



BASSIN
D'ARCAÇON
SIBA

Etat de la ripisylve
Inventaire des
zones humides
Canal des Landes

Syndicat Intercommunal du
Bassin d'Arcachon
Juin 2023



biotope

| | | |
|--------------------------------|--|--|
| Citation recommandée | Biotope, 2023. Canal des Landes, Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon. Etat de la ripisylve, inventaire des zones humides. 79 pages | |
| Version/Indice | Version 2 | |
| Date | Juin 2023 | |
| N° de contrat | 2022625-1 | |
| Maître d'ouvrage | Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon (SIBA) 16, allée Corrigan – CS 40002 33311 ARCACHON CEDEX | |
| Interlocuteur | Tugdual DREAN Chargé de mission cours d'eau et milieux aquatiques | t.drean@siba-bassin-arcachon.fr Téléphone : 05 57 76 48 99 |
| Biotope, Rédacteurs | Louis MASSOU Stagiaire chargé d'études zones humides Aurore PAYET Cheffe de projets environnementaliste | E-mail : lmassou@biotope.fr |
| Biotope, Responsable du projet | Aurore PAYET Cheffe de projets environnementaliste | E-mail : apayet@biotope.fr Téléphone : 07 48 83 36 46 |

Sauf mention contraire explicite, toutes les photos du rapport ont été prises sur site par le personnel de Biotope dans le cadre des prospections de terrain.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Introduction | 5 |
| Aspects méthodologiques | 7 |
| 1. Localisation des aires d'étude | 8 |
| 2. Aspects méthodologiques | 9 |
| 1. Équipe de travail | 9 |
| 2. Dates des prospections de terrain | 9 |
| 3. Méthodes d'inventaires | 10 |
| Etat fonctionnel de la ripisylve | 18 |
| 1. Critères liés au peuplement et à la gestion des ripisylves : | 20 |
| 1. Ligneux autochtones caractéristiques des ripisylves | 20 |
| 2. Structure verticale de la végétation | 20 |
| 3. Bois mort sur pied | 20 |
| 4. Bois mort au sol | 20 |
| 5. Gros bois et très gros bois vivants | 21 |
| 6. Arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats : | 21 |
| 7. Conclusion sur les critères liés au peuplement et à la gestion des ripisylves | 22 |
| 2. Critères liés au contexte de la ripisylve | 22 |
| 1. Continuité temporelle de l'état boisé | 22 |
| 2. Milieux aquatiques complémentaires au cours d'eau | 26 |
| 3. Milieux minéraux et annexes | 26 |
| 4. Conclusion sur les critères liés au contexte de la ripisylve | 27 |
| 3. Critères liés aux perturbations et pressions de la ripisylve | 28 |
| 1. Présence d'arbres exotiques et d'espèces végétales envahissantes | 28 |
| 2. Pressions et perturbations du milieu | 28 |
| 3. Conclusion sur les critères liés aux perturbations de la ripisylve | 28 |
| 4. Critères liés à la connectivité de la ripisylve | 29 |
| 1. Connectivité longitudinale | 29 |
| 2. Connectivité transversale | 29 |
| 3. Connectivité paysagère | 30 |

| | |
|---|----|
| 4. Conclusion sur les critères liés à la connectivité de la ripisylve | 31 |
|---|----|

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Inventaires des zones humides | 34 |
|--------------------------------------|-----------|

| | |
|---|-----------|
| 1. Critères habitats naturels et flore | 35 |
| 1. Habitats naturels | 35 |
| 2. Conclusion sur le critère végétation | 52 |
| 2. Critère « sol » (sondages pédologiques) | 53 |
| 3. Bilan concernant les zones humides | 70 |

| | |
|----------------|-----------|
| Annexes | 71 |
|----------------|-----------|

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 1. Atlas cartographiques | 72 |
|---------------------------------|-----------|

| | |
|----------------------|-----------|
| Bibliographie | 73 |
|----------------------|-----------|

| | |
|--|-----------|
| 1. Bibliographie générale | 74 |
| 2. Bibliographie relative aux habitats naturels | 74 |
| 3. Bibliographie relative à la flore | 77 |
| 4. Bibliographie relative au diagnostic fonctionnel de la ripisylve | 78 |
| 5. Bibliographie relative aux zones humides | 78 |

1

Introduction

Introduction

Dans le cadre d'opération de restauration de la continuité écologique du Canal des Landes, le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon (SIBA) a missionné le bureau d'études BIOTOPE pour la réalisation d'un diagnostic de :

- L'état de la ripisylve aux abords du canal des Landes sur une bande 70 m ;
- Des zones humides présentes sur la base des critères « habitats/végétation » et « sols ».

Aussi la présente étude consiste en :

- 1) Une description de la méthodologie appliquée dans le diagnostic fonctionnel de la ripisylve du canal ;
- 2) Une description de la méthodologie à employer pour l'identification et la délimitation des zones humides, selon la réglementation en vigueur ;
- 3) Une synthèse typologique des habitats présents et leur cartographie ;
- 4) Une analyse des zones humides au regard des critères végétation (ou habitats) et sol,
- 5) Une cartographie des zones humides avérées.

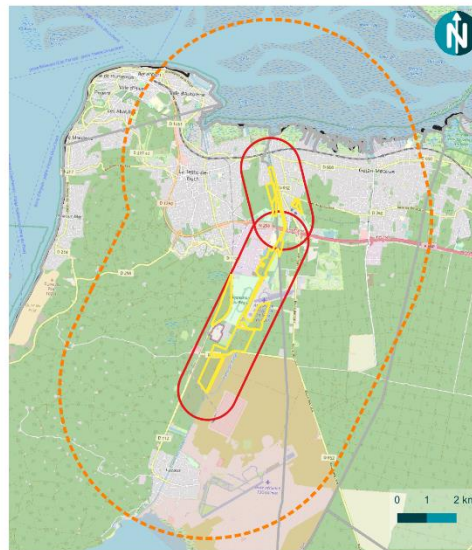
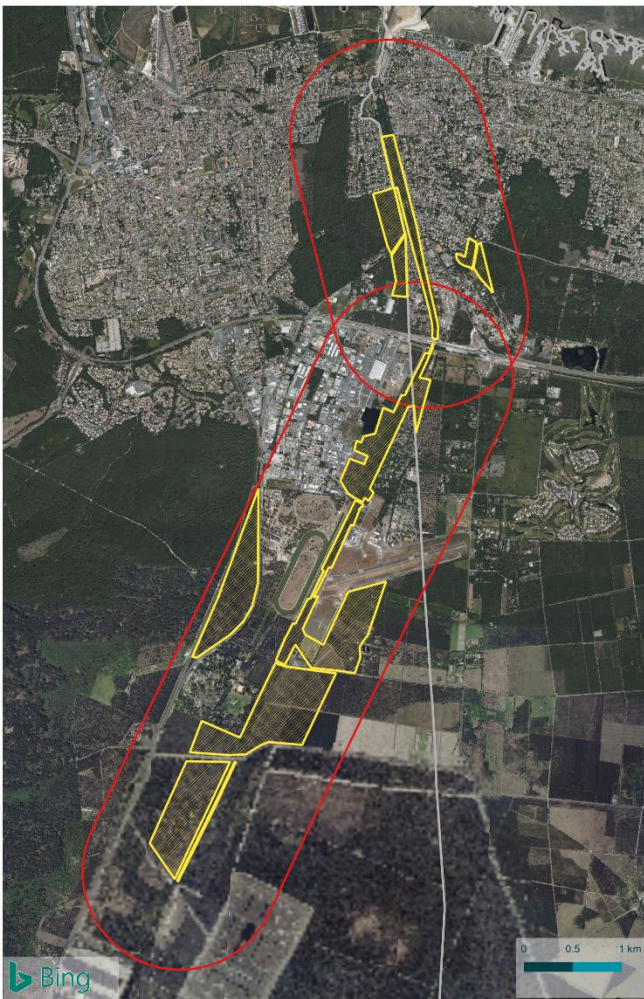
2

Aspects méthodologiques

Aspects méthodologiques

1. Localisation des aires d'étude

L'aire d'étude se situe de part et d'autre du Canal des Landes qui relie du sud au nord, l'étang de Cazaux-Sanguinet au bassin d'Arcachon. Ce canal est situé dans le département de la Gironde (33) en région Nouvelle-Aquitaine.



**BASSIN
D'ARCACHON**
SIBA

Localisation des aires d'étude

Prédiagnostic écologique du
Canal des Landes (33)

-  Emprise projet
-  Aire d'étude éloignée
-  Aire d'étude rapprochée
-  Limites communales
-  Limites départementales



biotope

Aspects méthodologiques

2. Aspects méthodologiques

1. Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude.

Tableau 1 : équipe projet

| Domaines d'intervention | Intervenants de BIOTOPE | Qualité et qualification |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|
| Expertise sur le terrain (habitats naturels et flore, état de la ripisylve) Rédaction et cartographie | Quentin GAUDET Jérémie VEYSSIERE | Experts botanistes |
| Expertise sur le terrain (sondages pédologiques) Rédaction et cartographie | Louis MASSOU | Stagiaire pédologue |
| Coordination projet Expertise sur le terrain (sondages pédologiques) | Aurore PAYET | Cheffe de projets - pédologue |

2. Dates des prospections de terrain

Les prospections de terrain ont eu lieu en février et mars, période suffisante à l'identification des habitats naturels mais insuffisante pour la détermination des espèces de flore. Les inventaires de terrain de la ripisylve ont eu lieu entre février et avril, période suffisante à la détermination de l'état fonctionnel de cette dernière (niveau d'eau dans le canal anormalement bas, facilitant les expertises). Les sondages pédologiques ont été effectués en avril, période favorable à l'appréciation de l'engorgement du sol en eau.

Tableau 2 : dates des prospections de terrain

| Dates des inventaires | Commentaires |
|---|---|
| Inventaires des habitats naturels et de la flore | |
| 10/02/2023 | Temps couvert, 10°C à 15°C, vent faible, bonne visibilité. |
| 13/02/2023 | Temps ensoleillé, 10°C à 15°C, vent faible, bonne visibilité. |
| 21/02/2023 | Temps ensoleillé, 10°C à 15°C, vent léger, bonne visibilité. |
| 16/03/2023 | Temps ensoleillé, 18°C à 25°C, vent faible, bonne visibilité. |

Aspects méthodologiques

| Dates des inventaires | Commentaires |
|---|---|
| Etat de la ripisylve | |
| 15/02/2023 | Temps ensoleillé, 10°C à 15°C, vent faible, bonne visibilité. |
| 17/02/2023 | Temps ensoleillé, 10°C à 15°C, vent faible, bonne visibilité. |
| 16/03/2023 | Temps ensoleillé, 18°C à 25°C, vent faible, bonne visibilité. |
| 01/04/2023 | Temps ensoleillé, 18°C à 25°C, vent faible, bonne visibilité. |
| 15/04/2023 | Temps ensoleillé, 18°C à 25°C, vent faible, bonne visibilité. |
| Inventaire des zones humides (sondages pédologiques) | |
| 12 et 13/04/2023 | Sondages pédologiques. Temps ensoleillé à averses faibles, bonne visibilité |

3. Méthodes d'inventaires

1.1.1.1 Habitats naturels

Remarque importante : un habitat naturel est une zone terrestre ou aquatique se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elle soit entièrement naturelle ou semi-naturelle. Tout en tenant compte de l'ensemble des facteurs environnementaux, la détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu (Bensettiti et al., 2001).

Malgré cela, les termes « habitat naturel », couramment utilisés dans les typologies et dans les guides méthodologiques sont retenus ici pour caractériser les végétations par souci de simplification.

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.

Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher à la typologie Corine Biotopes à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement phytosociologique.

La phytosociologie fournit pour toutes les communautés végétales définies une classification dont s'est inspirée la typologie Corine Biotopes. L'unité fondamentale de base en est l'association végétale correspondant au type d'habitat élémentaire ; les

Aspects méthodologiques

associations végétales définies se structurent dans un système de classification présentant plusieurs niveaux emboîtés (association < alliance < ordre < classe.

L'analyse de la flore a permis d'identifier les habitats au niveau de l'alliance phytosociologique selon le Prodrome des végétations de France, voire au niveau de l'association pour des habitats patrimoniaux et de l'annexe I de la Directive « Habitats » (d'après les références bibliographiques régionales des conservatoires botaniques ou selon les Cahiers d'habitats).

Sur cette base, il a alors été possible de les nommer selon la typologie française Corine Biotopes (Bissardon et al., 1997) et selon la typologie européenne du manuel EUR28 (Commission européenne, 2013) pour les habitats d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, qui instaure le réseau de Natura 2000.

Nomenclature

En ce qui concerne les habitats naturels, la nomenclature (code) utilisée est celle de la typologie EUNIS, référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat naturel décrit. Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats, faune, flore », possèdent également un code spécifique. Parmi ces habitats d'intérêt européen, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *).

