

Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Chargé de mission génie écologique

OXAO (33)
87 quais des Queyries – 33 000 Bordeaux



Tuteur entreprise :

Mathias Gaillard

Co-fondateur, Responsable stratégie et aménagement

Brieuc GODET

IMA / 2020-2021

Tuteur académique :

Mathilde Gralepois

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce rapport. J'ai pu travailler dans un cadre particulièrement agréable, et cela grâce à l'ensemble de l'équipe fort sympathique et disponible, je les en remercie. Je tiens aussi à remercier toutes les personnes m'ayant permis de réaliser mon stage malgré la situation compliquée liée à la crise sanitaire due à l'épidémie du Covid-19.

Un merci bien particulier adressé à mon maître de stage, Monsieur Mathias GAILLARD, co-fondateur et responsable stratégies et aménagement pour m'avoir accordé de son temps et de sa confiance en cette période compliquée et pour s'être adapté à la crise du Covid-19 afin que mon stage se déroule dans les meilleures conditions.

Je remercie également vivement, Monsieur Valentin POMMIER, autre co-fondateur et responsable technique et espaces naturels pour le temps qu'il m'a consacré tout en sachant répondre à mes interrogations. Mes remerciements vont aussi à Madame Élodie JIMENEZ responsable R&D et Agriculture pour m'avoir accompagné tout au long de ce stage.

Enfin, je présente ma reconnaissance à toutes les personnes extérieures au Conseil Départemental de la Loire-Atlantique qui ont accepté de me rencontrer, soit par visioconférence soit en présentiel, pour le temps consacré et les connaissances transmises : Madame Alexane Le Fol (Château Malromé), Monsieur Steve AUBRY (INRA) et Monsieur Charles ESTAGER (Château Malromé).

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements	1
Table des matières	2
Table des illustrations.....	4
Table des tableaux.....	5
Liste des abréviations	6
Avant propos	7
introduction.....	8
Les principes de l'écologie.....	8
Définition	8
Histoire de l'écologie	8
Les enjeux écologiques actuels	9
L'écologie comme réponse à ces menaces	10
OXAO – régénérateur d'écosystèmes	11
Présentation et histoire de l'entreprise	11
OXAO face aux enjeux écologiques	12
Présentation de la mission et problématisation	12
Le château Malromé.....	12
La mission	13
Délimitation de la zone d'étude	14
Contexte et analyse environnementale générale de Malromé	14
Contexte climatique, pédologique et topographique	14
Contexte paysager.....	15
Contexte biodiversité	15
Réalisation de l'inventaire faune, flore & habitats	16
Méthodologie suivie.....	16
Les habitats et les micro-habitats.....	17
La faune et la flore.....	17
Résultats obtenus.....	18
Les habitats et les micro-habitats.....	18
La faune et la flore.....	20
Évaluation de la qualité écologique	22
Méthodologie suivie.....	22
IQE (Indicateur de la Qualité Ecologique) / Qualité globale du site.....	22

IBP (Indice de Biodiversité Potentielle) / Qualité écologique des forêts	22
MNEFZH (Méthode Nationale des Fonctions des Zones Humides) / Fonctionnalité des zones humides	23
REH (Réseau d'Évaluation des Habitats) / Qualité des cours d'eau	24
Résultats obtenus	26
IQE / Qualité globale du site.....	26
IBP / Qualité écologique des forêts.....	28
MNEFZH / Fonctionnalité des zones humides.....	29
REH / Qualité des cours d'eau	31
Bilan des enjeux écologiques à Malromé.....	33
Axes de valorisation de la biodiversité existante et d'amélioration de l'écosystème malromé.....	34
Les espèces emblématiques à valoriser	34
Améliorer les fonctionnalités écologiques du site	35
Mise en place de haies bocagères et d'alignement d'arbres intra-parcellaire	35
Installation de nichoirs et d'une mare	36
Mise en place d'un sentier pédagogique	37
Mise en place de banquettes	37
Conclusion & perspectives	38
Bibliographie.....	39
Annexes	42
Table des matières des annexes.....	42

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Illustration de l'urgence environnementale actuelle (Julia Gonzalez Holguera, 2020).....	10
Figure 2 : Évolution de OXAO (OXAO, 2021)	11
Figure 3 : Équipe OXAO (OXAO, 2021)	11
Figure 4 : Localisation des bureaux de OXAO (Maps, 2021)	11
Figure 5 : Château Malromé (Malromé, 2020).....	12
Figure 6 : Délimitation de la zone d'étude (B.Godet, OXAO, 2021)	14
Figure 7 : Enjeu écologique du maintien des continuités à Malromé (B.Godet, OXAO, 2021).....	16
Figure 8 : Probabilité de présence des taxons (B.Godet, OXAO, 2021)	17
Figure 9 : Cartographie des micro-habitats (B.Godet, OXAO, 2021).....	19
Figure 10 : Cartographie des habitats(B.Godet, OXAO, 2021)	19
Figure 11 : Cartographie des taxons patrimoniaux (B.Godet, OXAO, 2021)	21
Figure 12 : Tarière gouge et traits hydromorphiques (B.Godet, OXAO, 2021)	23
Figure 13 : Passage pédestre (Ministère de la transition écologique 2021)	24
Figure 14 : Cours d'eau à Malromé (B.Godet, OXAO, 2021)	24
Figure 15 : Tableau qui définit la classe de qualité du cours d'eau (B.Godet, OXAO, 2021).....	25
Figure 16 : Graphique illustrant les résultats IQE (B.Godet, OXAO, 2021).....	26
Figure 17 : Délimitation des zones humides de Malromé (B.Godet, OXAO, 2021).....	29
Figure 18 : Comparaison des 2 zones humides (B.Godet, OXAO, 2021)	30
Figure 19 : Répartition du Vison d'Europe (inpn 2021).....	34
Figure 20 : Projet de plantation des haies bocagères (B.Godet, OXAO, 2021)	35
Figure 21 : Illustration d'un nichoir (B.Godet, OXAO, 2021)	36
Figure 22 : Localisation des nichoirs et de la mare (B.Godet, OXAO, 2021)	36
Figure 23 : Panneaux de sensibilisation et boîtiers (B.Godet, OXAO, 2021)	37
Figure 24 : Exemple d'une banquette (B.Godet, OXAO, 2021)	37

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Méthodologie de détermination des taxons (B.Godet, OXAO, 2021)	18
Tableau 2 : Liste des micro-habitats (B.Godet, OXAO, 2021).....	19
Tableau 3 : Liste et surface de chaque habitat (B.Godet, OXAO, 2021).....	19
Tableau 4 : Les oiseaux à Malromé (B.Godet, OXAO, 2021)	20
Tableau 5 : Liste des amphibiens / reptiles (B.Godet, OXAO, 2021)	20
Tableau 6 : Liste des mammifères (B.Godet, OXAO, 2021).....	20
Tableau 7 : Liste des insectes (B.Godet, OXAO, 2021)	20
Tableau 8 : Liste des végétaux (B.Godet, OXAO, 2021).....	21
Tableau 9 : Présentation des cours d'eau de Malromé (B.Godet, OXAO, 2021)	25
Tableau 10 : Tableau récapitulatif des notes IQE (B.Godet, OXAO, 2021).....	26
Tableau 11 : Récapitulatif des notes IBP (B.Godet, OXAO, 2021)	28
Tableau 12 : MNEFZH Nord (B.Godet, OXAO, 2021) Tableau 13 : MNEFZH Sud (B.Godet, OXAO, 2021)	30
Tableau 14 : REH St-Germain de Grave (B.Godet, OXAO, 2021) Tableau 15 : REH fossé de drainage (B.Godet, OXAO, 2021)	32
Tableau 16 : Récapitulatif des haies bocagères (B.Godet, OXAO, 2021)	35

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AAP : Appel À Projets

AFB : Agence Française pour la Biodiversité

ERC : Éviter Réduire Compenser

IAE : Infrastructures Agro-Écologiques

IBP : Indice de Biodiversité Potentielle

IGN : Institut national de l'information géographique et forestière

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

IQE : Indice de Qualité Écologique

MNEFZH : Méthode nationale des Fonctions des Zones Humides

MNHN : Muséum Naturel d'Histoire Naturelle

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

REH : Réseau d'Évaluation des Habitats

SARL : Société À Responsabilité Limitée

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

AVANT PROPOS

La 5^{ème} année à l'école d'ingénieur Polytech Tours, option Génie en Aménagement et Environnement, se termine par la réalisation d'un stage de formation en entreprise d'au minimum 16 semaines. C'est ainsi que j'ai eu l'opportunité d'accomplir un stage de 6 mois en tant qu'ingénieur chargé de mission « génie écologique et végétal » au sein de la SARL OXAO, située à Bordeaux.

Ce stage de fin d'études m'a permis d'acquérir une nouvelle expérience professionnelle dans le domaine de l'ingénierie et de l'écologie. En 2018 puis en 2020, j'ai eu la chance de réaliser deux stages respectivement dans une entreprise du secteur privé, la Société AXE (secteur de l'environnement, 35 170 Bruz), en tant que technicien environnement puis dans le domaine de la fonction publique, au Conseil Départemental de Loire-Atlantique (44), en tant qu'assistant ingénieur chargé des dépendances bleues.

Cette nouvelle expérience d'immersion professionnelle m'a donné l'occasion de mettre en pratique les aptitudes et les connaissances acquises ces trois dernières années en école d'ingénieur et d'avoir une image beaucoup plus concrète du travail d'ingénieur.

Un retour réflexif sur l'expérience est proposé en *annexe I*.

INTRODUCTION

Les principes de l'écologie

Définition

L'écologie est un terme inventé dans la deuxième partie du XIXe siècle par un zoologiste allemand, Monsieur Ernst Haeckel. Elle est créée à partir du grec « oikos » qui signifie maison et « logos » qui veut dire connaissance. L'écologie est une « Science ayant pour objet les relations des êtres vivants (animaux, végétaux, micro-organismes) avec leur environnement, ainsi qu'avec les autres êtres vivants. » (*Larousse*). Elle s'apparente à une approche naturaliste complète du monde du vivant sans prendre en compte l'espèce humaine. Elle touche à de nombreux sujets et s'intéresse à la fois aux dynamiques et aux fonctionnements des populations, mais aussi à l'évolution des écosystèmes ou encore des paysages (Barbault, 2008).

Les enjeux écologiques d'aujourd'hui sont importants : réchauffement climatique, effondrement de la biodiversité, diminution des habitats naturels... L'écologie est une science qui favorise le développement des connaissances théoriques et pratiques concernant le monde du vivant et qui s'intéresse aux enjeux actuels de sauvegarde de la biodiversité (Barbault 2008). Dernièrement, elle a permis le développement de nouvelles méthodes d'aménagement comme le génie végétal. Elle est donc au cœur des enjeux environnementaux actuels et elle doit jouer un rôle dans le but de préserver et valoriser la nature environnante. (Pelt, 2015)

Histoire de l'écologie

L'écologie est une science considérée comme relativement récente et elle n'est devenue prédominante que dans la deuxième moitié XXe siècle. De son évolution à sa conceptualisation, le terme écologie a évolué au fil des siècles.

Son histoire débute avec les pionniers de la science. C'est ainsi qu'au 4^e siècle av. J.-C., le philosophe Grec Aristote s'intéresse aux relations entre les espèces animales. Il commence à étudier leur histoire, leurs organes et leur reproduction. Il est considéré comme étant un initiateur de l'écologie et ses travaux ont, par la suite, servi de base pour mieux comprendre le monde du vivant. (Techno-science, 2021a)

La période des temps modernes (1492 – 1789) et le début du XIXe siècle sont marqués par de nombreuses expéditions. Les différentes puissances mondiales cherchent à explorer le monde et à découvrir de nouvelles ressources. À ces grands voyages, de nombreux scientifiques et naturalistes s'y joignent. Ils sont les premiers à inventorier la faune et la flore et à chercher à comprendre le fonctionnement des écosystèmes. Alexander von Humboldt, un explorateur allemand, s'illustre en étudiant pour la première fois les relations entre le climat et la zonation des végétaux (Cairn 2003). En parallèle de ces découvertes, le début d'une prise de conscience de l'impact de la destruction de l'environnement par les activités humaines émerge. (Husson 2021)

En 1850, le naturaliste Charles Darwin marque un tournant dans l'histoire de l'écologie. Sa théorie de l'évolution du vivant remplace la représentation statique des espèces qu'on a jusqu'alors. À la suite de cela, Alfred Russel Wallace, biologiste français, commence à étudier la « géographie » des espèces animales. Il émet l'idée que les espèces ne sont pas indépendantes les unes des autres. De ce fait, en 1887, Karl Möbius, un zoologiste prussien, parle pour la première fois du terme biocénose et du fait que les êtres vivants interagissent entre eux au sein d'un espace écologique donné. (Cairn, 2003)

Dans le même temps, la notion de biosphère apparaît en 1875 par l'intermédiaire du géologue autrichien Eduard Suess. Ce terme implique que la vie ne se développe que dans certains compartiments de la terre. Il est reprécisé par le russe Vladimir Ivanovich Vernadsky dans les années 1920. La biosphère se présente alors comme étant l'ensemble des écosystèmes. (Cairn, 2003)

Au XIXe et au XXe siècle, les impacts de la révolution industrielle et les conséquences de la colonisation du XVIIIe commencent à se faire sentir. La déforestation, la pollution, la disparition de certaines espèces animales se font de plus en plus importantes. Une véritable prise de conscience de l'impact des activités anthropiques sur l'environnement a lieu et c'est dans ce contexte que le terme « écologiste » apparaît. (Nazaret 2019)

En 1935, l'écologiste britannique Arthur George Tansley, donne une nouvelle dimension à l'écologie avec l'apparition du terme « écosystème ». Elle devient la science des écosystèmes et traduit les interactions entre la biocénose et le biotope. (Cairn, 2003)

L'impact de l'écologie évolue dans la deuxième partie du XXe siècle avec l'évolution des connaissances et l'impact toujours plus important de l'Homme sur la planète Terre. Elle prend un tournant dans les années 70. Tout d'abord en 1971 quand l'UNESCO lance un programme de recherche sur les relations entre l'Homme et la Nature appelé « Man and Biosphere ». En 1972 a lieu la première conférence mondiale sur l'Environnement à Stockholm. Dans les années 1980, le terme de diversité biologique voit le jour. En 1992, un sommet international à Rio de Janeiro permet une reconnaissance officielle et publique par les grandes communautés mondiales des risques actuels associés à la biodiversité. Le protocole de Kyoto, en 1997, traite de l'impact des activités humaines sur l'environnement et en particulier des conséquences des gaz à effet de serre. La notion de changement climatique devient alors majeure. L'écologie apparaît comme primordiale afin de prendre en compte l'impact anthropique sur la planète. (Cairn, 2003)

Le terme écologie ne cesse d'évoluer aujourd'hui du fait des enjeux toujours plus grands et des progrès scientifiques. Finalement, la définition de l'écologie n'a cessé d'évoluer à travers le temps et continue encore aujourd'hui de se structurer.

Les enjeux écologiques actuels

D'origine anthropique ou naturelle et à l'échelle locale ou globale, les crises écologiques existent depuis toujours, elles font partie du cycle de vie de la planète Terre. Elles traduisent la dégradation d'un environnement menaçant la biodiversité et l'équilibre du milieu (Techno-science, 2021b). La planète a toujours su s'y adapter et elle n'a cessé d'évoluer. Toutefois, ces dernières années, on observe une perturbation dans l'équilibre général de la Terre à travers la multiplication de crise (climatique, sanitaire ...). Selon le dernier rapport du GIEG, ces crises sont d'origines anthropiques et grandement dues aux activités humaines. Là où les modifications environnementales se déroulaient en plusieurs décennies voire siècles, elles sont aujourd'hui très rapides. Les différents écosystèmes n'ont plus le temps de s'y adapter.

De fait, la planète Terre est en pleine crise écologique. Les habitats se dégradent à grande vitesse, de nombreuses espèces ont disparu et d'autres sont en danger critique d'extinction. Par exemple, près d'une espèce sur huit est menacée d'extinction imminente. D'ici 50 à 100 ans, les glaciers auront totalement disparu. Enfin, rien qu'en France, près de trois enfants sur quatre respirent un air toxique. Ces chiffres sont loin d'être exhaustifs et viennent illustrer l'ampleur de la crise actuelle. Si rien n'est fait, l'humanité ne pourra plus s'adapter à tous ces impacts. (Neonmag)

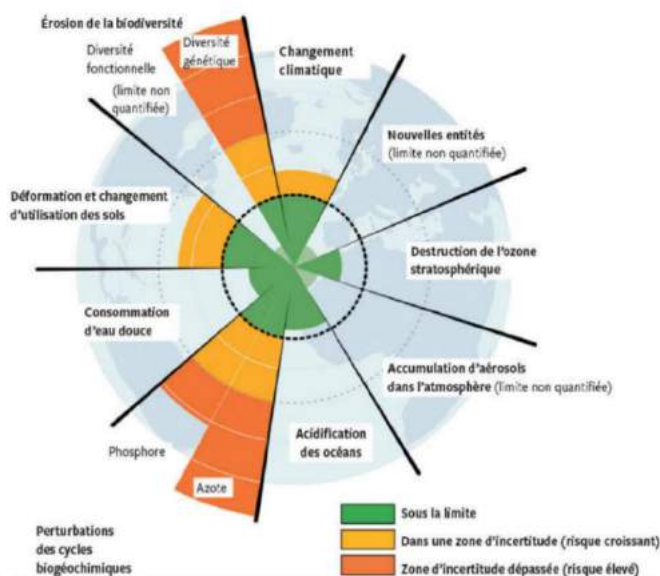


Figure 1 : Illustration de l'urgence environnementale actuelle (Julia Gonzalez Holguera, 2020)

Pour cinq d'entre eux, le niveau de seuil est déjà dépassé et les prévisions sont loin d'être positives. Les différents paramètres environnementaux seront tous plus ou moins impactés au cours des prochaines décennies. Les conséquences pour la planète, pour l'espèce humaine et pour toute la biodiversité existante ne sont pas encore connues à long terme, mais elles risquent d'être dramatiques et potentiellement incurables. (Julia Gonzalez Holguera, 2020)

L'écologie comme réponse à ces menaces

Ces dernières années, l'évolution du cadre réglementaire, des connaissances scientifiques et de la mentalité des populations met l'écologie au premier plan dans de nombreux cas. En effet, les études d'impacts environnementales sont obligatoires pour tout type de projet depuis 1976 et elles continuent de se renforcer. En parallèle, les inventaires faune, flore et habitats et la mise en place de zones naturelles réglementées ont largement augmenté et les objectifs ne cessent d'être rehaussés. Les SCOT (Schémas de Cohérence Territoriale) ont progressivement inclus les problématiques liées à l'écologie dans leur mise en place. D'ailleurs, leur surface d'action sur le territoire est passée de 7 à 24 % en cinq ans. De la même manière, une augmentation de près de 67 % est visible entre l'année 2000 et 2016 concernant l'investissement financier réalisé pour les problématiques de protection de la biodiversité et des paysages (Commission générale du développement durable, 2020). En plus des diagnostics biodiversité, la séquence « Éviter, Réduire, Compenser » a vu le jour. Introduite en 1976 puis consolidée en 2016, elle cherche à limiter la dénaturalisation des 68 000 hectares de sols naturels français qui s'artificialisent chaque année. Elle nécessite des compétences écologiques et elle va permettre de lutter contre l'effondrement de la biodiversité et l'augmentation des gaz à effets de serre. (Ministère de l'Environnement, 2017)

Plus récemment, ce sont des actions d'aménagements écologiques qui se mettent en place et qui permettent d'agir directement pour la biodiversité. Ainsi, les travaux de génie végétal, l'installation de haies bocagères ou encore la multiplication des sentiers pédagogiques vont dans ce sens.

Finalement, l'écologie s'est largement développée ces dernières décennies. Les connaissances sont de plus en plus importantes, l'appréhension des milieux naturels se fait de mieux en mieux et des actions d'aménagements voient le jour. L'écologie apparaît aujourd'hui comme un secteur majeur dans la lutte contre les menaces qui pèsent sur la planète Terre. Il est donc nécessaire de travailler au conduit de changements locaux et globaux, certaines entreprises en ont fait leur défi, c'est le cas de la SARL OXAO.

OXAO – régénérateur d'écosystèmes

Présentation et histoire de l'entreprise

« OXAO Régénérateur d'écosystèmes » est une entreprise régionale de génie écologique et agro-écologique et de conseil en stratégie biodiversité des territoires et entreprises. Elle œuvre à développer une économie favorable à la régénération des écosystèmes et de la biodiversité à l'échelle de la région Nouvelle-Aquitaine.

Fondée en 2016 par Mathias Gaillard et Valentin Pommier, OXAO n'a cessé de se développer comme l'illustre la frise chronologique ci-dessous :



Figure 2 : Évolution de OXAO (OXAO, 2021)

Aujourd'hui, elle peut compter sur une équipe pluridisciplinaire faite de trois salariés, deux stagiaires et une apprentie comme présentée ci-après :



Figure 3 : Équipe OXAO (OXAO, 2021)

Basée à Bordeaux et plus précisément dans les open-spaces de **Darwin** et du **Village by-C&A** comme présenté sur la carte suivante, OXAO intervient principalement en Gironde, mais aussi dans les autres départements de la région et notamment dans les Landes ou en Dordogne. Son activité se fonde sur une connaissance scientifique des écosystèmes naturels et agricoles et sur son expertise stratégique des politiques territoriales et des entreprises de la région.



Figure 4 : Localisation des bureaux de OXAO (Maps, 2021)

Considérée comme étant une Jeune Entreprise Innovante et agréée au Crédit Impôt Recherche, les activités de OXAO se séparent en **3 pôles** :

Recherche et Développement : Ici sont menées des études en lien avec la mycoremédiation, l'économie écologique ou encore les diagnostics des milieux naturels.

Expertise et ingénierie écologique : Cette thématique touche plutôt la mise en place de plans d'action écologiques et agro-écologiques ou encore les actions de génie végétal.

Accompagnement et suivi stratégique : Ce pôle traite les études préalables agricoles, les stratégies de restauration écologique ERC et les stratégies territoriales bas carbone et biodiversité.

OXAO face aux enjeux écologiques

OXAO et son équipe transdisciplinaire a à cœur d'intervenir en faveur de la préservation et de la valorisation de la nature. L'entreprise intervient à tous les étages du projet. Son expertise en politiques publiques lui permet de trouver la meilleure manière de financer un projet. Pour ce faire, elle s'appuie notamment sur une potentielle rémunération directe générée par le projet et sur une veille constante des aides publiques et privées. Ensuite, l'activité écologique de OXAO se divise en 2 parties :

- Un premier secteur qui traite des études environnementales, des diagnostics écologiques. Ici, le contexte est étudié dans son ensemble et le potentiel d'un site évalué. Les entreprises, les communes ou encore les associations qui souhaitent réaliser un diagnostic écologique pour réduire leur impact négatif, assurer la durabilité de leur activité ou valoriser leur activité par la biodiversité sont concernées.
- Un deuxième secteur qui intervient par la suite. En effet, une fois que l'évaluation écologique complète du site est réalisée, alors OXAO cherche à proposer des actions d'amélioration visant à préserver et valoriser le site en s'appuyant sur le génie écologique et agronomique. C'est ainsi que des plantations de haies, des restaurations de zones humides ou encore la création de mares sont menées.

OXAO a réalisé de nombreux projets écologiques, elle a aussi participé à l'élaboration d'indicateurs comme la MNEFZH (Méthode Nationale d'Évaluation des Fonctions des Zones Humides) et la création de la Stratégie ERC Ancrée Territorialement (SERCAT). Elle est devenue une référence régionale dans le domaine de l'écologie et son rayonnement ne cesse de grandir. Elle va d'ailleurs intervenir au Congrès mondial de la Nature qui se déroule en septembre à Marseille, sur la thématique de la neutralité et la dégradation des terres et biodiversités.

C'est donc dans ce contexte qu'un domaine viticole s'est posé toutes ces questions écologiques. **Le château Malromé** a fait appel aux services de OXAO avec la volonté de préserver et de promouvoir la biodiversité présente sur son site, mais aussi de se démarquer et de développer ses services.

Présentation de la mission et problématisation

Le château Malromé

Situé en Sud Gironde au niveau de la commune de Saint-André-du-Bois, Malromé est l'un des plus anciens domaines viticoles toujours en activité. Apparue au XVI^e siècle, le domaine est repris en 2013 par la famille Huynh, pour aujourd'hui représenter près de 43 hectares de terrains viticoles. Le vignoble, exploité depuis cinq siècles, repose sur un terroir riche et regroupe huit variétés de cépages différentes. Aussi producteur de miel, le domaine se veut de qualité et respectueux de l'environnement en valorisant des ressources et des mécanismes de régulation naturels.



Figure 5 : Château Malromé (Malromé, 2020)

En plus d'être une référence régionale en viticulture, le château de Malromé a été en 1883 la résidence du célèbre peintre français, Henri de Toulouse-Lautrec. Infirmes depuis son adolescence et limité dans ses mouvements, l'artiste aimait s'y réfugier et profiter de la nature environnante.

La mission

Depuis 2013 et le rachat du château de Malromé par la famille Huynh, le domaine est en train de prendre un nouveau virage. Viticole depuis le XVI^e siècle, il cherche aujourd'hui à être plus respectueux de l'environnement. Référencé Haute Valeur Environnementale de niveau 3 et volontaire de passer dans le biologique, Malromé veut développer ses services en mettant la biodiversité au premier plan. Les gestionnaires du château proposent actuellement des séjours « bien-être » tournés autour d'activités apaisantes comme le yoga et la méditation, une nourriture saine et un environnement calme et paisible. Conscients du potentiel écologique important qui entoure le château, ils veulent l'inclure dans leur offre.

Les enjeux sont multiples :

- **Premièrement**, mettre l'écologie en valeur, chercher à la préserver et à la valoriser. Ils sont conscients des problématiques environnementales actuelles. Ils veulent participer à l'intérêt général pour la planète en jouant un rôle dans la lutte contre le réchauffement climatique et la perte nette de biodiversité.
- **Deuxièmement**, diversifier ses services et proposer de nouvelles offres pour les visiteurs. Cela leur permettra de se distinguer des autres domaines tout en continuant à mettre en valeur leur produit majeur qu'est le vin. Les retombées économiques de tout cela pourraient être bénéfiques au château, qui deviendrait, en plus d'être une référence viticole et culturelle, une référence biodiversité. Le domaine de Malromé est aussi conscient que les problématiques environnementales actuelles risquent d'être au cœur des enjeux dans les années à venir. En s'y intéressant dès aujourd'hui, le château prend des longueurs d'avance potentiellement valorisables, que ce soit pour la production de vins, de miel, mais aussi pour la renommée de son domaine.

Les objectifs de la mission sont donc les suivants :

- **Dans un premier temps**, le but est de référencer la biodiversité alentour au château et de mesurer la qualité écologique du site.
- **Dans un deuxième temps**, des axes de valorisation et de préservation vont être proposés. La prise en compte, à la fois des problématiques et des enjeux environnementaux, mais aussi de l'aspect économique propre au château Malromé va être nécessaire.

C'est dans ce contexte que la question suivante se pose : **De quelle manière l'écologie du domaine de Malromé peut-elle favoriser à la fois les liens entre leurs intérêts économiques et l'intérêt général pour la biodiversité ?**

Pour ce faire, après avoir étudié le contexte général du site et délimité la zone d'étude, un inventaire complet de la biodiversité va être réalisé. Ensuite, des indicateurs environnementaux vont être utilisés. Ils permettront de mesurer la qualité écologique du site et d'en définir les enjeux majeurs. Finalement, un bilan des enjeux globaux et des axes d'amélioration écologiques va être proposé.

C'est donc dans une volonté de préserver et de valoriser la biodiversité riche du site que nous vous proposons d'embarquer dans **les pas de Toulouse-Lautrec...**

DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Avant de commencer à évaluer l'écologie à Malromé, il est nécessaire de préciser la zone d'étude qui correspond à la surface inventoriée et analysée sur le site. Elle est plus grande que le domaine en lui-même et elle cherche à prendre en compte toutes les zones alentour ayant un impact sur Malromé comme visible ci-dessous :

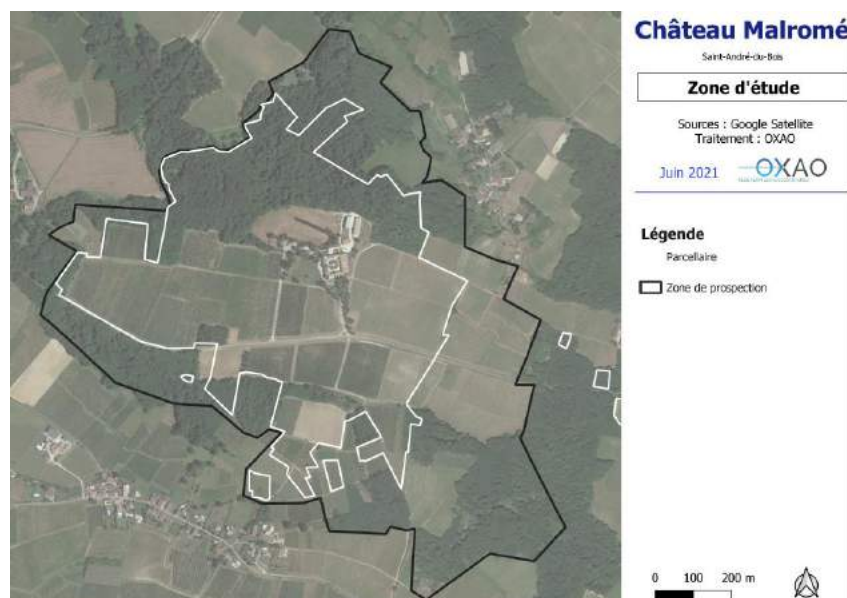


Figure 7 : Délimitation de la zone d'étude (B.Godet, OXAO, 2021)

CONTEXTE ET ANALYSE ENVIRONNEMENTALE GENERALE DE MALROME

La zone d'étude délimitée, il est intéressant d'en préciser le contexte. Cela permet d'avoir un premier aperçu du fonctionnement du site.

Contexte climatique, pédologique et topographique

La température, les précipitations ou encore l'ensoleillement sont des données importantes à la fois pour l'aspect agricole du lieu, mais aussi afin de donner un premier aperçu des habitats, de la faune et de la flore potentiellement présente sur place.

Du fait de sa proximité avec l'océan Atlantique, **le climat est océanique**. Il n'y a pas de températures extrêmes en été ou en hiver. Elles sont, tout comme l'ensoleillement, très proches de la moyenne nationale. Les précipitations sont plutôt faibles en hiver, mais importantes au printemps, ce qui favorise la floraison de la vigne. (Météo France 2021)

L'étude pédologique donne des informations sur la capacité d'infiltration de l'eau par les sols ainsi que la sensibilité environnementale du site. Elle fonctionne de pair avec l'étude topographique qui permet d'étudier le profil du terrain en informant sur la présence, le sens et le niveau des pentes.

Le domaine de Malromé se situe dans sa totalité sur des **luvisols-rédoxisols**, soit des sols aux caractéristiques suivantes : lessivage vertical ; bonne fertilité agricole ; saisonnièrement gorgés d'eau.

De plus, la texture du sol est à tendance limono-sableuse en surface à argileuse (dès 25 cm). (Géoportail 2021)

Concernant les pentes, **le vignoble est dit de coteaux**, c'est-à-dire que **le relief y est vallonné**. Les pentes assez fortes assurent un bon drainage des sols couplé avec une bonne exposition au soleil. Elles divisent le domaine en 3 parties. Tout cela est illustré à travers les flèches violettes sur la figure située en *annexe II*.

Contexte paysager

Il donne des informations sur l'occupation du sol, les activités dans les alentours et au niveau du site lui-même. Il permet d'avoir un premier aperçu des habitats potentiellement présents sur place et surtout d'identifier le rôle du domaine dans les continuités écologiques présentes.

Le graphique situé en *annexe III* illustre l'occupation du sol sur la commune de Saint-André-du-Bois où se situe le château de Malromé. Elle est majoritairement couverte par des terres agricoles (83,1%), essentiellement en viticulture qui est très présente dans la région. Le restant de la commune est couvert de forêts et milieux semi-naturels (forêts mélangées) (17,1%). (Météo France 2021)

De plus, les zones naturelles entourant le domaine et la carte de la trame verte et bleue du Scot du Sud-Gironde (l'ensemble est illustré en *annexe IV*) montrent la **place centrale de Malromé au cœur d'un enjeu de maintien des continuités écologiques**.

Contexte biodiversité

L'objectif est de comprendre les enjeux liés à la biodiversité présente ou potentiellement présente à Malromé. Sur la carte illustrée en *annexe V*, trois zones écologiques réglementaires se situent aux abords du site (<5 km). Elles traduisent une biodiversité riche avec de nombreuses espèces végétales et animales. Du fait de cette proximité avec le château de Malromé, elles peuvent grandement influencer sur l'écologie du site. Elles sont détaillées ci-dessous :

Les ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) constituent le **socle de l'inventaire du patrimoine naturel**. Il en existe deux types présents à Malromé. Les ZNIEFF de type 1 représentent un « **point chaud** » de la biodiversité régionale tandis que les ZNIEFF de type 2 traduisent un **ensemble naturel riche ou peu modifié**.

Les zones NATURA 2000 sont un **outil fondamental de la politique européenne** en matière de préservation de la biodiversité. Elles visent à **protéger des habitats et espèces représentatifs de la biodiversité européenne**.

À partir des données précédentes, la carte suivante, plus générale, est réalisée. Elle cherche à mettre en valeur l'enjeu écologique du maintien des continuités sur et aux alentours du site. En effet, comme il l'est précisé, le domaine de Malromé fait le lien entre de nombreuses zones naturelles riches à proximité. *(Les courbes rouges ajoutées à la main mettent en valeur les couloirs écologiques entre les différentes zones naturelles riches et le site en lui-même)*

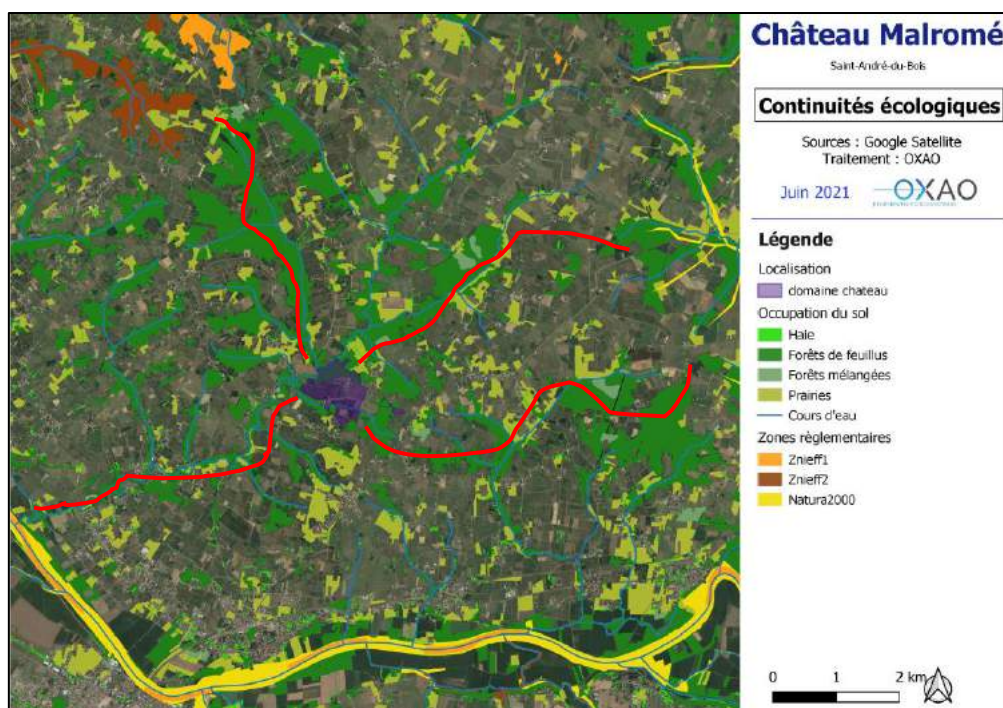


Figure 8 : Enjeu écologique du maintien des continuités à Malromé (B.Godet, OXAO, 2021)

Le contexte : Le domaine de Malromé a un climat typique de la région de l'Entre-Deux-Mers dans laquelle il se situe. Les sols de type luvisols-rédoxisols qui le composent et son relief vallonné permettent un bon drainage et une bonne fertilité agricole. Essentiellement situé aux alentours de terres agricoles, Malromé n'en reste pas moins **au cœur d'un enjeu du maintien des continuités écologiques**. Sa proximité avec de nombreuses forêts de feuillus, des zones réglementaires de type ZNIEFF et Natura 2000 ainsi que sa place dans le Scot de la Sud-Gironde en font un site central concernant la problématique de lutte contre la fragmentation des habitats naturels.

REALISATION DE L'INVENTAIRE FAUNE, FLORE & HABITATS

Méthodologie suivie

L'inventaire faune, flore et habitats s'est déroulé en suivant la méthodologie de l'**Indice de Qualité Écologie (IQE)**. Cet indicateur, qui a été mis en place par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) en 2011 permet d'évaluer la qualité écologique globale d'un site. Il va avoir deux utilisations différentes pour l'étude écologique du site de Malromé. Dans un premier temps, il va servir à réaliser l'inventaire faune, flore et Habitats du domaine et, dans un second temps, à évaluer la fonctionnalité générale de Malromé. (Delzons, 2008)

La méthode suivie propre au diagnostic de la faune, la flore et les habitats est expliquée ci-dessous. Celle propre à la mesure de la qualité globale du site sera expliquée plus tard dans le rapport.

Pour l'inventaire, l'IQE se déroule au cours de 6 journées qui mélangent des prospections en journée, nocturne, à l'aube et au crépuscule afin d'observer la plus grande diversité d'espèces possibles. En se basant sur leur rythme de vie, les chances de les voir sont maximisées. La figure ci-dessous illustre la probabilité de rencontre selon les différents taxons : (Delzons, 2008)



Figure 9 : Probabilité de présence des taxons (B.Godet, OXAO, 2021)

Pour la détermination de l'IQE, chaque jour d'étude remplit des objectifs particuliers qui sont définis grâce à la figure ci-dessus et des recherches bibliographiques concernant le site. Par exemple, une journée d'inventaire a eu lieu à la mi-mars. Elle ciblait les oiseaux en migration et les amphibiens. À l'inverse, l'inventaire qui s'est déroulé mi-juillet se concentrait sur les insectes et les habitats. Il est aussi conseillé de suivre un itinéraire échantillon qui parcourt l'ensemble des habitats présents sur le site. Ce dernier peut, selon la période d'étude et les taxons à observer légèrement varier.

Le cadre étant posé, les sorties vont avoir lieu entre mars et août avec, si possible, la réalisation d'une dernière sortie en septembre pour la migration automnale.

La méthodologie plus spécifique, propre aux habitats, ainsi qu'à la faune et la flore est détaillée ci-après.

Les habitats et les micro-habitats

Un habitat correspond au milieu de vie d'un organisme. De nombreux facteurs écologiques le composent et permettent aux espèces d'y vivre, de se nourrir, de se reproduire ... (Lala HARIVELO). L'inventaire des habitats au sein du domaine se déroule au fil des différentes journées de prospection. Concernant les micro-habitats, il est pris en compte tous les sous-ensembles qui assurent les besoins physiques à petite échelle d'une espèce (Lala HARIVELO). Là encore, ils sont inventoriés au cours des différentes « journées terrain ».

La faune et la flore

Selon la période d'inventaire, les taxons à inventorier sont ciblés. Pour chacun d'entre eux, une méthodologie spécifique à suivre est recommandée et illustrée dans le tableau suivant : (Delzons, 2013)

Tableau 1 : Méthodologie de détermination des taxons (B.Godet, OXAO, 2021)

Taxons	Aspects fonctionnels à prendre en compte	Méthode de détermination
Flore	Doit être inventoriée sur l'ensemble du site et des habitats	Détermination à vue
Avifaune	Sont pris en compte l'ensemble des espèces nicheuses sur le site ou le visitant régulièrement pour s'y nourrir ou s'y reposer	Détermination à vue et au chant
Amphibiens	L'inventaire doit se concentrer sur les habitats favorables à leur reproduction, soit au niveau des plans d'eau	Détermination à vue et au chant Capture manuelle
Reptiles	L'ensemble du site est concerné, mais une attention particulière doit avoir lieu au niveau des endroits favorables à leur présence comme les lisières ou les blocs de pierre	Détermination à vue Capture manuelle Utilisation de plaques à reptiles
Insectes	Ils sont inventoriés sur l'ensemble du site et plus particulièrement au niveau des zones humides	Détermination à vue
Mammifères	Doivent être inventoriée sur l'ensemble du site sur tous les types d'habitats	Détermination à vue Relever d'indices de présence (empreintes, déjections ...)

