



Projet de revitalisation du fleuve et de sa biodiversité, parc de l'Huveaune Aubagne (13)

Diagnostic écologique et impacts

Réalisé pour le compte de



Chef de projet

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

Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2024 – Diagnostic écologique et impacts du projet de revitalisation du fleuve et de sa biodiversité, parc de l’Huveaune – EPAGE Huca – Aubagne (13) – 210 p.

Suivi de la version du document

Version	Date	Commentaire
1	01/07/2024	Rédaction V1
2	11/07/2024	Mise à jour du dossier

Porteur du projet

Nom du maître d’ouvrage : EPAGE-Huca
Adresse de l’entreprise : 932 Avenue de la Fleuride – ZI Les Paluds – 13400 Aubagne
Contact Projet : Matthieu SEBIRE
Coordonnées : 06 38 04 80 59 – m.sebire@epagehuca.fr

Equipe technique ECO-MED

David JUINO – Chef de projet – Botaniste
Olivier CAGAN - Ichtyologie
Solène LODOVICHETTI – Experte zones humides
Quentin DELFOUR – Entomologiste
Marine PEZIN et Elisa LEPLAT – Batrachologues/Herpétologues
Ariane CURIOZ et Antoine REBOUL – Ornithologues
Solène BAILLET – Chiroptérologue
Nicolas DENMAT – Géomaticien

Prestataires

Marie-Odile DURAND – Chiroptérologue

Le présent rapport a été conçu par l’équipe ECO-MED sous la coordination de David JUINO, chef de projet.

1
2
3
4

Illustrations page de garde :

- 1 – Huveaune en aval, Q. DELFOUR, 05/04/2024, Aubagne (13)
- 2 – Céleri (*Apium graveolens*), D. JUINO, 27/12/2023, Aubagne (13)
- 3 – Parc en amont, A. CURIOZ, 24/01/2024, Aubagne (13)
- 4 – Héron cendré (*Ardea cinerea*) A. CURIOZ, 24/01/2024, Aubagne (13)



Table des matières

Préambule	8
Partie 1 : Données et méthodes	9
1. Présentation du secteur d'étude	10
1.1. Localisation et environnement naturel	10
1.2. Description du projet (Source : RIPARIA)	12
1.3. Aires d'étude	39
2. Méthode d'inventaire et d'analyse	41
2.1. Recueil préliminaire d'informations	41
2.2. Situation par rapport aux périmètres à statut	41
2.3. Situation par rapport au cours d'eau	57
2.4. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections	67
2.5. Méthodes d'inventaires de terrain	68
2.6. Difficultés rencontrées	83
2.7. Espèces fortement potentielles	83
2.8. Critères d'évaluation	83
Partie 2 : Diagnostic de la biodiversité	89
1. Résultat des inventaires	90
1.1. Description de la zone d'étude	90
1.2. Habitats naturels	93
1.3. Zones humides	98
1.4. Flore	106
1.5. Invertébrés	110
1.6. Poissons	112
1.7. Amphibiens	114
1.8. Reptiles	116
1.9. Oiseaux	120
1.10. Chiroptères	125
2. Analyse écologique de la zone d'étude	135
2.1. Synthèse des enjeux par groupe biologique	135
2.2. Approche fonctionnelle	136
Partie 3 : Evaluation des impacts bruts	137
1. Analyse des impacts bruts du projet sur les habitats naturels	138
2. Analyse des impacts bruts du projet sur les zones humides	140



3.	Analyse des impacts bruts du projet sur la flore	141
4.	Analyse des impacts bruts du projet sur les invertébrés	143
5.	Analyse des impacts bruts du projet sur les poissons	144
6.	Analyse des impacts bruts du projet sur les amphibiens	145
7.	Analyse des impacts bruts du projet sur les reptiles.....	147
8.	Analyse des impacts bruts du projet sur les oiseaux.....	150
9.	Analyse des impacts bruts du projet sur les chiroptères	154
Partie 4 : Propositions de mesures d'atténuation.....		158
1.	Approche méthodologique	159
2.	Mesures d'Atténuation	160
2.1.	Mesures d'évitement.....	160
2.2.	Mesures de réduction.....	160
Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts résiduels et des mesures.....		168
1.	Bilan des enjeux, des mesures d'atténuation et impacts résiduels	169
2.	Autres mesures d'intégration écologique du projet	174
3.	Accompagnement, contrôles et évaluations des mesures	177
3.1.	Suivi des mesures mises en œuvre	177
3.2.	Suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés	178
4.	Chiffrage et programmation des mesures proposées.....	179
Sigles 180		
Bibliographie		181
Annexe 1	Critères d'évaluation.....	184
Annexe 2	Relevé relatif à la flore	193
Annexe 3	Relevé relatif aux invertébrés	198
Annexe 4	Relevé relatif aux poissons	201
Annexe 5	Relevé relatif aux amphibiens.....	202
Annexe 6	Relevé relatif aux reptiles	203
Annexe 7	Relevé relatif aux oiseaux	204
Annexe 8	Relevé relatif aux chiroptères	208
Annexe 9	Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité.....	210



Table des cartes

Carte 1 :	Localisation de la zone d'étude.....	11
Carte 2 :	Aires d'étude.....	40
Carte 3 :	Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives	43
Carte 4 :	Cours d'eau classé.....	44
Carte 5 :	Réseau Natura 2000 local	46
Carte 6 :	Zonages de gestion concertée	48
Carte 7 :	Zonages d'inventaires écologiques	50
Carte 8 :	Plan National d'Actions en faveur de l'Aigle de Bonelli	52
Carte 9 :	Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé.....	54
Carte 10 :	Schéma Régional de Cohérence Ecologique	55
Carte 11 :	Occupation du sol	56
Carte 12 :	Masses d'eau superficielles.....	59
Carte 13 :	Zones d'action pour la reconquête des axes de migrations des grands migrateurs amphihalins	61
Carte 14 :	Classement des cours d'eau au titre de de l'article L214-17 du Code de l'Environnement.....	63
Carte 15 :	Inventaire des frayères au titre de de l'article L432-3 du Code de l'Environnement	65
Carte 16 :	Localisation des sondages pédologiques	71
Carte 17 :	Localisation des prospections invertébrés.....	73
Carte 18 :	Localisation des prospections amphibiens.....	75
Carte 19 :	Localisation des prospections reptiles	77
Carte 20 :	Localisation des prospections oiseaux	80
Carte 21 :	Localisation des prospections chiroptères.....	82
Carte 22 :	Diachronie au niveau du secteur d'étude	91
Carte 23 :	Habitats naturels – Classification EUNIS	97
Carte 24 :	Physionomie des zones humides au regard du critère de végétation	99
Carte 25 :	Résultats des sondages pédologiques.....	102
Carte 26 :	Zones humides avérées au sein de la zone d'étude.....	104
Carte 27 :	Enjeux relatifs à la flore.....	108
Carte 28 :	Espèces envahissantes	109
Carte 29 :	Enjeux relatifs aux amphibiens	115
Carte 30 :	Enjeux relatifs aux reptiles	119
Carte 31 :	Enjeux relatifs aux oiseaux.....	124
Carte 32 :	Enjeux relatifs aux Chiroptères	134
Carte 33 :	Approche fonctionnelle de la zone d'étude.....	136
Carte 34 :	Localisation des emprises sur les habitats naturels	138
Carte 35 :	Localisation des emprises sur les zones humides	140
Carte 36 :	Localisation des emprises sur la flore	141
Carte 37 :	Localisation des emprises sur les amphibiens	145
Carte 38 :	Localisation des emprises sur les reptiles	147
Carte 39 :	Localisation des emprises sur les oiseaux	150
Carte 40 :	Localisation des emprises sur les chiroptères.....	154



Table des tableaux

Tableau 1. Structures consultées.....	41
Tableau 2. Synthèse des périmètres réglementaires	42
Tableau 3. Synthèse des périmètres Natura 2000.....	45
Tableau 4. Synthèse des périmètres de gestion concertée	47
Tableau 5. Synthèse des ZNIEFF	49
Tableau 6. Synthèse des conclusions du SDAGE RM au sujet de l'atteinte du bon potentiel	57
Tableau 7. Synthèse du Programme de mesure du SDAGE au sujet de la masse d'eau de la zone d'étude	57
Tableau 8. Dates des prospections	67
Tableau 9. Synthèse des prospections.....	68
Tableau 10. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés	72
Tableau 11. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux poissons.....	74
Tableau 12. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens.....	75
Tableau 13. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles.....	76
Tableau 14. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux	79
Tableau 15. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux chiroptères	81
Tableau 16. Correspondance de l'Enjeu Zone d'Étude avec l'Importance de la Zone d'étude et l'Enjeu Local de Conservation	86
Tableau 17. Matrice de calcul de l'enjeu des gîtes potentiels.....	88
Tableau 18. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial	90
Tableau 19. Présentation des habitats naturels	94
Tableau 20. Résultats des sondages pédologiques.....	101
Tableau 21. Espèces de plantes avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude.....	106
Tableau 22. Flore avérée et potentielle à enjeu zone d'étude faible à très faible	106
Tableau 23. Espèces de poisson avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude	113
Tableau 24. Amphibiens à enjeu zone d'étude faible à très faible	113
Tableau 25. Espèces d'amphibiens avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude.....	114
Tableau 26. Amphibiens à enjeu zone d'étude faible à très faible.....	114
Tableau 27. Espèces de reptiles avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude	116
Tableau 28. Reptiles à enjeu zone d'étude faible à très faible	117
Tableau 29. Espèces d'oiseaux avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude	120
Tableau 30. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible à très faible	122
Tableau 31. Espèces de chiroptères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude	125
Tableau 32. Niveaux d'activité par enregistreur.....	130
Tableau 33. Chiroptères à enjeu zone d'étude faible à très faible	132
Tableau 34. Impacts bruts du projet sur les habitats	139
Tableau 35. Impacts bruts du projet sur les poissons.....	144
Tableau 36. Impacts bruts du projet sur les amphibiens.....	146
Tableau 37. Impacts bruts du projet sur les reptiles	148
Tableau 38. Impacts bruts du projet sur les oiseaux	152
Tableau 39. Impacts bruts du projet sur les oiseaux	156



Tableau 40. Impacts des mesures d'atténuation.....	167
Tableau 41. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats.....	169
Tableau 42. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore.....	170
Tableau 43. Suivi des mesures.....	177
Tableau 44. Suivi scientifique.....	178
Tableau 45. Coûts des mesures proposées.....	179



Préambule

Dans le cadre d'un projet de revitalisation des berges de l'Huveaune en centre-ville d'Aubagne dans le département des Bouches-du-Rhône (13), l'EPAGE-Huca a missionné le bureau d'études en environnement naturel ECO-MED (Ecologie et Médiation) afin de réaliser un diagnostic écologique avec prise en compte des impacts et des mesures de la séquence ERC.

La présente étude vise à définir et à localiser les principaux enjeux de conservation, à qualifier et quantifier les impacts du projet sur les composantes biologiques et, dans la mesure du possible, à proposer des mesures d'atténuation des impacts négatifs identifiés.

ECO-MED a mis en place une méthodologie adaptée afin d'identifier le contexte environnemental lié aux périmètres à statut (réglementaire et d'inventaire), les principaux enjeux écologiques avérés et pressentis (basés sur l'analyse du patrimoine naturel avéré et potentiel) et les principales fonctionnalités écologiques.

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

Une équipe de 10 experts a été mobilisée sous la coordination de David JUINO.



PARTIE 1 : DONNEES ET METHODES



1. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

1.1. Localisation et environnement naturel

Contexte administratif		
Région Provence-Alpes-Côte d'Azur	Département des Bouches-du-Rhône	Commune de Aubagne
Métropole	Aix-Marseille-Provence	
Contexte environnemental		
Topographie : plaine alluviale	Altitude moyenne : 100 mètres	
Hydrographie : Huveaune	Bassin versant : Huveaune	
Contexte géologique : Limon		
Étage altitudinal : Méso-méditerranéen		
Petite région naturelle : Chaînon calcaires		
Aménagements urbains à proximité		
Aménagements :	Autoroute A50 au sud Voie ferrée Marseille – Nice au nord	
Zones urbaines les plus proches :	Centre-ville d'Aubagne en contact	



Partie 1 : Données et méthodes



Carte 1 : Localisation de la zone d'étude

1.2. Description du projet (Source : RIPARIA)

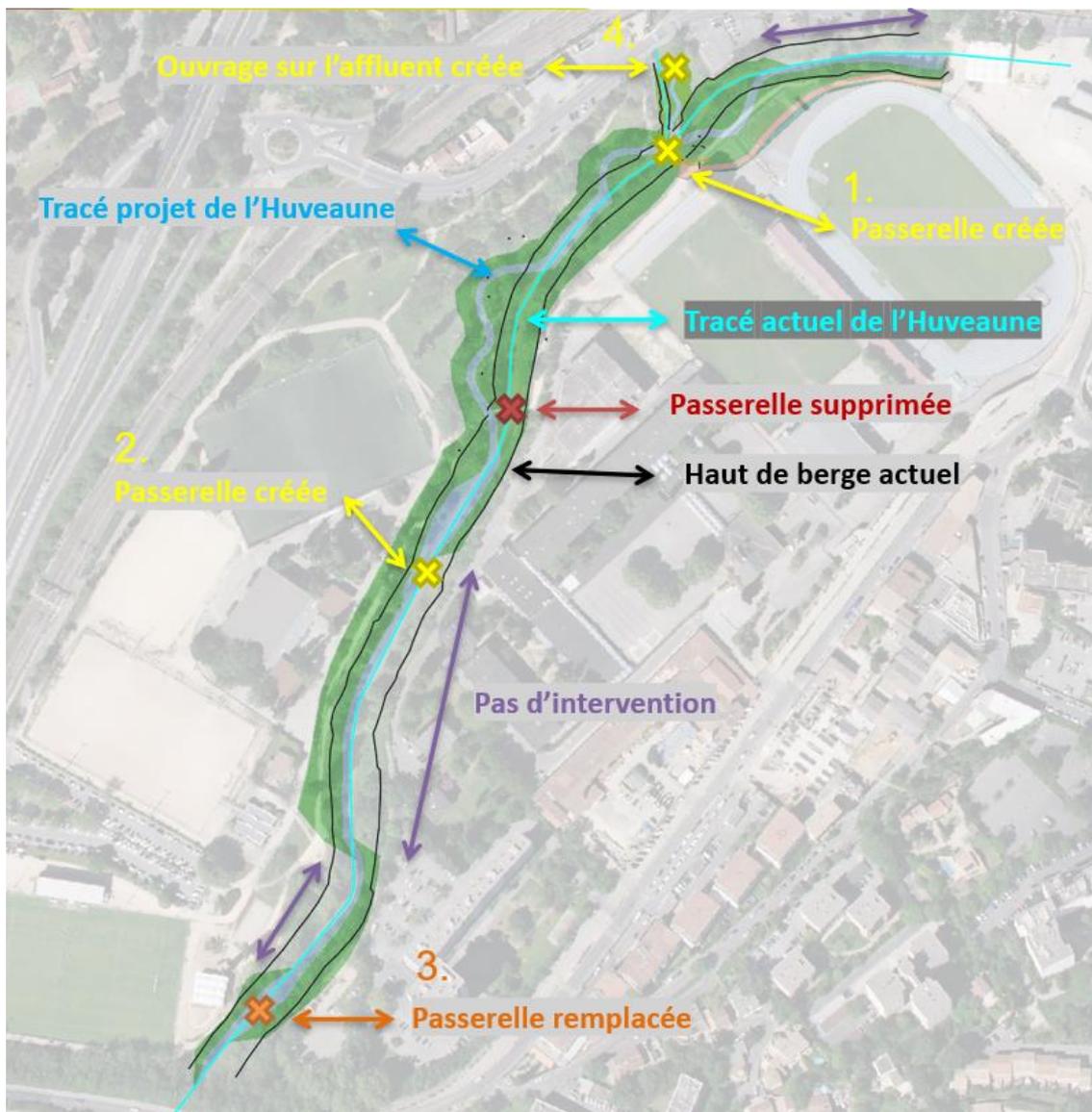
1) Scénarios étudiés

Le projet retenu à l'issue de la phase d'ESQUISSE (2022) est le suivant :



Ce projet a été précisé lors de la phase d'AVP :

- Adaptation du projet suite à la réhabilitation du parking de la Californie : suppression du méandre sur le secteur ;
- Volonté forte de conserver au maximum la végétation en place :
 - Conservation des pieds de berges et risbermes existantes lorsque cela est possible ;
 - Conservation des arbres identifiés « gîte potentiel à chiroptère » ;
 - Conservation maximale de la végétation du parc de la Botte.



Projet AVP

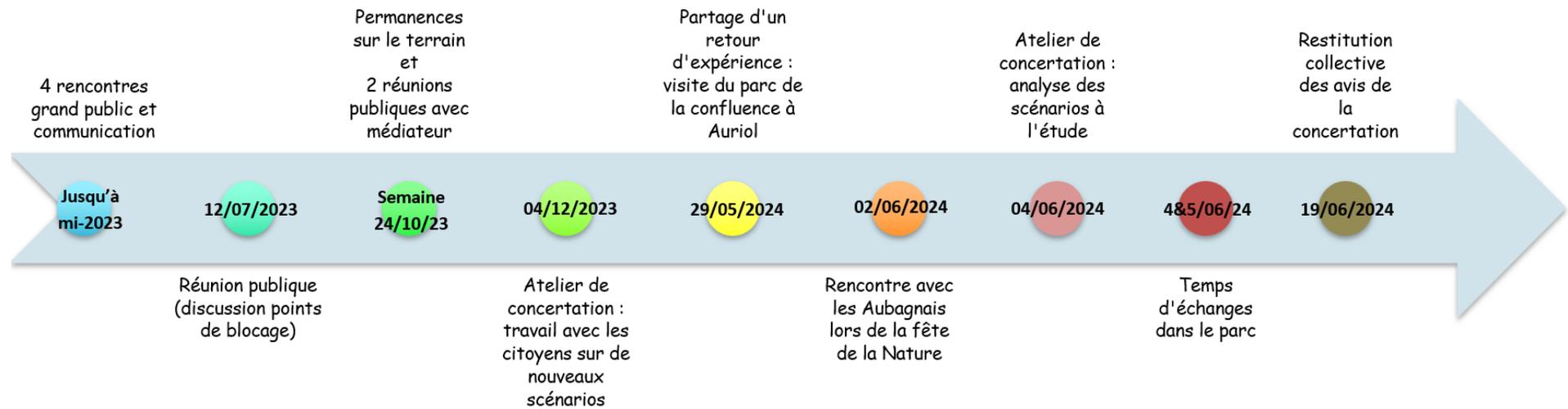
Ce projet, constitue le socle du dépôt du précédent dossier « loi sur l'eau » en 2022.

2) Scénarios étudiés à l'issue de la concertation 2023 - 2024

Pour répondre aux préoccupations de certains citoyens, une nouvelle démarche de dialogue a été engagée pour présenter plus précisément le projet et recueillir de nouvelles impressions. De ces échanges est ressortie la nécessité d'étudier des variantes au projet, du fait de la formalisation d'un fort attachement à la végétation présente au sein du parc.



Partie 1 : Données et méthodes



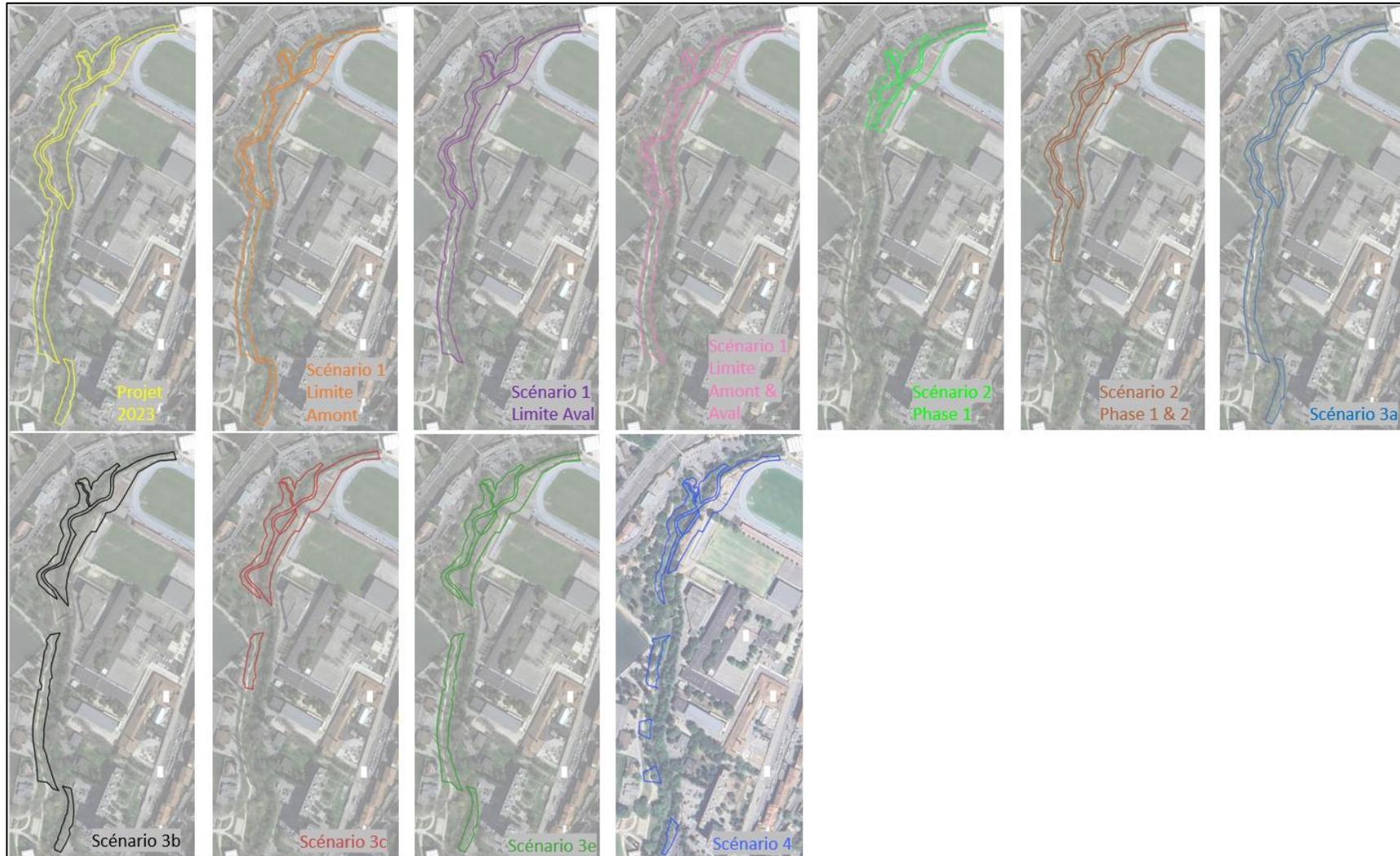
Points d'étapes de la concertation



Ainsi, de nouveaux scénarios alternatifs au « projet 2022 » ont été étudiés. L'objectif de l'étude de ces différents scénarios a été de proposer une optimisation du projet d'un point de vue environnemental et hydraulique : chercher le meilleur gain éco-morphologique tout en conservant au maximum la végétation en place sans aggravation du risque inondation sur le secteur.

Ainsi, 10 nouveaux scénarios ont été modélisés (cf. illustration page suivante) :

- Scénario 1 : déplacement des limites amont et aval ;
 - Scénario 1a : Limite amont
 - Scénario 1b : limite aval
 - Scénario 1c : limites amont et aval
- Scénario 2 : phasage du programme initial ;
 - Scénario 2a : phase 1
 - Scénario 2b : phase 1 et 2
- Scénario 3 : conservation de bosquets ;
 - Scénario 3a : conservation du bosquet n°1
 - Scénario 3b : conservation des bosquets n°2 et 3
 - Scénario 3c : conservation des bosquets n°1, 2 et 3 + abandon des travaux à l'aval
 - Scénario 3d : conservation des bosquets n°1, 2 et 3
- Scénario 4 : optimisation fine pour préserver les arbres sur l'ensemble du linéaire
 - Modification de la limite amont
 - Suppression de terrassements en rive droite de l'affluent
 - Conservation du bosquet n°1
 - Suppression du second reméandrage : pas d'intervention sur la berge rive gauche juste écrêtement du merlon ; retalutage berge rive droite.
 - Suppression des terrassements sur la berge rive gauche depuis la fin de la dérivation 1
 - Pas de terrassements généralisés sur la rive droite en aval de la passerelle 2 mais la réalisation de trouées hydrauliques localisées dans la digue
 - Réduction des terrassements en rive gauche au niveau du secteur de la Californie



Scénarios alternatifs étudiés à l'issue du dialogue public



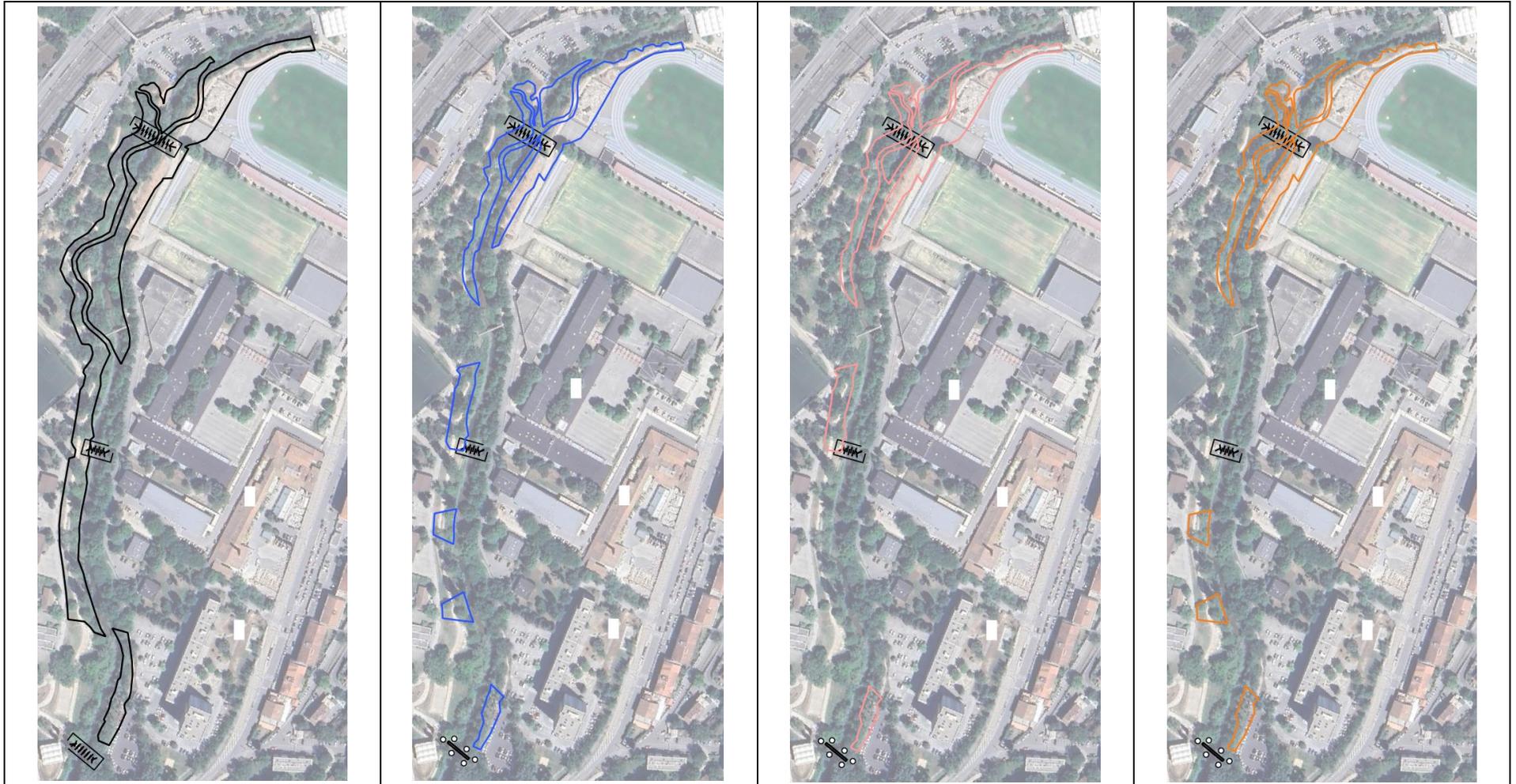
Partie 1 : Données et méthodes

Ce travail a permis d'identifier les avantages et inconvénients d'une intervention sectorielle. Toutefois, il a soulevé de nouvelles questions, notamment hydrauliques, qui ont conduit à l'élaboration de nouveaux scénarios et la réalisation de nouvelles modélisations :

Projet 2023	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
	<p>Optimisation des gains morpho-écologiques du projet</p> <p>Passerelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> Suppression de la passerelle amont Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + une sur les Lignièrès <p>Terrassements prévus :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Amont rive gauche, confluence Huveaune-Lignièrès, rive droite Lignièrès : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ; . Aval passerelle 1 projet rive gauche : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière-berge ; . Suppression du méandrage dans le bassin de la Botte : retalutage de la berge uniquement ; . Au droit et aval passerelle 2 projet : terrassement du remblais (berge) et création de deux "trouées" au lieu d'un terrassement généralisé sur le linéaire . Rive gauche Californie : réduction de l'emprise de terrassement en amont et adaptation fine des terrassements 	<p>Scénario 1 sans les trouées hydraulique</p> <p>Passerelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> Suppression de la passerelle amont Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + une sur les Lignièrès <p>Terrassements prévus :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Amont rive gauche, confluence Huveaune-Lignièrès, rive droite Lignièrès : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ; . Aval passerelle 1 projet rive gauche : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière-berge ; . Suppression du méandrage dans le bassin de la Botte : retalutage de la berge uniquement ; . Au droit de la passerelle 2 projet : terrassement du remblai (berge) . Rive gauche Californie : réduction de l'emprise de terrassement en amont et adaptation fine des terrassements 	<p>Scénario 1 sans les terrassements en aval de la passerelle 1 actuelle</p> <p>Passerelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> Suppression de la passerelle amont Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + une sur les Lignièrès <p>Terrassements prévus :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Amont rive gauche, confluence Huveaune-Lignièrès, rive droite Lignièrès : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ; . Aval passerelle 1 projet rive gauche : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière-berge ; . Suppression du méandrage dans le bassin de la Botte : retalutage de la berge uniquement ; . Suppression des terrassement RD en aval de la passerelle 1 actuelle . Aval passerelle 2 projet : création de deux "trouées" au lieu d'un terrassement généralisé sur le linéaire . Rive gauche Californie : réduction de l'emprise de terrassement en amont et adaptation fine des terrassements



Partie 1 : Données et méthodes

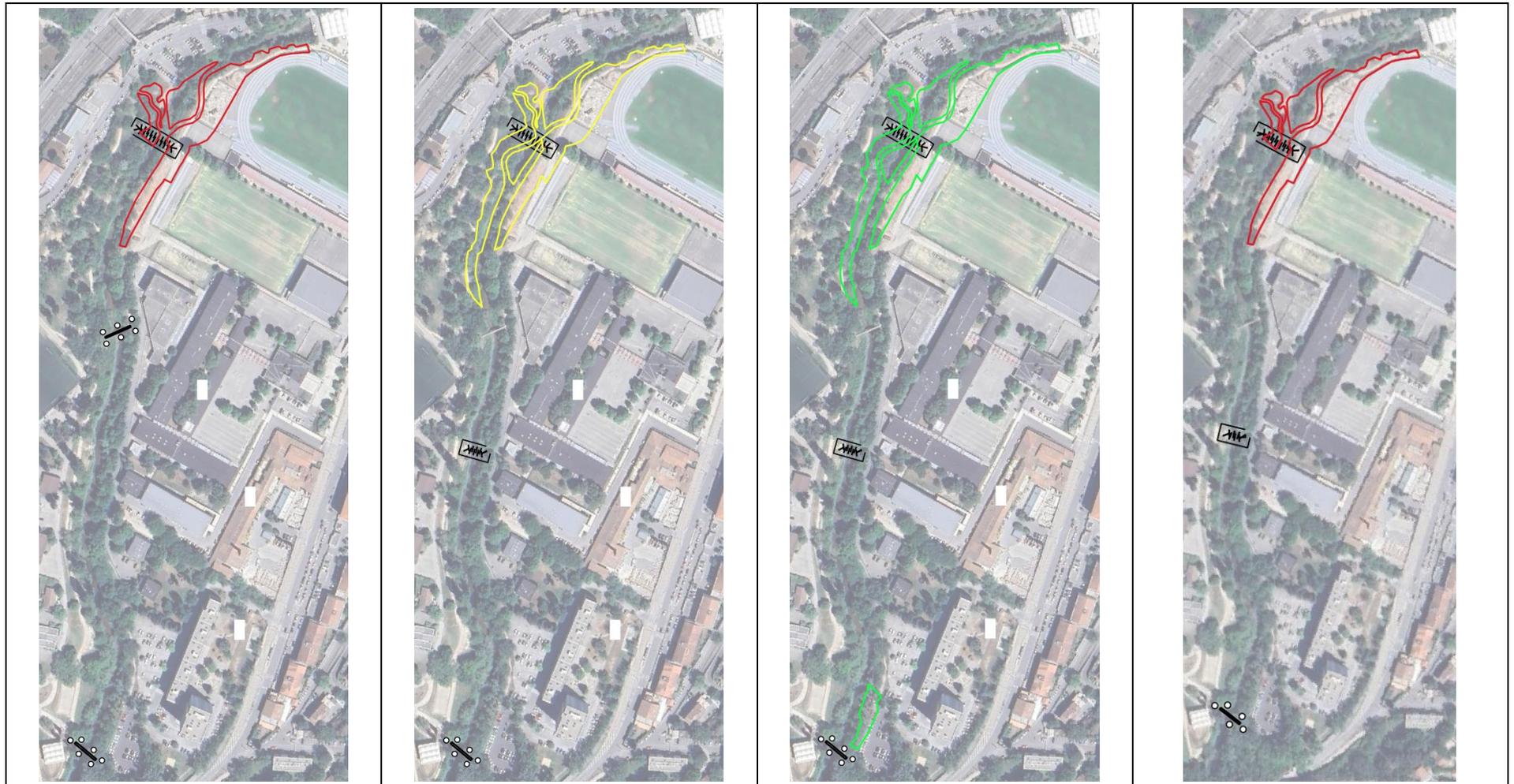




Scénario 4 : Phasage travaux

Scénario 4a	Scénario 4b	Scénario 4c	Scénario 4d
Scénario 1 jusqu'à la passerelle 1 projet	Scénario 1 jusqu'à la passerelle amont actuelle	Scénario 1 sans les trouées et sans les terrassements en aval de la passerelle amont actuelle	Idem 4a sans passerelle existante amont et avec passerelle projet amont
<p>Passerelles :</p> <p>Conservation de la passerelle amont actuelle Conservation de la passerelle aval Création d'une passerelle en amont + celle des Lignièrès</p> <p>Terrassements prévus :</p> <p>. Amont RG ; confluence Huveaune-Lignièrès ; RD Lignièrès : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ;</p> <p>. Aval passerelle 1 projet RG : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière-berge ;</p> <p>. Aval passerelle 1 projet RD et RG Californie : suppression de tous les terrassements incluant les trouées hydrauliques</p>	<p>Passerelles :</p> <p>Suppression de la passerelle amont actuelle Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + celle des Lignièrès</p> <p>Terrassements prévus :</p> <p>. Amont RG ; confluence Huveaune-Lignièrès ; RD Lignièrès : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ;</p> <p>. Aval passerelle 1 projet RG : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière-berge ;</p> <p>. Suppression du méandrage dans le bassin de la Botte : retalutage de la berge uniquement ;</p> <p>. Aval passerelle 1 actuelle : suppression de tous les terrassements incluant les trouées hydrauliques</p>	<p>Passerelles :</p> <p>Suppression de la passerelle amont actuelle Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + celle des Lignièrès</p> <p>Terrassements prévus :</p> <p>. Amont RG ; confluence Huveaune-Lignièrès ; RD Lignièrès : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ;</p> <p>. Aval passerelle 1 projet RG : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière-berge ;</p> <p>. Suppression du méandrage dans le bassin de la Botte : retalutage de la berge uniquement ;</p> <p>. Aval passerelle 1 actuelle : suppression des terrassements incluant les trouées hydrauliques</p> <p>. RG Californie : réduction de l'emprise de terrassement en amont et adaptation fine des terrassements</p>	<p>Passerelles :</p> <p>Suppression de la passerelle amont actuelle Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + celle des Lignièrès</p> <p>Terrassements prévus :</p> <p>. Amont RG ; confluence Huveaune-Lignièrès ; RD Lignièrès : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ;</p> <p>. Aval passerelle 1 projet RG : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière-berge ;</p> <p>. Aval passerelle 1 projet RD et RG Californie : suppression des terrassements incluant les trouées hydrauliques</p>

Partie 1 : Données et méthodes



Finalisation des scénarios alternatifs étudiés à l'issue du dialogue public



Pour chacun de ces scénarios a été étudié l'impact du projet sur : l'écologie (végétation abattue, ripisylve conservée/créée, zone humide créée, artificialisation supprimée...), la géomorphologie (reméandrage), l'hydraulique (variation des niveaux d'eau sur les enjeux), les ouvrages et les réseaux, le côté social et paysager, l'économie.

Ces nouvelles études ont permis de préciser certains nœuds hydrauliques :

- L'intervention sur l'ensemble du linéaire permet un gain hydraulique maximisé ;
- La suppression du merlon rive gauche au-droit du terrain enherbé n'a pas d'impact sur l'inondabilité des enjeux ;
- Les trouées hydrauliques rive droite au-droit du gymnase et les terrassements au niveau de la Californie n'ont pas d'impact significatif (les premiers débordements se font en amont) ;
- La passerelle amont actuelle joue un rôle défavorable dans l'inondabilité.

Ces éléments de réflexions amènent à la conclusion que, partant du principe que l'aménagement le plus pertinent sera celui qui propose les meilleurs gains en matière de restauration morphologique, d'hydraulique et de limitation d'impact sur la végétation du parc, seuls les scénarios 4b et 4d semblent pertinents. Dans la concertation, ils ont été respectivement renommés scénario 3 et 2

Au regard de l'ensemble de ces modélisations et des conclusions du dialogue avec les riverains et usagers en 2023 et 2024, il a été retenu la réalisation du scénario 4d (dénommé scénario 2 lors de la concertation). Ce scénario a l'avantage de réduire considérablement l'impact sur la végétation en place tout en permettant une restauration éco-morphologique intéressante : restauration d'un tracé méandriforme et création de zone humide notamment au-droit de la confluence Huveaune-Lignièrès. On notera aussi le maintien d'un gain hydraulique.



Présentation du projet

L'objectif est d'utiliser le maximum de place disponible pour redonner de l'espace à la rivière et recréer des conditions favorables à la vie en impactant le moins possible la végétation en place et en optimisant la réduction du risque d'inondation pour les crues courantes. Pour rappel, les crues exceptionnelles, notamment la centennale, sont contrôlées par le débit limitant du pont de l'A50 et l'effet barrage du remblai de l'A50.

L'optimisation écologique de l'Huveaune implique :

- **L'adoucissement de la pente des berges** : afin de permettre leur tenue naturelle, à l'aide de la végétation rivulaire, et de favoriser les échanges rivière – lit majeur, tant pour la faune, la flore et leurs habitats que pour les promeneurs et autres usagers du parc ;
- **La plantation d'une nouvelle ripisylve** dense et diversifiée ;
- La **diversification des faciès d'écoulement**, afin de créer de l'habitat pour la faune aquatique et piscicole : pour varier les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement, il convient de jouer d'une part sur la sinuosité du cours d'eau (retrouver des méandres comme à l'état naturel) et la **variation de la largeur du lit mineur** (élargissements / rétrécissements) ;
- La **suppression de l'artificialisation des berges** : retrouver chaque fois que cela est possible des berges naturelles ;

Le ruisseau des Lignièrès, affluent rive droite de l'Huveaune sur la partie amont du secteur, est également restauré. Actuellement artificialisé et peu connecté à l'Huveaune, sa prise en compte dans le projet d'aménagement vise une amélioration écologique et paysagère assurant son intégration au projet global de restauration.

3) Description des aménagements

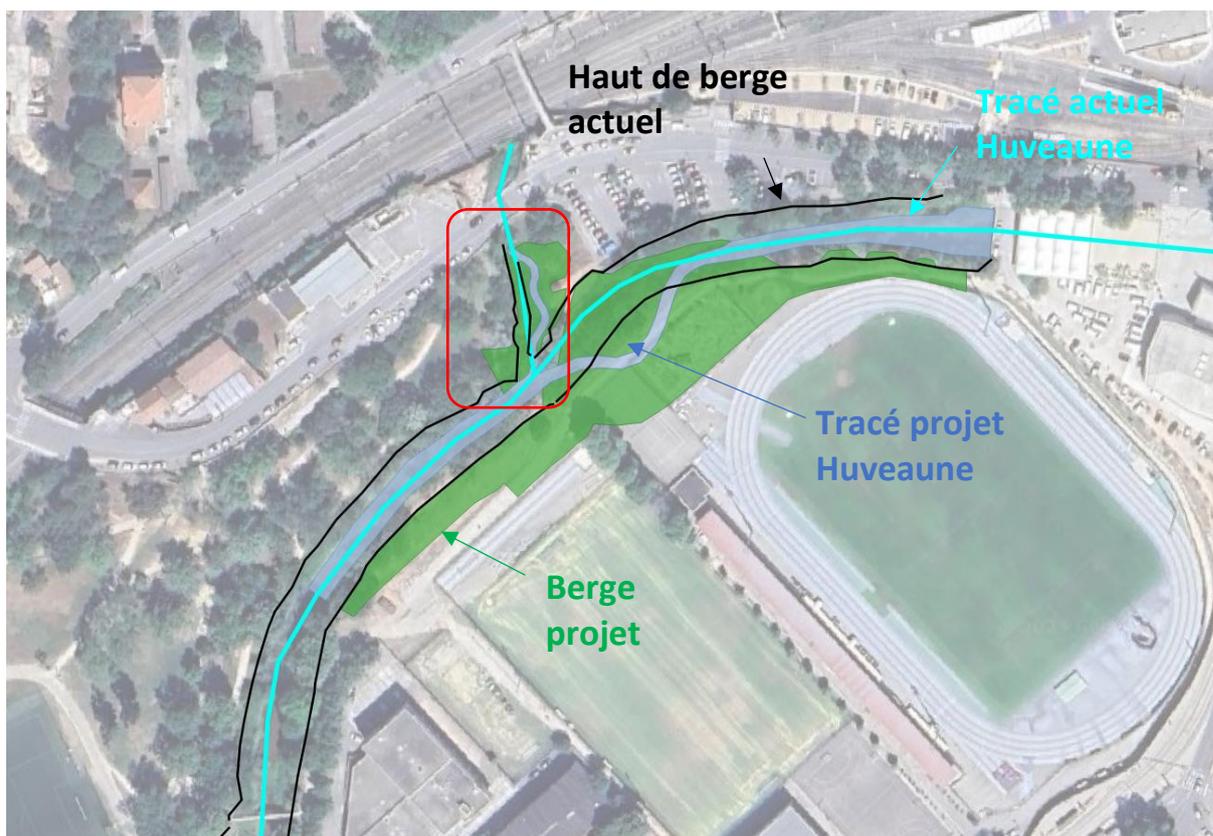
Le tracé en plan des ruisseaux a été dimensionné pour optimiser au maximum la revitalisation de l'Huveaune tout en conservant un maximum la végétation en place.

- **Huveaune**

Le tracé de l'Huveaune est modifié sur 90 ml par rapport à la situation actuelle 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). Sur le reste du linéaire restauré (174 ml de cours d'eau), 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.



ZOOM LIGNIERES



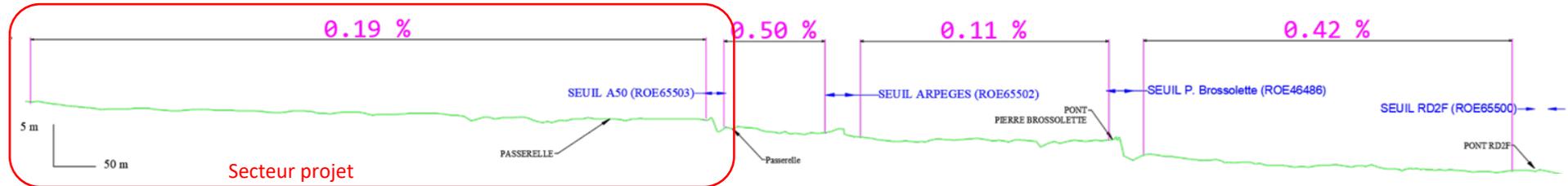
Tracé en plan actuel et projet



1) Profil en long

- Huveaune

L'analyse du profil en long de l'Huveaune à plus large échelle que la zone d'étude fait apparaître un profil théorique « d'équilibre » à 0,4 % hors influence des seuils. La pente de l'Huveaune tenant compte de l'influence des seuils (pente réelle observée) est la suivante :



Profil en long actuel de l'Huveaune à plus large échelle

La pente projet de l'Huveaune au niveau du secteur reméandré est calée par les points de raccordements amont et aval au lit actuel conservé. Elle est proche de la pente actuelle : pente à 0,20 %.

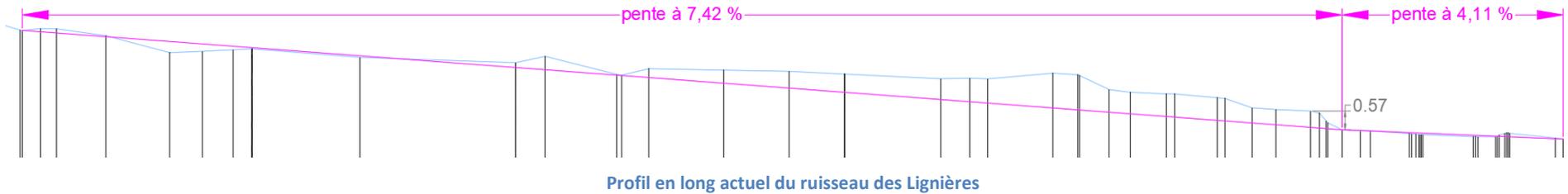


Profil en long projet de l'Huveaune

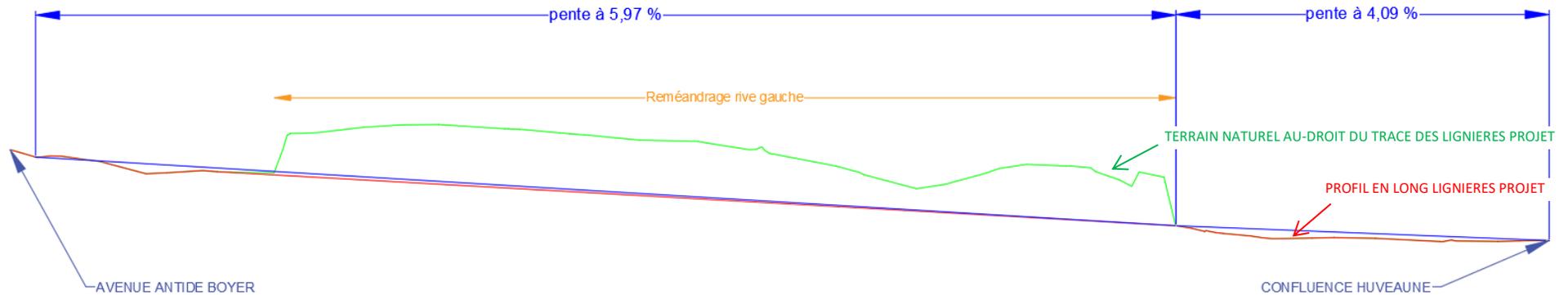


- Ruisseau des Lignières

L'analyse du profil en long actuel du ruisseau des Lignières depuis l'avenue Antide Boyer jusqu'à la confluence avec l'Huveaune indique une pente théorique d'équilibre (en rose ci-dessous) à 7,42 % puis à 4,11 % en aval du seuil (hauteur 0,57 m environ) :



La dérivation du cours d'eau à l'état projet entraîne une augmentation du linéaire de rivière et une suppression du seuil actuel qui ont une incidence sur la pente (en bleu ci-dessous) : diminution de la pente à 5,97 % puis 4,09 % au niveau de la confluence avec l'Huveaune.