1.1.1.2 Zones humides

Point sur la réglementation

L'arrêté du 24 juin 2008 du MEEDDAT, modifié le 1er octobre 2009, établit les critères de définition et de délimitation des zones humides au sens de la loi sur l'eau : un espace sera considéré comme une zone humide s'il présente des critères de sols ou de végétation définis précisément.

Schéma de décision théorique

La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement fournit une méthodologie sur la réalisation technique de la délimitation.

Aspects méthodologiques

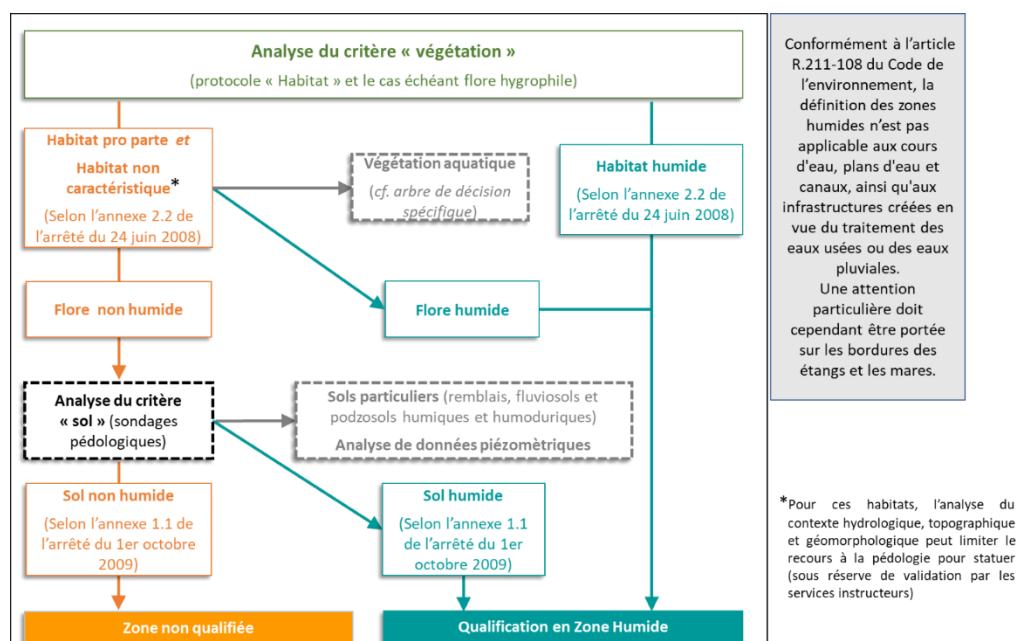


Figure 1 : Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).

Démarche méthodologique réglementaire selon l'arrêté 2008, modifié en 2009

Selon l'arrêté du 24 juin 2008, modifié en 2009, un espace peut être considéré comme zone humide au sens du Code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants : végétation ou sol caractéristiques des zones humides et niveau piézométrique témoignant d'un sol engorgé et saturé en eau dans les 50 premiers cm du sol.

Loi portant création de l'OFB du 26 juillet 2019 et article L. 211 1 du code de l'environnement

Le caractère alternatif des critères pédologique et floristique est rétabli, annulant ainsi l'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 et note technique rédigée par le ministre de la Transition écologique en date du 26 juin 2017 à destination des préfets et de l'Agence Française pour la biodiversité.

Méthodologie appliquée :

- Le critère « Végétation »

Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

- Soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.,
- Soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.

Aspects méthodologiques

Il a été priorisé la réalisation d'une cartographie de végétation qui permet de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces. Elle a permis de différencier les habitats dits « humides » (H) des habitats « potentiellement ou partiellement humides » pro parte (p) ou encore les habitats « non concernés » (NC). Les habitats « non concernés » correspondent à des habitats non annexés à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, et peuvent donc nécessiter des investigations pédologiques également.

- Le critère « Sols »

L'annexe 1 de l'arrêté du 01 octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 présente les méthodes de terrain pour la délimitation des zones humides selon des critères pédologiques ainsi que la liste des sols caractéristiques des zones humides. Ces sondages n'ont pas été systématiques. Ils ont privilégié les végétations « pro parte » de zones humides des niveaux topographiques les plus bas, du fond du vallon ou bien des marges du vallon situées quelques décimètres au-dessus (d'une manière générale entre 10 et 50 cm). De plus, les sondages sont réalisés de part et d'autre de la limite de la zone humide selon des transects plus ou moins perpendiculaires à cette frontière.

L'examen des sols a porté prioritairement sur les 50 premiers centimètres de sols qui permettent déjà de statuer quant à la nature humide ou pas d'un sol. Un sondage de référence de 120 cm de profondeur a été réalisé de manière à identifier le type de sol hydromorphe présent sur ce site.

Les sols caractéristiques de zones humides sont les suivants :

- Les histosols. Ils sont gorgés d'eau en permanence ce qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées. Ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié.
- Les réductisols. Ils sont gorgés d'eau de façon permanente mais à faible profondeur (horizon réductique débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol. Ces sols correspondent aux classes VI (c et d) du GEPPA.
- Les autres sols. Ils sont caractérisés par :
 - Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres du sol et se prolongeant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V (a, b, c et d) du GEPPA.
 - Des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres s'intensifiant plus en profondeur et des traits réductiques entre 80 et 120 centimètres. Ces sols correspondent à la classe IVd du GEPPA.

Dans le cas particulier des sols de zones humides (podzosols humiques, podzosols humo-duriques et fluviosols) pour conclure en la présence de sol humide, la réglementation prévoit la mise d'une « expertise des conditions hydrogéomorphologiques ». Cette dernière peut consister en la mise en place de piézomètres afin de suivre l'évolution du toit de la nappe et notamment « pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol ».

Aspects méthodologiques

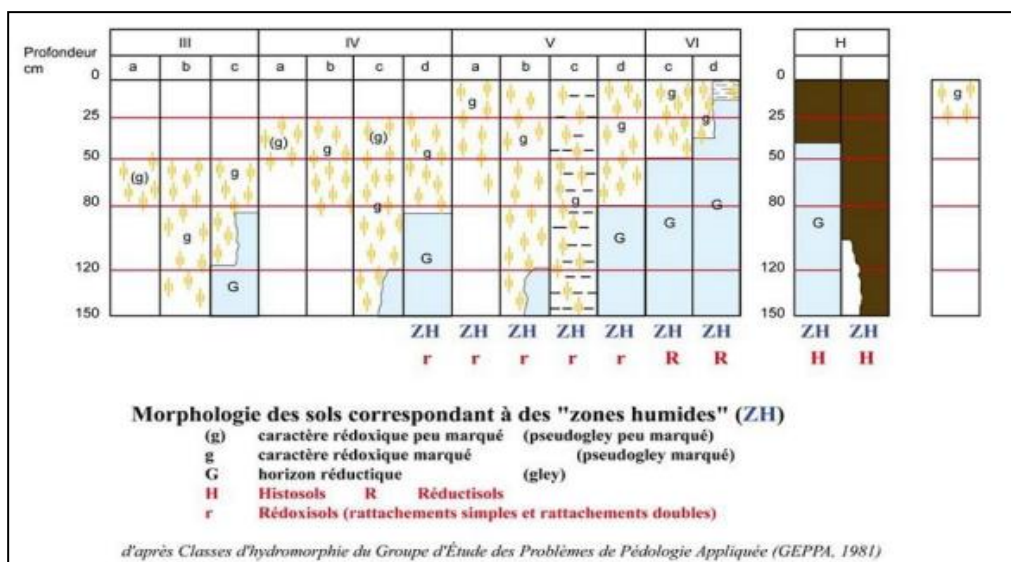
Protocole de relevés de terrain

À chaque sondage réalisé sur le terrain, une fiche est remplie avec les indications sur les conditions mésologiques, ainsi que le tableau suivant présentant les profondeurs et la nature de l'hydromorphie rencontrée.

Tableau 3 : exemple de rendu

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|-----------------------------------|--------|-------------------|--------|-----------|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| | | | - | - | - | - | - | - | | |
| Photographie du sondage | | | | | Photographie de son environnement | | | | | |
| Photo du sondage n°1 et de son environnement | | | | | | | | | | |

Ensuite, le type de sol est déterminé en fonction du schéma suivant, issu de l'Annexe IV de la circulaire de janvier 2010 : « Illustration des caractéristiques des sols de zones humides. »



Dans le cas de ces inventaires, la zone humide observée sur critère sol au sud de l'aire d'étude a été délimitée à l'aide du Lidar à 50cm, en suivant la microtopographie des berges pour dessiner les limites de la zone humide sur l'axe Est/Ouest, et des sondages pédologiques de proximité pour les limites de l'axe Nord/Sud.

Aspects méthodologiques

Cas particuliers de sols de zones humides : les podzosols humiques et humo-duriques

Le cas particulier des podzosols est présenté ci-après en raison de la probabilité de les rencontrer sur l'aire d'étude.

De manière classique, il existe 7 grandes typologies de podzosols. Ces derniers se reconnaissent à la présence d'un horizon dit « podzolique », noté BP constitué d'une accumulation de produits amorphes, de matière organique, d'aluminium et de fer. Cet horizon de teinte rougeâtre peut être cimenté (alios) ou friable/meuble. Souvent, il est observé en surface un premier horizon qualifié de « poivre et sel » du fait d'une texture et d'une couleur rappelant l'aspect de ces éléments.

Parmi les 7 types de podzosols existants, seuls les **podzosols humiques et humo-duriques** peuvent traduire la présence d'une zone humide si et seulement si, une expertise des conditions des conditions hydrogéomorphologiques permet d'apprécier une saturation prolongée en eau dans les 50 premiers centimètres du sol.

Les podzosols humiques et humo-duriques ont la particularité de présenter un horizon podzolique cimenté ou meuble surmonté d'un **horizon humifère sombre et épais**. L'excès d'eau prolongé dans ce type de sol, et donc la mobilité du fer, ne se traduit pas systématiquement par la présence de traits d'hydromorphie classiques (soit sous formes de traces ou traits rédoxiques et réductiques). A noter que le développement de traces réductiques n'est pas compatible avec une texture sableuse ; les argiles n'ayant pas d'affinités chimiques avec la silice amorphe.

Par ses caractéristiques, une attention particulière est portée sur l'observation du sol par identification de la couleur du sol, la texture, la structure des différents horizons. Ainsi, la nomenclature du sol est déterminée.

Biotope a eu notamment recours à une loupe afin de vérifier que les horizons blanchis identifiés correspondaient bien à de la silice amorphe c'est-à-dire du quartz non revêtu.

Si l'expertise pédologique conduit à la détermination de podzosol humique ou humo-durique, alors une expertise des conditions hydrogéomorphologiques est nécessaire pour attester du caractère humide de la zone.

1.1.1.3 Limites méthodologiques rencontrées

Habitats/flore

Les inventaires de terrains se sont déroulés sur les mois de février et de mars. En cette période le développement végétatif des plantes est très faible et une grande partie d'entre elles (notamment les annuelles et bisannuelles) sont même invisibles. Cela ne nous a pas permis d'apprécier de façon optimal la richesse en habitat et en espèces végétales de notre aire d'étude rapprochée.

Aspects méthodologiques

Zones humides

En raison de la présence de podzosols et notamment d'un horizon cimenté (induré) correspondant à l'aliol, la profondeur d'investigation des sondages pédologiques n'a pas atteint de manière systématique les 120 cm. Néanmoins, les profils observés (notamment la tranche [0-50]cm ont mis en évidence l'absence de traces d'hydromorphies dans les horizons blanchis (dits albiques).

Le document guide « Reconnaître les sols de zones humides, Difficulté d'application des textes réglementaires » de D.Baize et Ch. Ducommun (issu de l'ouvrage Etude et Gestion des Sols, Volume 21, 2014), précise dans le cas des matériaux géologiques sableux quartzueux (et des cas particuliers de sols de zones humides énoncés par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié) « *On n'observe pas de bariolage blanc/rouille, ni de nodules noirs ferro-manganiques ! Une observation du sol en période sèche ne permet pas de reconnaître l'existence d'engorgements ! Ceux-ci ne sont décelables que par une bonne connaissance du régime hydrique, en venant observer fréquemment le sol au printemps ou à la fin de l'hiver. Dans ce genre de situation, il conviendra de rapprocher les observations faites sur le sol de la présence d'eau libre à proximité du site étudié : plans d'eau, cours d'eau, fossés.* »

Les tronçons d'étude sont en lien avec la nappe alluviale qui ne semble pas influencé les zones humides identifiées du fait d'un réseau drainant conséquent contribuant à l'abattement de nappe. Au regard des données piézométriques, la nappe semble par ailleurs très réactive sur ce secteur.