Lors de l'inventaire de la faune et de la flore, une priorité doit être donnée aux espèces dites patrimoniales. Ces dernières sont considérées comme telles lorsqu'elles présentent une importance d'un point de vue écologique, scientifique ou encore culturelle. Généralement, les espèces protégées, menacées, rares ou avec une certaine importance pour l'équilibre d'un habitat sont concernées.

Pour l'identification, des sites internet comme l'INPN ou Pl@ntNet peuvent être utilisés ainsi que des livres d'aide à l'identification concernant la flore, l'avifaune ou encore les amphibiens.

Résultats obtenus

L'ensemble des habitats et des micro-habitats ainsi que les espèces animales et végétales, présents au sein du domaine ont été inventoriés et sont détaillés ci-dessous.

Les habitats et les micro-habitats

La cartographie des habitats existants sur le domaine de Malromé et dans ses alentours est présentée à la page suivante. De plus, un tableau indiquant la surface de chaque habitat sur le parcellaire du domaine (contour en blanc) est ajouté.

De nombreux micro-habitats sont présents à Malromé, quelques-uns sont présentés sur la carte Ci-dessous. D'autres, présents en grand nombre, mais difficilement cartographiables n'y sont pas indiqués. Cependant un tableau vient récapituler tous les micro-habitats présents à Malromé.

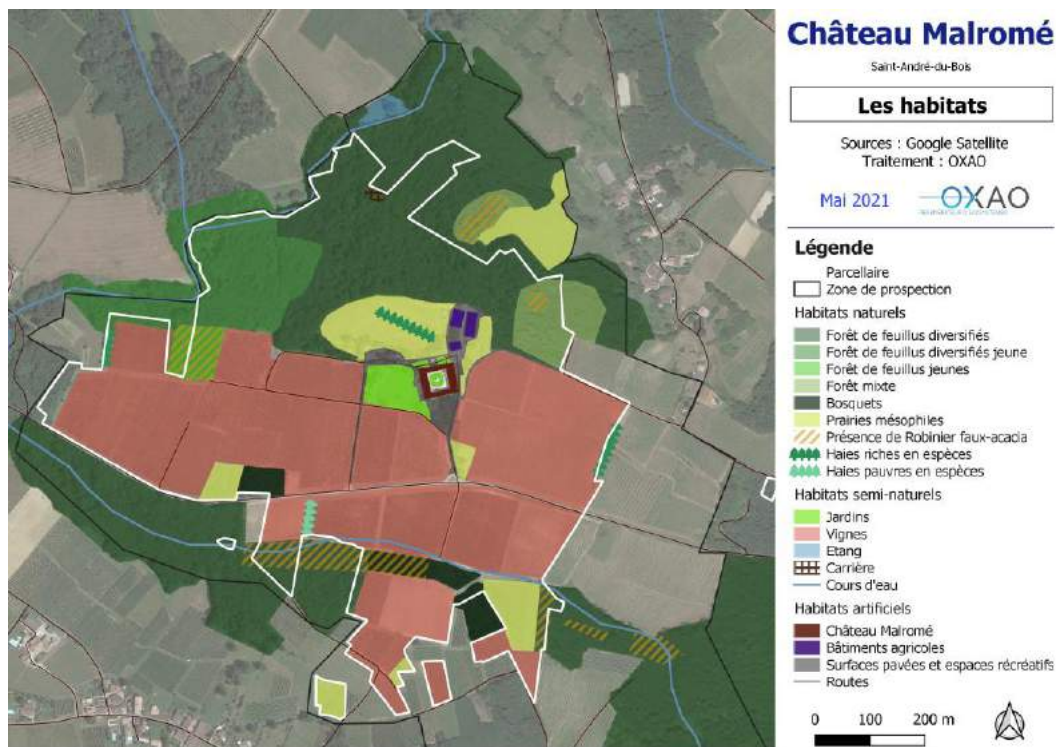


Figure 11 : Cartographie des habitats (B.Godet, OXAO, 2021)

Tableau 3 : Liste et surface de chaque habitat (B.Godet, OXAO, 2021)

Proportion de chaque habitats au sein du parcellaire de Malromé		
Habitats	Surface (m ²)	Proportion (%)
Forêt de feuillus diversifiées	134 788	23,62
Forêt de feuillus jeunes	5 571	0,98
Forêt mixte	12 437	2,18
Bosquets	14 847	2,60
Prairies mésophiles	44 150	7,74
Robinier faux-acacia	17 951	3,15
Haies riches en espèces	269	0,05
Haies pauvres en espèces	55	0,01
Jardins	8 827	1,55
Vignes	313 461	54,94
Carrière	668	0,12
Château	2 279	0,40
Bâtiments agricoles	1 799	0,32
Surfaces pavées et récréatifs	13 493	2,36
TOTAL	570 595	100

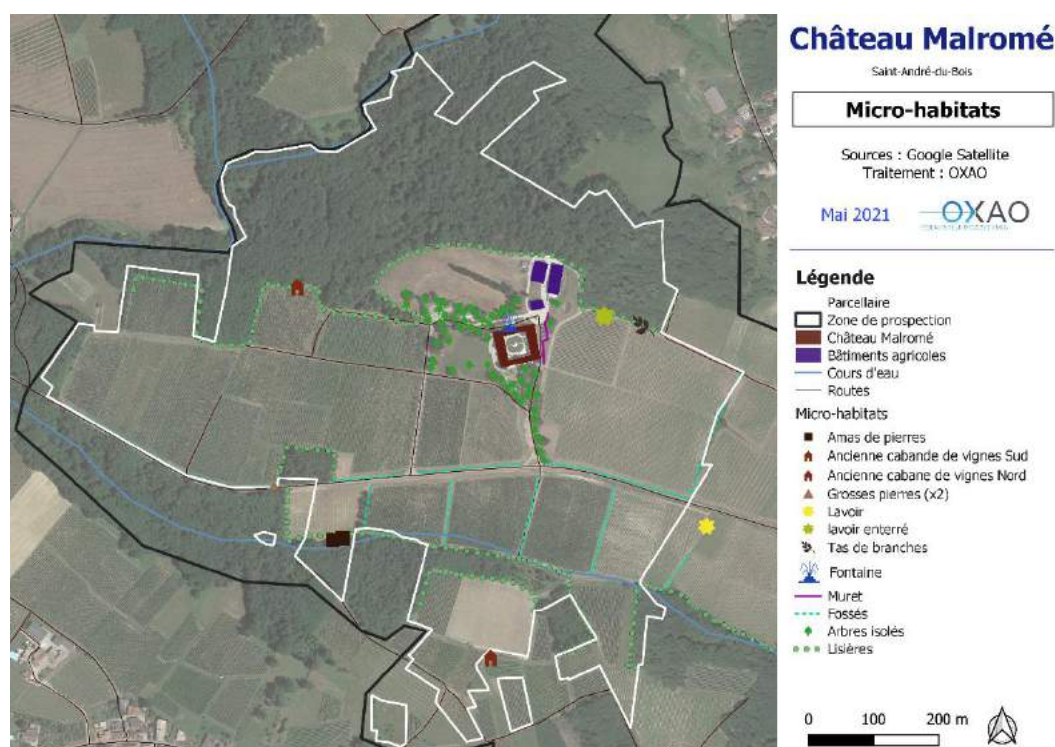


Figure 10 : Cartographie des micro-habitats (B.Godet, OXAO, 2021)

Tableau 2 : Liste des micro-habitats (B.Godet, OXAO, 2021)

Habitats	Micro-habitats présents	Nombre
Lisières	Amas de pierre	2
	Tas de branches	1
	Lavoir enterré	1
Vignes	Ancienne cabane de vignoble	2
	Grosses pierres	1
	Lavoir	1
	Fossés	x
Château	Fontaine	1
	Muret	1
	Bâti	2
Forêt	Arbres à cavité	x
	Vieilles arbres	x
	Bois mort sur pied	x
	Bois mort au sol	x
	Racines	x
Partout	Arbres isolés	x

La faune et la flore

Ci-après, une présentation est faite de la faune et de la flore observées sur le site. Chaque taxon est détaillé avec le nombre d'espèces vues et le niveau de patrimonialité. De plus, en annexe, la liste des espèces patrimoniales ainsi qu'une carte illustrant les points clés pour chaque taxon sont disponibles. Pour finir, en *annexe XI*, est jointe la liste de toutes les espèces inventoriées.

Oiseaux

Pour l'inventaire, il est pris en compte tous les individus vus ou entendus susceptibles de nicher, de se nourrir ou de se reposer au sein du domaine de Malromé.

Tableau 4 : Les oiseaux à Malromé (B.Godet, OXAO, 2021)

OISEAUX	
Espèces dénombrées	50
Espèces présentant un niveau de patrimonialité	14



Roitelet huppé

La liste des espèces patrimoniales et une carte localisant certains points clés concernant l'avifaune sont présentées en *annexe VI*.

Amphibiens / reptiles

Les espèces prises en compte logent sur le site.

Tableau 5 : Liste des amphibiens / reptiles (B.Godet, OXAO, 2021)

AMPHIBIENS / REPTILES	
Espèces dénombrées	8
Espèces présentant un niveau de patrimonialité	2



Triton ponctué

La liste des espèces patrimoniales et une carte localisant certains points clés concernant les reptiles et les amphibiens sont présentées en *annexe VII*.

Mammifères

Les espèces inventoriées sont directement vues sur le site ou ont laissé des indices tels des excréments, des terriers, des empreintes permettant d'assurer leur présence.

Tableau 6 : Liste des mammifères (B.Godet, OXAO, 2021)

MAMMIFERES	
Espèces dénombrées	9
Espèces présentant un niveau de patrimonialité	2



Chevreuil d'Europe

Les espèces patrimoniales sont présentées en *annexe VIII*, les points clés pour le taxon mammifère sont illustrés sur la carte en *annexe VII* (avec les amphibiens & reptiles).

Insectes

Sont prises en compte les espèces logeant sur le site.

Tableau 7 : Liste des insectes (B.Godet, OXAO, 2021)

INSECTES	
Espèces dénombrées	7
Espèces présentant un niveau de patrimonialité	2



Mélitée du plantain

La liste des espèces patrimoniales et une carte localisant certains points clés concernant les insectes sont jointes en *annexe IX*.

Flore

Toutes les espèces vues sur l'ensemble du site sont prises en compte.

Tableau 8 : Liste des végétaux (B.Godet, OXAO, 2021)

FLORE	
Strate herbacée	36
Strate arbustive	9
Strate arborée	13
Espèces présentant un niveau de patrimonialité	3



Lathraée clandestine

Les espèces patrimoniales sont présentées en *annexe X*, les points clés pour le taxon flore sont illustrés sur la carte en *annexe IX* (avec les insectes).

La cartographie localisant l'ensemble des espèces patrimoniales est présentée ci-dessous. Pour rappel, l'*annexe XI* regroupe toutes les espèces vues ou entendues au cours du diagnostic.

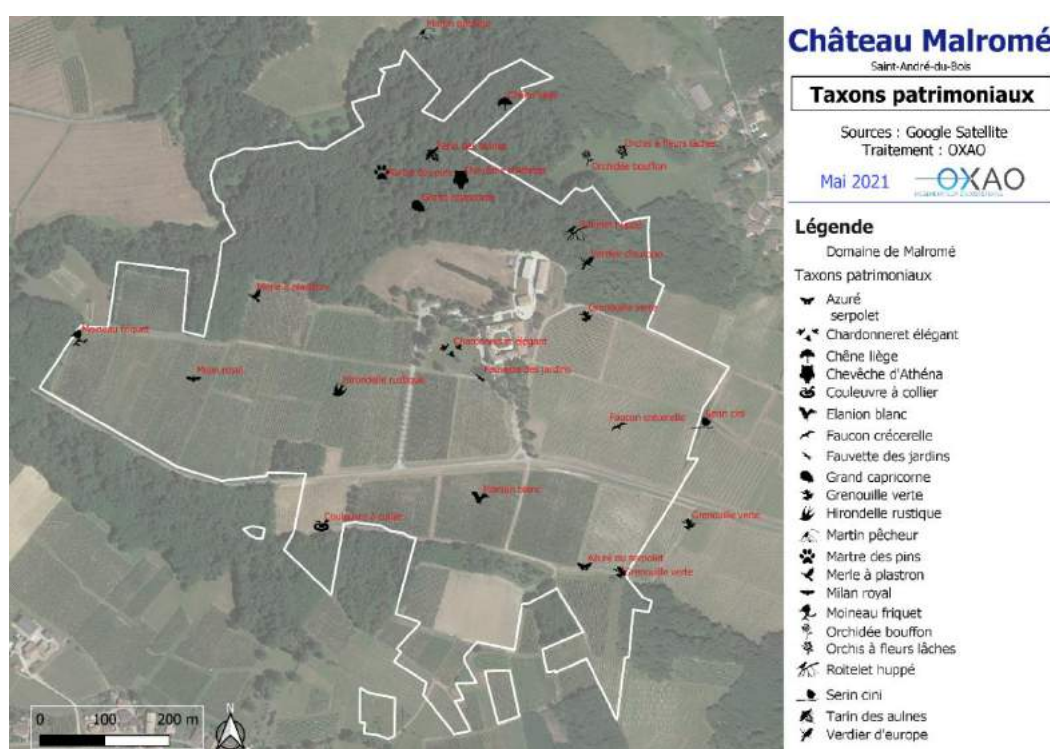


Figure 12 : Cartographie des taxons patrimoniaux (B.Godet, OXAO, 2021)

Inventaire faune, flore et habitats : La méthodologie IQE a permis de réaliser un inventaire complet de la biodiversité du site.

Malromé est principalement constitué de vignes du fait de son activité agricole. Il y a cependant **une surface assez importante de forêt de feuillus et de prairies mésophiles** qui sont des habitats naturels et qui sont souvent riches en biodiversité. De plus, il y a la **présence de nombreux micro-habitats** sur le site. Ils viennent enrichir l'écologie sur le site.

De nombreuses espèces sont relevées sur le site. Parmi ces dernières, quelques-unes se différencient du fait de leur rareté, de leur esthétique ou de leur statut de protection. La diversité et la richesse des espèces inventoriées font de Malromé **un hotspot de biodiversité**.

Il serait intéressant de poursuivre l'inventaire avec des visites annuelles. Cela aurait permis de renforcer l'inventaire réalisé et de voir une possible évolution des espèces présentes.

ÉVALUATION DE LA QUALITE ECOLOGIQUE

Methodologie suivie

À partir de l'inventaire faune, flore et habitats réalisé et en utilisant des indices, il va être intéressant d'évaluer la fonctionnalité écologique du domaine. Cette dernière, pour rapidement la présenter, cherche à étudier **un écosystème sous tous ces aspects**. L'ensemble des organismes vivants, des habitats, qu'ils soient remarquables ou ordinaires et des paramètres physiques sont pris en compte. Cette approche place la biodiversité au cœur des réflexions ce qui renforce son enjeu de préservation. (Bioret 2016)

Ainsi, ce sont **4 indices** qui vont être utilisés. Ils n'ont pas été choisis au hasard, mais à la suite de l'inventaire écologique du site et des visites de terrain. Les premiers enjeux ont été mis en lumière et ont orienté le choix des indices dont la méthodologie est présentée ci-dessous. L'objectif étant d'évaluer tous les milieux emblématiques présents à Malromé qui, dans la plupart des cas, illustrent un fort potentiel écologique.

IQE (Indicateur de la Qualité Ecologique) / Qualité globale du site

Comme expliqué précédemment, l'IQE a été mis en place en 2011 par le MNHN. Il va ici permettre d'évaluer la fonctionnalité générale à Malromé. Il repose sur un inventaire de terrain relativement complet et permet une évaluation en profondeur de la qualité écologique. Son évaluation se réalise sur la totalité du site en lui-même, les alentours ne sont pas pris en compte. Pour ce faire, il s'appuie sur 3 critères qui reposent eux-mêmes sur différentes variables : (Delzons 2008)

- La **patrimonialité** traduit la rareté, le degré de menace, le statut de protection pesant sur une espèce. Une recherche des habitats patrimoniaux et des taxons patrimoniaux du site est réalisée.

- La **fonctionnalité** renseigne sur la capacité des habitats présents à assurer le cycle de vie des espèces et s'ils participent aux réseaux écologiques. Ici sont évalués le pourcentage d'artificialisation, la présence d'espèces exotiques envahissantes et les différents réseaux écologiques du site.

- La **diversité** du site est déterminée à partir des micro-habitats, des habitats et de l'avifaune.

Chaque variable amène à une note pour arriver à l'obtention d'un score total sur 100, ce qui permet d'évaluer directement la qualité d'un site, mais aussi de cibler les points forts et les points faibles. Le détail de chaque variable est détaillé en *annexe XII* et le barème associé en *annexe XIII*.

IBP (Indice de Biodiversité Potentielle) / Qualité écologique des forêts

L'IBP est un outil simple et rapide qui permet d'évaluer la **qualité écologique des forêts**. Ces dernières, qui abritent près de 15% du nombre total de plantes, 50% du total des coléoptères et 75% de l'ensemble des champignons, représentent un vaste réservoir de ressources. Cet écosystème permet de satisfaire une grande partie de nos besoins actuels et futurs. (INRA, 2017)

Cet indice, qui s'applique à tous types de forêts peu importe la surface repose sur 10 facteurs. Il cherche **premièrement** à estimer la capacité d'accueil du milieu en espèces et en communautés à travers 7 facteurs. Ces derniers traduisent le peuplement et la gestion (essences autochtones, structure verticale de la végétation, bois mort sur pied de grosse circonférence, bois mort au sol de grosse circonférence, très gros bois vivants, arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats, milieux ouverts). **Deuxièmement**, l'IBP va vouloir diagnostiquer les éléments améliorables par la gestion à partir des 3 derniers facteurs qui sont liés au contexte du site (continuité temporelle de l'état boisé,

milieux aquatiques, milieux rocheux). Chacun des paramètres évalués obtient une note de 0, 2 ou 5 ce qui donne un score final sur 50. Cela permet d'avoir un ordre d'idée de la qualité écologique des forêts évaluées. Le barème suivi ainsi que le détail de chaque facteur est illustré en *annexe XIV*. (INRA, 2017)

Il y a de nombreuses surfaces forestières à Malromé, il va être intéressant d'en définir leur potentiel écologique et de les comparer entre elles.

MNEFZH (Méthode Nationale des Fonctions des Zones Humides) / Fonctionnalité des zones humides

Les zones humides représentent aujourd'hui un habitat primordial concernant les problématiques de préservation de l'environnement et de lutte contre le réchauffement climatique. Protégées depuis 1992 par le code de l'environnement, elles sont source de multiples enjeux. Il est important de bien comprendre leur fonctionnement pour mieux les préserver et les valoriser. La MNEFZH va permettre de venir évaluer la fonctionnalité de ces habitats sur le domaine de Malromé.

Délimitation des zones humides

Avant de déterminer la fonctionnalité des zones humides présentes sur le domaine de Malromé, il est nécessaire de les délimiter. Pour ce faire, l'arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides à travers des caractéristiques floristiques et pédologiques très claires. La présence à la fois d'une végétation hygrophile caractéristique et d'un sol marqué par des traits hydromorphiques est nécessaire pour indiquer l'existence d'une zone humide. (Legifrance 2021)

Le critère floristique repose sur la présence d'au moins 50% d'espèces dominantes indicatrices de zones humides comme précisé dans l'arrêté du 24 juin. Le critère pédologique, quant à lui, cherche à évaluer la présence de traits hydromorphiques, ce qui indique le caractère humide du sol. Pour ce faire, l'utilisation d'une tarière gouge est nécessaire afin de réaliser une coupe verticale du sol sur une profondeur d'environ 1m. Cela permet d'observer la présence potentielle d'indices histiques, rédoxiques ou réductiques. Ci-dessous, une photo de la tarière utilisée et un exemple de traces de traits hydromorphiques :



Figure 13 : Tarière gouge et traits hydromorphiques (B.Godet, OXAO, 2021)

Principe de la MNEFZH

La Méthode nationale d'Évaluation des Fonctions des Zones Humides – MNEFZH (AFB, 2016) a été publiée en 2016. Rapide à mettre en œuvre, elle permet notamment de vérifier que certains principes de la compensation écologique sont bien respectés. (Ministère de la transition écologique 2021)

Elle se base sur les trois fonctions suivantes : (Ministère de la transition écologique 2021)

- Les **fonctions hydrologiques** : ralentissement des ruissellements, recharge des nappes et rétention des sédiments

- Les **fonctions biogéochimiques** : dénitrification des nitrates, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates, séquestration du carbone, ...
- Les **fonctions écologiques** : support et connexion des habitats.

Chaque site contenant une zone humide d'après les critères pédologiques et phytosociologiques est évalué à partir de paramètres internes au site et d'éléments externes/contextuels (zone contributive, zone tampon et paysage – *annexe XV*). L'évaluation des éléments externes au site permet de diagnostiquer les pressions qui s'exercent sur le site ainsi que l'importance probable du site pour atténuer ces pressions. L'évaluation des éléments internes caractérise l'état des fonctions du site à partir duquel les impacts et les gains compensatoires sont modélisés. L'ensemble des indicateurs est présenté en *annexe XVI*.

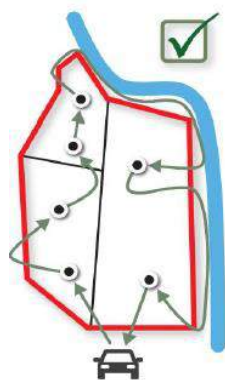


Figure 14 : Passage pédestre (Ministère de la transition écologique 2021)

Son application se fait à travers l'outil QGIS et un tableur Excel. Les données utilisées pour les indicateurs de fonctions extra-site proviennent de la couche BTOPO (IGN) et de la couche d'occupation du sol régionale, OCS. Pour les indicateurs de fonctionnalité intra-site, le protocole de la méthode de l'ONEMA et du MNHN est appliqué. Il consiste en un passage pédestre par tous les habitats du site (*cf figure 13*), avec sondages pédologiques et relevés faune-flore notamment. (Ministère de la transition écologique 2021). Pour plus de détails, le lecteur peut se reporter au guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides disponible à l'adresse suivante : <http://www.onema.fr/sites/default/files/guidezh-complet.pdf>

Chaque indicateur est calculé via un tableur Excel à partir des données cartographiques et terrains et obtient un résultat situé entre 0 et 1 ce qui permet de visualiser les points forts et les points faibles. Mise en place pour vérifier que les principes de la compensation sont bien respectés, la MNEFZH va, dans le cas de Malromé, permettre de mesurer la qualité écologique des zones humides présentes.

REH (Réseau d'Évaluation des Habitats) / Qualité des cours d'eau

Cette méthode a pour objectif d'évaluer le niveau d'altération et la qualité de l'habitat des cours d'eau et plus précisément sa classe de qualité selon différents critères. Elle va être utilisée pour évaluer la qualité écologique des deux cours d'eau présents sur le domaine comme illustré ci-dessous :

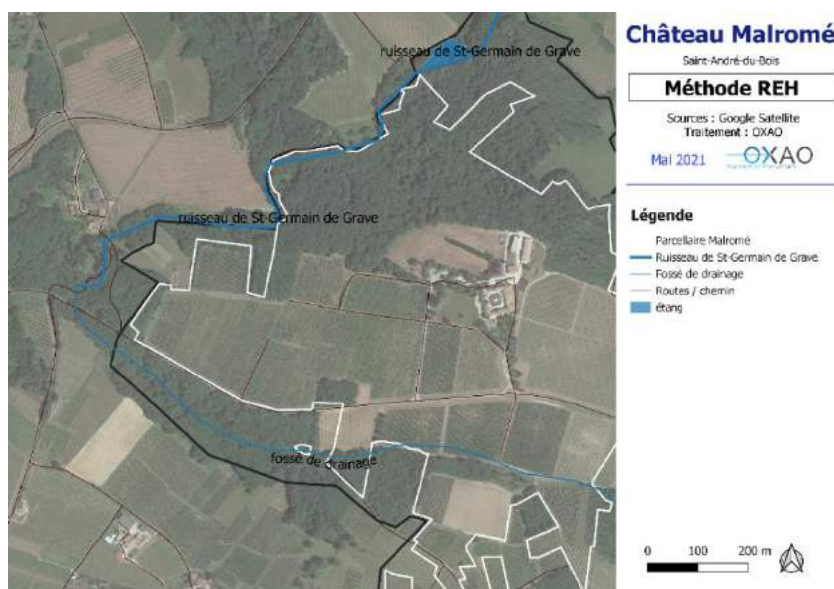


Figure 15 : Cours d'eau à Malromé (B.Godet, OXAO, 2021)

Tableau 9 : Présentation des cours d'eau de Malromé (B.Godet, OXAO, 2021)

Le ruisseau de St-Germain de Grave	Le fossé de drainage (Cours d'eau non référencé sur la carte IGN)
Situé au nord du domaine	Situé au Sud du domaine
	

La méthode REH se base sur la description d'une masse d'eau à l'échelle d'un tronçon homogène du point de vue de sa morphologie (largeur, vitesse, profondeur...). Cette méthode est utilisée dans le but de mettre en évidence les principaux facteurs d'altérations hydromorphologique du cours d'eau, mais aussi ces atouts et ces usages. Dans le cas de Malromé, sont évalués séparément le cours d'eau du nord et celui du sud.

Son évaluation repose sur 6 compartiments distincts :

- **3 Compartiments physiques** : Lit mineur ; Berges et ripisylves ; Annexes et lit mineur
- **3 Compartiments dynamiques** : Continuité écologique ; Débit ; Ligne d'eau

Les compartiments débits et annexes ne sont pas évalués ici. En effet au vu du contexte naturel et anthropique, ces critères d'évaluation n'auraient pas été pertinents en déclassant le cours d'eau plus qu'il ne devrait l'être.

Chaque compartiment repose sur plusieurs paramètres. Ces derniers sont évalués sur le terrain à partir d'une grille d'évaluation visible en *annexe XVII*. La grille est subjective, elle évalue cinq niveaux d'altération et peut varier d'un site à un autre. L'objectif étant qu'elle soit la plus juste possible et qu'elle rende compte de la réalité du terrain. Ensuite la fiche de calcul, permettant d'automatiser la détermination de la classe de qualité pour chaque compartiment, est élaborée selon le tableau suivant :

Degré d'altération	0-20 %	20-40%	40-60 %	60-80 %	>80 %
0 faible	Très bon	Très bon	Bon	Bon	Bon
1 moyen	Très bon	Bon	Moyen	Moyen	Mauvais
2 fort	Bon	Moyen	Moyen	Mauvais	Très mauvais

Figure 16 : Tableau qui définit la classe de qualité du cours d'eau (B.Godet, OXAO, 2021)

Il permet de définir la classe de qualité selon le degré d'altération et le pourcentage de linéaire affecté.

Il faut noter que cette méthode est subjective et dépend du ressenti de la personne sur le terrain. La grille d'évaluation peut différencier d'une personne à une autre ou d'un site à un autre. L'objectif ici n'est pas le résultat en lui-même, mais plutôt la comparaison entre les deux cours d'eau et la mise en valeur des altérations majeures dans les deux cas.

Résultats obtenus

Par la méthodologie présentée et le diagnostic biodiversité réalisé, la qualité écologique du site peut être évaluée. Elle va permettre de cibler les points forts, les points faibles et les axes d'amélioration pour le domaine de Malromé. Elle orientera les actions d'aménagements écologiques à mettre en place. Les résultats de chaque indice vont être déterminés et analysés.

IQE / Qualité globale du site

Pour rappel : Cet indice mis en place par le MNHN en 2011 repose sur 3 critères (Patrimonialité ; Fonctionnalité ; Diversité) et permet une évaluation en profondeur de la qualité écologique du site. Il se traduit par une note finale sur 100.

La cartographie de l'IQE, qui permet de rassembler les différents critères nécessaires à son évaluation, est illustrée en *annexe XVIII*. De plus, le détail des notes obtenues pour chaque variable à la suite de prospections sur le terrain est présenté en *annexe XIX*. À partir de la cartographie et du détail, un tableau récapitulatif est réalisé, il est visible ci-dessous :

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des notes IQE (B.Godet, OXAO, 2021)

Critères	Variables	Note obtenue	Pourcentage de la note maximale
Patrimonialité	Habitats patrimoniaux	6	60
	Taxons patrimoniaux	22	73
Fonctionnalité	Artificialisation	4	100
	Espèces exotiques envahissantes	-1	75
	Continuité écologique / Perméabilité du site	12	75
Diversité	Microhabitats	5	100
	Habitats	20	80
	Avifaune	9	90
NOTE FINALE		77	

Grâce au tableau, un graphique est conçu (voir ci-dessous), il présente l'avantage de mettre en valeur les points forts du site, son potentiel, mais aussi ces axes d'améliorations.

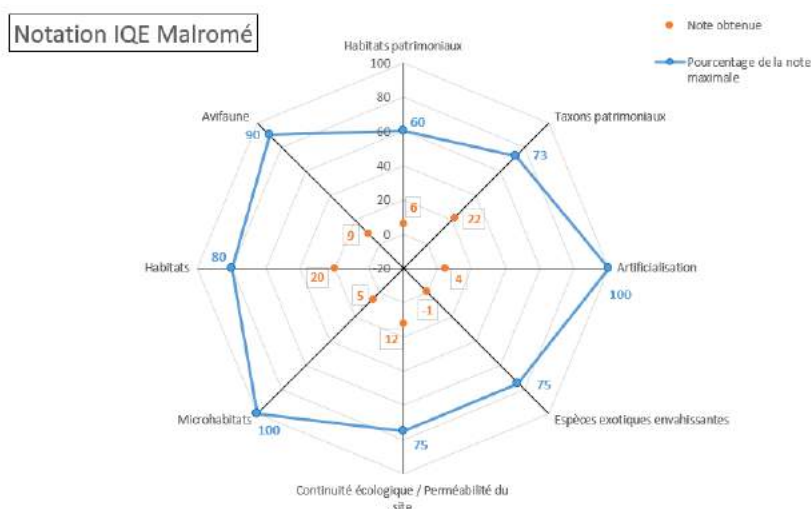


Figure 17 : Graphique illustrant les résultats IQE (B.Godet, OXAO, 2021)

La note finale à Malromé est plutôt bonne (77/100) et traduit une **qualité écologique intéressante**. Les résultats pour chaque variable sont assez homogènes et aucun « points faibles » n'est à observer sur le site. L'impact de l'Homme est minime, il y a peu d'artificialisation. Il faut tout de même faire attention à la présence du Robinier faux-acacia qui est une espèce exotique envahissante.

Le tableau et le graphique donnent des orientations sur la mise en place de possibles actions écologiques. Certaines variables, comme « habitats patrimoniaux », sont difficiles à influencer. Néanmoins, certains paramètres peuvent faire l'objet d'une réflexion plus poussée autour d'un aménagement. Cela permettra d'augmenter leur note et par conséquent la qualité globale du site. De plus, un phénomène en cascade pourra être observé. Par exemple, la mise en place de haies bocagères influera directement sur la variable « continuité écologique » et donc, par conséquent, potentiellement sur les critères « diversité de l'avifaune », « habitats », ou encore « taxons patrimoniaux ».

L'IQE réalisé a évalué la qualité écologique globale du domaine de Malromé. Cependant, pour plus de précision et pour mieux cerner les enjeux au sein du site, trois IQE complémentaires séparant le site en trois parties (Nord, Centre et Sud) sont calculés. Ils sont évalués sur le même principe que pour l'IQE général. C'est la topographie et les habitats présents qui ont influé sur la délimitation des trois zones. En *annexe XX*, la cartographie des zones évaluées et les graphiques correspondants sont présentés.

Ainsi, les conclusions suivantes peuvent être apportées :

L'IQE au nord illustre une qualité écologique intéressante au **fort potentiel**. Cette partie du domaine est préservée et **très riche**. La diversité des espèces y est importante, les habitats sont très majoritairement naturels et l'impact de l'homme y est minime. C'est la zone qui a la meilleure qualité écologique parmi les 3 évaluées et chaque variable est presque à son maximum. Par conséquent, il est difficile de chercher à augmenter la note de tel ou tel critère. L'enjeu est plutôt de préserver et de valoriser ce lieu pour qu'il conserve toutes ces qualités.

Au centre, la zone est largement **exploitée par l'homme** avec la présence majoritaire de vignes. Cela se ressent au niveau de la notation. La continuité écologique, la diversité et la richesse des espèces y sont moins représentées. L'enjeu pourrait être de créer des habitats ou des microhabitats à travers la mise en place de haies bocagères ou d'une mare par exemple. Cela permettrait de relancer une dynamique concernant la biodiversité sur cette partie du site.

Au sud, c'est un mixte entre la partie nord et celle du centre tant au niveau des notes que des habitats. Il y a la présence à la fois de vignoble, mais aussi de forêts de feuillus riches et diversifiées et de prairies mésophiles. C'est une **zone intéressante** où l'enjeu pourrait être de la reconnecter avec le reste du site. Une nouvelle fois, la mise en place de haies bocagères viendrait inhiber la fragmentation écologique qui existe entre le nord et le sud du site. La biodiversité pourra mieux circuler et c'est tout un équilibre qui s'enrichira.

L'IQE : Il vient renforcer les premières conclusions tirées de l'inventaire faune, flore et habitats. La qualité écologique globale du site évaluée à 77/100 est bonne et met en lumière **une diversité d'espèces et d'habitats intéressante**. Le domaine est peu impacté par la présence de l'Homme notamment en sa partie nord et sud. L'enjeu principal reste **la reconnexion écologique** entre ces deux zones.

IBP / Qualité écologique des forêts

Pour rappel : Cet indice qui s'applique à tout type de forêts, repose sur 10 facteurs et amène à une note finale sur 50. Il constitue un outil d'aide à la décision dans le but de préserver ce type d'écosystème.

Dans le cas de Malromé, il existe différentes surfaces forestières. Elles vont toutes être évaluées séparément. De plus, il y a des différences notables visibles à l'œil nu (différences dans la stratification, dans la présence ou l'absence de certaines espèces ...) au sein de la surface forestière occupant la partie nord du site. Cette dernière fait partie de plusieurs parcelles agricoles et du fait d'une exploitation différente au cours des dernières décennies, son évolution n'a pas été la même. Finalement, ce sont cinq surfaces forestières ou forêts au sein du domaine de Malromé qui sont évaluées. Elles sont visibles et numérotées en *annexe XXI*.

Pour chaque forêt, un tableau présentant les différents facteurs évalués est complété ce qui a permis la réalisation d'un graphique. Ce dernier a la faculté d'illustrer rapidement les points forts et les points faibles de la surface forestière correspondante. En *annexe XXII* le tableau réunissant les différents facteurs évalués ayant permis d'obtenir les graphiques est présenté avec l'exemple de la forêt 1. De plus, les graphiques obtenus pour chaque surface forestière sont illustrés en *annexe XXIII*. Finalement, le récapitulatif des graphiques et donc des notes (pourcentage de la note maximale) pour chacune des cinq forêts évaluées est présenté ci-dessous :

Tableau 11 : Récapitulatif des notes IBP (B.Godet, OXAO, 2021)

Forêt	IBP peuplement et gestion	IBP contexte	IBP total
1	31 % Assez faible	13 % Faible	26 % Assez faible
2	63 % Assez forte	27 % Faible	52 % Moyenne
3	100 % Forte	60 % Moyenne	88 % Forte
4	91 % Forte	46 % Moyenne	78 % Assez forte
5	74 % Assez forte	13 % Faible	56 % Moyenne

Au nord, il existe de nombreuses différences entre les forêts 1, 2 et 3 qui diffèrent de par leur âge.

La **forêt 3** est ancienne et conservée, elle se traduit par une grande diversité dans la stratification et la présence d'espèces. De nombreux habitats et micro-habitats sont présents et illustrent la richesse du lieu. **La qualité écologique de cette surface forestière est très intéressante**, de nombreuses espèces faunistiques ont aussi pu y être recensées. L'enjeu y est important et il est nécessaire de préserver et valoriser cette partie du domaine.

Les **forêts 1 et 2** sont des anciennes parcelles agricoles. Elles sont beaucoup plus **récentes** et encore dans un **stade de développement**, comme l'illustrent la présence assez importante de ronces et l'absence d'arbres de grande envergure. Elles vont cependant continuer à se développer et à se diversifier au fil du temps. Cela va favoriser l'apparition de dendromicrohabitat, de très gros bois vivant ou encore de gros bois mort sur pied ou au sol. L'enjeu ici est de laisser ces surfaces se développer tout en surveillant la croissance du Robinier faux-acacia qui est une espèce envahissante assez présente notamment au sein de la forêt 1.

Au sud, les forêts 4 et 5 sont assez similaires.

La surface forestière numéro 4 à l'est du domaine est diversifiée et se rapproche de la forêt 3. Elle présente de nombreux micro-habitats, toutes les strates sont bien présentes et traduisent une multitude d'espèces floristiques. **La qualité écologique est bonne** et elle permet le développement d'une biodiversité riche et diversifiée. Le Robinier faux-acacia est cependant présent, il est nécessaire de surveiller son évolution.

La forêt 5 quant à elle, est riche et diversifiée. Elle est aussi **très humide**, ce qui la différencie. En effet, cela induit un renouvellement important de la strate arborée d'où l'absence de vieux arbres et de moins d'essences autochtones.

L'IBP : Il a mis en valeur 5 forêts présentes au sein du domaine et ayant des caractéristiques différentes. Cela traduit une richesse et une diversité importante nécessaire à préserver et valoriser. Les forêts 3, 4 et 5 apparaissent comme de **bonnes qualités écologiques**, tandis que la 1 et la 2 ne demandent qu'à **se développer**.

MNEFZH / Fonctionnalité des zones humides

Délimitation des zones humides

Pour rappel : La délimitation des zones humides dépend du critère floristique et pédologique.

Avant d'évaluer la fonctionnalité des zones humides présentes, il est nécessaire de les délimiter. Des sondages du sol sont réalisés, certains ont identifié la présence de traits hydromorphiques. De plus, les espèces suivantes sont inventoriées sur le site, elles sont indicatrices de zones humides d'après l'arrêté du 24 juin 2008 : *Cardamine des prés, Euphorbe des marais, Iris d'eau, Lathrée clandestine, Orchis à fleurs lâches, Prêle des marais, Renoncule rampante, Aulne glutineux, Chêne pubescent, Frêne commun, Peuplier tremble, Saule marsault*. Ainsi, la carte suivante est réalisée. Elle localise les zones humides présentes à Malromé (zones bleutées).

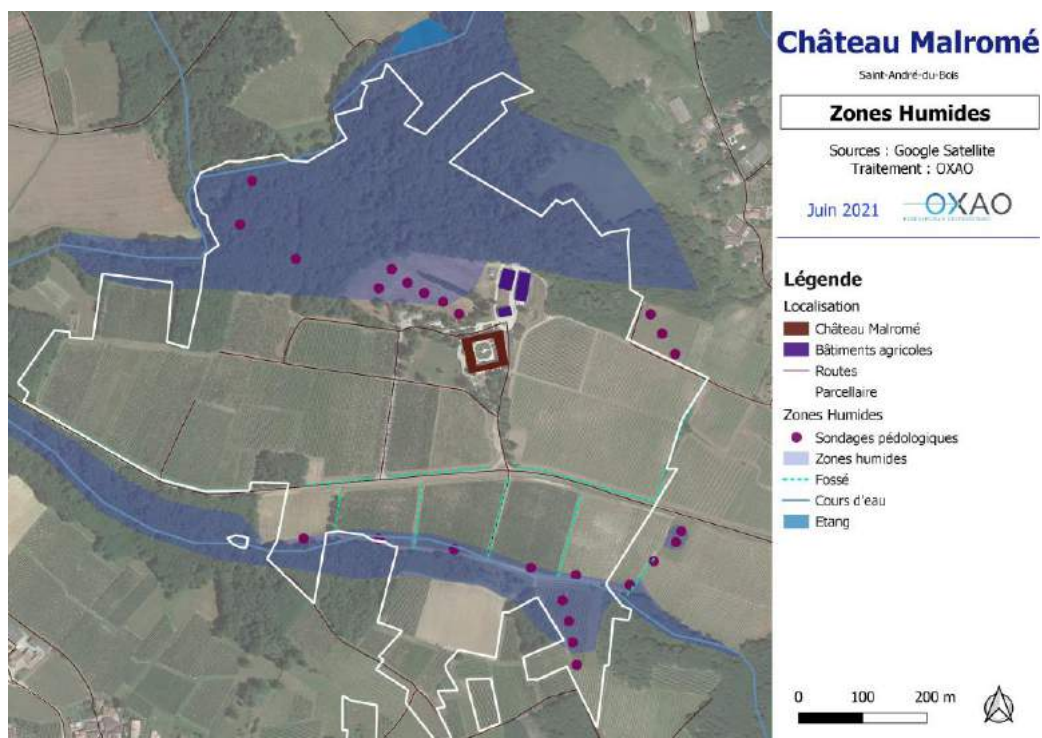


Figure 18 : Délimitation des zones humides de Malromé (B.Godet, OXAO, 2021)

Fonctionnalité des zones humides

Pour rappel : Cette méthode cherche à mesurer la fonctionnalité d'une zone humide. Mise en place dans le but de favoriser la compensation pour cet habitat, elle va ici permettre d'évaluer leur qualité.

