cette espèce, exigeant des eaux poissonneuses et des berges meubles. La zone d'étude abrite peu de berges ou talus propices à sa nidification. Toutefois, l'Huveaune de la zone d'étude présente des eaux poissonneuses favorables à son alimentation.

Ainsi, le cours d'eau de l'Huveaune concerné par la zone d'étude est très probablement utilisé lors des recherches alimentaires du Martin-pêcheur d'Europe. Toutefois, l'espèce ne semble pas se reproduire dans la zone étudiée.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude : Faible

■ Espèce non contactée malgré des prospections ciblées

➤ Petit-duc scops (*Otus scops*) ; PN3, BE2

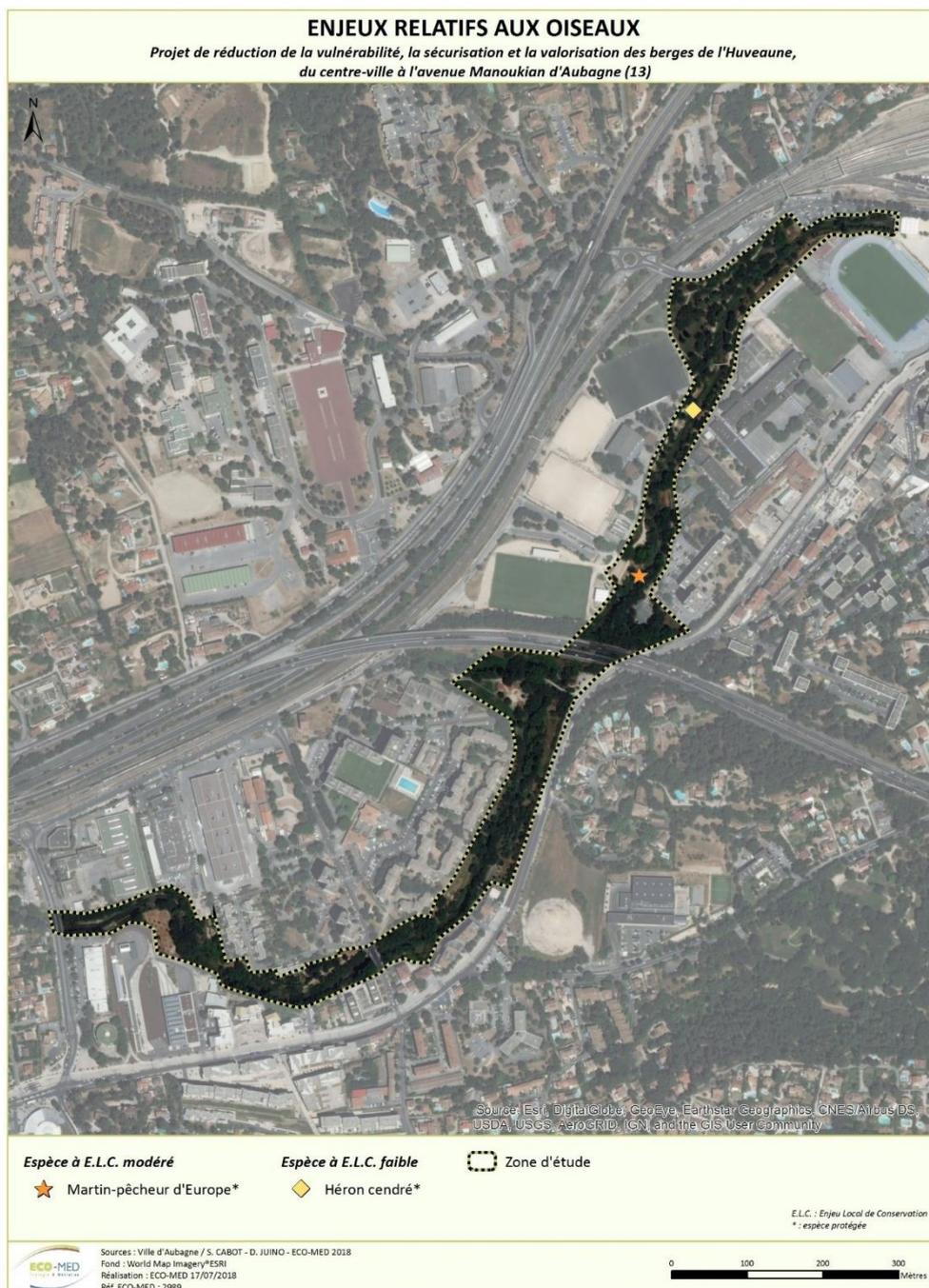
Le Petit-duc scops est connu du secteur d'étude puisque cité en tant que nicheur certain sur la commune d'Aubagne (Faune-PACA, <http://www.faune-paca.org/>). En raison de cette donnée ainsi que de la présence d'habitats propices à l'espèce (ripisylve de l'Huveaune, jardins à proximité d'habitations), le Petit-duc scops était considéré potentiel dans la zone d'étude. Toutefois, malgré une prospection nocturne dédiée à l'inventaire des chiroptères et réalisée à la bonne période (23 mai 2018), aucun individu de l'espèce n'y a été vu ou entendu alors qu'elle est facilement détectable. Ainsi, on considère l'espèce absente de la zone d'étude.

1.9.4. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Une seule espèce d'oiseaux à faible enjeu local de conservation a été observée au sein de la zone d'étude et de ses abords et est présentée dans le tableau ci-dessous.

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la Zone d'Étude pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	Faible	PN3, BE3	1 individu a été observé, posé dans l'Huveaune puis en vol. L'espèce exploite le cours d'eau pour s'alimenter et se reposer.

1.9.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux



Carte 15 : Enjeux relatifs aux oiseaux

1.10. Mammifères

Concernant les mammifères hors chiroptères, aucune espèce présentant un enjeu local de conservation notable n'a été observée ou n'est jugée potentielle dans la zone d'étude.

Concernant les chiroptères, à l'instar des rapaces et autres oiseaux de grande taille, les chiroptères sont des animaux utilisant des territoires plus ou moins importants en fonction de l'espèce (distance gîte-terrain de chasse de 1 à 40 km maximum ; plus de 1 000 km pour les déplacements des espèces migratrices). Les inventaires réalisés dans la zone d'étude nous apportent des informations en termes de potentialités d'habitats de chasse ou de gîtes.

L'analyse des données locales montre que sur les 24 espèces présentes dans le département des Bouches-du-Rhône, douze espèces sont présentes à 2,5 km de la zone d'étude. **Trois espèces ont été contactées en transit et/ou en chasse sur la zone d'étude et neuf espèces sont jugées fortement potentielles dans la zone d'étude.**

Deux espèces à enjeu local de conservation faible, le **Vespère de Savi** et le **Murin de Daubenton**, sont jugées fortement potentielles dans la zone d'étude mais elles ne seront pas présentées ci-après.

La liste des espèces avérées est présentée en **annexe 8**.

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

❖ Gîtes

Sur la zone d'étude, des **gîtes arboricoles** ont été relevés comme potentiels pour les chiroptères. Ces arbres présentent des micro-cavités (type bourrelets cicatricielles, trous de pic), fissures et écorces décollées. Ces arbres sont jugés fortement potentiels en gîte pour des espèces de chiroptères arboricoles telles que la Pipistrelle de Nathusius ou encore la Pipistrelle pygmée.



Écorces décollées, fissures et cavités, gîtes potentiels pour les chiroptères arboricoles/fissuricoles

P. LAMY, 23/05/2018, Aubagne (13)

❖ Zones de chasse

En termes de zone de chasse, majoritairement **la large lisière arborée** avec des zones semi-ouvertes (parcs type pelouse) situées sur les berges de l'Huveaune, présente un intérêt pour la chasse des chiroptères du secteur.

En effet, le **cours d'eau de l'Huveaune** constitue une zone de chasse importante pour les chiroptères, puisqu'il offre à la fois un point d'abreuvement mais également une source alimentaire riche (productivité entomologique).

Partie 2 : Etat actuel de la Biodiversité



Zones favorables à la chasse et au transit des chiroptères du secteur

P. LAMY, 23/05/2018, Aubagne (13)

❖ Zones de transit

Aucun corridor de transit majeur n'a été relevé sur la zone d'étude.

Un **corridor principal** a été référencé, il s'agit du linéaire du **cours d'eau de l'Huveaune** qui constitue la zone d'étude, utilisé par les chiroptères pour leurs déplacements journaliers mais également pour leurs activités de chasse. Quelques corridors secondaires ont aussi été référencés.



Zone principale favorable au transit et à la chasse pour les chiroptères du secteur

P. LAMY, 23/05/2018, Aubagne (13)

1.10.2. Espèces à enjeu local de conservation très fort

■ **Espèces avérées**

Aucune espèce de mammifère à enjeu local de conservation très fort n'a été avérée.

■ Espèces fortement potentielles



Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817)

Protection	PN	UICN France	VU	Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2
------------	----	-------------	----	---------------------	--------------------

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements de PACA (principalement à des altitudes inférieures à 600 m). Quelques importantes colonies de reproduction et d'importance nationale sont connues sur le département des Bouches-du-Rhône, le Tunnel du canal des Alpilles (plusieurs milliers d'individus), la grotte d'Entraigues (83) (8000 individus). Mais plusieurs noyaux de population ont disparu après désertion de gîtes souterrains. Les Bouches-du-Rhône rassemblent également 3 gîtes de transit et d'hibernation importants (Carrière à St Rémy de Provence, Mines de St Chamas et la Grotte des Espagnols). Les canaux du Verdon constituent également un gîte d'hibernation d'importance (ONEM/ GCP 2008). Les effectifs connus par comptage de colonie sont de 20000 pour la région (2014).

Dans la zone d'étude :

Citée dans le site Natura 2000 suivant : FR9301603 « Chaîne de l'Etoile-Massif du Garlaban ».

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est potentielle en transit et en chasse sur le cours d'eau et à proximité des berges de l'Huveaune.

Importance de la zone d'étude : Faible

1.10.3. Espèces à enjeu local de conservation fort

■ Espèces avérées

Aucune espèce de mammifère à enjeu local de conservation très fort n'a été avérée.

■ Espèces fortement potentielles



Grand murin *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)

Petit murin *Myotis blythii* (Tomes, 1857)

Protection	PN	UICN France	LC/NT	Autre(s) statut (s)	DH2, DH4, BE2, BO2
------------	----	-------------	-------	---------------------	--------------------

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Grand murin : En PACA, on le retrouve très fréquemment en colonie mixte avec le Petit Murin mais le Grand Murin semble beaucoup plus rare.

Petit murin : En PACA, l'espèce est relativement commune. Toutefois, ses populations restent fragiles en raison de la concentration des effectifs sur très peu de gîtes. (GCP 2009).

Ces deux espèces ont une morphologie très proche et il est très complexe de différencier ces deux espèces sur la base de leurs émissions ultrasonores en raison de nombreuses similitudes. Il a de plus été démontré (Berthier P., Excoffier L., Ruedi M., 2006) que ces deux espèces pouvaient s'hybrider, ce qui ajoute encore à la complexité.

Dans la zone d'étude :

Citée dans le site Natura 2000 suivant : FR9301603 « Chaîne de l'Etoile-Massif du Garlaban » (pour le Petit murin).

Au sein de la zone d'étude, les deux espèces sont potentielles en transit et en chasse sur le cours d'eau et à proximité des berges de l'Huveaune.

Importance de la zone d'étude : Faible

1.10.4. Espèces à enjeu local de conservation modéré

■ Espèces avérées



Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825)

Protection	PN	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2		

Répartition mondiale Répartition mal connue, paléarctique occidental depuis les îles Britanniques, jusqu'en Europe centrale et au Proche-Orient.

Partie 2 : Etat actuel de la Biodiversité

Répartition française Répartition mal connue, bien représentée en région méditerranéenne, vallée du Rhône et plaine du Rhin.

Habitats d'espèce, écologie Principalement en plaine et colline, et liée aux zones humides. Utilise des gîtes arboricoles ou anthropiques (parfois gîtes souterrains). Se nourrit majoritairement de diptères aquatiques et chasse en moyenne à 1,7km de son gîte.

Menaces Modifications et exploitation des milieux forestiers, disparition de sites de reproduction, développement de l'énergie éolienne, démoustication, et banalisation des milieux naturels (notamment zones humides).



Colonie de Pipistrelle pygmée sous un pont
J. PRZYBILSKI, ECO-MED

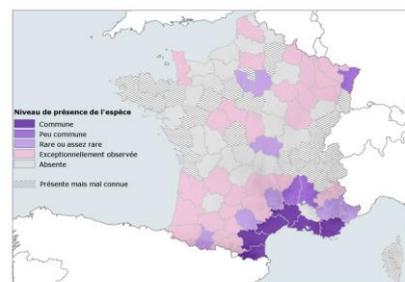
Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, la Pipistrelle pygmée est commune à très commune (en Camargue) dans les départements côtiers (Bouches-du-Rhône, Var) mais relativement plus rare dans les autres.

Dans la zone d'étude :

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en transit sur le cours d'eau et à proximité des berges de l'Huveaune, et en gîte potentiel dans les arbres recensés.



Répartition française
d'après Arthur et Lemaire 2009

Importance de la zone d'étude : Modérée

■ **Espèces fortement potentielles**



Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)

Protection	PN	UICN France	NT	Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2
------------	----	-------------	----	---------------------	---------------

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est commune et contactée dans l'ensemble des départements. Comme pour la majorité des espèces arboricoles, aucun gîte de reproduction n'est à ce jour connu.

Enfin, la synthèse de la SFEPM concernant la mortalité liée aux éoliennes en France indique que 12 individus de Noctule de Leisler ont été retrouvés morts dans des parcs éoliens de la région, soit près de 30% de la moyenne française (DUBOURG-SAVAGE M.-J., 2014).