Biotope a procédé à l'identification à vue des traces d'hydromorphies rédoxiques et réductiques (loupe) du fait de conditions de prospections non optimales au test de à l'orthophénanthroline « *Ce test peut donc être employé pour diagnostiquer un horizon réductique mais il faut rester attentif au fait qu'un horizon rédoxique peut également réagir en période d'engorgement* ». Cette dernière est réactive aux précipitations or les jours des investigations pédologiques ont été marquées par des averses d'intensité variable mais suffisante pour que le test soit influencé par ce facteur (conditions de test non optimales). Par ailleurs, le référentiel pédologique de 2008 alerte aussi « *en cas d'excès d'eaux météoriques [...] et en conditions de mauvais drainage, on peut observer des solums présentant un horizon de surface blanchi et des mouvements du fer liés à des processus d'oxydo-réduction et non à la complexation* » (mise en évidence de processus de migration de fer et non de mobilisation sous forme de traces).

Pour pallier ce biais, Biotope s'est appliqué à déterminer la nomenclature des sols ; néanmoins ces derniers n'ont pas pu tous être rattachés aux classes GEPPA puisqu'ils constituent, pour certains, des cas particuliers (podzosols dont des podzosols humoduriques) énoncés par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. De ce fait, une expertise des conditions hydrogéomorphologiques doit être réalisée afin de statuer sur le caractère humide de ces sols.

Par ailleurs, en raison de la surface prospectée et des délais disponibles pour l'étude, un sondage n'a pas été réalisé dans chaque habitat, comme il est préconisé dans le

Aspects méthodologiques

cadre d'une délimitation de zones humide. Ainsi, les sondages ont été réalisés en limite d'habitat, de manière à être représentatif de plusieurs habitats (le secteur étant topographiquement homogène à ces quelques endroits, les habitats témoignent d'une végétation à tendance sèche).

Suite à ces limites, il conviendrait de :

- recourir éventuellement au test à l'orthophénanthroline pour préciser la délimitation zones humides sur le critère sol. A noter qu'une compréhension du fonctionnement hydrologique de la nappe est nécessaire car cette dernière apparait comme très réactive au regard des données de Ginger.

- coupler les données piézométriques (en vérifiant que les forages sont crépinés à hauteur des profondeurs de sondages, s'assurer que les sondages et les piézomètres sont influencés par la même nappe), morphologiques (compréhension du fonctionnement hydraulique et notamment lien entre le cours d'eau et les ouvrages), et identification des sols.

3

Etat fonctionnel de la ripisylve

Etat fonctionnel de la ripisylve

Nous avons cherché à évaluer l'état de santé de la ripisylve sur les deux rives et sur une largeur minimale de 70 mètres par rives. Une des façons d'évaluer de façon objective et reproductible de cet état de santé est de se référer à des indicateurs calculés à partir de paramètres mesurables. Dans le cas présent, nous nous sommes intéressés à deux grands types d'indicateur :

- Les indicateurs de biodiversité. Ils cherchent à rendre compte de la capacité d'accueil de la ripisylve vis-à-vis des espèces de taxons variés (plantes, champignons, oiseaux, mammifères, reptiles, insectes, etc.). Ils sont calculés à partir d'observations de terrain.
- Les indicateurs de connectivité. Ils évaluent la fonctionnalité de la ripisylve au travers de paramètres mesurables sur le terrain mais aussi grâce à l'analyse de photographies aériennes. Ces paramètres fonctionnels évaluent notamment la connexion entre l'amont et l'aval du cours d'eau (connectivité longitudinale), la connexion latérale du cours d'eau avec ses berges et les zones tampons attenantes (connectivité transversale), ou encore, à une échelle paysagère plus large, la connexion avec les composantes de la trame verte et bleue (connectivité paysagère).

L'indice de biodiversité et de connectivité des ripisylves (IBC ripisylve) propose une méthodologie reproductible pour l'évaluation de la biodiversité et de la fonctionnalité des ripisylves en ayant justement recours à ces indicateurs. Il a été préféré à l'indice de biodiversité potentielle (IBP) car celui-ci est peu adapté aux linéaires de boisements caractéristique des ripisylves.

La méthode de l'IBC ripisylve s'applique à des linéaires de 500 mètres de long uniquement sur la berge d'une seule rive. Nous avons donc procédé à un découpage en 9 linéaires de 500 mètres pour chacune des deux rives. Au total, ce sont donc 18 relevés qui ont été effectués le long des 4911 mètres linéaires de notre aire d'étude rapprochée.

Les relevés de l'IBC ripisylve se déclinent en 4 grands ensembles :

- Les facteurs liés au peuplement et à la gestion ;
- Les facteurs liés au contexte ;
- Les facteurs liés aux perturbations du milieu ;
- Les facteurs de connectivité.

Etat fonctionnel de la ripisylve

1. Critères liés au peuplement et à la gestion des ripisylves :

1. Ligneux autochtones caractéristiques des ripisylves

Ce facteur évalue la dynamique temporelle végétale des ripisylves (liée à l'érosion, la sédimentation) et les successions spatiales végétales selon la topographie et la tolérance aux crues (essences de pied de berge, de talus de berge, de haut de berge).

Les groupements de ligneux autochtones à bois dur et à bois tendre, bien qu'ils soient peu diversifiés, sont bien représentés sur les berges. Ils sont principalement composés du Saule roux et de l'Aulne glutineux. Les peupliers et les frênes sont absents ou très sporadique. **Bon état.**

2. Structure verticale de la végétation

L'objectif est de déterminer l'hétérogénéité verticale (strates de végétation) et la structure horizontale (diversité des milieux végétaux) du tronçon. Il s'agit ici de compter le nombre de strates présentes sur la berge.

Les strates arborescentes et arbustives sont bien présentes sur l'ensemble des relevés (mis à part les relevés 6D et 6G qui traversent une coupe forestière). La strate héliophytique est également bien représentée. Elle est régulièrement composée de Roseau commun et d'Osmonde royale. Par endroit, surtout lorsque la pente de la berge est très douce, la strate héliophytique accueille d'autres espèces telles que la Marisque, le Piment royal, l'Iris des marais ou encore la Lysimaque vulgaire. La strate herbacée fait quant à elle souvent défaut. **Bon état.**

3. Bois mort sur pied

C'est un indicateur de la présence d'espèces saproxyliques (insectes saproxylophages notamment). Le facteur vise à compter le nombre de bois mort sur pied, quelle que soit l'essence (autochtone ou non), que ce soient des arbres morts entiers, des chandelles ou des souches d'une hauteur d'au moins 1 m. Nous avons distingué les bois morts de moyenne dimension (circonférence comprise entre 55 et 120 cm) des bois morts de grosse dimension (circonférence supérieure ou égale à 120 cm).

Le nombre de bois morts sur pied peut être important sur certains relevés mais il est toujours constitué uniquement de bois morts de moyenne dimension. Ce sont principalement des Chênes pédonculés situés au niveau de la rupture de pente de la berge. Les scores attribués à ce critère dans la notation finale de l'IBC sont de ce fait très faibles (0 ou 1 point sur 5).

4. Bois mort au sol

Ce facteur est également un indicateur de la présence d'espèces saproxyliques. Le nombre de bois mort au sol est comptabilisé quelle que soit l'essence (autochtone ou

Etat fonctionnel de la ripisylve

non) si leur longueur atteint au moins 1 mètre. Les embâcles et les arbres morts déracinés sont pris en compte s'ils sont en contact avec la berge.

Le nombre de bois mort au sol peut être assez important, surtout sur les relevés 5 et 8 où les embâcles sont très nombreux, mais, comme pour les bois morts sur pied, ceux-ci sont de moyenne dimension. Les scores attribués à ce critère dans la notation finale de l'IBC sont de ce fait très faibles (0 ou 1 point sur 5).

5. Gros bois et très gros bois vivants

Les gros bois vivants présentent des caractéristiques favorables à l'accueil d'un grand nombre d'espèces (oiseaux, mammifères arboricoles, insectes, etc.) du fait d'attributs liés à leur grande dimension et leur âge avancé. Ils constituent un compartiment essentiel et souvent déficitaire de la biodiversité forestière. Le nombre de gros bois et très gros bois vivant est comptabilisé quelle que soit l'essence (autochtone ou non), la mesure de leur circonférence s'effectue à 1,3 mètre de hauteur. Les gros bois sont ceux dont la circonférence est comprise entre 150 et 219 cm. Les très gros bois sont ceux dont la circonférence est supérieure ou égale à 210 cm.

Le nombre de gros bois sur la berge au sens strict est presque nul. Les gros bois que nous avons relevés sont tous présents sur la rupture de pente de la berge. Ils correspondent majoritairement à des bois de Pin maritime (85 %) et de Chêne pédonculé (15 %). Les très gros bois sont très majoritairement des bois de Pin maritime (91,6 %), les très gros bois de Chêne pédonculés étant rares et très dispersés. Les scores attribués à ce critère dans la notation finale de l'IBC peuvent être très élevés, notamment dans les zones où les berges sont en contact avec des boisements de pin. Ces scores sont cependant à relativiser du fait de la très haute proportion de Pin maritime. En effet cette essence non indigène abrite moins de dendromicrohabitats que les chênes. En dehors de ces zones de contact, l'absence de très gros bois fait chuter la note de l'IBC ripisylve.

6. Arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats :

Ce facteur présente des caractéristiques favorables à l'accueil d'un grand nombre d'espèces (pics, chiroptères, oiseaux cavicoles, petits mammifères, insectes, etc.) du fait de la structure des arbres. Voici les types de dendromicrohabitats retenus pour compter le nombre d'arbres quelle que soit l'essence (autochtone ou non) :

- Cavités creusées par les pics ($\varnothing \geq 4$ cm)
- Cavité des contreforts racinaires ($\varnothing \geq 10$ cm)
- Plage de bois sans écorce (aubier apparent)
- Orifice et galerie d'insecte ($\varnothing > 2$ cm)
- Cavité évolutive à terreau ($\varnothing \geq 10$ cm)
- Cavité remplie d'eau (dendrotelme ; $\varnothing \geq 15$ cm)
- Champignon polypore (pérenne ou annuel ; $\varnothing \geq 10$ cm)

Etat fonctionnel de la ripisylve

- Coulée de sève fraîche et de résine (≥ 20 cm)
- Charpentière ou cime récemment brisée ($\emptyset \geq 20$ cm et longueur ≥ 50 cm)
- Bois mort dans le houppier (> 20 % vol. branches vivantes + mortes ou 1 branche morte $\emptyset \geq 20$ cm et longueur ≥ 50 cm)
- Plante et lichen épiphytes ou parasites (bryophytes, lichens, lierre, gui > 20 % du tronc)

Certains dendromicrohabitats sont omniprésents sur l'aire d'étude. Il s'agit des orifices et galeries d'insectes, des plages de bois sans écorce, des bois morts dans le houppier, des sporophores de champignons et des plantes et lichens épiphytes. Les coulées de résine observées se trouvaient préférentiellement sur les pins maritimes. Les abris racinaires sont bien présents dans les zones où les berges sont très abruptes. En effet, dans ces zones fortement érodées, les racines des arbres environnant sont apparentes et forment des entrelacs en contact avec l'eau. Tous les autres types de dendromicrohabitats n'ont pas été observés ou alors de manière très sporadique.

Notons cependant que ce sont également ceux qui nécessite le plus d'effort de prospection. Il est fort probable que leur nombre ait été sous-estimé. Le score attribué à ce paramètre dans la notation finale de l'IBC est à son maximum pour l'ensemble des relevés. Exception faite aux relevés 6D et 6G qui sont, pour la majeure partie de leur surface, dénués d'espèces ligneuses.

7. Conclusion sur les critères liés au peuplement et à la gestion des ripisylves

L'analyse de nos relevés révèle un potentiel d'accueil de la ripisylve vis-à-vis des espèces vivantes plutôt moyen. La ripisylve est bien étagée et comporte souvent un fort recouvrement en ligneux. Il s'en suit que les critères liés à la composition et à la structure de la végétation sont bons à très bons. Cependant, bien que les ligneux soient bien présents, ils se développent en fourrés denses avec très peu de sujets âgés et un renouvellement très faible. Les critères liés à la présence d'arbres de grosse dimension cumulent un score très faible. Finalement, la ripisylve obtient une moyenne de score de 16/35 pour ces critères.

2. Critères liés au contexte de la ripisylve

1. Continuité temporelle de l'état boisé

Cette continuité fait référence aux forêts anciennes, à savoir un ensemble boisé qui n'a pas connu de défrichement depuis au moins 150 ans. Les boisements qui n'ont jamais été entièrement défrichés possèdent a priori une biodiversité différente de celle observée dans les boisements ayant connus des défrichements au cours des dernières décennies ou des derniers siècles.