À partir de la carte « délimitation des zones humides », de la topographie du site, mais aussi dans le but de comparer pour mieux évaluer les enjeux du site, deux MNEFZH sont réalisées. Les deux zones distinctes sont visibles en *annexe XXIV*. Elles se situent dans des habitats différents, il va être intéressant de voir l'impact de ces derniers sur les fonctions des zones humides. Pour rappel, celle au nord du domaine se retrouve dans un contexte majoritairement forestier, là où celle du sud se situe plutôt au niveau de parcelles viticoles.

À partir de la méthodologie MNEFZH, les scores pour chaque indicateur sont déterminés. Ces derniers, compris entre 0 et 1, sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 12 : MNEFZH Nord (B.Godet, OXAO, 2021)

Tableau 13 : MNEFZH Sud (B.Godet, OXAO, 2021)

MNEFZH Nord				MNEFZH Sud			
Fonctionnalité intra-site	Végétalisation du site	0,84	0,818	Fonctionnalité intra-site	Végétalisation du site	0,5	0,634
	Drainage	0,75			Drainage	0,96	
	Erosion	1			Erosion	0,75	
	Sol	0,6			Sol	0,39	
	Habitats	0,9			Habitats	0,57	
0,708				0,542			
Fonctionnalité extra-site	Zone contributive	0,37	0,598	Fonctionnalité extra-site	Zone contributive	0,34	0,45
	Zone tampon	0,87			Zone tampon	0,44	
	Cours d'eau	0,63			Cours d'eau	0,54	
	Paysage	0,52			Paysage	0,48	

Il faut savoir que plus la valeur de l'indicateur est proche de 1, plus l'intensité relative de la fonction associée est importante. Ainsi, pour les paramètres intra-sites, « paysage » et « cours d'eau », une note proche de 1 traduit une bonne capacité du site à assurer des fonctions favorisant le bon fonctionnement de la zone humide. Ce n'est pas le cas des indicateurs « zone contributive » et « zone tampon ». En effet, pour ces derniers, plus la note est proche de 1 et plus ces deux zones ne sont pas bonnes d'un point de vue naturel (artificialisées ...). Mais dans ce cas, plus le site aura un rôle de « filtre » à jouer d'où une note élevée.

L'observation du graphique et des tableaux indiquent que les zones humides n'ont pas la même fonctionnalité. En effet, le **contexte y est très différent**. Au niveau de la note finale, près de 0,15 point les différencie. Néanmoins, dans les deux cas, le score final est supérieur à 0,5. Cela reste intéressant et comme il va l'être précisé ci-dessous, **il y a un potentiel intéressant** pour ces zones.

Au nord, ce sont des forêts humides, des prairies mésophiles et un cours d'eau de qualité qui dominent. Les notes sont dans l'ensemble plus élevées. Les habitats, la végétalisation, la zone tampon et l'érosion notamment permettent une **fonctionnalité très intéressante et de qualité**. Finalement, seuls les indicateurs « zone contributive » et « paysage » sont en deçà du reste. Ils traduisent des alentours majoritairement naturels ce qui limite le rôle du site dans son objectif d'améliorer la qualité des zones humides.

Au sud, les scores MENFZH y sont moins élevés. Cela s'explique par la présence moindre de milieux naturels permettant de participer au bon fonctionnement des zones humides. De plus, le cours d'eau qui la traverse est largement drainé, ce qui limite son développement et son bon fonctionnement. Cependant, **le résultat reste intéressant** et au-dessus de la moyenne. L'aménagement de haies bocagères ainsi qu'une action permettant de renaturaliser le cours d'eau vont permettre de rehausser la fonctionnalité de cette zone.

Les deux zones humides évaluées sont de bonne qualité. Elles assurent leur rôle, au sein de l'écosystème Malromé, de filtration des eaux de ruissèlement, de maintien de la biodiversité ou encore de stockage de l'élément carbone. Les actions d'aménagement présentées plus loin dans le rapport permettront **d'améliorer la fonctionnalité** de ces zones et donc leur rendement vis-à-vis de l'écosystème.

REH / Qualité des cours d'eau

***Pour rappel :** Cette méthode subjective va venir mesurer et comparer l'altération des deux cours d'eau présents à Malromé en se basant sur six compartiments et une grille d'évaluation.*

Les résultats obtenus sont répertoriés dans les tableaux suivants :

Tableau 14 : REH St-Germain de Grave (B.Godet, OXAO, 2021)

Ruisseau de St-Germain de Grave		
	Classe de qualité par paramètre	Classe de qualité par compartiment du tronçon
Lit mineur		
Sinuosité	très bon	moyen
Incision du lit	moyen	
Diversité granulométrique	très bon	
Colmatage minéral	moyen	
Accumulation de dépôts fins	bon	
Diversité végétation aquatique	moyen	
Ligne d'eau		
Diversité des faciès d'écoulement	moyen	moyen
Berges / Ripisylve		
Diversité des habitats en berges	très bon	moyen
Diversité de la forme des berges	moyen	
Stabilité des berges	très bon	
Continuité de la végétation / ripisylve de la rive	bon	
Densité de la ripisylve	très bon	
Diversité de la végétation de rive	très bon	
Continuité (tronçon)		
Rupture des écoulements	bon	moyen
Hauteurs moyennes des obstacles	-	
Nombres d'obstacles	-	
Connectivité lit principal - lit mineur	moyen	

Tableau 15 : REH fossé de drainage (B.Godet, OXAO, 2021)

Fossé de Drainage		
	Classe de qualité par paramètre	Classe de qualité par compartiment du tronçon
Lit mineur		
Sinuosité	très mauvais	très mauvais
Onction du lit	très mauvais	
Diversité granulométrique	moyen	
Colmatage minéral	moyen	
Accumulation de dépôts fins	bon	
Diversité végétation aquatique	moyen	
Ligne d'eau		
Diversité des faciès d'écoulement	très mauvais	très mauvais
Berges / Ripisylve		
Diversité des habitats en berges	très mauvais	très mauvais
Diversité de la forme des berges	bon	
Stabilité des berges	très mauvais	
Continuité de la végétation / ripisylve de la rive	moyen	
Densité de la ripisylve	bon	
Diversité de la végétation de rive	moyen	
Continuité (tronçon)		
Rupture des écoulements	moyen	très mauvais
Hauteurs moyennes des obstacles	-	
Nombres d'obstacles	-	
Connectivité lit principal - lit mineur	très mauvais	

Il faut bien prendre en compte que les résultats par compartiments correspondent à la classe de qualité la plus faible évaluée au niveau des paramètres l'influençant. Il faut plutôt se concentrer sur la classe de qualité au niveau de chaque paramètre ce qui permet de bien voir les points forts et les points faibles.

Des différences notables sont visibles entre les deux cours d'eau et reflètent la réalité du terrain.

Le ruisseau de St-Germain de Grave se situe dans une forêt naturelle diversifiée et préservée. Il est méandré, l'écoulement y est assez varié et sans ruptures. Même si son incision est assez importante et qu'il y a la présence d'un colmatage minéral, la **qualité écologique y est intéressante et la biodiversité bien présente** à l'image d'une ripisylve riche et diversifiée. Il n'est pas nécessaire de réaliser des aménagements sur ce type de cours d'eau bien conservé. L'enjeu ici, est de bien le préserver afin qu'il puisse garder tout son potentiel. Il forme avec la forêt (forêt 3) dans laquelle il se situe un écosystème très riche et moteur pour le reste du domaine de Malromé.

À l'inverse **le fossé de drainage** au sud est **très altéré** du fait du contexte agricole alentour. Les conséquences sont un cours d'eau rectiligne largement influencé par l'Homme et une connectivité avec la zone alluviale impossible. La biodiversité y est très faible, voire inexistante. L'influence agricole sur ce cours d'eau se répercute aussi au niveau des berges friables et de par la présence de buses qui viennent rompre l'écoulement. La mise en place d'actions sur des cours d'eau reste un processus délicat. Cependant, une solution pourrait être la mise en place de banquettes permettant de diversifier le faciès d'écoulement et de redonner un aspect un peu plus naturel au cours d'eau.

REH : Cette méthode a mis en valeur deux cours d'eau très différents au sein du domaine de Malromé. Le ruisseau de St-Germain de Grave, situé au nord dans un contexte forestier, est **de bonne qualité**, peu altéré par l'Homme et il est nécessaire de le préserver. Au contraire, le fossé de drainage entouré de parcelles viticoles **a été approprié au fil des années** à des fins de rentabilité agricoles.

Les quatre indices utilisés ont ciblé les habitats majeurs à Malromé. Seules les prairies mésophiles, qui représentent un enjeu majeur sur le site, n'ont pas été évaluées séparément. Ils auraient été intéressants de s'y intéresser plus spécifiquement, cependant aucun indice ne permet à ce jour de mesurer leur qualité écologique.

BILAN DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES À MALROMÉ

Dans son ensemble le domaine de Malromé est bien conservé. Le site est resté naturel et la présence de l'Homme n'a pas trop modifié la biodiversité et les écosystèmes présents. L'artificialisation est mesurée et certains corridors écologiques ont pu être conservés.

La **diversité d'espèces** relevée est très importante et illustre la **richesse de la biodiversité** sur le site. Parmi ces espèces, de nombreuses ont un statut patrimonial et sont protégées à l'échelle de la région, du pays voire même du globe. D'autres encore représentent une importance pour l'équilibre écologique du site, certaines sont esthétiques et restent assez rares à observer à l'état naturel. Il faut aussi noter la présence d'espèces clés où l'enjeu est majeur. Naturellement, le Vison d'Europe qui en danger critique d'extinction, fait figure de chef de file.

Les indices ayant permis de mesurer la fonctionnalité écologique du domaine ont tous mis en valeur **la richesse de la forêt située au nord du domaine le long du ruisseau de St-Germain de Grave**. Cette partie est très bien conservée et **elle représente le « poumon » écologique du domaine**. Peu influencée par l'homme, sa préservation est primordiale, elle influe sur le reste du site et conduit à son équilibre.

Les autres espaces boisés, notamment ceux situés au sud du domaine de Malromé, sont, là aussi, **très riches de par leur diversité, et du fait de la biodiversité qu'ils hébergent**. Même si le fossé de drainage, qui les traverse, est largement recalibré par l'homme, ils participent grandement au bon état écologique du site. Préserver ce type d'habitat représente un enjeu majeur pour le château de Malromé. **Ils sont à la base de l'équilibre environnemental du site**. Aussi, en plus de jouer un rôle pour la biodiversité, ils influent sur différents paramètres physico-chimiques. Cela se fait ensuite positivement ressentir sur la qualité des sols et donc sur le rendement des parcelles viticoles. Une surveillance doit cependant être mise en place concernant le Robinier faux-acacia qui est une espèce exotique envahissante.

Si les zones nord et sud du site apparaissent comme des zones clés, le diagnostic écologique a aussi relevé quelques limites écologiques. La partie centrale est majoritairement occupée par le domaine et des parcelles agricoles. Elles scindent le site en deux, ce qui fragmente les continuités écologiques entre les espaces boisés du nord et du sud. Un enjeu majeur à Malromé est de reconnecter ces deux zones afin de favoriser le développement de la faune et la flore.

Un autre enjeu touche les **prairies mésophiles**. Assez présentes au sein du domaine de Malromé, elles représentent un refuge pour de nombreuses espèces. Ces dernières années, elles ont tendance à disparaître du fait des pratiques agricoles et de l'artificialisation. Il est important de les préserver car elles participent grandement à l'équilibre écologique du site.

De la même manière, **les zones humides sont bien présentes et de bonne qualité à Malromé**. Les enjeux les concernant sont nombreux. Il est important de valoriser et de préserver ce type d'habitat, aujourd'hui protégé dans la législation française.

Le diagnostic écologique réalisé au sein du domaine de Malromé a mis en valeur **un environnement riche au fort potentiel**. Que ce soit au niveau des espèces, de la continuité écologique, des habitats présents sur place, les enjeux sont nombreux et en phase avec un objectif de valorisation et de préservation de la biodiversité. Tout cela nous amène aux axes de valorisation de la biodiversité existante et d'amélioration de l'écosystème Malromé.

AXES DE VALORISATION DE LA BIODIVERSITE EXISTANTE ET D'AMELIORATION DE L'ECOSYSTEME MALROME

Les espèces emblématiques à valoriser

Le domaine de Malromé abrite de nombreuses espèces patrimoniales. Cela révèle une biodiversité remarquable et qualitative. Parmi ces dernières, certaines sont à la base d'enjeux de conservation importants, d'autres illustrent un environnement « sain » de bonne qualité écologique, d'autres encore sont peu communes et rares à observer à l'état naturel. Ces espèces sont sensibles aux modifications environnementales, leur présence traduit une qualité écologique optimale, stable. Il est important de bien les connaître afin de mieux les préserver et les valoriser. Dans ce but, une rapide présentation de certaines espèces est réalisée.

Le Vison d'Europe, de par son statut patrimonial et sa rareté, fait figure d'espèce emblématique à Malromé. Ce carnivore est aujourd'hui grandement menacé, il a disparu dans la majorité des régions de France et sur une bonne partie du continent européen, comme visible sur la carte ci-dessous :



Figure 20 : Répartition du Vison d'Europe (inpn 2021)

Il est en danger critique d'extinction à l'échelle mondiale, Européenne et Nationale. Là où dans les années 70, il était encore très présent, il ne reste aujourd'hui que quelques individus dans des endroits très isolés d'Europe. Les raisons de ce déclin sont multiples : destruction des zones humides, marché de la fourrure, concurrence avec le Vison d'Amérique ... (inpn 2021)

Du fait de l'urgence de la situation, plusieurs plans de sauvegarde sont mis en place à l'échelle nationale et européenne

La présence du vison d'Europe sur le domaine de Malromé est synonyme d'un environnement de qualité, mais aussi d'un enjeu de préservation majeur. Il est primordial de préserver l'écologie du site et de conserver des conditions de vie optimales, la survie de l'espèce en dépend ...

Le Chardonneret élégant est présent au sein du domaine de Malromé. Cette espèce, qui se reconnaît grâce à sa face rouge-sang et sa coloration jaune citron au niveau de l'aile, voit sa population très nettement diminuer ces dernières années. Sa présence importante à Malromé illustre une nouvelle fois la qualité du site et l'enjeu de préservation. **L'Elanion blanc** et **le Grand capricorne** sont deux espèces protégées et assez rares. Elles présentent une grande valeur environnementale. Leur présence indique de bonnes conditions de vie au sein du domaine. De nombreuses **orchidées** poussent à Malromé. Souvent très esthétiques, elles sont synonymes d'une bonne qualité écologique et traduisent la présence en nombre de pollinisateurs. Enfin, le **chêne-liège**, très rare à observer à l'état naturel, se développe sur le site. **La présence de ces espèces est significative d'un environnement sain et vecteur de biodiversité. Il est nécessaire de le préserver et de le valoriser.**



Vison d'Europe



Elanion blanc



Chardonneret élégant



Grand capricorne



Orchidée mâle



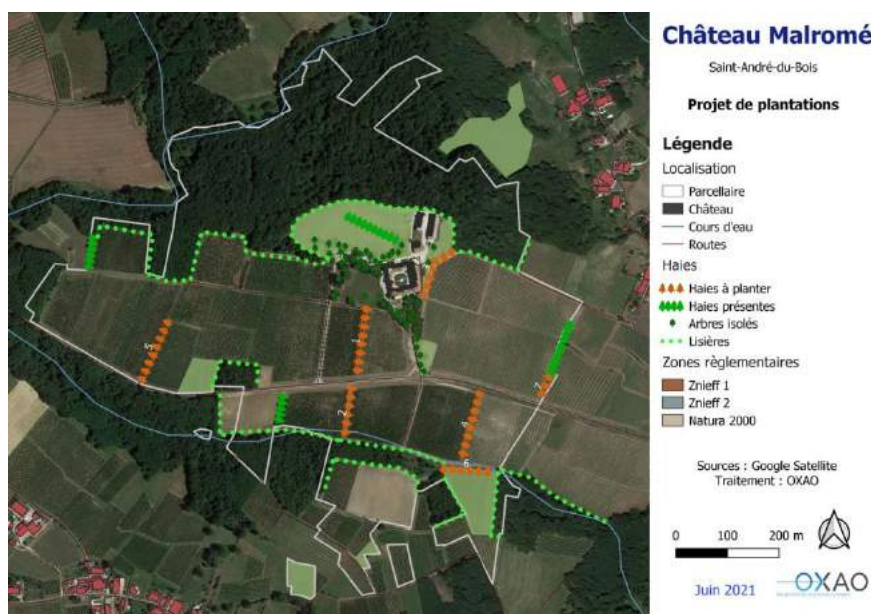
Chêne liège

Améliorer les fonctionnalités écologiques du site

Pour répondre à tous les enjeux et préserver au mieux la biodiversité du site, des propositions d'aménagements écologiques sont proposées aux intendants du château. Ces dernières, en plus d'avoir de nombreux impacts positifs sur l'environnement, sont faciles à mettre en place. De plus, de nombreux Appels A Projets (AAP) existent, et permettent de financer en partie ces infrastructures durables et vectrices de biodiversité. Ci-dessous sont illustrés les aménagements écologiques potentiellement faisables à Malromé avec leur impact sur la biodiversité et le taux d'aide possible.

Mise en place de haies bocagères et d'alignement d'arbres intra-parcellaire

Les haies bocagères tout comme les alignements de haies intra parcellaire renforcent la résilience des exploitations et des territoires face aux changements climatiques. Les intérêts sont nombreux et sont présentés en *annexe XXV*. Un autre atout à leur installation est qu'un AAP est lancé par le ministère de l'Agriculture (AAP France Relance). Il vise la mise en place d'environ 7 000 km de haies sur le territoire national. Pour ce faire, un barème est proposé et permet le financement d'une majeure partie des coûts d'installation. Dans ce but, mais aussi en respectant les contraintes liées aux pratiques agricoles (place pour le passage du tracteur, ombre sur la parcelle ...), la carte suivante est proposée :



Pour information, la haie numéro 8 (non visible sur la carte) est intra parcellaire, le reste étant des haies bocagères en bordure de parcelle.

C'est donc près de 1250 mètres linéaires qui sont ici proposés.

Figure 21 : Projet de plantation des haies bocagères (B.Godet, OXAO, 2021)

Ci-dessous, le récapitulatif des différentes haies avec leur typologie, leurs linéaires et certaines informations supplémentaires nécessaires à leur installation :

Tableau 16 : Récapitulatif des haies bocagères (B.Godet, OXAO, 2021)

id	action	typologie	linéaire (en m)	infos supplémentaires
1	à planter	Haie simple esthétique	125	Haie la plus voyante pour les invités, se doit d'être esthétique (fruitiers, ...)
2	à planter	Haie double multistrata	98	à planter sur le côté gauche du fossé, le côté le plus large
3	à planter	Haie simple arbustive esthétique	101	Haie très voyante pour les invités, se doit d'être esthétique (fruitiers, ...)
4	à planter	Haie double multistrata	128	à planter sur le côté gauche du fossé, le côté le plus large
5	à planter	Haie double multistrata	114	Monter jusqu'au rétrécissement des vignes
6	à planter	Haie double multistrata	81	
7	à planter	Haie double multistrata	46	Cornouiller sanguin, Ronces, Saule, Aubépine, Eglantier, Peuplier, Orme champêtre, Frêne commun, Lierre, Figuier, Prunelier
8	à planter	Haie en agroforesterie	78	entre les rangs de vignes

Ce projet de plantation de haies a été accepté par le domaine de Malromé. Il va se dérouler à l'automne 2021 et va favoriser l'écologie sur le site.

Installation de nichoirs et d'une mare

L'avifaune étant très présente au sein du domaine, l'installation de nichoirs peut favoriser l'arrivée de nouveaux individus. De la même manière, les mares ont de nombreux impacts bénéfiques pour l'écologie d'un site. La région Nouvelle-Aquitaine a mis en place l'AAP Infrastructures Agro-Écologiques (IAE). Il a pour but de soutenir des actions d'investissements promouvant une agriculture durable et favorable à la biodiversité. Plusieurs aménagements sont concernés comme la mise en place de bosquets, de mares ou encore de nichoirs pour l'avifaune. Le taux d'aide est fixé à 70%



De ce fait, des nichoirs sont proposés. Ils en existent de plusieurs types ce qui permet de toucher à la plus grande diversité d'oiseaux possibles (passereaux, rapaces, et même les chiroptères). Il se présentent comme illustré de part et d'autre :



Figure 22 : Illustration d'un nichoir (B.Godet, OXAO, 2021)

L'installation d'une mare est aussi envisagée. Elle fournit de nombreux bénéfices à plusieurs égards. Ils sont présentés ci-dessous :

- Permet le développement de la biodiversité en hébergeant de nombreuses espèces protégées
- Favorise une bonne qualité de l'eau et va naturellement épurer les eaux de ruissellement
- Protège des inondations en jouant le rôle d'une zone humide
- Présente un intérêt socio-culturel en jouant un rôle de sensibilisation

La carte suivante localise un endroit potentiel pouvant abriter la mare et recueillir les nichoirs. Pour ces derniers, le choix du positionnement se fait sur la base de l'inventaire biodiversité. Pour la mare, l'objectif est qu'elle s'inscrive dans la dynamique écologique du site.

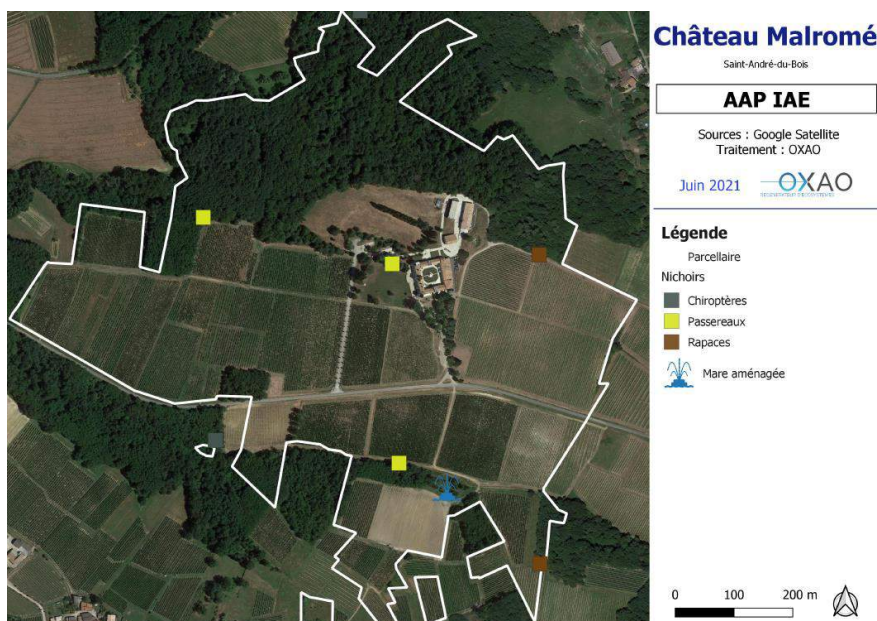


Figure 23 : Localisation des nichoirs et de la mare (B.Godet, OXAO, 2021)

Finalement, ces deux types d'aménagements s'inscrivent parfaitement dans la volonté de Malromé de développer et de promouvoir la biodiversité sur son domaine. Les intendants étudient actuellement la possibilité d'installer ces infrastructures.

Mise en place d'un sentier pédagogique

Un sentier a déjà été mis en place au sein de Malromé. L'enjeu, en plus de permettre aux visiteurs de découvrir le site, est de lui donner un aspect pédagogique. À travers l'installation de panneaux de sensibilisation, les touristes seront informés sur la biodiversité qui les entoure, mais aussi sur les enjeux qui tournent autour de l'environnement. Pour ce faire, deux idées de panneaux ont vu le jour :



- Grands panneaux informant les visiteurs sur des thématiques environnementales générales. Le sujet du rôle des zones humides et des continuités écologiques pourrait ici être abordé.

Figure 24 : Panneaux de sensibilisation et boitiers (B.Godet, OXAO, 2021)



- Des boîtiers déposés un peu partout le long des sentiers. À l'intérieur de ces derniers, il y aurait des « fiches espèces » agrémentées de photos prises par un naturaliste rencontré sur les lieux. Des informations sur la vie et les enjeux autour de l'espèce et sur l'endroit où elle est susceptible d'être repérée au sein du domaine de Malromé pourraient aussi y figurer.

Un AAP Nature et Transition est proposé par la région Nouvelle-Aquitaine. Il a pour but de promouvoir des solutions pour la transition et l'adaptation de notre territoire, en influant positivement sur les paysages ou les continuités écologiques. Il n'y a pas de taux d'aide fixe, cela dépend du projet et des investissements réalisés.

Mise en place de banquettes

Le fossé de drainage au sud est largement impacté par l'activité humaine. L'objectif, en utilisant des techniques de génie végétal, est de redonner un aspect naturel au cours d'eau. Les banquettes illustrées ci-dessous pourraient être une solution.



Les impacts des banquettes sur le site sont nombreux :

- Diversification du faciès d'écoulement
- Reméandrer le cours d'eau
- Rehausser la hauteur d'eau en période d'étiage
- Amener de la biodiversité sur le site

La mise en place d'actions écologiques sur un cours d'eau est un processus délicat. Cependant, les bénéfices pourraient s'avérer être très positifs pour l'ensemble du site. Il faut savoir qu'il n'y a pas d'AAP disponible pour ce type d'aménagement.

Figure 27 : Exemple d'une banquette (B.Godet, OXAO, 2021)

Axes de valorisation et d'amélioration de l'écosystème Malromé :

De nombreuses espèces emblématiques sont présentes au sein du domaine comme le Vison d'Europe. Cela illustre le potentiel et la qualité de l'écosystème Malromé, qu'il est nécessaire de valoriser.

La mise en place d'actions écologiques diversifiées s'avère être une solution durable et efficace pour l'environnement du site. En plus d'être faciles à mettre en place, elles sont soutenues par des AAP ce qui limite leur coût d'installation.

CONCLUSION & PERSPECTIVES

Malromé s'est toujours démarqué de par sa production viticole et son histoire culturelle. Aujourd'hui, il est en train de prendre un nouveau virage et veut mettre à l'honneur l'écologie qui l'entoure. Déjà, au XIXe siècle, Henri de Toulouse-Lautrec aimait se balader dans la nature environnante au domaine.

L'inventaire ainsi que la mesure de la qualité écologique du site, à travers l'utilisation de différents indices, ont mis en lumière un écosystème riche et diversifié. De nombreuses espèces patrimoniales sont présentes et même le Vison d'Europe, qui ne compte plus que quelques individus en France, abrite les lieux. Des habitats remarquables sont bien implantés. Des surfaces forestières de qualité entourent le château. Un cours d'eau naturel, méandré qui abrite une grande biodiversité se démarque au nord du site. Enfin, il y a la présence de zones humides fonctionnelles et de quelques prairies mésophiles qui participent à l'équilibre global du domaine. Face à cet état des lieux il apparaît primordial de préserver et de valoriser la faune et la flore présentes, mais aussi les différents habitats. En effet, les enjeux sont multiples. Dans un premier temps, cela joue un rôle dans la lutte contre la perte nette de biodiversité et le réchauffement climatique. En cherchant à préserver l'environnement, Malromé participe à l'intérêt écologique général. Dans un second temps, cela permet au château de diversifier ses services et de se démarquer des autres viticulteurs. La mise en place d'actions écologiques va venir valoriser cette biodiversité. D'une part, cela va la protéger en limitant l'impact de l'homme. D'autre part, elle va la développer à partir d'aménagements favorisant la continuité écologique par exemple. Ces dernières sont faciles à mettre en œuvre et en partie financées par des AAP.

Pour que l'étude soit complète, il va être intéressant dans les prochains mois de se projeter sur les actions d'aménagement à venir. Les haies doivent être mises en place d'ici 2022, il est maintenant temps, à partir des autres AAP, de définir précisément la mare ou la composition du sentier pédagogique par exemple. Il me semble aussi important de faire, prochainement, un retour oral à l'ensemble de l'équipe du château Malromé. Cela leur permettra de mieux connaître les enjeux écologiques du domaine et de prendre conscience du potentiel du site.

L'exemple du château de Malromé et la direction durable qu'il est en train de prendre devrait inspirer bon nombre d'organismes touristiques. En effet, des années 2000 à aujourd'hui, le nombre de personnes à voyager est passé de 700 millions à 1,4 milliard d'individus. En parallèle, la pollution, la dégradation des sites et le tourisme de masse ont atteint leurs limites (Mambré, 2020). Il est grand temps de repenser la façon de voyager. L'écotourisme qui se définit comme étant, « un tourisme privilégiant la découverte de la nature dans le respect des ressources environnementales et du bien-être des populations locales » (Larousse, 2020) est une solution d'avenir. Dans le même temps, les mentalités et les envies des voyageurs évoluent. Près de 7 Français sur 10 aimeraient partir en voyage de manière durable. 90 % sont attentifs à l'environnement lors de leurs vacances et 39 % très attentifs aux ressources notamment de la faune et de la flore. Paradoxalement, seul 1 % du marché du tourisme en France est aujourd'hui considéré comme tourisme durable (Lozato-Giotart 2006). L'enjeu écologique et économique est énorme et il se pourrait bien que Malromé ait pris la bonne direction. En plus de développer la biodiversité sur son site, il met en valeur une cuisine locale et bio. Il favorise l'utilisation de produits d'entretien écologiques et le tri des déchets. Pour finir, en installant des haies bocagères au sein de son domaine, il va pouvoir stocker ses propres émissions de carbone. Là où le tourisme représente actuellement 8 % des gaz à effet de serre mondiaux, où près de 1,8 milliard de touristes sont attendus dans le monde d'ici 2030, l'écotourisme devient un enjeu majeur des décennies à venir et donc doit se développer.

Finalement, cela fera de Malromé une référence viticole, culturelle et biodiversité.

BIBLIOGRAPHIE

2017_01_18_ibp_presentation_v2_9.pdf.

BARBAULT, Robert, 2008. *Écologie générale - Structure et fonctionnement de la biosphère*. Dunod.

BIORET, 2016. La fonctionnalité écologique | Réserve naturelle baie de Saint-Brieuc. *réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc* [en ligne]. 2016. [Consulté le 13 avril 2021]. Disponible à l'adresse : <http://www.reservebaiedesaintbrieuc.com/gerer/la-fonctionnalite-au-coeur-de-la-gestion/la-fonctionnalite-ecologique/>

CAIRN, 2003. Aux origines de l'écologie | Cairn.info. *cairn.info* [en ligne]. 2003. [Consulté le 26 juillet 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-innovations-2003-2-page-27.htm>

COMMISSION GÉNÉRALE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2020. Quel est l'état de la biodiversité en France, les principales menaces | Vie publique.fr. *république française* [en ligne]. 2020. [Consulté le 2 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.vie-publique.fr/parole-d'expert/272596-quel-est-letat-de-la-biodiversite-en-france-les-principales-menaces>

DELZONS, O, 2008. IQE » L'IQE et l'IPE. [en ligne]. 2008. [Consulté le 5 mars 2021]. Disponible à l'adresse : <http://iqe-spn.mnhn.fr/accueil/liqe/>

GÉOPORTAIL, 2021. 2021. [Consulté le 2 mars 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.geoportail.gouv.fr/>

HUSSON, Valentin, 2021. *L'écologie de l'histoire*.

INPN, 2021. *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1760) - Vison d'Europe, Vison, Petite loutre, Putois d'eau-Description, fiches détaillées. *inpn* [en ligne]. 2021. [Consulté le 13 août 2021]. Disponible à l'adresse : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/60704/tab/fiche

IQE-et-IPE-Approche-méthodologique-X-2016.pdf.

JULIA GONZALEZ HOLGUERA, 2020. Limites planétaires et santé. *Revue Medicale Suisse* [en ligne]. 2020. [Consulté le 14 juillet 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2020/revue-medicale-suisse-714-1/limites-planetaires-et-sante>

LALA HARIVÉLO RAVAOMANARIVO, [sans date]. Processus écologiques - Habitat. *UVED* [en ligne]. [Consulté le 24 juillet 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.supagro.fr/ress-pepites/processusecologiques/co/Ha_Definitions.html

LEGIFRANCE, 2021. Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement - Légifrance. [en ligne]. 13 août 2021. [Consulté le 13 avril 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000019151510/>

LOZATO-GIOTART, Jean-Pierre, 2006. *Le chemin vers l'écotourisme*. Delachaux et Niestlé.

MAMBRÉ, Mélanie, 2020. Monde d'après : Le tourisme est mort, vive l'écotourisme ! *TOM.travel* [en ligne]. 13 novembre 2020. [Consulté le 13 août 2021]. Disponible à l'adresse : [https://www.tom.travel/2020/11/13/monde-dapres-tourisme-est-mort-vive-ecotourisme/Cette tribune a été rédigée par Mélanie Mambré, CEO de Vaovert.](https://www.tom.travel/2020/11/13/monde-dapres-tourisme-est-mort-vive-ecotourisme/Cette_tribune_a_ete_redigee_par_Melanie_Mambr%C3%A9,_CEO_de_Vaovert.)

MÉTÉO FRANCE, 2021. METEO SAINT-ANDRÉ-DU-BOIS par Météo-France - Prévisions Météo gratuites pour aujourd'hui, demain et à 15 jours. [en ligne]. 2021. [Consulté le 14 juillet 2021]. Disponible à l'adresse : <https://meteofrance.com/previsions-meteo-france/saint-andre-du-bois/33490>

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, 2021. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides | Zones Humides. [en ligne]. 2021. [Consulté le 13 mars 2021]. Disponible à l'adresse : <http://www.zones-humides.org/guide-de-la-m%C3%A9thode-nationale-d%C3%A9valuation-des-fonctions-des-zones-humides>

NAZARET, Arthur, 2019. *Histoire de l'écologie politique*. La Tengo.

NEONMAG. 33 % des espèces de poissons comestibles étaient sur-pêchées en 2015. *neonmag* [en ligne]. [Consulté le 2 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://photo.neonmag.fr/17-chiffres-terrifiants-sur-la-crise-ecologique-35592#33-des-especes-de-poissons-comestibles-etaient-sur-pechees-en-2015-617260>

PELT, Jean-Marie, 2015. *C'est quoi l'écologie*.

RevuedEcologie_2013_68_2_105.pdf.

TECHNO-SCIENCE, 2021a. 🔍 Histoire de l'écologie - Définition et Explications. *Techno-Science.net* [en ligne]. 2021. [Consulté le 13 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Histoire-de-l-ecologie.html>

TECHNO-SCIENCE, 2021b. 🔍 Crise écologique : définition et explications. *Techno-Science.net* [en ligne]. 2021. [Consulté le 13 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.techno-science.net/definition/3454.html> En écologie, une crise écologique se produit lorsque le milieu de vie d'une espèce ou d'une population évolue de façon défavorable à sa survie. Effets du Dust Bowl :...

Théma - La séquence éviter réduire et compenser-1.pdf.

TOURISME ÉCOLOGIQUE, 2021. Quels sont les avantages et inconvénients de l'écotourisme ? | [en ligne]. 1 avril 2021. [Consulté le 15 juillet 2021]. Disponible à l'adresse : [https://www.tourismeecologique.fr/ecotourisme-definition-avantages-et-inconvenients/Envie de passer un séjour unique ? Essayez l'écotourisme. Voici le sens du terme, les avantages et les inconvénients de cette forme de voyage](https://www.tourismeecologique.fr/ecotourisme-definition-avantages-et-inconvenients/Envie-de-passer-un-sejour-unique-Essayez-l-ecotourisme-Voici-le-sens-du-terme,-les-avantages-et-les-inconvenients-de-cette-forme-de-voyage).



Brieuc GODET

2021-2022

Le Château de Malromé

L'écologie de Malromé favorise l'intérêt général pour la biodiversité et les intérêts économiques du château

Résumé : Le château Malromé se différencie par la présence d'une biodiversité riche et d'un environnement remarquable. Il y a une grande diversité d'espèces, de nombreuses espèces patrimoniales et des habitats de qualité (forêts, cours d'eau, zones humides, prairies mésophiles, ...). La mise en place du sentier pédagogique et d'actions d'amélioration va permettre de venir valoriser cette biodiversité. Les AAP, facile à mettre en place et en partie financés, prennent en compte les différents enjeux écologiques de Malromé, qui connaît une richesse écologique facilement vecteur de différenciation parmi d'autres domaines de la viticulture.

Cela fera de Malromé une référence viticole, culturelle et biodiversité, enjeu majeur des décennies à venir

Summary : Malromé Castle is distinguished by the presence of a rich biodiversity and a remarkable environment. There is a great diversity of species, many heritage species and quality habitats (forests, rivers, wetlands, mesophilic grasslands, etc.). The implementation of the educational pathway and improvement actions will make it possible to enhance this biodiversity. The AAP, easy to set up and partly financed, take into account the different ecological issues of Malromé, which knows an ecological richness easily vector of differentiation among other areas of viticulture. **This will make Malromé a reference for wine, culture and biodiversity, a major issue in the coming decades**

Mots Clés : biodiversité, diagnostic écologique, potentialité écologique, actions d'aménagements, Vison d'Europe, IQE, IBP, MNEFZH, REH

Entreprise : OXAO

87 quais des Queyries – 33 000 Bordeaux

Tuteur entreprise :

Mathias Gaillard

Tuteur académique :

Mathilde Gralepois

ANNEXES

Table des matières des annexes

Annexe I : Retour réflexif sur l'expérience

Annexe II : La topographie du site ([Géoportail, 2021](#))

Annexe III : Occupation du sol à Saint-André du Bois ([L'internaute, 2021](#))

Annexe IV : Zones naturelles alentour au domaine et carte de la trame verte et bleue du Scot Sud-Gironde ([B.Godet, OXAO, 2021](#) / [Scot Sud-Gironde, 2021](#))

Annexe V : Les zones écologiques règlementaires ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe VI : Les oiseaux patrimoniaux et les zones clés de l'avifaune sur le site ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe VII : Les reptiles et les amphibiens patrimoniaux et les zones clés de ces taxons sur le site ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe VIII : Les mammifères patrimoniaux à Malromé ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe IX : Les insectes patrimoniaux à Malromé et les zones clés de ce taxon sur le site ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe X : La flore patrimoniale au sein du domaine ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XI : L'inventaire faune et flore complet ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XII : IQE, les caractéristiques de chaque variable ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XIII : IQE, le barème ([Delzons, 2008](#))

Annexe XIV : IBP, les caractéristiques des différents facteurs et le barème associé ([INRA, 2017](#))

Annexe XV : Eléments externes de la MNEFZH ([Ministère de la transition écologique, 2021](#))

Annexe XVI : Les indicateurs de la MNEFZH ([Ministère de la transition écologique, 2021](#))

Annexe XVII : La grille d'évaluation de la méthode REH ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XVIII : Cartographie IQE ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XIX : IQE, le détail des notes de chaque variable après la prospection terrain ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XX : Cartographie des 3 zones IQE évaluées et les graphiques correspondants ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XXI : IBP, les surfaces forestières évaluées ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XXII : Les notes de la surface forestière 1 ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XXIII : Les graphiques de chaque surface forestière ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XXIV : Les deux zones MNEFZH évaluées ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe XXV : Les intérêts des haies bocagères et des alignements intra-parcellaires : ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Livrables réalisés au cours du stage :

Rendu diagnostic écologique château de Malromé (thématique traitée au sein de mon rapport de stage) ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Délimitation des zones humides et évaluation de leurs fonctionnalités – 2 rendus (CDC Biodiversité) ([B.Godet, OXAO, 2021](#))

Annexe I : Retour réflexif sur l'expérience

J'ai tout de suite été bien intégré à l'équipe. Cette dernière, jeune et nouvelle, s'est très vite entendue ce qui a permis d'engendrer une bonne dynamique de travail. De plus, j'ai rapidement été mis en autonomie sur des sujets qui avaient été choisis selon mes envies et mes compétences. Je suis rapidement entré dans le vif du sujet avec des projets concrets ce qui m'a permis de comprendre les attentes et les besoins que Mathias Gaillard avait me concernant. J'en profite d'ailleurs pour le remercier une seconde fois, tant il a su me faire confiance et me faire progresser sur des thématiques dans lesquelles j'avais envie d'évoluer.