Dans la zone d'étude :

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est fortement potentielle en transit et en chasse sur le cours d'eau et à proximité des berges de l'Huveaune, et en gîte potentiel dans les arbres recensés.



Sérotine commune *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)

Protection	PN	UICN France	DD	Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2
------------	----	-------------	----	---------------------	---------------

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est connue dans tous les départements mais reste contactée moins fréquemment que la Noctule de Leisler par exemple.

Dans la zone d'étude :

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est fortement potentielle en transit et en chasse sur le cours d'eau et à proximité des berges de l'Huveaune.



Molosse de Cestoni *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814)

Protection	PN	UICN France	LC	Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2
------------	----	-------------	----	---------------------	---------------

Contexte local
Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est présente sur l'ensemble des départements. Des colonies de reproductions sont connues sur la commune de Nice, mais l'une d'elles a connu de grosses pertes les dernières années (de 300 à 70 individus) (GCP, 2014).

Dans la zone d'étude :

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est potentielle en transit et en chasse sur le cours d'eau et à proximité des berges de l'Huveaune.


Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839)

Protection	PN	UICN France	NT	Autre(s) statut (s)	DH4, BE2, BO2
-------------------	----	--------------------	----	----------------------------	---------------

Espèce identifiée comme prioritaire pour le Plan National d'Action Chiroptères 2016-2025.

Contexte local
Dans le secteur d'étude :

La Pipistrelle de Nathusius est assez localisée en région PACA, essentiellement sur les départements côtiers et en plaine. Quelques données la mentionnent dans les Hautes-Alpes et dans le Vaucluse (ONEM 2015). La Camargue rassemble une importante population reproductrice. (GCP 2009)

Dans la zone d'étude :

Au sein de la zone d'étude, l'espèce est fortement potentielle en transit et en chasse sur le cours d'eau et à proximité des berges de l'Huveaune, et en gîte potentiel dans les arbres recensés.

1.10.5. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Pipistrelle de Kuhl <i>(Pipistrellus kuhlii)</i>	Modérée	PN, DH4, BO2, BE3	Avérée en transit et en chasse et potentielle en gîte dans les arbres recensés et bâtis à proximité de la zone d'étude
-	Pipistrelle commune <i>(Pipistrellus pipistrellus)</i>	Modérée	PN, DH4, BO2, BE3	Avérée en transit et en chasse et potentielle en gîte dans les arbres recensés et bâtis à proximité de la zone d'étude

1.10.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux mammifères



Carte 16 : Enjeux relatifs aux mammifères

2. ANALYSE ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

2.1. Synthèse des enjeux par groupe biologique



Habitats naturels

La zone d'étude se compose de milieux fortement anthropisés autour de la **ripisylve de l'Huveaune**. Cette dernière, présente un enjeu local de conservation fort et se trouve en mauvais état de conservation.



Flore

Concernant la flore, **aucune espèce présentant un enjeu local de conservation et/ou étant protégée n'a été avérée** au sein de la zone d'étude. Il est cependant important de noter la présence de plusieurs espèces à caractère envahissant comme l'Herbe de la Pampa, le Robinier faux-acacia, la Canne de Provence et la Lampourde d'Italie.



Zones humides

À l'issue des prospections de terrain et selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009, aucune zone humide n'a été avérée en bordure de l'Huveaune. Selon la note ministérielle du 26 juin 2017 à la suite de la décision du Conseil d'état dans son arrêt du 22 février 2017, **aucune zone humide n'est avérée au sein de la zone d'étude**.



Invertébrés ou insectes

Concernant les insectes, bien que dégradée et rudéralisée, la zone d'étude présente une diversité entomologique correcte en particulier au niveau du cours d'eau et de la ripisylve. Ainsi, la zone d'étude abrite un cortège inféodé aux milieux aquatiques et humides avec notamment une richesse odonatologique notable ainsi qu'un cortège de milieux ouverts méditerranéens.

Parmi ces espèces, aucune ne représente un enjeu local de conservation significatif (faible, modéré, fort, très fort) ou ne revêt de statut réglementaire (espèces protégées) et aucune espèce à enjeu notable n'a été jugée comme fortement potentielle.



Poissons

Malgré la présence d'habitats aquatiques favorables à l'alimentation, à la reproduction et au refuge de la faune piscicole, **aucune espèce de poisson à enjeu n'est fortement potentielle au sein de la zone d'étude**.



Amphibiens

La zone d'étude s'avère **peu favorable à la présence et à la reproduction d'amphibiens**. La Grenouille rieuse est avérée dans la zone d'étude. Celle-ci ne présente pas d'enjeu de conservation en raison de son caractère exotique.



Reptiles

La zone d'étude semble peu favorable à la présence d'un cortège herpétologique diversifié. Seuls le **Lézard des murailles** (enjeu faible) et la **Tarente de Maurétanie** (enjeu très faible) sont avérés au sein de la zone d'étude. Aucune espèce de reptile à enjeu local de conservation fort ou modéré n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.



Oiseaux

Concernant les oiseaux, 14 espèces avérées utilisent la zone d'étude et sa périphérie. Parmi ces espèces, deux présentent un enjeu local de conservation notable, le **Martin-pêcheur d'Europe**, espèce à enjeu local de conservation modéré et le **Héron cendré**, espèce à enjeu local de conservation faible.

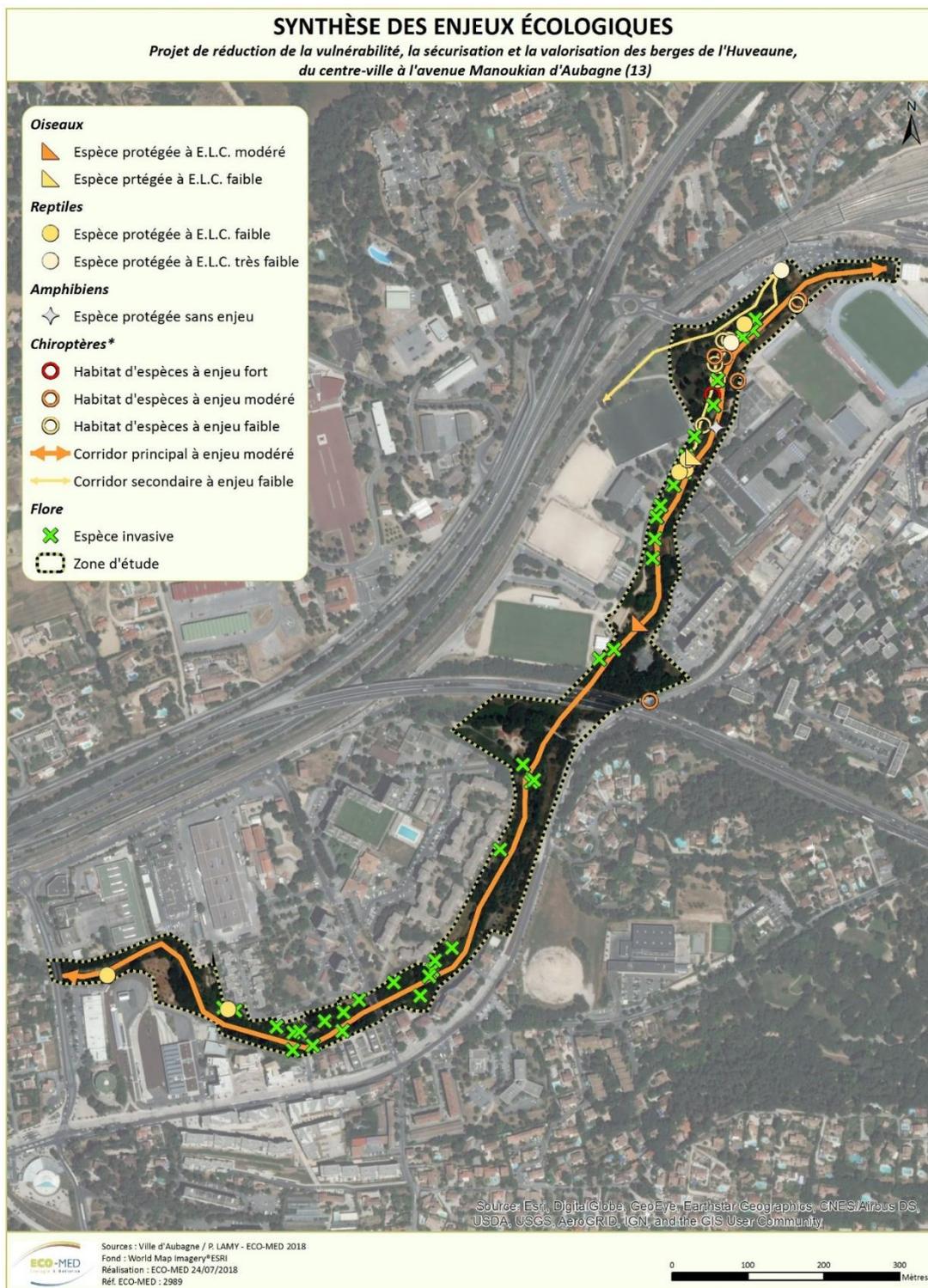
Ces espèces utilisent le cours d'eau de l'Huveaune probablement pour s'alimenter voire se reposer. Toutefois, aucune d'entre elles ne semble s'y reproduire.



Mammifères

Concernant les chiroptères, une espèce à enjeu modéré (**Pipistrelle pygmée**) et deux espèces à faible enjeu (**Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle commune**) ont été avérées dans les zones les plus favorables pour le transit et la chasse. De plus, une espèce à enjeu de conservation très fort (**Minioptère de Schreibers**), un groupe d'espèces à enjeu fort (**Grand/Petit murin**), quatre espèces à enjeu modéré (**Molosse de Cestoni, Sérotine commune, Pipistrelle de Nathusius et Noctule de Leisler**) et deux espèces à faible enjeu (**Vespère de Savi, Murin de**

Daubenton) ont été jugées fortement potentielles dans les zones favorables en transit et en chasse. La grande majorité de la zone d'étude présente un **enjeu modéré à faible** pour les chiroptères (zone de chasse et de gîte modéré). L'intérêt principal va se situer au niveau du **cours d'eau de l'Huveaune et sa ripisylve** pouvant constituer un corridor principal de déplacement et des zones de chasse favorables.



Carte 17 : Synthèse des enjeux au sein de la zone d'étude

2.2. Approche fonctionnelle

La zone d'étude se trouve au sein de la vallée de l'Huveaune, à l'ouest de la commune d'Aubagne. Elle correspond à une portion du fleuve l'Huveaune en mauvais état de conservation par sa proximité avec les infrastructures urbaines et l'utilisation anthropique forte de ses abords directs. De plus, les continuités écologiques sont considérées comme mauvaises en amont par la présence du centre-ville d'Aubagne, et bonne en aval de par la présence continue de la ripisylve.

PARTIE 3 : EVALUATION DES IMPACTS

3. METHODES D'EVALUATION DES IMPACTS

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

Tableau 8. Critères de prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts

	Enjeu local de conservation					
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul
Présence avérée	oui	oui	oui	oui	non*	non*
Potentialité forte	oui	oui	oui	non*	non*	non*

Oui : prise en compte dans l'évaluation des impacts

Non : non prise en compte dans l'évaluation des impacts

* : Sauf espèce protégée

Pour évaluer les **impacts** et leur intensité, ECO-MED procédera à une analyse qualitative et quantitative. Cette appréciation est réalisée à dire d'expert car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

- **liés à l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **liés au projet** : nature des travaux, modes opératoires, périodes d'intervention, etc.

De ces facteurs, on détermine un certain nombre de critères permettant de définir l'impact :

- *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
- *Type d'impact* : direct / indirect
- *Durée d'impact* : permanente / temporaire
- *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale
- *Localisation d'impact* : au sein de l'assiette du projet ou à ses abords le plus souvent
- *Intensité d'impact* : très forte, forte, modérée, faible, très faible

Après avoir décrit les impacts, il convient d'évaluer leur importance en leur attribuant une valeur. ECO-MED utilisera une échelle de valeur semi-qualitative à 6 niveaux principaux :

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

**Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité.*

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

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

N.B. : Les espèces qui ne sont pas abordées ci-dessous et qui figurent pourtant en annexes n'ont pas fait l'objet d'une évaluation détaillée des impacts en raison de l'enjeu zone d'étude très faible qu'elles constituent. L'impact global sur ces espèces est jugé tout au plus « très faible » et ne justifie pas la mise en place de mesures spécifiques bien qu'elles puissent par ailleurs bénéficier de celles proposées pour d'autres.

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

4.1. Description succincte du projet et de ses alternatives (variantes)

Le projet consiste en une reprise des berges de l'Huveaune au niveau de la commune d'Aubagne afin d'améliorer l'écoulement et de diminuer la vulnérabilité du secteur aux inondations.

La présentation détaillée du projet et la carte du plan de masse de ce dernier sont présentés ci-avant dans la partie « 1. 2. Description détaillée du projet ».

4.2. Description des effets pressentis

Dans un premier temps des effets négatifs immédiats seront générés par :

- La destruction et l'altération d'habitats d'espèces (chasse, transit et gîte) ;
- Du dérangement avec la présence permanente d'ouvriers.

A l'issue des travaux l'objectif est d'améliorer la fonctionnalité du milieu et donc de renaturer l'ensemble du secteur. Cet objectif permet d'envisager une amélioration de la qualité du milieu et l'augmentation de l'attractivité pour la faune à un horizon plus ou moins long.

Ces effets se traduisent par des impacts, plus ou moins accentués suivant l'habitat ou l'espèce considérés.



Carte 18 : Synthèse des enjeux et projet

4.3. Impacts bruts du projet sur les habitats



Carte 19 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels

Le mauvais état de conservation de la ripisylve et la nature du projet permettent de juger des impacts faibles sur les habitats naturels. En effet, la perte de surface induite est alors compenser par sa restauration faisant partie intégrante du projet.