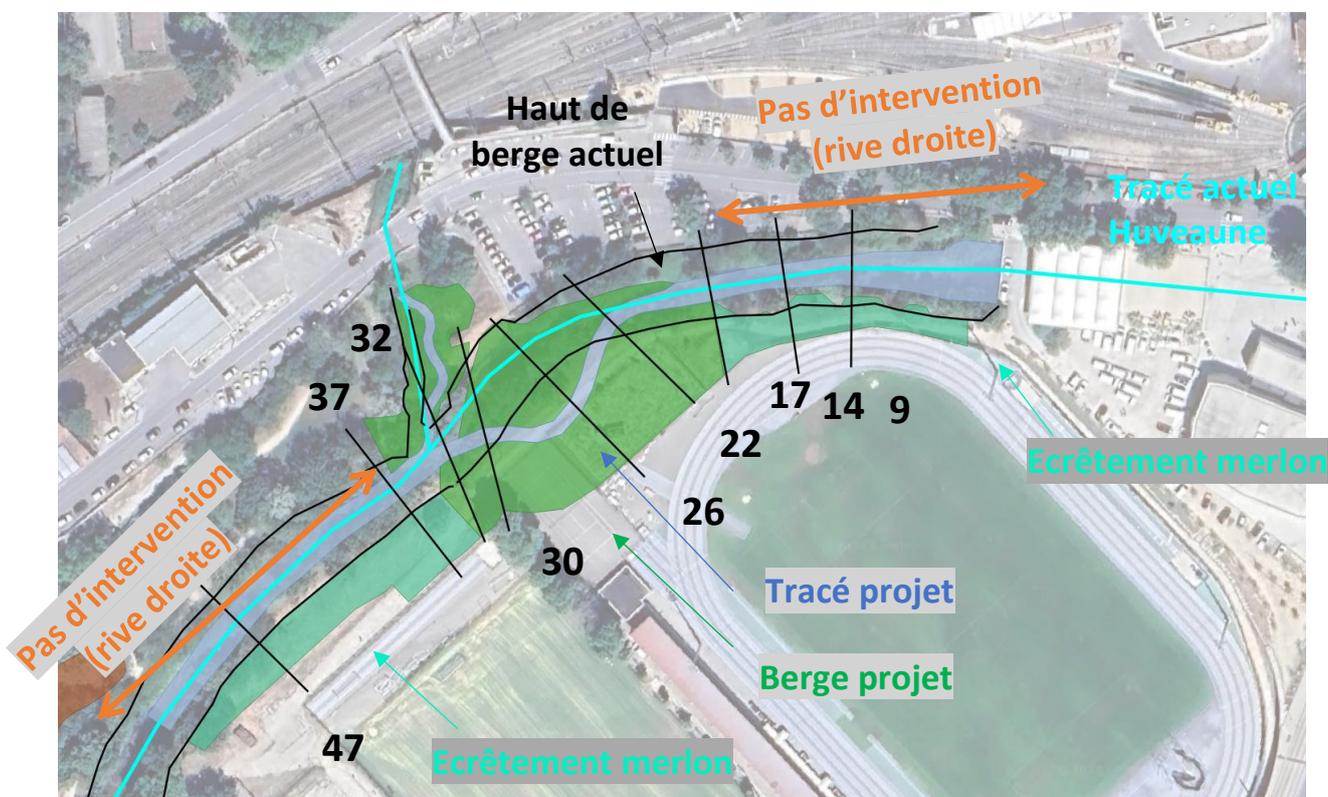
2) Profil en travers

- Huveaune

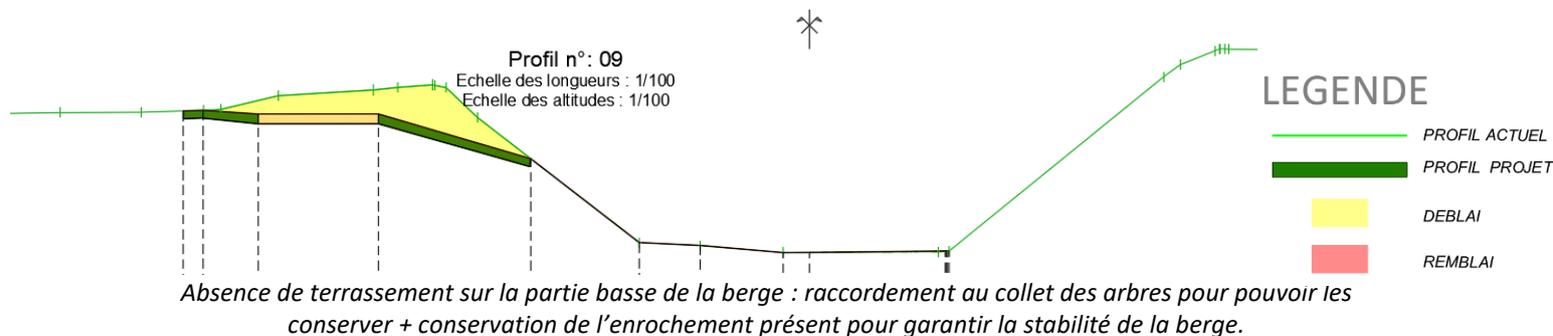
Les préceptes utilisés pour la définition des profils en travers sur l'Huveaune sont les suivants :

- 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 ;
- Pente du talus depuis le pied de berge 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 ;
- Adaptation des terrassements pour conserver au maximum la végétation en place.
- 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 :

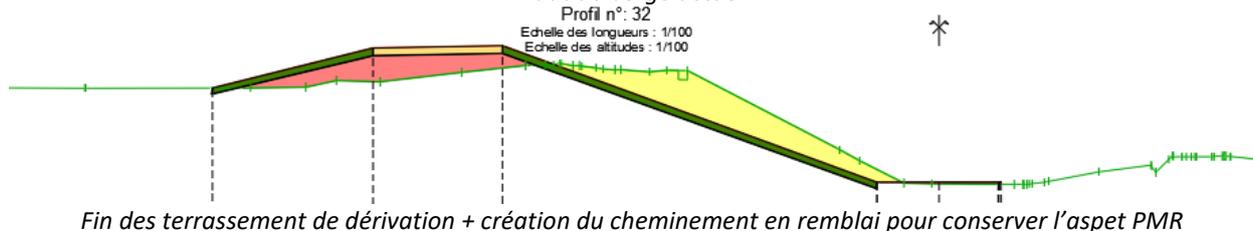
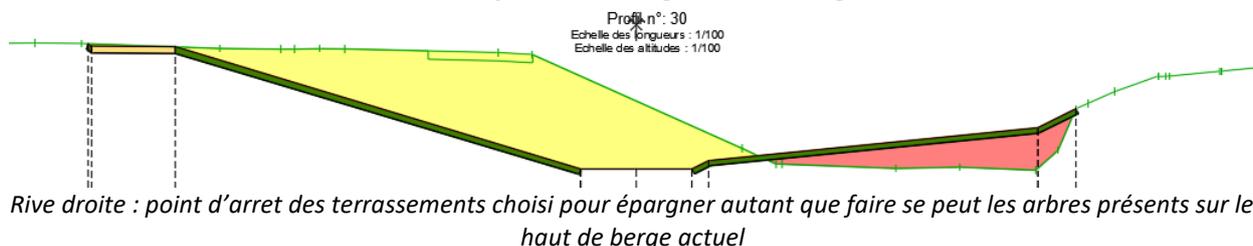
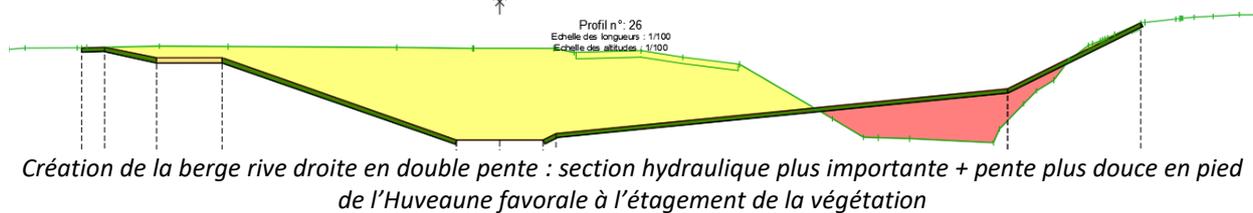
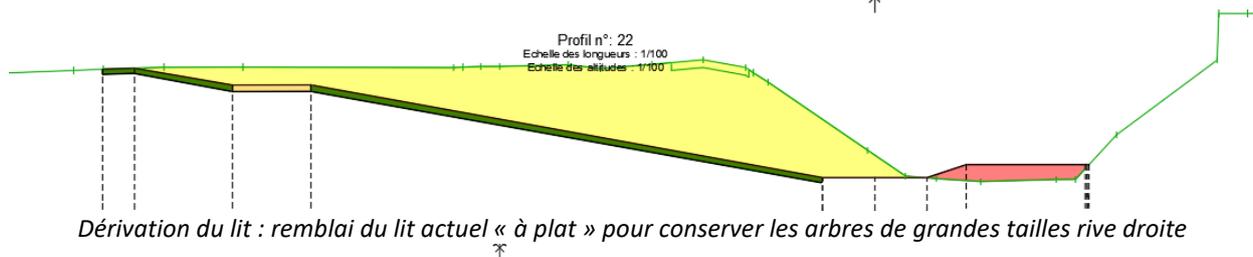
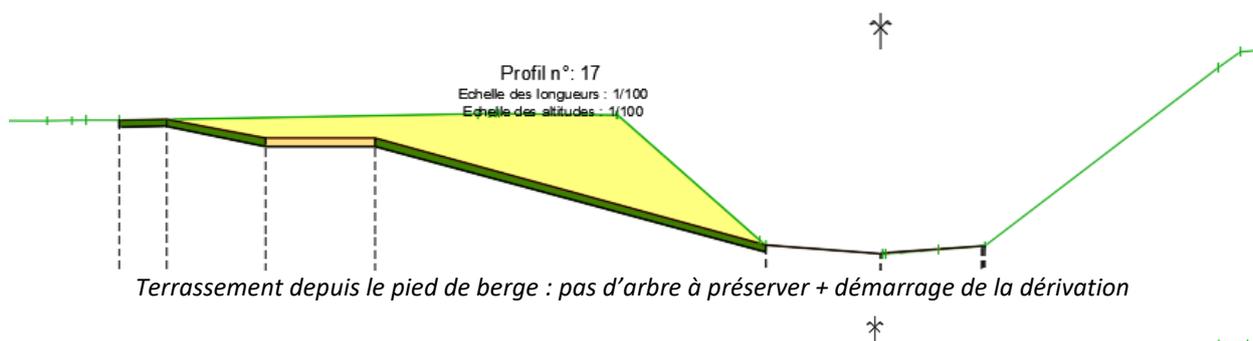
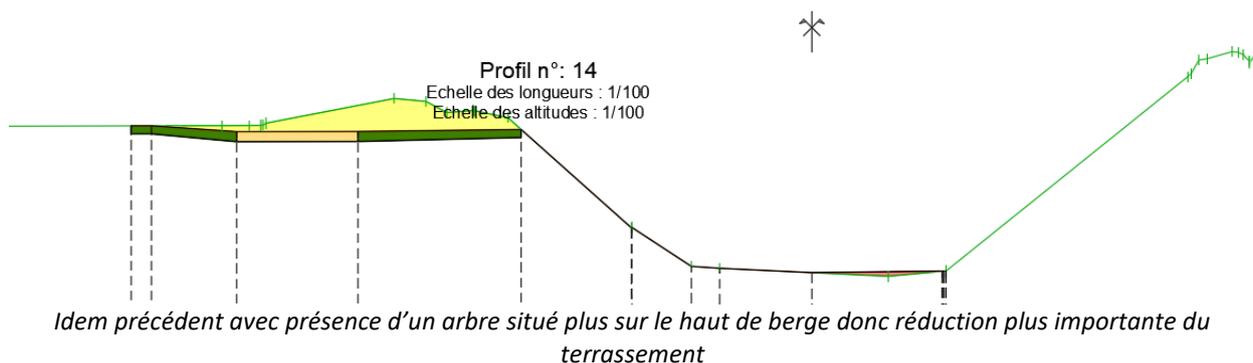


Localisation des profils en travers

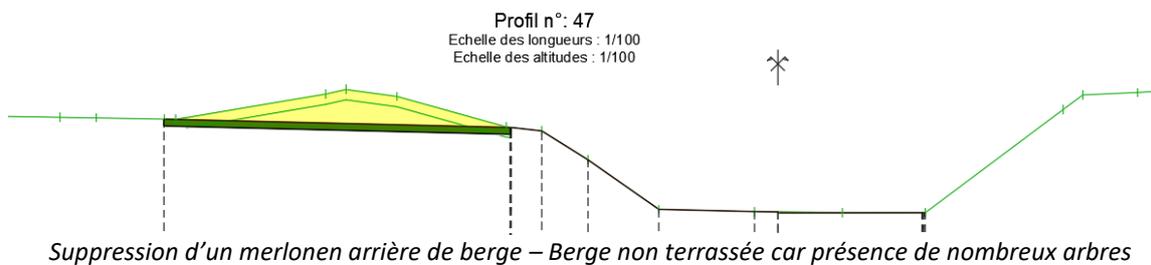
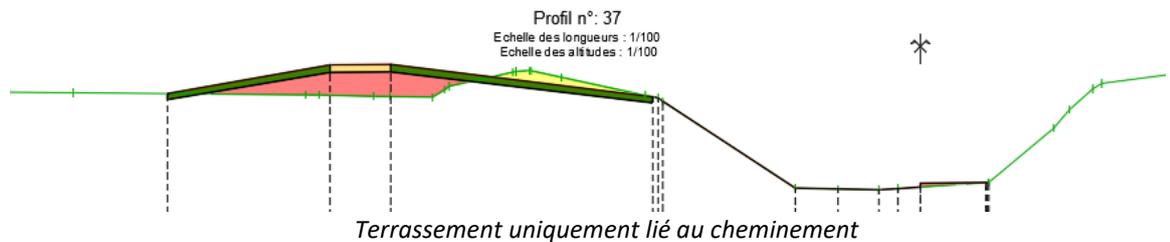




Partie 1 : Données et méthodes



Partie 1 : Données et méthodes



Profils en travers types – Huveaune

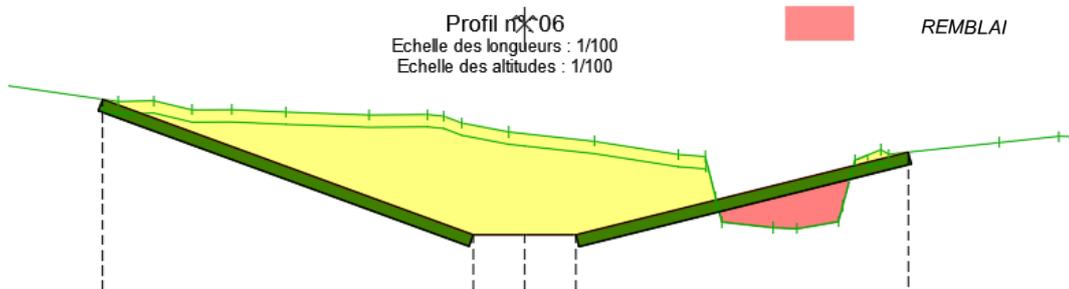
- **Ruisseau des Lignières**

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 une 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).

LEGENDE

-  PROFIL ACTUEL
-  PROFIL PROJET
-  DEBLAI
-  REMBLAI



3) Travaux préparatoires

Conservation d'une partie de la végétation

Le projet révisé est conçu de manière à conserver un maximum la végétation en place. Les mesures suivantes seront prises en phase chantier en lien avec cet objectif :

- Marquage des zones de travaux, des zones de circulation et de la végétation à préserver ;
- Protection des arbres à conserver situés aux abords des travaux ;
- Méthodologie de travail spécifique pour les travaux aux abords des racines des arbres à conserver.

Au-delà de la préservation maximale de la végétation en place, la possibilité de transplantation des arbres présents dans les emprises de travaux vers des zones du parc sans travaux a été étudiée. La sélection des individus transplantables a été réalisée par des experts, elle tient compte de l'état sanitaire, de la hauteur et du diamètre ainsi que des espèces. Cette analyse identifie 6 arbres pouvant être transplantés. La transplantation sera réalisée si le phasage de réalisation des travaux est compatible avec la période de réalisation de transplantation (hors de la période végétative).

4) Travaux forestiers

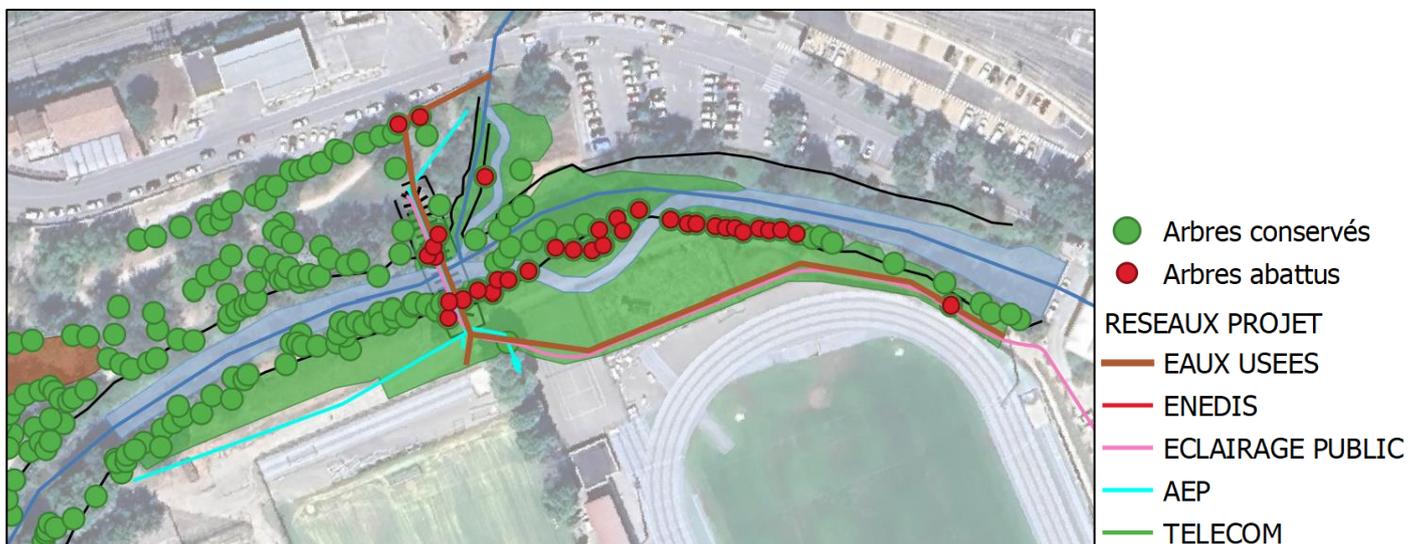
Les arbres présents dans l'emprise des terrassements dont la préservation est impossible seront abattus et dessouchés. Les rémanents issus de ces opérations seront broyés sur place de manière à obtenir un broyat qui sera réutilisé sur le site, soit de manière mélangée à la terre végétale, soit en tant que paillage pour les plantations. La taille maximale du broyat exigée sera de 10 cm. Le broyat sera mis en stock provisoirement.

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...).

Une estimation des arbres impactés a pu être réalisée :

Diamètre	Quantité
<10	9
[10 -20[19
[20-30[5
[30-40[4
[40-50[7
>d50	1
TOTAL	48

Estimation des arbres impactés



Localisation des principaux sujets à abattre

Si cela s'avère indispensable, il est précisé que certains abattages supplémentaires pourront être rendus nécessaires pour les besoins du chantier : création d'un franchissement provisoire ; mise en place de passerelle de grande portée ; etc. Toutes les configurations seront étudiées pour réduire au maximum l'impact sur la végétation (emplacement, technique de mise en œuvre des travaux...).

De plus, en dépit des mesures prises concernant la protection des arbres à conserver (cf. § précédent), il n'est pas à exclure une potentielle fragilisation de certains sujets en lien avec des terrassements proches (localisation des racines non appréhendable).

Ainsi, la marge d'erreur sur l'estimation des arbres impactés présentée ci-dessus est jugée faible à nulle.

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.

- Dépose et démolition

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 dévoyés, soit déposés intégralement. Un phasage précis sera mis en place afin de maintenir leurs services au maximum.

La passerelle face au terrain de foot synthétique **n'est pas conforme à un déplacement mode doux et PMR (largeur, garde-corps). De plus, son gabarit a une incidence défavorable sur l'inondabilité du secteur.** Il est donc proposé de remplacer cet ouvrage.



Vue de la passerelle amont qui sera déposée, ces fondations seront également démolies et un nouvel ouvrage sera reconstruit plus en aval.

5) Travaux de terrassement

- 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 400 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 800 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 régalés sur les portions de lit nouvellement créés, sous réserve de leur nature et d'une qualité adéquate.

- 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	400
DEBLAI	5 900
MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE	1 200
REMBLAI	2 770
EVACUATION DE MATERIAUX	3 230

Bilan des volumes de terrassements

- Évacuation 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.

6) Végétalisation du site

L'ensemble des végétaux mis en œuvre dans le cadre du projet auront une origine la plus locale possible, le label végétal local étant demandé en gage de qualité.

La végétalisation des berges a été dimensionnée en tenant compte :

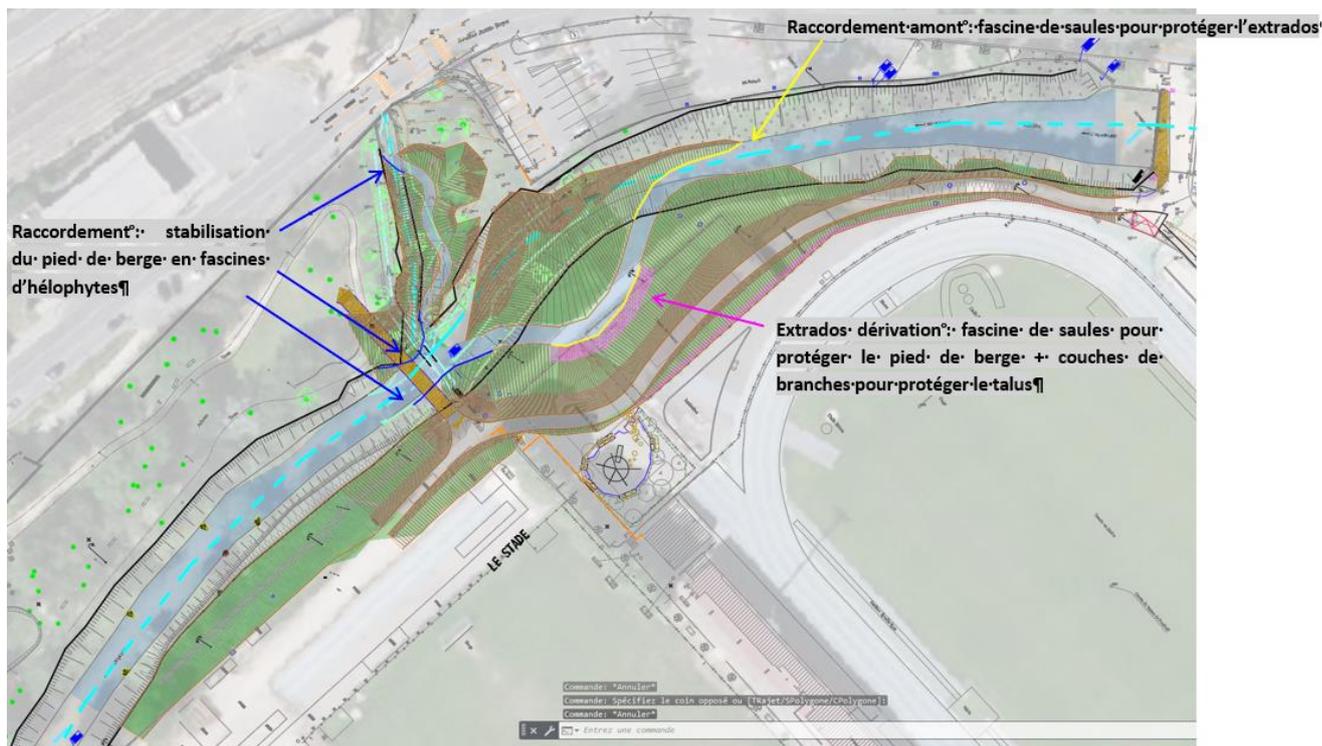
- **des contraintes hydrauliques et des enjeux** : des techniques de stabilisation des berges sont prévues lorsque les contraintes hydrauliques sont fortes et qu'il y a un risque de déstabilisation de la berge à l'arrière de laquelle se situe des enjeux (stade, cheminement, etc.) ;
- **de la situation géographique du site et du retour d'expérience sur d'autres chantiers similaires** : le projet permettra une meilleure connexion des terrains à la nappe et donc une meilleure alimentation hydrique naturelle des strates basses. L'EPAGE sera vigilant sur la reprise des plantations et adaptera ses techniques d'entretien/arrosage pour répondre à l'enjeu d'une bonne reprise végétative dans un contexte de changement climatique plutôt défavorable sur la question de la disponibilité de l'eau.
- **du contexte urbain** : l'attente en contexte urbain est différente de celle en contexte naturel ; espaces entretenus pour pouvoir se balader, jouer, pique-niquer, 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, une protection du sol contre le lessivage lié au ruissellement, etc. ;
- la pose d'un géotextile biodégradable sur l'ensemble 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 (0,5 unité/m²) et la taille des individus est en cohérence avec la vision globale du projet.



Technique de génie végétal pour stabiliser l'aménagement

Garantie et entretien des végétaux

Afin d'assurer une bonne reprise de la végétation, un suivi sera fait conjointement par le titulaire du marché, et par de l'EPAGE HuCA dans le cadre de ses missions durant les 3 premières années. Ce suivi permettra de déclencher les éventuelles opérations de garantie et entretien nécessaires :

- **L'entretien des végétaux et leur traitement** contre différentes maladies ;
- **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. Si nécessaire des compléments pourront être envisagés.
- La charge des **risques de crue jusqu'à la crue décennale** par l'entreprise pour toute installation ou partie d'ouvrages de **génie végétal** exécutée, à la fois pendant la réalisation et durant la période de garantie ;
- 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 ;

Après 3 ans l'EPAGE se chargera d'assurer la poursuite de ce suivi appuyé par son prestataire en charge de l'entretien sur le bassin versant de l'Huveaune.

Diversification des écoulements en lit mineur

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

- **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.
- **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.

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

D'un 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.

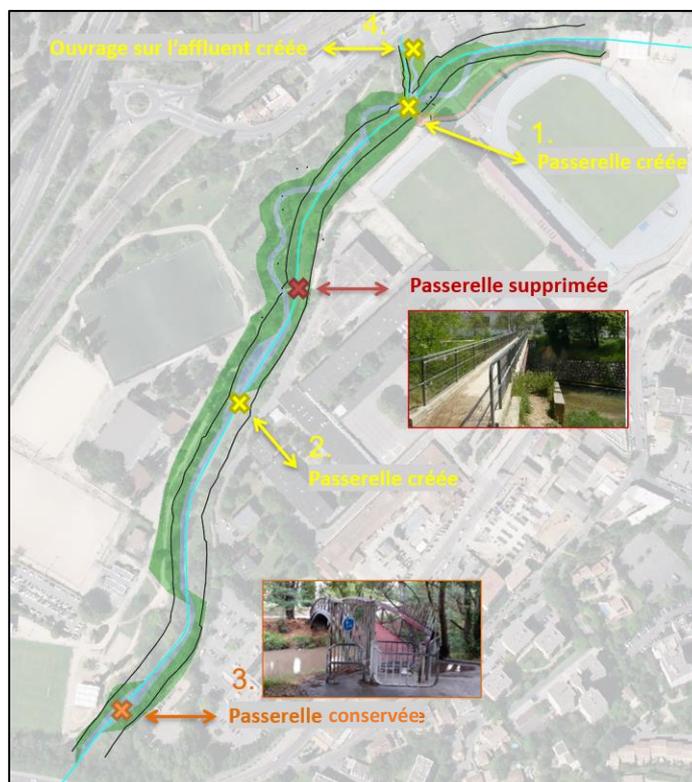
7) Description des aménagements connexes

- Ouvrages de franchissements

Actuellement, sur le secteur projet de l'Huveaune, on recense deux franchissements non compatibles avec les normes PMR et déplacement mode doux. Le ruisseau des Lignières ne présente pas d'ouvrage de franchissement. Il est prévu le remplacement d'une des deux passerelles existantes sur l'Huveaune par une passerelle compatible PMR et mode doux. Il est ajouté la création d'une nouvelle passerelle supplémentaire sur l'Huveaune pour faciliter les déplacements et la connexion entre la rive gauche et la rive droite. La localisation de la passerelle créée en amont est retenue de manière à protéger des réseaux aériens vulnérable et paysagèrement non intégrés. La position de la seconde passerelle créée est choisie sur la base de fondation déjà existantes sur les berges en lien avec la présence de réseaux souterrains, elle est centrale par rapport aux deux autres passerelles (créée et existante). 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 la création de deux franchissements sur l'Huveaune et un sur les Lignières :

- Une passerelle mode doux de largeur 3 mètres sera aménagée en amont 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 de largeur 4m sera créé.



L'ensemble des ouvrages est dimensionné de manière à assurer leur tenue face aux crues (ancrage adapté).

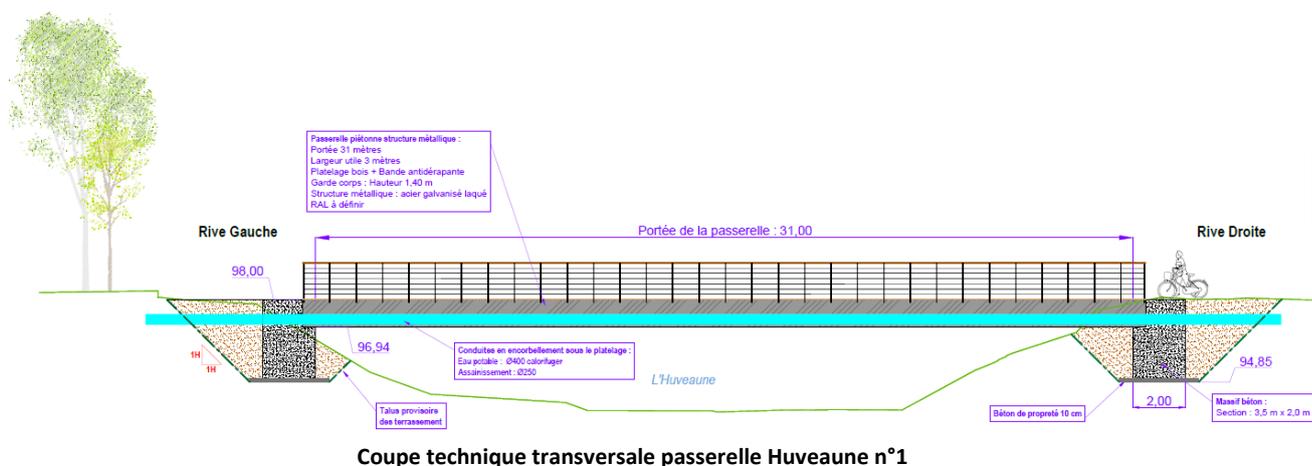
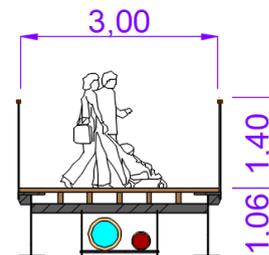


Partie 1 : Données et méthodes

- 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 micropieux hors lit mineur (hypothèse à faire confirmer par les études géotechniques de l'entreprise) ;
- Conduite AEP Ø400 calorifugée et EU Ø200 en encorbellement sous le platelage bois.



Coupe technique transversale passerelle Huveaune n°1

Actuellement, des réseaux AEP (Ø400) et Eaux Usées (Ø250) traversent le lit mineur en aérien. Cette configuration entraîne une vulnérabilité des réseaux et un risque de pollution dans le cas d'un problème sur le réseau d'assainissement.

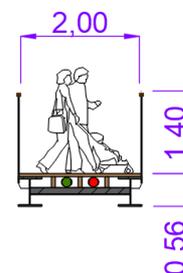
Ces réseaux seront pérennisés par leur intégration dans la passerelle reprise dans le cadre du projet : protection physique vis-à-vis des crues, assurée par l'intégration des réseaux dans le corps de la passerelle ; pose de réseaux neufs.



- 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 (hypothèse à faire confirmer par les études géotechniques de l'entreprise) ;
- Réseaux Télécom et Electrique en encorbellement sous le platelage bois.

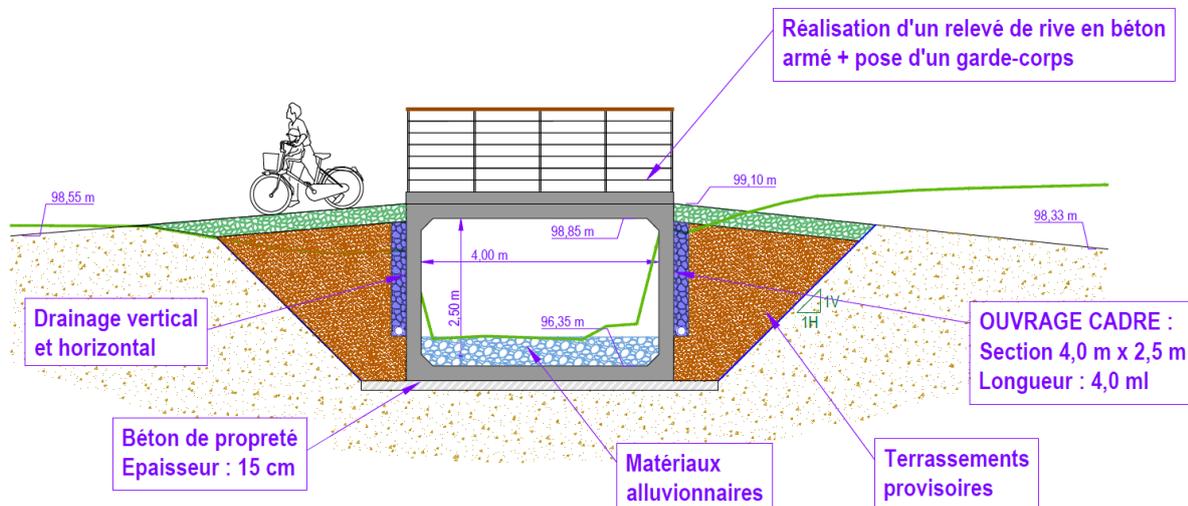


- Franchissement du ruisseau des Lignièrès – Ouvrage cadre

Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Section de l'ouvrage cadre : 4 m x 2,5m ;
- 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.



Coupe technique transversale de l'ouvrage cadre sur les Lignières

8) Aménagement du parking en amont rive gauche de l'autoroute

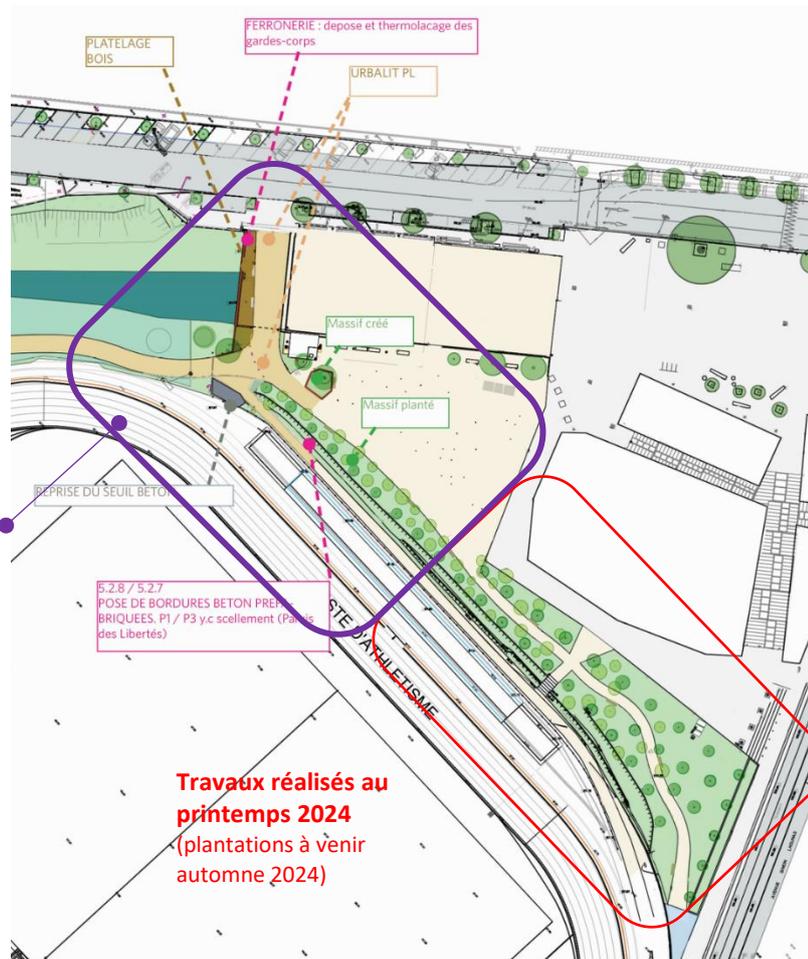
Espace des libertés

Au niveau du parvis de l'Espace des Libertés, une première phase de travaux a été effectuée au printemps 2024 (finalisation prévue à l'automne 2024 par des plantations).

Dans la continuité de ces travaux, le projet intègre la poursuite de la désimperméabilisation du parvis. L'intervention se fera sur la connexion avec le boulevard (pont et articulation avec le nouveau cheminement le long de l'Huveaune) et les plantations sur talus qui feront le lien avec l'aménagement déjà réalisé sur le parvis.

Travaux projet : automne 2024

Figure 1 : poursuite des travaux de

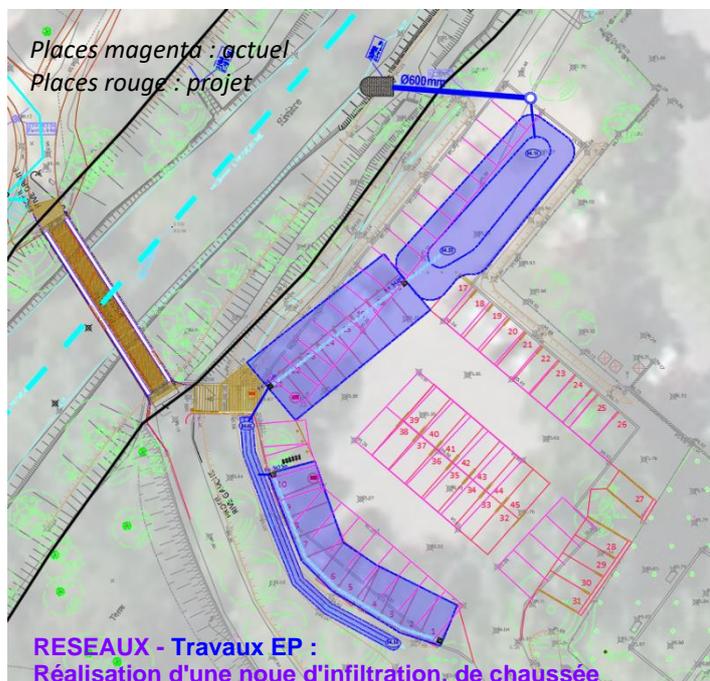


Secteur de la Californie

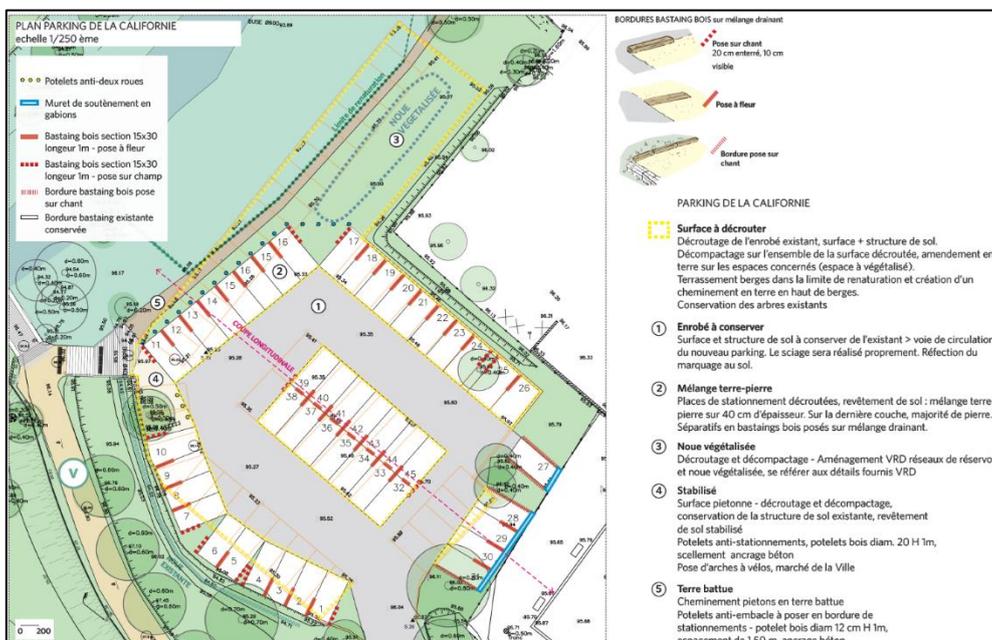
La porte de la Californie constitue une entrée de parc importante dont la valorisation paysagère est essentielle. D'un point de vue paysager, la configuration actuelle ne permet pas une valorisation paysagère idéale : arrivée sur un parking. D'un point de vue gestion des eaux pluviales, la présence du parking imperméable le long de la berge n'est pas optimale. 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) ;
- **la désimperméabilisation des places de parking conservées** : remplacement de l'enrobé imperméable par un revêtement perméable.

Réorganisation du parking en amont rive droite de l'autoroute



RESEAUX - Travaux EP :
Réalisation d'une noue d'infiltration, de chaussée réservoir sous les stationnements pour la gestion des eaux pluviales du parking de la Californie - Stockage total : 100 m³



désimperméabilisation du parking de la Californie

Les places de parking seront réalisées avec un revêtement perméable : mélange terre pierre sur 40 cm d'épaisseur. 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.

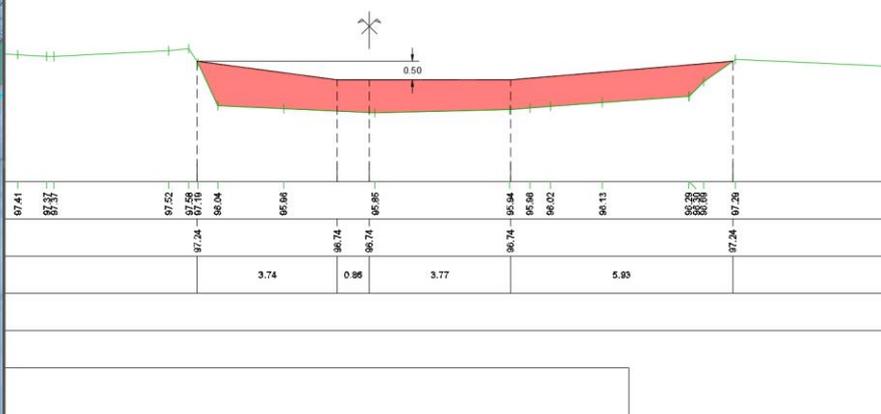
9) Revitalisation du bassin de la botte

Actuellement le bassin de la botte constitue un milieu artificialisé par la présence de mur et d'un fond bétonné. Afin de revitaliser le bassin et réduire le volume de matériaux à évacuer, il est prévu les opérations suivantes :

- Désimperméabilisation du revêtement imperméable en fond de bassin ;
- Conservation des murs et du parapet – au-delà de l'aspect patrimonial et paysager que constitue la préservation de ces ouvrages, la présence d'arbres de diamètre important dans les murs du bassin, ne permet pas d'envisager la suppression de ces ouvrages ;
- Remblaiement du bassin de bordure à bordure avec création d'une zone plus basse (« cunette ») pour augmenter l'humidité et donc la diversité de la zone.

L'usage futur précis de cette zone n'est pas encore arrêté. Un temps de concertation courant 2024 permettra de définir comment valoriser cet endroit en termes d'usage et de paysage. A minima, des plantations d'espèces végétales locales et adaptées seront effectuées.

Le remblaiement du bassin est pris en compte dans les volumes de terrassements précédemment affichés. Il représente un volume estimé de 1 300 m³ auquel s'ajoute le volume de la surface bétonnée supprimée en fond de bassin (estimée à 30-40 cm), soit environ 1 400 m³.



Revitalisation du bassin de la botte

10) Aménagements paysagers en lit mineur

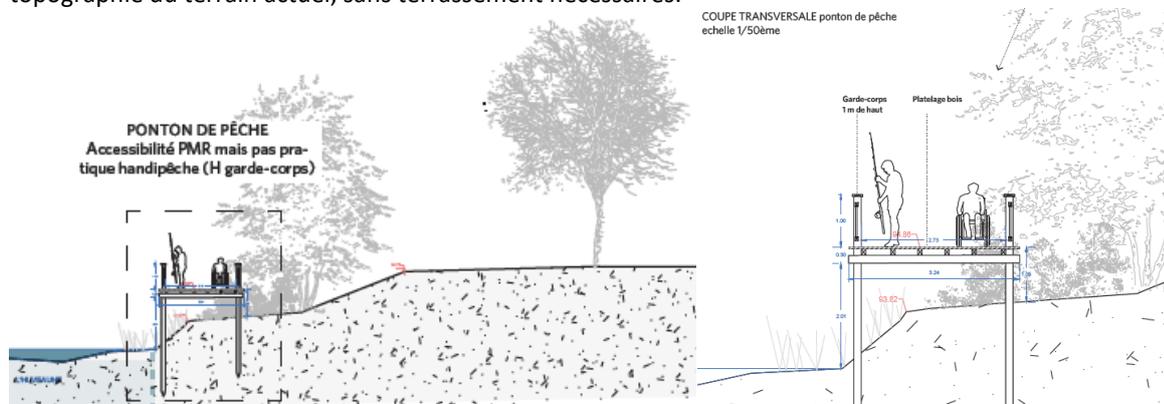
Le projet prévoit deux types d'ouvrages positionnés dans le lit mineur :

- Un ponton handi-pêche ;
- Des pas japonais, permettant de relier les sentiers naturalistes franchissant l'Huveaune.

Les caractéristiques de ces ouvrages sont présentées ci-après.

- **Ponton handi-pêche**

Une plateforme adaptée aux personnes à mobilité réduite pour la pratique de la pêche et/ou observer la faune et la flore sera mise en place après les travaux de terrassement. La localisation de l'aménagement s'adapte à la topographie du terrain actuel, sans terrassement nécessaires.