J'ai cependant rencontré quelques difficultés notamment au cours des deux premiers mois :

Premièrement, la crise du Covid-19 et le fait que l'on n'avait pas de bureaux fixes (open-space) était une situation nouvelle à gérer pour moi. Il m'a fallu trouver mon équilibre entre télétravail, présence dans les open-space et visites de terrain. Ce dernier s'est naturellement régulé au fur et à mesure.

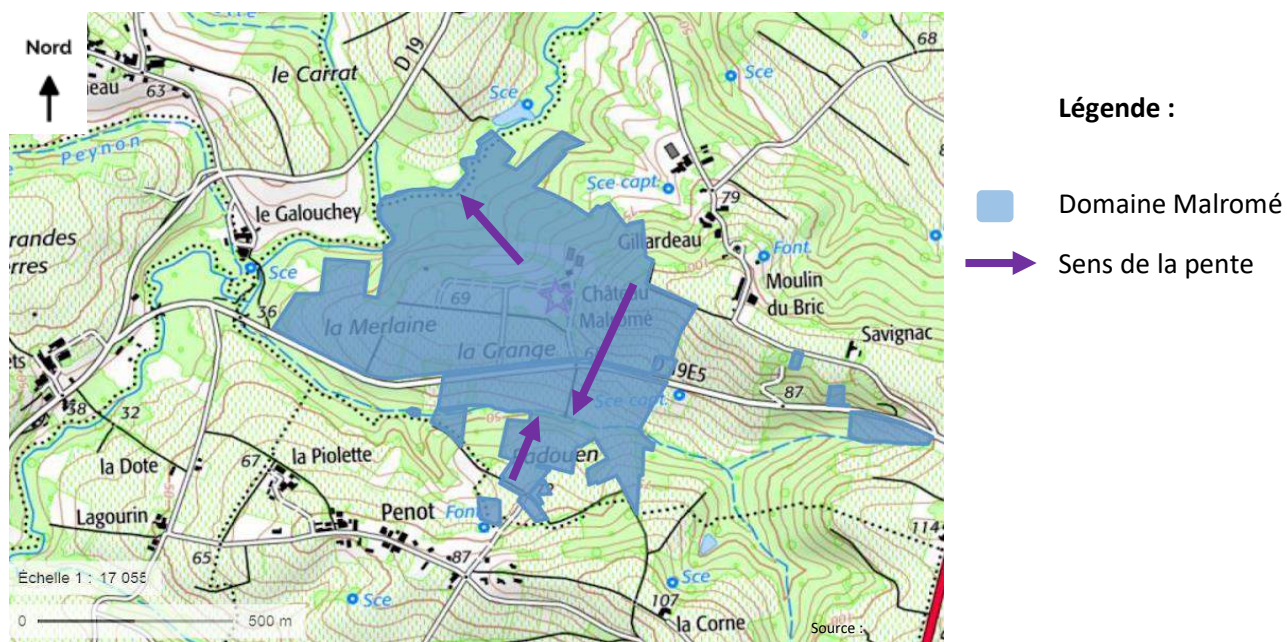
Deuxièmement, le manque de réunions (collectives et individuelles) hebdomadaires n'a pas non plus facilité le début de mon stage. J'avais du mal à comprendre les projets des autres membres de l'équipe et à faire le lien entre mon travail et le leur. J'avais aussi besoin d'une meilleure visibilité sur les projets pour lesquels je travaillais. Savoir si j'étais dans les temps et si mon travail en cours correspondait aux attentes, était nécessaire pour moi. L'ensemble de l'équipe ressentait les mêmes besoins. De ce fait, nous avons proposé des réunions régulières (une à deux fois par semaine sur des horaires arrêtés). Par la suite, cela était beaucoup plus claire pour tout le monde et cela s'est ressenti sur la dynamique générale.

De plus, j'ai rapidement été sollicité par Mathias Gaillard pour potentiellement continuer chez OXAO après mon stage. Mais le manque d'une stratégie à court, moyen et long terme m'empêchait de me projeter malgré mon envie de poursuivre l'aventure. Des points individuels ont ainsi été mis en place ce qui m'a permis de mieux définir mes attentes, mes besoins, mais aussi ceux des autres membres et notamment de Mathias Gaillard. Une entreprise extérieure est aussi intervenue afin de mieux cerner les enjeux autour de OXAO et les stratégies et l'organisation à mettre en place.

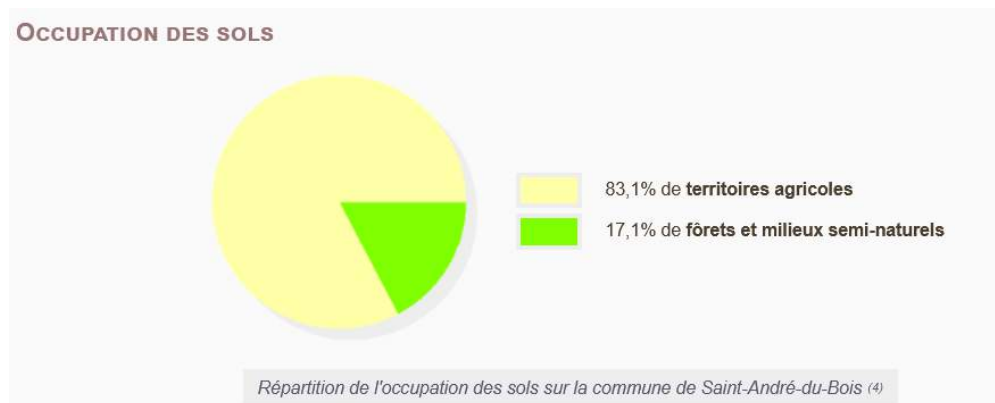
Ensuite, les enjeux financiers et le besoin de trésorerie rapide pour faire perdurer l'entreprise étaient quelque chose de nouveau pour moi. Je n'ai pas eu, au cours de mes précédents stages ce paramètre à gérer. Il a fallu que j'apprenne à travailler avec des obligations de temps et d'argent, que je réponde à des appels d'offre précis. J'ai été aussi amené à mettre en place des devis en prenant en compte l'aspect financier que ce soit pour OXAO, mais aussi pour le client. Ce sont des secteurs que je ne maîtrisais pas et ne connaissais pas, mais dans lesquels j'ai bien aimé travailler. À l'avenir, j'ai d'ailleurs envie de continuer à développer mes compétences dans le domaine de la gestion d'une entreprise (aspect financier, gestion humaine, organisation de réunion, ...)

Dans l'ensemble, mon stage s'est très bien passé. Je suis ravi de mon expérience au sein de OXAO. L'entente avec Mathias Gaillard et le reste de l'équipe était optimal. J'ai largement développé mes compétences et appris à leurs côtés. J'ai pu pratiquer la cartographie via QGis de nombreuses fois, je suis même actuellement « le référent QGis » à OXAO. J'ai aussi progressé sur le terrain au cours des différents inventaires faune, flore et habitats que j'ai réalisés. J'ai pu utiliser de nombreuses compétences apprises au cours de mon cursus et je me sens, aujourd'hui, prêt à rentrer dans le monde du travail. Je vais d'ailleurs continuer mon chemin au sein de OXAO puisqu'un CDD de 6 mois m'a été proposé. Je suis ravi de poursuivre avec Mathias Gaillard et l'ensemble de l'équipe et de continuer à développer mes compétences tout en influant positivement sur la biodiversité et l'environnement en général.

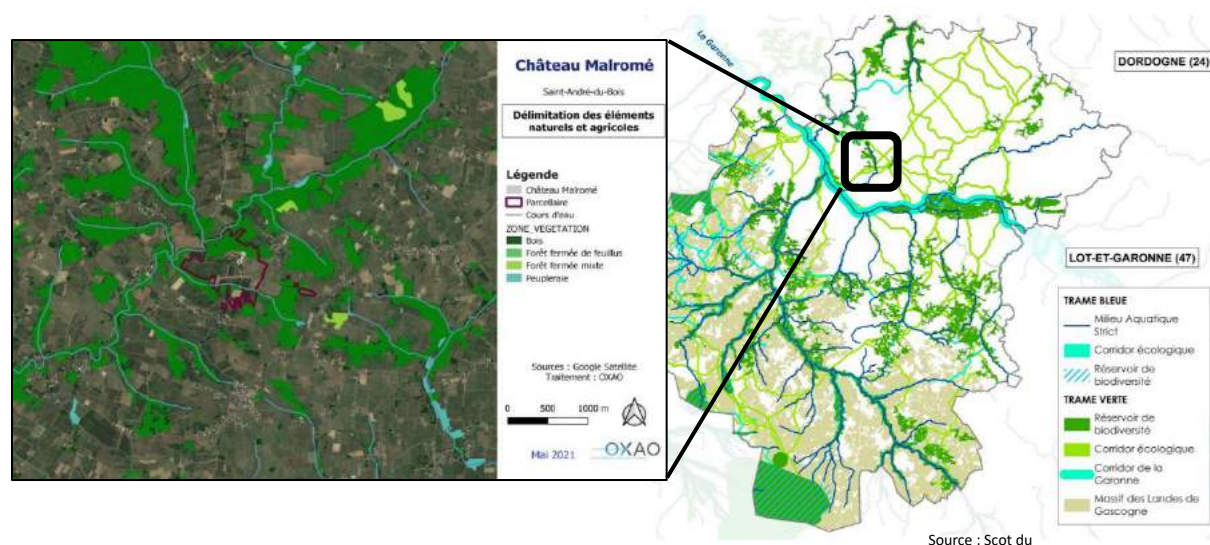
Annexe II : La topographie du site (*Géoportail, 2021*)



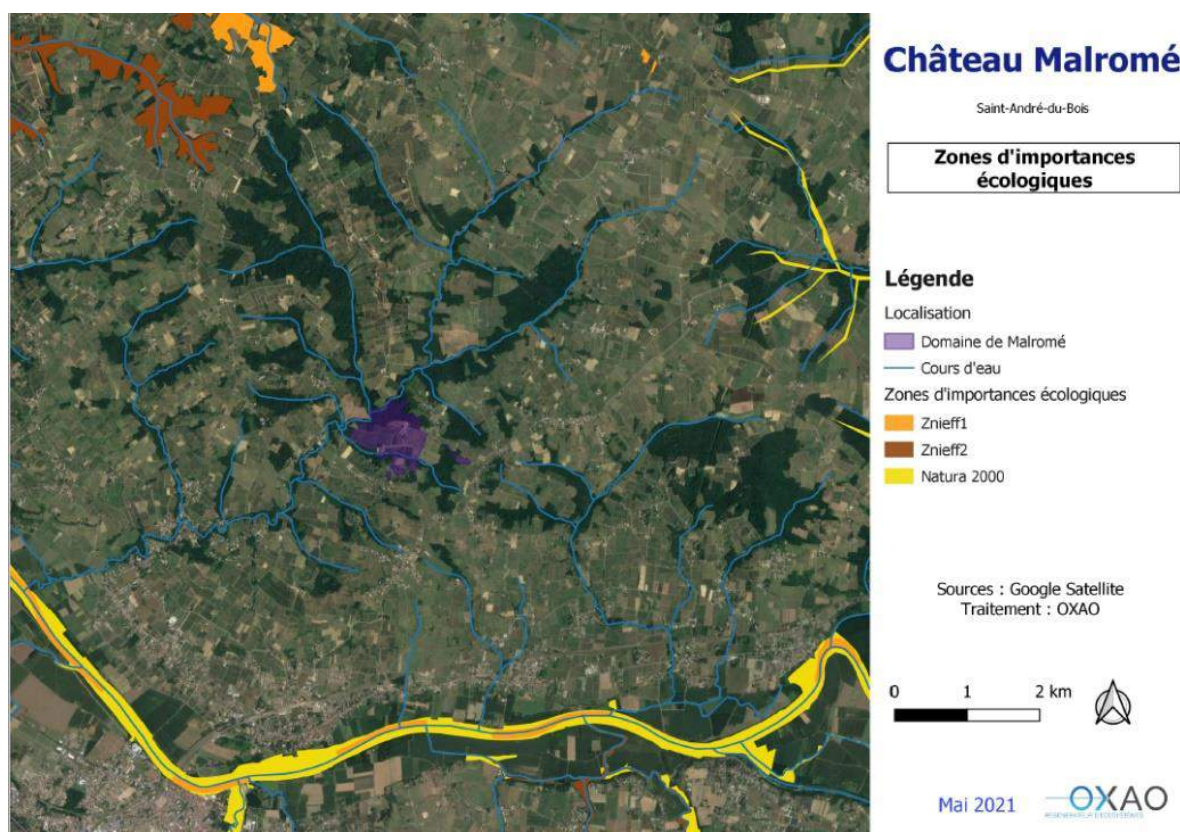
Annexe III : Occupation du sol à Saint-André du Bois (*L'internaute, 2021*)



Annexe IV : Zones naturelles alentour au domaine et carte de la trame verte et bleue du Scot Sud-Gironde (B.Godet, OXAO, 2021 / Scot Sud-Gironde, 2021)



Annexe V : Les zones écologiques règlementaires (B.Godet, OXAO, 2021)



Annexe VI : Les oiseaux patrimoniaux et les zones clés de l'avifaune sur le site (B.Godet, OXAO, 2021)

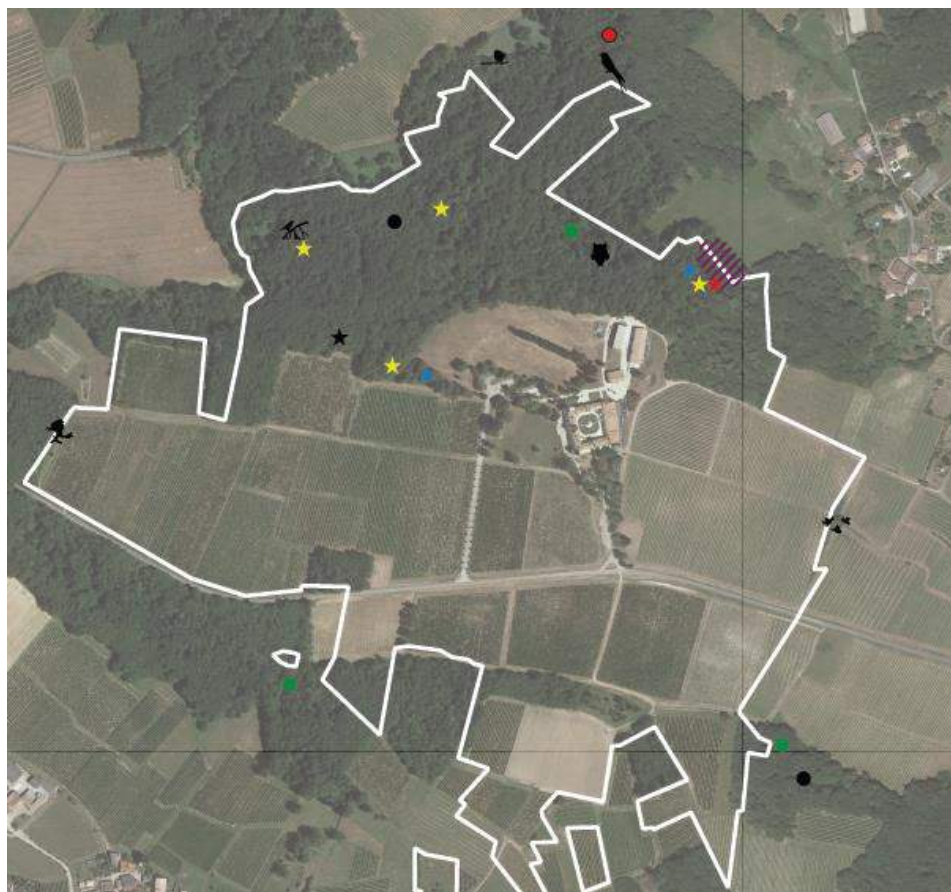
ESPECES	LOCALISATION	NOMBRE	NIVEAU DE PATRIMONIALITE
Chevêche d'Athéna	Forêt partie nord	1 individu entendu	Espèces déterminantes ZNIEFF
Merle à plastron	Lisières de forêt	Quelques individus ¹	Espèces déterminantes ZNIEFF
Tarin des aulnes	Forêt partie nord	1 individu	Espèces déterminantes ZNIEFF
Roitelet huppé	Forêt partie nord	1 individu	Liste Rouge Nationale (NT) ²
Hirondelle rustique	Survole le site	4 individus	Liste Rouge Nationale (NT)
Fauvette des jardins	Jardins du château	1 individu	Liste Rouge Nationale (NT)
Faucon crécerelle	Survole le site	2 individus	Liste Rouge Nationale (NT)
Verdier d'Europe	Forêt partie nord	1 individu	Liste Rouge Nationale (VU) ³
Elanion blanc	Survole le site	2 couples	Liste Rouge Nationale (VU)
Milan royale	Survole le site	1 individu	Liste Rouge Nationale (VU)
Moineau friquet	Haie toute à l'ouest du domaine	1 individu	Liste Rouge Nationale (VU)
Martin pêcheur	Etang au nord du site	2 individus	Liste Rouge Nationale (VU)
Chardonneret élégant	Haies bocagères	X individus ⁴	Liste Rouge Nationale (VU)
Serin cini	Lisières et haies bocagères	2 individus	Liste Rouge Nationale (VU)

¹ « Quelques individus » signifie qu'un nombre moyen mais difficilement calculable d'individus étaient présent sur le site »

² NT = quasi-menacée

³ VU = vulnérable

⁴ « X individus » signifie qu'il y avait un nombre conséquent d'individus



Château Malromé

Saint-André-du-Bois

Avifaune

Sources : Google Satellite
Traitement : OXAO

Juin 2021

OXAO
Observatoire Ornithologique de l'Anjou

0 100 200 m



Légende

Parcellaire

Les mésanges

- ★ Mésange à longue queue
- ★ Mésange bleue
- ★ Mésange charbonnière
- ★ Mésange nonnette

Les loges de pic

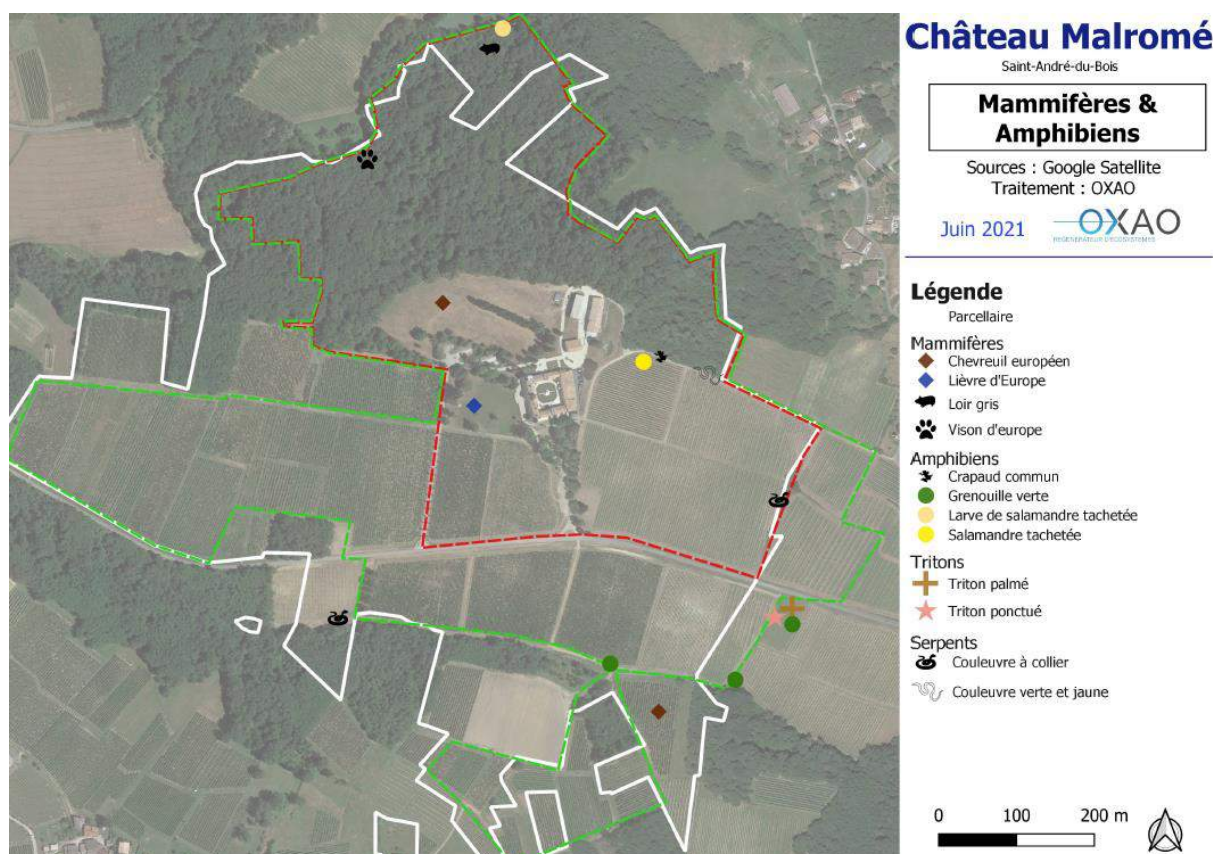
- Pic épeche
- Pic noir
- Pic vert

Espèces

- ✎ Chardonneret élégant
- ✎ Chevêche d'Athéna
- ✎ Lorient d'Europe
- ✎ Martin pêcheur
- ✎ Moineau friquet
- ✎ Sittelle torchepot
- /// Colonie de grimpeur

Annexe VII : Les reptiles et les amphibiens patrimoniaux et les zones clés de ces taxons sur le site (B.Godet, OXAO, 2021)

ESPECES	LOCALISATION	NOMBRE	NIVEAU DE PATRIMONIALITE
Grenouille verte	Tous les endroits humides du site	X individu	Liste Rouge Nationale (NT)
Couleuvre à collier	Amas de pierre	1 individu	Liste Rouge Nationale (NT)



Annexe VIII : Les mammifères patrimoniaux à Malromé (B.Godet, OXAO, 2021)

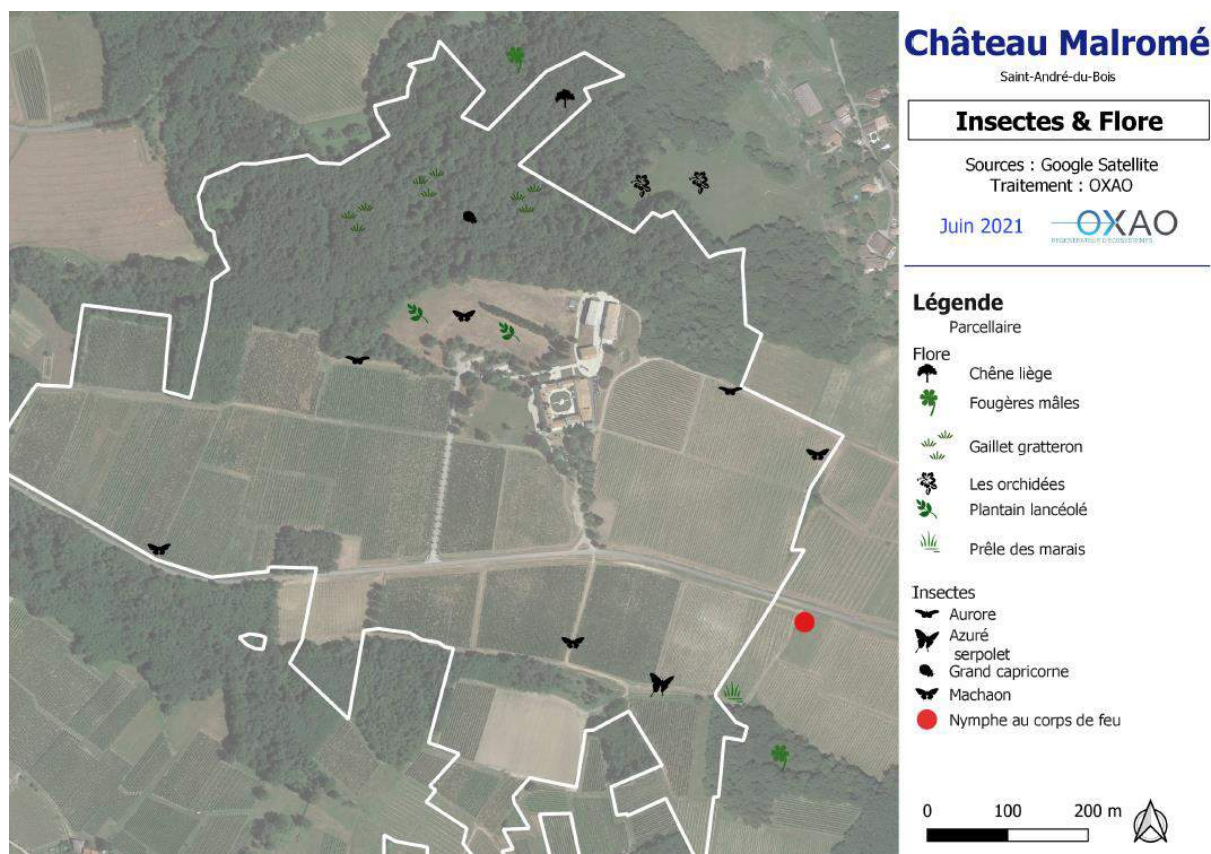
ESPECES	LOCALISATION	NOMBRE	NIVEAU DE PATRIMONIALITE
Martre des pins	Forêt partie nord (indices)	?	Espèces déterminantes ZNIEFF
Vison d'Europe	Forêt partie nord (indices)	?	Liste rouge Mondiale, européenne et nationale (CR) ⁵

La carte localisant les points clés pour les mammifères est présentée au niveau de l'annexe VII.

⁵ CR = en danger critique

Annexe IX : Les insectes patrimoniaux à Malromé et les zones clés de ce taxon sur le site
(B.Godet, OXAO, 2021)

ESPECES	LOCALISATION	NOMBRE	NIVEAU DE PATRIMONIALITE
Azuré du serpolet (papillon)	Prairie mésophile	1	Liste Rouge européenne (EN) ⁶
Grand capricorne (coléoptère)	Forêt partie nord	1	Liste Rouge Mondiale (VU)



Annexe X : La flore patrimoniale au sein du domaine (B.Godet, OXAO, 2021)

ESPECES	LOCALISATION	NOMBRE	NIVEAU DE PATRIMONIALITE
Orchis à fleurs lâches	Prairie mésophile	X	Espèces déterminantes ZNIEFF
Orchidée bouffon	Prairie mésophile	X	Liste Rouge Nationale (VU)
Chêne liège	Forêt partie nord	1	Liste Rouge Nationale (VU)

La carte localisant les points clés pour les végétaux est présentée au niveau de l'annexe IX.

⁶ EN = en danger

Annexe XI : L'inventaire faune et flore complet (B.Godet, OXAO, 2021)

Taxon	Espèces	Localisation	Nombre
Avifaune	Bergeronnette grise	Jardin du château près de la fontaine	1
Avifaune	Buse variable	Survole le site	2
Avifaune	Caille des blés	Entre deux rangées de vigne	2
Avifaune	Canard colvert	Autour de l'étang	2
Avifaune	Chardonneret élégant	Forêt (toutes), haies	X
Avifaune	Chevêche d'Athéna	Forêt	1
Avifaune	Chouette hulotte	Forêt	3 (entendus)
Avifaune	Cormoran commun	Autour de l'étang	1
Avifaune	Corneille noire	Vignes	X
Avifaune	Coucou gris	Forêt (toutes)	Quelques individus
Avifaune	Elanion blanc	Survole le site	2
Avifaune	Epervier d'Europe	Survole le site	1
Avifaune	Etourneau sansonnet	Partout	X
Avifaune	Faucon crécerelle	Survole le site	2
Avifaune	Fauvette des jardins	Jardin du château près de la fontaine	1
Avifaune	Fauvette tête noire	Haies	1
Avifaune	Geai des chênes	Forêt (toutes)	Quelques individus
Avifaune	Gobemouche nain	Forêt partie nord	1
Avifaune	Grimpereau des bois	Forêt partie nord	une dizaine au mm endroit
Avifaune	Grimpereau des jardins	Forêt partie nord	1
Avifaune	Grive musicienne	Forêt partie nord	1
Avifaune	Héron cendré	Autour de l'étang	2
Avifaune	Hirondelle rustique	Survole le site	2
Avifaune	Loriot d'Europe	Forêt partie nord	1
Avifaune	Martin pêcheur	Autour de l'étang	2
Avifaune	Merle à plastron	Forêt (toutes)	Quelques individus
Avifaune	Merle noir	Partout	X
Avifaune	Mésange à longue queue	Forêt (toutes)	1
Avifaune	Mésange bleue	Forêt, haies, jardins	Quelques individus
Avifaune	Mésange charbonnière	Forêt, haies, jardins	X
Avifaune	Mésange longue-queue	Forêt partie nord	1
Avifaune	Mésange nonette	Forêt partie nord	1
Avifaune	Milan noir	Survole le site	3
Avifaune	Milan royal	Survole le site	1

Avifaune	Moineau friquet	Haies	1
Avifaune	Pic épeiche	Forêt partie nord	1 couple
Avifaune	Pic noir	Forêt partie nord	2 couples
Avifaune	Pic vert	Forêt partie nord	2 couples
Avifaune	Pie bavarde	Partout	X
Avifaune	Pigeon ramier	Partout	X
Avifaune	Pinson des arbres	Partout	X
Avifaune	Pouillot véloce	Forêt (toutes)	Quelques individus
Avifaune	Roitelet huppé	Forêt partie nord	1
Avifaune	Rouge-gorge familier	Forêt (toutes), haies	X
Avifaune	Rougequeue noir	Bâtisse du château	Quelques individus
Avifaune	Serin cini	Forêt, lisière, haies	2
Avifaune	Sittelle torchepieu	Forêt partie nord	1
Avifaune	Tarin des aulnes	Forêt partie nord	1
Avifaune	Troglodyte mignon	Forêt (toutes)	Quelques individus
Avifaune	Verdier d'Europe	Forêt partie nord	1
Amphibiens / Reptiles	Couleuvre à collier	Amas de pierre	1
Amphibiens / Reptiles	Couleuvre verte et jaune	Amas de pierre	2
Amphibiens / Reptiles	Crapaud commun	Lavoir enterré	Quelques individus
Amphibiens / Reptiles	Grenouille verte	Tous les endroits humides	X
Amphibiens / Reptiles	Lézard des murailles	Murs du château, amas de pierre, lavoir, ancienne batisses agricoles	X
Amphibiens / Reptiles	Salamandre tachetée (adultes + larves)	Lavoir enterré	Quelques individus
Amphibiens / Reptiles	Triton palmé	Lavoir	Quelques individus
Amphibiens / Reptiles	Triton ponctué	Lavoir	Quelques individus
Mammifères	Blaireau d'Europe	Forêt partie nord	Traces, indices
Mammifères	Chevreuil européen	Forêt (toutes), prairies, vignes	Traces, indices
Mammifères	Ecreuil roux	Forêt (toutes)	2
Mammifères	Lièvre d'Europe	Vignes	1
Mammifères	Loir gris	Forêt partie nord	1
Mammifères	Martre des pins	Forêt partie nord	Traces, indices
Mammifères	Renard roux	Forêt partie nord	Traces, indices
Mammifères	Sanglier d'Europe	Forêt partie nord	1 famille, 8 individus
Mammifères	Vison d'Europe	Forêt partie nord	Traces, indices

Insectes	Agrion (esp. Non déterminée)	Lavoir	2
Insectes	Aurore	Vignes	2
Insectes	Azuré du serpolet	Prairie mésophile	1
Insectes	Le petit bleu commun	Vignes	1
Insectes	Machaon	Vignes	1
Insectes	Mélitée du Plantain	Vignes	5
Insectes	Nymphe au corps de feu	Lavoir	2
Flore (strate herbacée)	Cardamine des prés	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Centaurée noire	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Circée commune	Forêt	X
Flore (strate herbacée)	Euphorbe	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Fougères mâles	Forêt	X
Flore (strate herbacée)	Gaillet gratteron	Forêt, lisières	X
Flore (strate herbacée)	Géranium pourpre	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Grande oseille	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Iris d'eau	Forêt	X
Flore (strate herbacée)	Lamier pourpre	Forêt	X
Flore (strate herbacée)	Lathrée clandestine	Forêt	X
Flore (strate herbacée)	Orchis à fleurs lâches	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Menthe	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Muscari à toupet	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Muscari en grappe	Forêt	X
Flore (strate herbacée)	Orchidée bouffon	Prairie mésophile	Quelques individus
Flore (strate herbacée)	Orchidée mâle	Prairie mésophile	Quelques individus
Flore (strate herbacée)	Oseille des prés	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Petite pervenche	Forêt	X
Flore (strate herbacée)	Piloselle	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Pissenlit	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Plantain lancéolé	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Pois vivace	Prairie mésophile, lisières	X
Flore (strate herbacée)	Prêle des champs	Forêt, lisières	X
Flore (strate herbacée)	Pulmonaire officinale	Partout	X
Flore (strate herbacée)	Radis sauvage	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Renoncule rampante	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Sceau de Salomon	Forêt	X
Flore (strate herbacée)	Scolopendre	Forêt	Quelques individus
Flore (strate herbacée)	Séneçon commun	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Sérapias petite langue (orchidée)	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Silène	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Trèfle des prés	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Véronique des champs	Prairie mésophile	X
Flore (strate herbacée)	Violette odorante	Prairie mésophile	X
Flore (strate arbustive)	Aubépine épineuse	Forêt	X

Flore (strate arbustive)	Cornouiller sanguin	Haie, forêt	X
Flore (strate arbustive)	Eglantier	Haie, forêt	X
Flore (strate arbustive)	Figuier	Haie	X
Flore (strate arbustive)	Lierre	Forêt	X
Flore (strate arbustive)	Noisetier	Haie, forêt	X
Flore (strate arbustive)	Petit houx	Forêt	X
Flore (strate arbustive)	Prunelier	Haie, forêt	X
Flore (strate arbustive)	Sureau noir	Haie, forêt	X
Flore (strate arborée)	Alisier torminale	Forêt	X
Flore (strate arborée)	Aulne glutineux	Bordure de cours d'eau, haie, forêt	X
Flore (strate arborée)	Charme commun	Forêt	X
Flore (strate arborée)	Chêne liège	Forêt	1
Flore (strate arborée)	Chêne pubescent	Forêt	X
Flore (strate arborée)	Erable champêtre	Forêt	X
Flore (strate arborée)	Erable sycomore	Forêt	X
Flore (strate arborée)	Frêne commun	Forêt, lisière	X
Flore (strate arborée)	Hêtre commun	Forêt	X
Flore (strate arborée)	Mérisier	Haie, lisière	X
Flore (strate arborée)	Peuplier tremble	Forêt, haie, étang	X
Flore (strate arborée)	Robinier faux-acacia	Forêt	X
Flore (strate arborée)	Saule marsault	Bordure de cours d'eau, haie	X

Annexe XII : IQE, les caractéristiques de chaque variable (B.Godet, OXAO, 2021)

Critère	Variable	Paramètres à prendre en compte pour établir la note
PATRIMONIALITE	Habitats patrimoniaux	la note est établie selon la superficie relative d'habitats patrimoniaux en fonction de la superficie totale du site. Un habitat patrimonial est pris en compte s'il est suffisamment conservé et s'il présente une surface suffisante pour être fonctionnel.
	Taxons patrimoniaux	On détermine une note sur 10 pour chaque section (amphibiens, reptiles, oiseaux ...) puis la note globale correspondra à la somme des 3 groupes taxonomiques ayant obtenus la meilleur note. Il faut noter que les espèces sont prises en compte seulement si elles se reproduisent ou si elles nichent sur le site.
FONCTIONNALITE	Artificialisation	Cela consiste à déterminer le pourcentage de surface artificialisée (routes, chantiers ...) sur le site.
	Espèces exotiques envahissantes	On cherche ici des surfaces où elles sont dominantes.
	Réseaux écologiques	La place globale du site dans les réseaux écologiques et la présence d'éléments fragmentant des barrières physiques dans le site est pris en compte. La place du site dans les continuités écologiques peut être déterminée grâce à sa cohérence avec le contexte paysager, à la nature de ses remblais, à l'origine des espèces plantées, à la présence d'espaces naturels ... La perméabilité peut être mise en évidence par la présence de structures ou d'aménagements qui entravent physiquement la circulation des espèces.
DIVERSITE	Diversité des micro-habitats	Ici sont dénombrés des habitats d'espèces très localisés susceptibles de fournir des refuges ou de constituer des sources d'alimentation pour certaines espèces.
	Diversité des habitats	Ici seuls les habitats naturels présentant une superficie et une qualité écologique suffisante pour le bon déroulement du cycle de vie des espèces sont pris en compte.
	Diversité de l'avifaune	Ici sont recensées toutes les espèces d'oiseaux vues ou entendues susceptibles de nicher sur le site ou de l'utiliser.