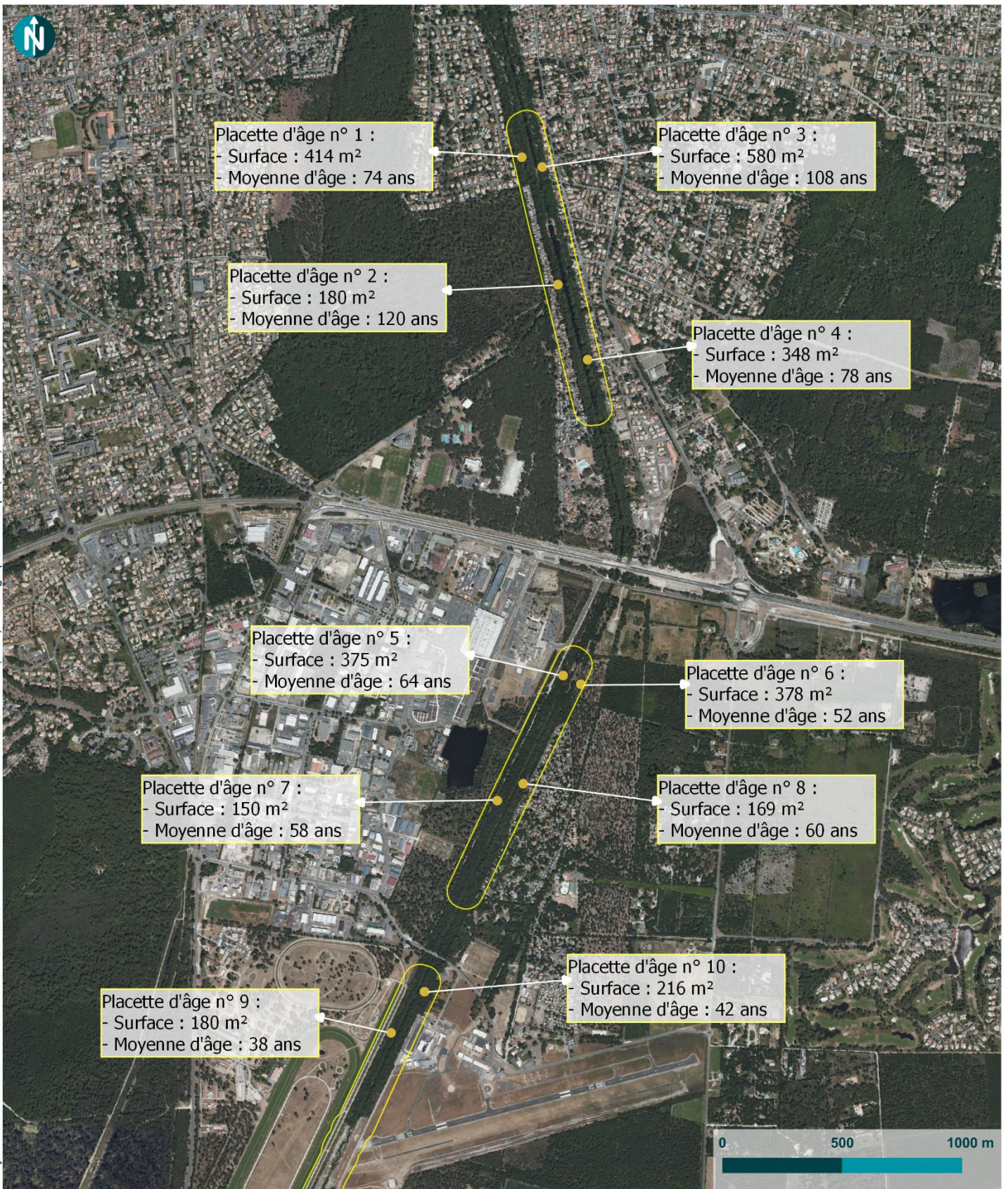
Etat fonctionnel de la ripisylve

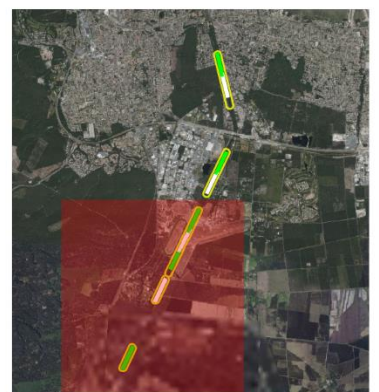
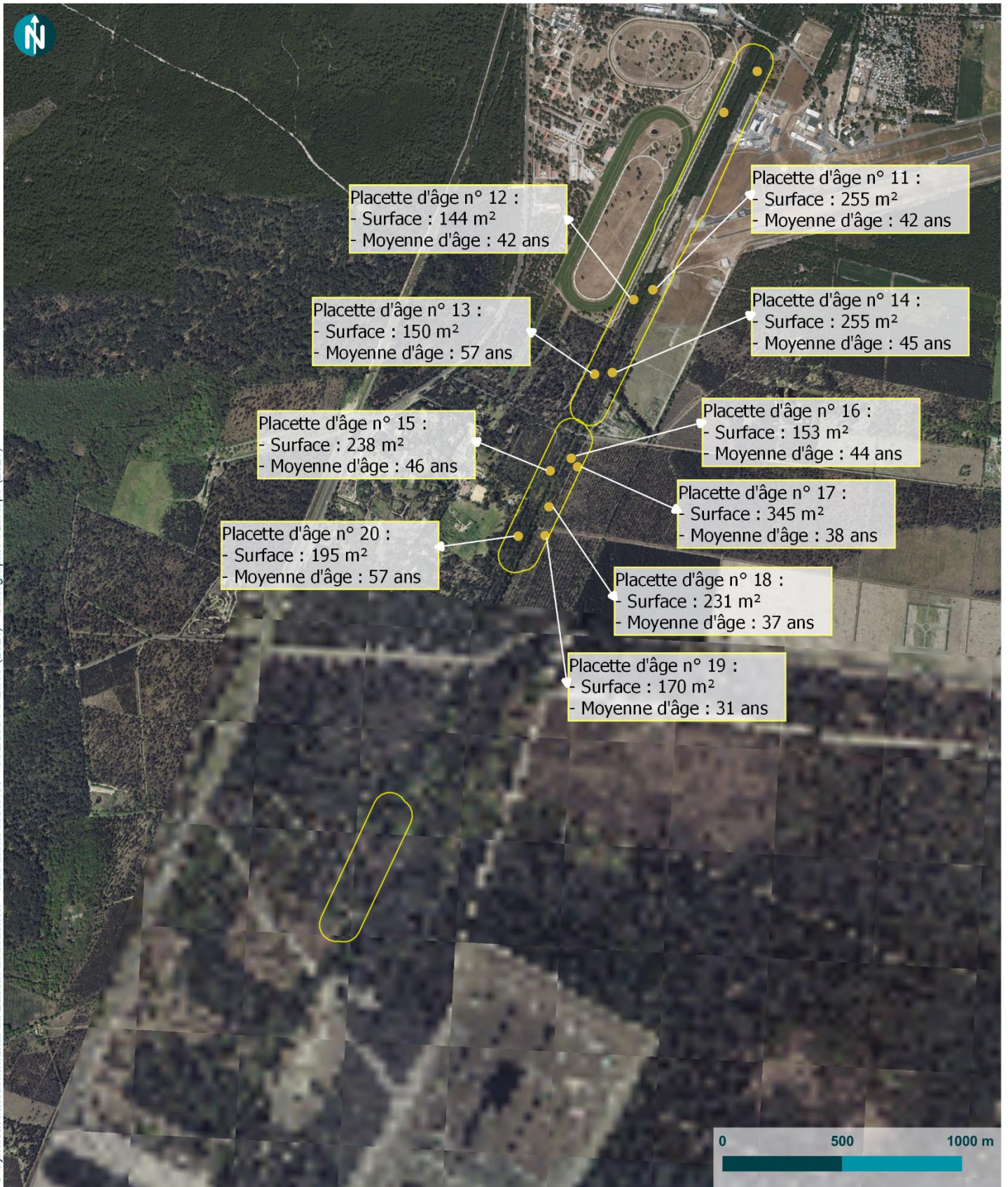
Pour l'évaluation de cette continuité temporelle nous avons notamment consulté les cartes de l'état-major (1820-1866 sur geoportail.gouv.fr). Sur ces cartes, seuls les relevés 1 et 2, correspondant au Parc de la Chêneraie, relèvent d'une forêt ancienne (Bois des Bordes). Ces boisements étant cependant très artificiels et anthropisés nous leur accordons la note de 2/5 pour ce critère. Dans les autres relevés, les boisements n'apparaissent pas sur les cartes de l'état-major et correspondent donc à des boisements plus récents. Nous leur attribuons la note de 0/5 pour ce critère.

Une analyse de terrain complémentaire a été menée pour identifier de façon plus fine l'âge des boisements en contact avec la ripisylve. Au sein d'une placette nous avons mesuré la circonférence à 1,3 mètre de hauteur de tous les arbres. Nous avons ensuite réparti ces données en différentes classes de circonférence en fonction de l'essence d'arbre. Au total ce sont 20 placettes, distribuées à raison de 1 placette par relevé, qui ont ainsi été inventoriées. Nous n'avons pas opté pour une surface fixe des placettes car celle-ci devait être ajustée aux conditions du terrain. Les placettes d'âge, pour constituer un bon indicateur de l'âge du boisement, ont été positionnées sur des zones plus ou moins homogènes. Les mosaïques de boisement et autres écotones ont ainsi été évitées. Par conséquent les surfaces de chaque placette ont pu grandement varier allant de 150 m² à 580 m².

Au bureau, les surfaces terrières de chaque essence ont été calculées, puis additionnées pour enfin être rapportées à l'hectare. Une estimation de l'âge de chaque individu a pu être calculée en multipliant le diamètre des troncs par un facteur dépendant du type d'essence. A partir de l'âge de chaque individu nous avons pu établir la moyenne d'âge des arbres présents au sein de chacune des 20 placettes. L'analyse des résultats obtenus révèle que les boisements de notre aire d'étude, en contact avec la ripisylve, ont une moyenne d'âge de 57 ans. Nous notons également une large amplitude avec des moyennes d'âge allant de 31 ans à 120 ans. La zone de forêt ancienne, pressentie par la consultation des cartes de l'état-major, et correspondant aux relevés 1 et 2, comptabilise les moyennes d'âge les plus élevées avec une moyenne totale de 95 ans. La moyenne d'âge des placettes correspondant aux autres relevés est deux fois moins importante (47 ans).

Finalement, ces analyses viennent confirmer les données cartographiques consultées. En effet, bien que la moyenne des boisements des relevés 1 et 2 soit inférieur à 150, elle reste très élevée au vu du contexte paysagé dans lequel nous nous trouvons (zone fortement gérée avec une densité faible en arbre).





Etat fonctionnel de la ripisylve

2. Milieux aquatiques complémentaires au cours d'eau

Ce critère valorise la présence de milieux aquatiques sous différentes formes, car ils constituent des habitats pour des cortèges diversifiés (amphibiens, odonates, oiseaux d'eau, poissons, etc.). Les milieux aquatiques retenus peuvent être d'origine naturelle ou artificielle avec une présence d'eau permanente ou temporaire. Ils doivent être localisés directement sur la berge et dans une limite de 10 mètres au-delà de la zone de relevé (côté rive évaluée). Nous avons recherché la présence de milieux aquatiques parmi la liste suivante :

- Source ou suintement
- Ruisselet, fossé humide non entretenu ou petit canal (largeur < 1 m)
- Confluence avec un autre cours d'eau
- Bras mort
- Lac ou plan d'eau profond
- Etang, lagune ou plan d'eau peu profond
- Mare ou autre petit point d'eau
- Tourbière
- Zone marécageuse

Seules les zones marécageuses et les ruisselets ont pu être observés au sein de notre aire d'étude rapproché. Les zones marécageuses sont fréquentes au sein des fourrés hygrophiles acidiphiles et, plus particulièrement, dans les zones d'atterrissement. Un réseau de fossés de drainage est bien présent dans notre aire d'étude mais ces derniers, se trouvant à plus de 10 mètres de notre zone de relevé, n'ont pas été intégrés. Finalement, seul le Canal des Forges, prenant sa source dans le Canal des Landes au sein du relevé 7D a été comptabilisé dans cette catégorie. Par ailleurs, nous notons la présence de petits plans d'eau au sein du lit mineur du Canal des Landes et temporairement déconnectés de celui-ci. Bien qu'ils soient temporaires ils ont été intégrés à la catégorie des bras mort car ils offrent des conditions de vie similaires.

Du fait de la faible diversité de milieux aquatiques complémentaires au cours d'eau, le score attribué à ce paramètre dans la notation finale de l'IBC est plutôt moyen à faible.