Ponton handi-pêche

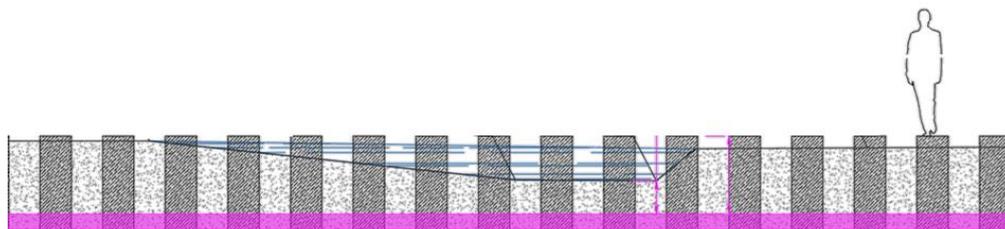
Pas Japonais

Les pas japonais seront reliés sur les berges par des emmarchements intégrés dans la berge. Le profil en travers du projet n'est pas modifié par ces ouvrages : ils s'intègrent tel quel dans le projet tel que défini sans y apporter de modification (profil en long, en travers).

Les pas japonais seront constitués de pierres taillées de dimensions 40x40x100 cm. Elles seront enfoncées de 1.0 m dans le lit vif. Espacées de 40 cm chacune pour permettre une traversée aisée. Leur stabilité est assurée au moyen d'une longrine béton enfouie sous les sédiments de l'Huveaune à - 1 m :

- Hauteur des pierres : 1 m de hauteur ;
- Longrine béton de 20 cm de -1 à -1.2m (tel que dessinée en rose ci-dessous).

Coupe technique des pas japonais





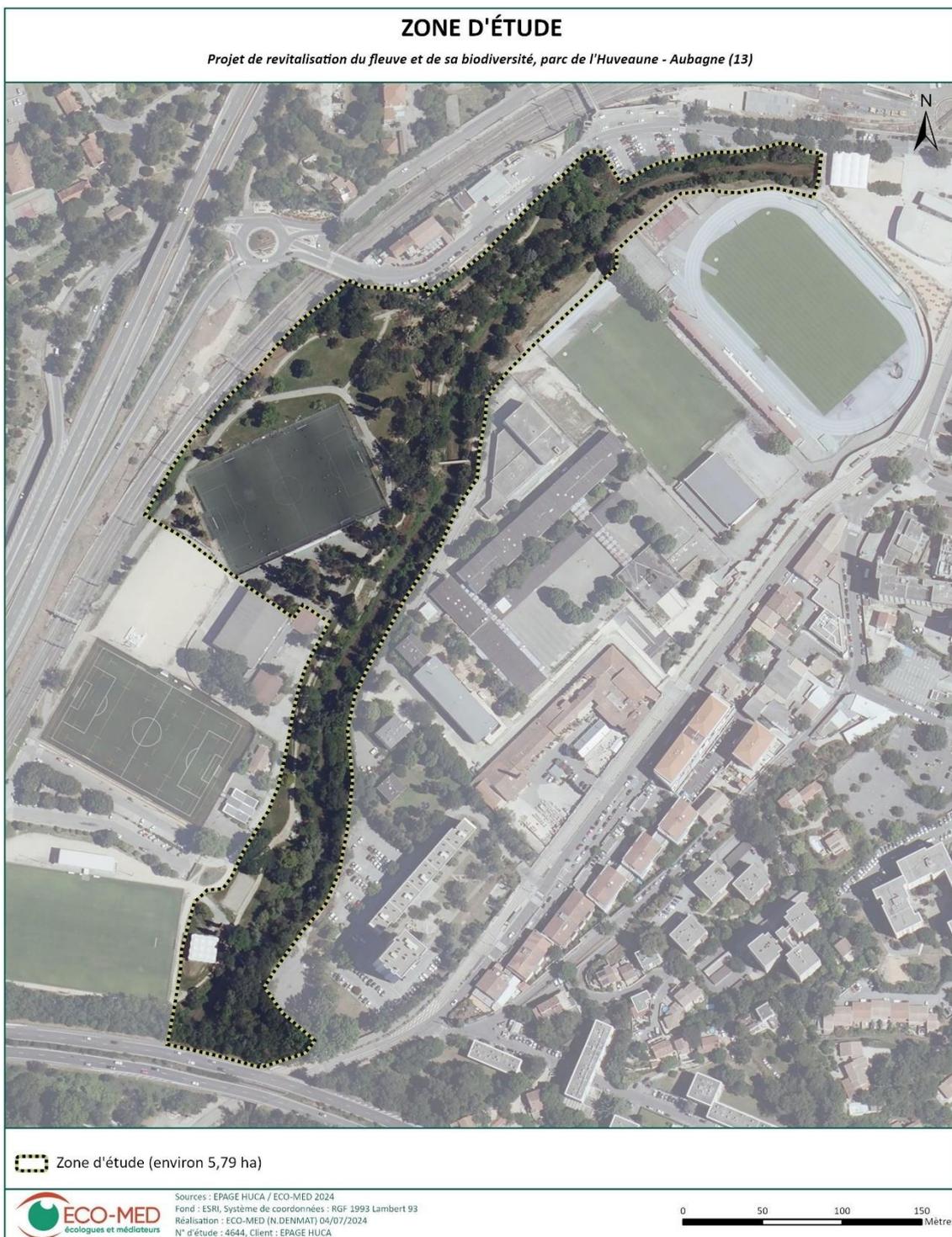
1.3. Aires d'étude

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 du 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 minimale 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 ;
- **Zone d'étude élargie** : correspond à la zone d'étude agrandie pour certains compartiments biologiques à large rayon de déplacement (chiroptères, oiseaux)

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.

La zone d'étude s'étend sur 5,79 ha.



Carte 2 : Aires d'étude



2. METHODE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE

2.1. Recueil préliminaire d'informations

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

Tableau 1. Structures consultées

Structures		Date de la demande / consultation	Objet de la consultation	Résultats de la demande
ECO-MED		14/06/2024	Base de données interne	Données naturalistes à proximité de la zone d'étude (Commune d'Aubagne)
SILENE		14/06/2024	CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles) via base de données en ligne flore https://expert.silene.eu	Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude.
			Base de Données Silène Faune https://expert.silene.eu	Liste d'espèces faune par commune
LPO PACA		14/06/2024	Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques
INPN		14/06/2024	Fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum national d'Histoire naturelle : http://inpn.mnhn.fr)	Listes d'habitats, d'espèces faune et flore

2.2. Situation par rapport aux périmètres à statut

Le projet est situé 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/>

Dans les tableaux suivants, une colonne présente le « lien écologique » entre le périmètre à statut et la zone à l'étude. Ce lien écologique est évalué sur la simple analyse, à dire d'expert, des listes d'espèces et d'habitats présents dans les périmètres à statuts présentés, et de l'interaction que peuvent avoir ces habitats et espèces avec ceux présents dans la zone à l'étude. Sont pris en compte ici dans cette analyse les critères suivants (non exhaustifs) :

- la proximité géographique,
- la présence d'habitats similaires,



- la capacité de dispersion des espèces.

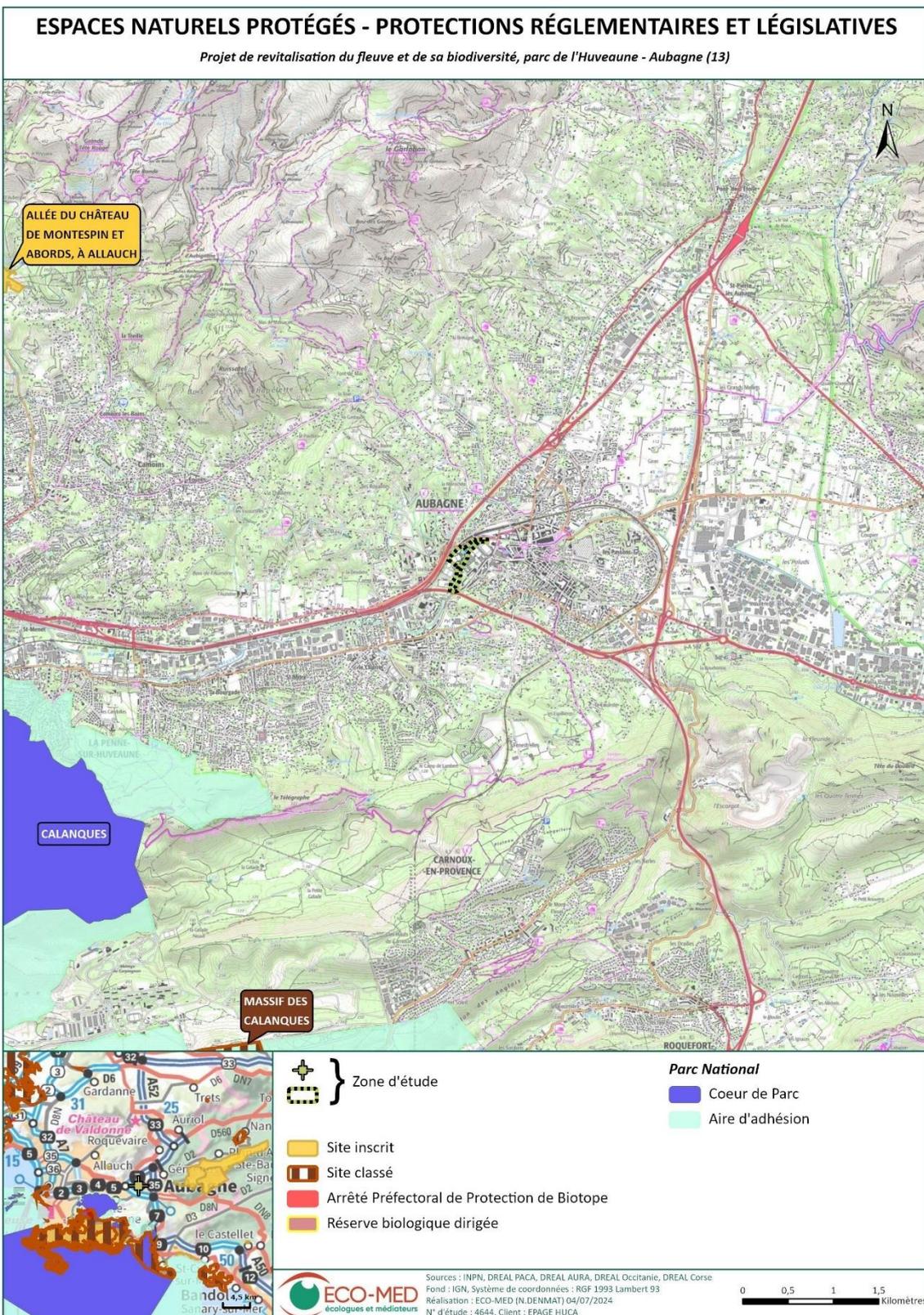
Ainsi, un lien écologique fort pourra être évalué pour des périmètres à statuts très proches de la zone du projet, et pour lesquels des habitats ou des espèces identiques pourraient être présents dans la zone à l'étude. *A contrario*, un lien écologique très faible ou nul peut être évalué pour des périmètres très éloignés ou concernant des habitats ou des espèces d'écologies très différentes.

2.2.1. Périmètres réglementaires

Tableau 2. Synthèse des périmètres réglementaires

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
Cours d'eau classé	L'Huveaune du seuil du Pont de l'Etoile à la Mer	-	Inclus	Très fort
PN : Zone cœur / Aire d'adhésion	Calanques	-	3 km	Très faible

PN : Parc National

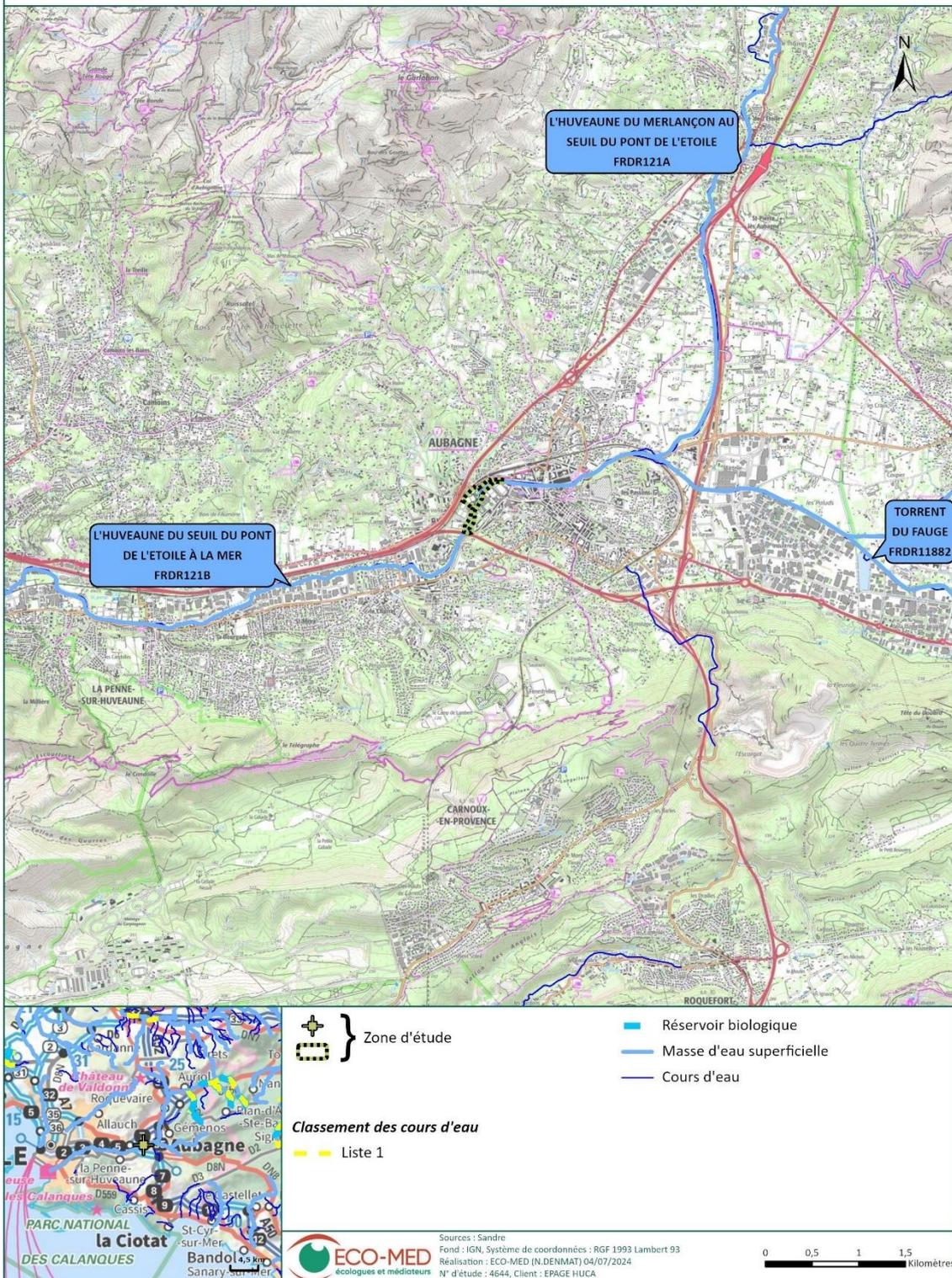


Carte 3 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives



CLASSEMENT DES COURS D'EAU - ARTICLE L214-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Projet de revitalisation du fleuve et de sa biodiversité, parc de l'Huveaune - Aubagne (13)

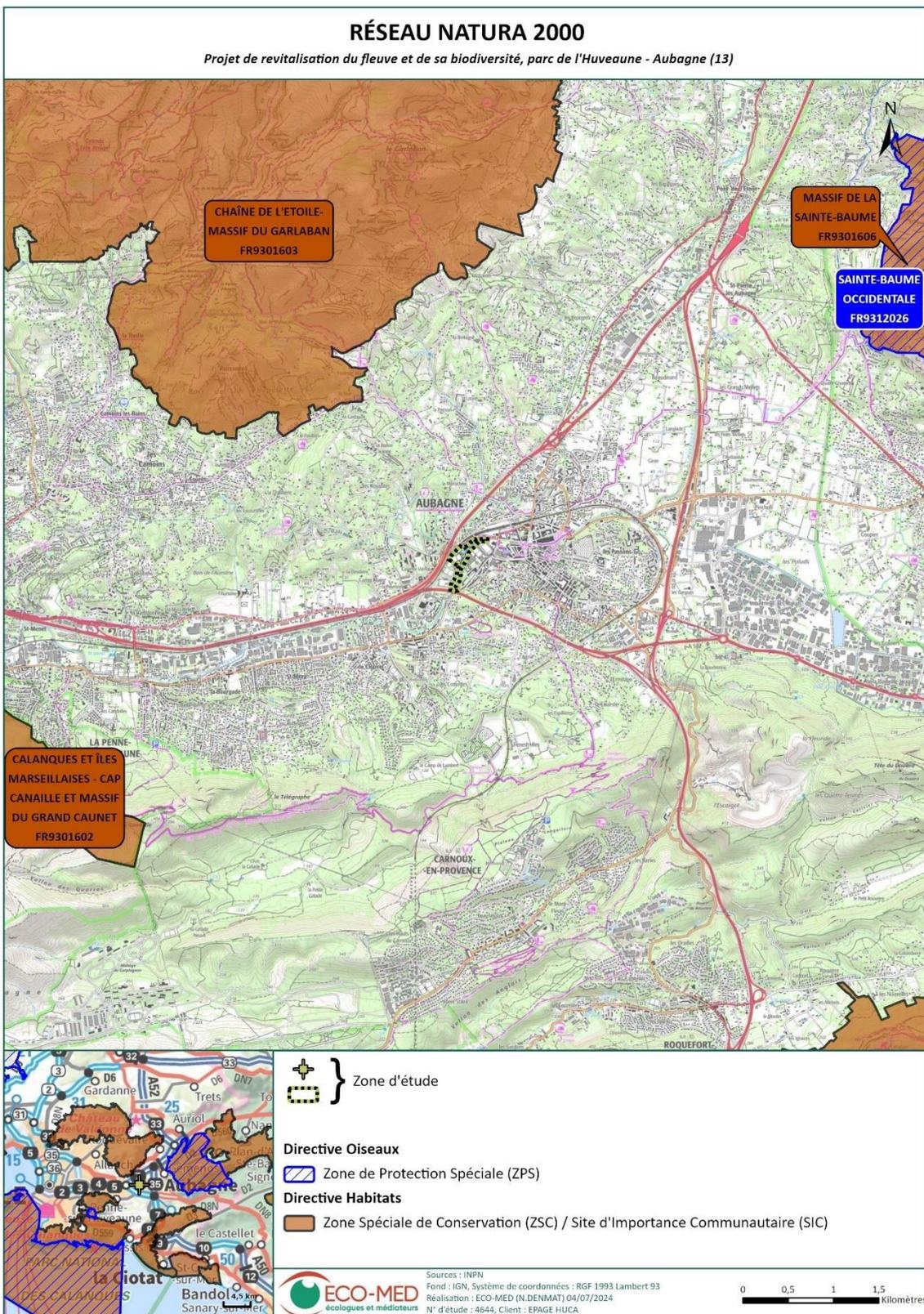


Carte 4 : Cours d'eau classé

**2.2.2. Périmètres Natura 2000****Tableau 3. Synthèse des 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 1 espèce végétale 4 espèces d'invertébrés 2 espèces de chiroptères	1,9 km	Très faible
	FR9301602 « Calanques et îles Marseillaises – Cap Canaille et Massif du Grand Caunet »	21 habitats naturels 1 espèce végétale 4 espèces d'invertébrés 2 espèces de reptiles 1 espèce de mammifère marin 3 espèces de chiroptères	4,3 km	Nul
	FR9301606 « Massif de la Sainte-Baume »	18 habitats naturels 1 espèce végétale 11 espèces d'invertébrés 2 espèces de poissons 1 espèce de reptile 1 espèce de mammifère 10 espèces de chiroptères	4,7 km	Nul
ZPS	FR9312026 « Sainte Baume occidentale »	16 espèces d'oiseaux	4,7 km	Nul

ZSC : Zone Spéciale de Conservation / ZPS : Zone de Protection Spéciale



Carte 5 : Réseau Natura 2000 local

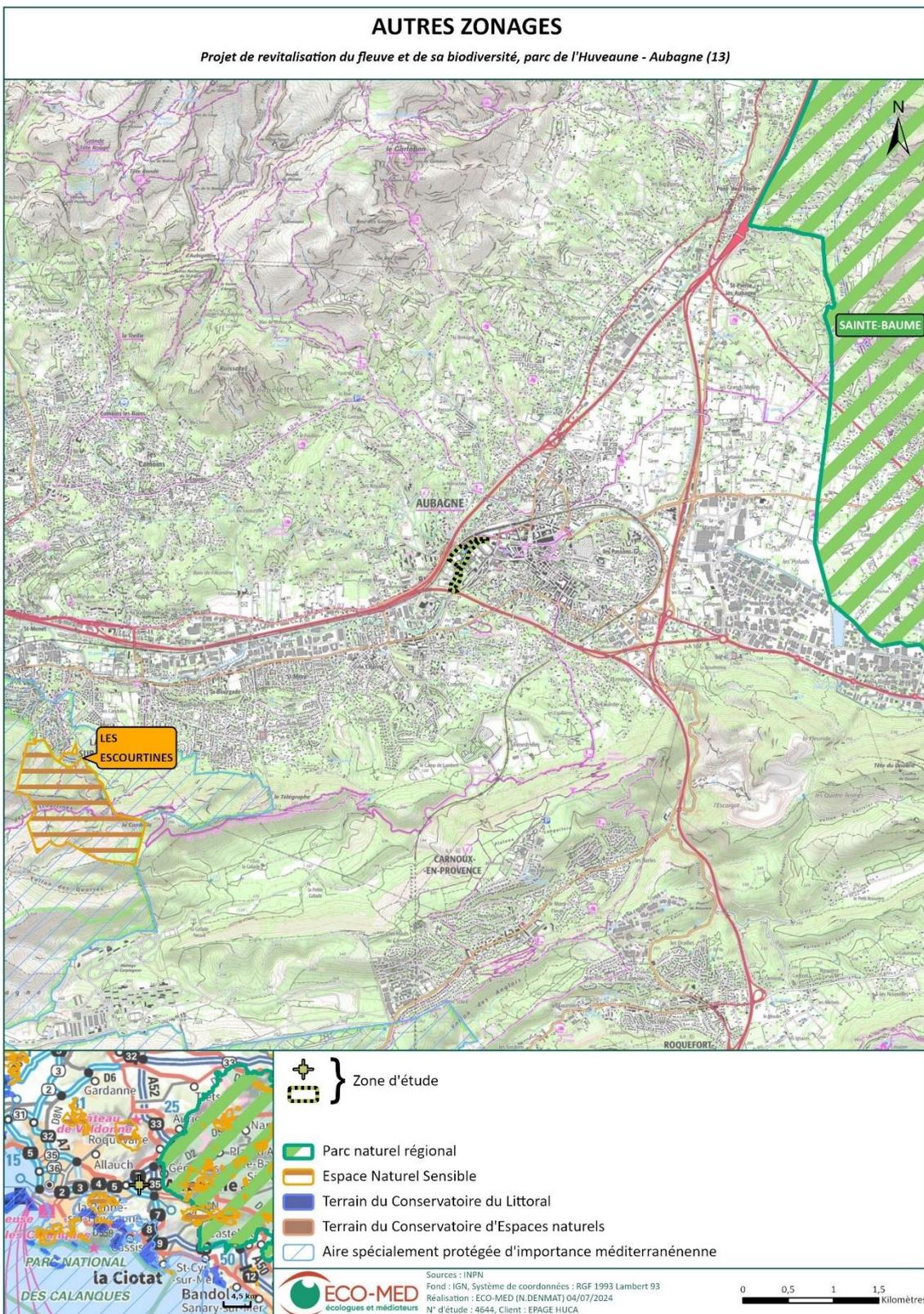


2.2.3. Autres périmètres de gestion concertée

Tableau 4. Synthèse des périmètres de gestion concertée

Nom du site	Type	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
Sainte-Baume	PNR	-	3,6 km	Nul
Les Escourtines	ENS	-	4,2 km	Très faible

PNR : Parc Naturel Régional / ENS : Espace Naturel Sensible



Carte 6 : Zonages de gestion concertée



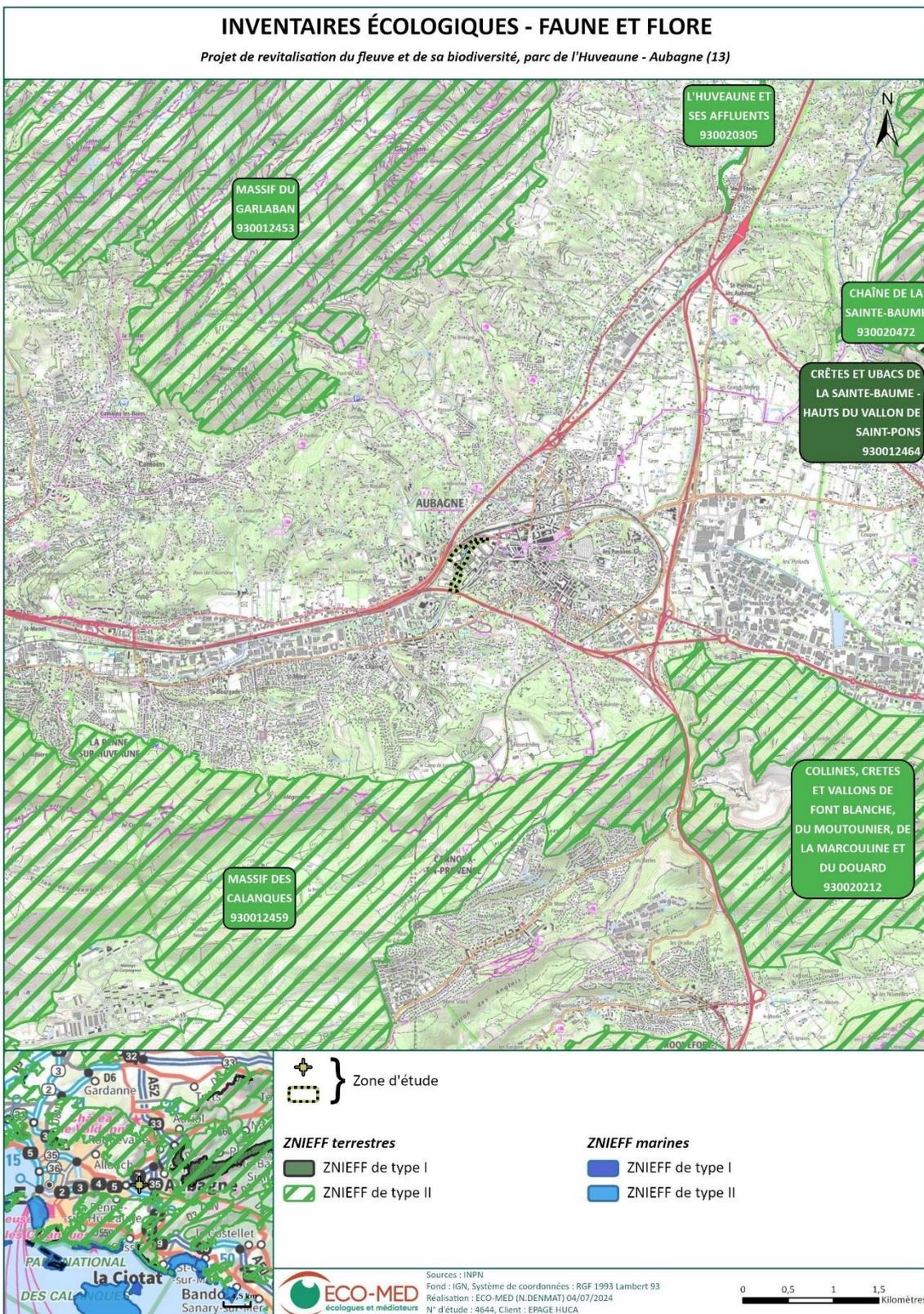
2.2.4. Périmètres d'inventaires

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.

Tableau 5. Synthèse des ZNIEFF

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
ZNIEFF de type I	n°930012464 « Crêtes et ubacs de la Sainte-Baume- Hauts du vallon de Saint-Pons »	5 habitats naturels 30 espèces végétales 21 espèces d'invertébrés 2 espèces d'oiseaux 1 espèce de chiroptère	5,2 km	Nul
ZNIEFF de type II	n°930012453 « Massif du Garlaban »	2 habitats naturels 18 espèces végétales 3 espèces d'invertébrés 5 espèces d'oiseaux	2,1 km	Très faible
	n°930012459 « Massif des Calanques »	6 habitats naturels 45 espèces végétales 10 espèces d'invertébrés 1 espèce de reptile 6 espèces d'oiseaux 2 espèces de chiroptères	1,9 km	Très faible
	n°930020212 « Collines, crêtes vallons de Font Blanche, du Moutounier, de la Marcouline et du Douard »	2 habitats naturels 12 espèces végétales 5 espèces d'invertébrés 1 espèce d'oiseau	2,4 km	Très faible
	n°930020305 « L'Huveaune et ses affluents »	6 espèces végétales 3 espèces d'invertébrés	4,5 km	Très faible
	n°930020472 « Chaîne de la Sainte-Baume »	38 espèces végétales 43 espèces d'invertébrés 10 espèces d'oiseaux 5 espèces de chiroptères	4,4 km	Nul



Carte 7 : Zonages d'inventaires écologiques



2.2.5. 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.

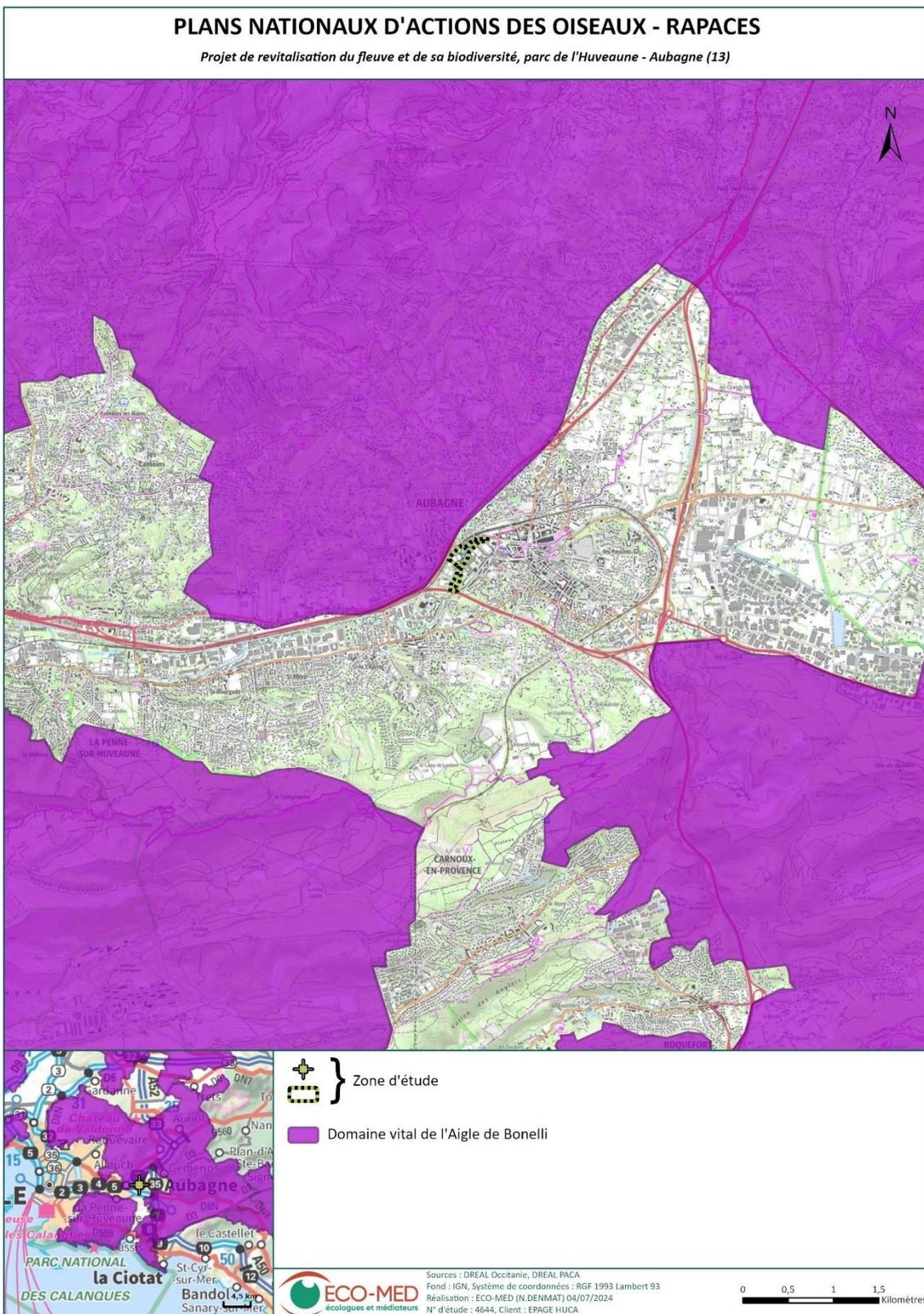
Pour cela, 7 objectifs ont été fixés :

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 situe en marge d'un 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 8 : Plan National d'Actions en faveur de l'Aigle de Bonelli



■ Lézard ocellé

- Espèce : Lézard ocellé – *Timon lepidus*
- Catégorie liste rouge UICN : vulnérable (VU)
- Historique : 2^{ème} plan
- Période de mise en œuvre : 2020-2029
- Structure coordinatrice : DREAL Nouvelle-Aquitaine

Le Lézard ocellé est le plus grand lézard de France. En Europe, l'espèce peut s'observer au sein de la péninsule ibérique ainsi que dans la moitié sud de la France et dans la région de Ligurie en Italie.



Auxence Foreau, Oléron (17)

En France, les populations de Lézard ocellé se répartissent essentiellement selon trois grands ensembles:

- Une population méditerranéenne répartie des Pyrénées Orientales jusqu'aux Alpes-Maritimes, remontant la vallée du Rhône jusque dans la Drôme,
- Une population atlantique continentale, centrée sur le département du Lot et les départements limitrophes,
- Une population atlantique littorale, distribuée depuis le sud des Landes jusqu'à la Vendée.

Le Lézard ocellé se rencontre dans la plupart des milieux secs, à l'exception des forêts denses et des zones de grandes cultures dépourvues d'abris. Dans le sud de la France, il fréquente les steppes caillouteuses, les garrigues, les maquis peu arborés, les escarpements rocheux littoraux, les vergers d'oliviers et d'amandiers. En Lozère et en Aveyron, on l'observe sur les versants rocheux et secs à formation à buis et à genêts. Dans le Lot, on le retrouve au sein des causses calcaires à landes ouvertes ou semi-fermées ainsi que sur les plateaux calcaires à végétation rase.

Le déclin des populations françaises a été mis en évidence grâce à différentes études. Les menaces pesant sur l'espèce sont multiples. Certaines sont généralisées telles que la fermeture des milieux ouverts en lien avec la déprise agricole, la fragmentation d'habitat en lien avec l'expansion de l'urbanisation conduisant à l'isolation des populations et par conséquent un appauvrissement génétique ainsi que le déclin du Lapin de garenne. D'autres causes concernent uniquement certaines populations telle que la capture pour le commerce (e.g. population de la plaine de Crau) ou l'impact potentiel de produits toxiques tels que les pesticides (e.g. populations localisées à proximité de domaines viticoles).

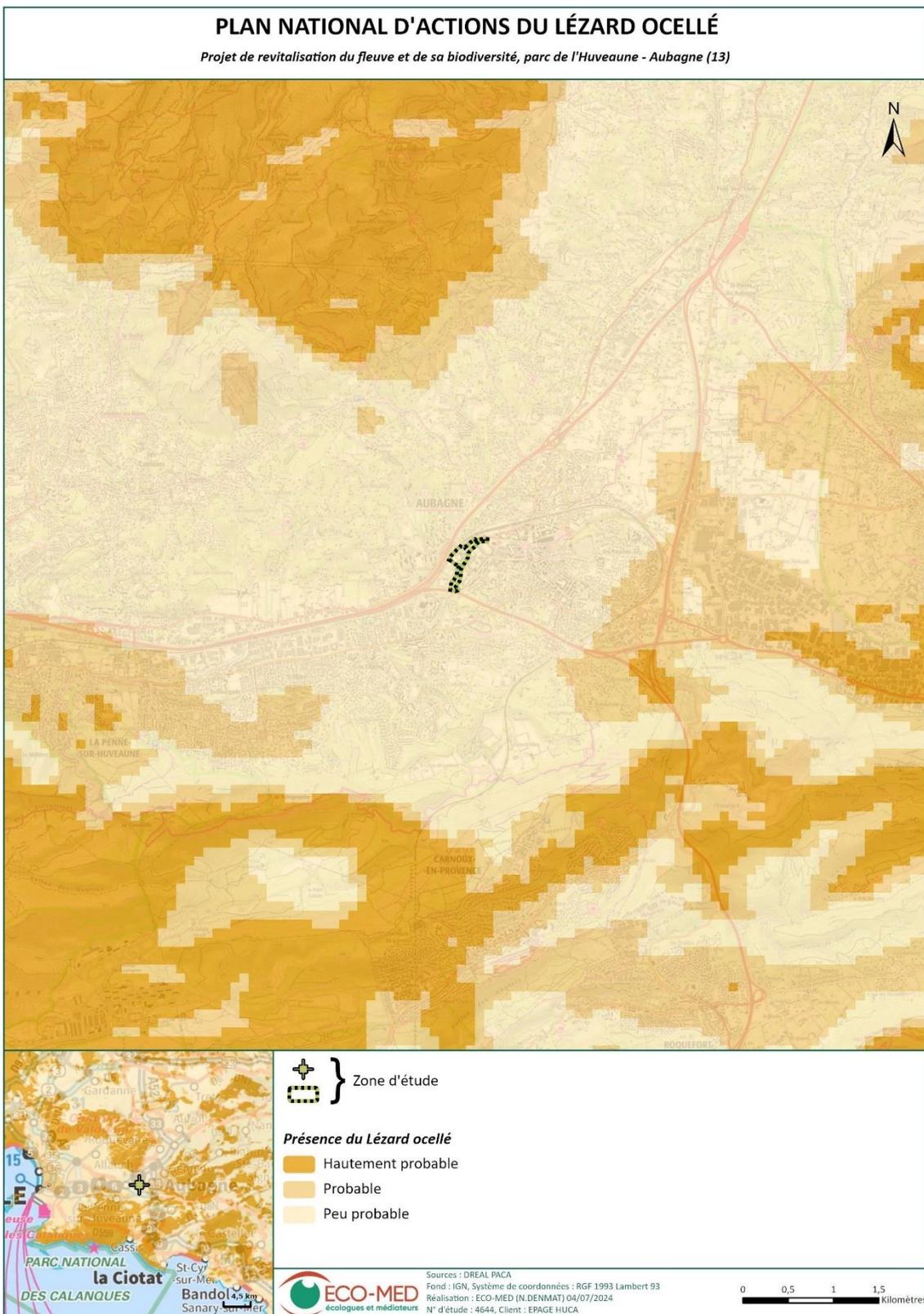
Le Plan national d'actions en faveur du Lézard ocellé 2020-2029 propose 3 objectifs articulés en 14 actions pour assurer la conservation à long terme de l'espèce :

1. Acquérir des connaissances visant à optimiser les mesures en faveur de la conservation de l'espèce
2. Mettre en œuvre des actions de conservation sur les milieux abritant le Lézard ocellé
3. Favoriser la diffusion des connaissances sur l'espèce

Le Plan National d'Actions 2020-2029 est consultable ici :

http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pna_lezard_ocelle.pdf

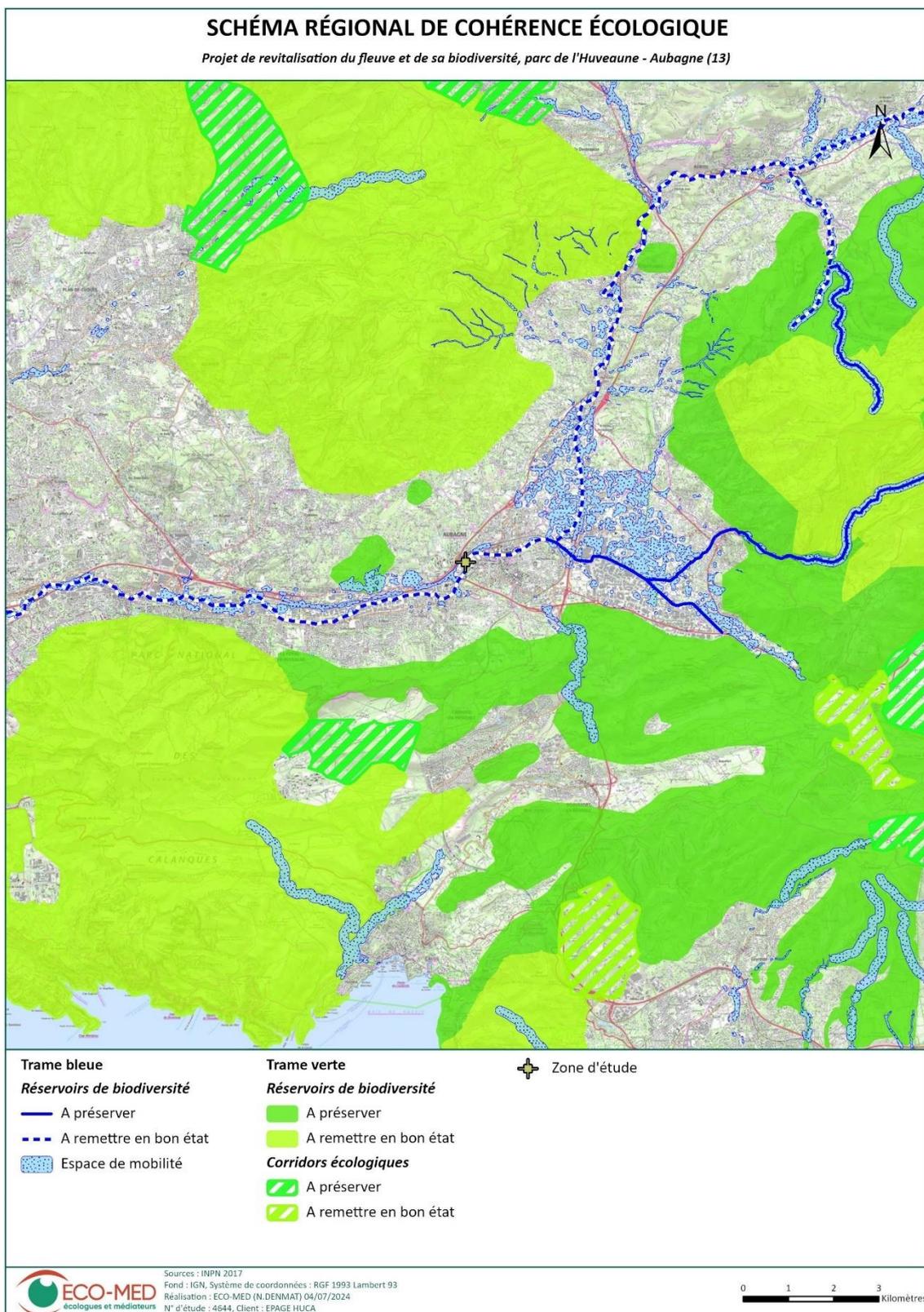
La **zone d'étude est entièrement incluse dans le périmètre d'une commune** identifiée dans le cadre du Plan National d'Actions (PNA) 2020-2029 en faveur de l'espèce. Ces communes correspondent à la répartition connue de l'espèce en 2018. Cependant, elle se situe dans un secteur présentant une très faible probabilité de présence de l'espèce.



Carte 9 : Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé

2.2.6. Trame verte et bleue

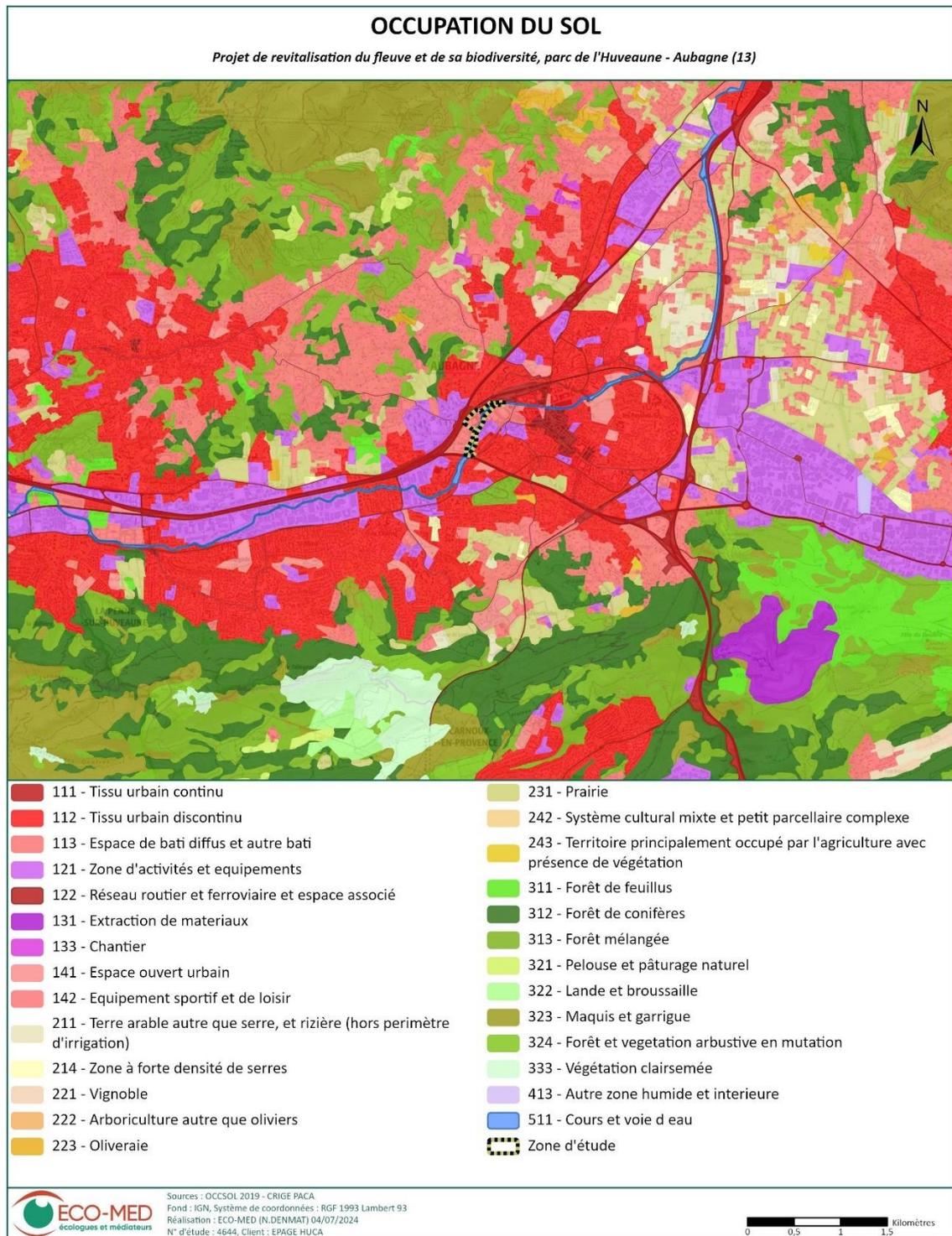
La zone d'étude se situe au sein d'un réservoir de biodiversité de la trame bleue à remettre en bon état de par son niveau de dégradation fort.