Annexe XIII : IQE, le barème (Delzons, 2008)

I : Habitats patrimoniaux

% de la superficie du site en Habitats naturels patrimoniaux	0 %	1 à 5 %	6 à 10 %	11 à 20 %	> 20 %
Note de la section pour l'IQE	0	3	6	8	10
Note de la section pour l'IPE	0	4	6	8	10

Tableau 3 - Notation de la section - habitats patrimoniaux

II : Taxons patrimoniaux

	Enjeu régional	Enjeu national	Enjeu national fort	Enjeu européen	Enjeu européen fort
Listes de référence	Espèces déterminantes de ZNIEFF ou en Liste Rouge régionale (VU, EN, CR)	Liste Rouge nationale (NT *)	Liste Rouge nationale (VU*, EN, CR)	Annexes II de la Directive Habitats Faune Flore**, Annexe I de la Directive Oiseaux, Liste Rouge européenne (EN, CR)	Espèces prioritaires de l'annexe II de la Directive Habitats Faune Flore
IQE	Nombre d'espèces végétales 1 à 3	3 points	3 points	4 points	8 points
	> 3 espèces	6 points	6 points	8 points	10 points
	Nombre d'espèces animales 1 à 2	3 points	3 points	4 points	8 points
	> 2 espèces	6 points	6 points	8 points	10 points
IPE	Nombre d'espèces végétales 1 à 2	3 points	3 points	4 points	8 points
	> 2 espèces	6 points	6 points	8 points	10 points
	Nombre d'espèces animales 1 à 2	3 points	3 points	4 points	8 points
	> 2 espèces	6 points	6 points	8 points	10 points

III : Artificialisation

Pourcentage de surface artificialisée dans le site	> 30 %	21 à 30 %	11 à 20 %	< 10 %
Note de la section pour l'IQE	0	2	3	4
Note de la section pour l'IPE	0	3	4	5

IV : Espèces exotiques envahissantes

Pourcentage de surface occupée par des Espèces Exotiques Envahissantes	> 20 %	> 10 %	> 5 %	5 % > et > 0 %	0 % ou négligeable
Note de la section pour l'IQE	- 4	- 3	- 2	- 1	0
Note de la section pour l'IPE	- 3	- 3	- 2	- 1	0

V : Réseaux écologiques

Place dans les continuités écologiques et la matrice paysagère	D (très insuffisant)	C (insuffisant)	B (satisfaisant)	A (très satisfaisant)
Note de la section pour l'IQE	3	6	9	12
Note de la section pour l'IPE	3	7	14	20
Perméabilité du site	D (très insuffisant)	C (insuffisant)	B (satisfaisant)	A (très satisfaisant)
Note de la section pour l'IQE	0	2	3	4
Note de la section pour l'IPE	0	3	4	5

VI : Diversité des micro-habitats

Nombre de micro-habitats	0	1 à 3	4 à 7	> 7
Note de la section pour l'IQE	0	1	3	5
Note de la section pour l'IPE	0	3	6	10

VII : Diversité des habitats


Nombre d'habitats	1 à 2	3 à 4	5 à 6	7 à 8	9 ou +
Note de la section pour l'IQE	5	10	15	20	25
Note de la section pour l'IPE	3	6	9	12	15

VIII : Diversité de l'avifaune

Nombre d'espèces d'oiseaux	1 à 15	16 à 30	31 à 45	46 à 60	61 ou +
Note de la section pour l'IQE	2	6	8	9	10
Nombre d'espèces d'oiseaux	1 à 10	11 à 25	26 à 35	36 à 45	46 ou +
Note de la section pour l'IPE	3	6	9	12	15

Annexe XIV : IBP, les caractéristiques des différents facteurs et le barème associé (INRA, 2017)

7 facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière (score total sur 35)

FACTEUR		SCORE															
Végétation																	
A : Essences autochtones 	Compter les essences autochtones : - dans la liste de genres suivante (sans distinction d'espèces) à restreindre aux essences autochtones de la région : Alisier, Cormier et Sorbier (= Sorbus) / Arbousier / Aune / Bouleau / Charme / Charme houblon / Châtaignier / Chêne à feuilles caduques / Chêne à feuilles persistantes / Epiloba / Erable / <i>Filaria</i> (à larges feuilles) / Frêne / Hêtre / If / Mélèze / Merisier et Cersier (=Prunus) / Micocoulier / Noyer (commun) / Olivier / Orme / Peuplier et Tremble / Pin / Poirier / Pommier / Sapin / Saule / Tilleul - arbre vivant h > 50 cm (quel que soit son stade de développement) ou arbre mort	<table><tr><th colspan="3">Nombre de genres</th></tr><tr><th>collinéen & mont.</th><th>sub-alpin</th><th>méditerranéen</th></tr><tr><td>0, 1 ou 2</td><td>0 ou 1</td><td>0, 1 ou 2</td></tr><tr><td>2, 3 ou 4</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>5, 5 et +</td><td>3 et +</td><td>4 et +</td></tr></table> <p>score plafonné à 2 si le couvert libre² de l'ensemble des essences autochtones < 10 % de la surface décrite</p>	Nombre de genres			collinéen & mont.	sub-alpin	méditerranéen	0, 1 ou 2	0 ou 1	0, 1 ou 2	2, 3 ou 4	2	3	5, 5 et +	3 et +	4 et +
Nombre de genres																	
collinéen & mont.	sub-alpin	méditerranéen															
0, 1 ou 2	0 ou 1	0, 1 ou 2															
2, 3 ou 4	2	3															
5, 5 et +	3 et +	4 et +															
B : Structure verticale de la végétation 	Compter le nombre de strate, quelle que soit l'essence (autochtone ou non) : - parmi les 4 strates suivantes : . strate herbacée et semi-ligneuse . sur les ligneux, strate occupée par le feuillage bas (< 7 m <i>sauf DM < 5 m</i>) / Intermédiaire (7 - 20 m <i>sauf DM 5-15 m</i>) / haut (> 20 m <i>sauf DM > 15 m</i>) - 1 ligneux est compté dans toutes les strates occupées par son feuillage - ne compter que les strates couvrant au moins 20 % de la surface décrite	<p>0 : 1 ou 2 strates 2 : 3 strates 5 : 4 strates</p>															
Bois mort et microhabitats liés aux arbres (quelle que soit l'essence, autochtone ou non)																	
C : Bois morts sur pied de grosse circonférence 	Compter le nombre de bois mort sur pied, quelle que soit l'essence (autochtone ou non) : - que ce soit des arbres morts, des chandelles ou des souches - hauteur ≥ 1 m et grosseur à 1,3 m : . cas général : C ≥ 120 cm (D ≥ 40 cm), <i>sauf DM : C ≥ 90 cm (D ≥ 30 cm)</i> . cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les Pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Aune blanc et A. de Corse, Arbousier, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier terminal et Cormier...) : C ≥ 60 cm (D ≥ 20 cm), <i>sauf DM : C ≥ 45 cm (D ≥ 15 cm)</i>	<p>0 : < 1 pied/ha 2 : ≥ 1 et < 3 pieds/ha 5 : 3 pieds/ha et plus</p>															
D : Bois morts au sol de grosse circonférence 	Compter le nombre de bois mort au sol, quelle que soit l'essence (autochtone ou non) : - longueur ≥ 1 m et grosseur à 1 m du gros bout : . cas général : C ≥ 120 cm (D ≥ 40 cm), <i>sauf DM : C ≥ 90 cm (D ≥ 30 cm)</i> . cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les Pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Aune blanc et A. de Corse, Arbousier, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier terminal et Cormier...) : C ≥ 60 cm (D ≥ 20 cm), <i>sauf DM : C ≥ 45 cm (D ≥ 15 cm)</i>	<p>0 : < 1 tronc/ha 2 : ≥ 1 et < 3 troncs/ha 5 : 3 troncs/ha et plus</p>															
E : Très gros bois vivants 	Compter le nombre de très gros bois, quelle que soit l'essence (autochtone ou non) : - grosseur à 1,3 m : . cas général : C ≥ 220 cm (D ≥ 70 cm), <i>sauf DM : C ≥ 180 cm (D ≥ 60 cm)</i> . cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les Pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Aune blanc et A. de Corse, Arbousier, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier terminal et Cormier...) : C ≥ 120 cm (D ≥ 40 cm), <i>sauf DM : C ≥ 90 cm (D ≥ 30 cm)</i>	<p>0 : < 1 arbre/ha 2 : ≥ 1 et < 5 arbres/ha 5 : 5 arbres/ha et plus</p>															
F : Arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats 	Compter le nombre d'arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats, quelle que soit l'essence (autochtone ou non), en utilisant la typologie ci-après : - un arbre est compté plusieurs fois s'il porte des types de dendromicrohabitats différents - un arbre portant plusieurs dendromicrohabitats d'un même type n'est compté qu'une seule fois - compter au maximum 2 arbres/ha par type de dendromicrohabitats - liste des types de dendromicrohabitats* : Cavité de plos (Ø ≥ 4 cm) / Cavité des contreforts racinaires (Ø ≥ 10 cm) / Plaque de bois sans écorce (stade saproxylation 1, 2 ou 3 ; S > 600 cm² = A4) / Cavité évolutive à terreau, de tronc (Ø ≥ 10 cm) / Cavité évolutive à terreau, de pied (Ø ≥ 10 cm) / Cavité remplie d'eau (dendrotolema ; Ø ≥ 15 cm) / Fente profonde (largeur > 1 cm, profondeur > 10 cm et longueur ≥ 30 cm) ou écorce décollée formant un abri (décollement > 1 cm, largeur et hauteur > 10 cm) / Champignon polypore (pérénne ou annuel ; Ø ≥ 10 cm) / Coulée de sève fraîche (≥ 20 cm, sans résine) / Charpentières ou cime récemment brisée (Ø ≥ 20 cm et longueur ≥ 50 cm) / Bois mort dans le houppier (> 20 % vol. branches vivantes + mortes ou 1 branche morte Ø ≥ 20 cm et longueur ≥ 50 cm) / Liane (> 25 % surface du tronc ou du houppier) ou qui (> 25 % du houppier)	<p>0 : < 1 arbre/ha 2 : ≥ 1 et < 6 arbres/ha 5 : 6 arbres/ha et plus</p>															
Habitats associés																	
G : Milieux ouverts 	Relier la surface occupée par les milieux ouverts : - définis par la présence d'une végétation spécifique de milieu ouvert : plantes à fleurs et strate herbacée, floraison abondante sur ronce, genêt... - milieux ouverts permanents (pelouses...) ou temporaires (coupes...) - en additionnant le % de milieux ouverts par rapport à la surface décrite, des 3 cas suivants : . trouée ou clairière dans le peuplement décrit . lisière de chemin (traversant le peuplement décrit : compter 2 lisières ; en bordure : compter 1 lisière) ou lisière avec un espace ouvert (en bordure du peuplement décrit) : lande, pré, culture, trouée, clairière, peuplement ouvert ; surface calculée en prenant une largeur standard de 2 m (ex. : 35 m de lisière → 70 m²) . peuplement peu dense ou à feuillage clair, sans trouées nettement identifiables	<table><tr><th></th><th>collinéen & montagnard + méditerranéen</th><th>subalpin</th></tr><tr><td>0</td><td>0%</td><td>< 1%</td></tr><tr><td>2</td><td>< 1% ou > 5%</td><td>1 à 5%</td></tr><tr><td>5</td><td>1 à 5%</td><td>> 5%</td></tr></table>		collinéen & montagnard + méditerranéen	subalpin	0	0%	< 1%	2	< 1% ou > 5%	1 à 5%	5	1 à 5%	> 5%			
	collinéen & montagnard + méditerranéen	subalpin															
0	0%	< 1%															
2	< 1% ou > 5%	1 à 5%															
5	1 à 5%	> 5%															

² Couvert libre = couvert des houppiers des arbres qui ont accès direct à la lumière

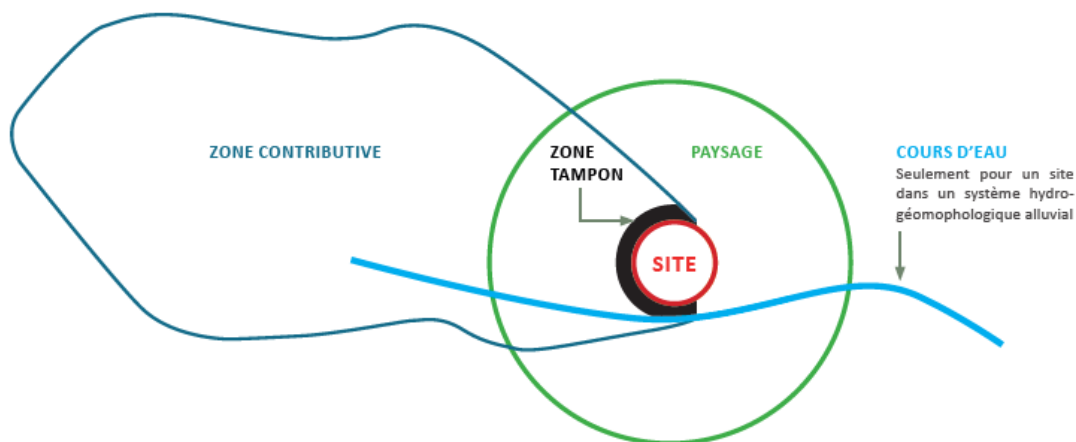
³ Voir : Emberger, Lamie, Gonin : 2013 - Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Comprendre l'IBP, disponible sur internet www.forestfrance.fr/ibp

3 facteurs liés au contexte (résultant de l'histoire ou des conditions stationnelles, mais modifiables par l'activité forestière ; score total sur 15)

FACTEUR	SCORE
Continuité temporelle de l'état boisé	
H - Continuité temporelle de l'état boisé  <p>La continuité temporelle de l'état boisé sera évaluée en synthétisant différentes informations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - au bureau : <ul style="list-style-type: none"> observer la carte de l'état-major (1818-1866, www.geoportail.fr) qui localise les forêts anciennes consulter d'éventuels documents historiques postérieurs à cette carte (document d'aménagement...) qui pourraient indiquer un défrichement ; - sur le terrain : <ul style="list-style-type: none"> noter les signes de discontinuité temporelle (murette, terrasse...) qui confirme ou infirme les données de la carte de l'état-major en zones défrichées, noter les éléments de continuité (très vieux arbres de verger ou de prébois, zone rocheuse restée boisée...) qui attestent d'une discontinuité seulement partielle (→ score 2) 	<p>0 : peuplement ne faisant pas partie d'une forêt ancienne ou ayant été totalement défriché</p> <p>2 : forêt ancienne probable (limite imprécise) ou ayant été défriché en partie</p> <p>5 : peuplement faisant nettement partie d'une forêt ancienne et a priori non défriché depuis</p>
Habitats associés	
I - Milieux aquatiques  <p>Compter les types de milieux aquatiques* :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans la liste suivante : Source ou suintement / Ruisselet, fossé humide non entretenu ou petit canal (largeur < 1 m) / Petit cours d'eau (l de 1 à 8 m) / Rivière ou fleuve, estuaire ou delta (l > 8 m) / 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 - d'origine naturelle ou artificielle - permanents ou temporaires (mais présents en dehors des épisodes de crue) - situés à l'intérieur ou en bordure du peuplement décrit 	<p>0 : aucun type</p> <p>2 : 1 seul type</p> <p>5 : 2 types et plus</p>
J - Milieux rocheux  <p>Compter les types de milieux rocheux* :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans la liste suivante : Falaise (de hauteur supérieure à celle du peuplement) / Dalle / Lapiaz ou grande diaclase fraîche / Grotte ou gouffre / Amoncellement de blocs stables (dont éboulis stable, 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 comiche rocheuse, affleurement autre que dalle ou lapiaz) - ne compter un type que si sa surface cumulée > 20 m² - situés à l'intérieur ou en bordure du peuplement décrit 	<p>0 : aucun type</p> <p>2 : 1 seul type</p> <p>5 : 2 types et plus</p>

Remarque : définitions établies pour les forêts françaises des domaines atlantique et continental et en italique bleu pour le domaine méditerranéen (DM) aux étages méso et supraméditerranéen (le montagnard méditerranéen est rattaché aux domaines atlantique et continental) ; version 2.9 ACM

Annexe XV : Eléments externes de la MNEFZH (Ministère de la transition écologique, 2021)



Annexe XVI : Les indicateurs de la MNEFZH (*Ministère de la transition écologique, 2021*)

(Adapté de ONEMA & MNHN, 2016)

Indicateur	Paramètre	Sous-fonctions									
		R	N	S	Nd	Nv	Pa	Pv	C	S	C
Végétalisation du site	Couvert permanent			X	X	X	X	X			
	Type de couvert					X		X	X		
	Rugosité du couvert	X		X	X	X	X	X			
Drainage	Rigoles	X	X	X	X	X	X	X			
	Fossés	X	X	X	X	X	X	X			
	Végétalisation des fossés			X	X	X	X	X			
Erosion	Ravinement		X		X	X	X	X			
	Végétalisation des berges		X		X	X	X	X			
	Matière organique			X	X	X				X	
Sol	Tourbe									X	
	Texture			X	X						
	Conductivité hydraulique			X							
Habitats	Hydromorphie					X				X	
	Richesse des grands habitats										X
	Equipartition des grands habitats										X
	Proximité des habitats										X
	Similarité avec le paysage										X
	Richesse des habitats										X
	Equipartition des habitats										X
	Rareté des lisières										X
	Rareté de l'artificialisation										X
	Rareté des invasions biologiques végétales										X
Zone contributive	Surfaces cultivées			X	X	X	X	X			
	Surfaces enherbées				X	X	X	X			
	Surfaces construites			X	X	X	X	X			
	Infrastructures de transport			X							
Zone tampon	Dévégétalisation de la zone tampon			X	X	X	X	X			
Cours d'eau associé	Sinuosité du cours d'eau	X		X							
	Proximité au lit mineur	X		X							
	Incision du lit mineur	X	X	X							
Paysage	Richesse des grands habitats du paysage										X
	Equipartition des grands habitats du paysage										X
	Corridors boisés										X
	Corridors aquatiques permanents										X
	Rareté des ILT										X

Légende :

Sous-fonctions hydrologiques	R - Ralentissement des ruissellements N - Recharge des nappes S - Rétention des sédiments
Sous-fonctions biogéochimiques	Nd - Dénitrification des nitrates Nv - Assimilation végétale de l'azote Pa - Adsorption, précipitation du phosphore Pv - Assimilation végétale des orthophosphates C - Séquestration du carbone
Sous-fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	S - Support des habitats C - Connexion des habitats

Annexe XVII : La grille d'évaluation de la méthode REH (B.Godet, OXAO, 2021)

Compartiments physiques :

a) Lit mineur

Sinuosité : évaluée à partir d'une appréciation quantitative des méandres.

- Nulle : Cours d'eau rectiligne ($i < 1$).
- Mauvais : Légèrement sinueux (virages peu marqués).
- Moyenne : 1 ou 2 méandres peu marqués.
- Bon : 1 ou 2 méandres très marqués.
- Très Bon : plus de 2 méandres.

- Largeur du lit : mesurée en mètre

- Incision du lit

- Très bon : Aucune trace d'incision. Berges peu élevées par rapport au niveau moyen.
- Bon : Phénomène moins visible. Végétation non perchée.
- Moyenne : Végétation légèrement perchée.
- Mauvais : Berges hautes (> 1 m) et lit encaissé. Roche mère affleurant.
- Très mauvais : Berges hautes ($> 1,5$ m). Végétation perchée dont les racines ne sont plus en contact avec la lame d'eau même en période de moyenne eaux.

- Granulométrie dominante (sur les radiers) : évaluée au toucher pour les éléments fins.

(argiles, limons, sables) (https://www.supagro.fr/ress-pepites/sol/co/2_1_TextureSol.html)

- Argile : Collant, possibilité de faire un boudin.
- Limon : Doux, soyeux, comme du talc.
- Sables : Rugueux, grossier ou fin.
- Gravier : De 2mm à 16 mm.
- Cailloux : De 16 mm à 64 mm.

- Granulométrie accessoire

- Argile : Collant, possibilité de faire un boudin.
- Limon : Doux, soyeux, comme du talc.
- Sables : Rugueux grossier ou fin.
- Gravier : De 2mm à 16 mm.
- Cailloux : De 16 mm à 64 mm.

- Diversité granulométrique

- Nulle : 1 seule classe de substrat représentée (granulométrie homogène, exemple : envasement continu).
- Mauvais : 2 substrats.
- Moyenne : 2 ou 3 substrats.
- Bon : 3 substrats bien représentés.
- Très Bon : 4 substrats (environ 25% de chaque).

- Colmatage minéral

- Nul : 0% de recouvrement.
- Mauvais : 30% de recouvrement.
- Moyen : 50% de recouvrement.
- Bon : 70% de recouvrement.
- Très Bon : 100% de recouvrement.

- Accumulation de dépôts fins
 - Nulle : Pas de dépôt colmatant sur une granulométrie grossière.
 - Mauvais : Dépôt colmatant légèrement présent dans les faciès calmes.
 - Moyen : Présence significative d'éléments fins ou algues ou matières organiques sur des fractions granulométriques plus grossières.
 - Bon : Dépôt important d'éléments fins, algues ou matières organiques sur la plupart des fractions granulométriques. Eléments qui réduisent fortement les interstices.
- Type de dépôts (dominant)
 - Organique : Vase noire, débris végétaux.
 - Minéral : Sables, limons, argiles.
 - Biologique : Algues filamenteuses, champignons, bactéries.
- Diversité de végétation aquatique immergée (hydrophytes)
 - Nulle : 0% de recouvrement.
 - Mauvais : 0-25% de recouvrement.
 - Moyen : 25 à 50% de recouvrement.
 - Bon : 50 à 75% de recouvrement.
 - Très Bon : 75 à 100% de recouvrement.

b) Ligne d'eau

- Diversité des faciès d'écoulements
 - Nulle : 1 seul faciès (zone lenticule uniquement).
 - Mauvais : 1 ou 2 faciès. Nombreuses zones homogènes (peu d'alternance de faciès).
 - Moyenne : Alternance de 3 types de faciès (plat- courant-profond).
 - Bon : Plusieurs alternances de plus de 3 faciès.
- Faciès d'écoulement dominant
 - Fosse (profondeur > 60cm - vitesse < 39 cm/s – pente symétrique)
 - Mouille (profondeur > 60cm - vitesse < 39 cm/s - pente asymétrique)
 - Chenal lotique (profondeur > 60 cm - vitesse < 30 cm/s)
 - Plat lenticule (profondeur < 60 cm - vitesse < 30 cm/s - pente absente)
 - Plat courant (profondeur < 60 cm - vitesse > 30 cm/s - pente faible)
 - Radier (profondeur < 60 cm - vitesse > 30 cm/s - pente forte)

c) Berges/Ripisylve

- Diversité des habitats en berges : évaluation du nombre d'habitat le long du tronçon afin d'analyser la diversité (exemples d'abris: sous-berges, racines, herbiers...).
 - Nulle : 1 seul habitat (1 substrat et pas d'abris).
 - Mauvais : 1 ou 2 types d'habitat (granulométrie uniforme et offrant peu d'abri de sous-berges ou de végétation ligneuse).
 - Moyen : 2 habitats (abris moyennement variés).
 - Bon : 2 ou 3 habitats (abris moyennement variés).
 - Très Bon : 3 habitats ou plus (beaucoup de sous berges, branchages, racines, herbiers).
- Diversité de la forme des berges (pente, hauteur) :
 - Nulle : Berges de pente et de hauteur très homogènes offrant une faible diversité d'habitats.
 - Mauvais : Pentes assez marquées et berges plutôt uniformes. Peu d'alternance de pentes et de hauteurs d'eau au niveau de la berge.
 - Moyen : Forme des berges variées (pente et hauteur).
 - Très Bon / Bon : Forme des berges très diversifiées. Alternance régulière de pentes et de

hauteurs. Alternance de plages en pente douce et de berges plus verticales ou avec des sous-berges.

- Stabilité des berges :

- Nulle : Berges très instables suite à une modification majeure du tracé, érosion et dépôts très importants et fréquents.
- Mauvais : Berges instables, problèmes d'érosion importants et fréquents.
- Moyenne : Berges instables, traces d'érosion importantes.
- Bon : Berges stables avec traces d'érosion ponctuelles et/ou modérées.
- Très Bon : Berges n'évoluant que lors de crues importantes.

- Continuité de la végétation ou ripisylve de la rive :

- Nulle : Absence de végétation ou un individu isolé. Aucun ombrage.
- Mauvais : Peu de zones ombragées.
- Moyenne : Alternance de zones végétalisées (hélrophytes, bouquets d'arbustes ou d'arbres) et de zones nues.
- Bon : Végétation continue. Ombrage important.

- Densité de la ripisylve :

- Nulle : Absence de végétation (ou juste un individu).
- Mauvais : Quelques individus isolés. Quelques arbres ou arbustes dispersés de façon discontinue.
- Moyenne : Peu de zones ombragées.
- Bon : Végétation dense et épaisse, mais en alternance avec des zones d'ouvertures. Alternance de zones ombragées et de zones ouvertes.
- Très Bon : Végétation très dense et épaisse sur l'ensemble du tronçon. Fort ombrage.

- Diversité de la végétation de rive :

- Nulle : Végétation disparue.
- Mauvais : Végétation limitée à une ou quelques espèces.
- Moyenne : Toutes les différentes strates : muscinale (de 0 à 5 cm), herbacée (de 5 à 80 cm), arbustive (de 1 m à 8 m), arborescente (> 10m) ne sont pas représentées.
- Bon : Les différentes strates sont représentées.
- Très Bon : Toutes les strates sont bien représentées. Bonne diversité spécifique.

Compartiments dynamiques :

- Rupture des écoulements : fréquence et importance des assecs (pas possible sur le terrain).

- Nulle : Jamais de rupture d'écoulement constatée : pas d'assèchement.
- Mauvais : Rupture exceptionnelle (fréquence inférieure à une fois tous les 10 ans).
- Moyenne : Rupture peu fréquente (récurrence entre 3 à 9 ans).
- Bon : Rupture observée régulièrement à tous les étiages et pendant une durée significative de plusieurs semaines.

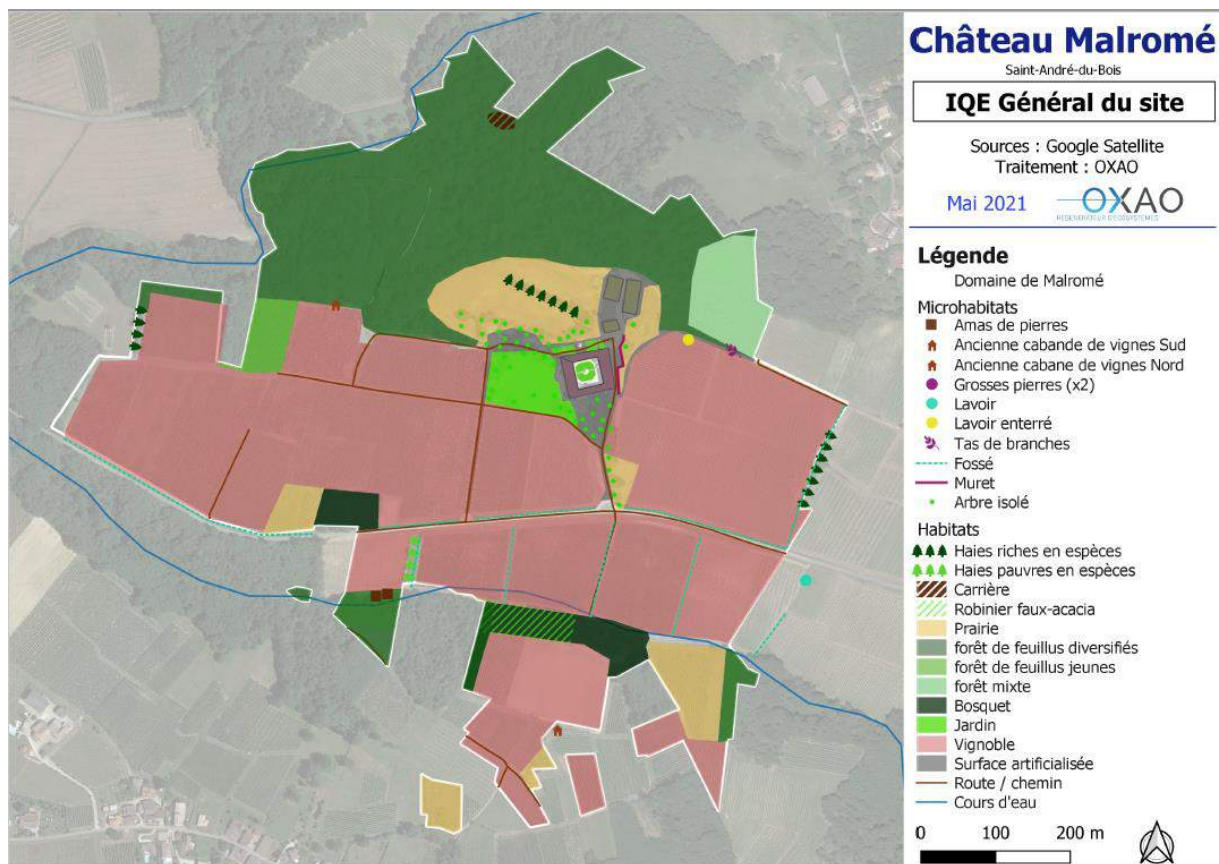
- Nombre d'obstacles à l'écoulement en prenant en compte la franchissabilité de la truite fario, l'espèce cible sur un cours d'eau comme le Molubé :

- Nul : 0.
- Mauvais : 1.
- Moyen : 2.
- Bon : 3.
- Très Bon : > 3.

- Autres obstacles : à inscrire dans les remarques.

- Connectivité lit principal – lit majeur
- Nulle : Connexion impossible, digue, débordement impossible (exemple : cours d'eau incisé, berge de 2 mètres de haut).
- Mauvais : Connexion entre le chenal et la plaine alluviale peu fréquente, débordement rare (en fonction de l'incision, de la profondeur du cours d'eau et de la végétation).
- Moyenne : Connectivité assez bonne, mais présence de digues qui limitent les débordements.
- Bon : Connectivité fréquente, pas d'incision.

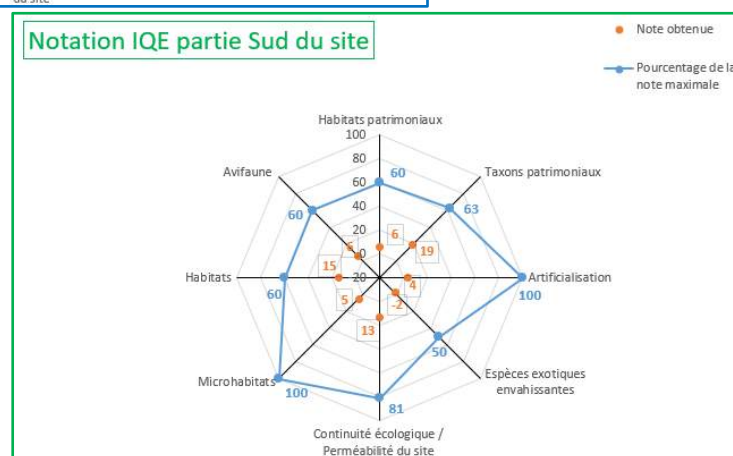
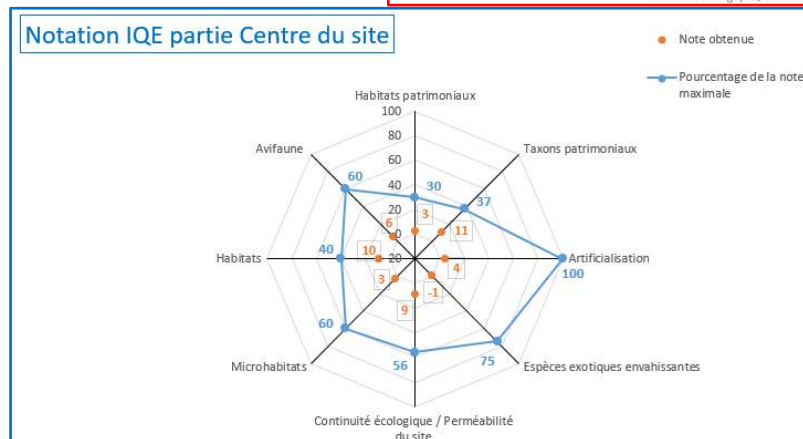
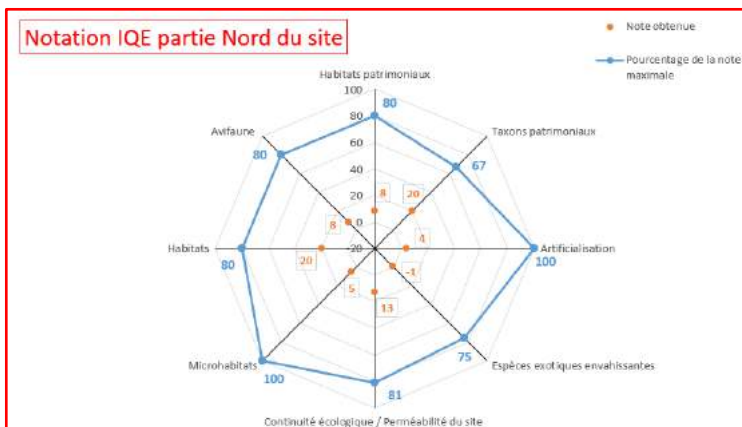
Annexe XVIII : Cartographie IQE (B.Godet, OXAO, 2021)



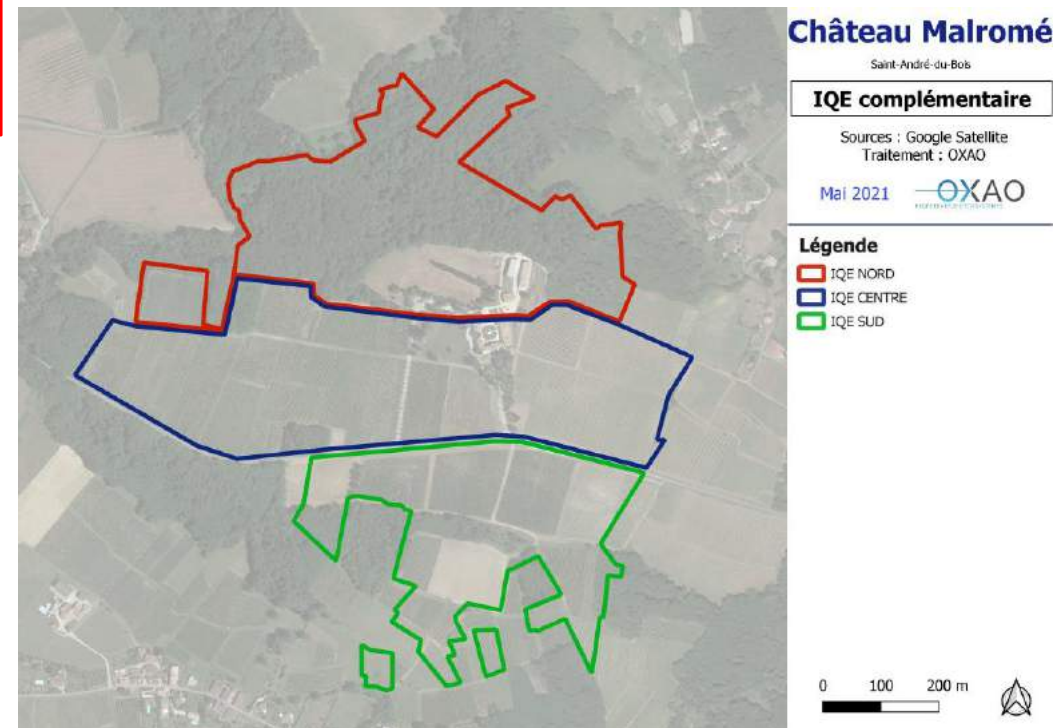
Annexe XIX : IQE, le détail des notes de chaque variable après la prospection terrain (B.Godet, OXAO, 2021)

	CRITERES	NOTES
PATRIMONIALITE	Habitats patrimoniaux : Superficie relative d'habitats patrimoniaux selon la superficie totale du site	Seuls 1 habitat est considéré comme patrimonial : - Prairies mésophiles (E2.2) → 44 150 m ² Il représente 8 % de la surface total du site soit une note de 6
	Taxons patrimoniaux : Note par taxons (amphibiens, oiseaux, etc...) puis somme des 3 meilleurs groupes	<ul style="list-style-type: none"> • Chardonneret élégant (VU France), Fauvette des jardins (NT France), Hirondelle rustique (NT France), Moineau friquet (VU France), martin pêcheur (VU France), Elanig blanc (VU France), Chevêche d'Athéna (région), Verdier d'Europe (VU France), Faucon crécerelle (NT France), Milan royal (VU France), Roitelet huppé (NT France), Merle à plastron (région), Tarin des aulnes (région), Serin roux (VU France) → 8 pts • Grenouille verte (NT France), Couleuvre à collier (NT France) → 3 pts • Martre des pins (région) → 3 pts • Azuré du serpolet (EN européen), Grand capricorne (monde) → 10 pts • Orchidée bouffon (VU France), Orchis à fleurs lâches (région), Chêne liège (VU France) → 4 pts Note finale de 22
FONCTIONNALITE	Artificialisation : Pourcentage de surface artificialisée	Environ 16 102 m ² de surface artificialisée soit moins de 10% soit une note de 4
	Espèces exotiques envahissantes : Pourcentage d'occupation de ce type d'espèces	17 951 m ² de Robinier faux-acacia pour 552 184 m ² de site total Soit 3.25 % de surface marquée par la présence d'espèces exotiques envahissantes. La note obtenue est de -1
	Continuité écologique / perméabilité du site : Principe de continuité écologique (fragmentation des barrières physiques, cohérence du site avec le contexte paysager, présence de structures qui entravent la circulation des espèces, ...)	Place dans les réseaux écologiques : note B → satisfaisant = 9 Les vignes et la route viennent morceler le paysage, cela va s'améliorer avec la mise en place de haies et de parcelles en agroforesterie. Perméabilité : note B → satisfaisant = 3 Une route un peu fréquentée, quelques fossés mais enherbés, le jardin du château est régulièrement tondue, le site présent dans son ensemble une perméabilité plutôt satisfaisante. Note finale de 12
DIVERSITE	Micro-habitats : Habitats d'espèces très localisés susceptibles de fournir un refuge ou une ressource pour certaines espèces	Les micro-habitats suivants sont présents : Lavoir, lavoir enterré, tas de branches, amas de pierre, 2 gros blocs rocheux, anciennes cabanes agricoles, arbres isolés, muret, bâtis, arbres à cavité, vieilles arbres, bois mort sur pied, souches Il y a 13 micro habitats différents donc une note de 5
	Habitats : Habitats naturels avec une certaine superficie et qualité sont pris en compte	Haies d'espèces indigènes riches en espèces (FA.3), forêt de feuillus jeunes (G1.a), forêt de feuillus diversifiés (G1.a bis), boisements mixtes à <i>pinus sylvestris</i> et à <i>quercus thermophiles</i> (G4.C), prairies de fauche de basses et moyennes altitudes (E2.2), vignoble (FB.4), cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à débit régulier (C2.3), affleurements et rochers érodés (H3.6) 8 types d'habitats naturels sont présents soit une note de 20
	Avifaune : Sont recensés toutes les espèces d'oiseaux vues ou entendues	49 espèces ont été perçues soit une note de 9

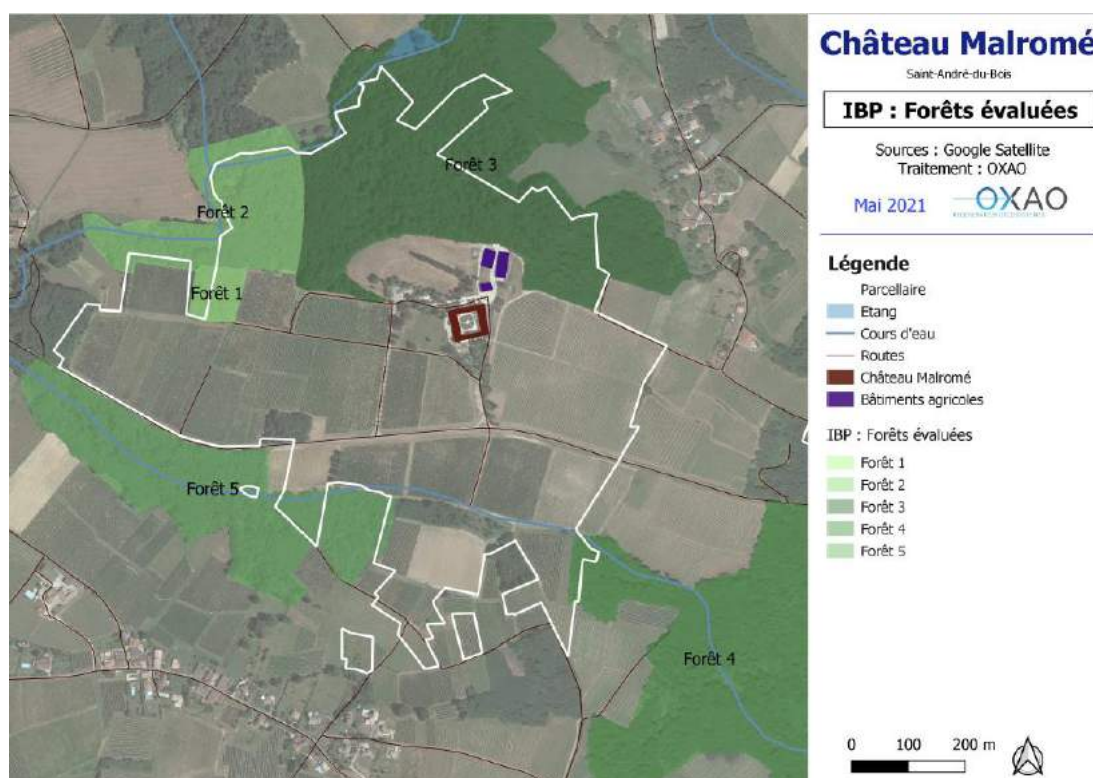
Annexe XX : Cartographie des 3 zones IQE évaluées et les graphiques correspondants (B.Godet, OXAO, 2021)



Briec Godet, 5A - IMA / Rapport de stage (OXAO) / 2021



Annexe XXI : IBP, les surfaces forestières évaluées (B.Godet, OXAO, 2021)

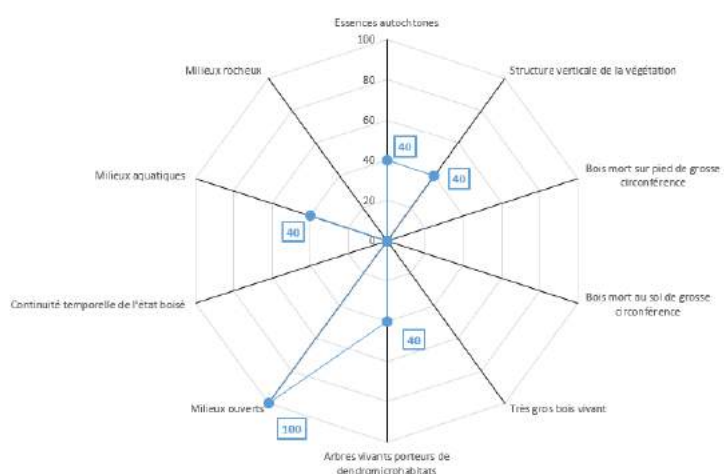


Annexe XXII : Les notes de la surface forestière 1 (B.Godet, OXAO, 2021)