Tableau 9. Impacts bruts du projet sur les habitats

Habitat concerné	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction surfacique 2 : Dégradation temporaire lors des travaux				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Boisement riverain de Frênes à feuilles étroites (Code EUNIS : G1.33)	Fort	1 (0,6ha)	Direct	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls
		2 (0,6 ha)	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Huveaune (Code EUNIS : C2.3)	Fort	2	Indirect	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls

4.4. Impacts bruts du projet sur les zones humides

Concernant le présent projet, aucune zone humide n'a été avérée. Ainsi, aucun impact sur les zones humides n'est attendu.

4.5. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire

Aucun impact brut n'est attendu sur la flore par l'absence d'enjeux écologiques avérés lors des prospections ou jugés comme potentiellement présents au sein de la zone d'étude.

4.6. Impacts bruts du projet sur les invertébrés

Aucun impact brut n'est attendu sur les invertébrés par l'absence d'enjeux écologiques avérés lors des prospections ou jugés comme potentiellement présents au sein de la zone d'étude.

4.7. Impacts bruts du projet sur les poissons

Aucune espèce à enjeu n'a été avérée au sein de la zone d'étude, et seul le Blageon, qui relève d'un enjeu zone d'étude faible, reste potentiel. Trois types d'impacts sont attendus sur ce groupe taxonomique :

1. Destruction directe d'individus lors des travaux ;
2. Destruction d'habitats de reproduction et d'alimentation lors du remblaiement du fleuve dans le cadre du dévoiement de son cours ;
3. Altération d'habitats de reproduction et d'alimentation situés en aval de la zone de travaux par colmatage du substrat par dépôt de matières fines remobilisées ;

La population potentiellement en place localement est de faible densité, de sorte que l'évaluation des effets du chantiers sur la destruction d'individus (item 1) reste faible. Il semblerait par ailleurs que l'espèce soit en régression à l'échelle du linéaire principal de l'Huveaune, probablement en lien avec l'aggravation des conditions d'étiage estival et l'altération du régime thermique qui en découle (réchauffement des eaux).

L'habitat de reproduction de l'espèce au sein de la zone d'étude est déjà fortement dégradé (déficit d'éléments granulométriques de taille moyenne, colmatage très important par les limons). Ainsi, l'altération d'habitats de reproduction et d'alimentation (item 3) viendra aggraver la situation existante. L'impact est donc évalué à modéré, en raison d'un linéaire concerné étendu dans l'espace. La destruction de l'habitat, qui concerne un linéaire d'environ 275 m, sera quant à elle compensée au moins numériquement par la reconstitution du matelas alluvial au sein du nouveau tracé. L'impact est donc considéré comme très faible.

Ainsi, les impacts bruts globaux du projet sur le Blageon sont jugés faibles.

Tableau 10. Impacts bruts du projet sur les poissons

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement	Evaluation globale
		1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation 3 : Altération d'habitats de reproduction et d'alimentation							
		Nature	Type	Durée	Portée				
Blageon* (<i>Telestes souffia</i>)	Faible	1	Direct	Permanente	Locale	-	Faibles (Négatif)	Faibles (Positif)	Faibles (négatif)
		2	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles (Négatif)		
		3	Indirect	Temporaire	Etendue	--	Modérés (Négatif)		

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

4.8. Impacts bruts du projet sur les amphibiens



Carte 20 : Localisation des emprises du projet sur les amphibiens

Une unique espèce d'amphibiens a été avérée lors des prospections de 2018, la Grenouille rieuse. Cependant, cette espèce ne présente aucun enjeu de conservation et ne revêt donc pas de prise en compte particulière dans le cadre de l'analyse des impacts.

Le Crapaud épineux est jugé potentiel, avec un EZE Faible. Néanmoins, les impacts semblent toutefois limités sur cette espèce et évalués à très faibles lors de la phase de travaux puis nul une fois ceux-ci achevés. Ils se résument en 4 types :

- Destruction de quelques individus
- L'altération de l'habitat de reproduction qui se traduit par l'Huveaune
- La destruction de l'habitat terrestre, traduit par les berges de l'Huveaune majoritairement
- La pollution du cours d'eau dans le cas de fuites accidentelles de produits chimiques

Tableau 11. Impacts bruts du projet sur les amphibiens

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Altération d'habitat de reproduction 3 : Destruction/altération de l'habitat terrestre 4 : Pollution de l'habitat aquatique						
		Nature	Type	Durée	Portée			
Crapaud épineux* (<i>Bufo spinosus</i>)	Faible	1 (2-3 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		2 (0,2 ha)	Direct	Temporaire	Locale	-		
		3 (0,2 ha)	Direct	Temporaire	Locale	-		
		4	Direct	Temporaire	Locale	-		

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

4.9. Impacts bruts du projet sur les reptiles



Carte 21 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles

Deux espèces de reptiles furent avérées en 2018 : le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie. Elles partagent toutes les deux une écologie assez semblable à savoir un fort caractère anthropophile qui leur confère une souplesse écologique importante. C'est en considérant cet aspect que les impacts bruts sont évalués à très faibles, étant donné que ces deux reptiles pourront toujours exploiter la zone même lors des travaux. Une fois ceux-ci achevés, il ne fait aucun doute qu'elles coloniseront rapidement la zone.

Les impacts bruts sont donc de deux natures :

- Destruction d'individus lors des travaux ;
- Altération d'habitat nodal.

Tableau 12. Impacts bruts du projet sur les reptiles

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Altération d'habitat nodal				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Lézard des murailles* (<i>Podarcis muralis</i>)	Faible	1 (3-5 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		2	Direct	Temporaire	Locale	-		
Tarente de Maurétanie* (<i>Tarentola mauritanica</i>)	Très faible	1 (3-5 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		2	Direct	Temporaire	Locale	-		

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

4.10. Impacts bruts du projet sur les oiseaux



Carte 22 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux

Les travaux liés à la sécurisation des berges de l’Huveaune engendreront un dérangement sur les différentes espèces d’oiseaux qui exploitent ce cours d’eau essentiellement lors de leurs recherches alimentaires.

En effet, deux espèces remarquables à enjeu local de conservation notable ont été avérées en alimentation au sein du cours de l’Huveaune concerné par l’emprise du projet. Il s’agit du Martin-pêcheur d’Europe (ELC modéré à et du Héron cendré (ELC faible).

Au regard du statut biologique des espèces avérées et de l’importance jugée faible de la zone de projet pour ses dernières, le projet occasionnera uniquement un dérangement en phase travaux sur ces deux espèces, induisant **un impact jugé faible pour le Martin-pêcheur d’Europe et le Héron cendré**.

Notons qu’en phase d’exploitation/fonctionnement, aucun dérangement supplémentaire à ceux existant n’est considéré.

Tableau 13. Impacts bruts du projet sur les oiseaux

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Ensemble du cycle vital				Intensité de l’impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d’exploitation/de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Martin-pêcheur d’Europe* <i>(Alcedo atthis)</i>	Modéré (alimentation)	1	Direct	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls
Héron cendré* <i>(Ardea cinerea)</i>	Faible (alimentation)	1	Direct	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

4.11. Impacts bruts du projet sur les chiroptères



Carte 23 : Localisation des emprises du projet sur les chiroptères

Le projet est susceptible d'impacter les chiroptères à différents niveaux en phase de travaux :

- La destruction de gîtes favorables et risque de destruction d'espèces protégées en gîte : Bien que le projet soit conçu de manière à conserver un maximum la végétation en place, un nombre important d'arbres existants doivent être abattus pour les besoins du chantier. En effet, l'emprise des terrassements couvre une partie importante du parc de la Botte avec des déblais d'une profondeur souvent trop importante pour la conservation de certains arbres. **11 gîtes arboricoles** sont susceptibles d'être touchés par l'emprise du projet dont 1 à enjeu fort et 4 à enjeu modéré. Sur les 11 arbres, au moins 6 seront touchés. Cette destruction de gîte peut être à l'origine de **destruction d'individus en gîte lors des travaux**. Cet impact est **jugé à fort** pour les espèces arboricoles.
- Le dérangement de chauves-souris en gîte : Les travaux sont susceptibles d'engendrer un dérangement d'individus en gîte dans les arbres potentiels ou dans l'ouvrage d'art à enjeu modéré présent à proximité immédiate. En effet, ils engendreront une pollution sonore et paysagère. La modification des habitats pourra déranger les espèces gîtant dans le secteur (risque de prédation plus important, baisse des ressources alimentaires, ...). Cet impact est évalué à **faible** car les chauves-souris sont déjà habituées aux dérangements humains et à la pollution sonore.
- La discontinuité des corridors de transit : Les arbres présents dans l'emprise des terrassements dont la préservation est impossible seront abattus et dessouchés. Une estimation des arbres à abattre a pu être réalisée en 2021, portant à 215 le nombre d'arbre abattu dont certains matures (20% avec un diamètre supérieur à 50 cm). De ce fait, le site va subir de grandes modifications paysagères. Les linéaires arborés de transit seront fragmentés par le projet rendant compliqué le déplacement de chauves-souris notamment celles lucifuges. En effet, le secteur a déjà subi de nombreuses artificialisations. Le reste de ripisylve sert de zone refuge pour les chauves-souris notamment pour le transit et la chasse d'espèces vulnérables. Cet impact est jugé à **modéré** pour les espèces gîtant dans le secteur ou aux capacités de déplacement limitées, et très dépendantes des structures linéaires pour le transit. Il est **faible à très faible** pour les espèces pouvant s'en affranchir.
- La destruction d'habitats de chasse : En réduisant le boisement qui sert de zone refuge au sein de l'agglomération, les travaux vont engendrer temporairement une destruction des terrains de chasse des chiroptères. Les **impacts bruts en phase de travaux sur les chiroptères sont jugés modérés à faibles** : modérés pour les espèces pouvant gîter au sein de la zone d'étude avec des effectifs supérieurs à 5-10 individus et en période de reproduction ou d'hibernation.

A terme, le projet de revalorisation des berges est susceptible d'être bénéfique pour les chauves-souris. C'est pour cette raison que l'impact est important en phase travaux et jugé globalement à faible post-travaux voire très faible/nul à partir de plusieurs années. Aucun dérangement supplémentaire à ceux existant n'est considéré sauf en cas d'installation de lumières artificielles qui viendront effaroucher les espèces lucifuges et perturber les habitats de chasse limitrophes.

Tableau 14. Impacts bruts du projet sur les chiroptères

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Impacts bruts 1 : destruction de gîtes favorables et risque de destruction d'espèces protégées en gîte 2 : Dérangement de chauves-souris en gîte 3 : Discontinuité des corridors de transit 4 : Destruction d'habitats de chasse				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Minioptère de Schreibers* (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	Très fort (Transit et chasse)	3	Indirect	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Grand Murin* (<i>Myotis myotis</i>)	Fort (Transit et chasse)	1	Direct	Permanente	Locale	-	Modérés	Très faibles
		2	Indirect	Temporaire	Régionale	-		
Petit Murin* (<i>Myotis blythii</i>)	Fort (Transit et chasse)	1	Direct	Permanente	Locale	-	Modérés	Très faibles
		2 (4 ha)	Indirect	Temporaire	Régionale	-		
Noctule de Leisler* (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Modéré (Transit, chasse et gîte)	1	Direct	Permanente	Locale	-	Forts	Faibles
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Sérotine commune * (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Modéré (Transit, chasse et gîte)	1	Direct	Permanente	Locale	-	Forts	Faibles
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		

Partie 3 : Evaluation des impacts

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Impacts bruts 1 : destruction de gîtes favorables et risque de destruction d'espèces protégées en gîte 2 : Dérangement de chauves-souris en gîte 3 : Discontinuité des corridors de transit 4 : Destruction d'habitats de chasse				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Molosse de Cestoni* (<i>Tadarida teniotisi</i>)	Modéré (Transit, chasse)	3	Indirect	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Pipistrelle de Nathusius* (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Modéré (Transit, chasse et gîte)	1	Direct	Permanente	Locale	-	Forts	Faibles
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Pipistrelle pygmée* (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Modéré (Transit, chasse et gîte)	1	Direct	Permanente	Locale	-	Forts	Faibles
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Pipistrelle de Kuhl* (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	Faible (Transit, chasse et gîte)	1	Direct	Permanente	Locale	-	Forts	Faibles
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		

Partie 3 : Evaluation des impacts

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		1 : destruction de gîtes favorables et risque de destruction d'espèces protégées en gîte 2 : Dérangement de chauves-souris en gîte 3 : Discontinuité des corridors de transit 4 : Destruction d'habitats de chasse						
		Nature	Type	Durée	Portée			
Pipistrelle commune* (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Faible (Transit, chasse et gîte)	1	Direct	Permanente	Locale	-	Forts	Faibles
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Murin de Daubenton* (<i>Myotis daubentonii</i>)	Faible (Transit, chasse et gîte)	1	Direct	Permanente	Locale	-	Forts	Faibles
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Vespère de Savi* (<i>Hypsugo savii</i>)	Faible (Transit, chasse)	3	Indirect	Temporaire	Locale	-	Modérés	Très faibles
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

5. BILAN DES IMPACTS NOTABLES PRESENTIS DU PROJET

5.1. Habitats naturels et espèces

Pour la flore et les invertébrés aucune espèce à enjeu ne subira d'impact.

Pour les poissons, les impacts bruts globaux sont jugés faibles pour le Blageon, espèce potentielle à enjeu faible. En effet, les impacts négatifs sont considérés comme faibles par l'altération de l'habitat d'alimentation et de reproduction de l'espèce, déjà dégradés.