Carte 10 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

2.2.7. Contextualisation de la zone d'étude

La zone d'étude s'insère dans une matrice urbaine dense au centre-ville de la commune d'Aubagne.



Carte 11 : Occupation du sol



2.3. Situation par rapport au cours d'eau

2.3.1. Directive Cadre sur l'Eau et Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques à l'échelle du bassin hydrographique Rhône-Méditerranée (RM). Tout en intégrant les obligations définies par la Directive Cadre sur l'Eau du 23 octobre 2000 (DCE) ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement, pour l'atteinte d'un bon état des eaux ou la non-dégradation, il fixe pour une durée de six ans les Orientations Fondamentales (OF) d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, avec lesquelles chaque projet se doit d'être compatible. Le dernier SDAGE RM est entré en vigueur le 18 mars 2022, et est valable pour la période 2022-2027.

L'unité spatiale de gestion du SDAGE est constituée par la masse d'eau, qui correspond à un linéaire de cours d'eau le long duquel les caractéristiques physiques, physico-chimiques et biologiques sont homogènes. Elle constitue la base des objectifs uniques définis par l'Europe.

Une masse d'eau superficielle appartenant au sous-bassin LP_15_05 « Huveaune » est concernée par la zone d'étude.

Tableau 6. Synthèse des conclusions du SDAGE RM au sujet de l'atteinte du bon potentiel

Code Masse d'eau	Nom Mass d'eau	Etat écologique		Etat chimique	
		Objectif	Echéance	Objectif	Echéance
FRDR121b	L'Huveaune du seuil du pont de l'Etoile à la mer	Bon potentiel	2027	Bon état	2015 sans ubiquiste 2021 avec ubiquiste

La masse d'eau superficielle « L'Huveaune du seuil du pont de l'Etoile à la mer » a été classée en masse d'eau fortement modifiée (MEFM) en raison de la chenalisation, rectification et stabilisation de son lit, de la multiplicité des protections de berge et des digues.

A l'issue de l'état des lieux du SDAGE en 2019, il a été considéré une échéance supplémentaire pour l'atteinte des objectifs communautaires en termes de potentiel écologique, en raison de pressions encore contraignantes, ainsi que de conditions naturelles limitantes. Ainsi, l'atteinte du bon potentiel est prévue à l'horizon 2027.

En ce qui concerne l'état chimique, le bon état est considéré comme étant atteint.

Le programme de mesures du SDAGE identifie les actions suivantes à mener sur cette masse d'eau pour remédier aux pressions évoquées, et ainsi réduire les altérations et satisfaire les objectifs.

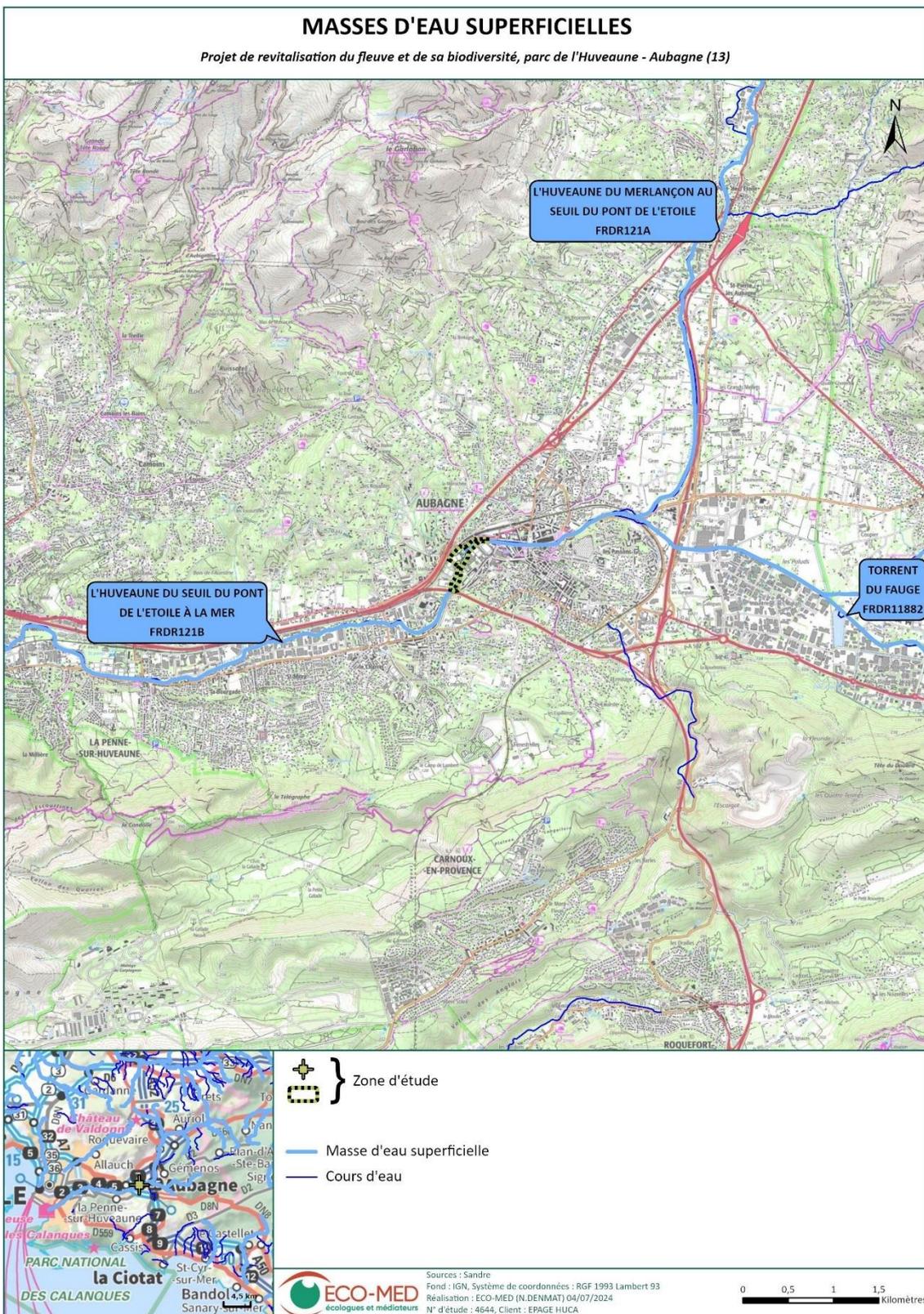
Tableau 7. Synthèse du Programme de mesure du SDAGE au sujet de la masse d'eau de la zone d'étude

Pression à traiter	Mesure à réaliser	
Pollutions par les nutriments urbains et industriels	ASS0201	Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement
	ASS0302	Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
	IND0901	Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur
Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)	ASS0201	Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement
	IND0201	Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée)
	IND0901	Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur



Partie 1 : Données et méthodes

Pression à traiter	Mesure à réaliser	
Pollutions par les nutriments agricoles	AGR0302	Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation; au-delà des exigences de la Directive nitrates
Pollutions par les pesticides	AGR0303	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
Prélèvements d'eau	RES0303	Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau
Altération du régime hydrologique	MIA0301	Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)
	RES0601	Réviser les débits réservés d'un cours d'eau dans le cadre strict de la réglementation
Altération de la morphologie	MIA0202	Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
Altération de la continuité écologique	MIA0301	Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)



Carte 12 : Masses d'eau superficielles



2.3.2. Plan de Gestion des Poissons Migrateurs

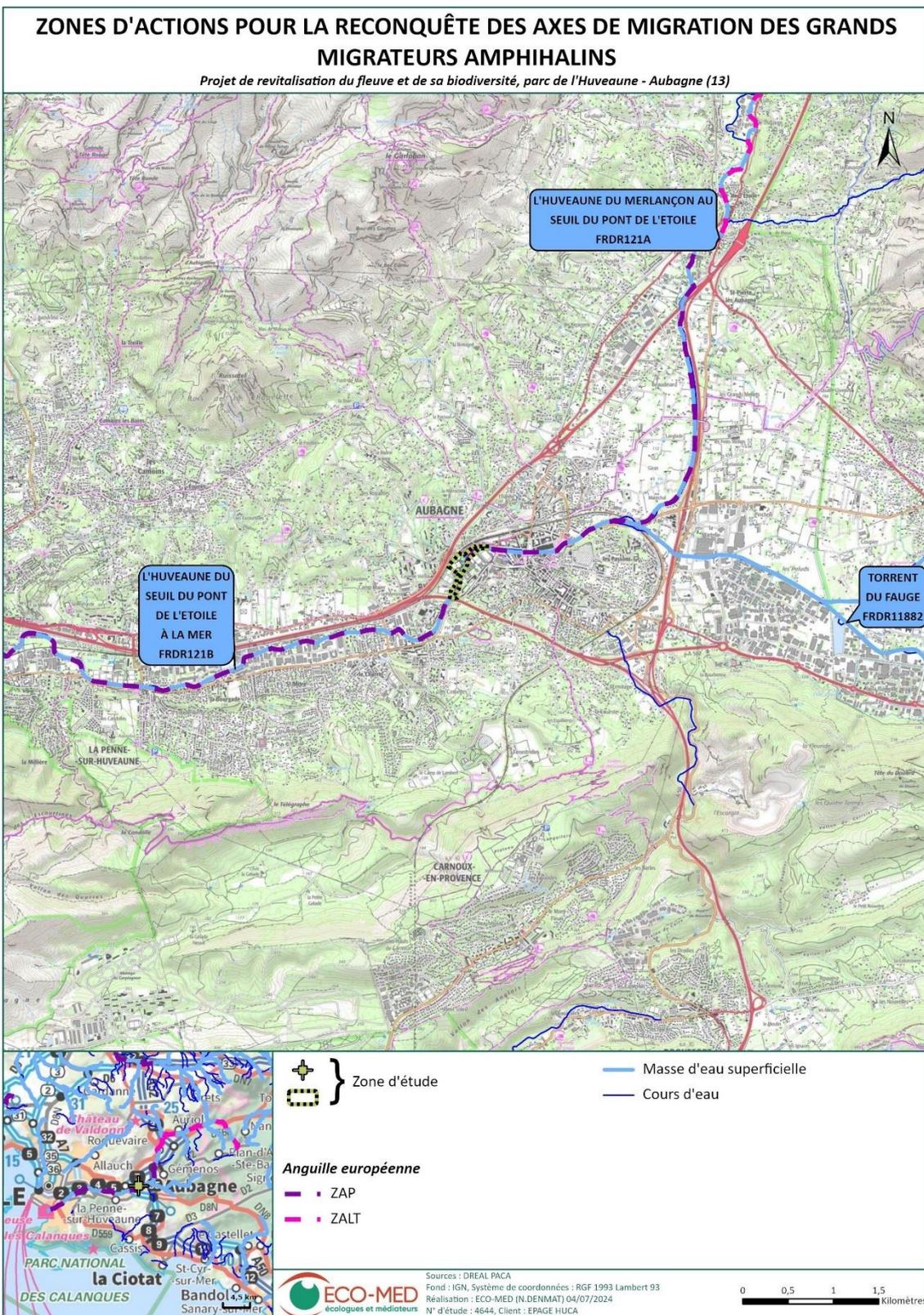
Le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) est également défini à l'échelle du bassin hydrographique. Pour le bassin Rhône-Méditerranée, il identifie pour une durée de six ans les enjeux et définit les objectifs, priorités et recommandations en faveur de la préservation des 3 espèces de grand migrateur amphihalien, Anguille européenne (*Anguilla anguilla*), Alose méditerranée (*Alosa fallax rhodanensis*) et Lamproie marine (*Petromyzon marinus*).

Le PLAGEPOMI 2022-2027, qui s'articule autour de 5 grandes orientations, constitue un document de référence pour l'ensemble des acteurs de l'eau et de la biodiversité, à décliner dans l'action publique territoriale, dans le cadre de la gestion locale de l'eau ainsi que pour d'éventuels appels à projets proposés par les financeurs publics.

L'orientation n°1 concerne la reconquête des axes de migration, et s'appuie notamment sur des zones d'action au niveau desquelles l'amélioration de la continuité écologique devrait permettre aux poissons migrateurs d'élargir leur aire de répartition sur le bassin Rhône Méditerranée.

Les territoires au niveau desquels les enjeux relatifs aux poissons migrateurs sont pris en compte pour la restauration des milieux aquatiques, le suivi et l'amélioration des connaissances sont inscrits de façon conjointe dans le PLAGEPOMI et dans l'OF6A du SDAGE relative à la restauration des milieux aquatiques. Ils prennent la forme de zones d'actions prioritaires (ZAP) et zones d'actions long terme (ZALT).

Le tronçon de l'Huveaune inclus à la zone d'étude appartient à une Zone d'actions prioritaire pour l'Anguille européenne.



Carte 13 : Zones d'action pour la reconquête des axes de migrations des grands migrateurs amphihalins



2.3.3. Classement au titre de l'article L 214-17 du Code de l'Environnement

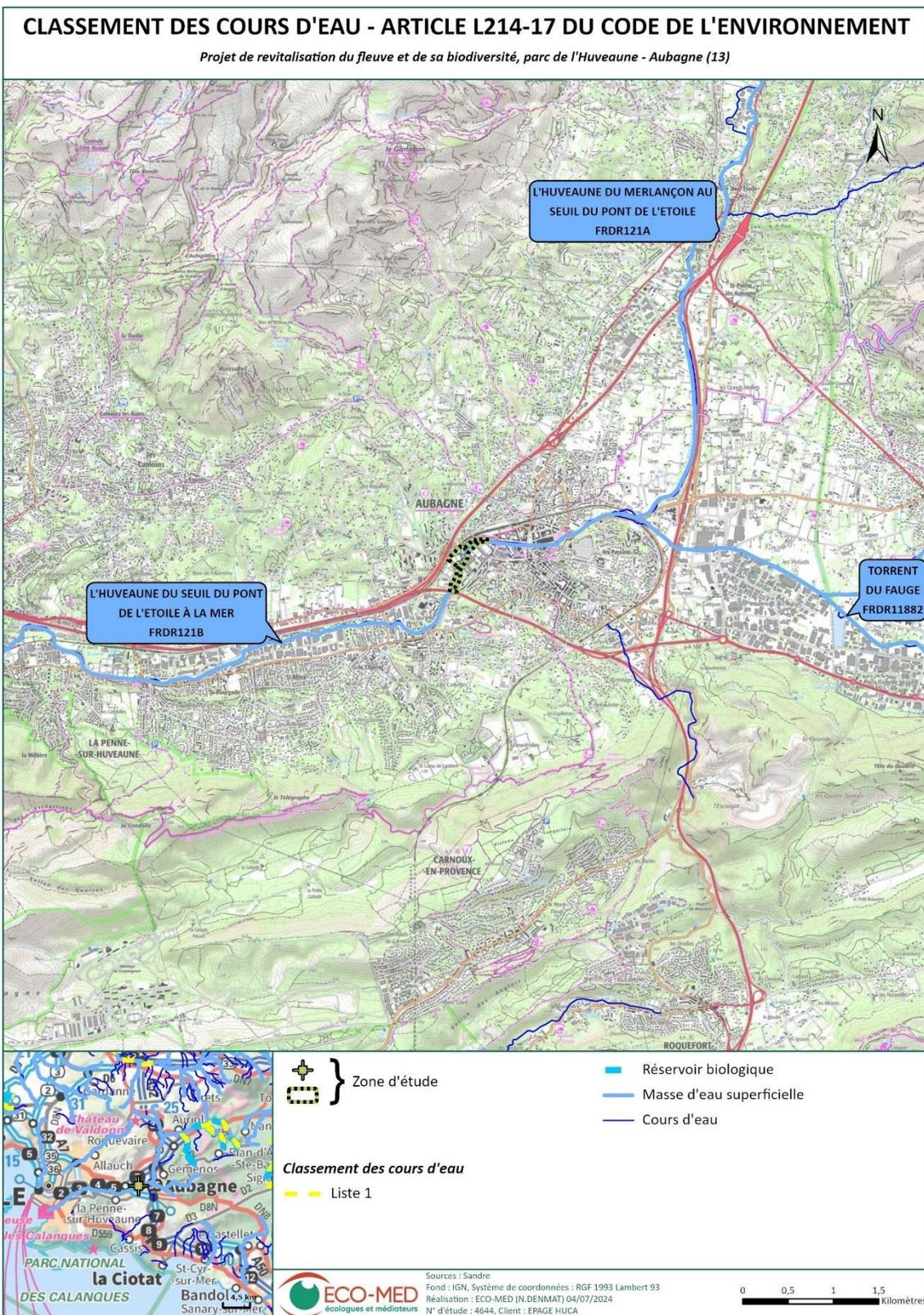
L'article L214-17 du Code de l'Environnement, introduit par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau en les adossant aux objectifs de la DCE déclinés dans les SDAGE. Le bassin hydrographique reste donc l'échelle spatiale considérée pour le classement de ces cours d'eau, qui a été arrêté par le Préfet coordonnateur du bassin Rhône-Méditerranée le 9 juillet 2013 et publié au Journal Officiel de la République française le 11 septembre 2013. Il est basé sur deux listes distinctes :

- Liste 1 : elle inclut les réservoirs biologiques du SDAGE, les cours d'eau en très bon état écologique et les cours d'eau nécessitant une protection complète pour les grands migrateurs.
- Liste 2 : elle concerne les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau nécessitant des actions de restauration de la continuité écologique (transport des sédiments et circulation des poissons).

Ainsi, sur les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau figurant sur la liste 1, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique au sens de l'article R214-109 du Code de l'Environnement. Le renouvellement de l'autorisation des ouvrages existants est subordonné aux prescriptions particulières de l'article L214-17 du Code de l'Environnement.

Sur les cours d'eau ou tronçon de cours d'eau appartenant à la liste 2, tout ouvrage faisant obstacle doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

Le tronçon de l'Huveaune, inclus à la zone d'étude, ne présente aucun classement.



Carte 14 : Classement des cours d'eau au titre de de l'article L214-17 du Code de l'Environnement



2.3.4. Inventaire des frayères au titre de l'article L 432-3 du Code de l'Environnement

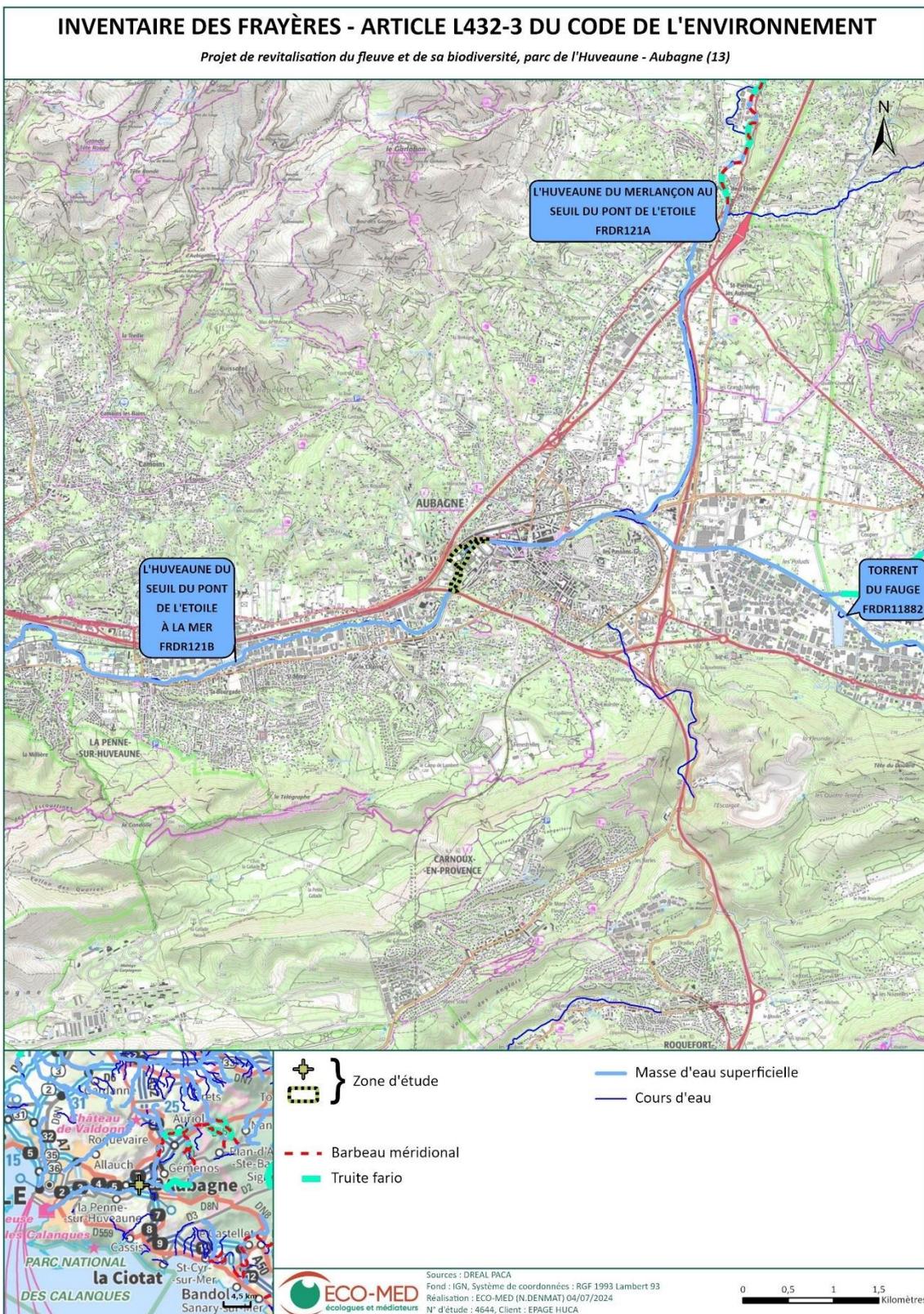
L'article L. 432-3 du Code de l'Environnement réprime la destruction des frayères ou des zones de croissance ou d'alimentation de l'ichtyofaune et l'astacifaune, à l'exception des travaux autorisés ou déclarés dont les prescriptions ont été respectées et des travaux d'urgence.

L'article R. 432-1, crée par le Décret n° 2008-283 du 25 mars 2008, sépare en deux listes les espèces selon la typologie de leurs exigences en termes d'habitats de reproduction. L'inventaire des cours d'eau ou partie de cours d'eau abritant ces zones de frayères, de croissance ou d'alimentation, est établi par le préfet de département, et l'Arrêté du 23 avril 2008 fixe les espèces appartenant à chacune des listes, ainsi que la granulométrie caractéristique des frayères.

Ainsi, trois inventaires doivent être établis dans chaque département, portant sur :

- Les frayères susceptibles d'être caractérisées au regard de la granulométrie du fond du cours d'eau ;
- Les zones définies à partir de l'observation de la dépose d'œufs ou de la présence d'alevins ;
- Les zones d'alimentation et de croissance des espèces astacicoles.

L'Huveaune ne présente pas de zone identifiée à l'inventaire des frayères.



Carte 15 : Inventaire des frayères au titre de de l'article L432-3 du Code de l'Environnement



A RETENIR

Le projet n'est inclus dans aucun périmètre à statut. Elle présente, au plus, des liens écologiques très faible avec 2 sites N2000 et 2 ZNIEFF de type II, situés au sein des massifs alentours.



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

Tableau 8. Dates des prospections

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Horaires	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	David JUINO	18 avril 2018	7h30 à 14h00	2 passages diurnes	X	X
		20 mai 2024	07h30 à 14h00			
	Lucie CHASTEL	11 octobre 2023	09h00 à 13h00	1 passage diurne	X	-
	Solène LODOVICHETTI	04 avril 2024	9h00 à 13h30	1 passage diurne	X	-
Zones humides	Noel SANCHEZ	20 février 2018	08h30 à 12h30	2 passages diurnes	X	-
	Solène LODOVICHETTI	04 avril 2024	9h00 à 13h30	1 passage diurne	X	X
Invertébrés	DELFOUR Quentin	04 avril 2024 (D)	10h à 13h30 14h15	2 passages diurnes	X	X
		17 juin 2024 (D)	8h30 à 12h30			
Poissons	Noel SANCHEZ	28 mai 2018	08h30 à 12h00	1 passage diurne	X	X
	Olivier CAGAN	-	-	-	-	X
Amphibiens	Élisa LEPLAT	26 février 2024 (N)	19h00 à 20h50	1 passage nocturne	X	X
	Marine PEZIN				X	-
Reptiles	Élisa LEPLAT	24 avril 2024 (D)	14h30 à 15h30	2 passages diurnes	X	X
		27 mai 2024 (D)	10h50 à 12h00			
Oiseaux	Ariane CURIOZ	24 janvier 2024 (D)	08h30 à 12h00	3 passages diurnes	X	
	Antoine REBOUL	02 avril 2024 (D)	14h00 à 17h00			
		22 mai 2024 (N)	19h30 à 23h00	1 passage nocturne	X	X
		23 mai 2024 (D)	07h30 à 11h00			
Chiroptères	Solène BAILLET	03 avril 2024 (D) – Fonctionnalités et gîtes + Pose des appareils acoustiques	16h30 à 19h00	4 passages diurnes - Pose et récupération des appareils acoustiques	X	X
		04 avril 2024 (D) – Fonctionnalités et gîtes + Récupération des appareils acoustiques	10h30 à 13h00			
		05 juin 2024 (D) – Fonctionnalités et gîtes + Pose des appareils acoustiques	10h00 à 12h00			
		06 juin 2024 (D) – Fonctionnalités et gîtes + Récupération des appareils acoustiques	9h00 à 10h30			
	Marie-Odile DURAND (sous-traitance)	-	-	-	-	-

D : diurne / N : nocturne



Tableau 9. Synthèse des prospections

GROUPES TAXONOMIQUES	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.
 HABITATS ET FLORE												
 ZONES HUMIDES												
 INVERTÉBRÉS												
 POISSONS												
 AMPHIBIENS												
 REPTILES												
 OISEAUX												
 CHIROPTÈRES												

 Passage réalisé

 Mois sans inventaire

2.5. Méthodes d'inventaires de terrain

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).

2.5.1. Prospections des habitats naturels et de la flore

Les prospections de la flore ont été réalisées sur l'ensemble de la zone d'étude selon un itinéraire orienté permettant de parcourir l'ensemble des unités physiologiques. Ces prospections ont été réalisées à des périodes clés du cycle biologique des espèces végétales, notamment le printemps précoce et tardif et en automne.

La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques.

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 2** du rapport.



2.5.2. Caractérisation et délimitation des zones humides

Le travail d'ECO-MED s'est basé sur l'analyse de la base de données d'ECO-MED, la bibliographie existante, et sur les relevés effectués sur le terrain par un expert botaniste spécialisé dans la caractérisation des zones humides.

La prospection de terrain avait pour but de repérer et de délimiter les éventuelles zones humides existantes selon les recommandations décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifiées par l'arrêté du 1er 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. La promulgation de la loi n°2019-773 du 26 juillet 2019 a confirmé cette définition, retenant les **critères alternatifs** de végétation et de pédologie (l'un ou l'autre suffit pour définir une zone humide).

▪ Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation relatif aux habitats

L'expert botaniste a procédé 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 des zones humides listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 (table B).

- Si l'habitat est coté « H. » dans la liste, alors il est systématiquement considéré comme caractéristique des zones humides.

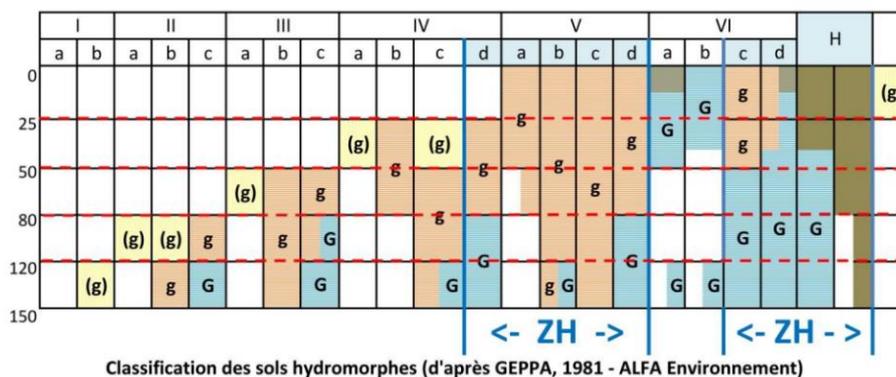
- Si l'habitat est coté « p. » ou ne figure pas dans la liste et si cet habitat présente un pourcentage de recouvrement d'espèces indicatrices de zone humide inférieur à 50%, alors il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de l'habitat, une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide.

▪ Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

Les sondages pédologiques sont réalisés avec une tarière à main de 1,2 m de longueur et de 7 cm de diamètre. A chaque sondage pédologique est attribuée une classe d'hydromorphie d'après les classes d'hydromorphie définies par le groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié). Un sol est considéré comme caractéristique de zone humide s'il présente :

- un horizon histique (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm : classes « H » du GEPPA ;
- des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol : classes VI c et d du GEPPA ;
- des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : classes V a, b, c et d du GEPPA ;
- des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : classe IVd du GEPPA ;

Les sondages ont été réalisés dans un premier temps, dans les zones basses, à faible pente et à proximité des secteurs en eau, davantage favorables aux traits d'hydromorphie que les autres zones. L'examen du sol a été effectué ensuite, si nécessaire, à l'aide de sondages positionnés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide ou de la partie de la zone humide concernée par le projet en suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. La répartition, la localisation précise ainsi que le nombre de sondages ont été définis en fonction de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec *a minima* un sondage par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu naturel (conditions mésologiques).



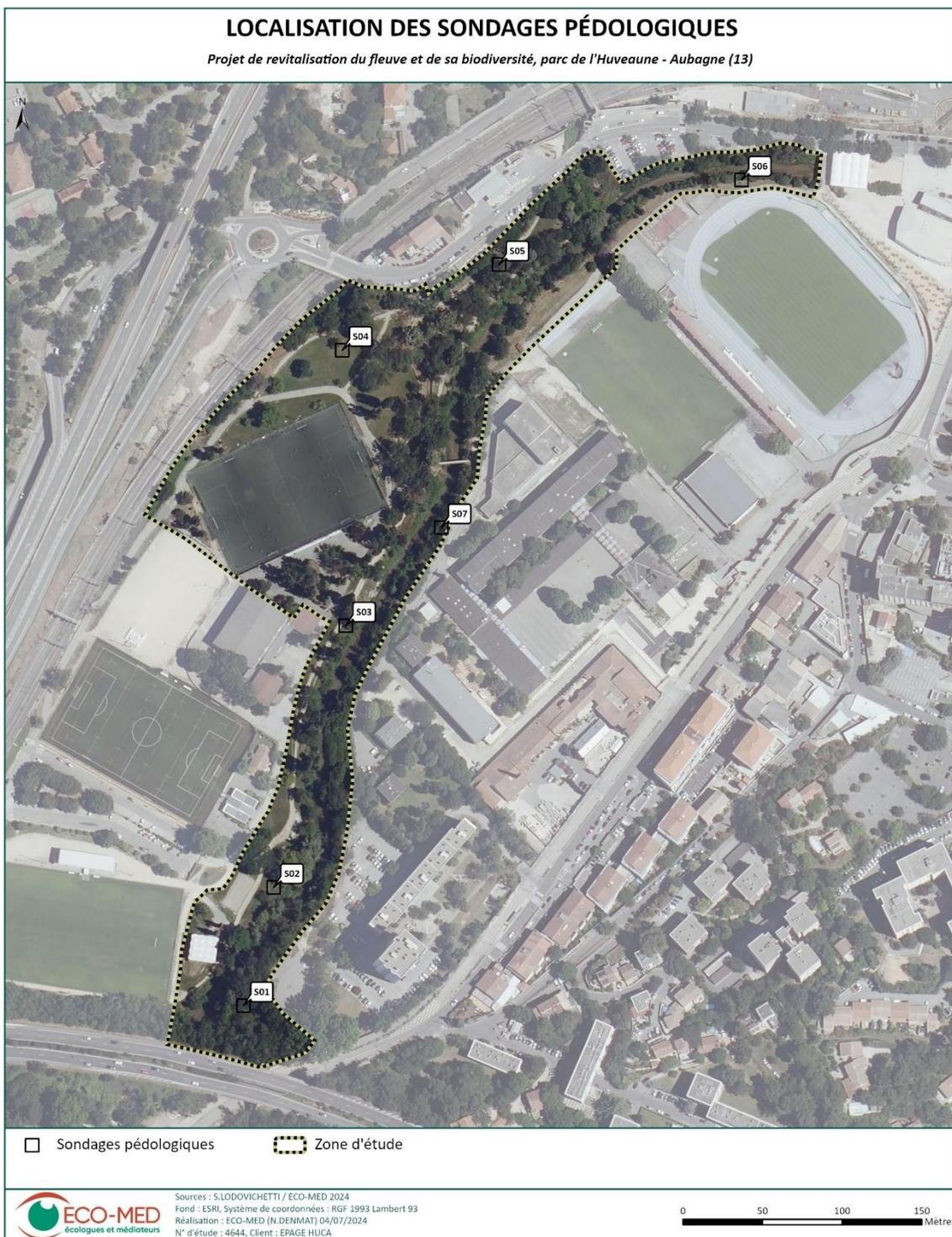


▪ **Délimitation finale des zones humides**

Conformément à la réglementation en vigueur, la délimitation finale des zones humides a été basée sur les critères des arrêtés du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009. Afin d'établir une cartographie des zones humides, les résultats de la délimitation de la zone humide au regard du critère « végétation » ainsi que ceux définis au regard du critère « pédologique » ont été superposés, en suivant la cote hydrologique pertinente (cote de crue ou le niveau de nappe phréatique ou de marée le plus élevé) ou la courbe topographique correspondante.

La zone humide, en application des arrêtés de 2008 et de 2009, correspond à la couverture la plus large constituée par l'un des deux (ou les deux à la fois s'ils se superposent) critères analysés.

In fine, cette expertise a permis de réaliser une cartographie délimitant les zones humides élémentaires et permettant ensuite de caractériser finement les impacts du projet sur ce type d'habitat.



Carte 16 : Localisation des sondages pédologiques



2.5.3. Prospections de la faune

■ Invertébrés

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyse SIG) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones ouvertes, points d'eau, vieux arbres, etc.).

L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue en suivant un cheminement semi-aléatoire. Une attention particulière est portée aux habitats potentiellement favorables aux insectes patrimoniaux connus dans le secteur géographique.

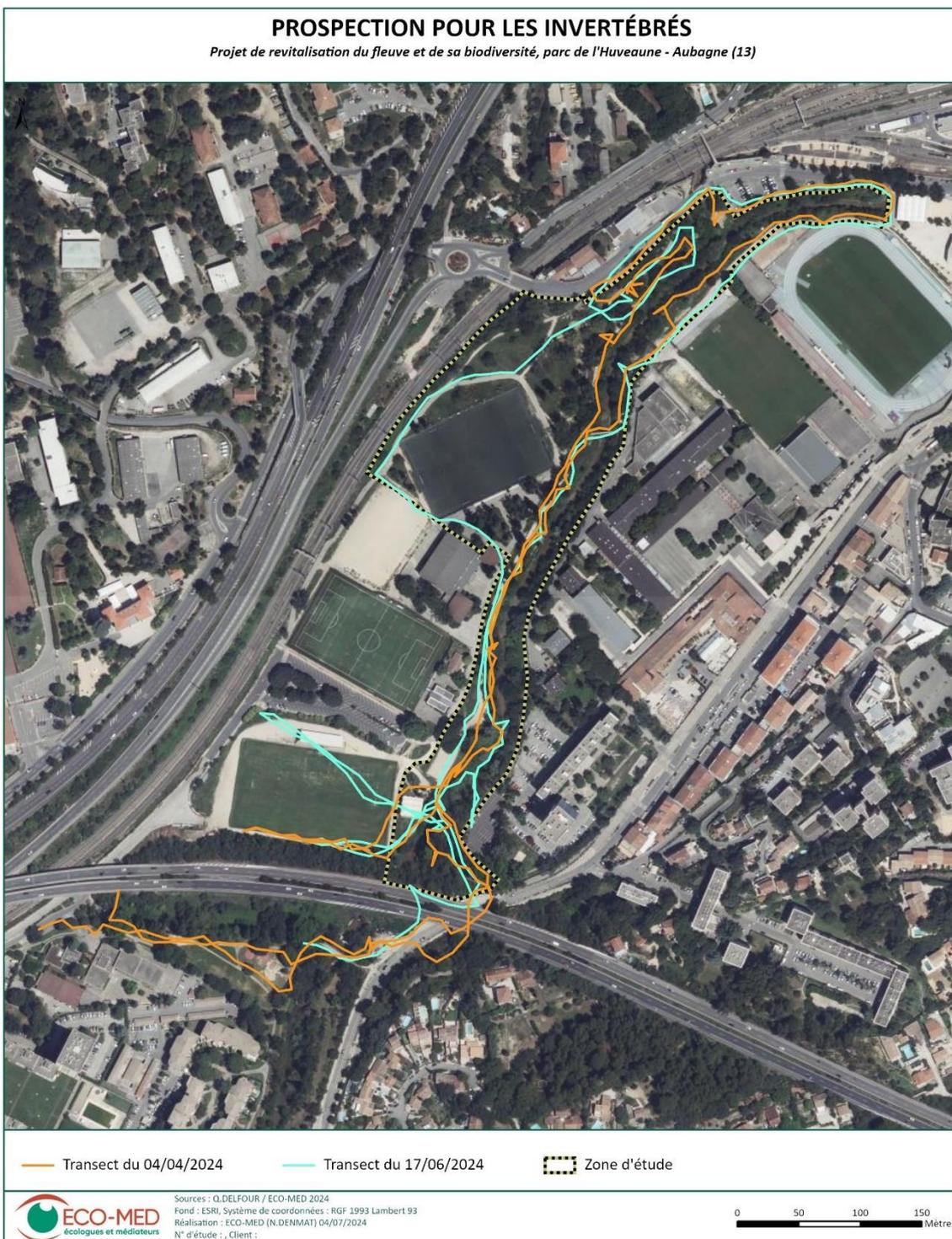
Les techniques employées ont principalement consisté à rechercher à vue les espèces volantes et édaphiques. Si nécessaire, les espèces sont capturées à l'aide d'un filet à papillons ou d'une pince entomologique semi-rigide. En complément, une recherche des plantes-hôtes, des œufs et des chenilles de papillons protégés, potentiellement présents, a aussi été réalisée afin de vérifier l'autochtonie des espèces. Les pierres et les branches mortes ont été retournées pour observer les espèces associées. Les arbres de diamètres importants (ainsi que les cavités dans la mesure du possible) ont été minutieusement étudiés pour trouver 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 pour compléter l'inventaire. Cette méthode est particulièrement adaptée au recensement des orthoptères, coléoptères et punaises.

Tableau 10. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
04 avril 2024 (D)	20°C	Nul	Nul	Absente	Conditions météorologiques favorables
17 juin 2024 (D)	29°C	Moyen	Quelques nuages	Absente	

D : diurne

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



Carte 17 : Localisation des prospections invertébrés

■ 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 11. 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 sur photographies aériennes) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones humides principalement et des zones refuges périphériques que pourraient exploiter les amphibiens).

Puis, la recherche des amphibiens a été réalisée selon plusieurs modes opératoires complémentaires :

- **La recherche directe dans l'eau** à l'aide de lampes assez puissantes pour identifier à vue les individus reproducteurs et/ou leurs pontes ;
- **L'application de plusieurs points d'écoutes nocturnes** sur l'ensemble du secteur ;
- **L'épuisettage de larves et/ou têtards**, identification et relâché immédiat dans les points d'eau rencontrés. L'absence de réel point d'eau au sein de la zone d'étude a limité l'emploi de cette technique.

① *La manipulation des individus capturés est réduite au strict minimum nécessaire à l'identification, à l'issue de laquelle ils sont restitués au milieu naturel de la façon la plus précautionneuse qui soit. Les précautions sanitaires sont également prises afin d'éviter des contaminations de l'individu et du milieu par certains pathogènes (Batrachochytrium dendrobatidis).*

- **La recherche des individus matures, immatures et imagos en phase terrestre** dans les habitats végétalisés et/ou rupestres ;
- Enfin, **une recherche d'indices de présence sur les axes de cheminement** des engins d'exploitation principaux ou secondaires (individus écrasés lors de leurs déplacements nocturnes).

Les prospections ont été réalisées sous de bonnes conditions météorologiques. Toutefois, la période phénologique était possiblement un peu trop précoces vis-à-vis des espèces recherchées.

Tableau 12. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Taux d'hygrométrie atmosphérique	Bilan
26 février 2024 (N)	12°C	8 km/h	Nuageux	Pluie la veille	78%	Conditions météorologiques favorables

D : diurne / N : nocturne

La liste des espèces relevées figure en 0 du rapport.



Carte 18 : Localisation des prospections amphibiens



■ Reptiles

En premier lieu et à l'instar des amphibiens, une phase d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses sur photographies aériennes) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones refuges favorables aux mœurs des reptiles telles que les habitats rupestres ou humides, les lisières, les haies, les talus, etc.).

L'inventaire des reptiles a quant à lui été réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

- La principale, **la recherche à vue ou 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 ou 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 aux abords de la zone d'étude

Le premier passage s'est déroulé sous des conditions météorologiques peu favorables en lien avec les fortes rafales de vent. Le second a toutefois été réalisé sous des conditions adéquates avec les exigences écologiques des reptiles. Les passages ont été réalisés à la bonne période selon la phénologie des espèces.

Tableau 13. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
24 avril 2024 (D)	16°C	27 km/h (rafales à 60 km/h)	Nul	Absentes	Conditions météorologiques peu favorables
27 mai 2024 (D)	23°C	7 km/h	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables

D : diurne / N : nocturne

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



Carte 19 : Localisation des prospections reptiles



■ 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.

Ce cheminement s'est orienté vers les habitats jugés les plus favorables à une avifaune patrimoniale, notamment au sein des zones ouvertes et des alignements d'arbres (haies). Notons toutefois qu'au regard de la faible superficie de la zone étudiée, celle-ci a été prospectée dans son intégralité.

Deux passages diurnes et un nocturne se sont déroulés au cours de la période de reproduction de l'avifaune. Concernant les oiseaux nicheurs, les espèces sédentaires ainsi que les espèces estivantes précoces et tardives ont ainsi pu être contactées lors des prospections de terrain effectuées durant les mois d'avril et mai 2024, rendant celles-ci relativement complètes concernant la période de reproduction. En effet, selon la bibliographie ornithologique, au moins deux passages sont nécessaires afin de tendre à l'exhaustivité dans le recensement des oiseaux nicheurs (BIBBY, 2000). Par conséquent, l'ensemble des espèces nicheuses, diurne et nocturne, a été pris en compte au cours des inventaires.

Une prospection nocturne a également été réalisée au cours de la période de reproduction afin de statuer sur la présence des espèces nocturnes et crépusculaires à enjeu notable tels que le Petit-duc scops (*Otus scops*) ou la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*). Divers points d'écoute passifs ont été effectués, à partir du crépuscule, via le principe de la « repasse ». La méthode dite de la « repasse » demeure indispensable pour augmenter le taux de détection des rapaces nocturnes lors d'une écoute passive. Ainsi, par l'émission de chants territoriaux imitant un intrus, la repasse permet de stimuler les réponses vocales d'un certain nombre d'espèces réactives à cette méthode. Cette technique s'avère très efficace pour les espèces citées ci-avant.

Chaque prospection diurne a débuté en matinée, période de forte activité vocale pour la majorité des passereaux (BLONDEL, 1975). Durant ces prospections, 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).

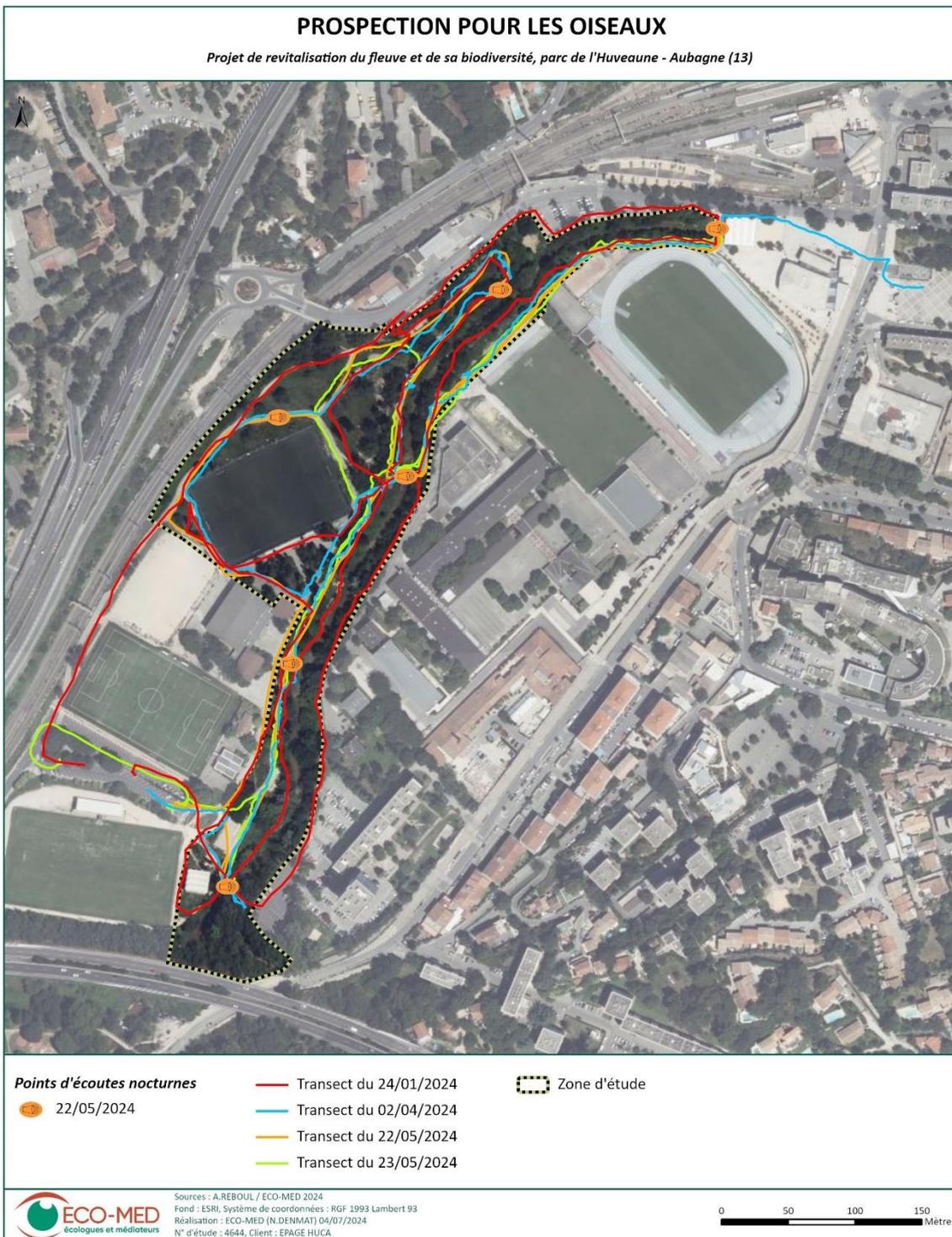
Un passage diurne en janvier 2024 ciblé sur les espèces hivernantes a également été réalisé.

Tableau 14. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
24 janvier 2024 (D)	12°C	Faible	Nul	Absentes	Conditions météorologiques très favorables
02 avril 2024 (D)	20°C	Faible	Nul	Absentes	
22 mai 2024 (N)	19°C	Nul	Nul	Absentes	
23 mai 2024 (D)	25°C	Nul	Nul	Absentes	

D : diurne / N : nocturne

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



Carte 20 : Localisation des prospections oiseaux



■ Chiroptères

Les prospections dédiées aux chiroptères ont été réalisées après une analyse préliminaire de la physiologie des habitats de la zone d'étude, *via* photo-interprétation, croisée avec les sources bibliographiques disponibles, dans un large secteur englobant la zone d'étude. Ceci a permis d'orienter les prospections et de dresser une liste d'espèces à rechercher *in situ*.