3. Milieux minéraux et annexes

Ce facteur s'intéresse à des milieux accueillant des espèces que l'on ne retrouve pas forcément ailleurs (végétaux chasmophytiques dans les microfissures des roches, mousses, lichens, insectes, reptiles, oiseaux des falaises, des berges érodées, etc.). Différents types d'habitats seront pris en compte à la condition qu'ils soient présents sur la berge et dans une limite de 10m au-delà de la zone de relevé (côté rive évaluée). Un type est comptabilisé si sa surface cumulée est supérieure à 20m². Nous avons recherché la présence de milieux minéraux parmi la liste suivante :

- Falaise (de hauteur supérieure à celle du peuplement)
- Grotte ou gouffre

Etat fonctionnel de la ripisylve

- Amoncellement de blocs stables (tas de pierre, ruine, murette > 20 m)
- Affleurement de banc de galets (hors lit mineur)
- Eboulis instable
- Chaos de blocs > 2 m
- Rocher de hauteur inférieure à celle du peuplement (gros blocs > 20 cm, paroi ou corniche rocheuse, affleurement autre que dalle ou lapiaz)
- Berges érodées offrant des capacités d'accueil pour la biodiversité
- Dépôts de sédiments

Seuls les amoncellements de blocs stables, les dépôts de sédiments et les berges érodées ont pu être observés au sein de notre aire d'étude rapprochée. Les amoncellements de blocs stables sont ici tous d'origine anthropique. Nous les retrouvons à proximité des ouvrages et servent à la consolidation des berges. Entre ces blocs, l'ensemble des microcavités inter-communicantes constitue un milieu de vie à part entière. Les dépôts de sédiment sont très fréquents et prennent la forme de petits îlots végétalisés se développant dans le lit du Canal des Landes. Les berges verticales sont souvent à nues (elles sont parfois colonisées par des communautés d'hépatiques à thalle). Nous y observons de nombreux abris, terriers et gîtes.

Bien que ces 3 types de milieux soient bien représentés au sein de notre aire d'étude rapprochée, ils constituent une faible diversité au regard du potentiel de milieux minéraux susceptible d'être rencontrés. Le score attribué à ce paramètre dans la notation finale de l'IBC est par conséquent plutôt faible.

4. Conclusion sur les critères liés au contexte de la ripisylve

Des milieux minéraux et aquatiques complémentaires au cours d'eau sont bien présents sur l'ensemble de notre aire d'étude rapprochée mais ils sont peu diversifiés. L'analyse de l'âge des boisements en contact avec la ripisylve montre que seuls la zone du Parc de la Chêneraie (relevés 1 et 2) correspond à une forêt ancienne. Le reste des boisements, d'une moyenne d'âge de 47 ans étant nettement plus récents. Finalement, la ripisylve obtient une moyenne de score de 4/15 pour ces critères.

Etat fonctionnel de la ripisylve

3. Critères liés aux perturbations et pressions de la ripisylve

1. Présence d'arbres exotiques et d'espèces végétales envahissantes

Ce facteur indique le pourcentage de recouvrement des espèces floristiques envahissantes présente sur la berge.

Seul le tronçon correspondant au Parc de la Chêneraie (relevés 1 et 2) à un taux de recouvrement en espèces exotiques envahissantes élevé. Il s'agit de pieds de Robinier faux-acacia et de Laurier cerise. Le Robinier faux-acacia fixe l'azote atmosphérique dans ses racines et conduit ainsi à une eutrophisation du milieu. Cela favorise grandement les communautés végétales riches en espèces nitrophiles (ronce, gaillet, orties) au détriment de communautés plus riches en espèces. Le Laurier cerise, avec son feuillage dense et persistant, réduit la quantité de lumière atteignant la strate inférieure et constitue donc une menace pour les communautés herbacées associées. Les pieds de Laurier cerise que nous avons observés étaient pour beaucoup d'entre eux de jeunes individus. Leur taux de recouvrement était de ce fait assez faible mais il pourrait grandement augmenter si aucune gestion n'est appliquée. Sur le reste de notre aire d'étude rapprochée, très peu voire aucune espèce exotique envahissante n'a été identifiée.

2. Pressions et perturbations du milieu

Ce facteur relève des éléments contraignant et limitant pour un bon état fonctionnel du milieu. Les types de pressions sont les suivants :

- Artificialisation récente ou ancienne des berges (palplanches, enrochements) ;
- Artificialisation de l'agro-sylvo-système (coupe rase, monoculture) ;
- Fréquentation humaine et espèces associées (chiens, chevaux, bovins, etc.) ;
- Décharge sauvage > 1m² (d'un seul tenant), y compris dépôts de déchets verts.

Les perturbations du milieu sont plutôt fréquentes au sein de notre aire d'étude rapprochée. Au total, 7 batardeaux en palplanches sont présents sur notre aire d'étude dont 3 qui intersectent directement une zone de relevé (relevés 6, 8 et 9). Trois zones de coupe rase, au sein des relevés 3, 6 et 9, sont présentes. La zone du Parc de la Chêneraie (relevés 1 et 2) subit une sur fréquentation humaine et animale (lieu de promenade). Les autres zones sont beaucoup moins fréquentées mais l'on y observe tout de même de nombreuses décharges sauvages, en particulier aux abords des axes routiers.

3. Conclusion sur les critères liés aux perturbations de la ripisylve

Du fait de la forte artificialisation des berges et de la sur fréquentation humaine des abords, la zone du Parc de la Chêneraie apparaît très perturbée. Le reste de notre aire d'étude rapprochée, bien que comportant des coupes rases, des palplanches, des enrochements et des décharges sauvages, apparaît peu à moyennement

Etat fonctionnel de la ripisylve

perturbée. En effet ces perturbations restent ponctuelles et relativement peu fréquentes au regard de l'aire totale de notre zone d'étude. Finalement, la ripisylve obtient une moyenne de score de 5/10 pour ces critères.

4. Critères liés à la connectivité de la ripisylve

1. Connectivité longitudinale

Ce facteur mesure la continuité de la ripisylve entre l'amont et l'aval, elle est essentielle au maintien de la biodiversité et aux fonctions de corridor biologique indispensable à de nombreuses espèces (mammifères, oiseaux, etc.). Nous mesurons ici le pourcentage de la berge avec plus de 5 mètres de large de couvert arboré ou arbustif ainsi que la quantité d'infrastructures de transport transversales au cours d'eau (en mètres de large cumulés).

Notre aire d'étude est formée de 5 tronçons séparés les uns des autres par au moins 1 grande route. Bien que nos zones de relevés soient assez éloignées de ces routes il nous a semblé intéressant de les prendre en compte. En effet ces routes constituent autant des ruptures venant briser la continuité écologique de la ripisylve. En dehors de ces routes, la continuité du couvert arboré est très bonne. Le score attribué à ces paramètres dans la notation finale de l'IBC est très élevé.

2. Connectivité transversale

Ce facteur vise à estimer la connexion latérale du cours d'eau avec ses berges et/ou les zones tampons attenantes. Cela correspond à la zone où les processus et fonctions hydrologiques et écologiques ont lieu. Nous avons évalué ici la connexion du cours d'eau au lit majeur, le pourcentage de sol nu sans végétation ainsi que la pente moyenne de la berge.

Pour déterminer le degré de connexion du cours d'eau au lit mineur nous avons eu recours à des observations de terrains et cartographiques (outil de profil altimétrique, geoportail.gouv.fr). Le Canal des Landes s'avère être complètement déconnecté de son lit majeur sur l'ensemble du tronçon étudié. Il n'y a donc aucune connexion entre le canal et les terres. Les zones de berge à nue sans végétation sont fréquentes mais de façon très localisée et elles ne représentent finalement qu'une faible part de la surface totale de notre aire d'étude. La pente de la berge peut varier grandement au sein d'un même relevé. Elle est plutôt douce dans le cas des relevés 2 et 3, où l'on observe la plus grande surface de zone marécageuse, et plus abrupte au sein des autres relevés. Le score attribué à ces paramètres dans la notation finale de l'IBC est plutôt faible.

● Etat fonctionnel de la ripisylve

3. Connectivité paysagère

Ce facteur prend en compte la trame verte et bleue à laquelle la ripisylve est liée. On estime ici la connexion de la ripisylve avec les autres corridors biologiques. Nous avons évalué ici la distance de la ripisylve à un massif boisé dense de plus de 5 hectares ou à un autre milieu aquatique ou à un réseau de haies de plus de 500 mètres linéaires contigu. Nous avons également estimé le nombre de bâtiments et d'infrastructures de transport dans un périmètre de 100 mètres autour de la zone de relevé.

La ripisylve correspond ici à une étroite bande insérée dans un maillage urbain assez dense. Les corridors biologiques les plus proches, essentiellement formés de pinèdes et de fourrés acidiphiles, sont situés à une distance de plus de 100 mètres de la ripisylve. En ce qui concerne la proximité de la zone de relevé avec des bâtiments, les relevés 1, 2, 3 et 4, en contacts avec des lotissements, obtiennent un score de 0 point.