Concernant la batrachofaune, une unique espèce sans enjeu de conservation a été avérée, la Grenouille rieuse. Une seconde, le Crapaud épineux, est jugé potentiel sur le tronçon étudié. Néanmoins, les impacts bruts ne sont pas de nature à venir mettre en péril les espèces localement et sont donc évalués à très faibles lors des travaux et nuls une fois achevés.

A l'instar des amphibiens, les deux seules espèces de reptiles avérées à savoir le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie, sont ubiquistes et suffisamment résilients pour ne pas subir un dérangement réellement impactant. De plus, la souplesse écologique dont font preuve ces deux reptiles rend la recolonisation de la zone certaine une fois les travaux achevés. Ces raisons induisent une évaluation des impacts bruts jugée très faible.

L'emprise du projet et notamment le cours d'eau de l'Huveaune se trouve fréquentée pour les recherches alimentaires de deux espèces remarquables, le Martin-pêcheur d'Europe et le Héron cendré. Au regard de l'utilisation marginale de la zone de projet pour les recherches alimentaires de ces deux espèces, le projet engendrera seulement un dérangement de ces espèces en phase travaux induisant **un impact jugé faible pour le Martin-pêcheur d'Europe et le Héron cendré.**

Enfin, au sein des mammifères, ce sont principalement les chiroptères qui représentent les enjeux. Les impacts directs du projet sur ce groupe taxonomique, consistent principalement en la perte de 6 arbres-gîtes temporaires et d'habitat de chasse ou de transit. Les **niveaux d'impacts sont forts pour les espèces arboricoles (Murin de Daubenton, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Sérotine commune) et modérés à faibles pour les autres espèces.**

5.2. Fonctionnalités écologiques

Concernant les fonctionnalités écologiques le projet produira des impacts jugés très faibles car temporaires. Ainsi, au vu de la faible naturalité actuelle de la zone et l'objet du projet, visant à restaurer la naturalité du secteur, des impacts positifs sur le moyen terme sont attendus.

L'ensemble de ces éléments d'impacts est synthétisé dans les tableaux de bilan en fin de rapport (cf. partie 5).

PARTIE 4 : PROPOSITIONS DE MESURES D'ATTENUATION

6. APPROCHE METHODOLOGIQUE

L'article L.122-3 du Code de l'Environnement prévoit plusieurs types de mesures qui doivent être précisées dans l'étude d'impact «...*les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les incidences négatives notables sur l'environnement...*».

Les **mesures d'atténuation** qui visent à limiter les impacts négatifs d'un projet comprennent les mesures d'évitement et les mesures de réduction.

La mise en place des **mesures d'évitement** correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Ces mesures permettront d'éviter les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés. Elles sont à privilégier.

Les **mesures de réduction** interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.

Les mesures d'atténuation consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement. Les modifications peuvent porter sur trois aspects du projet :

- sa conception ;
- son calendrier de mise en œuvre et de déroulement ;
- son lieu d'implantation.

7. MESURES D'ATTENUATION

Les mesures d'évitement et de réduction peuvent être de plusieurs types :

- **Evitement/réduction amont**, permettant d'aboutir à la variante retenue,
- **Evitement/réduction géographique**, une fois la variante retenue, il s'agit par exemple d'un balisage et d'un évitement d'une station protégée,
- **Evitement/réduction technique**, comme ne pas utiliser de produit phytosanitaire,
- **Evitement/réduction temporel**, comme le calendrier de travaux.

7.1. Mesures d'évitement

■ Mesure E1 : Evitement des arbres potentiellement favorables aux gîtes des chiroptères arboricoles

Onze arbres présentant des cavités ou des structures particulières potentiellement favorables au gîte des chiroptères arboricoles (Pipistrelles, Noctule de Leisler, Murin de Daubenton, ...). ont été identifiés au sein de l'emprise du projet.

Sachant que ces espèces de chiroptères utilisent un réseau d'arbres comme gîtes, toute cavité d'arbre est propice à l'installation d'individus et est susceptible d'être occupée. Afin d'éviter tout risque d'individus lors de l'abattage des dits arbres, il est proposé de les conserver lors des travaux de restauration des berges de l'Huveaune afin de maintenir la possible attractivité du site pour le gîte de certaines espèces de chiroptères arboricoles. Cela permettra de réduire significativement les impacts du projet sur ce groupe d'espèces remarquables.

7.2. Mesures de réduction

■ Mesure R1 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces

Espèces concernées : oiseaux, mammifères

Concernant les oiseaux, la sensibilité est plus élevée en période de nidification que lors des autres périodes du cycle biologique (migration, hivernage, etc.). De façon générale également, cette **période de nidification s'étend du mois d'avril** pour les espèces les plus précoces **à la fin du mois de juillet** pour les espèces les plus tardives. Aussi, il est préconisé de ne pas débiter les travaux de sécurisation des berges à cette époque de l'année, ce qui entraînerait une possible destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants) d'espèces à enjeu et/ou protégées et un dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction.

Notons que cette mesure permettra également d'assurer une période de quiétude appréciée par les espèces nicheuses extérieures à la zone de projet mais venant s'alimenter *in situ* comme le Martin-pêcheur d'Europe et le Héron cendré, espèces remarquables avérées en alimentation au sein de la zone de projet.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique vis-à-vis des oiseaux				Reproduction								

Période sans sensibilité notable
Période pendant laquelle des précautions sont à prendre en considération
Période sensible

Concernant les chiroptères, les périodes les plus sensibles sont la période printanière et estivale (d'avril à août) durant laquelle les chauves-souris mettent bas et élèvent leurs jeunes ainsi que la période hivernale où elles hibernent. Il conviendra donc d'éviter en priorité cette période lors des travaux de défrichage qui vont toucher les habitats de chasse et de transit.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité écologique vis-à-vis des chiroptères/mammifères				Hibernation				Mise bas, élevage et émancipation de jeunes				

Période sans sensibilité notable
Période pendant laquelle des précautions sont à prendre en considération

Période sensible

Ainsi, au vu des enjeux et de leur sensibilité calendaire, les travaux de libération des emprises débuteront entre les mois de septembre et novembre.

■ **Mesure R2 : Pose de système anti-retour en automne sur les arbres gîtes identifiés dans l'emprise du projet**

Cette mesure consiste à équiper les arbres n'ayant pu être évités dans le cadre de la mesure d'évitement n°1 décrite ci-avant, d'un système anti-retour permettant ainsi aux chiroptères potentiellement présents de quitter les cavités d'arbres après la pose de ce système mais pas d'y pénétrer à nouveau et éviter ainsi tout risque de destruction d'individus lors de la coupe ultérieure des dits arbres gîtes.

Afin de limiter les impacts, des contrôles et mesures seront mis en place sur chaque arbre présent possédant des cavités favorables aux chauves-souris. Ces interventions auront lieu pendant la période la moins impactante possible pour les chauves-souris et l'avifaune c'est-à-dire de fin-août à fin octobre.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Chiroptères	Hibernation					Mise Bas et Elevage des jeunes					Hibernation	
Avifaune				Nidification								

Sensibilité écologique vis-à-vis des chiroptères et de l'avifaune

• **Phase 1 : Audit préalable à l'abattage :**

Les arbres concernés par la mesure feront l'objet d'un audit par un chiroptérologue avant leur abattage, afin d'avérer l'absence ou la présence de chauves-souris lorsque cela est réalisable. Une nacelle positive sera nécessaire ainsi que l'utilisation d'un endoscope pour vérifier l'intérieur des cavités et autres micro-habitats (écorces décollées, branches fendues, etc.). En fonction des observations, plusieurs solutions pourront être appliquées :

- **Cas 1 : Cavités accessibles.** L'ensemble des cavités accessibles seront prospectées avec nacelle positive ou un cordiste. Grâce à un endoscope et une lampe torche, la personne en charge de l'inspection évaluera la potentialité d'accueil.

Si **l'ensemble de la cavité a pu être vérifiée et qu'aucun individu n'a été identifié en gîte**, l'entrée du gîte potentiel sera **colmatée** (journaux, cartons, géotextiles, ...). Ce **système de non-retour (SNR)** permet de s'assurer qu'aucun individu ne puisse venir gîter dans le gîte avant l'abattage.

Si la **cavité n'a pu être investiguée de manière approfondie** et/ou que moins de 5 **individus ont été identifiés en gîte**, un **système anti-retour (SAR)** sera mis en place accompagné d'un contrôle le soir pour évaluer l'efficacité de la mesure (sortie de gîte nocturne). Le système anti-retour permet aux chauves-souris de sortir du gîte sans pouvoir y retourner (cf. schéma ci-dessous). Cette intervention doit avoir lieu a minima **quelques jours avant la date d'abattage prévue**, afin de laisser le temps aux chiroptères de sortir.

Les branches secondaires sans microcavités de la canopée pourront être élaguées (avant avril-mai) afin d'empêcher la présence de passereaux (oiseaux) en période de nidification.

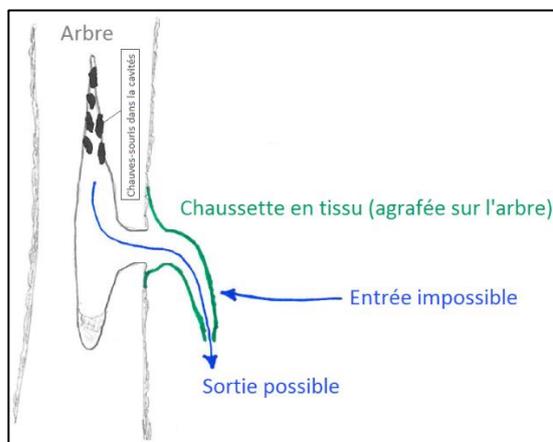


Schéma de principe d'un dispositif « anti-retour »



Illustrations de dispositifs « anti-retour »

J. PRZYBILSKI, 27/08/2015, Codolet (30)

- **Cas 2 : Cavités non accessibles.** Certaines cavités pourront être situées dans le houppier et ne seront pas accessibles à cause de leur hauteur. Ces cavités ne peuvent faire l'objet d'inspections visuelles avec endoscope et de systèmes de non ou anti retours. Ces cavités seront vérifiées la veille de l'abattage par une sortie de gîte réalisée par un chiroptérologue.

Les arbres dont la présence de colonies de chauves-souris (supérieur à 5 individus) a été avérée par endoscope ou par contrôle nocturne, ne pourront pas faire l'objet d'un abattage immédiat. Sachant que les chauves-souris arboricoles changent régulièrement de gîte en fonction des saisons, le pétitionnaire s'engage à attendre le départ naturel des chauves-souris (contrôle nocturne à différente période de l'année) pour abattre l'arbre gîte.

Dans le cas où un rapace nocturne est présent dans un arbre, il faudra attendre la soirée pour qu'il quitte son gîte et que ce dernier soit bouché dans la foulée.

- **Phase 2 : Audit pendant l'abattage :**

Suite à cette opération, l'abattage des arbres pourra être réalisé sous réserve de la bonne application de la marche à suivre proposée ci-après :

Les arbres présentant des cavités à système anti-retour seront abattus, taillés et élagués de manière douce afin de réduire le risque de destruction d'individus. Plusieurs méthodes sont possiblement envisageables pour l'abattage de moindre impact :

Méthode 1 : Elle consiste à saisir l'arbre avec un grappin hydraulique, puis à le tronçonner à la base sans l'ébrancher. Ensuite, l'arbre sera déposé délicatement sur le sol à l'aide du grappin et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détectée) de s'échapper.

Méthode 2 : Elle consiste en un « démontage » de l'arbre (tronçon par tronçon, de haut en bas), sans l'ébrancher. Chaque tronçon devant être posé délicatement au sol à l'aide d'un grappin hydraulique et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détectée) de s'échapper.

La procédure suivante devra être appliquée :

- **Action 1 :** Lors de la coupe, un tronçonnage à la base de la cavité identifiée devra être privilégié afin de permettre le contrôle de la cavité au sol. **Le tronçonnage au-dessus de la cavité devra être proscrit** car les chiroptères utilisent principalement la partie supérieure des cavités pour gîter. En cas de cavité coudée ou non vérifiable dans son intégralité, la branche ou le tronc seront tronçonnés de manière à ne pas endommager la cavité.
- **Action 2 :** Une fois au sol, le tronçon sera inspecté visuellement par un chiroptérologue pour rechercher d'éventuels individus restés en gîte malgré les précautions prises précédemment.



Exemple de contrôle visuel d'un platane



Chauves-souris agglutinées

En cas d'absence de chauve-souris, le tronçon pourra être redécoupé et exporté.

En cas de présence de chauves-souris :

- Le tronçon au sol sera laissé dans une position permettant l'envol des individus pendant 1 heure. En général, pendant ce laps de temps, les individus s'envolent d'eux-mêmes et quittent alors la cavité. Après leur envol, le tronçon peut être découpé ou exporté ;
- Si au bout d'une heure, les individus restent dans la cavité, un sauvetage sera réalisé par un chiroptérologue. Les individus seront attrapés délicatement à l'aide de gants et placés dans une caisse en carton placée dans un lieu tempéré (18-20°C) en attendant le relâché nocturne.

Il est important de souligner, qu'il n'est pas exclu que des chauves-souris puissent être présentes dans d'autres arbres abattus et qui n'auraient pas été ciblés préalablement car les cavités n'étaient pas visibles depuis le sol.