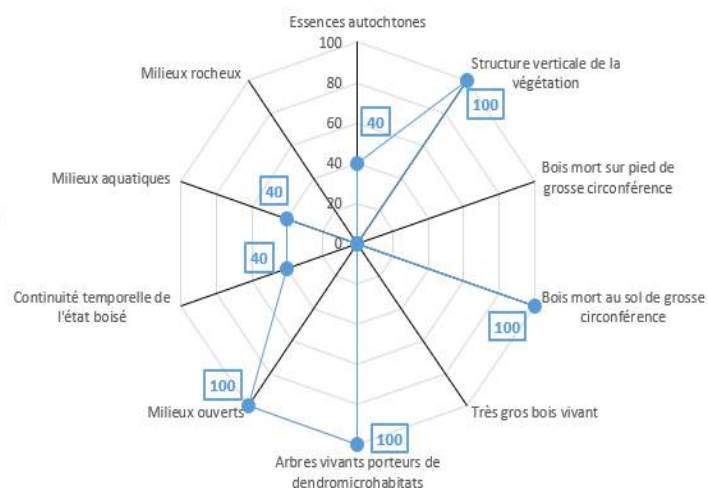
FORET 1	Critères	Notes (sur 5) Pourcentage (en %) Moyenne (en %)		
IBP peuplement et gestion	Essences autochtones	2	40	31% ASSEZ FAIBLE
	Structure verticale de la végétation	2	40	
	Bois mort sur pied de grosse circonférence	0	0	
	Bois mort au sol de grosse circonférence	0	0	
	Très gros bois vivant	0	0	
	Arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats	2	40	
	Milieux ouverts	5	100	
IBP contexte	Continuité temporelle de l'état boisé	0	0	13% FAIBLE
	Milieux aquatiques	2	40	
	Milieux rocheux	0	0	
IBP TOTAL		13	26	ASSEZ FAIBLE

Annexe XXIII : Les graphiques de chaque surface forestière (B.Godet, OXAO, 2021)

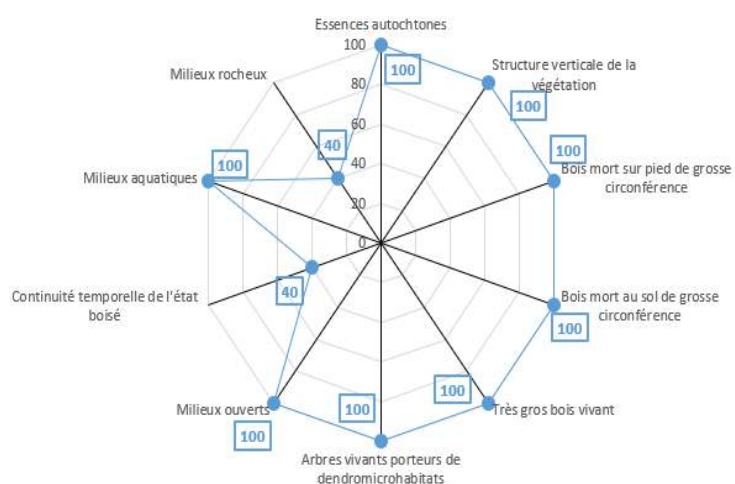
IBP général de la Forêt 1



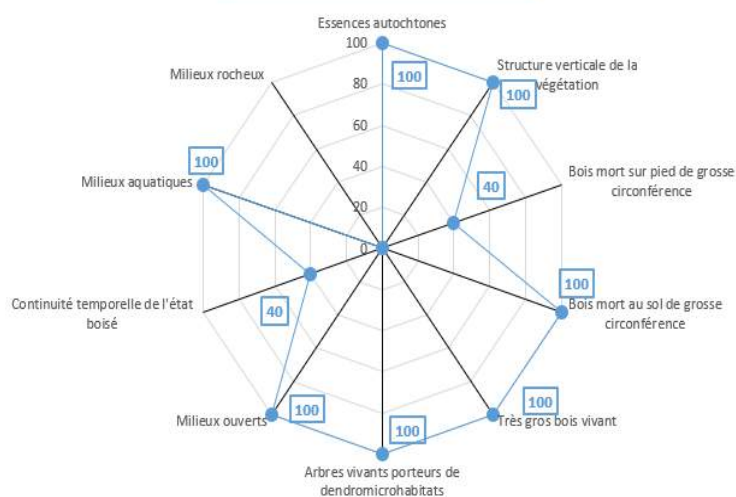
IBP général de la forêt 2



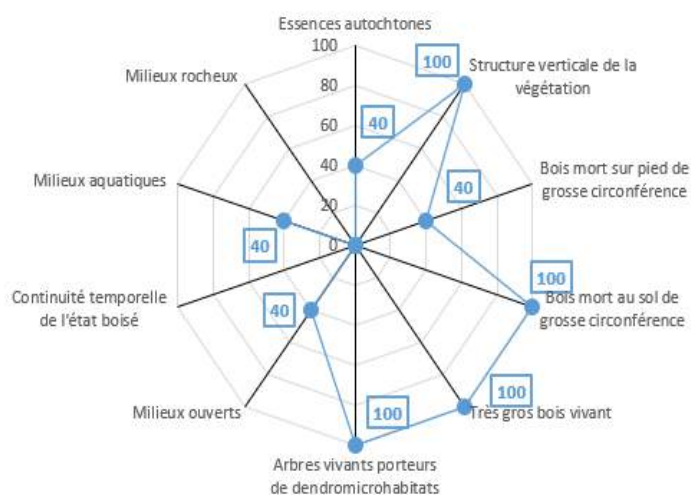
IBP général de la forêt 3



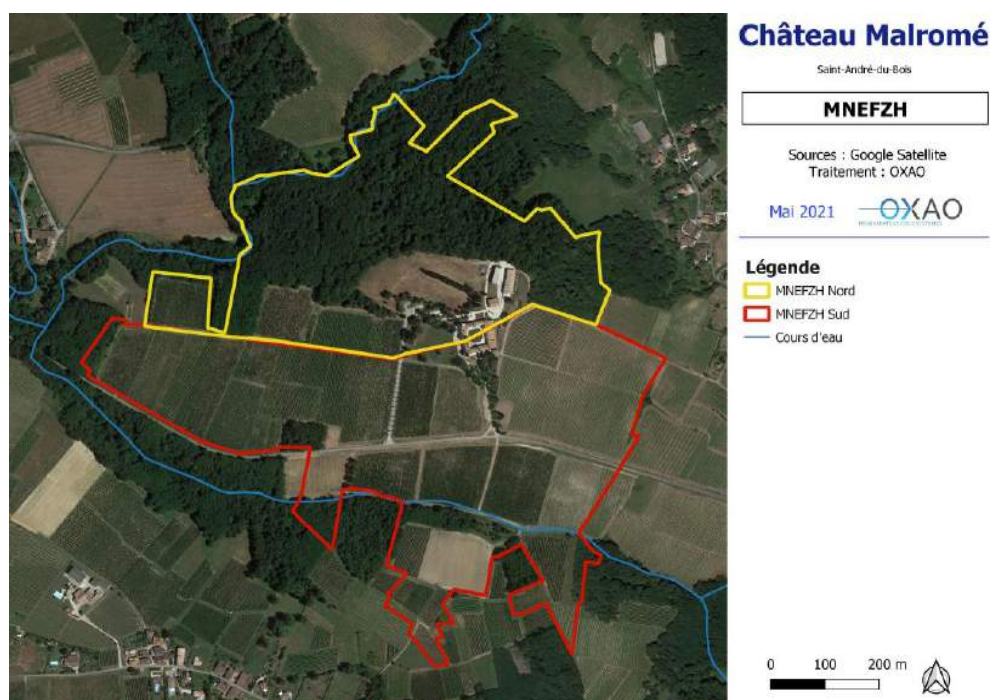
IBP général de la forêt 4



IBP général de la forêt 5



Annexe XXIV : Les deux zones MNEFZH évaluées (*B.Godet, OXAO, 2021*)



Annexe XXV : Les intérêts des haies bocagères et des alignements intra-parcellaires (*B.Godet, OXAO, 2021*)

Cible	Fonctions
Lumière solaire	<ul style="list-style-type: none"> ● Optimiser l'exploitation de la lumière disponible au cours de l'année ● Réduire le stress thermique
Sol	<ul style="list-style-type: none"> ● Augmenter la fertilité des sols ● Réduire l'érosion des sols
Eau	<ul style="list-style-type: none"> ● Favoriser l'infiltration / Réduire le ruissellement ● Réduire l'évaporation ● Améliorer la résistance à la sécheresse ● Protection face aux épisodes de gel
Faune	<ul style="list-style-type: none"> ● Améliorer le bien-être et la santé des animaux d'élevage
Climat et biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> ● Réduire les pollutions azotées, les émissions de gaz à effets de serre ● Effets coupe-vent ● Augmenter le stockage de carbone ● Augmenter la biodiversité du sol ● Augmenter la biodiversité épigée et aérienne dans les parcelles et en périphérie ● Assurer des continuités écologiques

Livrables réalisés au cours du stage :

Rendu diagnostic écologique château de Malromé (thématique traitée au sein de mon rapport de stage) (*B.Godet, OXAO, 2021*) (page suivante)

Délimitation des zones humides et évaluation de leurs fonctionnalités – 2 rendus (CDC Biodiversité) (*B.Godet, OXAO, 2021*) (page 106)

Certified



Corporation

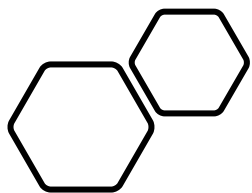
OXAO

RÉGÉNÉRATEUR D'ÉCOSYSTÈMES

www.oxao.fr

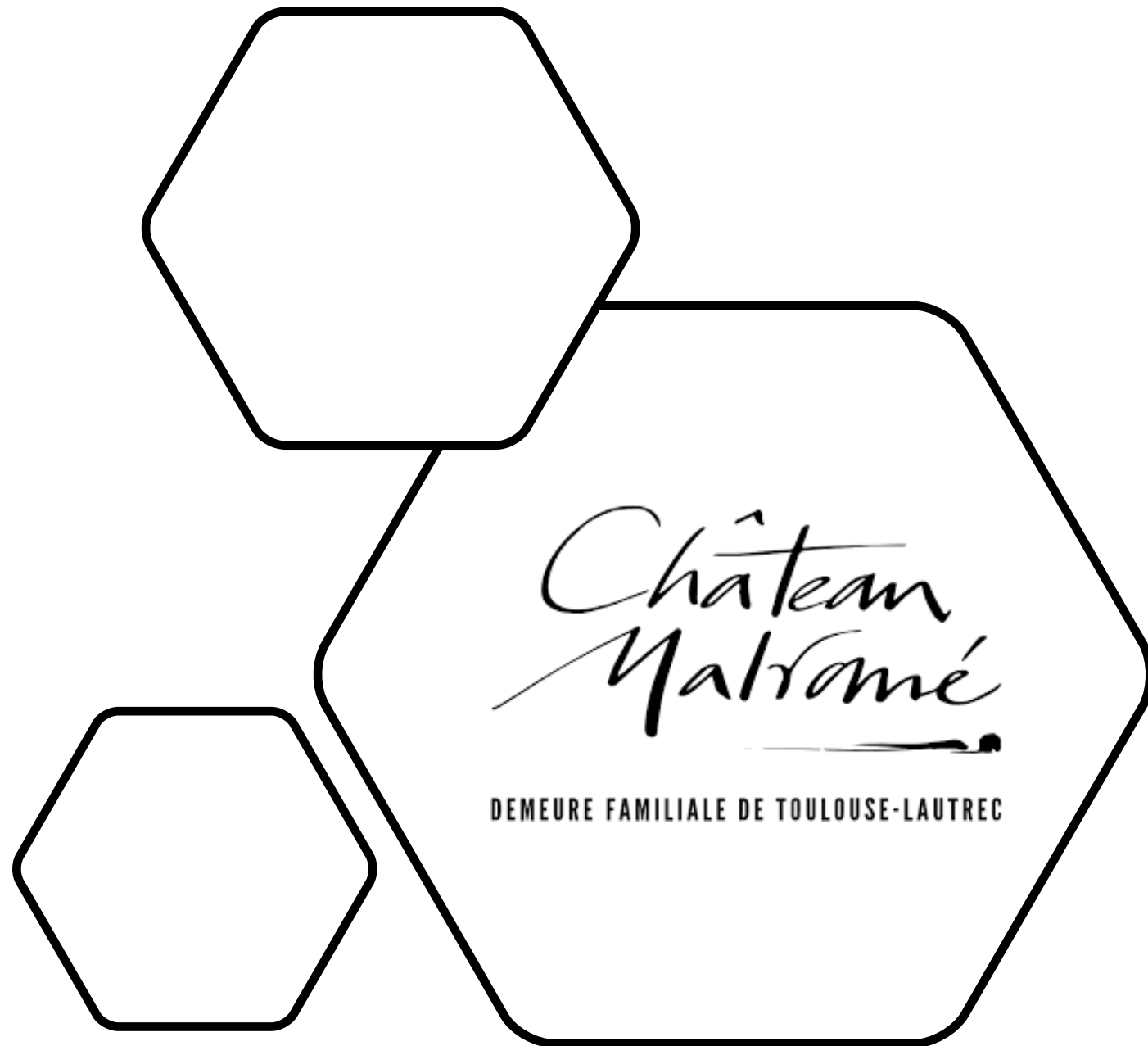


Entreprise à impact positif



Rendu Diagnostic Ecologique

Synthèse



Synthèse



Le Château Malromé entame depuis début 2021 une **démarche de développement d'activité autour du bien-être et de l'écologie**, et a sollicité Oxao – Régénérateurs d'écosystèmes pour réaliser une stratégie de valorisation de la biodiversité.

Ainsi, un diagnostic écologique a été réalisé. Des informations sur les espèces présentes et l'état fonctionnel des écosystèmes du domaine ont été glanées.

Les résultats relevés montrent que le château Malromé possède une biodiversité riche et un environnement remarquable. Il pourrait ainsi se différencier des autres domaines viticoles par ce sujet.

Une grande diversité d'espèces, **dont plusieurs rares ou menacées**, des habitats naturels de qualité et la plupart fonctionnels (forêts, cours d'eau, zones humides, prairies mésophiles, ...) font du **Domaine Malromé un site unique et écologiquement privilégié.**

Les actions de valorisation envisagées (haies, alignement d'arbres, sentier...) améliorerait encore l'état écologique de cette zone déjà haut. **Des appels à projets, faciles à mettre en place et en partie financés**, prennent par ailleurs en compte les différents enjeux écologiques du site.

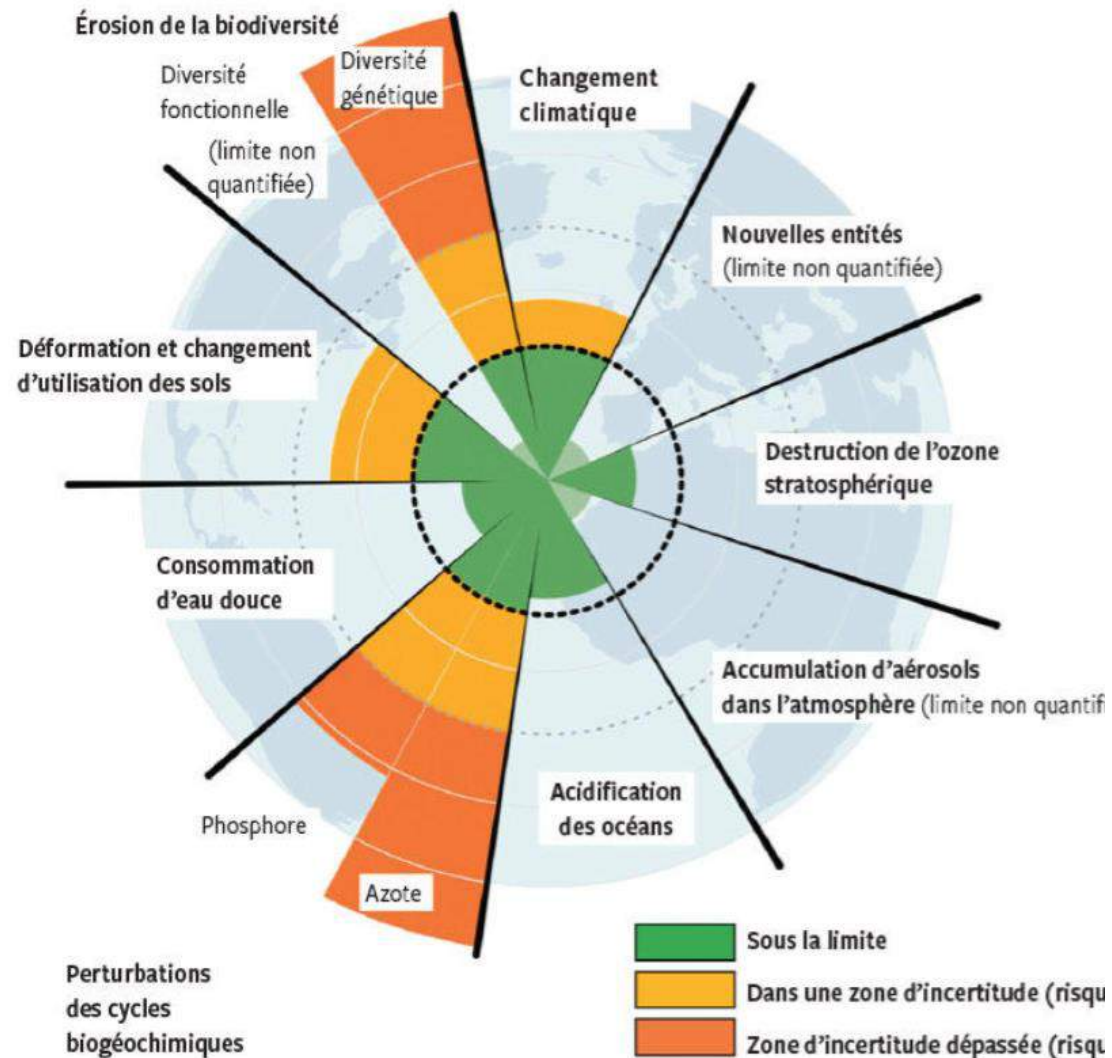
En synthèse, le Château Malromé a le potentiel pour devenir une **référence viticole, culturelle et désormais biodiversité tant les milieux et espèces rencontrés ont une valeur et un potentiel écologique fort, et même rare au niveau mondial.**

Contexte : des limites planétaires dépassées

Le schéma illustre l'urgence environnementale actuelle.

Que ce soit au niveau de l'érosion de la biodiversité, de la déformation et du changement d'utilisation des sols ou encore de la perturbation des cycles biogéochimiques, le risque est élevé, croissant et les seuils de certains paramètres semblent dépassés.

Malromé, de par son potentiel, peut participer, à son échelle, à la préservation de ces facteurs environnementaux et devenir une référence régionale.



Château Malromé

- Saint-André-du-Bois
- Région de l'Entre-Deux-Mers
- 50 hectares pour 43 hectares de vignes

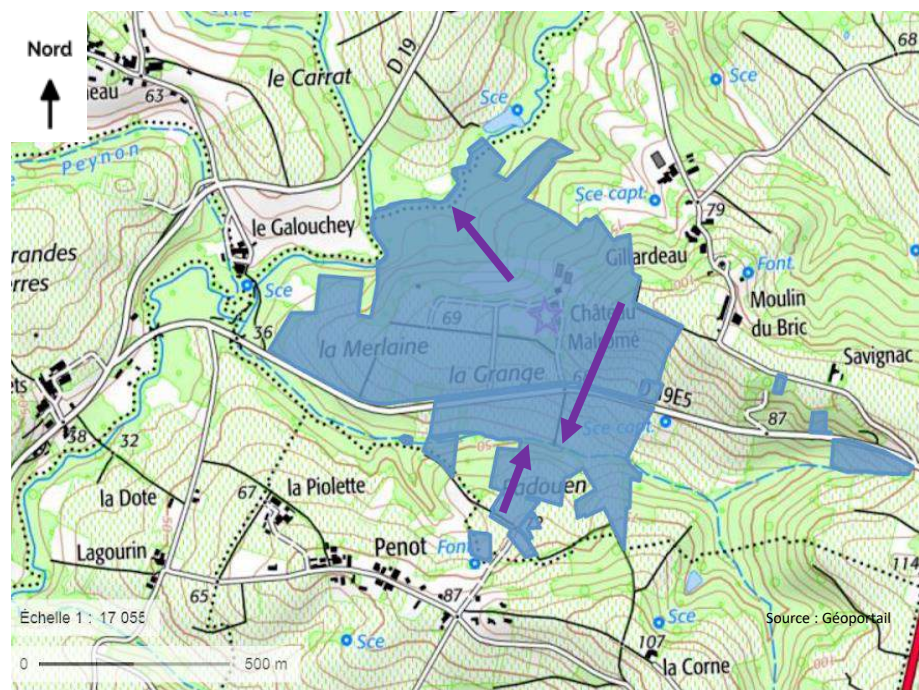


Situé en Sud Gironde, Malromé est l'un des plus anciens domaines viticoles toujours en activité. Apparu au XVI^e-ème siècle, le domaine a été repris en 2013 par la famille Huynh. Le vignoble, exploité depuis cinq siècles, repose sur un terroir riche et regroupe huit variétés de cépages différentes. Aussi producteur de miel, le domaine se veut de qualité et respectueux de l'environnement en valorisant des ressources et des mécanismes de régulation naturels.

Sommaire

- **Contexte environnemental**
- **Les habitats et les micro-habitats**
- **Le diagnostic faune & flore**
- **Diagnostic de la fonctionnalité écologique**
 - *IQE Qualité écologique globale du site*
 - *IBP – Qualité écologique des forêts*
 - *REH – Qualité écologique des cours d'eau*
 - *MNEFZH – Fonctionnalité des zones humides*
- **Bilan des enjeux écologiques à Malromé**
- **Une espèce emblématique à protéger : le Vison d'Europe, espèces extrêmement menacée**
- **Améliorer la fonctionnalité écologique du site**
 - *Haies et corridors*
 - *Nichoirs, mares*
 - *Sentier pédagogique*
 - *Restauration du cours d'eau*
- **Conclusion : La richesse écologique de Malromé**



Contexte environnemental

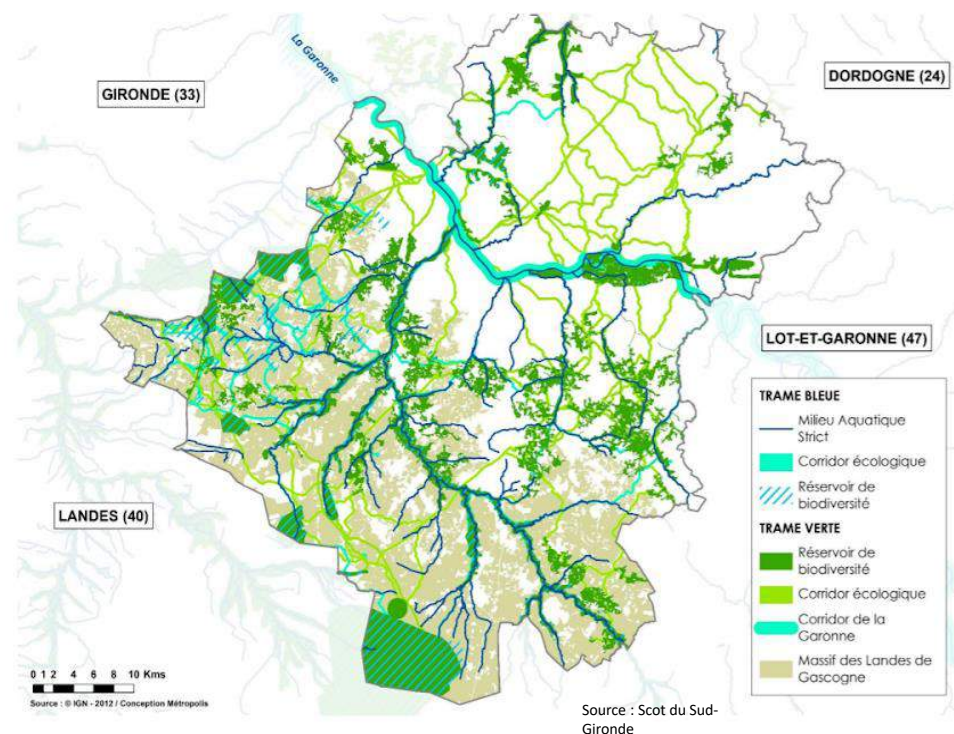


Le domaine, situé sur des sols de **type luvisols – rédoxisols** (traduisent un lessivage verticale et une bonne fertilité), est un vignoble dit de coteaux. Le **relief vallonné** assure un bon drainage des sols et une bonne exposition au soleil.

Situé à Saint-André-du-Bois, le Château de Malromé est majoritairement entouré de parcelles agricoles. Cependant, sa localisation sur la carte du Scot du Sud-Gironde en fait **une zone clé pour le maintien des corridors écologiques et pour la préservation de la biodiversité.**

Légende :

-  Domaine Malromé
-  Sens de la pente

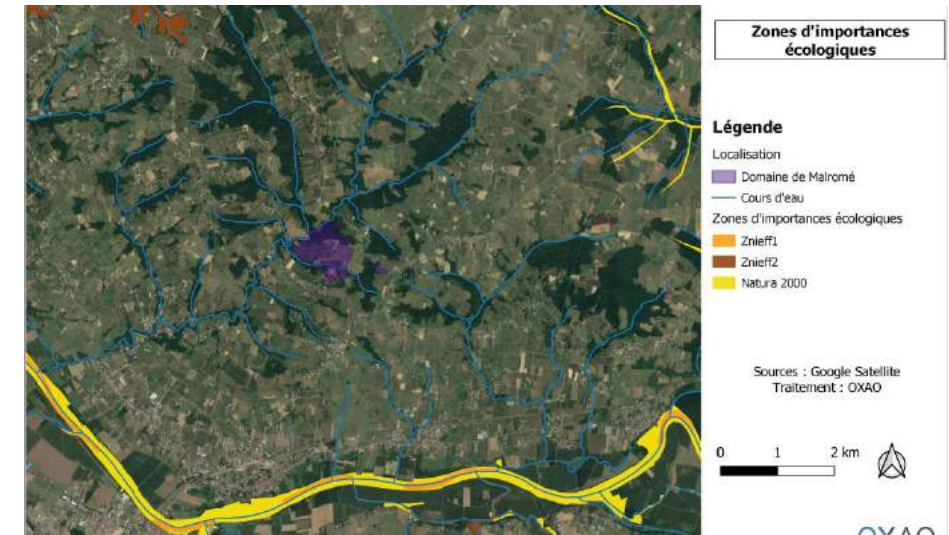


Contexte environnemental

Le domaine de Malromé est **au cœur de nombreuses forêts de feuillus et de cours d'eau**. Ces éléments présentent un fort intérêt au niveau de la biodiversité.

Il a un rôle majeur à jouer dans la problématique actuelle du **maintien de la continuité écologique**.

De plus, il se situe à proximité (environ 5km) de zones naturelles réglementaires (ZNIEFF et Natura 2000). Cela implique une biodiversité aux alentours riche, diversifiée et préservée.



Espèces patrimoniales des zones réglementaires potentiellement présentes sur le site de Malromé

Une espèce est dite **patrimoniale** lorsqu'elle présente une importance d'un point de vue écologique, scientifique ou encore culturelle. Généralement, les espèces protégées, menacées ou rares sont concernées



Orchis tachetée



Ecureuil roux



Chardonneret élégant



Petit murin



Fauvette pitchou



Sonneur à ventre jaune



Ecrevisses à pied blanches



Salamandre tâchetée



Fadet des laïches

Château Malromé

Saint-André-du-Bois

Les habitats

Sources : Google Satellite
Traitement : OXAO

Mai 2021



Légende

- Parcelle
- Zone de prospection
- Habitats naturels
 - Forêt de feuillus diversifiés
 - Forêt de feuillus diversifiés jeune
 - Forêt de feuillus jeunes
 - Forêt mixte
 - Bosquets
 - Prairies mésophiles
 - Présence de Robinier faux-acacia
 - Haies riches en espèces
 - Haies pauvres en espèces
- Habitats semi-naturels
 - Jardins
 - Vignes
 - Etang
 - Carrière
 - Cours d'eau
- Habitats artificiels
 - Château Malromé
 - Bâtiments agricoles
 - Surfaces pavées et espaces récréatifs
 - Routes

0 100 200 m

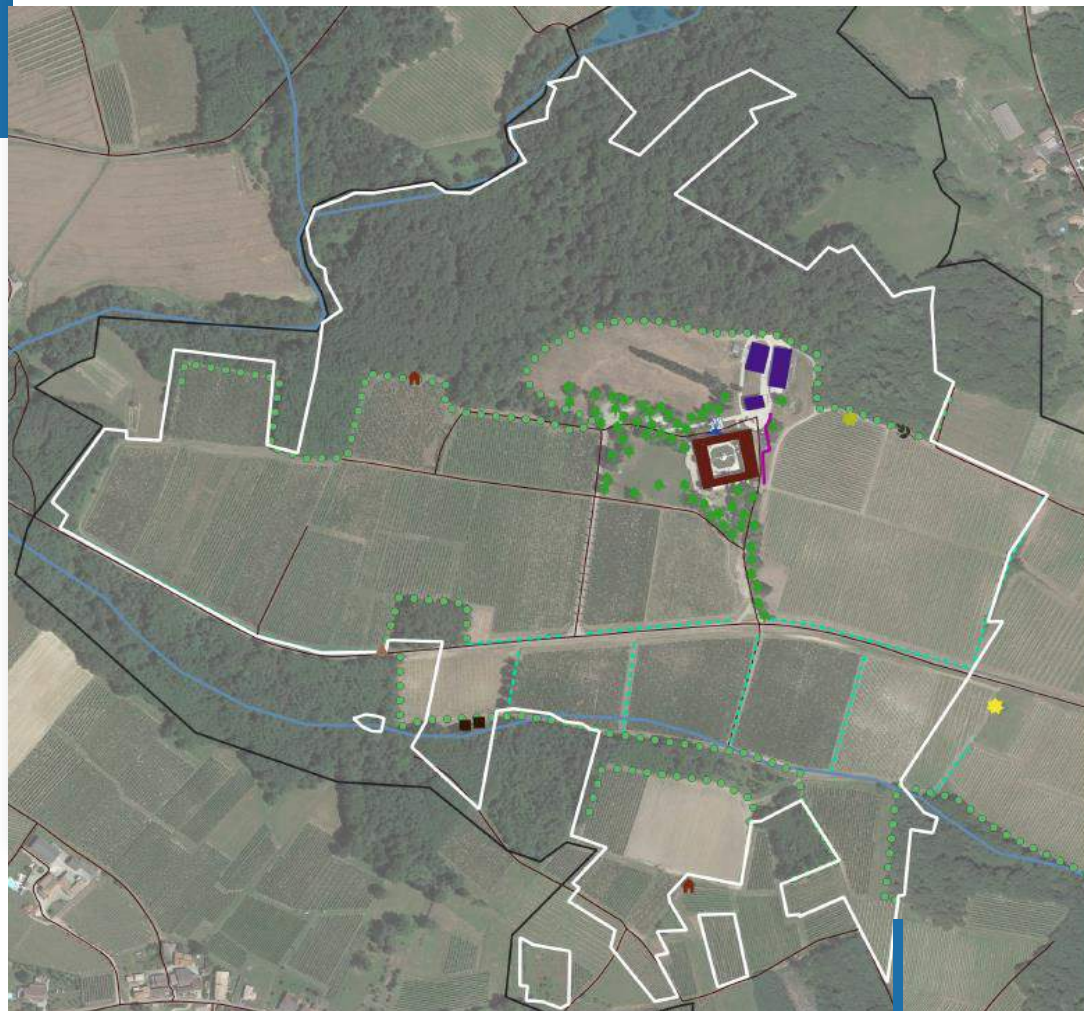


Proportion de chaque habitats au sein du parcellaire de Malromé

Habitats	Surface (m ²)	Surface (ha)	Proportion (%)
Forêt de feuillus diversifiées	134 788	13,5	23,6
Forêt de feuillus jeunes	5 571	0,6	1,0
Forêt mixte	12 437	1,2	2,2
Bosquets	14 847	1,5	2,6
Prairies mésophiles	44 150	4,4	7,7
Robinier faux-acacia	17 951	1,8	3,1
Haies riches en espèces	269	0,0	0,0
Haies pauvres en espèces	55	0,0	0,0
Jardins	8 827	0,9	1,5
Vignes	313 461	31,3	54,9
Carrière	668	0,1	0,1
Château	2 279	0,2	0,4
Bâtiments agricoles	1 799	0,2	0,3
Surfaces pavées et récréatifs	13 493	1,3	2,4
TOTAL	570 595	57,1	100,0

Les habitats

Sont récapitulés les habitats présents sur le domaine de Malromé et dans ses alentours :



Château Malromé

Saint-André-du-Bois

Micro-habitats

Sources : Google Satellite
Traitement : OXAO

Mai 2021



Légende

- Parcellaire
- Zone de prospection
- Château Malromé
- Bâtiments agricoles
- Cours d'eau
- Routes
- Micro-habitats
 - Amas de pierres
 - Ancienne cabane de vignes Sud
 - Ancienne cabane de vignes Nord
 - Grosses pierres (x2)
 - Lavoir
 - lavoir enterré
 - Tas de branches
 - Fontaine
 - Muret
 - Fossés
 - Arbres isolés
 - Lisières

0 100 200 m



Habitats	Micro-habitats présents	Nombre
Lisières	Amas de pierre	2
	Tas de branches	1
	Lavoir enterré	1
Vignes	Ancienne cabane de vignoble	2
	Grosses pierres	1
	Lavoir	1
	Fossés	x
Château	Fontaine	1
	Muret	1
	Bâtis	2
Forêt	Arbres à cavité	x
	Vieilles arbres	x
	Bois mort sur pied	x
	Bois mort au sol	x
	Racines	x
Partout	Arbres isolés	x

Les micro-habitats

Les micro-habitats jouent un rôle fondamental de refuge et accueil d'espèces ordinaires ou remarquables. Sont récapitulés les micro-habitats présents sur le domaine de Malromé et dans ses alentours.

Exemple de micro-habitat



Bois mort au sol



Amas de pierre



*Ancienne cabane
de vignoble*

Partie 1 : Inventaire faune & flore

Une espèce est dite **patrimoniale** lorsqu'elle présente une importance d'un point de vue écologique, scientifique ou encore culturelle. Généralement, les espèces protégées, menacées ou rares sont concernées.

Le tableau récapitule le nombre d'espèces observées par taxons ainsi que le nombre d'espèces présentant un degré de patrimonialité.

Le nombre d'espèces recensées est élevé pour le temps passé sur place. Cela révèle la richesse du site. D'autres espèces sont présentes mais n'ont pas pu être observées.

TAXONS	NOMBRE D'ESPECES (DONT PATRIMONIALES)
Avifaune	50 (14)
Amphibiens	6 (1)
Reptiles	2 (1)
Insectes	7 (2)
Mammifères	9 (2)
Flore	58 (3)



Serin cini



Grenouille verte



Couleuvre verte et jaune



Aurore



Martre des pins



Prêle des marais

Taxon remarquable : oiseaux

Les oiseaux sont les espèces les plus visibles et valorisables pour le tourisme expérientiel. Le niveau recensé est haut :

- 50 espèces d'oiseaux ont été observées sur le site
- 14 d'entre elles ont un degré de patrimonialité

Château Malromé

Saint-André-du-Bois

Avifaune

Sources : Google Satellite
Traitement : OXAO

Juin 2021

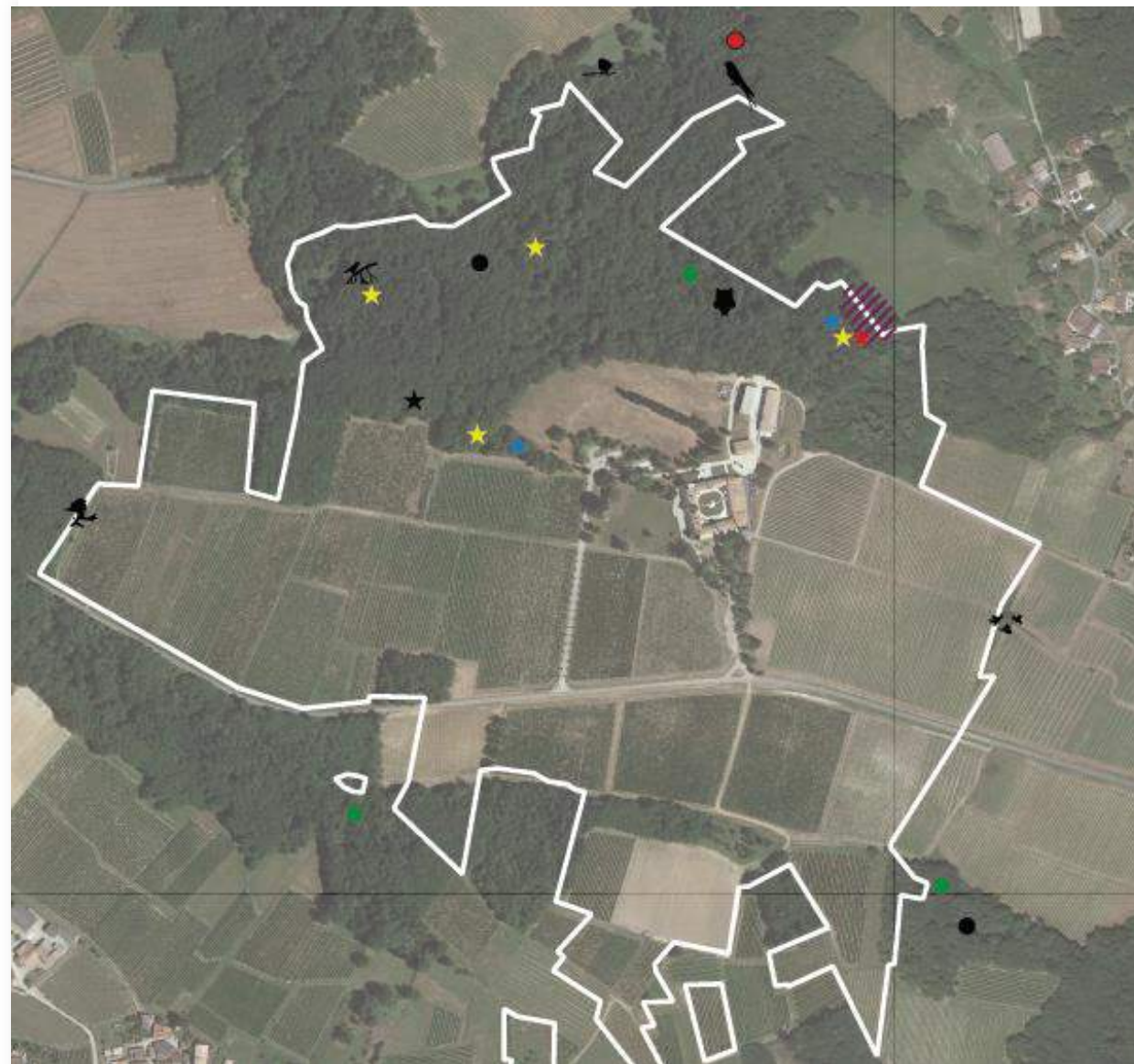


0 100 200 m



Légende

Parcellaire	Espèces
Les mésanges	Chardonneret élégant
★ Mésange à longue queue	Chevêche d'Athéna
★ Mésange bleue	Loriot d'Europe
★ Mésange charbonnière	Martin pêcheur
★ Mésange nonnette	Moineau friquet
Les loges de pic	Sitelle torchepot
● Pic épeiche	Colonie de grimpeur
● Pic noir	
● Pic vert	



Exemple Taxon remarquable : oiseaux

Des oiseaux rares et valorisables dans le sentier biodiversité ont été vus. C'est le cas par exemple du Pic Noir. D'autres espèces aux couleurs vives, observables facilement et "photogéniques" sont aussi présente. La mésange à longue queue, la sitelle torche-pot ou le chardonneret élégant.