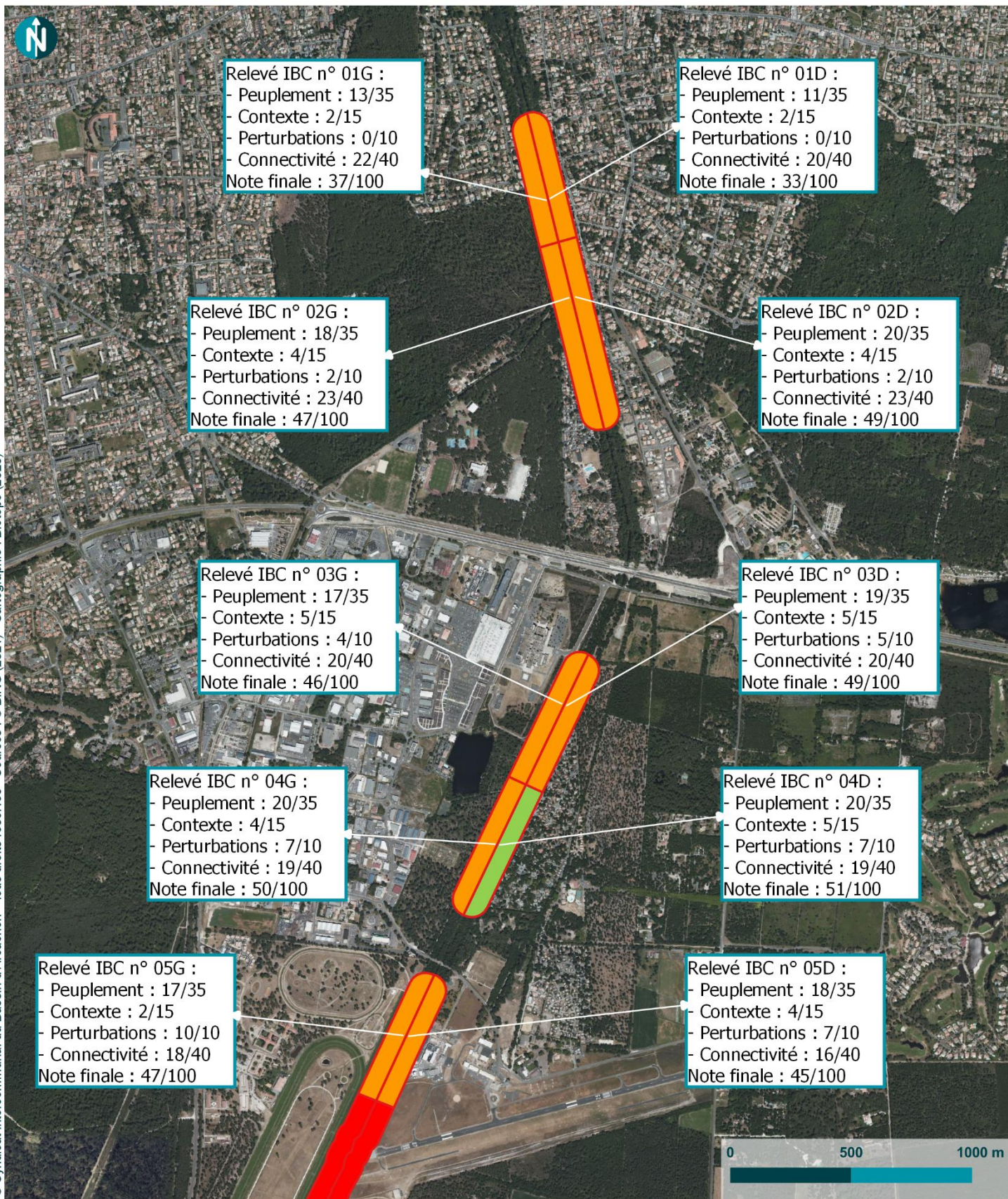
 Etat fonctionnel de la ripisylve

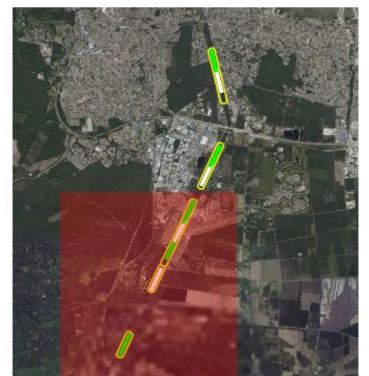
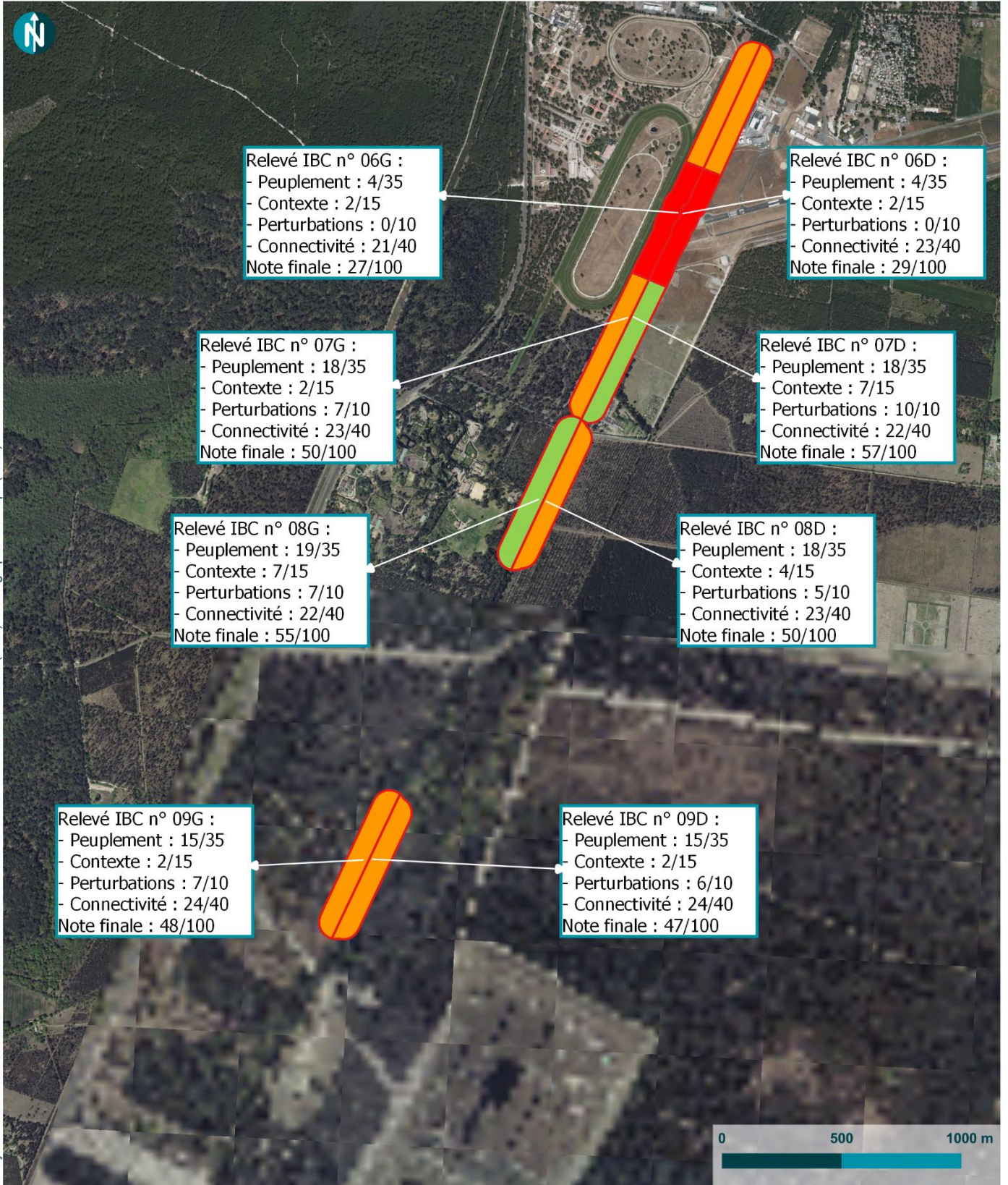
4. Conclusion sur les critères liés à la connectivité de la ripisylve

Sur l'ensemble de notre aire d'étude rapprochée, la ripisylve du Canal des Landes ne présente que de faibles discontinuités, notamment au niveau des axes routiers. La connectivité longitudinale est donc très bonne. En revanche, les connectivités transversale et paysagère sont plutôt mauvaises. En effet, le Canal des Landes est étroitement inséré dans une zone urbanisée dans laquelle les corridors écologiques sont peu nombreux. Finalement, la ripisylve obtient une moyenne de score de 21/40 pour ces critères.

Tableau 4 : notation de l'IBC Ripisylve par grands critères en fonction des relevés

| ID relevé | Peuplement et Gestion (/35) | Contexte (/15) | Perturbations du milieu (/10) | Connectivité (/40) | Note finale IBC Ripisylve (/100) |
|-----------|-----------------------------|----------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| 01D | 11 | 2 | 0 | 20 | 33 |
| 01G | 13 | 2 | 0 | 22 | 37 |
| 02D | 20 | 4 | 2 | 23 | 49 |
| 02G | 18 | 4 | 2 | 23 | 47 |
| 03D | 19 | 5 | 5 | 20 | 49 |
| 03G | 17 | 5 | 4 | 20 | 46 |
| 04D | 20 | 5 | 7 | 19 | 51 |
| 04G | 20 | 4 | 7 | 19 | 50 |
| 05D | 18 | 4 | 7 | 16 | 45 |
| 05G | 17 | 2 | 10 | 18 | 47 |
| 06D | 4 | 2 | 0 | 23 | 29 |
| 06G | 4 | 2 | 0 | 21 | 27 |
| 07D | 18 | 7 | 10 | 22 | 57 |
| 07G | 18 | 2 | 7 | 23 | 50 |
| 08D | 18 | 4 | 5 | 23 | 50 |
| 08G | 19 | 7 | 7 | 22 | 55 |
| 09D | 15 | 2 | 6 | 24 | 47 |
| 09G | 15 | 2 | 7 | 24 | 48 |
| Moyenne | 16 | 4 | 5 | 21 | 45 |





4

Inventaires des zones humides

1. Critères habitats naturels et flore

Cf. Atlas des habitats naturels

Remarque : un habitat naturel est une zone terrestre ou aquatique se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elle soit entièrement naturelle ou semi-naturelle. Tout en tenant compte de l'ensemble des facteurs environnementaux, la détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu (Bensettiti et al., 2001).

Malgré cela, les termes « habitat naturel », couramment utilisés dans les typologies et dans les guides méthodologiques sont retenus ici pour caractériser les végétations par souci de simplification.

1. Habitats naturels

La synthèse proposée ici s'appuie sur les relevés réalisés dans le cadre du présent travail, sur une analyse des caractéristiques des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.

 Cf.
*cartographique
habitats naturels*

*Atlas
des*

1.1.1.4 Habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée

L'expertise des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude du projet. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Boisement de conifères
- Boisement de feuillus
- Coupes forestières
- Fourrés
- Landes acidiphiles
- Roselières
- Cours d'eau
- Herbiers aquatiques
- Pistes forestières
- Zones rudérales

1.1.1.5 Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie sur l'aire d'étude et l'enjeu écologique

Tableau 5 : statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée

| Libellé de l'habitat naturel Description de l'habitat | Rattachement phytosociologique | Typologie CORINE Biotores | Typologie EUNIS | Typologie Natura 2000 | Zone Humide | État de conservation Surface (ha) | Enjeu écologique |
|--|---|---------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------|---|------------------|
| Fourré oligotrophile mésohygrophile | <i>Frangulo alni – Pyrion cordatae</i> | 31.832 | F3.132 | NC | p. | Etat de conservation moyen 0,42 ha | Très fort |
| Fourré hygrophile acidiphile | <i>Osmundo regalis - Myricion gale</i> | 44.93 | D1.14 | NC | H. | Bon état de conservation 2,54 ha | Fort |
| Herbier flottant des eaux oligotrophes acides | <i>Potamion polygonifolii</i> | 24.41 | C2.18 | 3260-1 | p. | Bon état de conservation 3169 mètres linéaires | Fort |
| Roselière | <i>Phragmition communis</i> | 53.11 | C3.21 | NC | H. | Bon état de conservation 0,46 ha | Moyen |
| Pelouse annuelle acidophile | <i>Thero - Airion</i> | 35.21 | E1.91 | NC | NC | Bon état de conservation 0,26 ha | Moyen |
| Lande hygrophile à mésohygrophile | <i>Ulici minoris - Ericenion ciliaris</i> | 31.23 | F4 | 4030 | p. | Etat de conservation moyen 0,09 ha | Moyen |
| Lande sèche à Ciste | <i>Cisto salviifolii - Ericion cinereae</i> | 31.2411 | F4.2411 | 4030-4 | NC | Etat de conservation moyen 0,11 ha | Moyen |
| Lande acidiphile | <i>Ulicion minoris</i> | 31.23 | F4.2 | 4030 | NC | Mauvais état de conservation | Moyen |

 Inventaires des zones humides

| Libellé de l'habitat naturel Description de l'habitat | Rattachement phytosociologique | Typologie CORINE Biotopes | Typologie EUNIS | Typologie Natura 2000 | Zone Humide | État de conservation Surface (ha) | Enjeu écologique |
|--|--|---------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------|--|--------------------|
| | | | | | | 0,21 ha | |
| Chênaie pédonculée acidiphile arrière-dunaire | <i>Arbutus unedo</i> – <i>Quercetum roboris</i> | 16.29 | B1.7 | 2180-4 | NC | Mauvais état de conservation 8,21 ha | Moyen |
| Chênaie pédonculée-Pinède acidiphile | <i>Pino pinastri</i> – <i>Quercetum roboris</i> | 41.55 | G1.85 | NC | NC | Mauvais état de conservation 17,30 ha | Faible |
| Fourré mésophile | <i>Rhamnus cathartica</i> - <i>Prunella spinosa</i> | 31.811 | F3.111 | NC | NC | Bon état de conservation 0,11 ha | Faible |
| Canal | Pas de rattachement | 89.21 | J5.41 | NC | p. (A) | Etat de conservation non évalué 5668 mètres linéaires | Faible |
| Pinède | Pas de rattachement | 83.3112 | G3.F12 | NC | NC | Etat de conservation non évalué 14,33 ha | Négligeable |
| Coupe forestière récente | Pas de rattachement | 31.87 | G5.8 | NC | NC | Etat de conservation non évalué 0,48 ha | Négligeable |
| Fourré acidiphile à Ajonc/Brande | <i>Ulex europaei</i> - <i>Cytisium striatum</i> | 31.8411 | F3.141 | NC | NC | Bon état de conservation 10,74 ha | Négligeable |
| Pelouse hyperpiétinée | <i>Polygonum arenastrum</i> - <i>Coronopodium squamatum</i> | 87.2 | E2.8 | NC | NC | Bon état de conservation 0,53 ha | Négligeable |
| Bois de Robiniers | <i>Chelidonium majus</i> - <i>Robinia pseudoacacia</i> | 83.324 | G1.C3 | NC | NC | Mauvais état de conservation 0,09 ha | Négligeable |

Inventaires des zones humides

| Libellé de l'habitat naturel Description de l'habitat | Rattachement phytosociologique | Typologie CORINE Biotopes | Typologie EUNIS | Typologie Natura 2000 | Zone Humide | État de conservation Surface (ha) | Enjeu écologique |
|--|--|---------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------|---|--------------------|
| Habitation et jardin | <i>Lolio perennis</i> – <i>Plantaginion majoris</i> | 85.3 | I2.2 | NC | NC | Etat de conservation non évalué 0,52 | Négligeable |

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel *et al.*, 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.

Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement...), selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel *et al.*, 2013).

Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.

Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « p » => pro parte ; « NC » => non concerné ; p. (A) zone aquatique en eau permanente sans végétation.

Inventaires des zones humides

1.1.1.6 Bilan concernant les habitats et enjeux associés

18 types d'habitats naturels ou modifiés ont pu être identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée.

- 3 habitats à enjeu fort à très fort couvrent une surface correspondant à 11 % de l'aire totale de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit d'habitats riverains étroitement associés aux cours d'eau (Canal des Landes et Craste de Nézer). Ils se développent en linéaires tout le long de l'aire d'étude et sont très sensibles. Les fourrés oligotrophiles mésohygrophiles bordant la Craste de Nézer abritent l'un des bastions de présence principal de la Bruyère du Portugal (*Erica lusitanica* subsp. *cantabrica*), taxon rare et protégé au niveau national. Les fourrés hygrophiles acidiphiles forment une étroite bande le long de berges du Canal des Landes et en constituent la ripisylve.
- 6 habitats à enjeu moyen couvrent une surface correspondant à 23 % de l'aire totale de l'aire d'étude rapprochée. Mis à part les roselières et les pelouses annuelles acidiphiles, ces habitats correspondent à des landes ou des boisements présentant un état de conservation moyen à mauvais. Les landes sont ici des formations de transitions et sont donc régulièrement envahies de fourrés préforestiers.
- 9 habitats à enjeu faible à négligeable couvrent une surface correspondant à 66 % de l'aire totale de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit d'habitats très communs en Nouvelle-Aquitaine.