• **Phasages :**

Phasage	Intitulé	Action	Temporalité	Personnel en charge	Moyen et matériel nécessaire
Phase 1	Audit préalable à l'abattage	Vérification des zones de gîtes potentielles au sein des arbres	1 semaine avant abattage	Expert chiroptérologue	Echelle, cordiste, lampe, endoscope
		Pose de système de non-retour et anti-retour			« Chaussette en tissu », agrafeuse murale, journaux, cartons, géotextiles
Phase 2	Audit de chantier	Présence d'un écologue	Le jour du chantier	Expert chiroptérologue	-
	Chantier d'abattage	« Démontage des arbres »		Entreprise en charge de l'abattage	Cordiste-élagueur

	Audit de chantier	Vérification de l'absence de chiroptères au sol		Expert chiroptérologue	Lampe, endoscope
--	-------------------	---	--	------------------------	------------------

■ Mesure R3 : Mise en place de filtre pour les Matières en suspension

Des dispositifs de filtres à matières en suspension seront disposés à l'aval des travaux. Plusieurs configurations seront possibles, en fonction de l'organisation générale du chantier (travaux concomitants sur plusieurs tronçons en même temps, pêche globale sur tout le tronçon ou par petit bout...).

Le dispositif devra être situé à l'amont de zones qui sont susceptibles d'accueillir des poissons, donc leur nombre et position sera fonction des zones de travaux et des pêches / filtres anti-poissons mis en œuvre.

Là aussi, un objectif de résultat est attendu, l'entreprise devant mettre en œuvre les moyens nécessaires à l'abattage des matières en suspension, étant entendu qu'une certaine souplesse doit être prise en compte compte-tenu des difficultés d'efficacité rencontrées dans les chantiers de terrassements rivières, des contraintes de place de ce chantier (impossibilité de prévoir des bassins de décantation, par exemple), et des problématiques de rehausse de niveau d'eau souvent observés en lien avec les filtres.



Exemples de filtres à MES en travaux rivière

■ Mesure R4 : Limitation et adaptation de l'éclairage – évitement de l'effarouchement de certaines espèces de chauves-souris

Aucun éclairage ne sera réalisé le long des lisières arborées du cours d'eau de l'Huveaune. Au niveau des infrastructures accueillant du public (ex : parking, stade, ...), celui-ci sera adapté :

La plupart des chauves-souris sont lucifuges. Les insectes (micro-lépidoptères majoritairement, source principale d'alimentation des chiroptères) attirés par les lumières s'y concentrent, ce qui provoque localement une perte de disponibilité alimentaire pour les espèces lucifuges (espèces généralement les plus rares et les plus sensibles), dont les zones éclairées constituent donc des barrières inaccessibles. En effet, malgré la présence de corridors ou d'habitats de chasse attractifs, une zone éclairée sera délaissée par ces espèces (phénomène de barrière). Cette pollution lumineuse perturbe les déplacements des espèces sensibles et peut conduire à l'abandon de zones de chasse des espèces concernées.

En outre, l'éclairage attirant les insectes, les espèces non lucifuges telles que les pipistrelles et les sérotines seront à leur tour attirées lors de leur activité de chasse, au détriment des espèces lucifuges.

Aussi, **tout éclairage permanent est à proscrire**, surtout s'il s'agit d'halogènes, sources puissantes et dont la nuisance sur l'entomofaune et donc sur les chiroptères lucifuges est plus accentuée.

Une **utilisation ponctuelle** peut être tolérée, seulement si les conditions suivantes sont respectées (CEREMA, 2016):

- minuteur ou système de déclenchement automatique (système plus écologique mais aussi plus économe et dissuasif (sécurité)) ;
- éclairage au sodium à basse pression ;
- si les LEDs sont envisagées, attention à la puissance et la longueur d'onde (certaines attirent fortement les insectes), la couleur orangée doit être privilégiée (590 nm) ;
- orientation des réflecteurs vers le sol, en aucun cas vers le haut ;
- l'abat-jour doit être total ; le verre protecteur plat et non éblouissant (des exemples de matériels adaptés sont cités dans les documentations de l'Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne (ANPCN)) ;
- moins de 5 % de l'émission lumineuse doit se trouver au-dessus de l'horizontale (voir schémas ci-après) ;



Représentation des différentes manières d'éclairer.

Source : ANPCN, 2003

- minimiser les éclairages inutiles, notamment en bordure du parc afin de limiter l'impact sur les populations limitrophes à la zone.
- éviter les lumières vaporeuses et préférer les lampes à rayon focalisé (orientation de la lumière)
- ne pas éclairer la végétation environnante
- positionner les lampes loin de la chaussée et le plus bas possible (sauf si une hauteur plus importante permet un angle plus aigu et un déversement horizontal moindre)
- mettre en place des structures occultantes pour masquer les milieux fréquentés par les chiroptères

L'application durable de cette mesure garantira un moindre dérangement des espèces de chiroptères lucifuges. Elle sera également favorable à l'ensemble de la faune du secteur. En effet, la pollution lumineuse entraîne une modification du rythme circadien de la faune (entomofaune, avifaune, mammifères).

Pour plus d'informations sur les modèles existants et les fournisseurs : <http://www.biodiversite-positive.fr/wp-content/uploads/2011/10/Eclairage-urbain-responsable-28-fev.pdf>

■ Mesure R5 : Conservation des corridors de transit

Les chauves-souris sont attachées aux lignes de force du paysage (haies, chemins, cours d'eau et lisières) et les suivent lors de leurs déplacements locaux et très certainement pour les grandes distances (LIMPENS & KAPTEYN, 1991 ; COIFFARD 2001). Ces lignes permettent de maintenir une continuité écologique entre la zone d'emprise et les parcelles voisines, et sont utilisées par les chauves-souris comme source de nourriture, comme corridor de transit, ainsi que comme protection contre le vent. Rappelons que les points d'eau sont fortement appréciés des chiroptères et jouent un rôle vital pour ces espèces.

Le projet engendre notamment une **discontinuité de lisières de boisement empruntées comme axe de transit** le long de l'Huveaune. Ainsi, dans la mesure du possible, les boisements proches de l'eau seront préservés.

En cas de rupture des corridors, des arbres seront replantés sous réserve de la compatibilité hydraulique et de l'analyse du risque d'embâcle.

Cette mesure concerne de nombreux compartiments biologiques comme les oiseaux, les reptiles mais est néanmoins centrée sur les chiroptères. En effet, les chiroptères sont les espèces qui tirent le plus profit des corridors écologiques.

■ Mesure R6 : Réalisation de pêche électrique de sauvetage

En préalable à toute mise à sec d'un tronçon, une pêche électrique de sauvegarde sera réalisée. Deux options s'offrent avant le rebasculement des écoulements de l'autre côté du batardeau :

- Soit des filtres à l'amont et à l'aval du tronçon travaillé ont permis de maintenir isolé le tronçon pour éviter toute recolonisation de poisson ; dans ce cas, le basculement des écoulements dans le nouveau chenal peut être réalisé directement ;
- Soit le ½ lit en eau n'a pas été isolé, dans ce cas une deuxième pêche électrique doit être réalisée avant le basculement des eaux dans le nouveau chenal.

Un objectif de résultat est attendu de l'entreprise qui devra mettre les moyens nécessaires pour y parvenir, sous le contrôle du maître d'œuvre.



Dispositif de filtre anti-retour pour la faune piscicole sur tronçon pêché en préalable aux travaux de terrassements

■ Mesure R7 : Restauration des berges de l'Huveaune

Afin de garantir une bonne reprise végétale des abords de l'Huveaune et pour permettre un retour plus rapide de la végétation sur le parc après les travaux, il est prévu :

- l'ensemencement de l'ensemble des surfaces travaillées: assure un verdissement très rapide des sols, protection du sol contre le lessivage lié au ruissellement, etc.;
- la pose d'un géotextile biodégradable sur une partie importante des berges terrassées: le géotextile permet de garder une humidité plus importante, évite le lessivage des graines en cas de coup d'eau, protège du piétinement, etc.;

Partie 4 : Propositions de mesures d'atténuation

la plantation de boutures, d'arbres et arbustes sur les berges: l'implantation de ces végétaux tiendra compte des contraintes hydrauliques (densification au niveau des zones plus contraintes) et de la cohérence environnementale et paysagère du projet. La densité des arbres et arbustes choisie (0,4 unité/m²) et la taille des individus (absence de baliveaux ou arbres de haute tige) est en cohérence avec la vision globale du projet.

Bilan des mesures d'atténuation

Le tableau ci-après présente l'atténuation induite par les mesures d'intégration proposées pour chaque groupe biologique.

Cette atténuation permet une réévaluation des impacts bruts présentés en partie 5 (cf. colonne « Impacts résiduels »).

Tableau 15. Impacts des mesures d'atténuation

	Habitats naturels	Flore	Invertébrés	Poissons	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Chiroptères
Mesure E1 : Evitement des arbres potentiellement favorables aux gîtes des chiroptères arboricoles	0	0	0	0	0	0	0	++
Mesure R1 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces	0	0	+	0	0	0	+++	+++
Mesure R2 : Pose de système anti-retour en automne sur les arbres gîtes identifiés dans l'emprise du projet	0	0	0	0	0	0	0	++
Mesure R3 : Mise en place de filtre pour les Matières en suspension	++	0	+	++	++	0	0	0
Mesure R4 : Limitation et adaptation de l'éclairage – évitement de l'effarouchement de certaines espèces de chauves-souris	0	0	0	0	0	0	0	++
Mesure R5 : Conservation des corridors de transit	0	0	0	0	0	+	+	+
Mesure R6 : Réalisation de pêche électrique de sauvetage	0	0	0	++	0	0	0	0
Mesure R7 : Restauration des berges de l'Huveaune	++	+	+	0	0	+	+	+

Légende : 0 = sans effet ; + = atténuation faible ; ++ = atténuation moyenne ; +++ = atténuation forte

PARTIE 5 : BILAN DES ENJEUX, DES IMPACTS RESIDUELS ET DES MESURES

8. BILAN DES ENJEUX, DES MESURES D'ATTENUATION ET IMPACTS RESIDUELS

Tableau 16. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats

Habitat naturel	Surface de l'habitat dans la zone d'emprise	Statuts réglementaires	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels
Ripisylve	0,6 ha	-	Fort	Faibles	R7	Très faibles
Huveaune	0,2 ha	-	Fort	Faibles	R3	Très faibles

*Habitat réglementé

Légende des abréviations : cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable. Critères d'évaluation

Tableau 17. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude ELC	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
			Zone d'étude	Zone d'emprise								
Flore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Invertébrés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poissons	Blageon (<i>Telestes souffia</i>)	Ensemble du cycle vital au sein de la mosaïque d'habitats aquatiques	Potentielle	Potentielle	CDH2	-	LC	Faible	Faibles	R3, R6	Négligeables	-
Amphibiens	Crapaud épineux* (<i>Bufo spinosus</i>)	Reproduction et ponte dans l'Huveaune (berges notamment) Habitat terrestre sur le pourtour	Avérée	Avérée	IBE3	-	-	Faible	Très faibles	R3, R7	Négligeables	-
Reptiles	Lézard des murailles* (<i>Podarcis muralis</i>)	Ubiquiste	Avérée	Avérée	CDH4 IBE2 NAR2	LC	LC	Faible	Très faibles	R5, R7	Négligeables	1 individu impacté
	Tarente de Maurétanie* (<i>Tarentola mauritanica</i>)	Ubiquiste	Avérée	Avérée	IBE3, NAR3	LC	LC	Très faible	Très faibles	R5, R7	Négligeables	1 individu impacté
Oiseaux	Martin-pêcheur d'Europe* (<i>Alcedo atthis</i>)	Cours d'eau de l'Huveaune : alimentation	Avérée	Avérée	NO3, CDH4, IBE2	LR3	LC	Modéré	Faibles	R1, R7	Très faibles	-
	Héron cendré* (<i>Ardea cinerea</i>)	Cours d'eau de l'Huveaune : alimentation	Avérée	Avérée	NO3, CDH4, IBE2	LR3	LC	Faible	Faibles	R1, R7	Très faibles	-

Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts et des mesures

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude ELC	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
			Zone d'étude	Zone d'emprise								
Chiroptères	Minioptère de Schreibers* (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	Transit et chasse	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	VU	-	Très fort	Faibles	E1, R1, R7	Très faibles	-
	Grand Murin* (<i>Myotis myotis</i>)	Transit et chasse	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Fort	Modérés	E1, R1, R4, R5, R7	Très faibles	-
	Petit Murin* (<i>Myotis blythii</i>)	Transit et chasse	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Fort	Modérés	E1, R1, R4, R5, R7	Très faibles	-
	Noctule de Leisler* (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Transit et chasse Gîte arboricole potentiel	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Modéré	Forts	E1, R1, R2, R4, R5, R7	Faibles	-
	Sérotine commune* (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Transit et chasse Gîte arboricole potentiel	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Modéré	Forts	E1, R1, R2, R4, R5, R7	Faibles	-
	Molosse de Cestoni* (<i>Tadarida teniotisi</i>)	Transit et chasse	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Modéré	Faibles	E1, R1, R5, R7	Très faibles	-
	Pipistrelle de Nathusius* (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Transit et chasse Gîte arboricole potentiel	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Modéré	Forts	E1, R1, R2, R5, R7	Faibles	-
	Pipistrelle pygmée* (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Transit et chasse Gîte arboricole potentiel	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Forts	E1, R1, R2, R5, R7	Faibles	-

Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts et des mesures

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude ELC	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
			Zone d'étude	Zone d'emprise								
	Pipistrelle de Kuhl* (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	Transit et chasse Gîte arboricole potentiel	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Forts	E1, R1, R2, R5, R7	Faibles	-
	Pipistrelle commune* (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Transit et chasse Gîte arboricole potentiel	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Faible	Forts	E1, R1, R2, R5, R7	Faibles	-
	Murin de Daubenton* (<i>Myotis daubentonii</i>)	Transit et chasse Gîte arboricole potentiel	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Forts	E1, R1, R2, R4, R5, R7	Faibles	-
	Vespère de Savi* (<i>Hypsugo savii</i>)	Transit et chasse	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Modérés	E1, R1, R4, R5, R7	Faibles	-

*Espèce protégée

Légende des abréviations : cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable. Critères d'évaluation

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle
---------------	------------------------------

9. EFFETS DU CUMUL DES INCIDENCES

D'après l'article R122-5 du Code de l'environnement, modifié par le Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 1, l'étude d'impact comporte une **description des incidences notables** que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement **résultant**, entre autres, « **du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés**, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

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

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Dans le cadre de ce projet et de l'isolement écologique du secteur avec les milieux en aval aucun autre projet ayant fait l'objet d'une analyse par les services de l'Etat n'est considéré.