Pic noir



Martin pêcheur



Chevêche d'Athéna



Loriot d'Europe



Elanion blanc



Mésange à longue queue



Grimpereau des bois



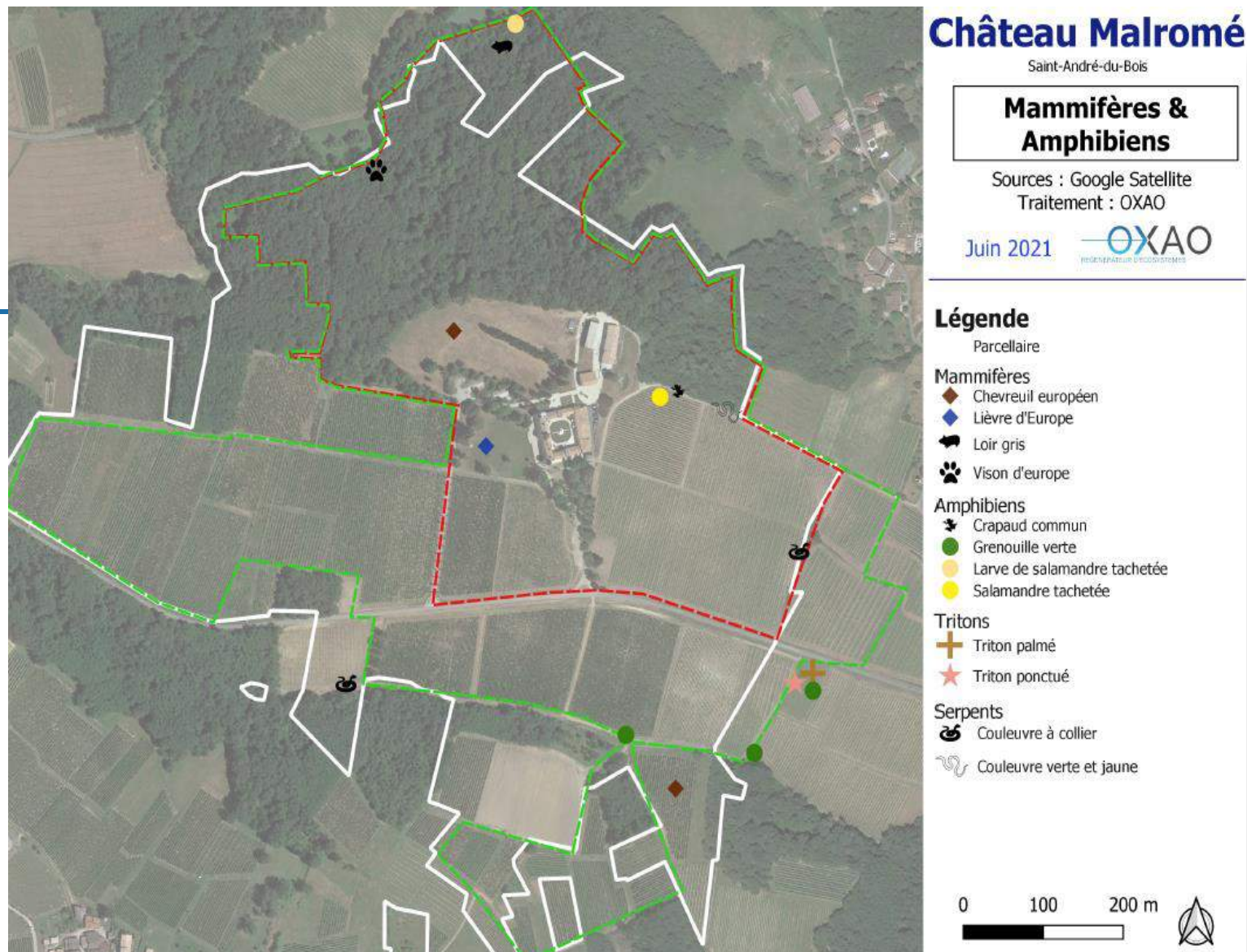
Sitelle torche-pot

Taxon remarquable :
amphibiens / reptiles et
mammifères

Les milieux humides sont une marque du
domaine de Malromé. Les amphibiens,
espèces respirant par la peau, sont des
marqueurs de la qualité écologique du site.

17 espèces ont été observées sur le site

4 d'entre elles ont un degré de
patrimonialité



Taxon remarquable : amphibiens / reptiles et mammifères

Les amphibiens sont nettement représentés. Espèces sensibles car respirant par la peau, elles symbolisent le caractère humide du Domaine et l'image "dévalorisée" que pouvait avoir Toulouse Lautrec. Ils gagnent à être reconnus.



Couleuvre verte et jaune



Triton palmé



Lézard des murailles



Triton ponctué



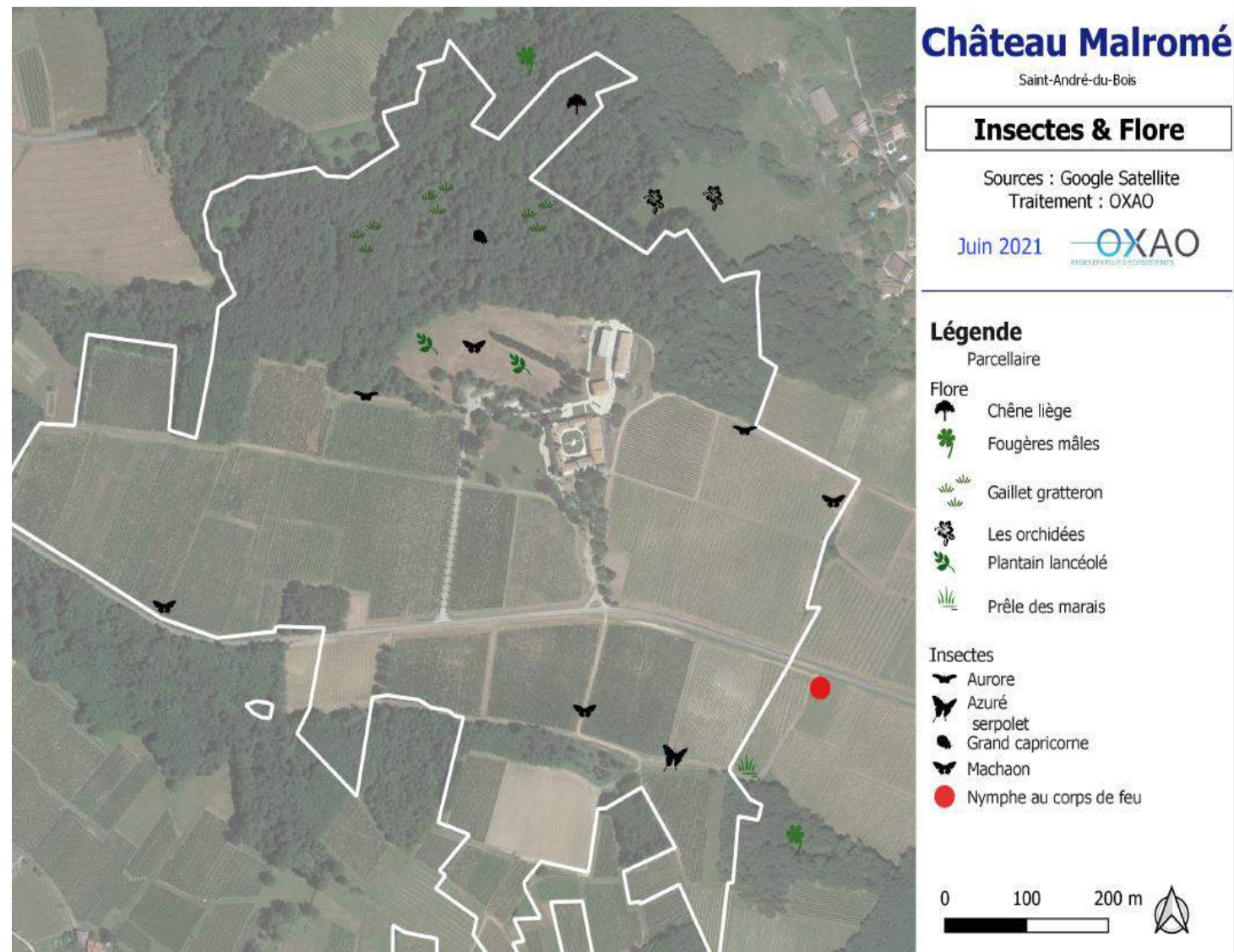
Loir gris



Blaireau d'Europe

Taxon remarquable : insectes et flore

65 espèces ont été observées sur le site
5 d'entre elles ont un degré de
patrimonialité



Taxon remarquable : insectes et flore

Les orchidées sont le Graal des botanistes. Les papillons sont souvent liés à une seule espèce de plante pour leur reproduction et leur alimentation, d'où leur sensibilité et leur besoin de diversité.



Plantain lancéolé



Fougères mâles



Orchis à fleurs lâches



Azuré du serpolet



Aurore



Nymphe au corps de feu

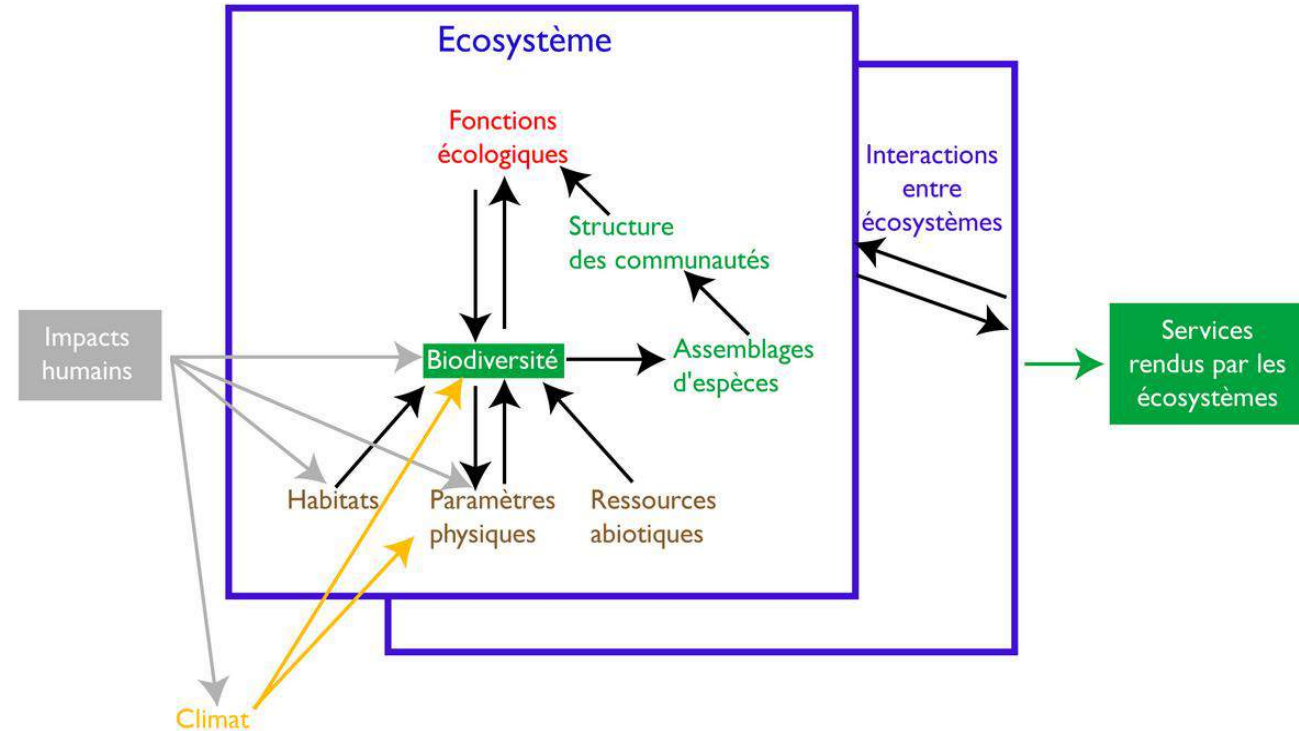
Partie 2 : Fonctionnalité écologique

Pas de biodiversité sans des écosystèmes fonctionnels!

La fonctionnalité écologique cherche à étudier **un écosystème sous tous ses aspects**. L'ensemble des organismes vivants et des habitats, qu'ils soient remarquables ou ordinaires sont pris en compte.

Elle va être mesurée grâce aux indicateurs suivants, ces derniers vont évaluer les différents enjeux du domaine perçus grâce au diagnostic faune, flore & habitats :

- **IQE** (Indicateur de Qualité Ecologique) pour la **qualité écologique globale** de Malromé.
- **IBP** (Indice de Biodiversité Potentielle) pour les **forêts**
- **REH** (Réseau d'Evaluation des Habitats) pour la **qualité des cours d'eau**.
- **MNEFZH** (Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides) se concentrera sur la **fonctionnalité des zones humides**.

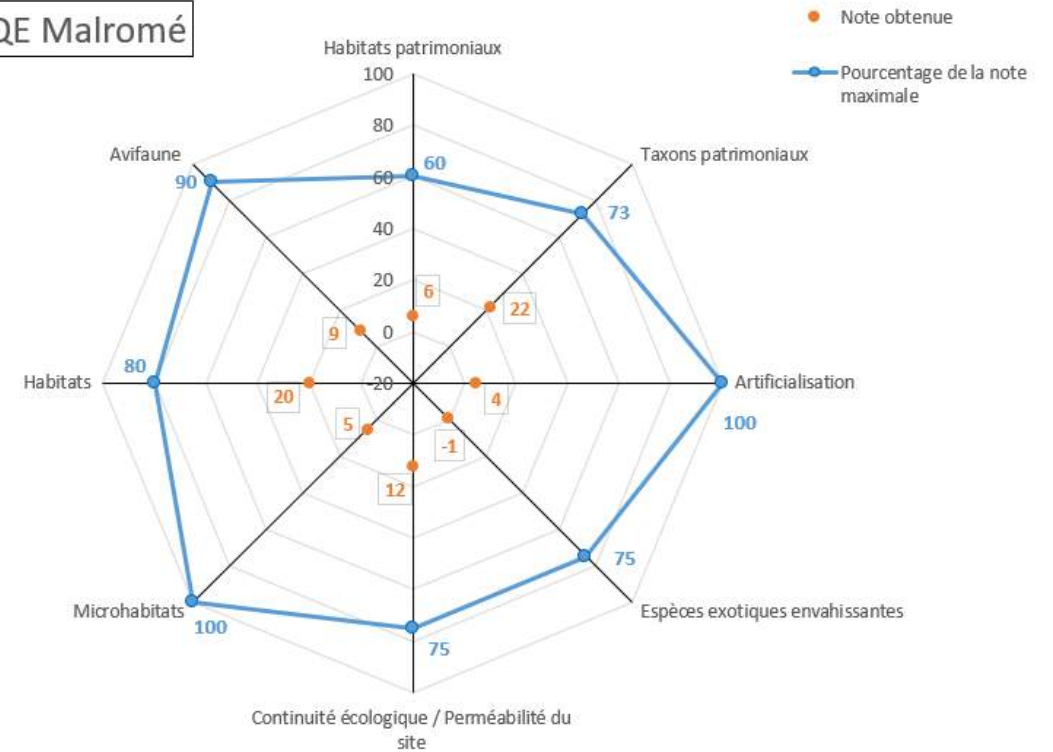


IQE – Qualité écologique globale du domaine

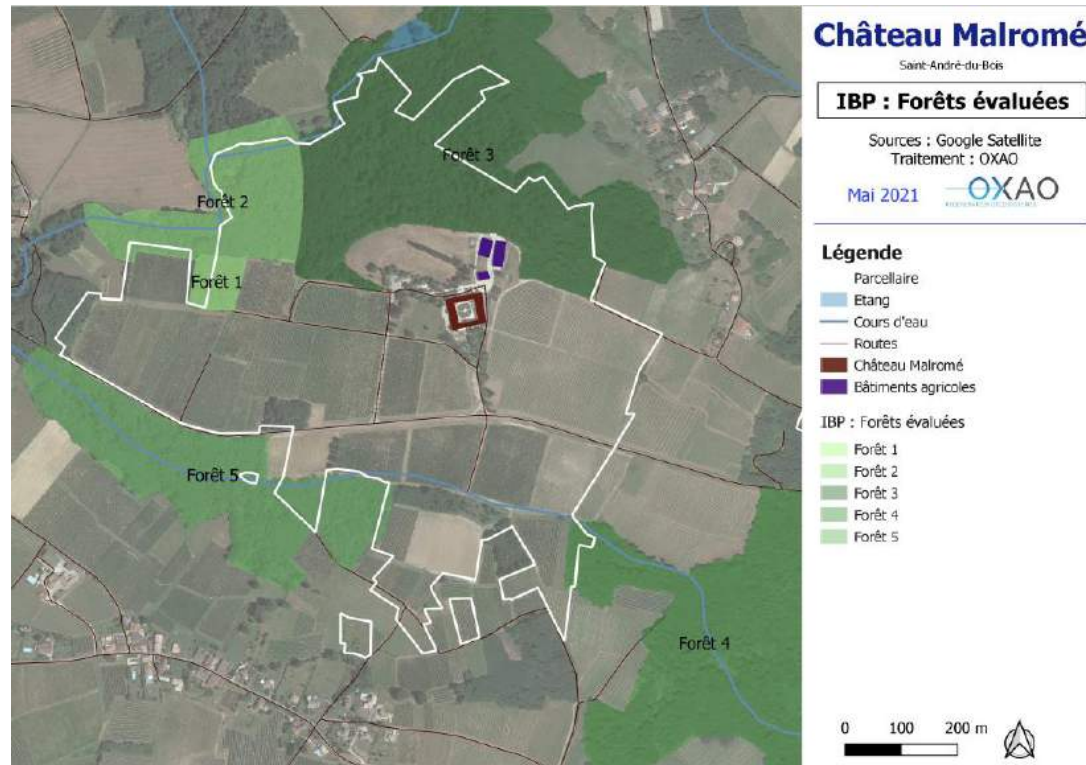
Critères	Variables	Note obtenue	Pourcentage de la note maximale
Patrimonialité	Habitats patrimoniaux	6	60
	Taxons patrimoniaux	22	73
Fonctionnalité	Artificialisation	4	100
	Espèces exotiques envahissantes	-1	75
	Continuité écologique / Perméabilité du site	12	75
Diversité	Microhabitats	5	100
	Habitats	20	80
	Avifaune	9	90
		77	

La note finale (77/100) traduit une **bonne qualité écologique**. Les résultats pour chaque variable sont assez homogènes et aucun « point faible » n'est à observer. L'impact de l'Homme est minime, il y a peu d'artificialisation. Il faut tout de même faire attention à la présence du Robinier faux-acacia qui est une espèce exotique envahissante.

Notation IQE Malromé



Robinier faux acacia avec ses feuilles



L'IBP illustre une richesse et une diversité importante nécessaire à préserver et valoriser. Les forêts 3, 4 et 5 apparaissent comme de **bonne qualité écologique** tandis que la 1 et la 2 ne demandent qu'à **se développer**.

IBP – Qualité écologique des forêts

Forêt	IBP-peuplement-et-gestion	IBP-contexte	IBP-total
1	31-% Assez-faible	13-% Faible	26-% Assez-faible
2	63-% Assez-forte	27-% Faible	52-% Moyenne
3	100-% Forte	60-% Moyenne	88-% Forte
4	91-% Forte	46-% Faible	78-% Assez-forte
5	74-% Assez-forte	13-% Faible	56-% Moyenne

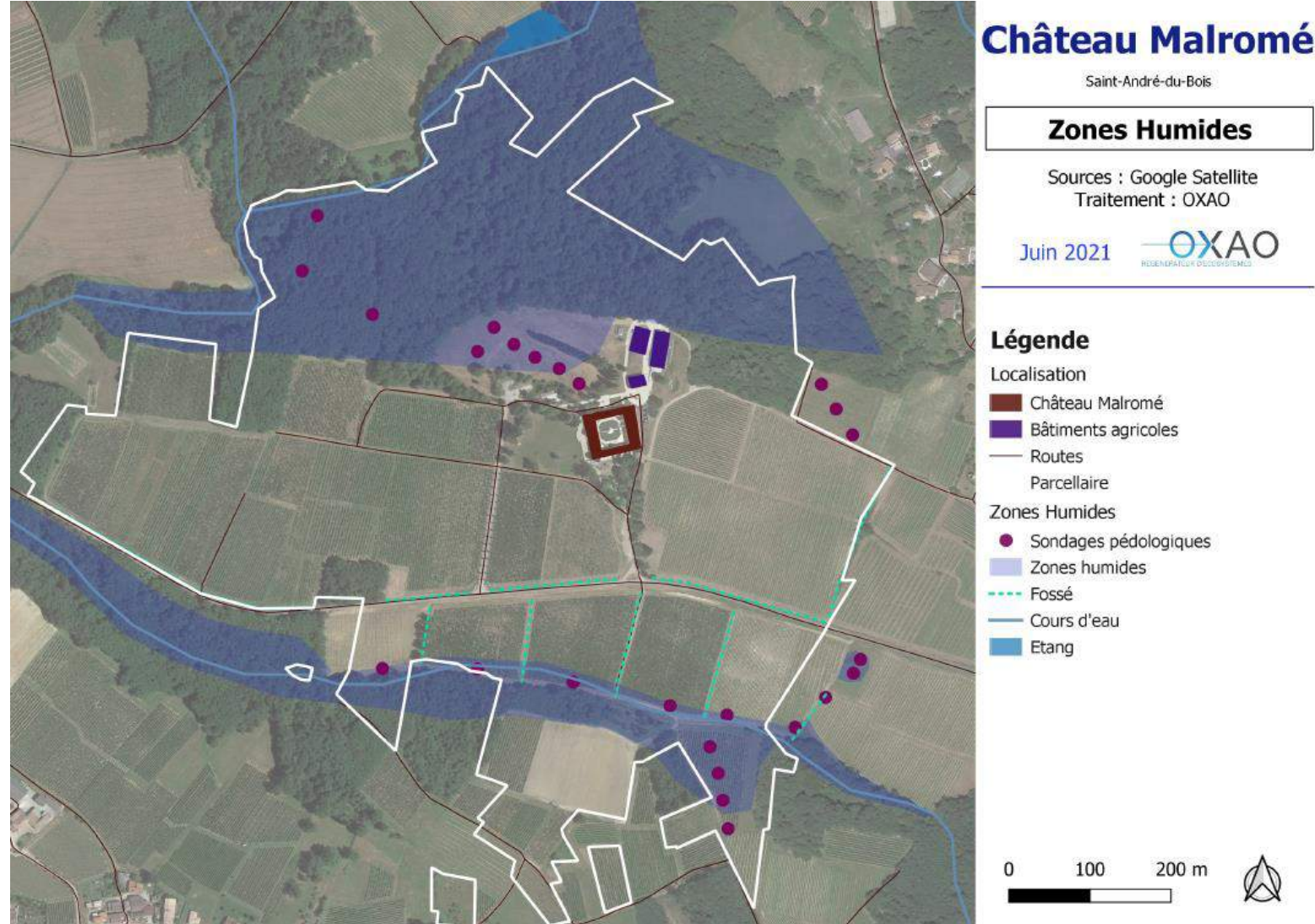
REH – Qualité des cours d'eau

Fossé de Drainage		
	Classe de qualité par paramètre	Classe de qualité par compartiment du tronçon
Lit mineur		
Sinuosité	très mauvais	très mauvais
Oncision du lit	très mauvais	
Diversité granulométrique	moyen	
Colmatage minéral	moyen	
Accumulation de dépôts fins	bon	
Diversité végétation aquatique	moyen	
Ligne d'eau		
Diversité des faciès d'écoulement	très mauvais	très mauvais
Berges / Ripisylve		
Diversité des habitats en berges	très mauvais	très mauvais
Diversité de la forme des berges	bon	
Stabilité des berges	très mauvais	
Continuité de la végétation / ripisylve de la rive	moyen	
Densité de la ripisylve	bon	
Diversité de la végétation de rive	moyen	
Continuité (tronçon)		
Rupture des écoulements	moyen	très mauvais
Hauteurs moyennes des obstacles	-	
Nombres d'obstacles	-	
Connectivité lit principal - lit mineur	très mauvais	

Ruisseau de St-Germain de Grave		
	Classe de qualité par paramètre	Classe de qualité par compartiment du tronçon
Lit mineur		
Sinuosité	très bon	moyen
Incision du lit	moyen	
Diversité granulométrique	très bon	
Colmatage minéral	moyen	
Accumulation de dépôts fins	bon	
Diversité végétation aquatique	moyen	
Ligne d'eau		
Diversité des faciès d'écoulement	moyen	moyen
Berges / Ripisylve		
Diversité des habitats en berges	très bon	moyen
Diversité de la forme des berges	moyen	
Stabilité des berges	très bon	
Continuité de la végétation / ripisylve de la rive	bon	
Densité de la ripisylve	très bon	
Diversité de la végétation de rive	très bon	
Continuité (tronçon)		
Rupture des écoulements	bon	moyen
Hauteurs moyennes des obstacles	-	
Nombres d'obstacles	-	
Connectivité lit principal - lit mineur	moyen	

Cette méthode a mis en valeur deux cours d'eau très différents au sein du domaine de Malromé. **Le ruisseau de St-Germain de Grave** situé au nord dans un contexte forestier est de **bonne qualité, peu altéré** par l'Homme avec une biodiversité bien présente. Il est nécessaire de le préserver.

Au contraire, **le fossé de drainage** entouré de parcelles viticoles a été approprié au fil des années à des fins de rentabilité agricoles. Il est **très altéré** et la biodiversité y est très faible voire inexistante. Il gagnerait à être restauré

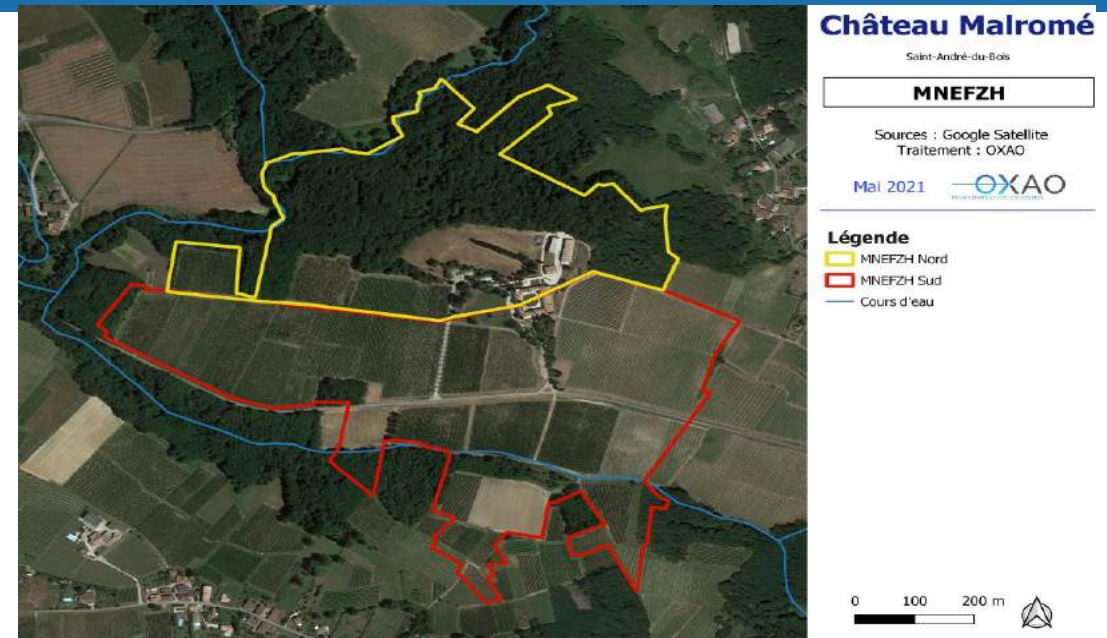
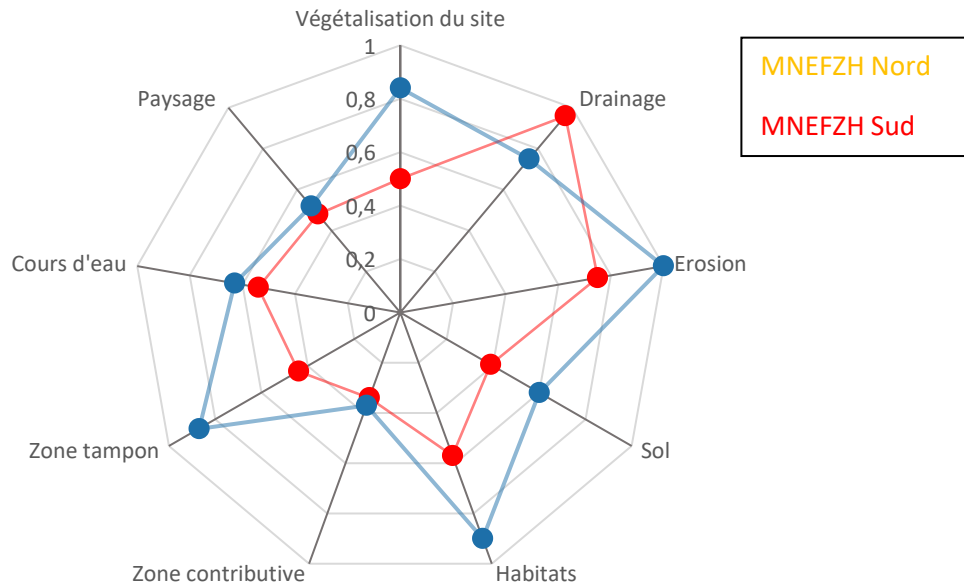


Délimitation des zones humides à Malormé

Les zones humides ont un rôle fondamental pour la vie : dépollution des sols, gestion des crues, milieu sensibles... Elles sont protégées au niveau mondial.

Malromé possède un “caractère” humide fortement apprécié en écologie

MNEFZH – Fonctionnalité des zones humides



Les deux zones humides évaluées restent de bonne qualité. Elles assurent leur rôle, au sein de l'écosystème Malromé, de filtration des eaux de ruissellement, de maintien de la biodiversité ou encore de stockage de l'élément carbone. **Au nord**, ce sont des forêts humides qui prédominent et cela se ressent sur la notation. A l'inverse, **au sud**, les scores y sont moins élevés. Cela s'explique par la présence moindre de milieux naturels permettant naturellement de participer au bon fonctionnement des zones humides. La végétation y est moins importante, le cours d'eau est de qualité médiocre et les sols sont moins propices à la mise en place de zones humides.

Bilan des enjeux écologiques à Malromé

Le domaine de Malromé est un site à l'écologie remarquable, fonctionnel et riche.

Il y a une **diversité d'espèces** et de taxons importante dont de nombreuses présentent un statut patrimonial et sont protégées. De plus, des espèces représentent un enjeu majeur comme le Vison d'Europe ou le Chardonneret élégant. Finalement, toutes les espèces ont un rôle important à jouer et participent à l'équilibre du site, il est nécessaire de préserver cette diversité.

Les indices ont mis en évidence **la richesse de la forêt située au nord du domaine** ainsi que **le ruisseau de St-Germain de Grave**. Ils faut les considérer comme le « poumon » écologique du domaine. Leur préservation est primordiale, elle influe sur le reste du site et permet un équilibre. Les autres espaces boisés, notamment ceux situés au sud du domaine de Malromé sont, eux aussi, très riche de par leur diversité, et du fait de la biodiversité qu'ils hébergent. Ils participent grandement au bon état écologique du site dans son ensemble. Il faut cependant **surveiller le développement du robinier faux-acacia** qui peut rapidement devenir problématique pour l'ensemble du site.

Les prairies mésophiles et les **zones humides** sont assez présentes au sein du domaine de Malromé. Elles sont très importantes la biodiversité du site. Elles voient leur nombre diminuer ces dernières années du fait de la modification des pratiques agricoles et d'une artificialisation toujours plus importante. Il est primordial de les préserver car elles participent à l'équilibre général du site.

Bilan des enjeux écologiques à Malromé

Le diagnostic et l'utilisation d'indices ont aussi montré **quelques limites écologiques**. La partie centrale du site, occupée en grande majorité par des parcelles viticoles et par une route, vient fragmenter les continuités écologiques entre les espaces boisés du nord et ceux du sud. **La mise en place de connexions écologiques** permettra, en plus de participer au développement de la trame verte et bleue à l'échelle du Scot, de reconnecter les différents espaces naturels au sein du domaine. Un effet en cascade sera alors observé. La continuité rétablie, elle influera sur l'équilibre général du site. Cela se ressentira à travers **une présence plus importante d'espèces tant au niveau de la diversité que de la quantité**. Le nombre de taxons patrimoniaux pourra lui aussi augmenter amplifiant l'enjeu et la qualité écologique du site.

Dans son ensemble **le domaine de Malromé est bien conservé**. Le site est resté assez naturel et l'empreinte de l'Homme, bien qu'assez présente, n'a pas modifié irrémédiablement la biodiversité et les écosystèmes présents. L'artificialisation est mesurée et certains corridors écologiques ont pu être conservés.

Une espèce emblématique à protéger – Le vison d'Europe

Le vison d'Europe est un petit mammifère reconnaissable à sa tâche blanche sur le museau et à son pelage brun uniforme. Grandement menacé notamment du fait du marché de la fourrure et l'invasion de son milieu par son cousin le Vison d'Amérique échappé d'élevages, plus grand et opportuniste.

Extrêmement menacée, il fait l'objet d'un plan européen de sauvegarde. Dans le monde, il reste des populations en Catalogne, en Lettonie, et en Aquitaine.

Malromé représente une des dernières zones en Europe abritant encore le Vison d'Europe. Sa présence traduit une richesse environnementale rare, un enjeu majeur et un rôle potentiel formidable du Château Malromé pour la survie de cette espèce.





Echelle	Degré de patrimonialité
Monde	En danger critique d'extinction
Europe	En danger critique d'extinction
Région Nouvelle-Aquitaine	En danger critique d'extinction
Autres régions	Disparu au niveau régional

Une espèce emblématique à protéger – Le vison d'Europe

Il est en **danger critique d'extinction**, le degré de menace le plus haut, au même titre que les gorilles ou encore les rhinocéros, à toutes les échelles quand il n'a tout simplement pas totalement disparu (tableau)

Il est encore présente dans une ou deux régions en Europe (carte)

Que très peu de zones en Europe (Nouvelle Aquitaine, Nord de l'Espagne, certaines zones en Europe Orientale) abritent encore le Vison d'Europe qui compte de moins en moins d'individus. Si rien n'est fait **il a de grandes chances de disparaître totalement d'ici quelques années.**

Partie 3 : Améliorer encore les fonctionnalités écologiques du site

Pour répondre à tous les enjeux et préserver au mieux la biodiversité du site, des aménagements écologiques peuvent être mis en place. Ces derniers ont **de nombreux impacts positifs sur l'environnement**, ils sont **facile à mettre en place** et ils sont en **partie financés** grâce à des Appels à Projets (AAP).



Château Malromé

Saint-André-du-Bois

Projet de plantations

Légende

Localisation

Parcellaire

Château

Cours d'eau

Routes

Haies

Haies à planter

Haies présentes

Arbres isolés

Lisières

Zones réglementaires

Znieff 1

Znieff 2

Natura 2000

Sources : Google Satellite

Traitement : OXAO

0 100 200 m



Juin 2021

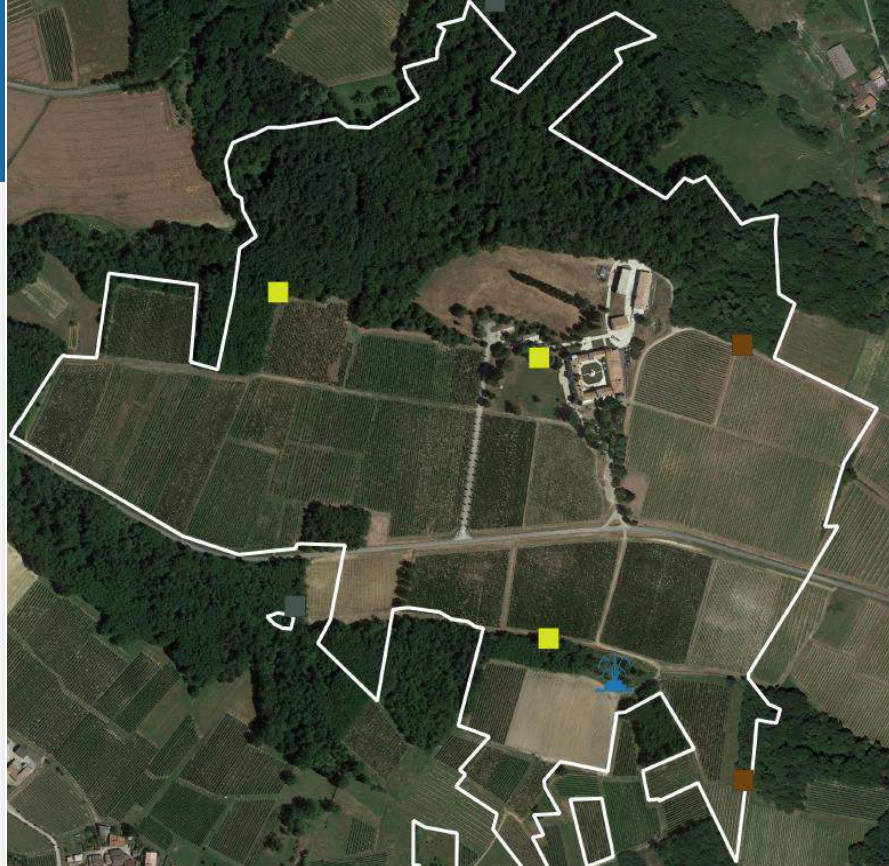
OXAO

Mise en place de haies bocagères

Les apports écologiques des haies sont multiples. le tableau présente les avantages sur l'environnement de ce type d'aménagements et la carte, l'emplacement futur des haies afin qu'elles réalisent au mieux leurs fonctions.

Les haies peuvent être en partie financées par **l'AAP France Relance**.

Cible	Fonctions
Lumière solaire	<ul style="list-style-type: none"> Optimiser l'exploitation de la lumière disponible au cours de l'année Réduire le stress thermique
Sol	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter la fertilité des sols Réduire l'érosion des sols
Eau	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser l'infiltration / Réduire le ruissellement Réduire l'évaporation Améliorer la résistance à la sécheresse Protection face aux épisodes de gel
Faune	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer le bien-être et la santé des animaux d'élevage
Climat et biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> Réduire les pollutions azotées, les émissions de gaz à effets de serre Effets coupe-vent Augmenter le stockage de carbone Augmenter la biodiversité du sol Augmenter la biodiversité épigée et aérienne dans les parcelles et en périphérie Assurer des continuités écologiques



Château Malromé

Saint-André-du-Bois

AAP IAE

Sources : Google Satellite
Traitement : OXAO

Juin 2021



Légende

Parcelle

Nichoirs

Chiroptères

Passereaux

Rapaces

Mare aménagée

0 100 200 m



Actions

Fonctions

Nichoirs

- Favorise le développement de l'avifaune sur le site
- S'insère bien dans le paysage (voir photos)

Mares

- Permet le développement de la biodiversité
- Favorise une bonne qualité de l'eau
- Protège des inondations
- Participe à l'éducation

Installation d'une mare et de nichoirs

La mise en place d'une mare tout comme l'installation de nichoirs pour l'avifaune **ont de nombreux avantages direct sur la biodiversité** du site. Ils sont présentés à travers le tableau et cartographiés ci-contre :

Ces actions de valorisation peuvent être en partie financés par l'**AAP IAE** (Infrastructures Agro Ecologiques). Ce dernier soutient des actions d'investissements promouvant une agriculture durable et favorable à la biodiversité.

Sentier pédagogique

A Malromé, un sentier pédagogique valorisant le site est envisagé. En plus de permettre au visiteur de découvrir et de se balader tranquillement au sein du domaine, l'idée est de lui donner un aspect pédagogique à travers l'installation de panneaux de sensibilisation. 2 idées de panneaux ont vu le jour :

- Grands panneaux informant les visiteurs sur des thématiques environnementales générales. Le sujet du rôle des zones humides et des continuités écologiques, du Vison d'Europe ou encore de la biodiversité des milieux viticoles
- Des boîtiers déposés un peu partout le long des sentiers. A l'intérieur de ces deniers, il y aurait des « fiches espèces » agrémenté de photos prises par **Loïc, naturaliste amateur rencontré lors du diagnostic**. Des informations sur la vie et les enjeux autour de l'espèce et l'endroit où elle est susceptible d'être repérée au sein du domaine de Malromé y serait apposée au verso.