Seuls les fourrés hygrophiles acidiphiles et les roselières sont classés comme humide. Le reste des habitats est classé comme pro parte ou non caractéristique des zones humides.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu écologique considéré comme globalement fort.

En effet, les habitats à enjeu fort, bien qu'ils soient peu nombreux, sont présent en étroits linéaires tout le long de l'aire d'étude rapprochée. Les sites les plus sensibles se situent donc sur les berges du Canal des Landes et de la Craste de Nézer au nord.

Inventaires des zones humides

Fourré oligotrophile mésohygrophile



Fourré hygrophile acidiphile



Inventaires des zones humides

Herbier flottant des eaux oligotrophes acides



Roselière



Inventaires des zones humides

Pelouse annuelle acidophile



Lande hygrophile à mésohygrophile



 Inventaires des zones humides

Lande sèche à Ciste



Inventaires des zones humides

Lande acidiphile



Chênaie pédonculée acidiphile arrière-dunaire



Inventaires des zones humides

Chênaie pédonculée-Pinède acidiphile



 Inventaires des zones humides

Fourré mésophile



Inventaires des zones humides

Canal



Inventaires des zones humides

Pinède



Coupe forestière récente



Inventaires des zones humides

Fourré acidiphile à Ajonc/Brande



Pelouse hyperpiétinée



 Inventaires des zones humides

Bois de Robiniers



 Inventaires des zones humides

Habitation et jardin



Inventaires des zones humides

2. Conclusion sur le critère végétation

Cf. Atlas des habitats naturels

Cf. Atlas des habitats de zones humides

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature Corine Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 :

- « H. » pour humides ;
- « pro parte / p. » pour potentiellement ou partiellement humides ;
- « NC » pour non-caractéristiques.

Des habitats aquatiques ont également été observés.

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser dans l'aire d'étude élargie :

Tableau 6 : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

| Typologie d'habitat | Superficie concernée (m ²) | % du périmètre total | Complément d'analyse |
|---------------------|--|----------------------|--------------------------------------|
| H. | 30148 | 5,5 | - |
| Pro parte / p. | 36705 | 6,6 | Réalisation de sondages pédologiques |
| NC | 458263 | 82,9 | |
| Aquatique | 27597 | 5 | |
| TOTAL | 2,08 | 100 | |

L'ensemble de l'aire d'étude abrite des habitats « pro parte » qui nécessitent la réalisation de sondages pédologiques.

Inventaires des zones humides

2. Critère « sol » (sondages pédologiques)

Cf. Atlas des sondages pédologiques

Conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, 31 sondages pédologiques ont été effectués sur les habitats « pro parte » de même que pour les habitats ne figurant pas à la table B de l'annexe II dudit arrêté.

31 sondages ont été effectués au sein de l'aire d'étude.

- 3 sondages relèvent de podzosols humo-duriques. Ils ne permettent alors pas de statuer sur le caractère humide ou non du sol. La durée d'engorgement dans les 50 premiers centimètres du sol doit être appréciée.



- 3 sondages sont classés comme « humide » car ils présentent des traces d'hydromorphies dans la tranche 0-50 cm (classe Va) s'intensifiant en profondeur. Il s'agit de rédoxisols podzolisés.



- 2 sondages sont classés comme non humide car ils ne présentent pas de traces d'hydromorphies dans la tranche [0-50] cm. S'ils présentent des traces d'hydromorphies dans la tranche [0-50] cm ; ces dernières ne s'intensifient pas en profondeur (moins de 5%) ne permettant pas de qualifier l'horizon de « rédoxique ».

- 23 sondages sont également classés comme non humide, car ces derniers relèvent d'autres podzosol (podzosols meubles ou duriques), qui ne correspondent pas à des cas particuliers de sols de zones humides.

Au droit des parcelles d'habitats pro parte de zones humides et à podzosols humo-duriques, au niveau des sondages 6, 18 et 21, il conviendra de procéder à une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (suivi piézométrique par exemple).

Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|---|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 1 | 80 | - | - | - | - | - | - | 0-5cm organo-minéral marron foncé 5-25cm décoloré sableux 25-50 gris à beige sableux (quartz revêtus puis décoloration nette) 50-77 beige plus foncé sableux 77-80 alios refus Podzsol durique | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°1 et de son environnement | | | | | | | | | | |

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 2 | 80 | - | - | - | - | - | - | 0-10 organo-minéral sableux noir 10-40 décoloré quartz lavé sableux 40-60 gris sableux 60-80 sableux gris clair à décoloré Podzsol durique lessivé | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°2 et de son environnement | | | | | | | | | | |

Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiqes | | Remarques | Zone humide |
|------------|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------|---|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 3 | 110 | - | - | - | - | - | - | 0-20 organo-minéral sablo-limoneux brun foncé 20-65 blanchi quartz lavé sableux absence d'hydromorphie 65-110 horizon gris sableux à blanchi en fin de sondage Podzosol meuble lessivé, absence d'hydromorphie | NH |



Photo du sondage n°3 et de son environnement

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiqes | | Remarques | Zone humide |
|------------|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------|---|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 4 | 60 | - | - | - | - | - | - | 0-45cm brun sablo-limoneux 18-45cm brun foncé à noir sableux Absence d'hydromorphie Brunisol | NH |



Photo du sondage n°4 et de son environnement

Inventaires des zones humides


| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|---|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 5 | 70 | - | - | - | - | - | - | 0-20cm organo-minéral sablo-limoneux brun foncé 20-60cm blanchi à gris discontinu sableux absence d'hydromorphie (quartz lavé) 60-70cm sableux induré alios rougeâtre refus de tarière Podzisol durique | NH |
|  | | | | | | | | | | |

Photo du sondage n°5 et de son environnement






| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 6 | 80 | - | - | - | - | - | - | 0-5cm sableux gris foncé structure aérée et particulière dite « poivre et sel ». 5-40cm sableux, gris foncé à noir. 40-80cm horizon d'accumulation, sable oxydé compact induré, de couleur rougeâtre foncé Podzisol humo-durique cas particulier nécessitant piézomètre | I |
|  | | | | | | | | | | |



Photo du sondage n°6 et de son environnement



Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 7 | 120 | - | - | - | - | (20) | (65) | 0-25/30cm sableux gris 30-70 sableux quartz revêtus épars traces rédoxiques moins de 5% 65-82cm sableux gris 82-120cm décoloré blanchi quartz seul sableux Traces rédoxiques 20-65, Podzosol meuble | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°7 et de son environnement | | | | | | | | | | |



| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 8 | 90 | - | - | - | - | - | - | 0-3cm organo-minéral sableux 3-55cm sableux blanchi quartz lavé 55-90cm sableux crème refus sur horizon induré Podzosol durique | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°8 et de son environnement | | | | | | | | | | |



Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiqes | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 9 | 90 | - | - | - | - | - | - | 0-5cm sablo-limoneux noir à brun foncé 5-30cm sableux gris très clair 30-90cm décoloration nette horizon blanc très marqué en fin de sondage Podzosol meuble lessivé (intergrade) | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°9 et de son environnement | | | | | | | | | | |



| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiqes | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 10 | 70 | - | - | - | - | - | - | 0-2cm « poivre et sel » 2-25cm décoloré gris pâle quartz lavé sableux 25-45 sableux gris clair à foncé (MO épars) 45-70cm blanchi sableux Refus horizon induré Podzosol lessivé | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°10 et de son environnement | | | | | | | | | | |



Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiqes | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------|---|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 11 | 80 | - | - | - | - | 50 | 80 | 0-50cm sableux gris ne marque pas les doigts (absence horizon humifère) frais à humide (pluie) 50-65cm horizon induré 65-80cm sableux meuble ocre Podzosol (non cas particulier) | |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°11 et de son environnement | | | | | | | | | | |



| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiqes | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 12 | 90 | - | - | - | - | 40 | 50 | 0-2cm « poivre et sel » discontinu 2-30cm brun clair sableux 30-50cm accumulation horizon induré orangeâtre ocre 50-90cm horizon meuble ocre plus clair Fin de sondage sable jaune matériau parental | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°12 et de son environnement | | | | | | | | | | |



Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|---|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 13 | 80 | - | - | - | - | - | - | 0-5cm organo-minéral sablo-limoneux brun 5-40cm blanchi quartz lavé sablo-limoneux 40-60cm sableux gris/marron induré 60-80cm sableux marron foncé meuble Podzsol durique | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°13 et de son environnement | | | | | | | | | | |



| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 14 | 100 | - | - | - | - | - | - | 0-10cm « poivre et sel » sableux 10-60cm brun sableux pas de quartz revêtus 60-100cm brun clair pas de quartz revêtus Brunisol lessivé (néoluvisol) | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°14 et de son environnement | | | | | | | | | | |



Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxyques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 15 | 90 | - | - | - | - | - | - | 0-10cm sableux « poivre et sel » 10-50cm sableux gris brun sans quartz revêtus 50-70cm horizon induré 70-90cm horizon ocre meuble sableux | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°15 et de son environnement | | | | | | | | | | |



| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxyques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 12/04/2023 | 16 | 100 | - | - | - | - | - | - | 0-55cm sableux gris clair à passages blanc, pas de quartz revêtus 55-90cm sableux blanc cassé pas de quartz revêtus 90-100cm sableux horizon d'accumulation ocre foncé à rougeâtre meuble Podzosol meuble | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°16 et de son environnement | | | | | | | | | | |



Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 17 | 120 | - | - | - | - | - | - | <1cm sableux « poivre et sel » 1-40cm sableux gris clair à blanchi 40-60cm sableux ocre induré horizon accumulation 60-100cm sableux ocre pâle à orange horizon meuble plus clair 100-120cm sableux beige clair début du matériau parental Podzosol durique typique | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°17 et de son environnement | | | | | | | | | | |

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 18 | 120 | - | - | - | - | - | - | 0-15cm sableux gris clair 15-60cm sableux humifère gris foncé à noir 60-75cm sableux induré marron très foncé accumulation quartz revêtus 75-110cm sableux meuble horizon d'accumulation plus clair quarts revêtus 110-120cm sables jaune matériau parental Podzosol humo-durique cas particulier | I |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°18 et de son environnement | | | | | | | | | | |

Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 19 | 70 | - | - | - | - | - | - | 0-55cm sableux blanc dominant et gris sans quartz revêtus 55-70cm sableux gris sans quartz revêtus Podzsol remanié | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°19 et de son environnement | | | | | | | | | | |

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 20 | 60 | - | - | - | - | - | - | <1cm organo-minéral « poivre et sel » 1-40cm gris à gris clair, pas de MO 40-60cm horizon induré (bloc) marron rouille sableux refus alios Podzsol durique | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°20 et de son environnement | | | | | | | | | | |

Inventaires des zones humides



| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiqes | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 21 | 80 | - | - | - | - | - | - | 0-20cm sablo limoneux marron à gris avec MO 20-40cm sableux avec MO horizon humifère gris foncé 40-70cm sableux gris foncé à noir marque les doigts 70-80cm horizon d'accumulation sableux ocre rougeâtre | I |
|   | | | | | | | | | | |

Photo du sondage n°21 et de son environnement



| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiqes | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 22 | 100 | - | - | - | - | - | - | 0-10 gris sableux « poivre et sel » 10-30 horizon brun avec quartz parfois revêtus < 5% 30-60cm sableux beige clair 60-90cm sableux blanchi pas de quartz revêtus 90-100cm sableux orange début horizon accumulation | NH |
|   | | | | | | | | | | |

Photo du sondage n°22 et de son environnement

Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|------------|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 23 | 100 | 65 | 100 | - | - | - | - | 0-20cm brun clair 20-65cm sableux beige à blanc lessivé 65-80cm sableux horizon d'accumulation | NH |





Photo du sondage n°23 et de son environnement



| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|------------|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 24 | 80 | - | - | - | - | - | - | 0-35cm sableux gris 35-45cm sableux gris beige horizon mélangé 45-80cm sableux beige pas de quartz revêtus | NH |





Photo du sondage n°24 et de son environnement



Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|---|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 25 | 110 | - | - | - | - | 20 | 100 | 0-10cm « poivre et sel » sableux 10-30cm sableux beige avec traces rédoxiques bien marquées 30-90cm sableux brun clair avec traces rédoxiques marquées contrastant avec couleur de l'horizon 90-100cm sableux beige avec traces rédoxiques 100-110cm sableux jaune Rédoxisol podzolisé | H |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°25 et de son environnement | | | | | | | | | | |



| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 26 | 100 | - | - | - | - | - | - | 0-45cm sableux gris à gris clair (non homogène) 45-80cm sableux gris foncé ne tache pas les doigts 80-95cm sableux en bloc noir à marron très foncé 95-100cm meuble sableux marron foncé Podzsol durique | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°26 et de son environnement | | | | | | | | | | |



Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|---|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 27 | 100 | - | - | - | - | 40 | 50 | 0-5cm « poivre et sel » sableux 5-20cm sableux gris jaune avec quartz revêtus 20-35 sableux beige clair avec quartz lavé horizon intermédiaire mélangé 35-100cm sableux brun avec traces rédoxiques marquées entre 40-50cm puis disparition avant réapparition à 75-80cm Podzisol en cours de lessivage | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°27 et de son environnement | | | | | | | | | | |



| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|---|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 28 | 90 | - | - | - | - | 25 | 90 | 0-20cm sableux gris cendré 20-75cm sableux marron rougeâtre, traces rédoxiques à 25cm bien marquées 75-90cm sableux jaune/cuivre avec traces rédoxiques bien marquées Refus sable compact Rédoxisol podzolisé | H |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°28 et de son environnement | | | | | | | | | | |

Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 29 | 80 | - | - | - | - | 60 | 80 | 0-20cm sableux gris cendré 20-80cm beige à brun clair avec traces rédoxiques bien marquées à 60cm | NH |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°29 et de son environnement | | | | | | | | | | |

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiques | | Remarques | Zone humide |
|--|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|-------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 30 | 80 | - | - | - | - | 30 | 80 | 0-20cm sableux « poivre et sel » 20-45cm sableux beige clair avec apparition de traces rédoxiques à 30cm bien marqué 45-80cm sableux brun/ocre avec intensification des traces rédoxiques (bien marquées) Rédoxisol podzolisé | H |
|   | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°30 et de son environnement | | | | | | | | | | |

Inventaires des zones humides

| Date | N° point | Prof Max | Horizon tourbeux | | Traits réductiques | | Traits rédoxiqes | | Remarques | Zone humide |
|---|----------|----------|------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------|--|-------------|
| | | | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | P. Min | P. Max | | |
| 13/04/2023 | 31 | 90 | - | - | - | - | 20 | 70 | 0-15cm sableux « poivre et sel » 15-45cm sableux avec traces rédoxiqes intenses à 20cm puis disparition avec sol lessivé (jaune) 45-90cm sableux brun avec traces rédoxiqes peu marquées s'arrêtant à 70 cm Limite humide/ non humide floue | NH |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> | | | | | | | | | | |
| Photo du sondage n°31 et de son environnement | | | | | | | | | | |

Légende :

Prof : Profondeur du sondage ; Redox : Traces rédoxiqes ; Reduc : traces réductiques ; Tourbe : sol tourbeux ; Remanié : présence d'un sol remanié ; Drainant : présence d'un sol drainant limitant l'observation des traces d'hydromorphie ; Refus : Refus de tarière ; Sol : type de sol.

Indéterminé : sondage cas particulier, nécessitant l'appui d'une étude hydrogéomorphologique (piézométrie) pour attester du caractère humide du sol.

Les profondeurs minimales (Min) et maximales (Max) sont données en centimètres.

Inventaires des zones humides

3. Bilan concernant les zones humides

Cf. Atlas des zones humides effectives

Suite à l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore et sol), l'aire d'étude comprend **une surface de zones humides de 4,246 ha** au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié 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.

De plus, le résultat reste indéterminé sur 14,991 ha d'habitas pro parte. Il conviendra alors de réaliser une expertise des conditions hydrogéomorphologiques pour statuer sur le caractère humide des sols ou non.

5

Annexes

1. Atlas cartographiques

- Cf. Atlas des gros bois vivants (8 planches)**
- Cf. Atlas des ouvrages et embâcles (8 planches)**
- Cf. Atlas des habitats naturels (11 planches)**
- Cf. Atlas des habitats de zones humides (11 planches)**
- Cf. Atlas des sondages pédologiques (11 planches)**
- Cf. Atlas des zones humides effectives (11 planches)**

6

Bibliographie

Bibliographie

1. Bibliographie générale

- ✓ BIOTOPE, 2002 - La prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact - Guide pratique. DIREN Midi Pyrénées. 53 p.
- ✓ CARSIGNOL J., BILLON V., CHEVALIER D., LAMARQUE F., LANISART M., OWALLER M., JOLY P., GUENOT E., THIEVENT P. & FOURNIER P., 2005 - Guide technique – Aménagements et mesures pour la petite faune. Aurillac, SETRA, 264 p.
- ✓ AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE DU CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2016 - Note de l'Autorité environnementale sur les évaluations des incidences Natura 2000 - Note de l'Ae n° 2015-N-03 adoptée lors de la séance du 16 mars 2016. 28 p.
- ✓ MEEM, 2016 - GUIDE RELATIF A L'ELABORATION DES ETUDES D'IMPACTS DES PROJETS DE PARCS EOLIENS TERRESTRES, 188 p.

Sites Internet

- ✓ INPN : [HTTP://INPN.MNHN.FR/ISB/INDEX.JSP](http://INPN.MNHN.FR/ISB/INDEX.JSP)

2. Bibliographie relative aux habitats naturels

- ✓ BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.
- ✓ BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.
- ✓ BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.), 2004a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.
- ✓ BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.

 Bibliographie

- ✓ BENSETTITI F., BOULLET V., CHAUAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.
- ✓ BENSETTITI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J. & BALMAIN C. (coord.), 2004b - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p.
- ✓ BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & QUERE E., 2002a - “ Cahiers d’habitats ” Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d’intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p.
- ✓ BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.
- ✓ COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d’interprétation des habitats de l’Union Européenne – EUR 28. 144 p.
- ✓ GUBBAY S., SANDERS N., HAYNES T., JANSSEN J., RODWELL JR., NIETO S., GARCIA CRIADO M., BEAL S., BORG J., KENNEDY M., MICU D., OTERO M., SAUNDERS G., CALIX M., AIROLDI L., ALEXANDROV VV., ALCAZAR E., DE ANDALUCIA J., BABBINI L., BAKRAN-PETRICIOLI T., BALLESTEROS E., BENARES ESPANA E., BARICHE M., BASTOS E., BASSO D., BAT L., BATELLI C., BAZAIRI H., BIANCHI CN., BITAR G., BO M., BRAZIER P., BUSH L., CANESE S., CATRENSE SP., CEFALÌ ME., CERRANO C., CHEMELLO R., CHERNYSHEVA EB., CONNOR D., COOK R., DANKERS N., DARR A., DAVIS AR., DOLENC-ORBANIĆ N., DUBOIS S., ESPINO F., FLORES MOYA A., FORD J., FOULQUIE M., FOWLER S., FOURT M., FRASCHETTI S., FULLER I., FÜRHAUPTER K., GALIL B., GEROVASILEIOU V., GIANGRANDE A., GIUSEPPE C., GORIUP P., GRALL J., GRAVINA MF., GUELMAMI A., GÜREŞEN A., HADJIOANNOU L., HALDIN JM., HALL-SPENCER JM., HARMELIN JG., HAROUN-TABRAE R., HARRIES D., HERKÜL K., HETMAN T., HISCOCK K., HOLT R., ISSARIS Y., JACKSON EL., JEUDI A., JIMINEZ C., KARAMITA C., KARLSSON A., KERSTING D., KESKINEN E., KLINGE F., KLISSUROV L., KNITTWEIS-MIFSUD L., KOPIY V., KOROLESOVA D., KRUŽIĆ P., KOMAKHIDZE G., LA PORTA B., LEINIKKI J., LEHTONEN P., LINARES C., LIPEJ L., MAČIĆ V., MANGIALAJO L., MARIANI S., MELIH C., METALPA R., MIELKE E., MIHNEVA V., MILCHAKOVA N., MILONAKIS K., MINGUELL C., MIRONOVA NV., NÄSLUND J., NUMA C., NYSTRÖM J., OCAÑA O., OTERO NF., PEÑA FREIRE V., PERGENT C., PERKOL-FINKEL S., PIBOT A., PINEDO S., POURSANIDIS D., RAMOS A., REVKOV NK., ROININEN J-T., ROSSO A., RUIZ J., SALOMIDI M., SCHEMBRI P., SHIGANOV T., SIMBOURA N., SINI M., SMITH C., SOLDI A., SOMERFIELD PJ., TEMPLADO J., TEREPTYEV A., THIBAUT T., TOPÇU NE., TRIGG C., TURK R., TYLER-WALTERS H., TUNESI L., VERA K., VIERA M.,

 Bibliographie

- WARZOCHA J., WELLS S., WESTERBOM M., WIKSTRÖM S., WOOD C., YOKES B., ZIBROWIUS H., 2016 - European Red List of Habitats. Part 1. Marine habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 50 p.
- ✔ JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 p.
 - ✔ LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
 - ✔ LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.
 - ✔ RAMEAU JC., MANSION D. & DUME G., 1989 - Flore forestière française (guide écologique illustré), tome 1 : Plaine et collines. Institut pour le Développement Forestier, 1 785 p.

Bibliographie

3. Bibliographie relative à la flore

- ✓ BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 130 p.
- ✓ BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (Collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Deuxième édition, Biotope, Mèze, (collection Parthénope), 504 p.
- ✓ COSTE H., 1900-1906 - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, 3 tomes. Nouveau tirage 1998. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris. [I] : 416 p., [II] : 627 p., [III] : 807 p.
- ✓ EGGENBERG S. & MÖHL A., 2008 - Flora Vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif. Rossolis, Bussigny, 680 p.
- ✓ GONARD A., 2010 - Renonculacées de France – Flore illustrée en couleurs. SBCO, nouvelle série, numéro spécial n°35. 492 p.
- ✓ JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. Ed. SOPRA et INRA. Paris, 898 p.
- ✓ MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. MNHN (Patrimoines naturels, 62). Paris. 168 p.
- ✓ OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995 - Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.
- ✓ PRELLI R., 2002 – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Éditions Belin. 432 p.
- ✓ SAULE M., 2002 – La grande flore illustrée des Pyrénées. Éditions Milan. 731 p.
- ✓ TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.
- ✓ TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 - Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Naturalia publications, 2 078 p.
- ✓ UICN FRANCE, MNHN, FCBN & SFO, 2009 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris, France. 12 p.
- ✓ UICN FRANCE, FCBN & MNHN, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique. 34 p.

Sites Internet

- ✓ Tela Botanica : <http://www.tela-botanica.org/site:accueil>

4. Bibliographie relative au diagnostic fonctionnel de la ripisylve

- ✓ BÜTLER, R., LACHAT, T., KRUMM, F., ET AL. GUIDE DE POCHE DES DENDROMICROHABITATS. DESCRIPTION ET SEUILS DE GRANDEUR POUR LEUR INVENTAIRE. IN : BIRMENSDORF, EIDG. FORSCHUNGSANSTALT WSL [EN LIGNE]. 2020. [CONSULTE LE 10 MARS 2020].
- ✓ DAJOUX, M (FNE AURA). PRESERVER ET RESTAURER LES RIPISYLVES : UN ENJEU DE BIODIVERSITE. RAPPORT D'ETAPES. IN : RIPISYLVES – BIODIVERSITE ET CONNECTIVITE
- ✓ FNE AURA. PRESERVER ET RESTAURER LES RIPISYLVES : UN ENJEU DE BIODIVERSITE, MAI 2019, 43 p.
- ✓ FNE AURA (MELANIE DAJOUX, CHRISTOPHE GILLES, JULIE RUFFION). GUIDE DE PRESERVATION DES RIPISYLVES, 2020, 64 P.
- ✓ LARRIEU L. & GONIN P. L'INDICE DE BIODIVERSITE POTENTIELLE (IBP) : UNE METHODE SIMPLE ET RAPIDE POUR EVALUER LA BIODIVERSITE POTENTIELLE DES PEUPELEMENTS FORESTIERS. REV. FOR. FR. 06-2008, P. 727-748
- ✓ METAYER, VALERIANE ; CHANTEREAU, MICHEL - RESERVE NATURELLE SAINT-MESMIN. ÉVALUATION DE L'ETAT DE CONSERVATION DE LA RIPISYLVE DE LA RESERVE NATURELLE NATIONALE DE SAINT-MESMIN. LOIRET NATURE ENVIRONNEMENT, DECEMBRE 2014, 22 P.
- ✓ RAMEAU, J-C, MANSION, D., DUMÉ, G., ET AL. FLORE FORESTIERE FRANÇAISE. GUIDE ECOLOGIQUE ILLUSTRÉ, 1989, VOL. 1, 1785 P.

5. Bibliographie relative aux zones humides

- ✓ BAIZE D. & GIRARD M.C. (coord.), 2009 - Référentiel Pédologique 2008. Quae Éditions, Paris. 432 p.
- ✓ 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.
- ✓ MEDDE, GIS SOL, 2013 - Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 p.
- ✓ BAIZE D. & DUCOMMUN CH. Volume 21, 2014 – Reconnaître les sols de zones humides Difficultés d'applications des textes réglementaires, p85 à 101.



Siège social :

22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze

Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - www.biotope.fr