Cependant, il est à noter l'existence d'un projet connexe en cours d'évaluation, la voie verte reliant Aubagne à Marseille en longeant le fleuve.

Ainsi, l'ensemble des projets s'oriente dans le sens de l'amélioration de la qualité de la naturalité de l'Huveaune et considère la restauration de la continuité écologique comme étant un objectif principal pour l'aménagement.

10. MESURES DE COMPENSATION

Ces mesures à caractère exceptionnel interviennent lorsque les mesures d'atténuation n'ont pas permis de supprimer et/ou réduire tous les impacts. Il subsiste alors des impacts résiduels importants qui nécessitent la mise en place des mesures de compensation (cf. article 2 de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature). Elles doivent offrir des contreparties à des effets dommageables non réductibles d'un projet et ne doivent pas être employées comme un droit à détruire.

En principe, la compensation vise les mêmes espèces, habitats ou milieux, la même fonctionnalité (zones de repos, de reproduction ou d'alimentation) qui ont été impactés par le projet. Sont pris en compte les services écosystémiques.

Lorsqu'aucune mesure de compensation n'est envisageable, cette impossibilité est justifiée écologiquement par ECOMED et/ou techniquement, économiquement, par le maître d'ouvrage.

Afin de garantir la pertinence et la qualité des mesures compensatoires, plusieurs éléments doivent être définis :

- qui ? (responsable de la mise en place des mesures) ;
- quoi ? (les éléments à compenser) ;
- où ? (les lieux de la mise en place des mesures) ;
- quand ? (les périodes de la mise en place des mesures) ;
- comment ? (les techniques et modalités de la mise en œuvre).
- combien ? (le coût par mesure de compensation)
- avec qui ? (les éventuels partenariats à mettre en place)
- pour quoi ? (les effets escomptés)

Dans le cadre de ce projet, et au vu du niveau des impacts résiduels, une mesure de compensation est envisagée à l'heure actuelle pour compenser la perte de gîtes potentiels pour les oiseaux et les chauves-souris.

11. AUTRES MESURES D'INTEGRATION ECOLOGIQUE DU PROJET

Les mesures d'intégration écologique du projet n'ont pas une portée réglementaire et ne sont pas une obligation en comparaison aux mesures d'évitement, de réduction et de compensation d'un impact négatif.

Ces mesures permettent simplement au porteur de projet de s'impliquer autrement que dans un cadre réglementaire strict dans l'objectif d'améliorer l'intégration du projet dans son environnement naturel à des fins de conservation de la biodiversité.

■ **Mesure I1 : Valorisation des berges de l'Huveaune**

Espèces concernées : oiseaux, mammifères, reptiles

Le projet de valorisation des berges de l'Huveaune à hauteur de la zone de projet devra passer par une restauration des berges en faveur de la nidification du Martin-pêcheur d'Europe qui s'orientera vers un modelage de berges abruptes, si possible en conservant les caractéristiques meubles des berges actuelles et en maintenant/favorisant la végétation en haut de berges de façon à offrir de multiples perchoirs dont l'espèce a besoin pour chasser.

Cette opération de gestion en faveur de la nidification du Martin-pêcheur d'Europe devra être accompagnée par la maîtrise et la réduction des diverses sources de pollution de l'Huveaune afin de maintenir une ressource trophique suffisante pour la conservation des populations de Martin-pêcheur d'Europe au sein du secteur d'étude.

Notons que ces orientations de gestion seront également favorables au Héron cendré et aux autres espèces d'oiseaux ichtyophage.

■ **Mesure I2 : Panneaux de sensibilisation**

Des panneaux de sensibilisation sur les espèces patrimoniales peuvent être installés sur les chemins de randonnées. Ces panneaux peuvent avoir plusieurs thématiques : rôle d'un nichoir et comment en fabriquer, espèces présentes dans le cours d'eau, ...

■ **Mesure I3 : Pose de nichoirs à oiseaux et à chauves-souris**

Espèces ciblées : Oiseaux et chiroptères

Il existe des nichoirs et gîtes en béton ou en bois déjà construits dans le commerce (par exemple : [http://www.schwegler.be/Katalog69FR\(LQ\).pdf](http://www.schwegler.be/Katalog69FR(LQ).pdf))

Sinon leur construction peut se réaliser assez facilement via des plans adaptés.

L'ensemble des matériaux préconisés doit être sans traitement (notamment le bois), sans produits chimiques reconnus néfastes pour la santé, ou répondant à des normes environnementales.

Dans le cadre de cette mesure **une dizaine de nichoirs** sera posée dans les milieux associés au bon développement des espèces ciblées.

Travaux à effectuer :

- Poses de nichoirs distants d'au moins 3m (si modèles différents, sinon 15m), à une hauteur minimale de 2m. Les nichoirs ne doivent être ni exposés toute la journée au grand soleil, ni dans l'ombre permanente. Le trou d'envol doit être orienté vers l'est ou le sud afin de protéger les oiseaux contre le rayonnement solaire intensif et les vents dominants, avec l'ouverture légèrement dirigée vers le bas afin d'éviter que la pluie pénètre dans les nichoirs.
- La pose de panier en osier de diamètre 70cm est le seul type de nichoir susceptible de convenir au **Milan noir**, à accrocher à une hauteur d'au moins 7m. Ils sont agrémentés d'une couche d'écorces et de branchages pour favoriser l'installation d'une aire. De tels équipements pourraient être disposés dans chacun des deux pins les plus élevés de la parcelle compensatoire :



(source : Schwegler)

- La pose de niochirs en béton ou en bois pour la **Huppe fasciée** peut s'envisager de plusieurs façons : intégré en façade d'un bâtiment ou fixé sur celle-ci, fixé à un arbre, poteau ou autre support. Le trou d'envol doit faire 65 mm de diamètre pour convenir à l'espèce.



(source : Schwegler)

- Le **Rougequeue noir** exploite des cavités vastes et occupe préférentiellement des niochirs de type semi-ouverts de diverses formes et supports



(source : Schwegler)

- La **Mésange bleue** est cavicole et occupe préférentiellement des niochirs de type fermé. Le diamètre du trou d'envol recommande est de 26 mm, extensible à 32 mm pour les autres espèces de mésanges.



(source : Schwegler)

- Les gîtes à **chauves-souris** peuvent être de plusieurs types et s'accrocher en façade ou sur un arbre et autre support :



(source : Schwegler)

Calendrier des travaux :

L'idéal est d'installer ces gîtes avant le printemps, afin qu'ils soient disponibles dès le retour de l'hivernage, prêts à l'emploi pour la saison de reproduction

■ Mesure I4 : Gestion de la Canne de Provence

Les parties aériennes de Canne de Provence seront fauchées ou débroussaillées proprement. Les opérations sur les parties souterraines seront les suivantes :

- décaissage sur l'intégralité des parties souterraines, jusqu'à obtention de matériaux exempts de rhizomes ;
- mise en dépôt des terres contaminées sur un espace clairement délimités et balisé et broyage du mélange terre/rhizomes en deux voire trois passes si nécessaires pour obtenir un broyat homogène et fin des rhizomes ;
- reprise du mélange terre/rhizomes broyé et mise en fond du remblai du lit actuel.

L'évacuation des matériaux contaminés en décharge ou lieux agréé est onéreuse et de plus en plus complexe (refus en décharge). Afin de simplifier l'opération et limiter les coûts d'évacuation des matériaux, il est envisagé de les enfouir après broyage dans l'actuel lit mineur qui va être remblayé. Dans ce cas, les déblais de cannes de Provence sont disposés en fond de lit. Une couche importante de remblai « propre » si possible argileuse sera ajoutée pour combler le lit abandonné (épaisseur minimum 1 mètre). Cette technique a déjà été réalisée sur des projets similaires et a montré des résultats satisfaisants.

Sur le projet, nous avons estimé une surface d'environ 60 m² de cannes de Provence à traiter, répartie sur deux foyers. En considérant une profondeur moyenne de rhizomes de 0.80 m, le volume de matériaux à traiter est d'environ 50 m³.

12. ACCOMPAGNEMENT, CONTROLES ET EVALUATIONS DES MESURES

Les mesures d'atténuation et de compensation doivent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont (déboisement, préparation du terrain pour les tirs de mines, etc.) et au cours de la phase d'exploitation du site. Le suivi a pour objectif de s'assurer que les mesures de compensation soient efficaces durant toute la durée des incidences et qu'elles atteignent les objectifs initialement visés.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivis et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;
- vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, etc.) ;
- garantir auprès des services de l'Etat et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion restreinte des résultats aux différents acteurs.

12.1. Suivi des mesures mises en œuvre

Plusieurs mesures de réduction et d'accompagnement ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un audit et un encadrement écologiques doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces audits permettront de repérer avec le chef de chantier les secteurs à éviter (pelouses, haies, etc.), les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

Audit avant travaux. Un écologue rencontrera le chef de chantier, afin de bien repérer les secteurs à éviter et d'expliquer le contexte écologique de la zone d'emprise. L'écologue pourra éventuellement effectuer des formations aux personnels de chantiers avant le début de travaux afin qu'ils prennent bien connaissance des enjeux et éventuels balisages. Cette phase nécessitera entre 2 jours de travail.

Audit pendant travaux. Le même écologue réalisera des audits pendant la phase de travaux pour s'assurer de la bonne exécution de la mesure d'abattage de moindre impact. Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire. Cette phase nécessitera 4 jours (terrain + rédaction d'un bilan intermédiaire), en fonction de la durée du chantier et des éventuelles infractions rencontrées.

Audit après chantier. Le même écologue réalisera un audit après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures d'atténuation et pour la pose des nichoirs. Un compte rendu final sera réalisé et transmis au pétitionnaire et aux Services de l'état concernés. Cette phase nécessitera environ 4 jours (terrain + bilan général).

Tableau 18. Suivi des mesures

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Ecologues	Suivi des différentes mesures d'atténuation	Audits de terrain + rédaction d'un bilan annuel	Avant, pendant et après travaux	Avant travaux : 2 journées Pendant travaux : 4 journées Après travaux : 4 journées

12.2. Suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés

Afin d'évaluer les réels impacts de la restauration et de valorisation de l'Huveaune au niveau du secteur de projet sur les groupes biologiques étudiés, il serait opportun de procéder à un suivi de ces groupes post-travaux.

La présente étude peut constituer la base de ce travail de suivi des impacts et correspond donc à un état initial.

Une synthèse sera effectuée de façon annuelle et l'étude sera étalée sur cinq années.

Tableau 19. Suivi scientifique

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien	Indicateur
Ecologues	Suivi de l'évolution des habitats naturels	Inventaires de terrain + rédaction de bilan annuel	Avril/Mai	2 passages tous les deux ans pendant 10 ans	Qualité des habitats naturels et évolution
	Invertébrés		Juillet	1 passage tous les ans pendant 10 ans	Evolution du cortège entomologique
	Amphibiens		Mars	1 passage tous les ans pendant 10 ans	Evolution du cortège batrachologique
	Reptiles		Juin	1 passage par an pendant 10 ans	Evolution du cortège des reptiles
	Oiseaux		Avril – juin	2 passages diurnes et 1 passage nocturne tous les ans pendant 10 ans	Occupation de la zone par les espèces présentes, occupation des nichoirs et évolution du cortège
	Chiroptères		Avril juillet et septembre	3 passages nocturnes pendant 10 ans	Taux d'occupation de la zone par le cortège chiroptérologique

13. CHIFFRAGE ET PROGRAMMATION DES MESURES PROPOSEES

L'engagement du pétitionnaire est avant tout porté sur la mesure, non sur le budget. Tous les montants sont présentés ici uniquement à titre indicatif.