L'étude des chiroptères s'est articulée selon plusieurs axes :

- **une approche bibliographique** a été effectuée concernant les espèces de chauves-souris présentes localement permettant une identification des enjeux aux abords de la zone d'étude du projet. Pour cela, une recherche à partir des différents périmètres à statut (ZNIEFF, Natura 2000, etc.) a été réalisée en parallèle afin d'avoir une vision approfondie du contexte mammalogique local ;
- **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. Ces prospections se sont étendues sur les arbres gîtes potentiels, les cavités souterraines et bâtis accessibles dans un périmètre élargi ;
- **les sessions d'écoute au sol**, réalisées au sein de la zone d'étude à l'aide de détecteurs passifs à enregistrement continu, de type SM4BAT™ (Wildlife acoustics), ont permis, après analyse des enregistrements, d'identifier des espèces de chiroptères présentes en chasse ou en transit dans la zone d'étude. Chaque appareil, posé pendant une nuit, fonctionne du coucher du soleil au lever de soleil.

Les ultrasons enregistrés lors des nuits de prospection ont ensuite été analysés et déterminés (lorsque cela était possible) grâce aux logiciels : BatSound 4.4 (Pettersson electronics et acoustics AB™) et Sonochiro™.

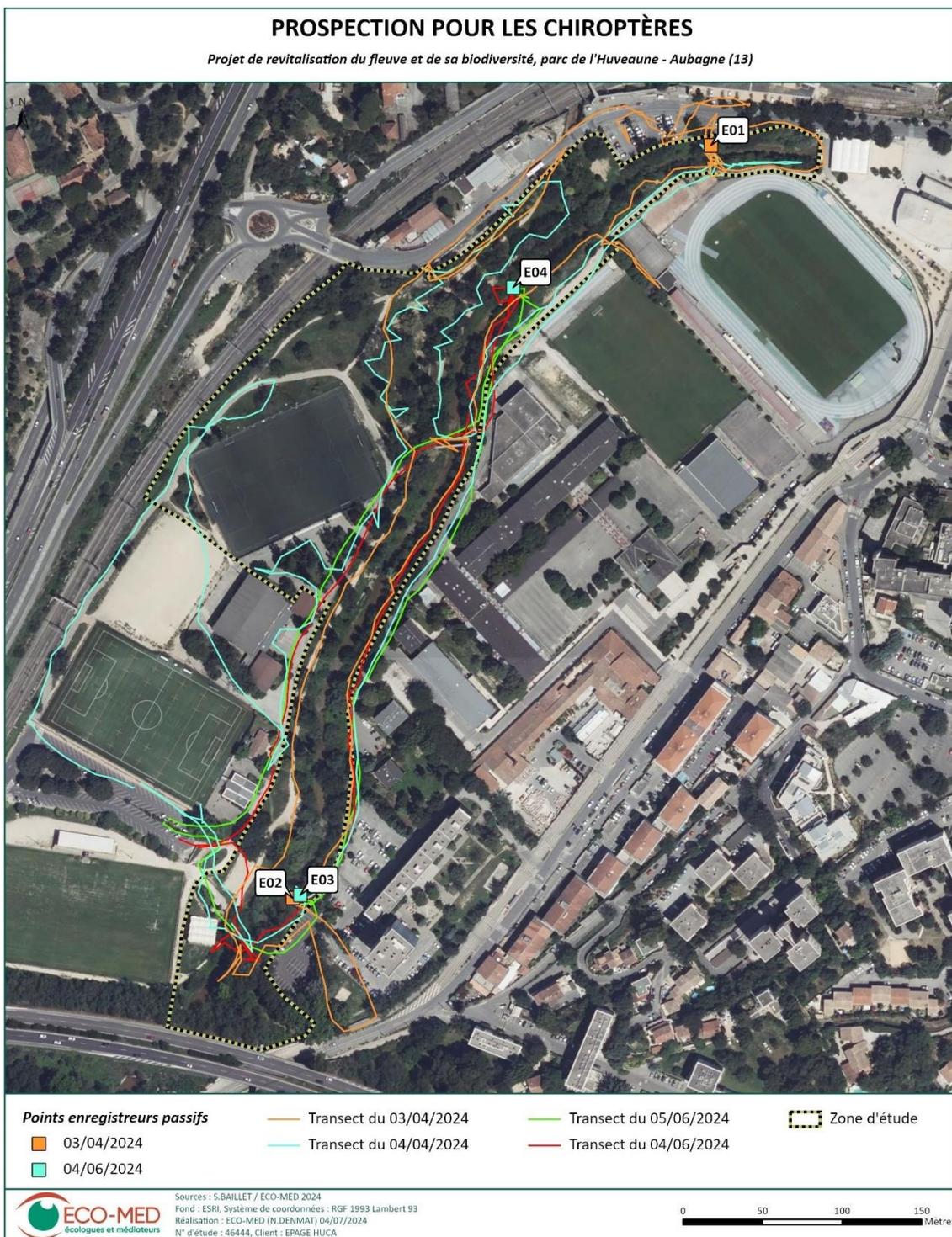
Les conditions météorologiques étaient optimales pour l'activité de vol des chauves-souris. La période d'enregistrement a permis de recouvrir deux cycles écologiques où les chauves-souris sont en activité.

Tableau 15. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux chiroptères

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
03/04 avril 2024 (D)	13°C (Nuit)- 28°C (Jour)	Faible 8 km/h Rafales 35 km/h	Quelques nuages 24%	Absente	Conditions météorologiques très favorables
04/05 juin 2024 (D)	10°C (Nuit) – 19°C (Jour)	Faible 8 km/h Rafales 35 km/h	Nuageux 65 %	Absente	

D : diurne / N : nocturne

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 8** du rapport.



Carte 21 : Localisation des prospections chiroptères



2.6. Difficultés rencontrées

Les principales limites techniques et scientifiques inhérentes à l'étude de la biodiversité sont exposées **Annexe 9** du rapport.

2.7. 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 zone d'étude 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.

2.8. 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.

2.8.1. Statuts des espèces

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 (CDH) ;
- directive Oiseaux (CDO) ;
- protection nationale (N) et/ou régionale (R) et/ou départementale (D) pour chaque groupe biologique ;
- listes rouges ;
- livres rouges ;
- divers travaux concernant les espèces menacées ;
- convention de Berne (IBE) ;
- convention de Bonn (IBO).

L'ensemble des statuts réglementaires possède un sigle composé d'une première lettre en rapport avec leur échelle d'application (**I**nternationale, **C**ommunautaire, **N**ationale, **R**égionale, **D**épartementale) et d'une succession de lettres et de chiffres en lien avec le document de référence. Ces sigles sont directement issus de la base de connaissance « Statuts » des espèces de l'INPN (Régnier, C. & Gargominy, O. 2018).

L'ensemble des statuts et leurs sigles sont présentés en **Annexe 1**.

2.8.2. Evaluation des enjeux

Le terme *enjeu* ou *enjeu de conservation* correspond à un élément écologique auxquels les acteurs de la conservation de la biodiversité attribuent une valeur. Selon les contextes, il peut désigner une espèce, un habitat, une fonction. Il est souvent associé à un qualificatif (faible, modéré, fort par exemple) permettant de les hiérarchiser



entre eux et d'établir des priorités de conservation. Les critères de hiérarchisation varient selon les méthodes de hiérarchisation et l'échelle à laquelle on raisonne.

ECO-MED a déterminé sa propre méthode de hiérarchisation des enjeux en se basant sur les recommandations faites par plusieurs guides de référence et en particulier :

- Cherrier, O., Rouveyrol, P., 2021. **Hiérarchisation des enjeux de conservation terrestres du réseau Natura 2000 français**. UMS Patrimoine Naturel - Ministère de la transition écologique.
- Collectif, 2021. **Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels** (No. 88), Cahiers techniques. OFB.

ECO-MED a construit son approche de façon à rester le plus objectif possible. Cependant il ne faut pas oublier que « *définir des priorités de conservation dans le domaine de la recherche ou de l'action reflètera toujours des valeurs anthropocentrées et seront toujours changeantes et contestées* » (Pullin *et al.*, 2013)

La méthode d'ECO-MED a été définie en tenant compte de l'objectif de la hiérarchisation et de l'objet de la hiérarchisation (Le Berre *et al.*, 2019). Ainsi, la hiérarchisation concerne les habitats ainsi que les espèces animales et végétales. Il s'agit de qualifier les enjeux de conservation sur des zones d'études faisant l'objet de projet d'aménagement. Leur taille varie de l'hectare à plusieurs dizaines d'ha (voire quelques centaines), superficie sensiblement inférieure aux zones Natura 2000 et autres espaces naturels protégés pour lesquels les guides méthodologiques ont été rédigés. Pour cette raison, ECO-MED a introduit la notion **d'enjeu de conservation à l'échelle de la zone d'étude ou enjeu zone d'étude (EZE)**.

L'enjeu de conservation à l'échelle de la zone d'étude (EZE) est défini en se basant sur :

- les données d'enjeu de conservation à une échelle plus grande, l'échelle départementale ou infra-départementale (petite région naturelle) selon les cas, et dénommé enjeu local de conservation (ELC) (Cf. les explications ci-dessous)
- des critères relatifs aux fonctionnalités écologiques, au degré de naturalité, et de rareté à l'échelle du voisinage de la zone d'étude (Cherrier et Rouveyrol, 2021). Ces différents critères correspondent à la notion d'importance de la zone d'étude pour les espèces ou l'habitat considéré (IZE) (Cf. les explications ci-après)

EZE, ELC, et IZE varie entre six classes d'intensité : nul, très faible, faible, modéré, fort, très fort.

■ Evaluation de l'enjeu local de conservation

Conformément aux recommandations des guides cités plus haut, l'enjeu local de conservation (ELC) est établi par ECO-MED en combinant divers critères reflétant la sensibilité des espèces ou des habitats, les pressions subies localement et la rareté à l'échelle locale.

Les critères sont les suivants :

- Etendue de la répartition géographique
- Bilan chorologique régional ou départemental
- Amplitude écologique des habitats
- Isolement de la population
- Dynamique d'évolution de l'espèce
- Degré de rareté dans l'aire du territoire considéré
- Existence de menaces
- Stratégie de reproduction
- Capacité de dispersion
- Résilience écologique
- Anthrophilie.



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.

■ Evaluation de l'importance de la zone d'étude

L'importance de la zone d'étude (IZE) est déterminée à l'aide de quatre critères :

- L'importance fonctionnelle de la zone d'étude pour les espèces
- Rôle fonctionnel à l'échelle du paysage
- Rareté de la zone d'étude à l'échelle locale
- Degré de naturalité.

L'importance fonctionnelle de la zone d'étude fait référence à son rôle plus ou moins déterminant dans l'accomplissement du cycle de vie de l'espèce en question (reproduction, alimentation, hivernage, repos, etc.). Le rôle fonctionnel à l'échelle du paysage correspond aux notions de réservoir, de corridor, et de puits pour une espèce donnée (Collectif, 2021).

La rareté de la zone d'étude à l'échelle locale est appréciée en comparaison avec les habitats situés dans le voisinage immédiat.

Enfin le degré de naturalité correspond à la combinaison de l'intégrité biophysique de l'occupation du sol, de la spontanéité des processus écologiques sur le site et enfin à la continuité spatio-temporelle, conformément à la définition proposée par Guetté et al., 2018¹. Le degré de naturalité est qualifié à l'aide de la cartographie de naturalité potentielle établie dans le cadre du projet CARTNTAT piloté par l'UICN France (résolution 20 m).

Six classes d'importance de la zone d'étude sont définies :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nulle
-----------	------	--------	--------	-------------	-------

■ Evaluation de l'enjeu zone d'étude

Afin de conclure sur les enjeux à l'échelle de la zone d'étude, pour chaque espèce et chaque habitat, l'ELC est croisé avec l'IZE. L'EZE prend en règle générale la valeur de l'IZE, en étant majoré lorsque l'ELC de l'espèce est fort ou très fort, et minoré, lorsque l'ELC de l'espèce est faible ou très faible, en s'appuyant sur le tableau ci-dessous :

¹ Guetté, A., Carruthers-Jones, J., Godet, L., Robin, M., 2018. « Naturalité » : concepts et méthodes appliqués à la conservation de la nature. Cybergeog: European Journal of Geography.



Tableau 16. Correspondance de l'Enjeu Zone d'Étude avec l'Importance de la Zone d'étude et l'Enjeu Local de Conservation

ELC \ IZE	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte
Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible
Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Fort
Fort	Nul	Faible	Modéré	Fort	Fort	Très fort
Très fort	Nul	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Très fort



2.8.3. Définition de l'activité chiroptérologique

L'analyse de l'**activité chiroptérologique par espèce** est effectuée à partir des travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle en 2020 (Bas *et al.*, 2020), sur un référentiel d'activité des chiroptères en région méditerranéenne française. En fonction du nombre de contacts relevés pour une espèce au cours d'une nuit complète, le taux d'activité est jugé faible, modéré, fort ou très fort par rapport à la « norme nationale ». **Les seuils de ces niveaux varient d'une espèce à l'autre** car ils intègrent la distance de détectabilité (portée des ultrasons variant de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres) et les comportements de vol de chaque espèce (glanage dans le feuillage, vol en plein ciel ou à quelques mètres de hauteur, etc.).

Espèces	Niveaux d'activité en fonction du nombre de contacts pondérés			
	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	< 1	1-10	10-84	> 84
Sérotine commune	< 4	4-25	25-194	> 194
Vespère de Savi	< 5	5-33	33-278	> 278
Minioptère de Schreibers	< 2	2-16	16-157	> 157
Murin d'Alcathoé	< 2	2-12	12-98	> 98
Murin de Capaccini	< 5	5-57	57-915	> 915
Murin de Daubenton	< 3	3-23	23-1173	> 1173
Murin à oreilles échanquées	< 2	2-9	9-47	> 47
Grand Murin/ Petit Murin	< 1	1-4	4-42	> 42
Murin à moustaches	< 4	4-59	59-434	> 434
Murin cryptique	< 2	2-8	8-64	> 64
Grande Noctule	< 1	1-6	6-69	> 69
Noctule de Leisler	< 5	5-28	28-210	> 210
Noctule commune	< 3	3-15	15-143	> 143
Pipistrelle de Kuhl	< 34	34-342	342-2737	> 2737
Pipistrelle de Nathusius	< 9	9-50	50-303	> 303
Pipistrelle commune	< 33	33-355	355-3084	> 3084
Pipistrelle pygmée	< 12	12-202	202-2087	> 2087
Oreillard roux	< 1	1-3	3-88	> 88
Oreillard gris	< 2	2-10	10-74	> 74
Oreillard montagnard	< 1	1-2	2-12	> 12
Rhinolophe euryale	< 2	2-12	12-250	> 250
Grand Rhinolophe	< 1	1-6	6-198	> 198
Petit Rhinolophe	< 2	2-8	8-332	> 332
Molosse de Cestoni	< 5	5-33	33-421	> 421

En parallèle, il est possible de caractériser le **niveau d'activité globale** qui lui, prend uniquement en compte la **moyenne horaire du nombre total de contacts enregistrés**, toutes espèces confondues. Plusieurs classes d'activités ont ainsi été proposées par le Groupe Chiroptères de Provence, d'après le tableau ci-dessous.

Moyenne du nombre de contacts par heure	Caractérisation de l'activité
0-5	Très faible
6-20	Faible
21-60	Moyenne
61-250	Importante
251-500	Elevée et régulière
> 501	Forte et permanente



2.8.4. Définition de l'enjeu « gîtes potentiels »

Les arbres isolés qui sont identifiés correspondent à des arbres individuels qui ont été géoréférencés. Il s'agit pour la plupart d'arbres âgés.

En revanche, lorsque dans certains secteurs de la zone d'étude, les densités d'arbres favorables sont trop importantes pour pouvoir être géoréférencées individuellement, des entités ont été cartographiées, comprenant des densités plus ou moins importantes d'arbres favorables. Ces entités correspondent à des secteurs où les arbres-gîtes potentiels sont plus importants qu'ailleurs.

Les enjeux des arbres isolés et des entités plus globales (ensemble d'arbres présentant les mêmes enjeux) ont été notés en fonction de leurs degrés de « favorabilité » selon les critères décrits dans le tableau suivant.

Les autres gîtes potentiels (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) au sens large représentant l'un des enjeux principaux des prospections spécifiques ont été étudiés afin d'évaluer le degré d'intérêt de ceux présents au sein de la zone d'étude élargie.

Chaque gîte potentiel faisant l'objet de la présente expertise a été géolocalisé et noté en fonction de son degré de « favorabilité » selon les critères suivant :

Tableau 17. Matrice de calcul de l'enjeu des gîtes potentiels

Critères	Enjeu
- Arbre/Autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) jugé non favorable ou non potentiel (cas par exemple des simples dépressions)	Nul
- Arbre et autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) moyennement potentiel - Arbre présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formation et intéressant à long terme/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères - Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure	Faible
- Arbre potentiellement favorable de par son diamètre et son âge/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) potentiellement favorable de par son diamètre d'entrée - Arbre et autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formation et intéressants à moyen terme - Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure	Modéré
- Arbre potentiellement favorable de par son gros diamètre et son âge/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) potentiellement favorable de par son diamètre d'entrée et son orientation - Arbre présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formations et intéressant à court terme/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères (traces de guano ou d'urine par exemple) - Arbre présentant quelques éléments favorables (écorces décollées, branches cassées) visibles/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments favorables visibles - Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure	Fort
- Arbre présentant plusieurs éléments (cavités, écorces décollées, branches cassées) susceptibles d'accueillir les chiroptères/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) - Arbre présentant des éléments susceptibles d'accueillir des chiroptères et dont le placement dans l'arbre est idéal (hauteur, encombrement autour, etc.)/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) abritant des chiroptères de manière avérée	Très fort



PARTIE 2 : DIAGNOSTIC 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.

Tableau 18. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial

	Enjeu zone d'étude					
	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'état initial

Non : non prise en compte dans l'état initial

** : Sauf espèce protégée*

1.1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude se situe au sein de la commune d'Aubagne dans le département des Bouches du Rhône. Aux abords du centre-ville, elle correspond pour partie aux complexes sportifs de la Botte et de Lattre De Tassigny comprenant une portion du fleuve Huveaune et de ses abords entre l'espace des Libertés et l'autoroute A50.

Historiquement les premières informations orthophotographiques datent de 1923. A cette époque il est possible d'observer que l'Huveaune était couvert uniquement au niveau de l'actuel Cours Foch. On y observe également la présence du Merlançon au niveau de l'actuel espace des libertés. L'ensemble de la zone d'étude comprenait essentiellement des prairies et l'usine de poterie Ravel, encore présente actuellement.

A l'entre-deux guerres, la couverture de l'Huveaune est effectuée constituant l'actuel esplanade De Gaulle.

A la fin des années 1940 le complexe du Bras d'or est entamé avec la construction du stade De Lattre De Tassigny. Aux abords du Merlançon. Il y aura peu d'évolution du secteur jusqu'à la fin des années 1950, si ce n'est qu'au niveau de l'affectation agricole des diverses parcelles.

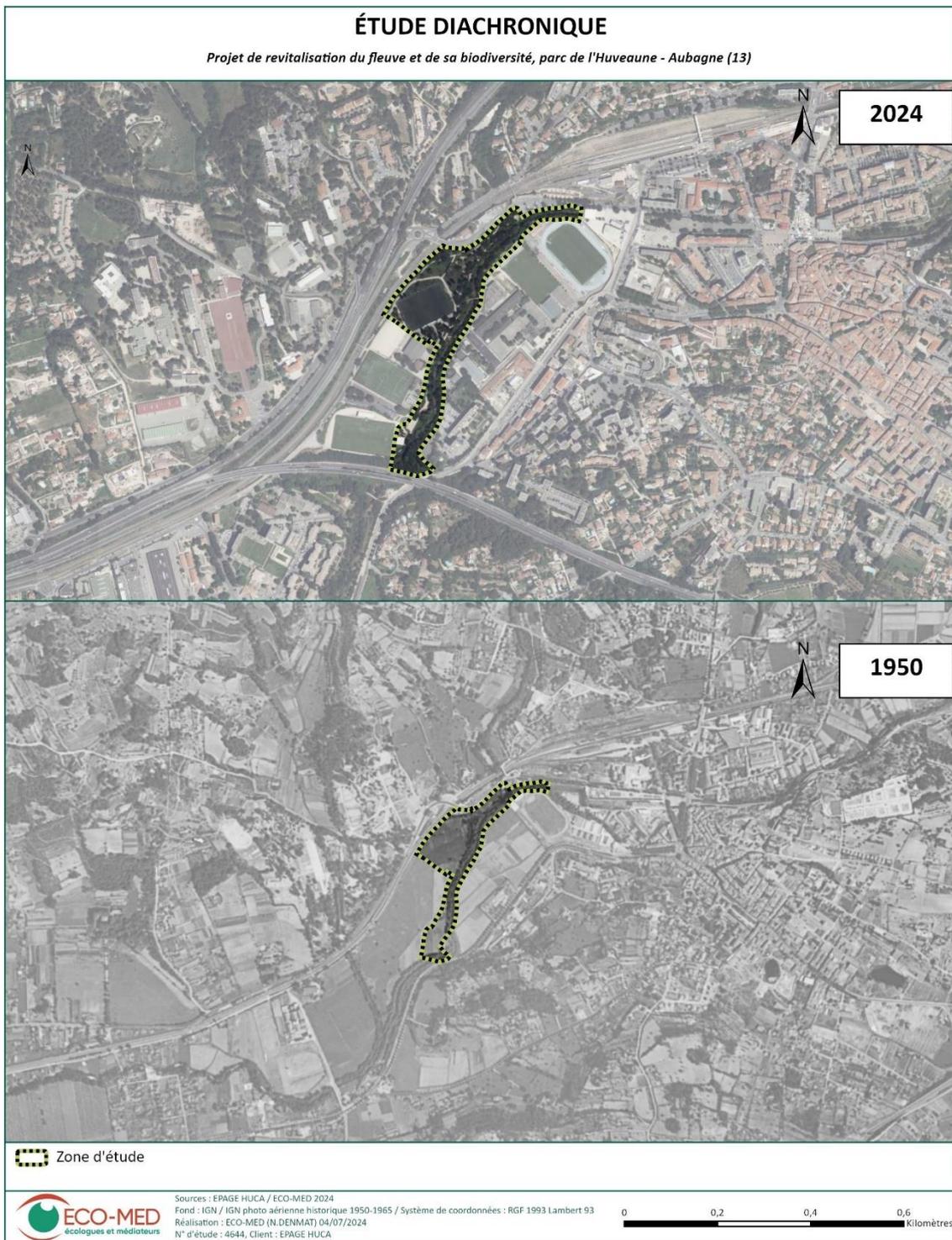
A la fin des années 1950 (1958-1959) La construction de l'autoroute A50 a engendré la déviation d'une partie du cours d'eau dans la partie aval du tracé actuel. Il est à noter le maintien d'une partie de la ripisylve malgré cette déviation.

Le milieu des années 1960 a vu la partie sud de l'Huveaune subir une profonde modification par la construction du lycée Joliot-Curie et de la résidence du Bras d'or au sud.

Dans la continuité, au cours des années 1970 vont être entrepris les travaux du complexe sportif de la Botte au nord de l'Huveaune.

La fin des années 1990, verra la couverture actuelle de l'Huveaune et du Merlançon dans le cadre des aménagements routiers.

Il est à noter que pendant toute la période considérée la ripisylve de l'Huveaune présente une largeur constante d'environ 30m, dans la première partie sous la pression agricole et ensuite sous la pression des aménagements urbains. Cependant, la qualité biologique de celle-ci ne peut être évaluée sur les périodes éloignées. Toutefois la pression agricole est généralement moins forte sur les milieux permettant d'imaginer un état plus proche de l'optimum écologique qu'il ne le sera après les aménagements passés et l'augmentation de la fréquentation.



Carte 22 : Diachronie au niveau du secteur d'étude

A l'issue de l'évolution historique, l'état écologique actuel de la zone d'étude est considéré comme fortement perturbé. En effet, on distingue deux grands ensembles d'habitats, le cours d'eau et sa ripisylve d'une part et les milieux herbacés connexes d'autre part qui sont qualifiés comme suit :

- L'Huveaune : il s'agit du cours d'eau dans sa stricte définition comme étant le lit mineur. Le fond du lit (large et plat) est non végétalisé composé d'un ensemble minéral de granulométrie variée (avec présence de matériaux anthropiques) entrant sous la dénomination de zone à Barbeaux. Selon les référentiels elle apparaît comme relativement caractéristique de par la présence d'un grand nombre d'espèces animales, comme le Héron cendré, le Martin-pêcheur d'Europe, le Canard colvert, le Grand Cormoran, la Gallinule



Partie 2 : Diagnostic

poule d'eau, le Caloptéryx éclatant, l'Anax empereur. Cependant, il est à noter l'absence de nombreuses autres espèces indiquant un état de dégradation certain du milieu.

- Bordant le cours d'eau une ripisylve est présente sur l'ensemble du tracé. Cette ripisylve est rattachée aux boisements riverains méditerranéens et plus précisément des « Forêts riveraines méditerranéennes à Peupliers ». En effet, la phytosociologie montre la présence d'un grand nombre d'espèces végétales caractéristiques de cet habitat appartenant à l'alliance phytosociologique du *Populion albae*. Dans l'ensemble le milieu est très dégradé notamment par le piétinement anthropique favorisant le développement des espèces végétales exotiques envahissantes (très présentes dans la zone d'étude). Cependant, la partie sud en rive gauche de la zone d'étude apparaît relativement préservée et en bon état de conservation, du fait d'une fréquentation moindre.

Il est à noter que l'interface entre les deux habitats précédents est assez nette et ne voit pas ou peu d'espace caractéristique. Notons toutefois la présence d'une roselière au sud en rive gauche et de deux petits secteurs d'association à Alpiste faux-roseau (au centre de la zone en rive droite) de l'Alliance du *Phalaridion arundinaceae*.

- Les milieux herbacés connexes représentent l'ensemble des surfaces végétalisées à physionomie herbacée se situant au sein du complexe sportif. Ils sont présents sur l'ensemble de la zone d'étude et sont les plus impactés par l'activité humaine de loisir. Ces milieux sont rattachés à de la végétation herbacée anthropique.

Au vu des dégradations il n'est pas possible de définir une interface significative entre les deux grands milieux et de les caractériser avec précision. Elles sont donc considérées comme absentes. L'ensemble de ces milieux est donc intégré aux boisements riverains.



Huveaune en partie aval

Q. DELFOUR, 05/04/2024, Aubagne (13)



Huveaune en partie amont

Q. DELFOUR, 05/04/2024, Aubagne (13)



Interface entre la ripisylve et le parc

E. LEPLAT, 24/04/2024, Aubagne (13)



Pelouses rudéralisées

E. LEPLAT, 24/04/2024, Aubagne (13)



Ruisseau des Lignières

D. JUINO, 20/05/2024, Aubagne (13)



Ripisylve

D. JUINO, 20/05/2024, 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 par ordre d'enjeu, l'enjeu le plus fort étant situé en haut. Pour chaque classe d'enjeu, les habitats sont alors listés en fonction de leur représentation relative dans la zone d'étude ; le premier habitat de chaque classe est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier est celui dont la superficie est la plus restreinte. Leur localisation est précisée dans la carte ci-après.



Tableau 19. Présentation des habitats naturels

Illustration	Habitat naturel	Cortège végétal associé	Code EUNIS	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'étude
	Cours d'eau permanent non soumis aux marées à débit régulier	-	C2.3	-	-	Défavorable inadéquat	Fort
	Eaux courantes temporaires	-	C2.5	-	-	Défavorable inadéquat	Fort
	Forêts riveraines méditerranéennes à Peuplier	<i>Populus alba</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Carex pendula</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Humulus lupulus</i>	G1.31	92A0	ZH	Défavorable inadéquat	Modéré



Partie 2 : Diagnostic

Illustration	Habitat naturel	Cortège végétal associé	Code EUNIS	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'étude
	Formation à <i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Convolvulus sepium</i> , <i>Gallium aparine</i> , <i>Lamium maculatum</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Urtica dioica</i>	C3.26 X E5.12	-	ZH	Défavorable inadéquat	Faible
	Pelouses rudérales des parcs urbains	<i>Cynodon dactylon</i> , <i>Hordeum murinum</i> , <i>Oloptum miliaceum</i> , <i>Papaver rhoeas</i> , <i>Ornithogalum divergens</i> <i>Poa bulbosa</i> ,	E2.64 X E5.12	-	-	-	Très faible
-	Communauté d'espèces rudérales	<i>Senecio vulgaris</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Sonchus tenerrimus</i> , <i>Silybum marianum</i> , <i>Veronica persica</i> , <i>Dittrichia viscosa</i>	E5.12	-	-	-	Très faible
	Matorrals arborescents rudéralisés	<i>Viburnum tinus</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Prunus sp.</i> , <i>Foeniculum vulgare</i>	F5.1 X E5.12	-	-	-	Très faible
-	Formation à <i>Arundo donax</i>	<i>Arundo donax</i>	C3.32	-	-	-	Très faible



Partie 2 : Diagnostic

Illustration	Habitat naturel	Cortège végétal associé	Code EUNIS	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'étude
	Ensembles des structures anthropiques	-	J	-	-	-	Nul

* Habitat d'intérêt communautaire « prioritaire »



Carte 23 : Habitats naturels – Classification EUNIS



1.3. Zones humides

1.3.1. Délimitation des zones humides au regard du critère végétation relatif aux habitats

Les prospections réalisées dans la zone d'étude ont permis la caractérisation et la délimitation des zones humides éventuelles au regard du critère de végétation relatif aux habitats naturels, comme le stipule l'arrêté du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009. Parmi les habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude, deux habitats et deux complexes habitats sont côtés « H » compte tenu de la présence d'une végétation caractéristique des zones humides :

- Ripisylves à Peupliers (code EUNIS : G1.31, code CORINE : 44.61, ZH : « H »)
- Formation à *Arundo donax* (code EUNIS : C3.32, code CORINE : 53.62, ZH : « H »)
- Formations à *Phalaris arundinacea* dégradées (code EUNIS : C3.26 x E5.12, code CORINE : 53.16 x 87.2, ZH : « H x p »)
- Ripisylve à Peupliers sur milieu rudéralisé (code EUNIS : G1.31 x E5.12, code CORINE : 44.61 x 87.2, ZH : « H x p »)

Les ripisylves sont des formations boisées, dominées par le Peuplier noir (*Populus nigra*), le Peuplier blanc (*Populus alba*) et le Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*) se développant au sein du lit majeur des cours d'eau sur alluvions temporairement inondées. Au sein de la zone d'étude, cette formation présente sur les deux rives de l'Huveaune occupe une surface d'environ **1,18 ha**.

De plus, un habitat et trois complexes d'habitats côtés « p » ont été identifiés au sein de la zone d'étude :

- Zones rudérales (code EUNIS : E5.12, code CORINE : 87.2, ZH : « p »)
- Bassin de stockage d'eau avec végétation rudérale (code EUNIS : J5.33 x E5.12, code CORINE : 32.1 x 87.2, ZH : « - x p »)
- Matorrals arborescents sur talus (code EUNIS : F5.1 x E5.12, code CORINE : 89.2 x 87.2, ZH : « - x p »)
- Pelouses rudéralisées (code EUNIS : E2.64 x E5.12, code CORINE : - x 87.2, ZH : « - x p »)

L'expertise pédologique est donc nécessaire sur les habitats côtés « p » ainsi que sur les habitats non annexés à l'arrêté du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009 présents dans la zone d'étude, afin de statuer sur le caractère humide ou non défini selon la législation.

Au regard du critère de végétation relatif aux habitats, les zones humides délimitées selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009 présentent une superficie totale de 1,23 ha.



Carte 24 : Physionomie des zones humides au regard du critère de végétation



1.3.2. Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

Afin de compléter la délimitation des zones humides, une expertise pédologique s'appuyant sur des critères hydrologiques et topographiques a été réalisée.

D'un point de vue géologique, la zone d'étude se trouve sur des alluvions récentes du Quaternaire (notation : Fz), composée d'un mélange de sables, limons et éléments grossiers (galets), (Source : BRGM).

Des sondages ont été réalisés :

- En tenant compte de la proximité des habitats caractéristiques de zones humides cotés « H »
- Au sein des habitats cotés « p » ou non annexés à l'arrêté du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009, jugés potentiellement humides.
- En tenant compte de 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 et au sein des zones présentant une probabilité de présence d'une zone humide significative.

Au total, 7 sondages pédologiques ont été réalisés dans les secteurs les plus susceptibles de correspondre à une zone humide. Parmi les sondages réalisés, **aucun n'a présenté de traces d'hydromorphie, par conséquent, aucun n'a été évalué comme caractéristique de zones humides**. Étant donné la géologie du substrat, un type de sol a été identifié lors de la réalisation des sondages : L'Anthrosol (Baize & Girard, 1995 et 2008).



Sondage n°1, Non caractéristique (GEPPA I, II ou III) - Anthrosol



Sondage n°2, Non caractéristique (GEPPA I ou II) - Anthrosol

Solène LODOVICHETTI, 04/04/2024, Aubagne (13)



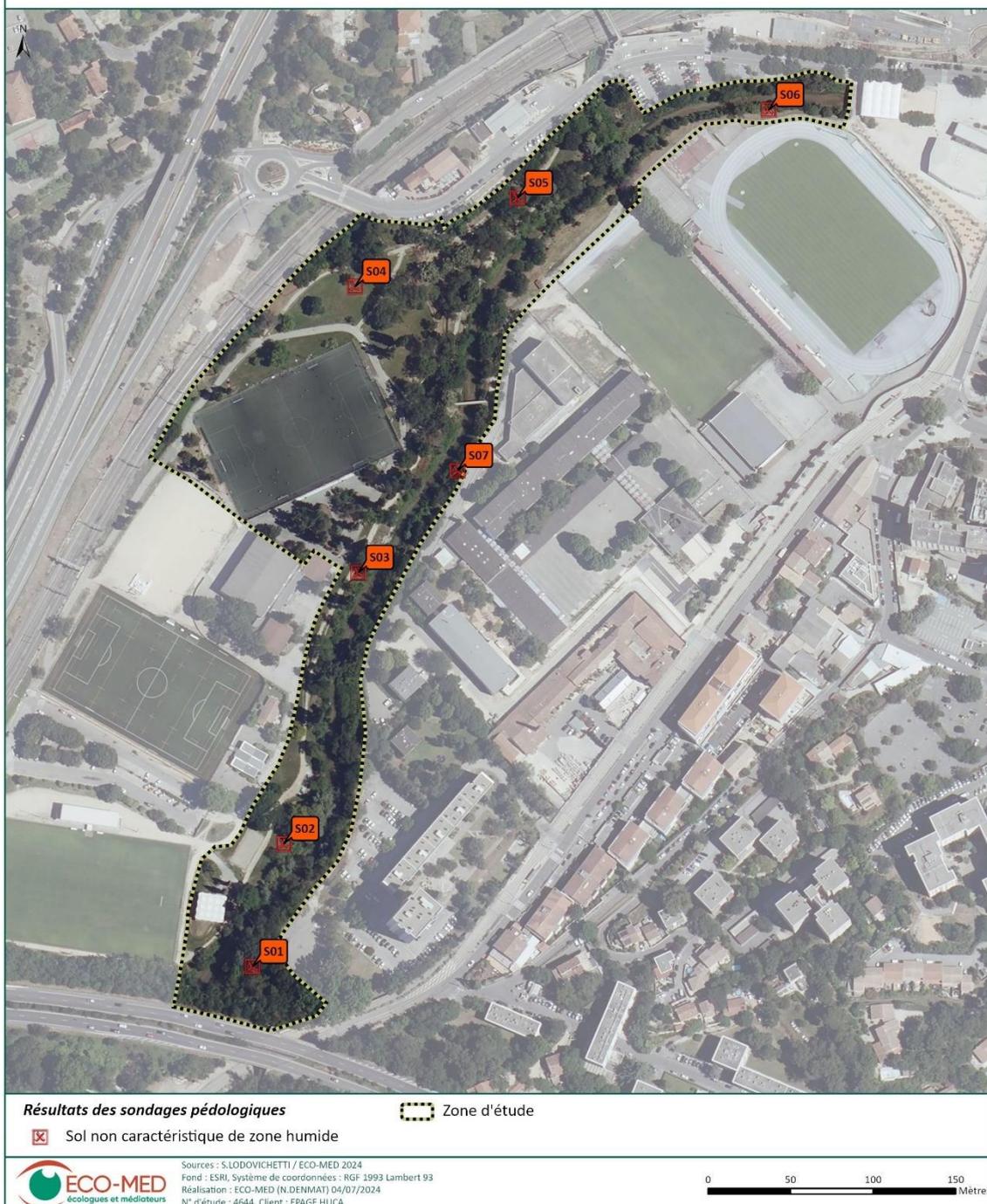
Tableau 20. Résultats des sondages pédologiques

Sondage	Profondeur (cm/TN)	Type de sol	Hydromorphie			Présence de la nappe (cm/TN)	Classement GEPPA	Résultat
			Horizon rédoxique (profondeur)	Horizon réductique (cm/TN)	Horizon histique (cm/TN)			
S01	30	Anthroposol	-	-	-	-	I, II ou III	Non humide
S02	30	Anthroposol	-	-	-	-	I, II ou III	Non humide
S03	20	Anthroposol	-	-	-	-	I, II ou III	Non humide
S04	20	Anthroposol	-	-	-	-	I, II ou III	Non humide
S05	20	Anthroposol	-	-	-	-	I, II ou III	Non humide
S06	20	Anthroposol	-	-	-	-	I, II ou III	Non humide
S07	30	Anthroposol	-	-	-	-	I, II ou III	Non humide

Au regard du critère pédologique, aucune zone humide n'a été délimitée au sein de la zone d'étude, selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009.

RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

Projet de revitalisation du fleuve et de sa biodiversité, parc de l'Huveaune - Aubagne (13)



Carte 25 : Résultats des sondages pédologiques



1.3.3. Délimitation finale des zones humides

Les prospections réalisées dans la zone d'étude ont permis **la délimitation d'une zone humide au regard du critère de végétation relatif aux habitats sur une surface de 1,23 hectare** correspondant à l'habitat de ripisylve à Peupliers et aux formations à *Phalaris arundinacea*, plus ou moins colonisés par une végétation anthropique dont les formations à Canne de Provence (*Arundo donax*), qui constituent un habitat coté « H » au sens de la réglementation.

L'expertise pédologique réalisée sur les habitats cotés « p » et sur les habitats non annexés à l'arrêté du 24 juin 2008 permet d'attester ou non du caractère humide de ces habitats.

Sur ces habitats, **aucune zone humide au regard du critère de pédologie n'a été avérée dans la zone d'étude.**

Ainsi, à l'issue des prospections de terrain et selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009, **la surface de zones humides au regard des critères habitat et pédologie est de 1,23 ha.**

Critères de délimitation des zones humides	Surface de zones humides (ha) dans la zone d'étude
Au regard du critère végétation (habitats cotés « H »)	1,23 ha
Au regard du critère pédologique	0 ha
Zones humides selon les arrêtés ministériels du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009 (végétation <u>ou</u> pédologie)	1,23 ha



ZONES HUMIDES

Projet de revitalisation du fleuve et de sa biodiversité, parc de l'Huveaune - Aubagne (13)



Carte 26 : Zones humides avérées au sein de la zone d'étude



1.3.4. Objectif de préservation et séquence ERC

Conformément au Code de l'environnement et à la politique du bassin en faveur des zones humides, les services de l'État s'assurent que les projets soumis à autorisation ou à déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'environnement et les projets d'installations classées pour la protection de l'environnement soumis à autorisation au titre de l'article L. 511-1 du même code sont compatibles avec l'objectif de préservation des zones humides.

La conduite de la séquence ERC doit s'appuyer sur une délimitation précise de la zone humide impactée, par le porteur de projet, et sur une caractérisation de la zone humide qui inclut une analyse de son rôle et intérêt patrimonial par rapport à la biodiversité, des fonctions qu'elle assure et des services rendus en termes de préservation de la ressource en eau et de gestion des risques d'inondation (soutien des débits d'étiage, contribution au maintien et l'amélioration de la qualité de l'eau, diminution de l'intensité des crues), ainsi que des autres bénéfices socioéconomiques.

Les éventuelles mesures compensatoires peuvent viser la restauration de fonctions hydrologiques, biogéochimiques ou biologiques altérées, la réhabilitation de fonctions disparues, voire la création d'habitats humides lorsque les conditions physiques et biologiques naturelles du site d'implantation s'y prêtent. Ces mesures doivent être compatibles avec les mesures de gestion déjà définies et mises en œuvre pour préserver l'espace de bon fonctionnement et les fonctions des zones humides concernées.

Dans ce cadre, lorsque la réalisation d'un projet conduit à la disparition d'une surface de zones humides ou à l'altération de leurs fonctions, les mesures compensatoires prévoient la restauration de zones humides existantes dégradées voire fortement dégradées. **Cette compensation doit viser une valeur guide de 200% au titre de la disposition 6B-03 du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée (2022-2027)** avec (1) une compensation minimale à hauteur de 100% de la surface détruite, par la restauration de zone humide fortement dégradée, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet, et en cohérence avec l'exigence réglementaire d'équivalence écologique et (2) une compensation complémentaire par l'amélioration des fonctions de zones humides partiellement dégradées.



1.4. Flore

Une liste de 206 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 2**.

Les principaux cortèges sont ceux des ripisylves et des zones rudérales. Au sein de la zone d'étude 4 espèces végétales présentant un enjeu faible ont été avérées. Ces espèces présentent une répartition et une écologie spécifique, mais ne possèdent pas de statut de protection. Aucune espèce à statut de protection n'a été avérée.

Tableau 21. Espèces de plantes avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Hyoséride radiée (<i>Hyoseris radiata</i>)	Ourlet forestier	Modéré	Faible	Faible
Céliéri (<i>Apium graveolens</i>)	Ripisylve	Faible	Modérée	Faible
Laïche en épi (<i>Carex spicata</i>)	Ourlet forestier	Faible	Modérée	Faible
Mauve de Crête (<i>Malva multiflora</i>)	Ourlet forestier	Faible	Modérée	Faible

*Espèce protégée

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

1.4.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort, fort et modéré

Aucune espèce présentant un enjeu notable au sein de la zone d'étude.

1.4.2. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

Tableau 22. Flore avérée et potentielle à enjeu zone d'étude faible à très faible

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Livre rouge nat.	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
Hyoséride radiée (<i>Hyoseris radiata</i>)	Faible	Faible	-	-	LC	-	Une station d'une vingtaine d'individu a été avérée en rive gauche au niveau du rejet en aval de la passerelle
Céliéri (<i>Apium graveolens</i>)	Modérée	Faible	-	-	LC	-	5 individus ont été avérés en aval en rive droite dans une zone banquette alluviale
Laïche en épi (<i>Carex spicata</i>)	Modérée	Faible	-	-	LC	-	10 individus ont été avérés en amont de la passerelle en bordure de ripisylve en rive droite
Mauve multiflore	Modérée	Faible	-	-	LC	-	Une vingtaine d'individus a été avérée en aval rive



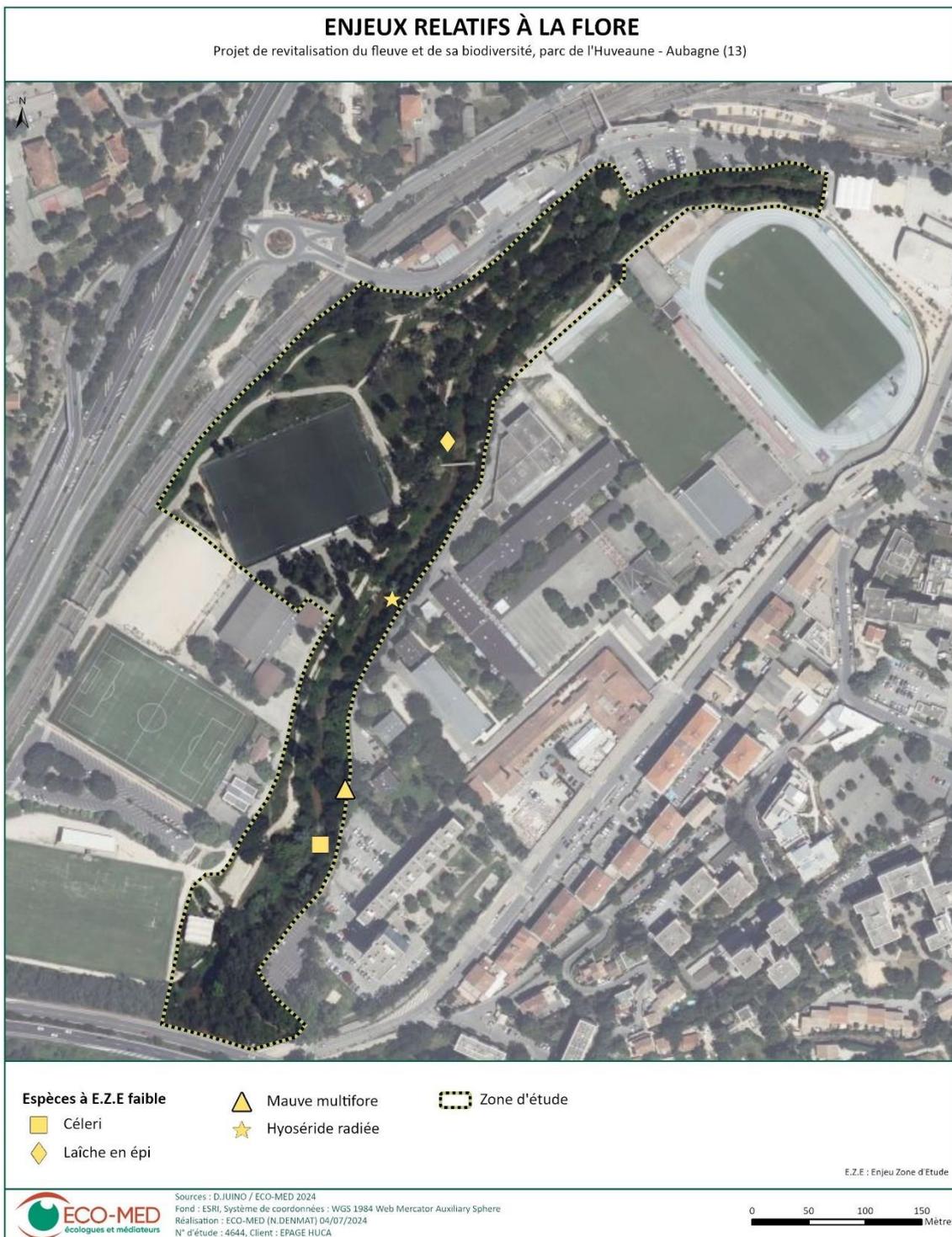
Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Livre rouge nat.	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
(<i>Malva multiflora</i>)							droite sur un milieu dégradé.