Tableau 20. Coûts des mesures proposées

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Coût approximatif et durée minimale de la mesure	Période
Evitement	Mesure E1 : Evitement des arbres potentiellement favorables aux gîtes des chiroptères arboricoles	Intégrée au projet	-
Réduction	Mesure R1 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces	Intégrée au projet	-
	Mesure R2 : Pose de système anti-retour en automne sur les arbres gîtes identifiés dans l'emprise du projet	Environ 5 000 €	Avant chantier
	Mesure R3 : Mise en place de filtre pour les Matières en suspension	Environ 1 000 €	Pendant la durée du chantier
	Mesure R4 : Limitation et adaptation de l'éclairage – évitement de l'effarouchement de certaines espèces de chauves-souris	Intégrée au projet	-
	Mesure R5 : Conservation des corridors de transit	Intégrée au projet	-
	Mesure R6 : Réalisation de pêche électrique de sauvetage	Environ 5 000 €	Avant chantier
	Mesure R7 : Restauration des berges de l'Huveaune	Environ 2 000 000 € HT	Pendant chantier
Compensation	-	-	-
Autres mesures	Mesure I1 : Valorisation des berges de l'Huveaune	Intégré au projet	Pendant travaux
	Mesure I2 : Panneaux de sensibilisation	Environ 3 000 €	Après travaux
	Mesure I3 : Pose de nichoirs à oiseaux et à chauves-souris	Environ 5 000 €	Après travaux
	Mesure I3 : Gestion de la Canne de Provence	Non définissable	Pendant travaux
Veille écologique (base : 10 années)	Suivi des mesures	Avant travaux : 1 500 € Pendant travaux : 3 000 € Après travaux : 3 000 €	Toute la phase travaux
	Suivi des impacts	10 000 €/an pendant 10 années	Sur les 4 saisons chaque année

Sigles

AMO : Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

AVP : Avant-Projet

BD Ortho : Base de Données Orthophotographiques de l'IGN

CBN : Conservatoire Botanique National

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DOCOB : Document d'Objectifs

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

FSD : Formulaire Standard de Données

GCP : Groupe Chiroptères de Provence

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

PN : Parc National

PNA : Plan National d'Actions

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

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

SIG : Système d'Information Géographique

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

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

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

Bibliographie

Amphibiens/Reptiles

- ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F. ed., 2003 – les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.
- Anonyme, 2006 – Convention Relative à la Conservation de la vie sauvage et du Milieu Naturel de l'Europe ; Groupe d'experts sur la conservation des amphibiens et des reptiles. Direction de la Culture et du Patrimoine culturel et naturel. 35 p.
- ARNOLD N. & OVENDEN D., 2002 – Le guide herpéto ; 199 amphibiens et reptiles d'Europe. éd Delachaux & Niestlé, Paris, 288p.
- BDD Languedoc-Roussillon-CEFE-CNRS, 2010 - Base de données herpétologique et batrachologique du Languedoc-Roussillon.
- BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.A., GENIEZ Ph., GUYETANT R., HAFFNER P., INEICH I., NAULLEAU G., OHLER N. & LESCURE J., 2008 – Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. Bull. Soc. Herp. Fr., 126 : 37-43.
- CHEYLAN M. & GRILLET P., 2004 – Le Léopard ocellé. Collection Approche, Belin, Paris, 98 p.
- CROCHET P.-A., CHALINE O., CHEYLAN M. & GUILLOME C.-P. 2004 – No evidence of general decline in an amphibian community of Southern France. Biological Conservation 119 (2004) 297–304.
- Doré F., Cheylan M. & Grillet P. 2015. Le Léopard ocellé un géant sur le continent européen. Biotope. 192 p.
- DE MASSARY J.-C., BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.A., GENIEZ Ph., GUYETANT R., HAFFNER P., INEICH I., NAULLEAU G., OHLER N. & LESCURE J., 2015 – Liste taxinomique actualisée de l'herpétofaune française. 5 p.
- DURAND, E., 2015 : Etat des connaissances sur le Pélobate cultripède Pelobates cultripès (Cuvier, 1829) dans le Vaucluse. Nature de Provence-Revue deu CEN PACA, publication web, octobre 2015, p 1-12.
- GENIEZ P. & CHEYLAN M., 2005 – Amphibiens et Reptiles de France. CD-Rom, Educagri, Dijon.
- KREINER G., 2007 – The Snakes of Europe. Edition Chimaira (Germany). 317p.
- MARCHAND, M-A., ROY, C., RENET, J., DELAUGE, J., MEYER, D. et HAYOT, C., 2017 – Liste rouge régionale des amphibiens et reptiles de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Publication du Conservatoire des Espaces Naturels, 16 p.
- SHF coll., LESCURE, J. et de MASSARY, J. C. 2012 – Atlas des Amphibiens et Reptiles de France, 272 p.
- UICN, 2008 – La Liste Rouge des espèces de reptiles et d'amphibiens menacées de France. Communiqué de presse ; Comité français de l'UICN, http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Dossier_presse_reptiles_amphibiens_de_metropole.pdf
- VACHER J.P & GENIEZ M., (coords) 2010 – Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Annexe 1. Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

❖ Habitats naturels

Les habitats, en tant qu'entités définies par la directive Habitats bénéficient du statut réglementaire suivant :

➤ Directive Habitats

Il s'agit de la directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, elle est entrée en vigueur le 5 juin 1994 :

- Annexe 1 : mentionne les habitats d'intérêt communautaire (désignés « DH1 ») et prioritaire (désignés « DH1* »), habitats dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

➤ Zones humides

Selon l'article L. 211-1-1 du code de l'environnement :

« La préservation et la gestion durable des zones humides définies à l'article L.211-1 du code de l'environnement sont d'intérêt général. ». Ce dernier vise en particulier la préservation des zones humides dont l'intérêt patrimonial se retranscrit à travers plus de 230 pages d'enveloppes réglementaires. A noter que :

- leur caractérisation et leur critères de délimitation sont régis selon l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement selon des critères pédologiques, botaniques ainsi que d'habitats et désignés « ZH » ;
- le décret du 17 juillet 2006 précise la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration conformément à l'application de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006, en intégrant les Zones humides.

Les zones humides peuvent donc prétendre au titre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 à des mesures correctives ou compensatoires, relatives et résultantes aux aménagements portant atteinte à leur intégrité et/ou à leur fonctionnalité.

➤ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF constituent le socle de l'inventaire du patrimoine naturel. Une liste des espèces et des habitats déterminants (Dét ZNIEFF) ou remarquables (Rq ZNIEFF) ayant servi à la désignation de ces ZNIEFF a été établie pour chaque région et est disponible sur les sites de leurs DREAL respectives.

- PACA: http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ZNIEFF-2eGEN-ANNEXE1-listes_cle2df19d.pdf
- Languedoc-Roussillon: http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ZNIEFF_SpHabDet_cle2e247d-1.pdf

➤ Stratégie de Création d'Aires Protégées

La Stratégie nationale de Création d'Aires Protégées terrestres métropolitaines (SCAP) vise, tout d'abord, à évaluer l'ensemble du réseau d'aires protégées existant, en tenant compte des connaissances actuellement disponibles, afin de pouvoir, ensuite, proposer la planification d'une stratégie d'actions. Le Muséum National d'Histoire Naturelle a notamment participé à l'élaboration d'une liste d'espèces et d'habitats (liste SCAP) qui constitue le fondement du diagnostic patrimonial du réseau actuel des espaces naturels français.

- Pr1 SCAP : espèce ou habitat de priorité 1 pour la SCAP.

❖ Flore

■ Espèces végétales protégées par la loi française

Pour la flore vasculaire (ce qui exclut donc les mousses, algues, champignons et lichens), deux arrêtés fixent en région PACA/Rhône-Alpes/Languedoc Roussillon la liste des espèces intégralement protégées par la loi française. Il s'agit de :

- La liste nationale des espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain (désignées « PN »), de l'arrêté du 20 janvier 1982 paru au J.O. du 13 mai 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995 paru au J.O. du 17 octobre 1995. Cette liste reprend notamment toutes les espèces françaises protégées en Europe par la Convention de Berne (1979).
- La liste régionale des espèces protégées en Provence-Alpes-Côte d'Azur (désignées « PR »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.
- La liste régionale des espèces protégées en Rhône-Alpes (désignées « PR »), de l'arrêté du 4 décembre 1990 paru au J.O. du 29 janvier 1991. Cette liste complète la liste nationale précitée.
- La liste régionale des espèces protégées en Languedoc Roussillon (désignées « PR »), de l'arrêté du 29 octobre 1997 paru au J.O. du 16 janvier 1998.

■ Livre rouge de la flore menacée de France

- Le tome 1 (désigné « LR1 »), paru en 1995 recense 485 espèces ou sous-espèces dites « prioritaires », c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rares sur le territoire national métropolitain.
- Le tome 2 (désigné « LR2 »), à paraître, recensera les espèces dites « à surveiller », dont une liste provisoire de près de 600 espèces figure à titre indicatif en annexe dans le tome 1.

Une actualisation scientifique de ce dernier tome est effectuée régulièrement par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (C.B.N.M.P.). Elle ne possède pour l'instant aucune valeur officielle mais peut déjà servir de document de travail.

Ainsi, seules les espèces figurant sur la liste du tome 1 sont réellement menacées. Elles doivent être prises en compte de façon systématique, même si elles ne bénéficient pas de statut de protection. Celles du tome 2 sont le plus souvent des espèces assez rares en France mais non menacées à l'échelle mondiale ou bien des espèces endémiques de France (voire d'un pays limitrophe) mais relativement abondantes sur notre territoire, bien qu'à surveiller à l'échelle mondiale.

■ Directive Habitats

Différentes annexes de cette directive concernent les espèces, notamment la flore :

- Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire (désignées « DH2 ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- Annexe 4 : Espèces (désignées « DH4 ») qui nécessitent une protection stricte, sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.
- Annexe 5 : Espèces (désignées « DH5 ») dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

■ Plan National d'Action (PNA)

Les plans nationaux d'actions visent à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées. Cet outil de protection de la biodiversité est mis en œuvre par la France depuis une quinzaine d'année. Ces plans ont été renforcés suite au Grenelle Environnement. La Direction générale de l'aménagement du logement et de la nature a notamment produit une brochure offrant un aperçu de cet instrument de protection des espèces menacées à tous les partenaires potentiellement impliqués dans leur réalisation (élus, gestionnaires d'espaces naturels, socioprofessionnels, protecteurs de la nature, etc.). http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PNA-Objectifs_exemples_brochure.pdf

- espèce PNA : espèce concernée par un PNA

Certains de ces plans ont également été déclinés aux échelles régionales :

- espèce PRA : espèce incluse dans la déclinaison régionale du PNA.

■ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

■ **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

❖ **Insectes**

■ **Convention de Berne**

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (19/09/1979) listant en annexe 2 la faune strictement protégée et en annexe 3 la faune protégée dont l'exploitation est réglementée (espèces désignées « BE2 » et « BE3 »).

■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

■ **Liste nationale des insectes protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007. Elle élargit la protection de l'espèce à son « milieu particulier », c'est-à-dire l'habitat d'espèce. Les espèces protégées seront désignées par « PN ». Cette liste concerne 64 espèces.

■ **Listes rouges**

Elles présentent les espèces constituant un enjeu de conservation indépendamment de leur statut de protection. Il existe des listes rouges départementales, régionales, nationales ou européennes d'espèces menacées. Au niveau européen, il s'agit de la liste rouge des Lépidoptères diurnes (VAN SWAAY *et al.*, 2010). Au niveau national, il s'agit des listes rouges des Lépidoptères diurnes (UICN, 2012), des Orthoptères (SARDET & DEFAUT, 2004) et des Odonates (DOMMANGET, 1987). Au niveau régional, il s'agit des listes rouges des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.*, 2011) et de Rhône-Alpes (DELIRY & Groupe SYMPETRUM, 2011). Tous les groupes ne disposant pas de telles listes au niveau régional ou même national, l'identification des espèces dites « patrimoniales » peut s'appuyer uniquement sur dires d'experts.

■ **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

■ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

■ **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

❖ **Poissons**

■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

■ **Liste nationale des poissons protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

L'arrêté du 08 décembre 1988 fixe la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national. Sont interdits en tout temps, sur tout le territoire national, la destruction ou l'enlèvement des œufs ainsi que la

destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral, des poissons des espèces désignées « PN ».

■ Liste rouge des espèces de poissons d'eau douce menacés

L'UICN a réalisé des listes rouges à l'échelle internationale (2008) et nationale (2002) présentant les espèces constituant un enjeu de conservation.

Onze niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « EX » éteint ; « EW » éteint à l'état sauvage ; « CR » gravement menacé d'extinction ; « EN » menacé d'extinction ; « VU » vulnérable ; « NE » non évalué ; « LR » faible risque ; « DE » dépendant de mesures de conservation ; « NT » quasi menacé ; « LE » préoccupation mineure ; « DD » insuffisamment documenté.

■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

❖ Amphibiens et reptiles

Afin de cerner les enjeux concernant les amphibiens et les reptiles, les principaux textes réglementaires ou scientifiques les concernant, sont rappelés ci-dessous.

■ Convention de Berne (annexes 2 et 3)

Cf. ci-dessus.

■ Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)

Cf. ci-dessus.

■ Liste nationale des reptiles et amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

Correspondant à l'arrêté du 19 novembre 2007 (publié au J.O. du 18 décembre 2007), établissant des listes d'espèces, auxquelles sont associés différents niveaux de protections. Ainsi, les espèces dont l'habitat est également protégé sont désignées « PN2 », les espèces protégées dont l'habitat n'est pas protégé sont désignées « PN3 », les espèces partiellement protégées sont désignées « PN4 » et « PN5 ».

■ Inventaire de la faune menacée de France

Cet ouvrage de référence, élaboré par la communauté scientifique (FIERS et al., 1997) (livre rouge), permet de faire un état des lieux des espèces menacées. Il liste 117 espèces de vertébrés strictement menacées sur notre territoire, voire disparues, dont notamment : 27 mammifères, 7 reptiles, 11 amphibiens. Pour chaque espèce, le niveau de menace est évalué par différents critères de vulnérabilité.

■ Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN a procédé début 2008 à l'évaluation des espèces d'amphibiens et de reptiles de France métropolitaine. Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes. (<http://www.uicn.fr/Liste-rouge-reptiles-amphibiens.html>)

■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

❖ Oiseaux

■ Convention de Berne (annexes 2 et 3)

Cf. ci-dessus.

■ Convention de Bonn

Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage du 23 juin 1979 (JORF du 30 octobre 1990). L'annexe I regroupe la liste des espèces menacées en danger d'extinction (désignées « BO1 ») c'est-à-dire les espèces dont l'aire de répartition pourrait disparaître ou toute espèce en danger. L'annexe II établit la liste des espèces dont l'état de conservation est défavorable (désignées « BO2 »).

■ Directive Oiseaux

Directive européenne n°79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages, elle est entrée en vigueur le 6 avril 1981.

- Annexe 1 : Espèces d'intérêt communautaire et Natura 2000 (désignées ci-après « DO1 ») nécessitant des mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution.

■ Protection nationale

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 5 décembre 2009). Les espèces protégées avec leurs habitats sont désignées « PN3 » (article 3 du présent arrêté) ; les espèces protégées sans leurs habitats sont désignées « PN4 » (article 4 du présent arrêté).