1.4.3. Cas particuliers

Au sein de la zone d'étude un certain nombre d'espèces végétale exotiques envahissantes ont été avérées. Elles sont listées dans le tableau ci-dessous :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Catégorie PACA
Herbe de la Pampa	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Majeure
Olivier de Bohème	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L., 1753	
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	
Érable negundo	<i>Acer negundo</i> L., 1753	
Troène luisant	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton, 1810	Modérée
Arbre des Hottentots	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton, 1811	
Buisson ardent	<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem., 1847	
Cèdre de l'Atlas	<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière, 1855	
Oxalis articulé	<i>Oxalis articulata</i> Savigny, 1798	
Raisin d'Amérique	<i>Phytolacca americana</i> L., 1753	
Araujia porte-soie	<i>Araujia sericifera</i> Brot., 1818	Émergente
Cotonéaster laiteux	<i>Cotoneaster coriaceus</i> Franch., 1890	Alerte
Gommier bleu	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill., 1800	

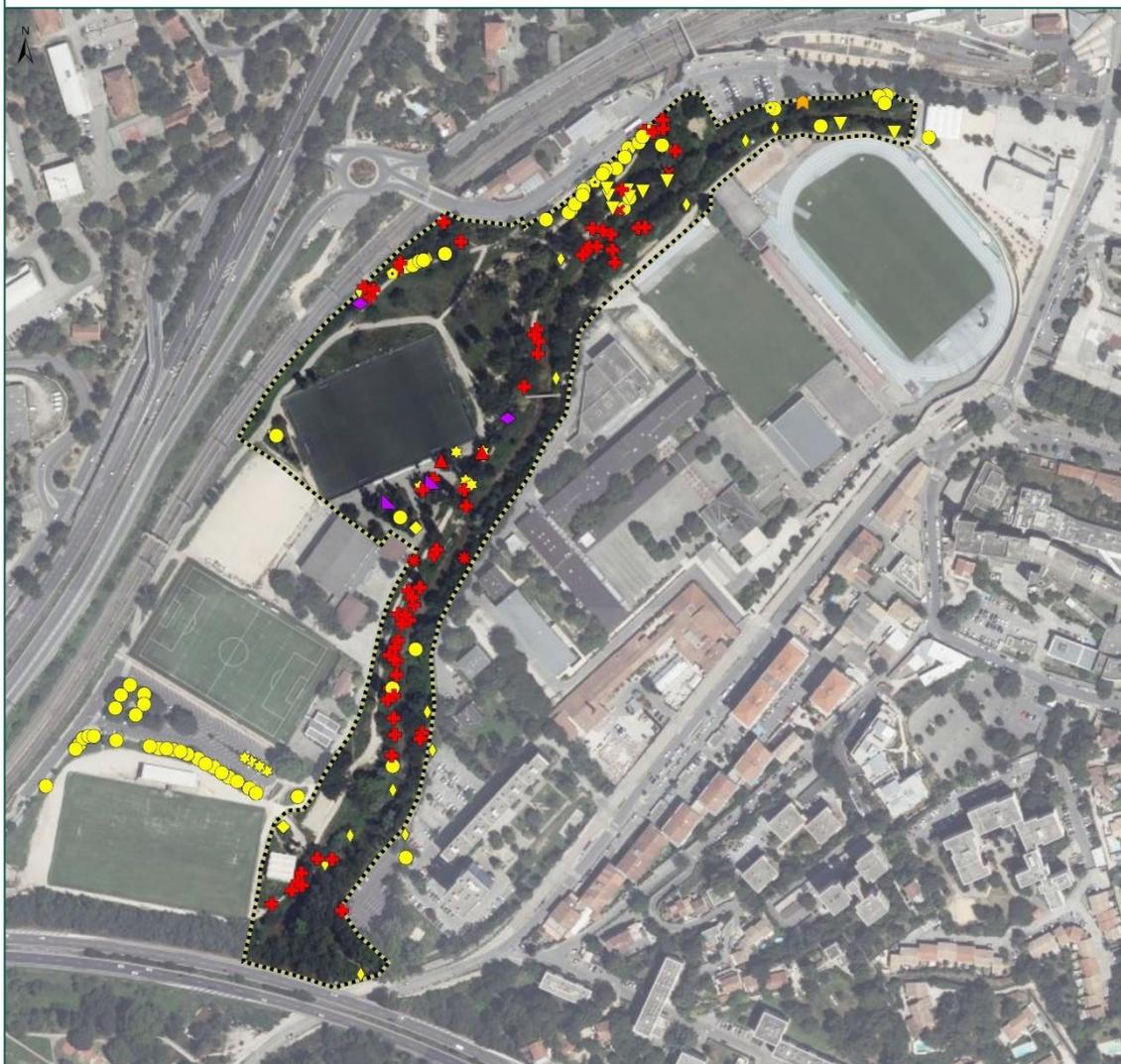
1.4.4. Bilan cartographique des enjeux relatifs à la flore



Carte 27 : Enjeux relatifs à la flore

ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Projet de revitalisation du fleuve et de sa biodiversité, parc de l'Huveaune - Aubagne (13)



EVEE de catégorie Majeure	▼ Arbre des Hottentots	EVEE de catégorie Alerte
▲ Herbe de la Pampa	✦ Buisson ardent	▼ Cotonéaster laiteux
✕ Olivier de Bohème	◇ Cèdre de l'Atlas	◆ Gommier bleu
✚ Robinier faux-acacia	⊙ Oxalis articulé	▭ Zone d'étude
✳ Érable negundo	◇ Raisin d'Amérique	
EVEE de catégorie Modéré	EVEE de catégorie Emergente	
● Troène luisant	⬮ Araujia porte-soie	

E.V.E.E : Espèces Végétales Exotiques Envahissantes

Carte 28 : Espèces envahissantes



1.5. Invertébrés

Une liste de 51 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 3**.

Aucune espèce à enjeu zone d'étude notable n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude. Les inventaires ont permis de ressortir deux cortèges d'invertébrés fréquentant la zone d'étude.

- Un cortège d'espèces communes et ubiquistes. Ce cortège est composé d'espèces aux faibles exigences écologiques et se retrouvent fréquemment dans les parcs et jardins (Machaon, Gendarme, Piéride du chou, Abeille domestique, Criquet pansu, etc ...);
- Un cortège d'espèces inféodées à la présence du fleuve Huveaune et de sa ripisylve, représentant l'enjeu majeur de la zone d'étude pour ce groupe taxonomique. Les prospections ont permis de mettre en évidence la présence de 11 espèces d'odonate (libellules et demoiselles) dont la totalité sont susceptibles de réaliser leur cycle de vie complet au sein de la zone d'étude. Bien qu'aucune espèce ne présente un enjeu zone d'étude notable, il s'agit d'une diversité intéressante, bien que les habitats naturels soient dans un état écologique dégradé (surfréquentation, espèces végétales envahissantes, embroussaillage de la ripisylve).

1.5.1. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très fort

Aucune espèce d'invertébré à enjeu zone d'étude faible à très fort n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

1.5.2. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

➤ **Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia provincialis*) ; N13, CDH2**

Cette sous-espèce méridionale du Damier de la Succise peuple les pelouses sèches, les friches et les garrigues. Sa répartition est de type liguro-provençale. La plante hôte préférentielle de sa chenille est la Céphalaire blanche (*Cephalaria leucantha*). L'espèce a fait l'objet de recherches ciblées, mais aucune plante hôte, aucun individu de Damier de la Succise (adulte, œuf ou chenille) n'a été détecté. L'espèce est jugée absente de la zone d'étude.

➤ **Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) ; N13, CDH2, IBE2**

L'Agrion de Mercure est une petite demoiselle bleue qui vit dans les cours d'eau permanents de faible importance (canaux, ruisseaux et rivières). Il apprécie les eaux claires, oxygénées, ensoleillées, envahies de végétaux et le plus souvent en terrain calcaire, de la plaine jusqu'en moyenne montagne. Comme la majorité des odonates, l'Agrion de Mercure est sensible aux perturbations liées à la structure de son habitat et à la durée d'ensoleillement. De plus, il se montre exigeant vis-à-vis de la qualité de l'eau (oxygénation, faible pollution). Bien que certains secteurs de l'Huveaune pourraient être favorables à l'espèce, aucun individu n'a été avéré. A noter que la bibliographie (consultation Silène faune) fait mention de l'espèce plus en amont, bien que les données soient assez anciennes (2013 et 2011).

➤ **Diane (*Zerynthia polyxena*), N12, CDH4, IBE2**

La Diane est un papillon de jour dont l'aire de répartition en France est limitée aux départements à affinité méditerranéenne. La France constitue son extrême limite de répartition à l'ouest. En région PACA, l'espèce est présente dans tous les départements bien que le nombre de ses stations diminue régulièrement du fait principalement de l'urbanisation et des changements dans les pratiques agricoles. On la trouve en général dans des biotopes humides, le plus souvent dans les prairies et bois clairs bordant les rivières. Elle pond ses œufs principalement sur l'Aristolochie à feuilles rondes (*Aristolochia rotunda*), plante-hôte principale de ses chenilles. Malgré un passage printanier réalisé durant la période optimale de détection de l'espèce, aucune plante-hôte ni aucun individu de Diane (adulte, œuf ou chenille), n'a été détecté. L'espèce est jugée absente de la zone d'étude.

➤ **Hespérie de la Ballote (*Muschampia baeticus*) ;**

Espèce localisée et peu abondante en France, les populations sont localisées en région méditerranéenne. L'Hespérie de la Ballote affectionne les pelouses et friches sèches parfois dans les endroits pâturés par les brebis ou à proximité des bergeries. Ses plantes-hôtes sont le Marrube blanc et la Ballote noire. Malgré deux passages printaniers réalisés durant la période optimale de détection de l'espèce, aucune plante-hôte ni aucun individu de Diane (adulte, œuf ou chenille), n'a été détecté. L'espèce est jugée absente de la zone d'étude.



➤ **Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) ; NI2, CDH2, CDH4, IBE2**

Le Grand Capricorne est un coléoptère saproxylique de la famille des *Cerambycidae*. Xylophage, la larve de ce coléoptère se nourrit du bois déperissant ou encore en bonne santé principalement de chênes. Les œufs sont déposés en été, isolément dans les anfractuosités et dans les blessures des arbres. Le développement de l'espèce s'échelonne en général sur trois ans. Une fois sortis, les adultes ont une activité principalement crépusculaire et nocturne. Cette espèce affectionne principalement les chênaies et exceptionnellement sur d'autres feuillus. En l'absence d'arbres gîtes favorables à l'espèce, le Grand Capricorne est jugé absent de la zone d'étude.

➤ **Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) ; IBE3, CDH2**

Ce coléoptère de taille imposante (jusqu'à 8 cm pour certains mâles), relativement abondant dans le sud de la France, vit à l'état larvaire dans les souches et parties en décomposition des chênes, où il passe 2 à 3 ans en moyenne avant de se nymphoser. Les adultes ne vivent que quelques semaines, entre les mois de mai et d'août. De la même manière que pour le Grand Capricorne, en l'absence d'habitats naturels favorables à l'espèce, le Lucane cerf-volant est jugé absent de la zone d'étude.



1.6. Poissons

Une liste de 3 espèces avérées a été dressée, et présentée 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.



L’Huveaune au sein de la zone d’étude

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

La reconnaissance de terrain a été complétée par les données piscicoles issues d’une pêche d’inventaire réalisée le 25/04/2023 par la FDPPMA 13 au niveau du stade de la Botte. Le peuplement y est de type intermédiaire, largement dominé en abondance et en biomasse par les cyprinidés rhéophiles, Chevaine (*Leuciscus cephalus*) et Spirlin (*Alburnoides bipunctatus*) notamment. Le cortège d’espèce d’accompagnement est relativement restreint et composé du Goujon (*Gobio gobio*), Vairon (*Phoxinus phoxinus*) et Loche franche (*Barbatula barbatula*).

A noter parmi les espèces de cyprinidé d’eau vive la présence du Barbeau fluviatile (*Barbus barbus*), espèce repère du niveau typologique du peuplement, et du **Blageon** (*Teslestes souffia*), qui relève d’un enjeu zone d’étude faible.

Le reste du peuplement est composé d’espèce plus lénitophiles, dont l’abondance est réduite à la simple présence d’1 seul individu : Carpe commune (*Cyprinus carpio*) et Perche commune (*Perca fluviatilis*). A noter également la présence en faible abondance (3 individus) de la Gambusie (*Gambusia holbrooki*), espèce figurant à l’Arrêté du 2 mars 2023 portant mise à jour de la liste des espèces animales et végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain, originaire du sud des Etats-Unis et introduite en France au début des années 30 à des fins de démoustication.

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 enjeux piscicoles reposent uniquement sur le Blageon.



Tableau 23. Espèces de poisson avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Blageon (<i>Telestes souffia</i>)	Ensemble de la mosaïque d'habitats aquatiques au cours de son cycle de vie Espèce lithophile	Faible	Faible	Faible

*Espèce protégée

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

1.6.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort à modéré

Aucune espèce de poisson à enjeu zone d'étude très fort à modéré n'a été avérée ni jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

1.6.2. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

Tableau 24. Amphibiens à enjeu zone d'étude faible à très faible

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
Blageon (<i>Telestes souffia</i>)	Faible	Faible	CDH2, IBE3	LC	-	Avec une densité estimée de 331 indiv/ha, l'espèce est très faiblement représentée au sein de la zone d'étude. Elle réalise l'ensemble de son cycle vital au niveau de la mosaïque d'habitats aquatiques, mais la dégradation de la qualité de l'eau et des habitats constitue un facteur limitant de la dynamique des populations locales.

*Espèce protégée

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



1.7. Amphibiens

Seules l’Huveaune et sa ripisylve sont favorables à la présence des amphibiens. Des individus de **Grenouille rieuse** (EZE nul) y ont d’ailleurs été vus et entendus.

Au regard des données bibliographiques disponibles pour le secteur, une deuxième espèce d’amphibiens est jugée fortement potentielle : le **Crapaud épineux**. Ce dernier est susceptible de se reproduire au sein des secteurs lenticules de l’Huveaune et d’utiliser la ripisylve en phase terrestre.

Tableau 25. Espèces d’amphibiens avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d’étude

Espèce	Habitats d’espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d’étude	Enjeu zone d’étude
Grenouille rieuse* (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	Huveaune et ses berges (reproduction et phase terrestre)	Nul	Nul	Nul
Crapaud épineux* (<i>Bufo spinosus</i>)	Huveaune reproduction), ripisylve (phase terrestre)	Faible	Faible	Faible

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

1.7.1. Espèces à enjeu zone d’étude très fort à modéré

Aucune espèce d’amphibiens à enjeu zone d’étude très fort à modéré n’a été avéré lors des prospections, ni n’est jugée fortement potentielle au sein de la zone d’étude.

1.7.2. Espèces à enjeu zone d’étude faible à très faible

Deux espèces d’amphibiens à faible enjeu zone d’étude sont jugées fortement potentielle au sein de la zone d’étude. Elles sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26. Amphibiens à enjeu zone d’étude faible à très faible

Nom de l’espèce	Importance de la zone d’étude pour la population locale	Enjeu Zone d’Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
 Crapaud épineux* (<i>Bufo spinosus</i>)	Faible	Faible	NAR3, IBE3	NE	NE	L’espèce est connue dans les alentours de la zone d’étude et est jugée potentielle au niveau de l’Huveaune (reproduction) et de ses berges (phase terrestre).

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

1.7.3. Cas particuliers

Les grenouilles vertes observées lors des inventaires semblent appartenir, sous toute réserve, à la Grenouille rieuse (ou taxon apparenté), *Pelophylax* cf. *ridibundus*, d’origine exotique. Ce taxon à caractère envahissant et introduit en France (à l’exception de l’Alsace) revêt un enjeu de conservation nul. A ce titre, la Grenouille rieuse ne sera pas traitée dans la suite de ce rapport d’autant que la zone d’étude semble n’avoir que peu d’intérêt pour cette espèce.

1.7.4. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux amphibiens



Carte 29 : Enjeux relatifs aux amphibiens



1.8. Reptiles

Une liste de **3 espèces** avérées a été dressée et est présentée en **Annexe 6**.

La zone d'étude est située au niveau du parc de La Botte et comprend des milieux anthropisés ainsi qu'une partie de l'Huveaune et sa ripisylve. La fréquentation du parc ainsi que son entretien régulier (débroussaillage) limitent l'intérêt de la zone d'étude pour l'herpétofaune. Parmi les espèces avérées lors des prospections, deux sont fréquemment retrouvées dans des milieux fortement anthropisés dans la totalité de leur cycle biologique : le **Lézard des murailles** (EZE faible) et la **Tarente de Maurétanie** (EZE très faible). Un individu de **Couleuvre vipérine** (EZE faible) a également été observé au sein de l'Huveaune. Cette espèce aux mœurs aquatiques se nourrit très probablement des poissons présents au sein du cours d'eau et réalise le reste de son cycle au niveau des berges et de la ripisylve.

Une expertise naturaliste réalisée en 2023 par un écologue indépendant (N. Bastide) avait permis d'avérer la présence de la **Couleuvre de Montpellier** (EZE faible). Cette espèce n'a pas été recontactée lors des inventaires de 2024 mais est tout de même susceptible de toujours être présente au sein de la zone d'étude dans l'intégralité de son cycle biologique. Elle est donc jugée fortement potentielle dans le cadre de cette étude.

Au regard des habitats présents dans la zone d'étude ainsi que des données bibliographiques disponibles pour le secteur, 2 espèces de reptiles à EZE faible supplémentaires sont jugées fortement potentielles : la Couleuvre helvétique au sein de l'Huveaune, ses berges et sa ripisylve et l'Orvet de Vérone dans la ripisylve.

Tableau 27. Espèces de reptiles avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Couleuvre vipérine* (<i>Natrix maura</i>)	Huveaune et ses berges	Faible	Faible	Faible
Lézard des murailles* (<i>Podarcis muralis</i>)	Ubiquiste	Faible	Faible	Faible
Tarente de Maurétanie* (<i>Tarentola mauritanica</i>)	Murets, anfractuosités	Très faible	Très faible	Très faible
Couleuvre de Montpellier* (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	Lisières, friches	Modéré	Faible	Faible
Couleuvre helvétique* (<i>Natrix helvetica</i>)	Huveaune et ses berges	Faible	Faible	Faible
Orvet de Vérone* (<i>Anguis veronensis</i>)	Ripisylve de l'Huveaune	Modéré	Faible	Faible

*Espèce protégée

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

1.8.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort à modéré

Aucune espèce de reptiles à enjeu zone d'étude très fort à modéré n'a été avérée lors de prospections, ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

1.8.2. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

Trois espèces de reptiles à enjeu zone d'étude faible et très faible ont été avérées lors des prospections et trois autres sont jugées fortement potentielles. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 28. Reptiles à enjeu zone d'étude faible à très faible

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
 Couleuvre vipérine* <i>(Natrix maura)</i>	Faible	Faible	NAR2 IBE3	NT	LC	Un individu a été observé dans l'Huveaune. L'espèce réalise son cycle biologique complet au sein de la zone d'étude, au niveau du cours d'eau et de ses berges.
 Lézard des murailles* <i>(Podarcis muralis)</i>	Faible	Faible	NAR2 CDH4 IBE2	LC	LC	De nombreux individus ont été observés au sein de l'ensemble de la zone d'étude. L'espèce y réalise l'intégralité de son cycle biologique.
 Tarente de Maurétanie* <i>(Tarentola mauritanica)</i>	Très faible	Très faible	NAR3 IBE3	LC	LC	Deux individus ont été avérés en thermorégulation au sein d'anfractuosités situées sur des structures anthropiques (murets). L'espèce réalise son cycle biologique intégral au sein de la zone d'étude.
 Couleuvre de Montpellier* <i>(Malpolon monspessulanus)</i>	Faible	Faible	NAR3 IBE3	LC	NT	L'espèce est connue de la commune d'Aubagne et des données sont localisées à proximité de la zone d'étude. L'espèce y est donc jugée potentielle dans la totalité de son cycle biologique, au sein des lisières ainsi que des friches.



Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
 <p>Couleuvre helvétique* (<i>Natrix helvetica</i>)</p>	Faible	Faible	NAR2, IBE3	LC	LC	L'espèce est connue sur la commune d'Aubagne et une donnée est localisée au sein de la ripisylve de l'Huveaune en amont de la zone d'étude. Elle est donc jugée potentielle dans l'ensemble de son cycle biologique au sein du cours d'eau et de sa ripisylve.
 <p>Orvet de Vérone* (<i>Anguis veronensis</i>)</p>	Faible	Faible	NAR3 IBE3	DD	DD	Cette espèce discrète est fréquemment retrouvée dans les parcs et les jardins. Une donnée bibliographique étant disponible non loin de la zone d'étude, elle est donc jugée potentielle dans la totalité de son cycle biologique, notamment au niveau de la ripisylve de l'Huveaune.

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

1.8.3. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

➤ Lézard ocellé (*Timon lepidus*) ; NAR2 IBE2

D'après la carte du Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé, la zone d'étude est située dans un secteur de présence peu probable. Les habitats représentés au sein du parc ainsi que sa fréquentation importante sont fortement défavorables à la présence de l'espèce qui est donc considérée comme absente de la zone d'étude.

1.8.4. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux reptiles



Carte 30 : Enjeux relatifs aux reptiles



1.9. Oiseaux

Une liste de 39 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 7**.

Au regard de la richesse spécifique avérée, de la pression de prospection, de la physionomie des habitats naturels et des données bibliographiques locales, aucune autre espèce à enjeu zone d'étude notable (de faible à très fort) n'est jugée fortement potentielle dans les zones prospectées.

La zone d'étude est constituée par le parc de la Botte, qui s'articule le long de l'Huveaune en milieu urbain et offre des habitats assez homogènes composés du cours d'eau et de ses berges, ainsi que d'une ripisylve plus ou moins dense selon les secteurs.

Parmi les espèces observées, la plupart présentent des enjeux très faibles, étant communes et largement représentées en France et en PACA. C'est le cas par exemple du cortège d'espèces ubiquistes, avec la Fauvette à tête noire ou le Serin cini, et d'espèces anthropiques telles que la Tourterelle turque ou la Pie bavarde. Nous pouvons également noter la présence d'un cortège d'espèces affiliées aux cours d'eau et sa ripisylve avec notamment l'observation de la Bouscarle de Cetti ou de la Gallinule Poule-d'eau. Ces espèces ne seront pas détaillées par la suite.

Au total, sept espèces patrimoniales à enjeu zone d'étude notable ont été avérées. Les monographies présentées ci-dessous concernent les espèces avérées à enjeu zone d'étude modéré. Les espèces à enjeu faible font, quant à elles, l'objet d'une description simplifiée. Les espèces à enjeu très faible, qui sont pour la plupart commune et largement représentée en France et en PACA ne sont pas traitées dans la suite de ce document mais figurent dans les annexes.

Tableau 29. Espèces d'oiseaux avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Martin-pêcheur d'Europe* (<i>Alcedo atthis</i>)	Cours de l'Huveaune et berges : nidification et alimentation	Modéré	Modérée	Modéré
Grand Cormoran* (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Cours de l'Huveaune : Alimentation	Faible	Faible	Faible
Héron cendré* (<i>Ardea cinerea</i>)	Cours de l'Huveaune : Alimentation	Faible	Faible	Faible
Hirondelle de fenêtre* (<i>Delichon urbicum</i>)	Tous types de milieux (survol) : alimentation	Faible	Faible	Faible
Hirondelle rustique* (<i>Hirundo rustica</i>)	Tous types de milieux (survol) : alimentation	Faible	Faible	Faible
Pic épeichette* (<i>Dendrocopos minor</i>)	Ripisylve de l'Huveaune : Nidification et alimentation	Faible	Faible	Faible
Tarin des aulnes* (<i>Spinus spinus</i>)	Ripisylve de l'Huveaune et boisements adjacents : Alimentation	Faible	Faible	Faible
Cortège des oiseaux communs protégés* (22 espèces) (voir annexe 8)	Tous types de milieux	Très faible	Faible	Très faible

*Espèce protégée

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

1.9.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort et fort

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



1.9.2. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

■ Espèces avérées



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

Protection	NO3	UICN France	VU
Autre(s) statut(s)	CDO1, IBE2	Liste Rouge PACA	LC
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.		



A. CURIOZ, 24/01/2024, Aubagne (13)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

L'aire de répartition du Martin-pêcheur d'Europe est assez large. En France, il niche dans toutes les régions excepté les plus hauts massifs (Alpes, Pyrénées, Massif Central) où il est rare voire absent.

Sa répartition dans la région est principalement liée au cours d'eau : Camargue, vallée de la Durance, vallée de l'Argens et du Rhône.

Dans les Bouches-du-Rhône sa répartition est limitée et les principaux noyaux de population se situent en bord de Durance et en Camargue. L'espèce est peu présente sur le pourtour de l'étang de Berre avec moins de 10 couples. Le Martin-pêcheur est un hivernant assez commun à Marseille (Calanques, anse des Catalans, Vieux-Port) et dans les parcs pourvus de plans d'eau. L'espèce est jugée nicheuse dans l'Huveaune : probable sur la commune de Marseille et possible sur la commune d'Aubagne mais d'installation récente.

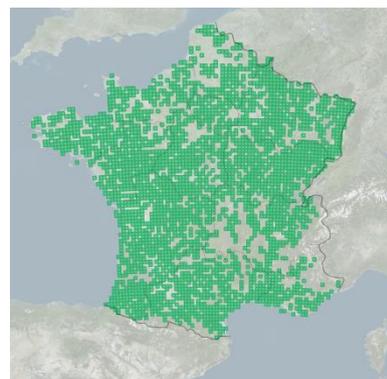
Dans la zone d'étude :

L'espèce a été contactée à plusieurs reprises lors des différents inventaires. 1 à 2 individus exploitent de manière régulière le cours de l'Huveaune au sein du parc.

Les individus observés étaient soit en vol transit au-dessus de la rivière, soit observés en affût dans la végétation pour ses recherches alimentaires.

Malgré des prospections ciblées, aucun indice de nidification n'a été observé dans les berges de l'Huveaune au niveau du parc, même si certain secteur lui semble favorable.

Un couple de l'espèce niche donc très probablement en aval du parc de la Botte et exploite le cours de l'Huveaune pour ses recherches alimentaires.



Aire de reproduction française

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	Modéré

■ Espèces fortement potentielles

Aucune autre espèce à enjeu zone d'étude modéré n'est jugée potentielle dans la zone d'étude.



1.9.3. Espèces à enjeu zone d'étude faible

Les inventaires ont permis d'avérer six espèces ayant un enjeu zone d'étude jugé faible. Une seule, le Pic épeichette, se reproduit probablement au sein des zones prospectées alors que les autres viennent uniquement s'y alimenter en période de reproduction, de migration ou d'hivernage.

Chacune de ces espèces ainsi que leur statut biologique sont présentés en détail dans le tableau ci-dessous.

Tableau 30. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible à très faible

Photos	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
	Grand Cormoran* (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Faible	Faible	NO3, IBE3	LC	NT	Un individu a été observé en période hivernale en alimentation dans le cours de l'Huveaune. Hivernant très commun à Marseille il exploite toutes les zones humides disponibles dans la mesure où il peut se nourrir.
	Héron cendré* (<i>Ardea cinerea</i>)	Faible	Faible	NO3, IBE3	LC	LC	L'espèce a été contactée en alimentation à plusieurs reprises dans le cours de l'Huveaune. L'espèce est connue nicheuse sur la commune de Marseille au golf de la Salette (présence d'une vingtaine de couples), à environ 6km du parc de la Botte. Les oiseaux observés sont très probablement issus de cette colonie et utilisent le cours de l'Huveaune pour leurs recherches alimentaires.
	Hirondelle de fenêtre* (<i>Delichon urbicum</i>)	Faible	Faible	NO3, IBE2	NT	LC	Plusieurs individus ont été observés en chasse au-dessus du parc lors des passages printaniers. L'espèce est connue nicheuse (une dizaine de couple) à proximité de la zone d'étude, dans le centre d'Aubagne et exploite un secteur assez large autour pour ses recherches alimentaires. L'espèce n'est pas jugée potentielle en nidification dans les bâtiments présent dans le parc.
	Hirondelle rustique* (<i>Hirundo rustica</i>)	Faible	Faible	NO3, IBE2	NT	NT	Plusieurs individus ont été observés en chasse au-dessus du parc lors des passages printaniers. L'espèce est connue nicheuse (une dizaine de couple) à proximité de la zone d'étude, dans le centre d'Aubagne et exploite un secteur assez large autour pour ses recherches alimentaires.



Photos	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
							L'espèce n'est pas jugée potentielle en nidification dans les bâtiments présent dans le parc.
	Pic épeichette* (<i>Dendrocopos minor</i>)	Faible	Faible	NO3, IBE2	VU	LC	Un couple a été observé lors du passage printanier tardif exploitant la ripisylve de l'Huveaune. Ce secteur est favorable à l'espèce aussi bien pour sa nidification que ses recherches alimentaires. Le couple observé y est jugé nicheur probable.
	Tarin des aulnes* (<i>Spinus spinus</i>)	Faible	Faible	NO3, IBE2	LC	DD	Plusieurs individus ont été contactés lors de l'inventaire hivernal et au printemps précoce dans le parc. Espèce hivernant et migratrice régulière dans les Bouches-du-Rhône, il est présent pour ses recherches alimentaires durant ces périodes de l'année.

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

1.9.4. Espèces à enjeu zone d'étude très faible

32 espèces à enjeu zone d'étude très faible ont été avérées dans la zone d'étude lors des différents inventaires. Parmi elles, 22 sont protégées.

Sur ces 22 espèces, 16 sont jugées nicheuses dans les habitats présents dans la zone d'étude (Bergeronnette des ruisseaux, Bergeronnette grise, Bouscarle de Cetti, Chardonneret élégant, Choucas des tours, Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pinsons des arbres, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Serin cini et Verdier d'Europe).

1.9.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux



Carte 31 : Enjeux relatifs aux oiseaux



1.10. Chiroptères

A l'issue des prospections printanières et estivales, une liste de 9 espèces avérées a été dressée et deux espèces sont considérées comme potentielles.

Tableau 31. Espèces de chiroptères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
Murin de Capaccini* (<i>Myotis capaccinii</i>)	Gîtes cavernicoles, chasse au-dessus des cours d'eau, zones humides	Très fort	Faible	Modéré
Pipistrelle pygmée* (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Gîtes anthropophiles, arboricoles, chasse en forêt claire, lisières, clairières, à prox. zones humides	Modéré	Modérée	Modéré
Sérotine commune* (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Gîtes anthropiques, chasse en milieux ouverts mixtes variés	Modéré	Modérée	Modéré
Minioptère de Schreibers* (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	Gîtes cavernicoles, Chasse en lisières, mosaïques d'habitats, parcs et jardins	Très fort	Très faible	Faible
Molosse de Cestoni* (<i>Tadarida teniotis</i>)	Gîtes rupestres, corniches de pont ou bâtiment, chasse au-dessus de tous types de milieux	Fort	Très faible	Faible
Noctule de Leisler* (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Gîtes arboricoles ou anthropiques, chasse en milieux forestiers variés, zones d'eau libre	Modéré	Faible	Faible
Murin de Daubenton* (<i>Myotis daubentonii</i>)	Gîtes anthropiques et arboricoles, milieux ouverts, forestiers et lisières	Faible	Modérée	Faible
Pipistrelle commune* (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Gîtes anthropiques ou arboricoles, chasse dans tous milieux, même anthropisés	Faible	Modérée	Faible
Pipistrelle de Kuhl* (<i>Pipistrellus kuhli</i>)	Gîtes anthropiques, chasse dans tous milieux, même anthropisés	Faible	Modérée	Faible
Oreillard gris* (<i>Plecotus austriacus</i>)	Gîtes anthropophiles, chasse en milieux ouverts, lisières, parcs et jardins	Faible	Faible	Faible
Vespère de Savi* (<i>Hypsugo savii</i>)	Gîtes rupestres, chasse en milieux ouverts, allées forestières, zones d'eau libre, le long de falaises	Faible	Faible	Faible

*Espèce protégée

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

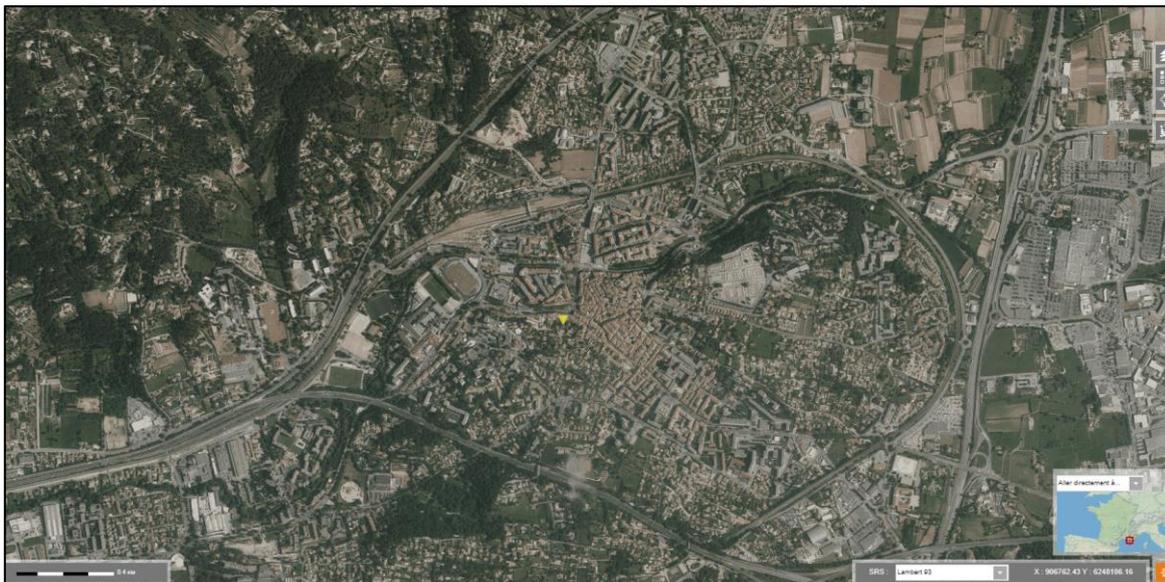
1.10.1. Intérêts du secteur vis-à-vis des chiroptères

❖ Gîtes :

- Gîtes cavernicoles :

Aucun gîte cavernicole n'est référencé dans la zone d'étude stricto sensus d'après le site du BRGM.

Cependant, une cavité souterraine naturelle, le Gouffre de Fenestrelles, est présente à 500 mètres à l'ouest direction Aubagne. A plus large échelle, un réseau de galerie souterraine ou liée à des carrières sont référencés dans le massif de l'Etoile, de la Sainte Baume et des Calanques (3 à 6 km). En l'absence de prospection précise et d'informations supplémentaires, il n'est pas possible d'affirmer que les individus cavernicoles contactés sur le site d'étude (ex : Minioptères) proviennent de ces cavités. Cependant, ces cavités sont situées dans le rayon d'action de ces espèces et si les conditions abiotiques sont favorables, il est fort probable qu'ils les fréquentent sur l'ensemble du cycle biologique (hibernation, transit et mise-bas).



Localisation du gouffre des Fenestrelles d'après le site du BRGM

©BRGM, 21/06/2024, Aubagne (13)

- Gîtes anthropiques et rupestres :

Plusieurs types de gîtes sont présents au sein de la zone d'étude ou à proximité immédiate :

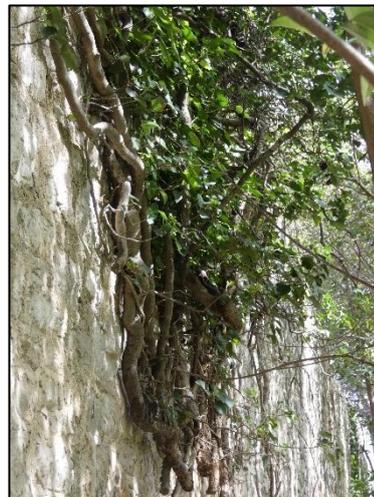
- Une habitation privée est présente dans la zone d'étude et peut abriter des chiroptères communs et ubiquistes dans leur toiture comme les Pipistrelles. A noter, que d'autres habitations de ce type sont présentes à proximité immédiate de la zone d'étude.



Habitation privée

S.BAILLET, 03/04/2024, Aubagne (13)

- Un mur de soutènement borde le parc au nord-ouest et est favorable au gîte de chauves-souris rupestres comme les Pipistrelles ou le Vespère de Savi. Ces dernières peuvent utiliser les interstices entre les pierres pour gîter ou bien se cacher derrière du lierre. Au vu de la configuration du mur, il peut être utilisé par des individus isolés en transit d'où son enjeu relativement faible.



Mur de soutènement
S.BAILLET, 03/04/2024, Aubagne (13)

- Des évacuations sont présentes le long de l'Huveaune au niveau des berges du parc. En raison de leur situation le long du cours d'eau et de leur faible accessibilité, elles ont été jugées potentielles au gîte de chiroptères avec un enjeu faible.

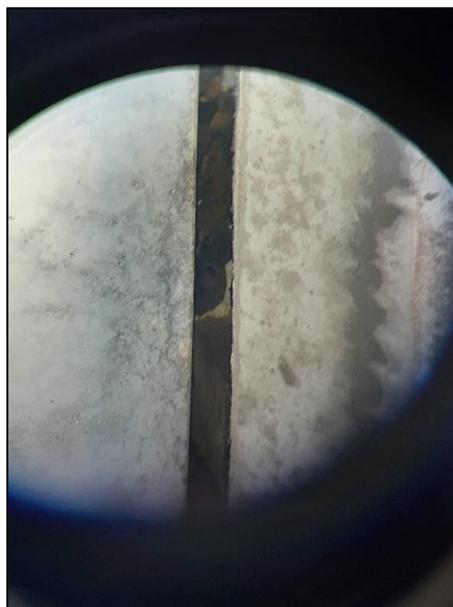


Évacuations le long de l'Huveaune
S.BAILLET, 03/04/2024, Aubagne (13)

- Des ouvrages d'arts, notamment des ponts, sont présents dans les environs de la zone d'étude en lien avec la présence de voies de circulation (autoroute, voie de chemin de fer et départementale). Ces derniers possèdent de nombreux interstices favorables au gîte de chiroptères rupestres notamment des joints de dilatation au niveau de la corniche. Un gîte d'une cinquantaine de Pipistrelles sp. a été avéré sur l'un de ces ponts.

Les individus de Murin de Daubenton et Pipistrelles chassant le long de l'Huveaune proviennent très probablement de ces ponts. Un enjeu modéré à fort est de ce fait associé.

A noter que les passerelles présentes au sein de la zone d'étude *stricto sensu* le long de l'Huveaune ne présentent pas d'interstices favorables au gîte des chiroptères.



Ponts favorables au gîte des chauves-souris dont des Pipistrelles

S.BAILLET et J. FLEUREAU, 03/04/2024 et 01/08/2022, Aubagne (13)

- Gîtes arboricoles :

Une trentaine d'arbres ou d'îlots d'arbres gîtes potentiels ont été identifiés, caractérisés, numérotés et photographiés, au sein de la zone d'étude et à proximité immédiate du projet.

La zone d'étude est composée principalement de **vieux feuillus matures**. À cause d'aléas climatiques, de nombreux arbres sont en cours de dépérissement depuis ces dernières années et voient, de ce fait, leurs **écorces se décoller et les branches se fissurer**. Du **lierre** pousse également depuis plusieurs années sur certains d'entre eux laissant des **interstices** entre le tronc de l'arbre et les branches du lierre. Ces micro-gîtes sont favorables aux espèces forestières vivant sous forme de méta-populations et utilisant un grand réseau d'arbres-gîtes dans un secteur donné (pouvant être supérieur à 100 arbres). Ces arbres ont généralement un enjeu faible individuellement au vu de leur nombre. Cependant, à plus large échelle, l'ensemble de ces arbres-gîtes peut relever d'un enjeu modéré à fort pour la conservation de certaines espèces forestières.

Certains arbres ont développé des cavités évoluées (caries profondes et/ou branches/ troncs creux etc...), pouvant, en plus d'accueillir des individus en transit, abriter des colonies de parturition. Un enjeu modéré est attribué à ces derniers.

À noter qu'en raison de leur situation dans un parc urbain, ces derniers sont entretenus régulièrement (taille, abattage, ...) rendant le développement de grosses cavités peu propices.

Les prospections réalisées n'ont pas permis de connaître l'occupation de chaque arbre (en raison de leur nombre et du caractère aléatoire). Cependant, les horaires crépusculaires de certaines espèces de chauves-souris (**Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée et Pipistrelle commune**), notamment en période de mise-bas, démontrent que ces dernières occupent potentiellement des arbres-gîtes dans ou à proximité immédiate du projet.



Arbres-gîtes favorables au gîte des chauves-souris

S. BAILLET, 03/04/2024, Aubagne (13)

- Zones de chasse et de transit :

L'Huveaune et sa ripisylve composent un habitat d'importance départementale pour l'ensemble des espèces de chiroptères. Ces dernières sont situées au sein d'une urbanisation croissante qui entrave le déplacement des chiroptères. Les niveaux d'activité forts y compris d'espèces lucifuges, comme le Murin de Daubenton, permettent de démontrer que cette portion de l'Huveaune est une zone relictuelle qui doit faire l'objet d'une attention particulière dans son maintien et son amélioration du point de vue écologique.

En termes de zones de chasse, **trois principaux habitats** ont été jugés favorables au sein de la zone d'étude et présentent un intérêt important pour la chasse des chiroptères du secteur :

- Les **milieux aquatiques**. Il s'agit d'une zone d'alimentation privilégiée par les chiroptères en raison de l'émergence d'invertébrés. Ils sont normalement utilisés en priorité par les chauves-souris car ils peuvent s'y abreuver et y chasser de nombreux insectes dont les chironomes. L'enjeu associé y est fort au vu des niveaux d'activités.
- Les **milieux boisés** sont également très attractifs. Les chiroptères utilisent l'ensemble des strates du boisement notamment lorsque ces derniers sont diversifiés et dans de bons états de conservation. Ces milieux servent de refuge pour les chauves-souris notamment en contexte urbain. Ils servent de barrière à la lumière et permettent aux chauves-souris lucifuges de chasser et transiter. Un enjeu fort est associé à la ripisylve et modéré pour le boisement présent dans le parc.
- Les **milieux ouverts** représentent un attrait moindre pour la chasse des chiroptères par rapport aux milieux précédents. Ces derniers sont régulièrement tondu et fauchés limitant le développement d'insectes. L'enjeu associé est faible.



- Niveau d'activité :

La richesse spécifique est relativement similaire entre les saisons oscillantes entre 7 et 9 espèces détectées. Les espèces fréquentant la zone d'étude sont présentes pour la plupart sur l'ensemble du cycle biologique d'activité (transit et période de mise-bas). Le Minioptère de Schreibers est uniquement contacté au printemps très probablement en raison de la présence de gîte de transit dans les parcs des calanques.

Les niveaux d'activités sont relativement similaires entre les saisons avec une activité légèrement plus forte en période estivale. Il est noté une activité plus importante en partie aval de l'Huveaune en raison d'un meilleur état de la ripisylve. La partie amont, notamment en aval de l'espace des libertés, est peu fonctionnelle en raison de trouée dans la ripisylve et de la présence de pollution lumineuse.

Plusieurs **espèces présentent des niveaux d'activités forts à très forts** à certaines périodes de l'année et sur certains points. Il s'agit en majorité des espèces chassant au-dessus des cours d'eau : Murin de Daubenton et Pipistrelle pygmée, et dans une moindre mesure, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle commune. Les deux premières sont inféodées à ce type de milieu tandis que les deux dernières sont plus ubiquistes.

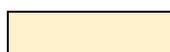
Des contacts crépusculaires sont notés pour plusieurs espèces démontrant la présence de gîtes à proximité de la zone d'étude, notamment en période de mise-bas :

- **Arboricoles** : Noctule de Leisler (période de mise-bas), Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée.
- **Anthropiques** : Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée.

Tableau 32. Niveaux d'activité par enregistreur

	03/04/2024		04/06/2024	
	Amont	Aval	Aval	Amont
	E01	E02	E03	E04
Minioptère de Schreibers		3		
Molosse de Cestoni		1		
Murin de Capaccini probable		3		
Murin de Daubenton	26	1005	700	183
Murin de Daubenton ou Murin de Capaccini	21		2	4
Murin non identifié	2			
Noctule de Leisler		17	3	
Pipistrelle commune	137	473	747	114
Pipistrelle de Kuhl	135	316	1486	448
Pipistrelle pygmée	401	983	3234	3633
Sérotine commune		5	135	4
Sérotine sp / Noctule sp		3	22	
Vespère de Savi	1	2	1	
Nombre total de contact	724	2811	6330	4387
Nombre de contact/heure	65	255	723	501
Activité/heure	Modérée	Forte	Très forte	Très forte

Légende



Faible



Modéré



Fort



Très fort

1.10.2. Espèces à enjeu zone d'étude très fort à fort

Aucune espèce à enjeu zone d'étude très fort à fort n'est fortement potentielle ou avérée sur la zone d'étude.

1.10.3. Espèces à enjeu zone d'étude modéré**■ Espèces avérées****Pipistrelle pygmée** *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825)

Protection	NM2	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	CDH4, IBE2, IBO2		
<i>Répartition mondiale</i>	Répartition mal connue, paléarctique occidental depuis les îles Britanniques, jusqu'en Europe centrale et au Proche-Orient.		
<i>Répartition française</i>	Répartition mal connue, bien représentée en région méditerranéenne, vallée du Rhône et plaine du Rhin.		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	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.		
<i>Menaces</i>	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**

Photo : J. PRZYBILSKI, ECO-MED

**Niveau de présence de l'espèce**

- Exceptionnellement observée
- Rare ou assez rare
- Peu commune ou localement commune
- Assez commune à très commune
- Présente mais mal connue
- Disparue
- Absente

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 :

Recherche active de proies au printemps et en été. Activité très forte en été et forte au printemps. Contacts crépusculaires, gîte anthropique et arboricole possible.

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	Modéré

Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

**Sérotine commune** *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)

Protection	NM2	UICN France	NT
Autre(s) statut (s)	CDH4, IBE2, IBO2		
<i>Répartition mondiale</i>	Paléarctique jusqu'à 55° de latitude Nord.		
<i>Répartition française</i>	Tout le territoire mais ne semble jamais vraiment abondante.		
<i>Habitats d'espèce, écologie</i>	Gîtes de reproduction anthropophiles et gîtes d'hibernation épigés ou hypogés (cavités souterraines). Chasse en milieux ouverts et semi-ouverts (prairies bocagères, friches, vergers, jardins) mais s'accommode également des milieux forestiers ou humides. Rayon de chasse 3 à 6km (max 17km).		

Non illustré



Partie 2 : Etat initial

Menaces Dérangement ou destruction de gîtes et développement de l'énergie éolienne.

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

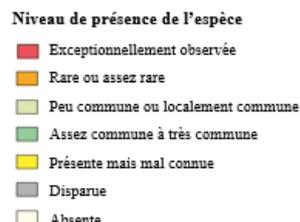
Contexte local

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 :

Passage ponctuel au printemps, et recherche active de proies en zone aval en période estivale en lien avec un meilleur état de conservation de la ripisylve et de l'absence de lumière. Activité modérée au printemps en zone aval et en été en amont, et forte en zone aval en période estivale. Gîte peu possible.



Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Modérée	Modéré

Répartition France, Belgique, Luxembourg & Suisse

Source : ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2021

■ Espèces fortement potentielles

➤ Murin de Capaccini (*Myotis Capaccini*) ; NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2

L'espèce est rare en PACA et ses effectifs régionaux sont faibles (5000 individus estimés). Dans les Bouches-du-Rhône, l'espèce est quasi-absente. Elle est fréquemment rencontrée en chasse au niveau de la Durance et de manière plus ponctuelle en Camargue. Depuis quelques années, des contacts rares sont identifiés au niveau du massif de l'Etoile (individu en transit). Lors des analyses acoustiques, des contacts probables de l'espèce ont été identifiés (risque d'erreur avec le murin de Daubenton) sans pouvoir l'avérer avec certitude. L'espèce est considérée de ce fait potentielle.

1.10.4. Espèces à enjeu zone d'étude faible à très faible

Tableau 33. Chiroptères à enjeu zone d'étude faible à très faible

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Commentaires
Minioptère de schreibers* (<i>Miniopterus schreibersi</i>)	Très fort	Très faible	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	VU	Passages en transit en cours de nuit sur le site au printemps en zone aval. Activité modérée. Potentielle en chasse. Gîte non possible.
Molosse de Cestoni* (<i>Tadarida teniotis</i>)	Fort	Très faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	Passages en transit en cours de nuit sur le site au printemps en zone aval. Activité faible. Potentielle en chasse. Gîte possible en périphérie dans les ponts.
Noctule de Leisler* (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Modéré	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	Recherche de proies et passages en transit en cours de nuit sur le site au printemps et en été en zone aval. Activité faible à modérée.



Partie 2 : Etat initial

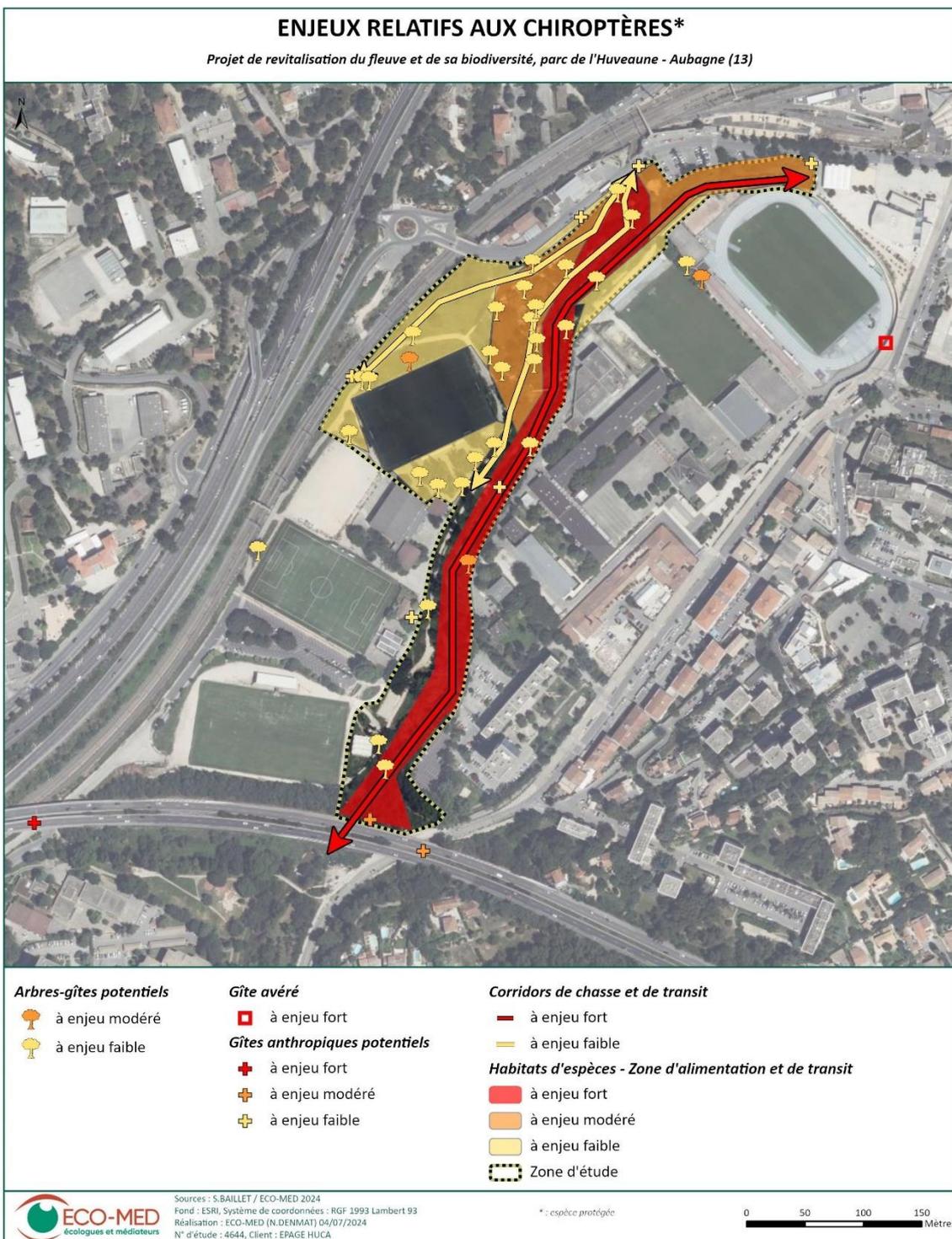
Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Enjeu Zone d'Etude	Statuts de protection	Liste rouge France	Commentaires
					Contact crépusculaire, gîte arboricole possible.
Murin de Daubenton* (<i>Myotis daubentonii</i>)	Faible	Modérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	Recherche active de proies au printemps et en été. Activité forte et plus prédominante en zone aval qu'en zone amont en lien avec l'urbanisation en amont et du meilleur état de la ripisylve en aval. Gîte anthropique et arboricole possible.
Pipistrelle commune* (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Faible	Modérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	Recherche active de proies au printemps et en été. Activité forte en zone aval et modérée en amont (meilleur état de conservation du cours d'eau et sa ripisylve). Contacts crépusculaires, gîte anthropique et arboricole possible.
Pipistrelle de Kuhl* (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	Faible	Modérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	Recherche active de proies au printemps et en été. Activité forte en été et modérée au printemps. Contacts crépusculaires, gîte anthropique possible.
Oreillard gris* (<i>Plecotus austriacus</i>)	Faible	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	Potential en transit et en chasse au niveau de l'Huveaune. Assez commune dans le massif de l'Etoile, de la Sainte Baume et du Parc des calanques et régulièrement contacté le long de l'agglomération Marseillaise.
Vespère de Savi* (<i>Hypsugo savii</i>)	Faible	Faible	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	Passages en transit en cours de nuit sur le site au printemps et en été. Activité faible. Potentielle en chasse. Gîte possible au niveau des ponts.

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

1.10.5. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux Chiroptères


Carte 32 : Enjeux relatifs aux Chiroptères



2. ANALYSE ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

2.1. Synthèse des enjeux par groupe biologique



Habitats naturels

La zone d'étude s'insère dans un contexte urbain, autour du fleuve Huveaune, de sa ripisylve et de milieu anthropiques des parcs urbains. Dans l'ensemble ces milieux subissent une forte pression et sont relativement dégradés. Cependant, il est à noter la présence d'une ripisylve en bon état de conservation dans la partie aval de la zone d'étude en rive gauche.



Zones humides

Une zone humide d'une surface de 1,23 hectare a été avérée dans la zone d'étude. Elle correspond à la surface occupée par les habitats naturels côtés « H » au sens de la réglementation, parmi lesquels l'habitat de ripisylve à Peupliers, les formations à *Phalaris arundinacea* et les fourrés de Canne de Provence (*Arundo donax*).



Flore

Parmi les 206 espèces avérées, 4 présentent un enjeu faible au sein de la zone d'étude, il s'agit du **Cèleri** (*Apium graveolens*), de la **Laïche en épi** (*Carex spicata*), de la **Mauve multiflore** (*Malva multiflora*) et de la **Hyoséride radiée** (*Hyoseris radiata*).



Invertébrés

Aucune espèce d'invertébré à enjeu zone d'étude notable n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude. A noter tout de même la présence d'une forte diversité odonatologique fréquentant l'Huveaune et sa ripisylve (11 espèces avérées).



Amphibiens

Seule la Grenouille rieuse (EZE nul) a été avérée lors des inventaires au sein de l'Huveaune. Au regard des habitats et des données bibliographiques, le Crapaud épineux (EZE faible) est également jugé potentiel en reproduction et en phase terrestre au niveau de l'Huveaune et de sa ripisylve.



Reptiles

Un total de 3 espèces a été avéré lors des inventaires : la Couleuvre vipérine (EZE faible) au niveau de l'Huveaune, le Léopard des murailles (EZE faible) dans l'ensemble de la zone d'étude et la Tarentule de Maurétanie (EZE très faible) au sein d'anfractuosités de zones anthropiques. Trois autres espèces à faible enjeu zone d'étude sont jugées fortement potentielles : la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre helvétique et l'Orvet de Véronne.



Oiseaux

Au vu du contexte général de la zone d'étude qui se situe dans un parc urbain le long de l'Huveaune, avec la présence de nombreux bâtiments et aménagements implantés, la majorité des espèces qui ont été avérées ont de faibles exigences écologiques et sont commensales de l'Homme.

Parmi les sept espèces avérées à enjeu, quatre dépendent directement du cours d'eau et sa ripisylve. Avec notamment une espèce protégée à enjeu modéré, à savoir le **Martin-pêcheur d'Europe**, nicheuse probable dans les berges de l'Huveaune en aval du parc. Nous pouvons également citer le **Pic épeichette** (espèce protégée à enjeu faible) dont un couple niche probablement dans la ripisylve de l'Huveaune au sein du parc.

A noter la présence d'un cortège de 32 espèces à enjeu zone d'étude très faible, parmi lesquels 22 espèces sont protégées. Sur ces 22 espèces, 16 sont considérées comme nicheuses.



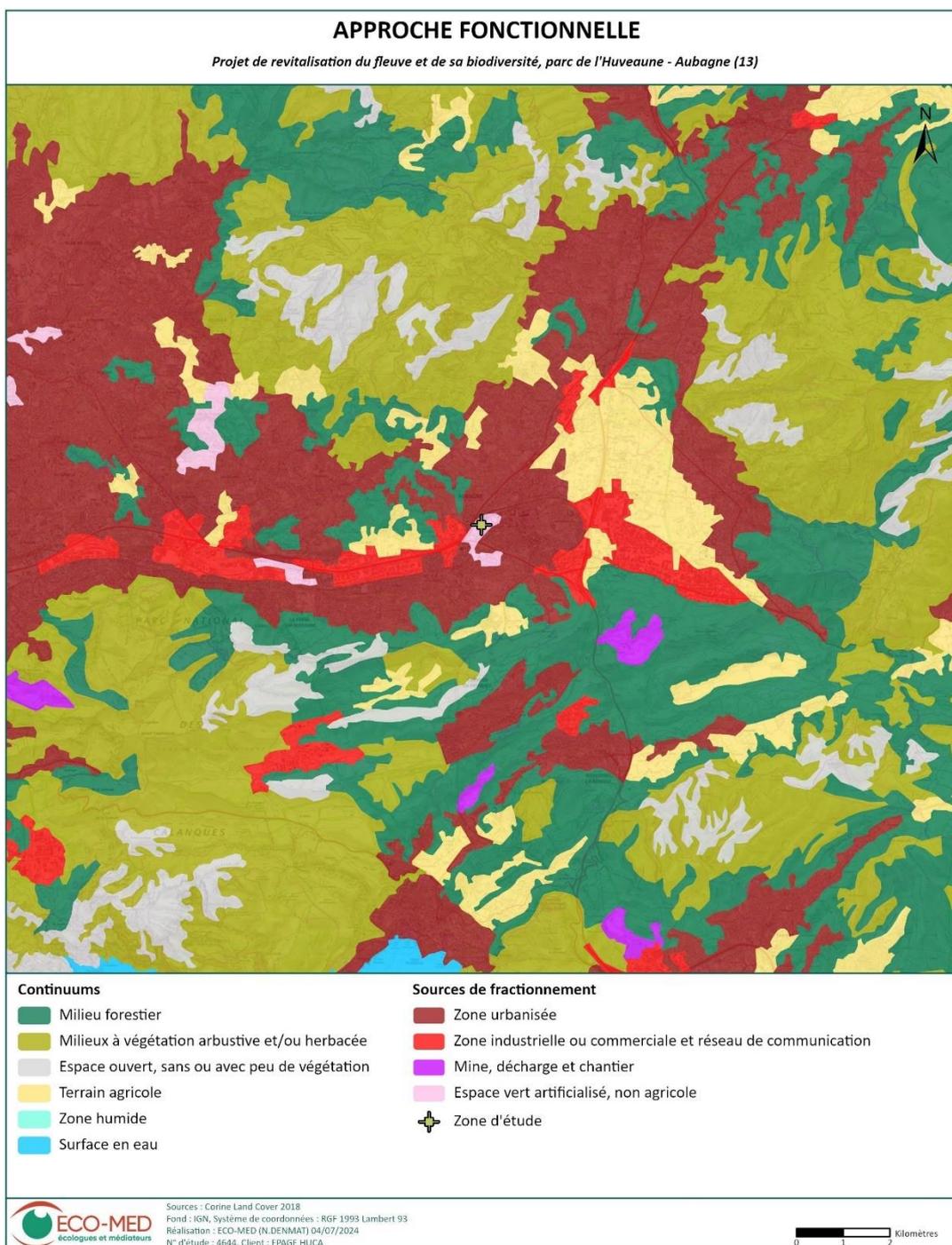
Chiroptères

Concernant les chiroptères, **11 espèces dont 9 avérées** utilisent la zone d'étude notamment pour chasser et transiter le long de l'Huveaune et sa ripisylve. Il s'agit pour la plupart d'espèces ubiquistes et communes en milieu urbain. Au vu du niveau d'activité de chasse relativement forte, notamment en partie aval, l'Huveaune est une zone refuge pour les chiroptères du secteur malgré le contexte urbain présent à proximité. La présence de vieux arbres et de différentes strates arborées le long du cours d'eau permet à des **espèces lucifuges comme le Murin de Daubenton** de venir chasser. Le gîte est potentiel au niveau des arbres présents dans la zone d'étude et des

différents ouvrages d'arts, notamment des ponts, présents à proximité immédiate. A noter la présence d'un gîte à Pipistrelles sp. à 200 mètres 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.

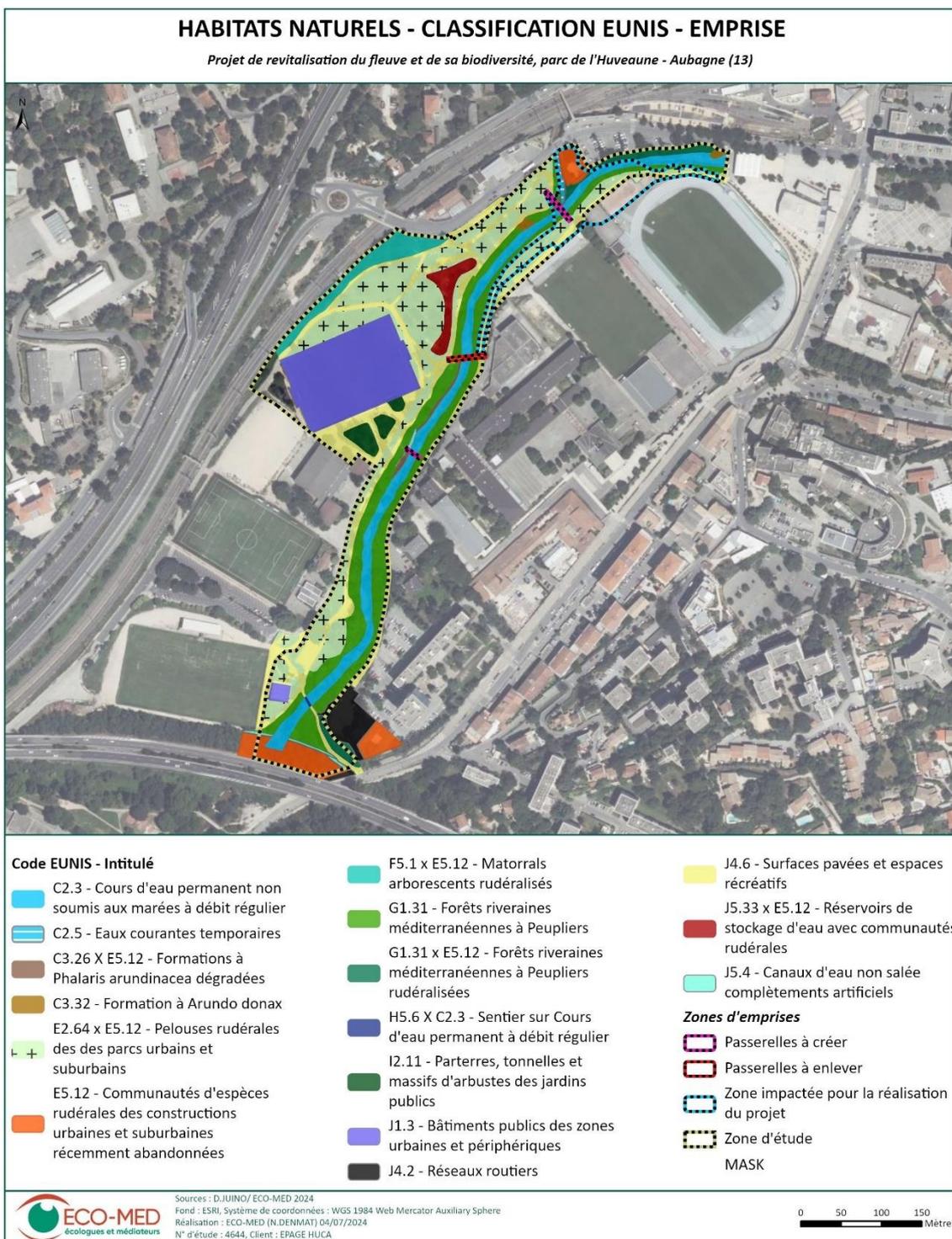


Carte 33 : Approche fonctionnelle de la zone d'étude



PARTIE 3 : EVALUATION DES IMPACTS BRUTS

1. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES HABITATS NATURELS



Carte 34 : Localisation des emprises 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 compensée par sa restauration faisant partie intégrante du projet dans un secteur subissant une forte pression anthropique.

Tableau 34. 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 à Peupliers (Code EUNIS : G1.31)	Modéré	1 (0,15ha)	Direct	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls
		2 (0,15 ha)	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Huveaune (Code EUNIS : C2.3)	Fort	2	Indirect	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls

2. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES



Carte 35 : Localisation des emprises sur les zones humides

Les impacts sur les zones humides sont identiques à ceux des habitats pour la dénomination du boisement riverain à peupliers.

3. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LA FLORE



Carte 36 : Localisation des emprises sur la flore



Partie 3 : Evaluation des impacts bruts

Parmi les espèces à enjeu avérées au sein de la zone d'étude, seule la station de Hyoséride radiée subira un impact lors de la création de la passerelle n°2. Ainsi, une destruction de cette station d'une vingtaine d'individus est attendue. Les autres espèces ne subiront pas d'impact, n'étant pas concernées par les travaux.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus 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			
Hyoséride radiée (<i>Hyoseris radiata</i>)	Faible	1	Direct	Permanente	Locale	-	Faibles	Nuls



4. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES INVERTEBRES

En l'absence d'invertébré à enjeu zone d'étude notable et/ou protégé, les impacts du projet ne seront pas évalués espèce par espèce sur ce groupe taxonomique.

Cependant, de manière globale, les travaux envisagés au sein des habitats aquatiques entraîneront une destruction directe d'individus d'odonate sous forme d'œufs, de larves et éventuellement d'imagos (dans la situation où les travaux pourraient être effectués pendant les périodes printanières et estivales).

Néanmoins, concernant le cortège odonatologique, les travaux envisagés auront un effet bénéfique sur le long terme. En effet, la suppression de l'artificialisation des berges, l'adoucissement de la pente des berges et la diversification des faciès d'écoulement permettront d'améliorer la qualité et la diversité des habitats naturels favorables au cycle de vie complet des odonates.



5. ANALYSE DES 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 des 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 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 35. 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	Évaluation 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

6. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES AMPHIBIENS



Carte 37 : Localisation des emprises sur les amphibiens



Les impacts bruts du projet de sécurisation et valorisation des berges de l'Huveaune sur les amphibiens sont évalués comme très faibles. Ce dernier induira la destruction de 0,09 ha de ripisylve, habitat terrestre du Crapaud épineux, jugé fortement potentiel ainsi qu'une potentielle destruction d'individus (entre 1 et 3).

Tableau 36. Impacts bruts du projet sur les amphibiens

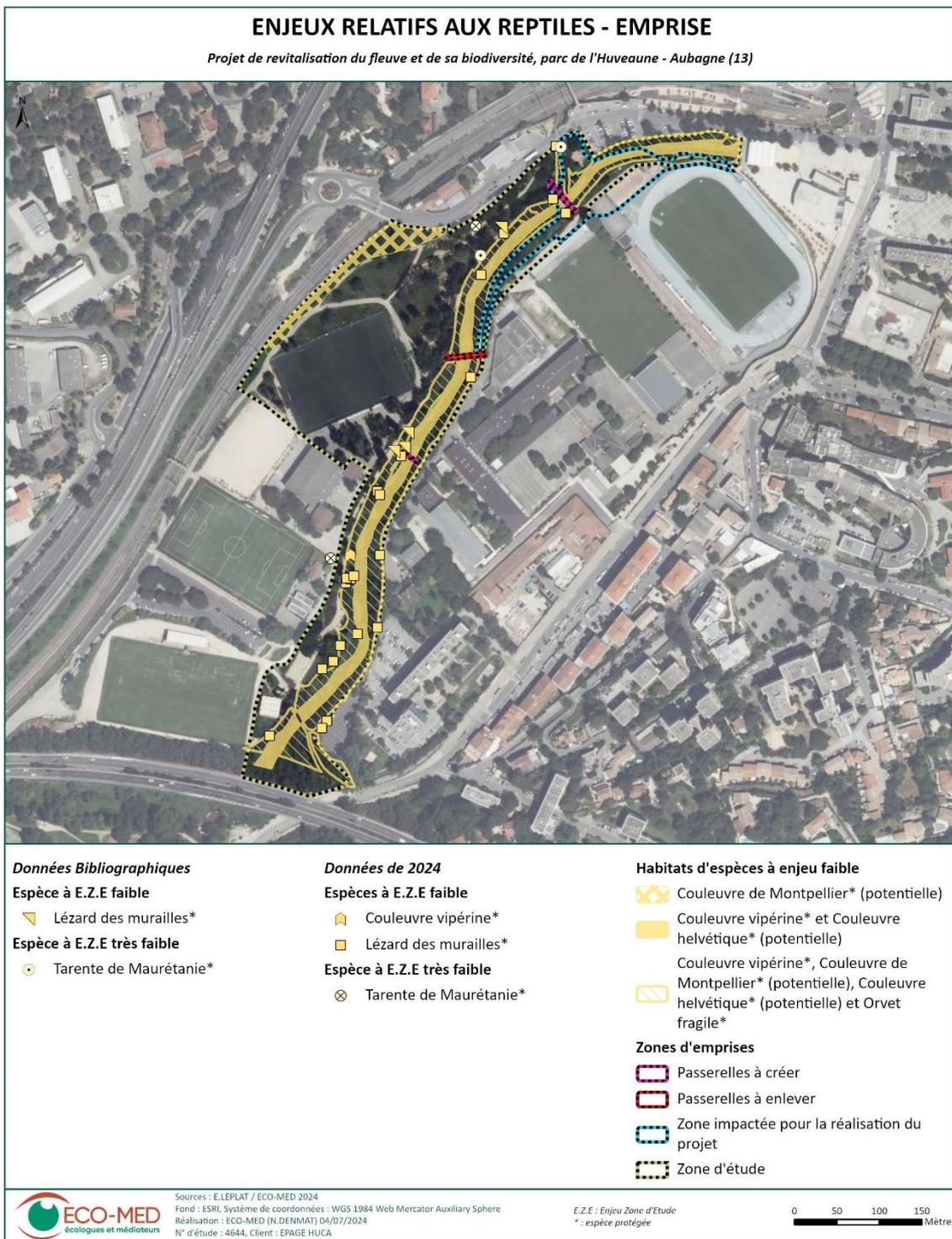
Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		1 : Destruction d'individus lors des travaux		2 : Destruction d'habitat terrestre				
		Nature	Type	Durée	Portée			
Crapaud épineux* (<i>Bufo spinosus</i>)	Faible	1 (1-3 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Très faibles
		2 (0,09 ha)	Indirect	Permanente	Locale	-		

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

7. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES REPTILES



Carte 38 : Localisation des emprises sur les reptiles



Partie 3 : Evaluation des impacts bruts

A l'instar des amphibiens, le projet induira la destruction de 0,09 ha de ripisylve, habitat favorable à la Couleuvre vipérine ainsi qu'à la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre helvétique et l'Orvet de Vérone, jugés potentiels dans cet habitat.

Pour le Lézard des murailles, espèce ubiquiste, les impacts bruts du projet entraineront la destruction de 0,4 ha d'habitat favorable.

Pour l'ensemble des espèces de reptiles, le projet pourra également provoquer la destruction d'individus, entre 1 et 2 pour les couleuvres de Montpellier, helvétique et vipérine, l'Orvet, entre 1 et 5 pour la Tarente de Maurétanie et entre 5 et 10 pour le Lézard des murailles.

Les impacts bruts du projet de sécurisation et valorisation des berges de l'Huveaune sur les reptiles sont donc évalués comme faibles pour le Lézard des murailles et très faibles pour le reste du cortège (Couleuvre de Montpellier, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, Orvet de Vérone et Tarente de Maurétanie).

Tableau 37. Impacts bruts du projet sur les reptiles

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	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 : Destruction d'habitat d'espèce				
		Nature	Type	Durée	Portée			
Couleuvre vipérine* (<i>Natrix maura</i>)	Faible	1 (1-2 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Très faibles
		2 (0,09 ha)	Indirect	Permanente	Locale	-		
Lézard des murailles* (<i>Podarcis muralis</i>)	Faible	1 (1-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Faibles	Faibles
		2 (0,4 ha)	Indirect	Permanente	Locale	-		
Tarente de Maurétanie* (<i>Tarentola mauritanica</i>)	Très faible	1 (1-5 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Très faibles
Couleuvre de Montpellier* (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	Modéré	1 (1-2 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Très faibles
		2 (0,09 ha)	Indirect	Permanente	Locale	-		



Partie 3 : Evaluation des impacts bruts

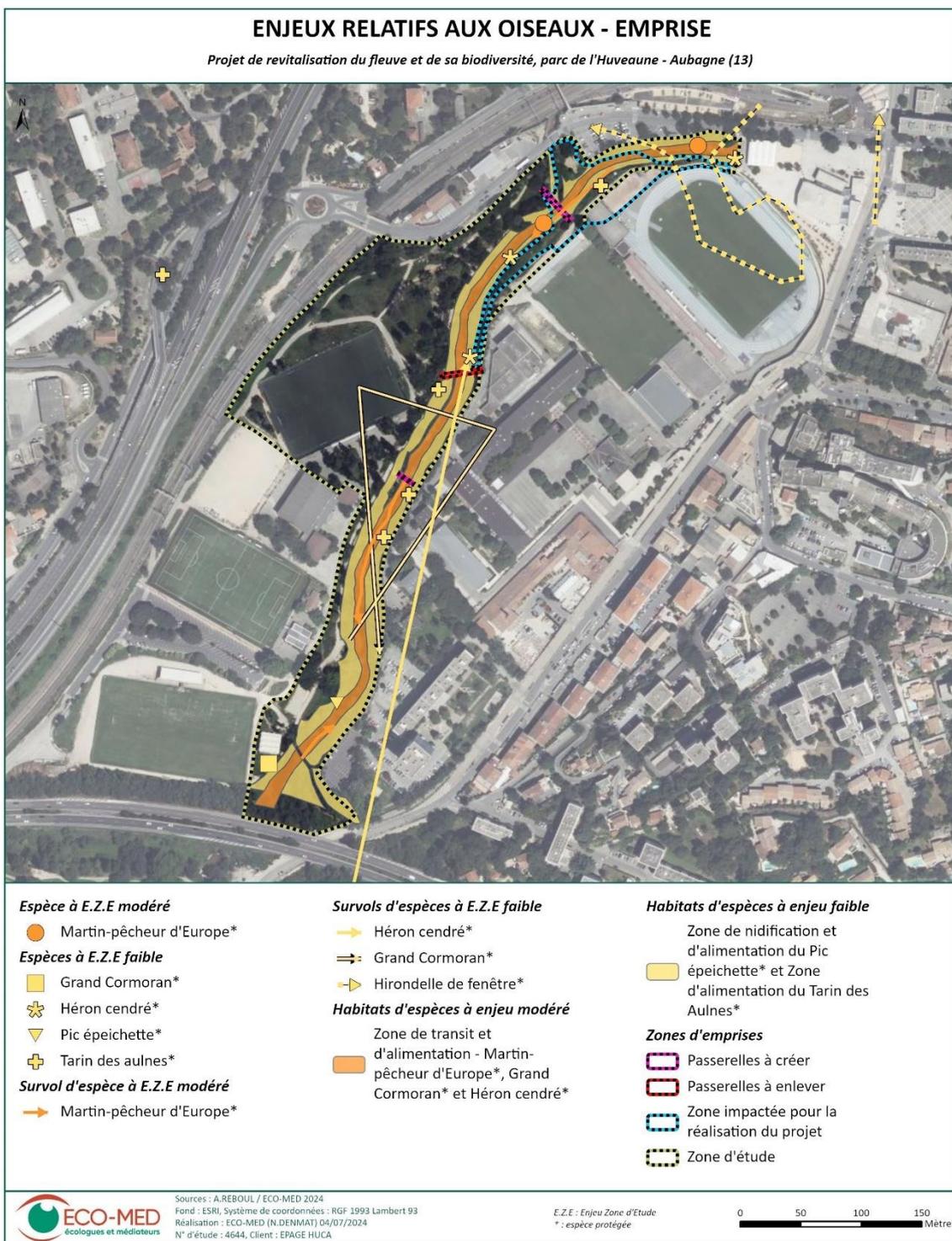
Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat d'espèce				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Couleuvre helvétique* <i>(Natrix helvetica)</i>	Faible	1 (1-2 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Très faibles
		2 (0,09 ha)	Indirect	Permanente	Locale	-		
Orvet de Vérone* <i>(Anguis veronensis)</i>	Modéré	1 (1-2 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Très faibles
		2 (0,09 ha)	Indirect	Permanente	Locale	-		

*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

8. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES OISEAUX



Carte 39 : Localisation des emprises sur les oiseaux



Deux espèces nicheuses à enjeu notable se reproduisent de manière probable ou certaine au sein de l'emprise du projet, au niveau de l'Huveaune et de sa ripisylve. Par conséquent, ce dernier engendrera la destruction d'habitat d'espèce actuellement utilisée pour la nidification et l'alimentation du :

- **Martin-pêcheur d'Europe**, directement concerné par les emprises au sein de l'Huveaune et de ses berges ;
- **Pic épeichette**, au niveau de la ripisylve de Peupliers.

Ainsi qu'une possible destruction d'individus notamment si les travaux de libération des emprises s'effectuent durant la période de reproduction de l'avifaune. Cependant au vu de la très faible superficie d'habitat impacté ainsi que de la teneur des travaux, **l'impact brut du projet est jugé très faible pour le Martin-pêcheur d'Europe et le Pic épeichette.**

En ce qui concerne le **Grand Cormoran**, le **Héron cendré**, l'**Hirondelle de fenêtre**, l'**Hirondelle rustique** et le **Tarin des aulnes**, ces espèces exploitent les emprises uniquement pour leurs recherches alimentaires en période de reproduction, de migration ou d'hivernage. Le projet engendrera donc une destruction d'habitats d'alimentation et de transit pour ces 5 espèces. Cependant, pour les mêmes raisons qu'évoqué précédemment, **l'impact brut du projet est jugé très faible pour ces espèces.**

De plus, un dérangement en phases chantier est à prévoir pour chacune des espèces présentées ci-avant.

Pour finir, le **cortège des oiseaux communs nicheurs protégés**, composé de 16 espèces nicheuses dans les zones d'emprise du projet, sera également concerné par une destruction/altération d'habitats d'espèces (alimentation et nidification) induisant ainsi une possible destruction directe d'individus (d'œufs ou de juvéniles non volant) notamment si les travaux amonts s'effectuent durant la période de reproduction. Un dérangement des couples nicheurs est également à prévoir lors de la phase chantier. Pour ces raisons, **l'impact du projet est jugé faible pour ce cortège.**



Tableau 38. Impacts bruts du projet sur les oiseaux

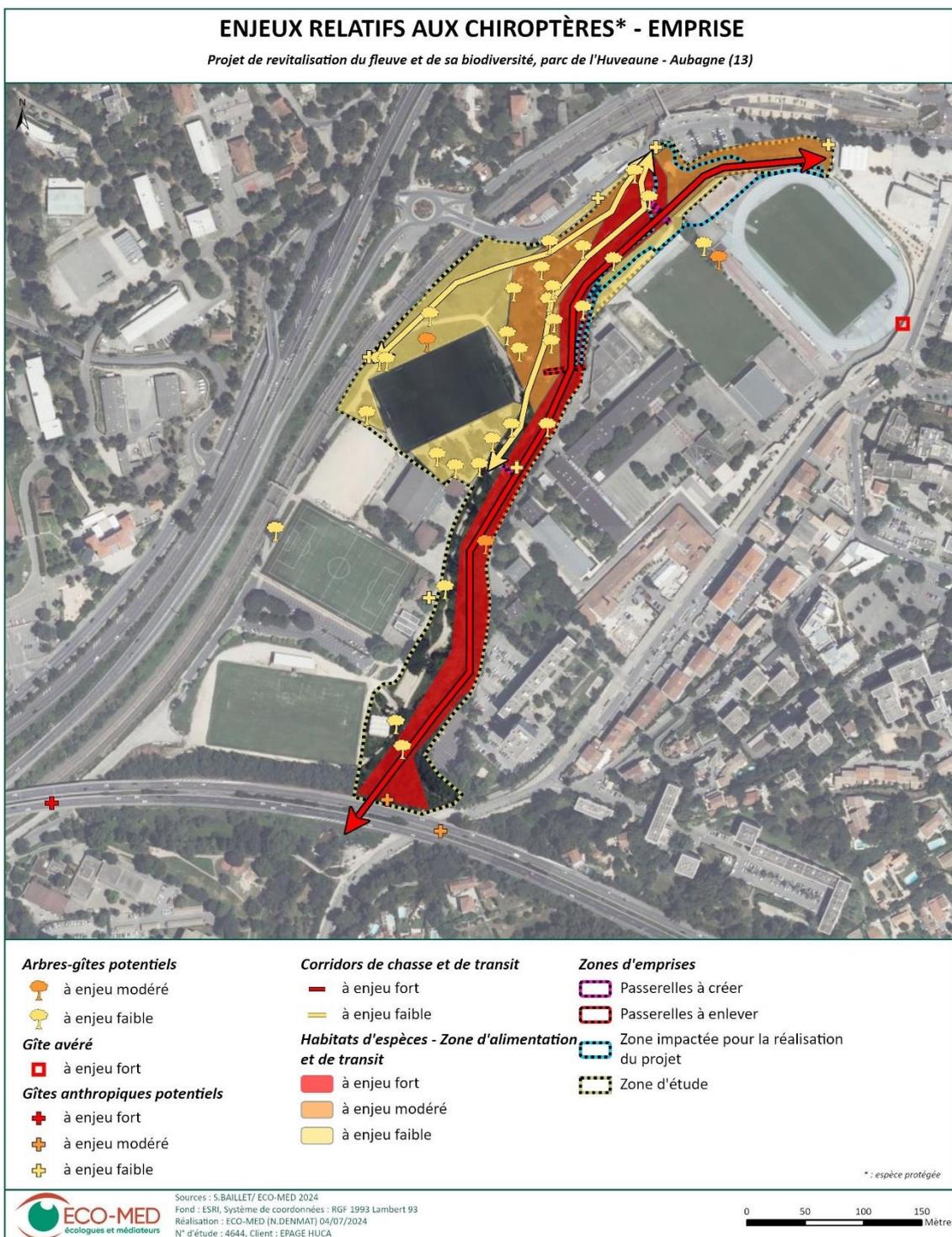
Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		1 : Destruction d'individus lors des travaux		2 : Destruction d'habitat de reproduction				
		3 : Destruction d'habitat d'alimentation et de transit						
		4 : Dérangement d'individus						
		Nature	Type	Durée	Portée			
Martin-pêcheur d'Europe* (<i>Alcedo atthis</i>)	Modéré	3 (0,06 ha)	Direct	Permanente	Régionale	--	Très faibles	Nuls
		4 (1-2 inds)	Direct	Temporaire	Régionale	-		
Grand Cormoran* (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Faible	3 (0,06 ha)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		4 (1-2 ind)	Direct	Temporaire	Locale	-		
Héron cendré* (<i>Ardea cinerea</i>)	Faible	3 (0,06 ha)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		4 (1-2 ind)	Direct	Temporaire	Locale	-		
Hirondelle de fenêtre* (<i>Delichon urbicum</i>)	Faible	4 (10+ ind)	Direct	Temporaire	Locale	-	Très faibles	Nuls
Hirondelle rustique* (<i>Hirundo rustica</i>)	Faible	4 (10+ ind)	Direct	Temporaire	Locale	-	Très faibles	Nuls
Pic épeichette* (<i>Dendrocopos minor</i>)	Faible	1 (1 nichée)	Direct	Permanente	Locale	---	Très faibles	Nuls
		2 (0,09 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		
		3 (0,09 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		



Partie 3 : Evaluation des impacts bruts

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	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 : Destruction d'habitat de reproduction				
		3 : Destruction d'habitat d'alimentation et de transit		4 : Dérangement d'individus				
		Nature	Type	Durée	Portée			
		4 (2 ind)	Direct	Temporaire	Locale	-		
Tarin des aulnes* (<i>Spinus spinus</i>)	Faible	3 (0,09 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Très faibles	Nuls
		4 (2 ind)	Direct	Temporaire	Locale	-		
Cortège des oiseaux communs nicheurs protégés (16 espèces)	Très faible	1 (25+ nichées)	Direct	Permanente	Locale	---	Faibles	Nuls
		2 (0,15 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		
		3 (0,15 ha)	Direct	Permanente	Locale	--		
		4 (50+ ind)	Direct	Temporaire	Locale	-		

9. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES CHIROPTÈRES



Carte 40 : Localisation des emprises sur les chiroptères



Les emprises du projet ont été positionnées de manière à impacter le moins possible l'Huveaune et sa ripisylve ; et ainsi les chiroptères. Les travaux vont avoir lieu sur la partie amont de la zone d'étude, partie qui d'après les analyses acoustiques est moins favorable pour la chasse et le transit des chiroptères que la zone amont. Plusieurs explications sont possibles : ripisylve en meilleur état de conservation et présence dense d'arbres limitant la diffusion de la pollution lumineuse. Les impacts sont de ce fait réduits et portent sur les éléments suivants :

- **1 / 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, plusieurs arbres existants doivent être abattus pour les besoins du chantier. En effet, l'emprise des terrassements couvre une partie du parc de la Botte avec des déblais d'une profondeur souvent trop importante pour la conservation de certains arbres. Sur les 49 arbres touchés, 40 sont des jeunes sujets et seulement **3** sont des **arbres-gîtes à enjeu faible** en raison de la présence d'écorces décollées ou de lierre (sur la trentaine identifiée dans le parc). Cette destruction de gîte peut être à l'origine de destruction d'individus en gîte lors des travaux. Cet impact est **jugé à faible** pour les espèces arboricoles en raison du type de cavité. A noter que 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...).
- **2°/ 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 les ouvrages d'art présents 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 **très faible** car les chauves-souris sont déjà habituées aux dérangements humains et à la pollution sonore.
- **3°/ 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 2024, portant à 49 le nombre d'arbre abattu pour la plupart jeune (2% avec un diamètre supérieur à 50 cm). De ce fait, le site va subir une modification paysagère. Les linéaires arborés de transit seront fragmentés par le projet en partie amont rendant compliqué le déplacement de chauves-souris notamment celles lucifuges dans cette partie.

Néanmoins cet impact est atténué puisque la partie de la ripisylve la plus favorable, c'est-à-dire en aval, sera préservée et sert de zone refuge pour les chauves-souris notamment pour le transit et la chasse d'espèces vulnérables. Cet impact est jugé **très faible**
- **4°/ 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 faibles à très faibles** : faibles 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.

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 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 39. Impacts bruts du projet sur les oiseaux

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	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 gîte et d'individus en gîte lors des travaux 2 : Dérangements de chauves-souris en gîte 3 : Discontinuité des corridors de transit 4 : Destruction d'habitats de chasse						
		Nature	Type	Durée	Portée			
Murin de Capaccini* (<i>Myotis capaccinii</i>)	Modéré	3	Direct	Temporaire	Locale	-	Très faibles	Nuls
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Pipistrelle pygmée* (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Modéré	1	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Nuls
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Sérotine commune* (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Modéré	3	Indirect	Temporaire	Locale	-	Très faibles	Nuls
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Minioptère de Schreibers* (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	Faible	3	Indirect	Temporaire	Locale	-	Très faibles	Nuls
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Molosse de Cestoni* (<i>Tadarida teniotis</i>)	Faible	3	Indirect	Temporaire	Locale	-	Très faibles	Nuls
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Noctule de Leisler* (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Faible	1	Indirect	Permanente	Locale	-	Faibles	Nuls
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Murin de Daubenton* (<i>Myotis daubentonii</i>)	Faible	1	Direct	Permanente	Locale	-	Faibles	Nuls
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		



Partie 3 : Evaluation des impacts bruts

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	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 gîte et d'individus en gîte lors des travaux		2 : Dérangements 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	1	Direct	Permanente	Locale	--	Faibles	Nuls
		2	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		3	Indirect	Temporaire	Locale	-		
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Pipistrelle de Kuhl* <i>(Pipistrellus kuhli)</i>	Faible	3	Indirect	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Oreillard gris* <i>(Plecotus austriacus)</i>	Faible	3	Indirect	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		
Vespère de Savi* <i>(Hypsugo savii)</i>	Faible	3	Indirect	Temporaire	Locale	-	Faible	Nuls
		4	Indirect	Temporaire	Locale	-		



PARTIE 4 : PROPOSITIONS DE MESURES D'ATTENUATION



1. APPROCHE METHODOLOGIQUE

Dans le cadre de ce projet et dans l'objectif de limiter les impacts sur la biodiversité, plusieurs recommandations de mise en place de mesures d'évitements et de réduction sont proposées.

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.



2. 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.

2.1. Mesures d'évitement

■ Mesure E1 : Réduction de l'emprise du projet amont

Dans le cadre de ce projet et comme indiqué dans le paragraphe dédié à la description de celui-ci, une importante réduction du projet a été réalisée en concertation avec les acteurs locaux et les riverains.

■ Mesure E2 : Evitement des arbres potentiellement favorables aux gîtes des chiroptères arboricoles

Trois 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 aux abords 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.

2.2. 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 restauration 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												

	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 (mi-novembre à avril) 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						Hibernation		

	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.

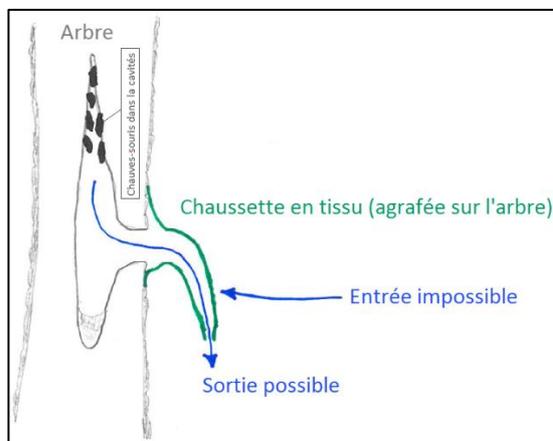


Schéma de principe d'un dispositif « anti-retour »

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 (cf. : DLE Riparia)

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 basculement 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.;
- 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 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 40. Impacts des mesures d'atténuation

	Habitats naturels	Flore	Invertébrés	Poissons	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Chiroptères
Mesure E1 : Réduction de l'emprise projet amont	++	+	+	+	+	+	++	++
Mesure E2 : 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



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

Tableau 41. 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
Boisement riverain à Peupliers	0,15 ha	ZH	Modéré	Faibles	R7	Très faibles
Huveaune	0,2 ha	-	Fort	Faibles	R3	Très faibles



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

Tableau 42. 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	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
			Zone d'étude	Zone d'emprise								
Flore	Hyoséride radiée (<i>Hyoseris radiata</i>)	-	Avérée	Avérée	-	LC	-	Faible	Faibles	-	Faibles	-
Invertébrés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poissons	Blageon (<i>Telestes souffia</i>)	Ensemble du cycle vital au sein de la mosaïque d'habitats aquatiques	Avérée	Avérée	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	Potentielle	Potentielle	IBE3	-	-	Faible	Très faibles	R3, R7	Négligeables	-
Reptiles	Couleuvre vipérine* (<i>Natrix maura</i>)	Huveaune et ripisylve	Avérée	Potentielle	NAR2, IBE3	LC	LC	Faible	Très faibles	R5, R7		
	Lézard des murailles* (<i>Podarcis muralis</i>)	Ubiquiste	Avérée	Avérée	CDH4 IBE2 NAR2	LC	LC	Faible	Faibles	R5, R7	Négligeables	10 individus impactés
	Tarente de Maurétanie* (<i>Tarentola mauritanica</i>)	Ubiquiste	Avérée	Avérée	IBE3, NAR3	LC	LC	Très faible	Très faibles	R5, R7	Négligeables	2 individus impactés
	Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	Ripisylve	Potentielle	Potentielle	IBE3, NAR3	LC	LC	Modéré	Très faibles	R5, R7	Négligeables	-



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

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
			Zone d'étude	Zone d'emprise								
	Couleuvre helvétique* (<i>Natrix helvetica</i>)	Huveaune et ripisylve	Potentielle	Potentielle	NAR2, IBE3	LC	LC	Faible	Très faibles	R5, R7	Négligeables	-
	Orvet de Vérone* (<i>Anguis veronensis</i>)	Ripisylve et ourlets	Potentielle	Potentielle	NAR3, IBE3	-	-	Faible	Très faibles	R5, R7	Négligeables	-
Oiseaux	Martin-pêcheur d'Europe* (<i>Alcedo atthis</i>)	Cours d'eau de l'Huveaune : alimentation	Avérée	Avérée	NO3, CDH4, IBE2	LR3	LC	Modéré	Très faibles	R1, R7	Très faibles	-
	Grand Cormoran* (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Cours d'eau de l'Huveaune : alimentation	Avérée	Avérée		LC	NT	Faible	Très 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	Très faibles	R1, R7	Très faibles	-
	Hirondelle de fenêtre* (<i>Delichon urbicum</i>)	Ensemble de la zone	Avérée	Avérée				Faible	Très faibles	R1, R7	Très faibles	-
	Hirondelle rustique* (<i>Hirundo rustica</i>)	Ensemble de la zone	Avérée	Avérée				Faible	Très faibles	R1, R7	Très faibles	-
	Pic épeichette* (<i>Dendrocopos minor</i>)	Ripisylve	Avérée	Avérée				Faible	Très faibles	R1, R7	Très faibles	-
	Tarin des aulnes* (<i>Spinus spinus</i>)	Ripisylve	Avérée	Avérée				Faible	Très faibles	R1, R7	Très faibles	-



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

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
			Zone d'étude	Zone d'emprise								
	Oiseaux communs protégés	Ripisylve	Avérée	Avérée	NO3	-	-	Très faible	Faibles	R1, R7	Très faibles	-
Chiroptères	Murin de Capaccini* (<i>Myotis capaccinii</i>)	Transit et chasse	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Modéré	Très faibles	E1, R1, R7	Négligeables	-
	Pipistrelle pygmée* (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Transit et chasse et gîte arboricole possible	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Modéré	Faibles	E1, R1, R4, R5, R7	Très faibles	-
	Sérotine commune* (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Transit et chasse	Avérée	Absente	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Modéré	Très faibles	E1, R1, R4, R5, R7	Très faibles	-
	Minioptère de Schreibers* (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	Transit et chasse	Avérée	Avérée	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	VU	-	Faible	Très faibles	E1, R1, R2, R4, R5, R7	Très faibles	-
	Molosse de Cestoni* (<i>Tadarida teniotis</i>)	Transit et chasse	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Faible	Très faibles	E1, R1, R2, R4, R5, R7	Très faibles	-
	Noctule de Leisler* (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Transit et chasse, gîte arboricole potentiel	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Faible	Faibles	E1, R1, R5, R7	Très faibles	-
	Murin de Daubenton* (<i>Myotis daubentonii</i>)	Transit et chasse Gîte arboricole potentiel	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Faibles	E1, R1, R2, R5, R7	Très faibles	-



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

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	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	Faibles	E1, R1, R2, R5, R7	Très faibles	-
	Pipistrelle commune* (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Transit et chasse Gîte arboricole potentiel	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Faible	Faibles	E1, R1, R2, R5, R7	Très faibles	-
	Oreillard gris* (<i>Plecotus austriacus</i>)	Transit et chasse	Potentielle	Potentielle	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faibles	Faibles	E1, R1, R2, R5, R7	Très faibles	-
	Vespère de Savi* (<i>Hypsugo savii</i>)	Transit et chasse	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Faibles	E1, R1, R4, R5, R7	Très faibles	-

*Espèce protégée

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

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle



2. 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 : 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 nichoirs 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.