■ Liste rouge des oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle a publié en 2016 la liste rouge des oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine. Sept niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de France métropolitaine ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France *et al.*, 2016). Deux autres catégories ont été définies : « NA » Non applicable ; « NE » Non Évaluée.

■ Autres listes rouges

Les scientifiques élaborent régulièrement des bilans sur l'état de conservation des espèces sauvages. Ces documents d'alerte, prenant la forme de « listes rouges », visent à évaluer le niveau de vulnérabilité des espèces, en vue de fournir une aide à la décision et de mieux orienter les politiques de conservation de la nature. Concernant les oiseaux, hormis la liste rouge de France métropolitaine, deux listes rouges sont classiquement utilisées comme référence :

- la liste rouge européenne des oiseaux (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015) ;
- les listes rouges régionales, comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LPO PACA & CEN PACA, 2016).

- **Plan National d'Actions (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

❖ **Mammifères**

Les mammifères peuvent être protégés à divers titres.

- **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

- **Convention de Bonn (annexe 2)**

- **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

- **Liste nationale des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007, modifiant l'arrêté du 17 avril 1981. La protection s'applique aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée.

- **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

Annexe 2. Relevé relatif à la flore

Relevé effectué par David JUINO les 18/04/2018.

La nomenclature est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v8.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2015)

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire
Sapindaceae	<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre
Sapindaceae	<i>Acer platanoides</i> L., 1753	Érable plane
Sapindaceae	<i>Aesculus hippocastanum</i> L., 1753	Marronnier d'Inde
Poaceae	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile
Araceae	<i>Arum italicum</i> Mill., 1768	Gouet d'Italie
Poaceae	<i>Arundo donax</i> L., 1753	Canne de Provence
Poaceae	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link, 1799	Avoine barbue
Asteraceae	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo, 1792	Pâquerette des bois
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L., 1753	Bourrache officinale
Poaceae	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i> L., 1763	Souci des champs
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur
Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763	Chardon à tête dense
Cyperaceae	<i>Carex pendula</i> Huds., 1762	Laîche pendante
Cannabaceae	<i>Celtis australis</i> L., 1753	Micocoulier de Provence
Fabaceae	<i>Cercis siliquastrum</i> L., 1753	Arbre de Judée
Ranunculaceae	<i>Clematis flammula</i> L., 1753	Clématite flamme
Convolvulaceae	<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liseron des haies
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style
Asteraceae	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm., 1913	Crépide de Nîmes
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré
Brassicaceae	<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC., 1821	Roquette blanche
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de ciguë
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill., 1800	Eucalyptus
Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	Bonnet d'évêque
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil matin
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L., 1753	Figuier d'Europe
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L., 1753	Fumeterre officinale
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Herbe à Robert
Geraniaceae	<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant

Orchidaceae	<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P.Delforge, 1999	Orchis géant
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> L., 1753	Orge sauvage
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L., 1753	Houblon grimpant
Iridaceae	<i>Iris germanica</i> L., 1753	Iris d'Allemagne
Iridaceae	<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris faux acore
Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Lamier pourpre
Brassicaceae	<i>Lepidium draba</i> L., 1753	Passerage drave
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton, 1810	Troène luisant
Linaceae	<i>Linum trigynum</i> L., 1753	Lin de France
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sauvage
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L., 1753	Luzerne polymorphe
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton, 1812	Cresson des fontaines
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L., 1753	Nérion laurier-rose
Poaceae	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & Hamasha, 2012	Piptathère faux Millet
Asparagaceae	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L., 1753	Ornithogale en ombelle
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i> L., 1753	Oxalis pied-de-chèvre
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Coquelicot
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> Mill., 1768	Pin d'Alep
Pittosporaceae	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton, 1811	Arbre des Hottentots
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L., 1753	Plantain majeur
Platanaceae	<i>Platanus occidentalis</i> L., 1753	Platane
Poaceae	<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel
Poaceae	<i>Poa bulbosa</i> L., 1753	Pâturin bulbeux
Poaceae	<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés
Salicaceae	<i>Populus alba</i> L., 1753	Peuplier blanc
Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L., 1753	Peuplier noir
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i> L., 1753	Prunier abricotier
Rosaceae	<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem., 1847	Buisson ardent
Fagaceae	<i>Quercus pubescens</i> Willd., 1805	Chêne pubescent
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L., 1753	Radis sauvage
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i> L., 1753	Garance voyageuse
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott, 1818	Ronce à feuilles d'Orme
Salicaceae	<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir
Cyperaceae	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják, 1972	Scirpe-jonc
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke, 1869	Silène enflé
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn., 1791	Chardon marie
Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i> L., 1753	Vélaret
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753	Laiteron potager
Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L., 1753	Genêt d'Espagne
Boraginaceae	<i>Symphytum tuberosum</i> L., 1753	Consoude à tubercules

Tamaricaceae	<i>Tamarix africana</i> Poir., 1789	Tamaris d'Afrique
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit
Asteraceae	<i>Tragopogon porrifolius</i> L., 1753	Salsifis à feuilles de poireau
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Petit orme
Asteraceae	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme de Daléchamps
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque
Plantaginaceae	<i>Veronica cymbalaria</i> Bodard, 1798	Véronique cymbalaire
Plantaginaceae	<i>Veronica hederifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de lierre
Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse
Adoxaceae	<i>Viburnum tinus</i> L., 1753	Viorne tin
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée
Apocynaceae	<i>Vinca minor</i> L., 1753	Petite pervenche
Asteraceae	<i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>italicum</i> (Moretti) Greuter, 2003	Lampourde d'Italie

Annexe 3. Relevé relatif aux insectes

Relevé effectué par Alexandre CREGU le 06/06/2018.

Ordre	Famille	Espèce
Lepidoptera	Hesperiidae	Thymelicus acteon (Rottemburg, 1775)
	Lycaenidae	Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)
	Nymphalidae	Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)
	Pieridae	Gonepteryx cleopatra (Linnaeus, 1767)
		Pieris rapae (Linnaeus, 1758)
Odonata	Aeshnidae	Anax imperator Leach, 1815
	Calopterygidae	Calopteryx haemorrhoidalis (Vander Linden, 1825)
		Calopteryx splendens splendens (Harris, 1780)
		Calopteryx virgo meridionalis Selys, 1873
	Coenagrionidae	Coenagrion lindenii (Selys, 1840)
		Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)
		Platycnemis latipes Rambur, 1842
		Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)
	Gomphidae	Onychogomphus uncatatus (Charpentier, 1840)
	Libellulidae	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)
Orthoptera	Tettigoniidae	Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)

Annexe 4. Relevé relatif aux poissons

Relevé effectué par Noël SANCHEZ RIUS le 28/05/2018.

Famille	Espèce		Statut de protection française 8 décembre 1988	Convention de Berne	Directive habitat 92/43/CEE	Liste rouge France
	Nom latin	Nom français				
Cyprinidae	<i>Gobio gobio</i>	Goujon	-	-	-	DD
Cyprinidae	<i>Leuciscus cephalus</i>	Chevaïne	-	-	-	LC
Cyprinidae	<i>Barbus Barbus</i>	Barbeau fluviatile	-	-	DH5	LC

En gras : espèce à enjeu local de conservation modéré.

Protection Nationale

PN

8 décembre 1988

Protection de l'espèce et de son habitat

Convention de Berne

BE2

Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires

BE3

Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires

Directive Habitats

DH2

Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)

DH4

Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen

DH5

Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Convention de Barcelone

BA2

Aires spécialement protégées sur le territoire des pays signataires

BA3

Espèces protégées sur les aires protégées des pays signataires

Liste rouge France (2009)

(IUCN)

CR

En danger critique d'extinction

EN

En danger

Espèces menacées

VU

Vulnérable

NT

Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

LC

Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)

DD

Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)

NA

Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

Annexe 5. Relevé relatif aux amphibiens

Relevé effectué par Vincent FRADET le 26/03/2018.

Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France	Liste rouge PACA
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i> (= <i>Rana ridibunda</i>)	PN3	BE3	DH5	LC	LC

Protection Nationale

19 novembre 2007
 PN2 Article 2 : Protection stricte : espèce + habitat
 PN3 Article 3 : Protection de l'espèce

Convention de Berne

BE2 Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
 BE3 Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires

Directive Habitats

DH2 Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
 DH4 Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen
 DH5 Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Liste rouge France

(IUCN)	
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

Annexe 6. Relevé relatif aux reptiles

Relevé effectué par Vincent FRADET le 24/04/2018.

Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France	Liste rouge PACA
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	PN2	BE2	DH4	LC	LC
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>	PN3	BE3	-	LC	LC

Protection Nationale

19 novembre 2007

- PN2 Article 2 : Protection stricte de l'espèce et de son habitat
 PN3 Article 3 : Protection stricte de l'espèce
 PN4 Article 4 : Protection partielle de l'espèce

Convention de Berne

- BE2 Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
 BE3 Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires

Directive Habitats

- DH2 Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
 DH4 Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen

Liste rouge France

(IUCN)

CR	En danger critique d'extinction	Espèces menacées
EN	En danger	
VU	Vulnérable	
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)	
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)	
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)	
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)	

Annexe 7. Relevé relatif aux oiseaux

Relevés effectués par Sébastien CABOT le 24/04/2018.

Espèce	Observations du 24 avril 2018	Statut biologique sur la zone d'étude	Enjeu de conservation au niveau régional PACA Nicheurs	Liste rouge EUROPE (2015) (a)	Liste rouge FRANCE Nicheurs (2016) (a)	Liste rouge PACA Nicheurs (2016) (a)	Statuts de protection
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)	1	Tra / Nalim	Modéré	VU	VU	LC	PN3, DO1, BE2
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	1	Nalim / Repos	Faible	LC	LC	LC	PN3, BE3
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	C, BO2, BE3
Gallinule poule-d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>)	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	C, BE3
Pigeon biset domestique (<i>Columba livia domestica</i>)	x	Npo	Très faible	LC	-	-	-
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	C
Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>)	1	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Bouscarle de Cetti (<i>Cettia cetti</i>)	x	Npo	Très faible	LC	NT	LC	PN3, BE2
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE2
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3, BE3
Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	C
Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>)	x	Npo	Très faible	LC	LC	LC	PN3

Légende

Observation

Effectifs : **X** = quelques (inférieur à 10 individus ou 5 couples), **XX** = nombreux (supérieurs à 10 individus ou 5 couples), **Cple** = couple(s), **M** = male(s), **F** = femelle(s), **Juv** = Juvénile(s), **Fam** = famille(s), **Cht** = chant, **Ind** = individu(s)

Statut de protection

C : espèce chassable.

Protection nationale : liste nationale des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain, Arrêté du 29/10/2009 (J.O. du 05/12/2009). **PN3** = Espèce et son habitat protégé ; **PN4** = Espèce protégée sans son habitat.

DO1 : espèce d'intérêt communautaire, inscrite à l'annexe I de la **directive Oiseaux CE 79/409**.

BO2 : espèce inscrite à l'annexe II de la **convention de Bonn (1979)**.

BE2 / BE3 : espèce inscrite à l'annexe II ou III de la **convention de Berne (1979)**.

Statut biologique

Npo : Nicheur possible

Npr : Nicheur probable
Nc : Nicheur certain
Nalim : Nicheur hors de la zone d'étude exploitée pour l'alimentation
Migr : Migrateur (total ou partiel)
Hiv : Hivernant
Est : Estivant
Tra : En transit
Err : Erratique
Sed : Sédentaire

Nicheur possible

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

Nicheur probable

3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.

Nicheur certain

10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).

Statut de conservation

Listes rouges Europe, UE 27, France, PACA	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes
NA	Non applicable
NA ^a	Introduite
NA ^b	Occasionnelle ou marginale
NA ^c	Présente non significativement en hivernage ou de passage
NA ^d	Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes)
NE	Non évaluée

*w : évaluations basées sur les données hivernales

Sources : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 ; BirdLife International, 2015 ; LPO PACA & CEN PACA, 2016

Annexe 8. Relevé relatif aux mammifères

Liste des **3 espèces** de mammifères avérées par Pauline LAMY le 23/05/2018.

FAMILLE/espèce		Statut de protection	Liste rouge France (UICN 2017)
VESPERTILIONIDAE			
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	PN ; DH4; BE2 ; BO2	LC
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	PN ; DH4; BE2 ; BO2	NT
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	PN ; DH4; BE2 ; BO2	LC

Protection Nationale	PN (19 novembre 2007)
Directive Habitats	
DH2	Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
DH4	Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen
DH5	Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Liste rouge France	(IUCN)
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

Espèces menacées

Annexe 9. Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité

Étant donnée la grande diversité des milieux et l'importante richesse spécifique des groupes taxonomiques étudiés, il est très difficile, voire impossible, de réaliser un inventaire exhaustif de la zone d'étude à moins d'un effort considérable et encore. Il s'agit davantage d'une vision globale mais imprécise de la zone d'étude.

Le problème majeur de tous les protocoles d'inventaires ou de suivis d'espèces est la **détection**. En effet, la difficulté rencontrée lorsque l'on étudie la biodiversité sur le terrain est que les individus ou les espèces ne sont pas tous détectables avec la même facilité et ne sont donc pas nécessairement tous détectés. Un grand nombre de facteurs vont influencer cette détection des espèces, par exemple :

- leur biologie, éthologie et écologie (rythme d'activité saisonnier (=phénologie) ou journalier (diurne/nocturne), localisation des zones plus ou moins denses en végétation, comportement cryptique, discrétion, taille, etc.),
- l'effet observateur potentiellement très fort (expérience relative, a priori sur les espèces et familiarité plus ou moins forte avec certaines, fatigue, temps de prospection réalisé, etc.),
- les conditions météorologiques (précipitations, température, vent, lune, etc.).