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



(source : Schwegler)

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



(source : Schwegler)

- La **Mésange bleue** est cavicole et occupe préférentiellement des nichoirs 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)



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

- 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 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 : 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 2 mètres). Cette technique a déjà été réalisée sur des projets similaires et a montré des résultats très satisfaisants.

Sur le projet, nous avons estimé une surface d'environ 25 m² de cannes de Provence à traiter concentrée sur un foyer. En considérant une profondeur moyenne de rhizomes de 0.80 m, le volume de matériaux à traiter est d'environ 20 m³.

■ **Mesure I4 : Gestion des espèces végétales envahissantes**

La zone présente une importante population d'espèces envahissantes mettant à mal le développement de la flore locale. Ainsi, dans le cadre du projet la prise en compte des espèces envahissantes sous l'emprise du projet est nécessaire avec une éradication de celles-ci et d'un export vers un centre spécialisé comme préconisé dans les fiches de prise en compte des EVEC du CBNMED.



3. ACCOMPAGNEMENT, CONTROLES ET EVALUATIONS DES MESURES

Les mesures d'atténuation 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.

3.1. 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 43. 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 : 2 journées



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

Afin d'évaluer les réels impacts de revitalisation 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 44. 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 nicheris 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



4. 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 45. 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	Intégrée au projet	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	Intégrée au projet	Avant chantier
	Mesure R7 : Restauration des berges de l'Huveaune	Chiffrage Riparia	Pendant chantier
Compensation	-	-	-
Autres mesures	Mesure I1 : Pose de nichoirs à oiseaux et à chauves-souris	Environ 5 000 €	Après travaux
	Mesure I2 : Panneaux de sensibilisation	Environ 3 000 €	Après travaux
	Mesure I3 : Gestion de la Canne de Provence	Non définissable	Pendant travaux
	Mesure I4 : Gestion des espèces végétales envahissantes	Non définissable	Pendant travaux
Veille écologique (base : 10 années)	Suivi des mesures	Avant travaux : 1 500 € Pendant travaux : 3 000 € Après travaux : 1 500 €	Toute la phase travaux
	Suivi des impacts	10 000 €/an pendant 10 années	Sur les 4 saisons chaque année



Sigles

AE : Autorité Environnementale

AVP : Avant-Projet

BD Ortho : Base de Données Orthophotographiques de l'IGN

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

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

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

OFB : Office Français de la Biodiversité

PNA : Plan National d'Actions

PPRI : Plan de Prévention du Risque Inondation

SIG : Système d'Information Géographique

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

TVB : Trame Verte et Bleue

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

■ Générale

CHERRIER, O., ROUYEYROL, P., 2021. **Hiérarchisation des enjeux de conservation terrestres du réseau Natura 2000 français**. UMS Patrimoine Naturel - Ministère de la transition écologique.

COLLECTIF, 2021. **Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels** (No. 88), Cahiers techniques. OFB.

GUETTE, A., CARRUTHERS-JONES, J., GODET, L., ROBIN, M., 2018. « Naturalité » : concepts et méthodes appliqués à la conservation de la nature. Cybergeog : European Journal of Geography.

PULLIN, A., SUTERLAND, W., GARDNER, T., KAPOV, V., FA, J., 2013. Conservation priorities : Identifying need, taking action and evaluating success, in : Key Topics in Conservation Biology. Wiley, Oxford, pp. 3–22.

■ Habitats naturels / Flore

DELIASSUS L., 2015 – Guide de terrain pour la réalisation de relevés phytosociologiques, Conservatoire botanique national de Brest, 25 p.

DELCOIGNE & THEBAUD, 2018 – Contribution au prodrome des végétations de France : les *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika & Novak 1941 *nom. Conserv.*, Société Française de phytosociologie, 92 p.

LOUVEL J., GAUILLAT V. & PONCET L., 2013 – EUNIS, *European Nature Information System*, Classification des habitats, Habitats terrestres et d'eau douce, MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

PAVON & PIRES, 2020 – Flore des Bouches-du-Rhône, Naturalia publications, 351 p.

RENAUX, TIMBAL, GAUBERVILLE & THEBAUD, 2019 – Contribution au prodrome des végétations de France : les *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae* Jakucs 1967, Société Française de phytosociologie, 426 p.

TISON, JAUZEIN & MICHAUD, 2014 – Flore de la France méditerranéenne continentale, Naturalia publication, 2078 p.

■ Zones humides

AGENCE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE ET CORSE, 2001. Guide technique SDAGE n°5, Fonctionnement des Zones Humides.

AGENCE DE L'EAU RHONE MEDITERRANEE ET CORSE, 2012 – Délimitation de l'espace de zones humides par fonction qualifiée et par type de milieux du bassin Rhône-Méditerranée, rapport final, ECOSPHERE et BURGEAP, 182 p.

BAIZE D. 2000. Guide des analyses en pédologie. Editions Quae.

BAIZE D. et JABIOL, B. 1995. Guide pour la description des sols. Editions Quae.

BAIZE D. & GIRARD M.C., 2009 – Référentiel pédologique ; Association Française pour l'étude du sol – Versailles, 404 pages.

CHAMBAUD F., LUCAS J., OBERTI D. (2012). Guide pour la reconnaissance des zones humides du bassin Rhône – Méditerranée. Volume 1 : méthode et clés d'identification. AGENCE DE L'EAU Rhône – Méditerranée & Corse : 138 p +annexes.

COMITE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE, 2022-2027. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée 390 p.

DUCHAUFOR P., 1997 – Abrégé de pédologie. Sol, végétation, environnement ; 5ième édition, Ed. Masson - Paris, p. 285

MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Groupement de l'intérêt Scientifique Sol, 63 pages.



■ Invertébrés

- BELLMANN H. & LUQUET G., 2009 - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 383 p.
- BENCE S., 2009. – Papillons de jour : rhopalocères et zygènes : Atlas de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Proserpine, 2009.
- CHABROL L., 1998 - Catalogue permanent de l'entomofaune française : Mantodea et Phasmoptera. Union de l'Entomologie Française ; 6 pages.
- CHOPARD L., 1952 - Faune de France, 56 : Orthoptéroïdes. Lechevalier, Paris, 359 p.
- DEFAUT B., 2001. – La détermination des Orthoptères de France. Ed. B. Defaut, Bédailhac, 83 p.
- DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y. (coord.), 2009. - Catalogue permanent de l'entomofaune. Série Nationale Fasc. 7. Orthoptera. Ensifera et Caelifera. Dijon, 94 p.
- GRAND D. & BOUDOT J.P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Ed. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.
- HERES A., 2009. Les Zygènes de France (Lepidoptera : Zygaenidae, Zygeaninae). Association des Lépidoptéristes de France, édition hors-série, 60 p.
- I.U.C.N., 2003 – IUCN Red List of Threatened Species. Consultable sur Internet à l'adresse <http://www.redlist.org/search/search-expert.php>
- LAFRANCHIS T., 2000 - Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Coll. Parthénope, éd. Biotope, Mèze ; 448 p.
- LAFRANCHIS T., 2007 – Papillons d'Europe. DIATHEO. 379p.
- OPIE-PROSERPINE, 2009 – Papillons de jour, Rhopalocères et zygène, Atlas de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Naturalia publications, 189 p.
- ROBINEAU R., 2007 - Guide des papillons nocturnes de France, éd. Delachaux & Niestlé, 287 p.
- SARDET E, ROESTI C., BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, éd Biotope, 304p.
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 9 : 125-137.
- SCHAEFER, L. 1984 - Les Buprestides de France. Mise à jour 1983. Miscellanea Entomologica, Compiègne 50 : 1-

■ Amphibiens/Reptiles

- CEN PACA, 2017, Liste rouge des amphibiens et reptiles de Provence-Alpes-Côte-d'Azur, 16 p.
- POTTIER. G. 2023. Les plaques à reptiles : une méthode à côté de la plaque - Plume de Naturalistes 7 : 99-122
- UICN, 2015, La liste rouge des espèces menacées en France. Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine, 12 p.
- 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.

■ Oiseaux

- BESNARD A. & SALLES J.M., 2010 - Suivi scientifique d'espèces animales. Aspects méthodologiques essentiels pour l'élaboration de protocoles de suivis. Note méthodologique à l'usage des gestionnaires de sites Natura 2000. Rapport DREAL PACA, pôle Natura 2000. 62p.
- BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S.H. (2000). *Bird Census Technique. 2nd edition*. Academic Press, London. 302 p.
- BLONDEL B., FERRY C. et FROCHOT B. (1970). *Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute*. Alauda, 38 : 55-70.



- BLONDEL J. (1975). *L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique ; I. La méthode des échantillonnages fréquents progressifs (E.F.P.)*. Terre et Vie 29 : 533-589.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. (2017). *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International, 172p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. (2021). *European Red List of Birds*. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 52p.
- DUBOIS Ph.J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G. & YESOU P. (2008), - *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.
- DUPUY J. & SALLE L., coord, 2022. – *Atlas des oiseaux migrateurs de France*. LPO, Rochefort ; Biotope Editions, Mèze ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 1 122 pages.
- FLITTI A., KABOUICHE B., KAYSER Y. & OLIOSSO G., 2009. – *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. LPO PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 544 p.
- HAMMEAU O., ROY C., coord. (2020). *Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs, de passage et hivernants de Provence-Alpes-Côte d'Azur*, 18p.
- ISSA N. & MULLER Y, coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine – Nidification et présence hivernale*, LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris, deux volumes, 1408p.
- LASCEVE M., CROCQ C., KABOUICHE B., FLITTI A. et DHERMAIN F. (2006) *Oiseaux remarquables de Provence. Ecologie, statut et conservation*. LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 318P.
- LPO, 2015 – Atlas interactif des oiseaux nicheurs en région PACA : <http://www.faune-paca.org/>.
- UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS. (2016). *La liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux nicheurs de France métropolitaine*, Paris, 32 p.

■ Chiroptères

- ARTHUR L. & LEMAIRE M. ; 2021 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénopé) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- Bas Y, Kerbirou C, Roemer C & Julien JF (2020) Bat reference scale of activity levels (Version 2020-04-10) [re-fPF_Total_2020-04-10.csv] Muséum national d'Histoire naturelle. <https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/reference-scales-of-activity>
- BARATAUD M. 2012 (et mises à jour) ; Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle (Collection Inventaires et Biodiversité), Paris, 344 p.
- Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2020. Inventaire National du Patrimoine Naturel, Site web : <https://inpn.mnhn.fr>. Consulté en ligne le 21/06/2024
- UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2019). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- www.faune-paca.org ; Liste communale des espèces, consulté en ligne le 21/06/2024



Annexe 1 Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observées 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 « CDH1 ») et prioritaire (désignés « CDH1* »), habitats dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

■ Liste rouge des écosystèmes en France

Le comité français de l'UICN, le Muséum national d'histoire naturelle et l'Office français de la biodiversité ont décidé de s'associer pour la mise en œuvre de « Listes rouges des écosystèmes en France, selon les catégories et critères de l'UICN ». Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux habitats évalués : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France).

Les principales listes rouges sont citées ci-après :

- Les forêts méditerranéennes de France métropolitaine (UICN France, 2018) ;
- Les littoraux méditerranéens de France métropolitaine Vol.1 : dunes côtières et rivages sableux (UICN France, 2020) ;
- Les littoraux méditerranéens de France métropolitaine Vol.2 : côtes rocheuses, rivages de galets et graviers (UICN France, OFB & MNHN, 2022).

■ 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 ministériel du 24 juin 2008 du code l'environnement et modifié par l'arrêté du 1 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 : <https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/actualisation-de-l-inventaire-a9673.html>

■ 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 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 « NV »), 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, modifié par l'arrêté du 14 décembre 2006 paru au J.O. du 24 février 2007, et par celui du 23 mai 2013 paru au J.O. du 7 juin 2013. Cette liste reprend notamment toutes les espèces françaises protégées en Europe par la Convention de Berne (1979). Les espèces notées « NV1 » et « NV2 » sont strictement protégées. La cession à titre gratuit ou onéreux de celles notées « NV2 » est soumise à autorisation du ministre chargé de la protection de la nature après avis du comité permanent du conseil national de la protection de la nature d'une dérogation ministérielle.
- La liste régionale des espèces protégées en Provence-Alpes-Côte d'Azur (désignées « RV93 »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.

Pour la flore vasculaire (ce qui exclut donc les mousses, algues, champignons et lichens), deux arrêtés fixent en région PACA 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 « NV »), 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, modifié par l'arrêté du 14 décembre 2006 paru au J.O. du 24 février 2007, et par celui du 23 mai 2013 paru au J.O. du 7 juin 2013. 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.

■ 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.

■ Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine

Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle et de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux a publié en 2018 la Liste rouge des espèces menacées en France « Flore vasculaire de France métropolitaine ». Neuf 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 ; « EW » Eteinte à l'état sauvage ; « EX » Eteinte au niveau mondial ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018). Une autre catégorie a été définie : « NE » Non évaluée.

[\(https://uicn.fr/liste-rouge-france/\)](https://uicn.fr/liste-rouge-france/)

■ Liste rouge de la flore de PACA

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. En 2015, l'évaluation des espèces de la flore de PACA a été publiée. Des mises à jour de cette liste sont régulièrement réalisées en ligne. Sept niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces : « DD » Données Insuffisantes ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction et « RE » Disparue de France métropolitaine. Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.

[\(https://uicn.fr/listes-rouges-regionales/\)](https://uicn.fr/listes-rouges-regionales/)

■ Directive Habitats

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

- Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire (désignées « CDH2 ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- Annexe 4 : Espèces (désignées « CDH4 ») qui nécessitent une protection stricte, sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.
- Annexe 5 : Espèces (désignées « CDH5 ») 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.). <https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees>

- espèce PNA : espèce concernée par un PNA

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

- espèce PRA : espèce incluse dans la déclinaison régionale du PNA
- espèce PLA : espèce incluse dans la déclinaison locale du PNA

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

Cf. ci-dessus.

■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.



❖ Mollusques

■ Directive Habitats (annexe 2)

Directive dont l'annexe 2 concerne trois espèces de gastéropodes terrestres (CDH2).

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

Cette liste d'espèces (désignées « NMO2 », « NMO3 » et « NMO4 ») est issue de l'arrêté du 7 octobre 1992 et de l'arrêté du 23 avril 2007.

■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

■ Travaux concernant les espèces menacées

Deux outils non réglementaires mais à forte valeur scientifique permettent de juger de la valeur patrimoniale des mollusques continentaux rencontrés. Il s'agit de :

- la liste rouge mondiale des espèces menacées (IUCN, 2022).
- la liste rouge des mollusques continentaux de métropole (IUCN, 2021).

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

Cf. ci-dessus.

❖ Invertébrés

■ 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 « IBE2 » et « IBE3 »).

■ 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 « NI2 » et « NI3 ». 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), des coléoptères saproxyliques (NIETO, A. & ALEXANDER, K.N.A., 2010), des libellules (KALKMAN *et al.*, 2010) et des abeilles (NIETO, A. *et al.*, 2010). Au niveau national, il s'agit des listes rouges des Lépidoptères diurnes (UICN, 2012), des Orthoptères (SARDET & DEFAUT, 2004), des Éphémères (UCIN France, MNHN & OPIE, 2018), des Libellules (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) et des Crustacés d'eau douce (ICN France & MNHN 2014).

Au niveau régional, il s'agit des listes rouges des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.*, 2014), des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.*, 2016), des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (UCIN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016, revisité par LAMBRET P., RONNE C., BENCE S., BLANCHON Y., BLETTERY J., DURAND E., LECCIA MF. & PAPAZIAN M., 2017) et de Rhône-Alpes (DELIRY & Groupe SYMPETRUM, 2013) et des Orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.*, 2018).



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.

■ **Classement des cours d'eau et continuité écologique**

La continuité écologique est une notion que les lois « Grenelle » de 2009 et 2010 ont mise en avant en créant la trame verte et bleue. Toutefois, la notion de continuité écologique des cours d'eau (circulation des poissons et transport des sédiments) existait déjà dans sa dimension « circulation des poissons » avec, depuis 1984, l'obligation d'aménagement de « passes à poissons » dans un délai de cinq ans pour de nombreux ouvrages existants. Du point de vue réglementaire (article R214-109 du code de l'environnement), un obstacle à la continuité d'un cours d'eau est un ouvrage qui répond à au moins un critère parmi les suivants :

- Il ne permet pas la libre circulation des espèces biologiques et l'accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri ;
- Il empêche le bon déroulement du transport naturel des sédiments ;
- Il interrompt les connexions latérales avec les réservoirs biologiques ;
- Il affecte substantiellement l'hydrologie des réservoirs biologiques.

L'article L214-17 du Code de l'environnement, introduit par la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau en les adossant aux objectifs de la directive cadre sur l'eau déclinés dans les SDAGE. Ainsi les anciens classements (nommés L432-6 et loi de 1919) sont remplacés par un nouveau classement établissant deux listes distinctes :

- 1° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée ;

- 2° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs [amphihalins ou non]. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

■ **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 (cf. Arrêtés frères ci-dessous), des poissons des espèces désignées « NP1 ».

■ Arrêtés frères

Les espèces de la faune piscicole dont les frères et les zones d'alimentation et de croissance doivent être particulièrement protégées de la destruction par l'article L.432-3 sont réparties, par arrêté du ministre chargé de l'environnement, entre les deux listes suivantes :

1° Sont inscrites sur la première liste les espèces de poissons dont la reproduction est fortement dépendante de la granulométrie du fond du lit mineur d'un cours d'eau. L'arrêté précise les caractéristiques de la granulométrie du substrat minéral correspondant aux frères de chacune des espèces ;

2° Sont inscrites sur la seconde liste les espèces de poissons dont la reproduction est fonction d'une pluralité de facteurs, ainsi que les espèces de crustacés.

L'arrêté ministériel du 23 avril 2008 a fixé la liste des espèces à protéger (poissons de la première et de la seconde liste, crustacés de la seconde liste) et la circulaire du 21 janvier 2009 relative aux frères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole a apporté les éléments de cadrage pour l'établissement de l'inventaire des frères qui a été réalisé avant 2012 dans chaque département. Les critères retenus pour la détermination des deux listes d'espèces de l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 sont les suivants :

- Inscription dans les listes au titre de la réglementation sur les espèces protégées (arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national et l'annexe II de la directive habitat) ;
- Espèces inféodées aux eaux courantes dans la mesure où les espèces lacustres sont moins menacées par les activités et les travaux sur leurs habitats que par la dégradation de la qualité des eaux.

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

L'UICN a réalisé des listes rouges à l'échelle internationale (2008) et nationale (2002, 2010 et 2019) 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 de gestion des poissons migrateurs Rhône-Méditerranée (PLAGEPOMI)

Le plan de gestion des poissons migrateurs Rhône-Méditerranée (PLAGEPOM) a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin le 01 mars 2022, après avis favorable du COGEPOMI du bassin prononcé le 27 janvier 2022.

L'objectif du PLAGEPOMI 2022-2027 est la préservation et la reconquête durable des populations de poissons migrateurs amphihalins (Anguille, Alose du Rhône et Lamproie marine). Il intègre le plan de gestion de l'Anguille mis en place en réponse au règlement européen n°1100/2007 qui vise à reconstituer le stock de cette espèce.

Le PLAGEPOMI distingue des zones d'actions prioritaires (ZAP) et des zones d'actions à long terme (ZALT). Une zone d'action prioritaire est un ensemble de cours d'eau ou tronçons de cours d'eau sur lequel il existe un enjeu pour une espèce ou une population de poissons migrateurs amphihalins, par la présence d'habitats, de zones de grossissement ou de reproduction essentiels pour son maintien. La délimitation d'une ZAP confère à cette zone des objectifs de préservation et de restauration de la colonisation de ces habitats ou la possibilité de retour à la mer avec un faible risque de mortalité.

Une zone d'action à long terme est un ensemble de cours d'eau ou tronçons de cours d'eau sur lequel la présence de grands migrateurs est relictuelle ou historique et sur lequel des connaissances sont à acquérir ou à renforcer.

■ 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.

❖ 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 8 janvier 2021 (publié au J.O. du 11 février 2021), établissant des listes d'espèces, auxquelles sont associés différents niveaux de protections. Ainsi, les espèces dont l'habitat est également protégé sont désignées « NAR2 », les espèces protégées dont l'habitat n'est pas protégé sont désignées « NAR3 », les espèces partiellement protégées sont désignées « NAR4 ».

■ 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. Une mise à jour a été réalisée en 2015 (UICN France, MNHN & SHF, 2015). 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. (<https://uicn.fr/liste-rouge-france/>)

■ Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA

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. En 2017, l'évaluation des espèces des amphibiens et reptiles de PACA a été publiée. Huit niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces : « NA » Non applicable ; « DD » Données Insuffisantes ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique ; « RE » Disparue au niveau régional.

■ 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 « IBO1 ») 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 « IBO2 »).

■ 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 « CDO1 ») 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 « NO3 » (article 3 du présent arrêté) ; les espèces protégées sans leurs habitats sont désignées « NO4 » (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 Evaluée.

■ 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, 2021) ;
- la liste rouge des oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) ;
- les listes rouges régionales, comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LPO PACA & CEN PACA, 2016, 2020 et 2021).

■ 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 d'espèces (désignées « NM2 ») 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.

■ Liste rouge des mammifères 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 publié en 2009 l'évaluation des espèces de mammifères de France métropolitaine qui a ensuite été mise à jour en 2017. Huit niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « DD » Données Insuffisantes » ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de métropole. Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.



Annexe 2 Relevé relatif à la flore

Relevé effectué par David JUINO les 18/04/2024 et 20/05/2024.

La nomenclature est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v14.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2020).

Famille	Nom Scientifique	Nom Vernaculaire
Sapindaceae	<i>Acer campestre</i> L., 1753	Erable champêtre
Sapindaceae	<i>Acer negundo</i> L., 1753	Erable negundo
Sapindaceae	<i>Acer platanoides</i> L., 1753	Erable plane
Sapindaceae	<i>Aesculus hippocastanum</i> L., 1753	Marronnier d'Inde
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle, 1916	Ailante glanduleux
Malvaceae	<i>Alcea rosea</i> L., 1753	Rose trémière
Brassicaceae	<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire
Amaryllidaceae	<i>Allium neapolitanum</i> Cirillo, 1788	Ail de Naples
Asteraceae	<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753	Andryale à feuilles entières
Poaceae	<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963	Brome à deux étamines
Poaceae	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski, 1934	Anisanthe de Madrid
Poaceae	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile
Apiaceae	<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil cultivé
Apiaceae	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Anthrisque sylvestre
Apiaceae	<i>Apium graveolens</i> L., 1753	Céleri-branche
Apocynaceae	<i>Araujia sericifera</i> Brot., 1818	Araujie à soies
Asteraceae	<i>Arctium lappa</i> L., 1753	Grande bardane
Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Avoine élevée
Asteraceae	<i>Artemisia annua</i> L., 1753	Armoise annuelle
Asteraceae	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte, 1877	Armoise
Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune
Araceae	<i>Arum italicum</i> Mill., 1768	Arum d'Italie
Poaceae	<i>Arundo donax</i> L., 1753	Canne de Provence
Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius</i> L., 1753	Asperge sauvage
Poaceae	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link, 1799	Avoine barbue
Lamiaceae	<i>Ballota nigra</i> L., 1753	Ballote noire
Asteraceae	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo, 1792	Pâquerette sylvestre
Fabaceae	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stirt., 1981	Trèfle bitumeux
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L., 1753	Bourrache officinale
Poaceae	<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roem. & Schult., 1817	Brachypode de Phénicie
Poaceae	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des forêts
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou
Moraceae	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent., 1799	Mûrier à papier
Scrophulariaceae	<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Arbre-aux-papillons
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i> L., 1763	Souci des champs
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Bourse-à-pasteur
Brassicaceae	<i>Cardamine hirsuta</i> L., 1753	Cardamine hérissée
Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763	Chardon à tête dense
Cyperaceae	<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laîche glauque
Cyperaceae	<i>Carex pendula</i> Huds., 1762	Laîche pendante
Cyperaceae	<i>Carex spicata</i> Huds., 1762	Laîche en épi



Poaceae	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubb., 1953	Catapode rigide
Pinaceae	<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière, 1855	Cèdre de l'Atlas
Cannabaceae	<i>Celtis australis</i> L., 1753	Micocoulier de Provence
Asteraceae	<i>Centaurea solstitialis</i> L., 1753	Centaurée du solstice
Caprifoliaceae	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC., 1805	Centranthe rouge
Fabaceae	<i>Cercis siliquastrum</i> L., 1753	Arbre de Judée
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chénopode blanc
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L., 1753	Chicorée sauvage
Ranunculaceae	<i>Clematis flammula</i> L., 1753	Clématite flammette
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i> L., 1753	Ciguë maculée
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs
Convolvulaceae	<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liseron des haies
Asparagaceae	<i>Cordyline australis</i> (G.Forst.) Endl., 1833	Cordyline australe
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L., 1753	Cornouiller mâle
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 commun
Rosaceae	<i>Cotoneaster coriaceus</i> Franch., 1890	Cotonéaster laiteux
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style
Asteraceae	<i>Crepis bursifolia</i> L., 1753	Crépide à feuilles de capelle
Asteraceae	<i>Crepis foetida</i> L., 1753	Crépide fétide
Asteraceae	<i>Crepis pulchra</i> L., 1753	Crépide élégante
Asteraceae	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm., 1913	Crépide sacrée
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., 1805	Chiendent pied de poule
Cyperaceae	<i>Cyperus longus</i> L., 1753	Souchet long
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré
Brassicaceae	<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxe fausse roquette
Brassicaceae	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxe à feuilles tenues
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse
Brassicaceae	<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave printanière
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A.Rich., 1824	Concombre sauvage
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> L., 1771	Vipérine à feuilles de plantain
Poaceae	<i>Elytrigia campestris</i> (Godr. & Gren.) Kerguélen, 1987	Chiendent des champs
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs
Equisetaceae	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf., 1799	Prêle très rameuse
Equisetaceae	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh., 1783	Grande prêle
Non disponible	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Bec-de-grue
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill., 1800	Gommier bleu
Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	Fusain d'Europe
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	Euphorbe petit-cyprès
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil matin
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L., 1753	Euphorbe des jardins
Ranunculaceae	<i>Ficaria verna</i> Huds., 1762	Ficaire printanière
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L., 1753	Figuier d'Europe
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill., 1768	Fenouil commun



Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804 [nom. cons.]	Frêne à feuilles étroites
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L., 1753	Fumeterre officinale
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron
Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet commun
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Géranium herbe-à -Robert
Geraniaceae	<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes
Rosaceae	<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i> L., 1753	Tournesol
Asteraceae	<i>Helianthus tuberosus</i> L., 1753	Hélianthe tubéreux
Orchidaceae	<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P.Delforge, 1999	Orchis géant
Brassicaceae	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss., 1847	Hirschfeldie blanchie
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> L., 1753	Orge sauvage
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L., 1753	Houblon
Asteraceae	<i>Hyoseris radiata</i> L., 1753	Hyoséride radiée
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L., 1767	Millepertuis perfolié
Iridaceae	<i>Iris germanica</i> L., 1753	Iris des jardins
Iridaceae	<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris des marais
Sapindaceae	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm., 1772	Savonnier
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	Laitue scariote
Lamiaceae	<i>Lamium maculatum</i> (L.) L., 1763	Lamier maculé
Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Lamier pourpre
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L., 1753	Laurier noble
Brassicaceae	<i>Lepidium draba</i> L., 1753	Passerage drave
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton, 1810	Troène luisant
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troène commun
Linaceae	<i>Linum trigynum</i> L., 1753	Lin à trois stigmates
Poaceae	<i>Lotium perenne</i> L., 1753	Ray-grass anglais
Fabaceae	<i>Lotus rectus</i> L., 1753	Lotier droit
Brassicaceae	<i>Lunaria annua</i> L., 1753	Lunaire annuelle
Rosaceae	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill., 1768	Pommier sylvestre
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sylvestre
Malvaceae	<i>Malva multiflora</i> (Cav.) Soldano & Banfi & Galasso, 2005	Mauve de Crête
Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L., 1753	Luzerne polymorphe
Poaceae	<i>Melica ciliata</i> L., 1753	Mélique ciliée
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua</i> L., 1753	Mercuriale annuelle
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton, 1812	Rorippe cresson-d'eau
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L., 1753	Laurier rose
Poaceae	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Råϕser & Hamasha, 2012	Piptathère faux millet
Asparagaceae	<i>Ornithogalum divergens</i> Boreau, 1847	Ornithogale divergent
Orobanchaceae	<i>Orobanche flava</i> Mart. ex F.W.Schultz, 1829	Orobanche jaune
Orobanchaceae	<i>Orobanche hederæ</i> Vaucher x Duby, 1828	Orobanche du lierre
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i> L., 1753	Oxalide pied-de-chèvre
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Coquelicot
Urticaceae	<i>Parietaria judaica</i> L., 1756	Pariétaire des murs



Poaceae	<i>Phalaris arundinacea</i> L., 1753	Baldingère faux roseau
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau commun
Asteraceae	<i>Phnagalon sordidum</i> (L.) Rchb., 1831	Phnagalon sordide
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> Mill., 1768	Pin d'Alep
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L., 1753	Pistachier lentisque
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 élevé
Platanaceae	<i>Platanus occidentalis</i> L., 1753	Platane d'Occident
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 [nom. et typ. cons.]	Pâturin des prés
Poaceae	<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun
Salicaceae	<i>Populus alba</i> L., 1753	Peuplier blanc
Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L., 1753	Peuplier noir
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L., 1753	Pourpier potager
Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante
Rosaceae	<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Sanguisorbe mineure
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i> L., 1753	Abricotier
Rosaceae	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh., 1784	Myrobolan
Rosaceae	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb, 1967	Amandier
Rosaceae	<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem., 1847 [nom. cons.]	Buisson ardent
Fagaceae	<i>Quercus cerris</i> L., 1753	Chêne chevelu
Fagaceae	<i>Quercus pubescens</i> Willd., 1796 [nom. et typ. cons.]	Chêne pubescent
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L., 1753	Radis sauvage
Brassicaceae	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All., 1785	Rapistre rugueux
Asteraceae	<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertn., 1791	Rhagadiole étoilé
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux acacia
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i> L., 1753	Rosier toujours vert
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i> L., 1753	Garance voyageuse
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott, 1818	Ronce à feuilles d'Orme
Polygonaceae	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770	Oseille agglomérée
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Rumex crépu
Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L., 1753	Oseille élégante
Salicaceae	<i>Salix alba</i> L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Saule blanc
Viburnaceae	<i>Sambucus ebulus</i> L., 1753	Petit sureau
Viburnaceae	<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir
Caprifoliaceae	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L., 1753	Scabieuse pourpre noir
Cyperaceae	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják, 1972	Faux scirpe jonc
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn., 1791	Chardon marie
Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i> L., 1753	Vélaret
Brassicaceae	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop., 1772	Sisymbre officinal
Apiaceae	<i>Smyrniolus olusatrum</i> L., 1753	Maceron cultivé
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753	Laiteron maraîcher
Asteraceae	<i>Sonchus tenerrimus</i> L., 1753	Laiteron très tendre
Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L., 1753	Spartier à tiges de jonc



Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Stellaire intermédiaire
Boraginaceae	<i>Symphytum tuberosum</i> L., 1753	Consoude tubéreuse
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> L., 1753	Tamaris commun
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit commun
Malvaceae	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop., 1771 [nom. et typ. cons.]	Tilleul à grandes feuilles
Apiaceae	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link, 1821	Torilide des champs
Asteraceae	<i>Tragopogon porrifolius</i> L., 1753	Salsifis à feuilles de poireau
Fabaceae	<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	Trèfle des champs
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant
Asteraceae	<i>Tussilago farfara</i> L., 1753	Tussilage pas-d'âne
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Ormeau
Asteraceae	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme de Daléchamps
Asteraceae	<i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme fausse picride
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque
Plantaginaceae	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L., 1753	Véronique mouron-d'eau
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
Viburnaceae	<i>Viburnum tinus</i> L., 1753	Viorne tin
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée
Fabaceae	<i>Vicia villosa</i> Roth, 1793	Vesce velue
Apocynaceae	<i>Vinca minor</i> L., 1753	Petite pervenche
Violaceae	<i>Viola odorata</i> L., 1753	Violette odorante
Asteraceae	<i>Xanthium orientale</i> subsp. <i>italicum</i> (Moretti) Greuter, 2003	Lampourde d'Italie



Annexe 3 Relevé relatif aux invertébrés

Relevé effectué par Quentin DELFOUR le 05 avril et le 17 juin 2024.

Ordre	Famille	Espèce	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge PACA
Coleoptera	Coccinellidae	Coccinelle à 7 points <i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758		Très faible				
	Scarabaeidae	Oxythyrea funesta <i>Oxythyrea funesta</i> (Poda, 1761)		Très faible				
		Scarabée rhinocéros européen <i>Oryctes nasicornis</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible				
Diptera	Syrphidae	Eupeodes corollae <i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)		Très faible				
Hemiptera	Cicadidae	Cigale grise <i>Cicada orni</i> Linnaeus, 1758		Très faible				
		Cigale plébéienne <i>Lyristes plebejus</i> (Scopoli, 1763)		Très faible				
	Pentatomidae	Eurydema ornata <i>Eurydema ornata</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible				
		Punaise arlequin <i>Graphosoma italicum</i> (O.F. Müller, 1766)		Très faible				
	Pyrrhocoridae	Gendarme <i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible				
Hymenoptera	Apidae	Abeille domestique <i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758		Très faible		DD		
		Bourdon des champs <i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)		Très faible		LC		
	Vespidae	Guêpe poliste <i>Polistes dominula</i> (Christ, 1791)		Très faible				
Lepidoptera	Hesperiidae	Hespérie de l'Alcée <i>Carcharodus alceae</i> (Esper, 1780)		Très faible		LC	LC	LC
		Hespérie du Chiendent <i>Thymelicus acteon</i> (Rottemburg, 1775)		Très faible		NT	LC	LC
	Lycaenidae	Azuré des Nerpruns <i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC	LC	LC
		Azuré des Nerpruns <i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC	LC	LC
		Collier-de-coraïl <i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		Très faible		LC	LC	LC
	Nymphalidae	Échancré <i>Libythea celtis</i> (Laicharting, 1782)		Très faible		LC	LC	LC
		Mégère <i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)		Très faible		LC	LC	LC
		Myrtil <i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC	LC	LC
Sylvain azuré <i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901			Très faible		LC	LC	LC	



Ordre	Famille	Espèce	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge PACA	
		Tircis <i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC	LC	LC	
		Vulcain <i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC	LC	LC	
	Papilionidae	Flambé <i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	RI11	Très faible		LC	LC	LC	
		Machaon <i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758		Très faible		LC	LC	LC	
	Pieridae	Aurore <i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC	LC	LC	
		Citron de Provence <i>Gonepteryx cleopatra</i> (Linnaeus, 1767)		Très faible		LC	LC	LC	
		Citron de Provence <i>Gonepteryx cleopatra</i> (Linnaeus, 1767)		Très faible		LC	LC	LC	
		Piérade de la Rave <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC	LC	LC	
		Piérade de la Rave <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC	LC	LC	
		Piérade du Chou <i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC	LC	LC	
		Piérade du Navet <i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC	LC	LC	
		Souci <i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)		Très faible		LC	LC	LC	
	Odonata	Aeshnidae	Anax empereur <i>Anax imperator</i> Leach, 1815		Très faible	LC	LC	LC	LC
		Calopterygidae	Caloptéryx éclatant <i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)		Très faible	LC	LC	LC	LC
Caloptéryx hémorroïdal <i>Calopteryx haemorrhoidalis</i> (Vander Linden, 1825)				Très faible	LC	LC	LC	LC	
Caloptéryx vierge méridional <i>Calopteryx virgo meridionalis</i> Selys, 1873				Très faible					
Coenagrionidae		Agrion de Vander Linden <i>Erythromma lindenii</i> (Selys-Longchamps, 1840)		Très faible	LC	LC	LC	LC	
		Agrion jouvencelle <i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible	LC	LC	LC	LC	
		Petite nymphe au corps de feu <i>Pyrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)		Très faible	LC	LC	LC	LC	
Gomphidae		Gomphe à crochets <i>Onychogomphus uncatus</i> (Charpentier, 1840)		Très faible		LC	LC	LC	
Libellulidae		Orthétrum réticulé <i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible	LC	LC	LC	LC	
Platycnemididae		Agrion à larges pattes <i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)		Très faible	LC	LC	LC	LC	
	Agrion blanchâtre <i>Platycnemis latipes</i> Rambur, 1842		Très faible	LC	LC	LC	LC		



Ordre	Famille	Espèce	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge PACA
Orthoptera	Acrididae	Criquet égyptien <i>Anacridium aegyptium</i> (Linnaeus, 1764)		Très faible		LC		LC
		Criquet pansu <i>Pezotettix giornae</i> (Rossi, 1794)		Très faible		LC		LC
		OEdipode automnale <i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)		Très faible		LC		LC
	Tettigoniidae	Grande Sauterelle verte <i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible		LC		LC

Légende

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

NI1 : Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Article 2 (protection nationale habitat)

NI2 : Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Article 3 (protection nationale individus)

RI11 : Liste des insectes protégés en région Île-de-France - Article 1

Abréviation des statuts UICN :

Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
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



Annexe 4 Relevé relatif aux poissons

Relevé effectué par Noel SANCHEZ 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>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	-	-	Annexe V	LC
Cyprinidae	<i>Gobio gobio</i>	Goujon	-	-	-	LC
Cyprinidae	<i>Squalius cephalus</i>	Chevaine	-	-	-	LC

Liste rouge France

(IUCN)

CR	En danger critique d'extinction	Especies 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 5 Relevé relatif aux amphibiens

Relevé effectué par Élixa LEPLAT le 26/02/2024 ainsi que par les autres experts lors de leurs passages respectifs.

Espèce	24/07/2018	02/07/2021	27/05/2024	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge PACA
Grenouille rieuse* <i>Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)</i>	✓	✓	✓	NAR3 CDH5 IBE3	Nul	LC	LC	LC	NAa

Légende

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

NAR2 : Liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

NAR3 : Liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 3

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



Annexe 6 Relevé relatif aux reptiles

Relevé effectué par Élisabeth LEPLAT les 24 avril et 27 mai 2024, et complétés par les autres experts lors de leurs passages respectifs.

Espèce	21/02/2024	04/04/2024	05/04/2024	24/04/2024	27/05/2024	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge PACA
Couleuvre vipérine* <i>Natrix maura (Linnaeus, 1758)</i>			✓			NAR2 IBE3	Faible	LC	LC	NT	LC
Lézard des murailles* <i>Podarcis muralis (Linnaeus, 1768)</i>	✓	✓	✓	✓	✓	NAR2 CDH4 IBE2	Faible	LC	LC	LC	LC
Tarente de Maurétanie* <i>Tarentola mauritanica (Linnaeus 1758)</i>					✓	NAR3 IBE3	Très faible	LC	LC	LC	LC

Légende

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

NAR2 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

NAR3 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 3

Abréviation des statuts UICN :

Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
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



Annexe 7 Relevé relatif aux oiseaux

Relevé effectué par Ariane CURIOS le 24/01/2024 et Antoine REBOUL les 02/04 ; 22/05 et 23/05/2024. Complété par les autres experts lors de leur passage respectif ainsi que lors de passage réalisés dans le parc de la Botte dans le cadre d'autres études les années précédentes.

Espèce	17/04/2018	24/04/2018	02/07/2021	22/12/2023	24/01/2024	26/01/2024	21/02/2024	02/04/2024	22/05/2024	23/05/2024	Statuts de protection	Statuts biologiques dans la zone d'étude	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge PACA nicheur
Bergeronnette des ruisseaux* <i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771					✓					✓	IBE2 NO3	Npo	Très faible	LC	LC	LC	LC
Bergeronnette grise* <i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758					✓			✓			IBE2 NO3	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Bouscarle de Cetti* <i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)					✓			✓	✓	✓	NO3 IBE3	Npr	Très faible	LC	LC	NT	NT
Buse variable* <i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)								✓			NO3 IBO2 IBE3 CCA	Tra	Très faible	LC	LC	LC	LC
Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758					✓			✓		✓	IBO2 IBE3 IBOAE CDO31 CDO21	Nc	Très faible	LC	LC	LC	LC
Chardonneret élégant* <i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)					✓			✓		✓	IBE2 NO3	Npr	Très faible	LC	LC	VU	LC
Choucas des tours* <i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758					✓				✓	✓	NO3 CDO22	Npo	Très faible	LC	LC	LC	LC
Étourneau sansonnet <i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758					✓			✓	✓	✓	CDO22	Npo	Très faible	LC	LC	LC	LC
Fauvette à tête noire* <i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)			✓		✓			✓	✓	✓	IBE2 NO3	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Fauvette mélanocéphale* <i>Curruca melanocephala</i> (Gmelin, 1789)		✓	✓					✓		✓	IBE2 NO3	Npr	Très faible	LC	LC	NT	LC
Foulque macroule <i>Fulica atra</i> Linnaeus, 1758								✓			IBO2 IBE3 IBOAE OC3 CDO21 CDO32	Npo	Très faible	LC	NT	LC	LC
Gallinule poule-d'eau <i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)					✓			✓	✓	✓	IBE3 IBOAE CDO22 OC3	Nc	Très faible	LC	LC	LC	LC
Goéland leucophée* <i>Larus michahellis</i> Naumann, 1840					✓					✓	NO3 IBE3	Tra	Très faible	LC	LC	LC	LC
Grand Cormoran* <i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)					✓						NO3 IBE3 IBOAE	Tra / Nalim	Faible	LC	LC	LC	NT
Grimpereau des jardins* <i>Certhia brachydactyla</i> C.L. Brehm, 1820					✓			✓		✓	NO3 IBE3	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Héron cendré* <i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758		✓		✓	✓	✓				✓	NO3 IBE3 IBOAE	Nalim	Faible	LC	LC	LC	LC
Hirondelle de fenêtre* <i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)								✓		✓	NO3, IBE2	Nalim	Faible	LC	LC	NT	LC
Hirondelle rustique* <i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758								✓		✓	IBE2 NO3	Nalim	Faible	LC	LC	NT	NT



Martin-pêcheur d'Europe* <i>Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)</i>	✓		✓	✓	✓		✓	IBE2 NO3 CDO1	Npr	Modéré	LC	VU	VU	LC
Merle noir <i>Turdus merula Linnaeus, 1758</i>				✓		✓	✓	IBE3 CDO22 OC3	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Mésange bleue* <i>Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)</i>				✓		✓	✓	IBE2 NO3	Nc	Très faible	LC	LC	LC	LC
Mésange charbonnière* <i>Parus major Linnaeus, 1758</i>				✓		✓	✓	IBE2 NO3	Nc	Très faible	LC	LC	LC	LC
Mésange huppée* <i>Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)</i>				✓				IBE2 NO3	Hiv	Très faible	LC	LC	LC	LC
Perruche à collier <i>Psittacula krameri (Scopoli, 1769)</i>				✓		✓	✓	IBE3 CCC FRnoEEEE	Npr	Nul	LC	-	-	-
Pic épeiche* <i>Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)</i>							✓	IBE2 NO3	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Pic épeichette* <i>Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)</i>							✓	IBE2 NO3	Npr	Faible	LC	-	VU	LC
Pie bavarde <i>Pica pica (Linnaeus, 1758)</i>		✓	✓		✓	✓	✓	CDO22	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Pigeon biset domestique <i>Columba livia domestica Gmelin, 1789</i>		✓	✓		✓	✓	✓	IBE3 CCA OC3 CDO21	Nalim	Très faible	LC	LC	DD	DD
Pigeon ramier <i>Columba palumbus Linnaeus, 1758</i>		✓	✓		✓	✓	✓	CDO31 CDO21	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Pinson des arbres* <i>Fringilla coelebs Linnaeus, 1758</i>		✓	✓		✓	✓		NO3 IBE3	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Pouillot véloce* <i>Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)</i>				✓	✓			NO3 IBE3	Hiv	Très faible	LC	LC	LC	NT
Roitelet à triple bandeau* <i>Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)</i>				✓	✓			IBE2 NO3	Hiv	Très faible	LC	LC	LC	LC
Roitelet huppé* <i>Regulus regulus (Linnaeus, 1758)</i>						✓		IBE2 NO3	Hiv	Très faible	LC	LC	NT	NT
Rougegorge familier* <i>Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)</i>				✓		✓	✓	IBE2 NO3 IBO2	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Rougequeue noir* <i>Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)</i>				✓		✓		IBE2 NO3 IBO2	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Serin cini* <i>Serinus serinus (Linnaeus, 1766)</i>				✓		✓	✓	IBE2 NO3	Nc	Très faible	LC	LC	VU	NT
Tarin des aulnes* <i>Spinus spinus (Linnaeus, 1758)</i>				✓		✓		IBE2 NO3	Hiv	Faible			LC	DD
Tourterelle turque <i>Streptopelia decaocto (Frisvaldszky, 1838)</i>		✓	✓		✓	✓	✓	IBE3 CDO22 OC3	Npr	Très faible	LC	LC	LC	LC
Verdier d'Europe* <i>Chloris chloris (Linnaeus, 1758)</i>				✓		✓	✓	IBE2 NO3	Npr	Très faible	LC	LC	VU	VU

Légende

Statut de protection

CDO1 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe I

CDO21 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe II/1

CDO22 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe II/2

CDO31 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe III/1

CDO32 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe III/2

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) – Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) – Annexe III



IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – Annexe II

Ngib_ch_1 : Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée – Premier

NO3 : Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – Article 3

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'EBCC (European BirdCensus Council).

Statut de conservation

Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
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, 2020



Annexe 8 Relevé relatif aux chiroptères

Relevé effectué par Solène BAILLET le 03/04/2024 et 04/06/2024.

Espèces avérées		Statut de protection	Liste rouge France (IUCN 2017)
MINIOPTERIDAE			
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	VU
MOLOSSIDAE			
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
VESPERTILLONIDAE			
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	NM2, CDH4, BE3, IBO2	NT
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC

Protection Nationale NM2 (19 novembre 2007)

Directive Habitats

CDH2 Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)

CDH4 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

Légende

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II



IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – Annexe II

NM : Liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département - Article 1er

NM2 : Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

Statut de conservation

Listes rouges mondiale, européenne et nationale	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
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



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

Etant 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 toutes 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.).