L'**AAP Nature et Transition**, qui s'inscrit dans le but de développer des solutions pour la transition et l'adaptation de notre territoire en influant positivement sur les paysages, les continuités écologiques ou encore la qualité des milieux, peut permettre de financer une partie du projet si il s'inscrit dans une démarche collective.



banquette

Restauration du cours d'eau « fossé de drainage »

La mise en place d'actions sur des cours d'eau reste un processus délicat. A Malromé, l'utilisation du **génie végétale** avec notamment la mise en place **de banquettes** comme illustré ci-contre pourrait être une solution

Les impacts des banquettes sur le site seront nombreux :

- Diversifié le faciès d'écoulement
- Reméandrer le cours d'eau
- Rehausser la hauteur d'eau notamment en période d'étiage
- Amener progressivement de la biodiversité

Finalement, elles vont permettre de **renaturaliser le cours d'eau**

Pas d'AAP disponible pour ce type d'aménagements



Types d'actions	AAP	Financier	Taux de financement
<ul style="list-style-type: none"> - Haies bocagères - Alignement d'arbres intra-parcellaire 	France Relance	Ministère de l'Agriculture	100 % (selon un barème)
<ul style="list-style-type: none"> - Mares - Nichoirs 	Infrastructure Agro-Ecologique (IAE)	Région Nouvelle-Aquitaine	70 %
<ul style="list-style-type: none"> - Inventaire biodiversité - Actions de sensibilisation, pédagogiques, ... 	Nature et Transition	Région Nouvelle-Aquitaine	Selon le projet et les investissements réalisés
<ul style="list-style-type: none"> - Banquette avec une technique de génie végétal 	X		

Améliorer les fonctionnalités écologiques du site

Le récapitulatif des actions d'aménagements envisageables à Malromé pour **preserver** et **valoriser** l'environnement du site avec l'AAP disponible et son taux de financement.

Conclusion

Le château Malromé se différencie par la présence d'une biodiversité riche et d'un environnement remarquable avec :

- Une grande diversité d'espèces
- De nombreuses espèces patrimoniales
- Des habitats de qualité (forêts, cours d'eau, zones humides, prairies mésophiles, ...)

La mise en place du sentier pédagogique et d'actions d'amélioration va permettre de venir **valoriser** cette biodiversité. **Les AAP, facile à mettre en place et en partie financés**, prennent en compte les différents enjeux écologiques de Malromé, qui connaît une richesse écologique facilement vecteur de différenciation parmi d'autres domaines de la viticulture.

Cela fera de Malromé une **référence viticole, culturelle et biodiversité, enjeu majeur des décennies à venir**



Certified



Corporation

OXAO

RÉGÉNÉRATEUR D'ÉCOSYSTÈMES

www.oxao.fr

Mathias Gaillard - 06 08 76 24 53 - mathias.gaillard@oxao.fr

Brieuc Godet - 06 16 41 93 53 - brieuc.godet@oxao.fr



Mission Délimitation de zones humides

Résumé

L'objectif était de délimiter les zones humides à l'échelle du site et notamment leur potentiel. Cela a pu être réalisé selon la réglementation mise en place, soit à travers l'aspect floristique et pédologique. Une difficulté était la présence de podzosols, sol typique des landes. La législation ne recommande pas pour ce type de sols la réalisation de sondages « classiques » à la tarière gouge comme nous l'avons fait. Même si notre étude n'est pas idéale au niveau réglementaire, elle a permis d'avoir un **aperçu complet du caractère humide de la zone**. Finalement, elle a permis de définir près de **75% du site comme étant des zones humides ou potentiellement humides**.



Table des matières

Table des illustrations.....	3
Table des tableaux.....	3
Contexte de l'étude, objectifs	4
Contexte et objectif de l'étude	4
Zone d'étude	5
Contexte environnemental	6
Contexte géologique	6
Contexte hydrologique.....	6
Equipe missionnée	7
Dates d'interventions	7
Méthodologie de délimitation des zones humides.....	8
Rappel du cadre réglementaire.....	8
Méthodologie pour le critère floristique.....	8
Méthodologie pour le critère pédologique.....	10
Morphologie des sols de zones humides	10
Délimitation des zones humides	11
Résultats	15
Résultats de l'étude floristique	15
Analyse des placettes	15
Analyse de l'inventaire floristique.....	28
Résultats de l'étude pédologique.....	33
Délimitation finale des Zones Humides.....	38
Conclusion	40
Annexes	41

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du site	5
Figure 2 : Localisation des Zones Humides pressenties	5
Figure 3 : Cartographie des sols	6
Figure 4 : Localisation des placettes végétales	9
Figure 5 : Paysage typiques des landes	11
Figure 6 : Sols typiques des landes.....	12
Figure 7 : Localisation des sondages pédologiques.....	13
Figure 8 : Localisation de la zone difficile d'accès	14
Figure 9 : Cartographie des habitats	30
Figure 10 : Potentialité des zones humides selon la végétation	32
Figure 11 : Caractère humide des sondages pédologiques.....	36
Figure 12 : Potentialité des zones humides selon l'aspect pédologique.....	37
Figure 13 : Potentialité finale des zones humides.....	38

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Equipe missionnée	7
Tableau 2 : Dates d'intervention	7
Tableau 3 : Composition de la placette 1	16
Tableau 4 : Composition de la placette 2	17
Tableau 5 : Composition de la placette 3	18
Tableau 6 : Composition de la placette 4	19
Tableau 7 : Composition de la placette 5	20
Tableau 8 : Composition de la placette 6	21
Tableau 9 : Composition de la placette 7	22
Tableau 10 : Composition de la placette 8	23
Tableau 11 : Composition de la placette 9	24
Tableau 12 : Composition de la placette 10	25
Tableau 13 : Composition de la placette 11	26
Tableau 14 : Composition de la placette 12	27
Tableau 15 : Espèces floristiques relevées	28
Tableau 16 : Présentation des habitats	30
Tableau 17 : Potentialité des zones humides / végétation	32
Tableau 18 : Résultats des sondages pédologiques	33
Tableau 19 : Barème potentialité des zones humides / sol	36
Tableau 20 : Potentialité globale des zones humides selon les aspects floristiques et pédologiques .	38

CONTEXTE DE L'ETUDE, OBJECTIFS

La préservation et la restauration des zones humides sont aujourd'hui au cœur des politiques de préservation de la diversité biologique, du paysage, de la gestion de la ressource en eau et de la prévention des inondations. Depuis la loi sur l'eau de 1992, elles sont reconnues comme des entités de notre patrimoine qu'il convient de protéger et de restaurer. Face à la diminution des zones humides, les projets d'aménagement doivent intégrer cette problématique.

Contexte et objectif de l'étude

A la suite de l'acquisition de parcelles sur la commune de Saint-Paul lès Dax (40), la CDC Biodiversité souhaite confirmer ou infirmer la présence de zones humides.

L'objectif de l'étude est de caractériser les zones humides et de les délimiter le cas échéant.

L'étude sera réalisée conformément à l'Arrêté du 1er octobre 2009 (modifiant l'arrêté du 24 juin 2008). Les conditions dans lesquelles doivent être délimitées les zones humides sont précisées dans la Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides.

La définition des zones humides est relative à deux critères :

- L'hydromorphie des sols => Expertise pédologique
- La végétation hygrophile => Expertise floristique

La note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides précise que le Conseil d'Etat du 22 février 2017 n°386325 a considéré « *qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles.* » Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence de végétation, « *cumulatifs, (...) contrairement d'ailleurs à ce que retient l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008 précisant les critères de définition des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.* ».

La note explicite les conséquences de cet arrêt et vise à permettre aux services déconcentrés d'appliquer les dispositions légales et réglementaires qui en découlent notamment en considérant 2 hypothèses :

Cas 1 : en présence d'une végétation spontanée, une zone humide est caractérisée, conformément aux dispositions législative et réglementaire interprétées par l'arrêt précité du Conseil d'Etat, à la fois si les sols présentent les caractéristiques de telles zones (habituellement inondés ou gorgés d'eau), et si sont présentes, pendant au moins une partie de l'année, des plantes hygrophiles. Il convient, pour vérifier si ce double critère est rempli, de se référer aux caractères et méthodes réglementaires mentionnés aux annexes I et II de l'arrêté du 24 juin 2008 ;

Cas 2 : en l'absence de végétation, liée à des conditions naturelles (par exemple : certaines vasières, etc.) ou anthropiques (par exemple : parcelles labourées, etc.), ou en présence d'une végétation dite « non spontanée », une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique, selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés à l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008.

Zone d'étude

Les parcelles se situent sur la commune de Saint-Paul-lès-Dax (40 279) dans le département des Landes en Nouvelle-Aquitaine. Le périmètre d'étude présente une surface d'environ 46ha. Ci-dessous, la figure 1 qui permet de localiser le site à l'échelle de la commune et la figure 2 qui illustre le périmètre d'étude et les zones humides pressenties.

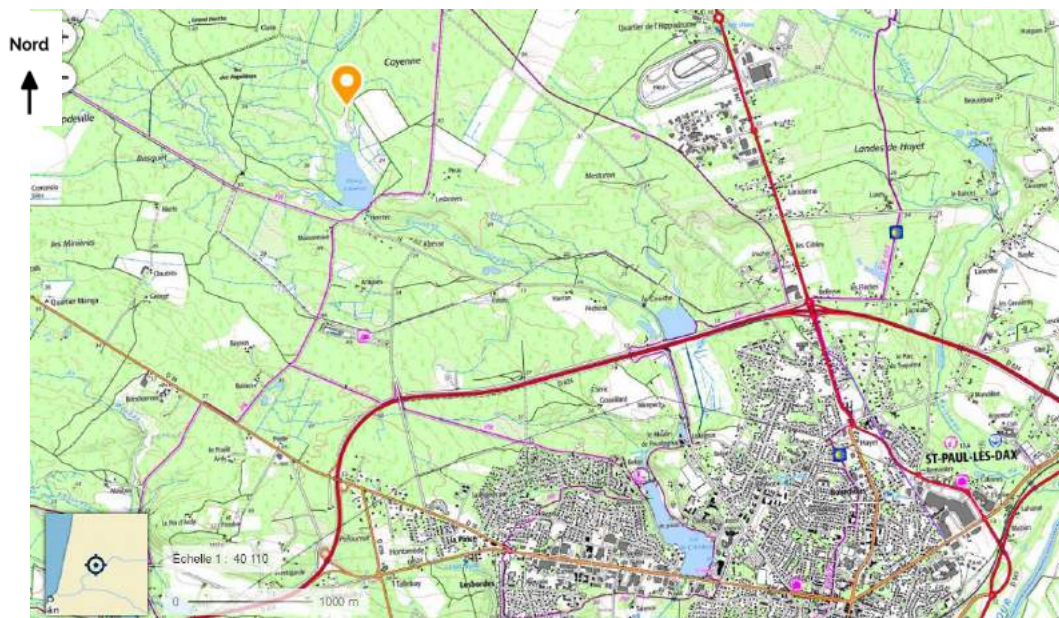


Figure 1 : Localisation du site

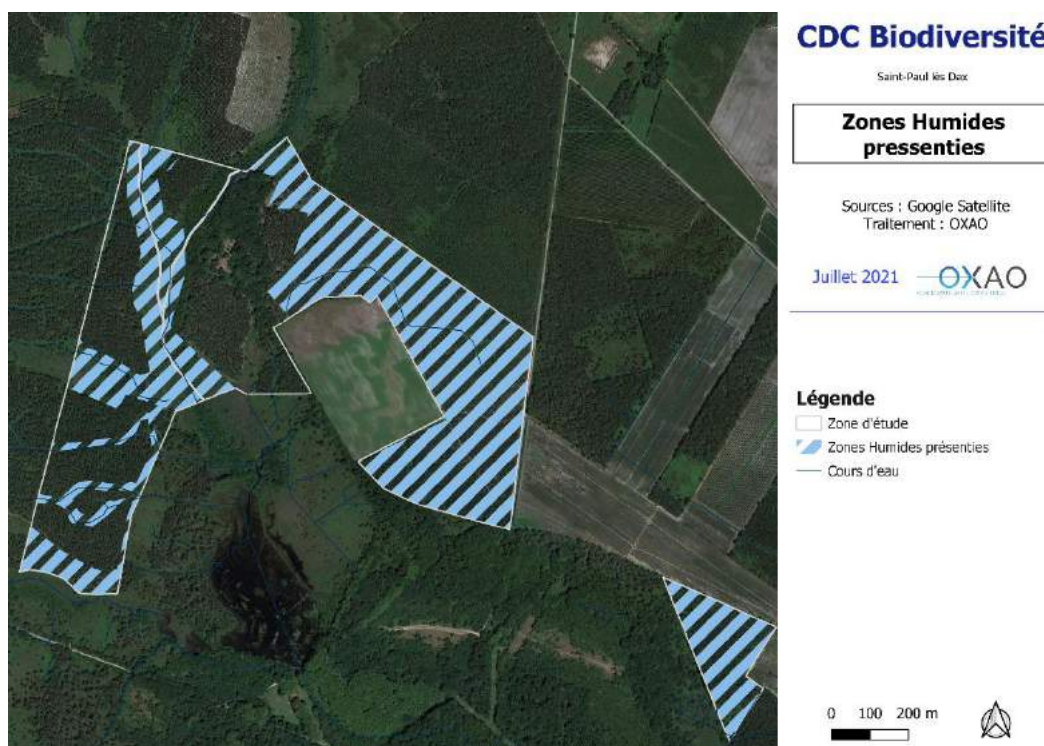


Figure 2 : Localisation des Zones Humides pressenties

Contexte environnemental

Contexte géologique

D'après la carte des sols disponible sur Géoportail, le site est entièrement situé sur des **podzosols**.

Ces derniers, sont des sols lessivés qui se forment sous les climats froids et humides sur substrat au pH très acide. Ils sont problématiques car, comme indiqué dans l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008, l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphies habituels facilement reconnaissables dans certains cas particuliers dont les podzosols. Ainsi, « une expertise des conditions hydro géomorphologiques soit la profondeur maximale du toit de la nappe et la durée d'engorgement en eau doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol ».

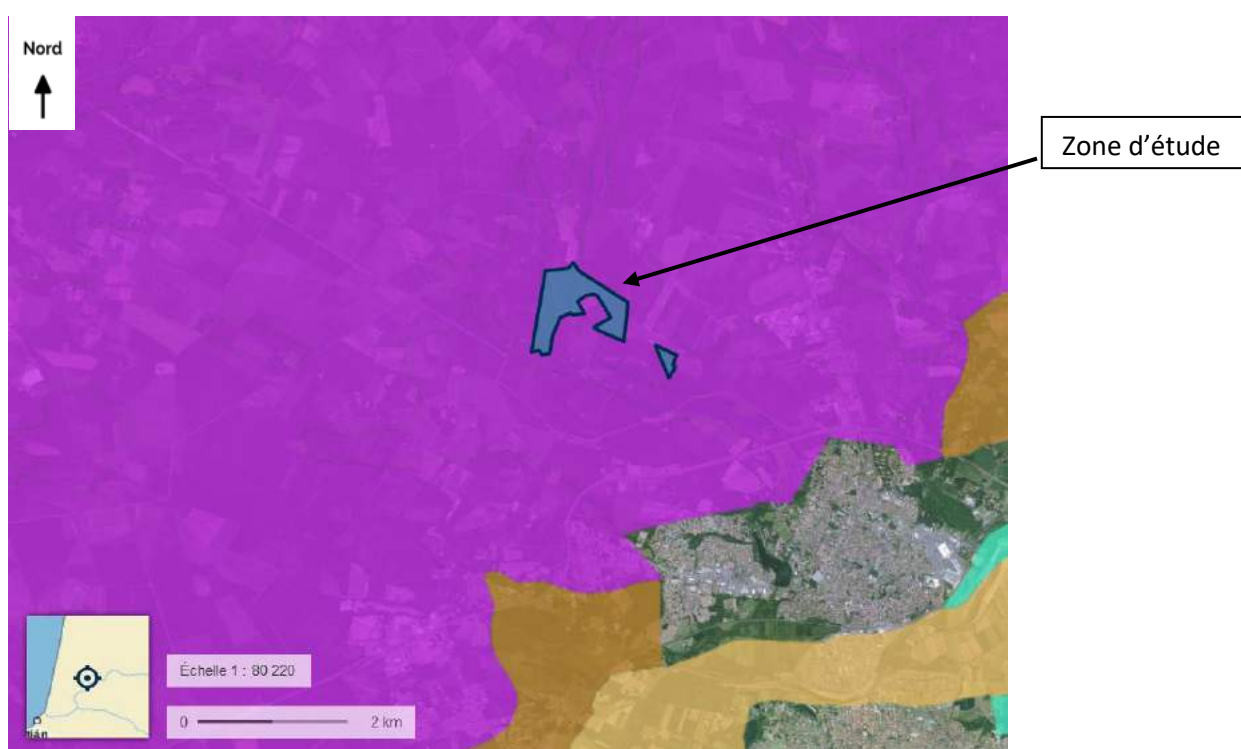


Figure 3 : Cartographie des sols

Contexte hydrologique

Le site est traversé par de nombreux cours d'eau et se situe à proximité de l'étang d'Abesse. Ces derniers sont tous des affluents de l'Adour, rivière qui parcourt la ville de Dax.

EQUIPE MISSIONNEE

Tableau 1 : Equipe missionnée

Expertise Floristique	Brieuc Godet (Chargé d'études écologie)
Expertise Pédologique	Brieuc Godet Mathias Gaillard (Responsable stratégie et aménagement)
MNEFZH	Brieuc Godet Valentin Pommier (Responsable technique et espaces naturels)
Traitement cartographique	Brieuc Godet
Rédaction du rapport	Brieuc Godet Mathias Gaillard

DATES D'INTERVENTIONS

Tableau 2 : Dates d'intervention

Expertise Floristique	16/06/2021 22/06/2021
Expertise Pédologique	06/07/2021 22/07/2021 30/07/2021

METHODOLOGIE DE DELIMITATION DES ZONES HUMIDES

Rappel du cadre réglementaire

« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (article L.211-1 du Code de l'environnement, modifié par l'article 23 de la Loi 2019-773 du 24 juillet 2019).

Le concept de zone humide a été précisé et les critères réglementaires de délimitation des zones humides ont été fixés par les documents juridiques suivants :

- **L'article R 211-108 du Code de l'environnement, modifié par l'article 23 de la Loi 2019-773 du 24 juillet 2019**
- **L'article L.214-7-1 du Code de l'environnement**
- **L'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008.**

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par celui du 1er octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 241-7-11 et R. 211-108 du Code de l'environnement. D'après cet arrêté, la délimitation des zones humides repose sur 2 critères :

- **Le critère pédologique** (étude des sols), qui consiste à vérifier la présence de sols hydromorphes
- **Le critère botanique** (étude de la végétation) qui consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile, à partir soit directement de l'étude des espèces végétales, soit de celles des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats »

D'après la note technique du 26 juin 2017 présentée dans la partie « Contexte et objectif de l'étude », des 2 hypothèses retenues, c'est le cas 1 qui va s'appliquer sur le site de Saint-Paul lès Dax. Ainsi **l'étude sera conduite selon les critères « sol » et « flore »**.

Méthodologie pour le critère floristique

La caractérisation en « zone humide » d'un secteur donné peut souvent être réalisée par l'examen des espèces floristiques présentes (espèces caractéristiques des milieux humides, voir Table A dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008) et/ou des habitats observés (voir Table B dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008).

Afin de définir la présence de zones humides selon le critère végétation, la phase terrain a été réalisée sur le site d'étude le 16 et le 22 juin 2021.

Avant la phase terrain, une première analyse du site d'étude est effectuée à l'aide des cartes IGN et des photographies aériennes qui nous permettent d'établir une première approche de la configuration du site d'étude et des milieux en place (présence de cours d'eau, zones boisées, topographie, etc.).

La phase de terrain consiste à définir des placettes d'inventaire situées de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces placettes sont directement dépendants de la taille et de l'hétérogénéité du site. Chaque placette est définie au niveau d'un secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques. L'examen de la végétation de chaque placette vise à vérifier si cette placette est caractérisée par des espèces dominantes, indicatrices de zones humides (liste de la table A figurant dans l'arrêté du 24 juin 2008).

Ensuite, après avoir réalisé un tri selon le protocole défini dans l'arrêté du 1er octobre 2009 (modifiant l'arrêté du 24 juin 2008), le caractère hygrophile des espèces de la placette d'échantillonnage donnée est examiné :

- Si la moitié au moins des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de zones humides (selon liste de la table A de l'arrêté du 24 juin 2008 + liste additive d'espèces arrêtée par le Préfet de région sur proposition du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel si présente), la placette se situe dans une zone humide du point de vue de la végétation.
- Dans le cas contraire, la placette ne se situe pas dans une zone humide du point de vue de la végétation.

La figure suivante localise les 12 placettes d'échantillonnage réalisées sur la zone d'étude. Afin de faciliter l'analyse des résultats, chaque placette possède un numéro (identifiant). De plus, les chemins suivis pour la réalisation de l'inventaire de la végétation a été indiqué :

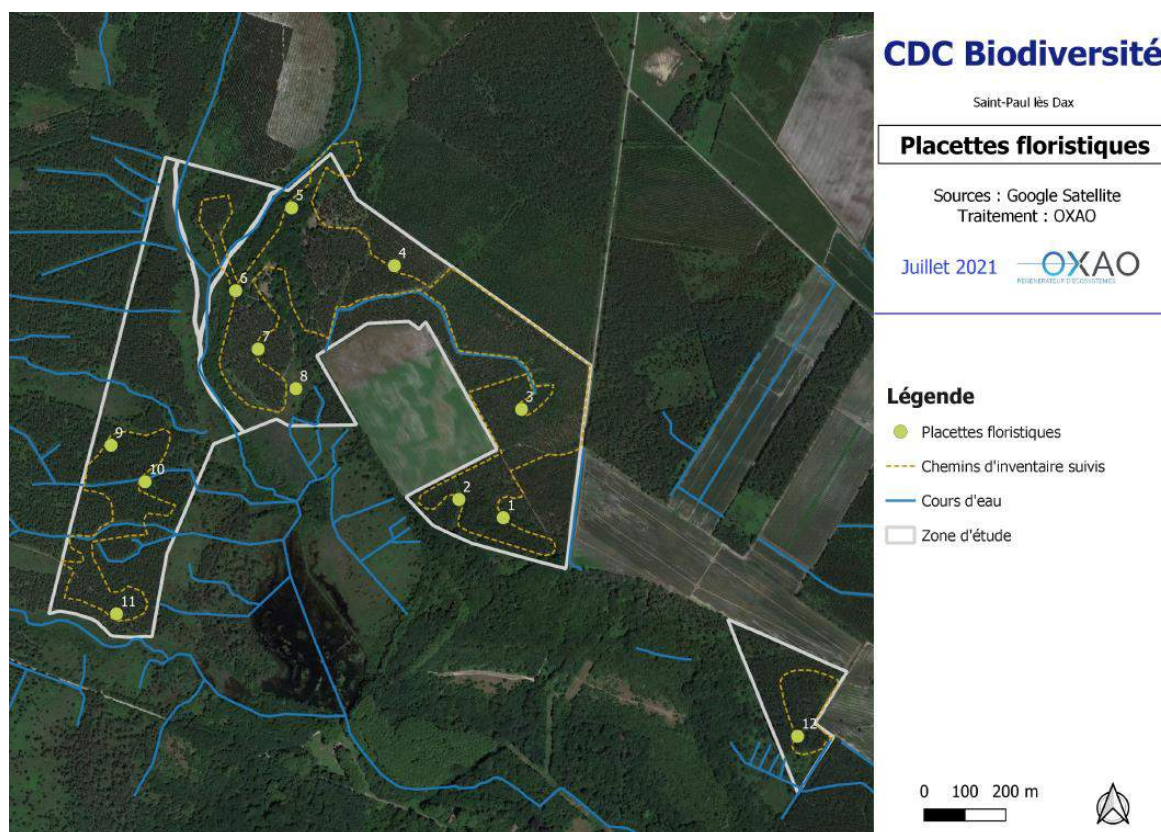


Figure 4 : Localisation des placettes végétales

Il faut noter que certains endroits du site et notamment le Nord-Ouest sont très difficile d'accès, nous n'avons pas pu y réaliser un relevé floristique.

En plus de cette méthode par placette, toutes les espèces vues sur l'ensemble du site ont été relevées. Les placettes vont venir donner un premier aperçu du caractère humide ou non d'une zone précise selon le critère floristique. Ce dernier va être complété grâce à l'inventaire complet de la végétation sur l'ensemble du terrain.

Méthodologie pour le critère pédologique

Morphologie des sols de zones humides

La morphologie des sols de zones humides se base sur l'hydromorphie des sols, phénomène traduisant la saturation d'un sol en eau, et ceci de manière plus ou moins prolongée dans le temps. Elle est édictée par l'arrêté du 1er octobre 2009 qui décrit la morphologie en trois points notés de 1 à 3 et se base sur la classe d'hydromorphie définie par le Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié) :

« Les sols des zones humides correspondent :

1. A tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié
2. A tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA
3. Aux autres sols caractérisés par :
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA. »

De plus, des précisions apportées par l'Arrêté du 1er octobre 2009 sont rapportées ci-après :

- L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.
- Chaque sondage pédologique doit être d'une profondeur de l'ordre de 1,20 mètre dans la mesure du possible.

- Le nombre, la répartition et la localisation précise des points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques (= relation milieu-organismes vivants).

Délimitation des zones humides

Dans notre cas, la présence de podzosols est problématique. En effet, d'après l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphies habituels facilement reconnaissables dans certains cas particuliers dont les podzosols.

Une étude traditionnelle à la tarière gouge va tout de même être réalisée. Elle risque d'être impactée du fait de la présence de ces podzosols, sol typique des landes, mais des indices pourront tout de même apparaître.

En effet, un diagnostic environnemental réalisé dans le cadre du parc industriel et logistique ferroviaire à Laluque (40) présente les sols typiques des landes et donne une base à suivre.

D'après eux, le paysage des Landes s'articule de la manière suivante :

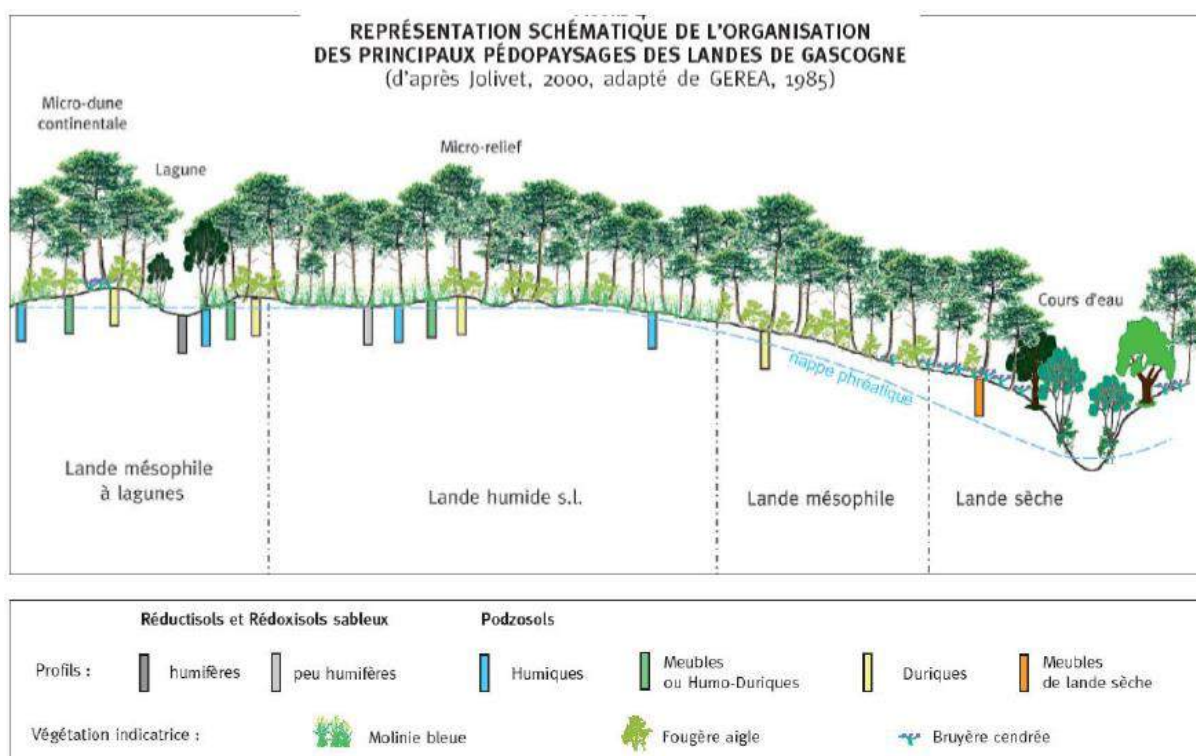


Figure 5 : Paysage typiques des landes

De plus, la coupe transversale de chaque type de sols est détaillée ci-dessous :

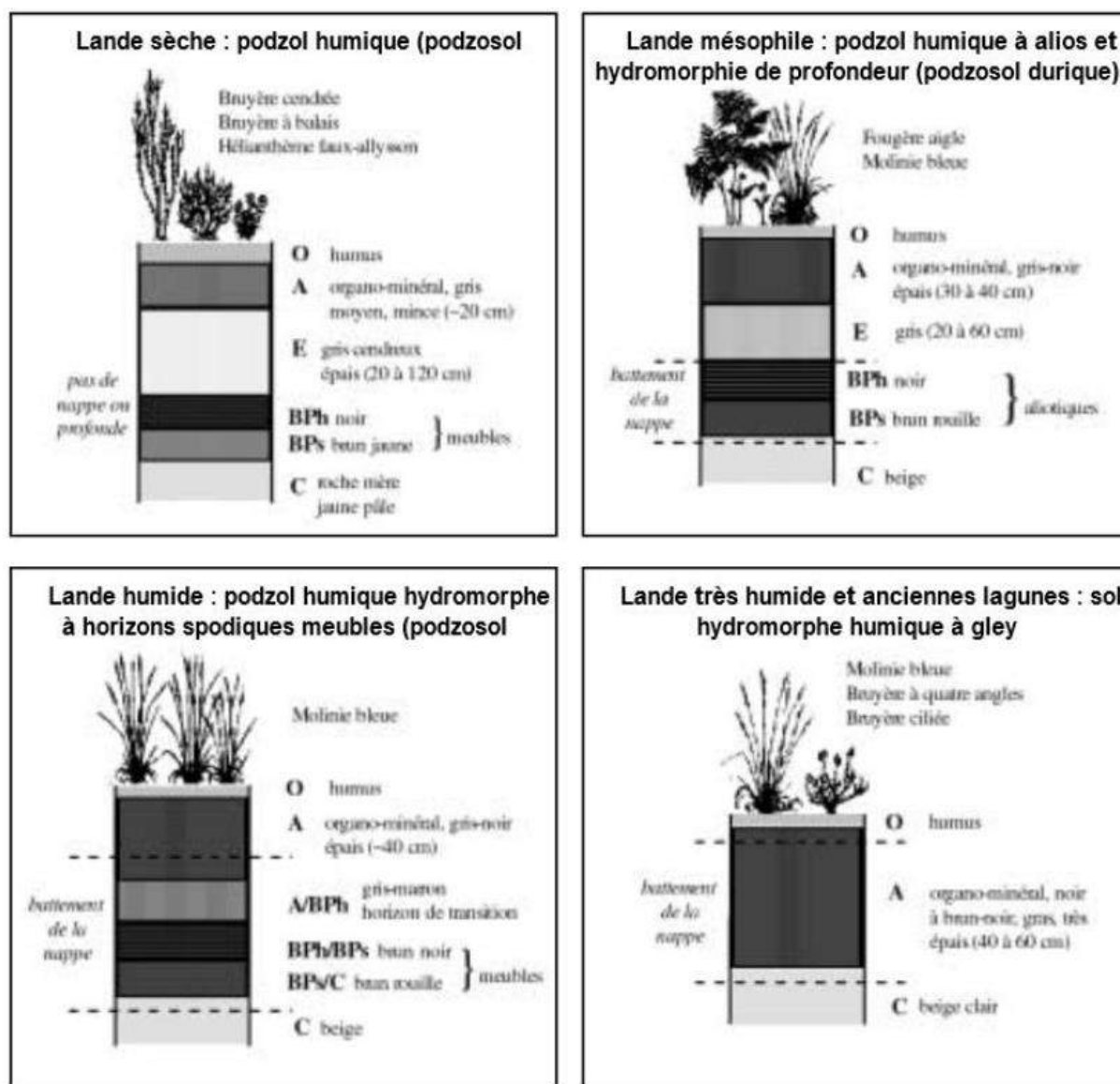


Figure 6 : Sols typiques des landes

C'est à partir de ces 2 figures que la délimitation des zones humides selon l'aspect pédologique va grandement se baser. En effet le paysage mais surtout les sondages réalisés donneront un ordre d'idée du type de landes.

L'objectif sera de réaliser un maximum de sondages en creusant en priorité dans les zones clés délimitées plus tôt au cours de l'analyse floristique.

La figure suivante localise ainsi les 62 sondages pédologiques réalisés à l'aide d'une tarière gouge :

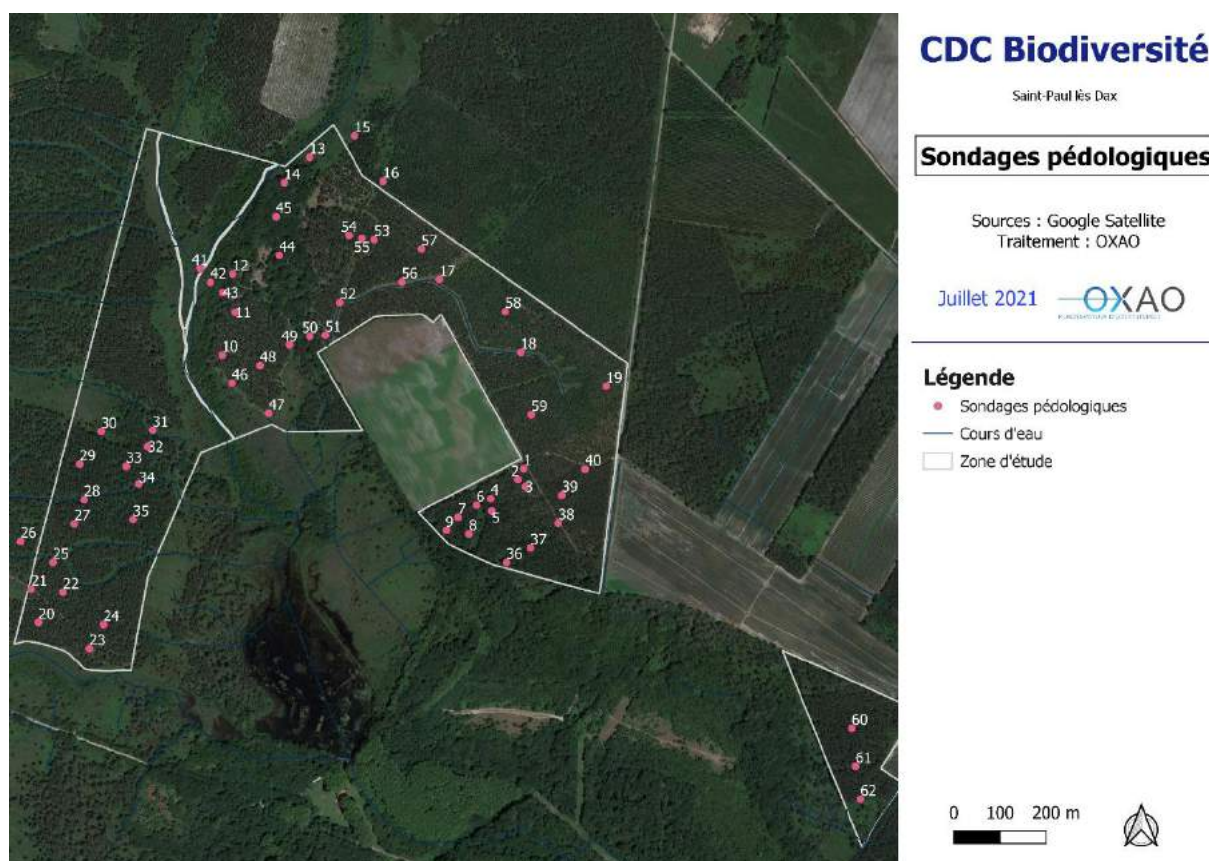
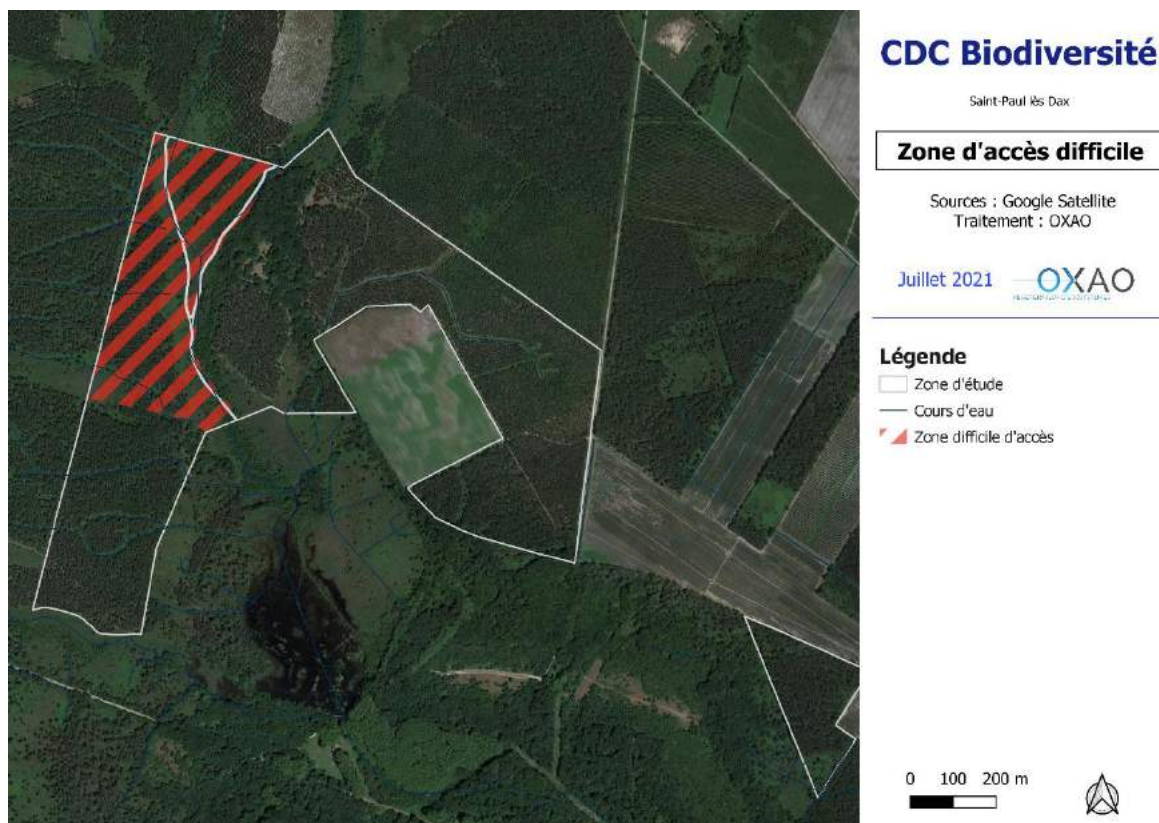


Figure 7 : Localisation des sondages pédologiques

Il faut noter qu'il n'y a pas forcément de logiques quant à la numérotation des sondages. Ils ont été réalisés au cours de trois visites terrains (visite 1 : sondages 1 à 19 ; visite 2 : sondages 20 à 40 ; visite 3 : sondages 41 à 62) ce qui explique une continuité pas forcément visible concernant les numéros.

De plus, certains sondages sont situés à l'extérieur de la zone d'étude (sondage 15, 16 et 26). Ils vont permettre d'aider à la compréhension générale du site.

Tout comme pour l'inventaire floristique, certains endroits du site et notamment le Nord-Ouest sont très difficile d'accès, nous n'avons pas pu y réaliser un relevé pédologique. Cette zone a été cartographiée ci-dessous :



RESULTATS

Résultats de l'étude floristique

Dans un premier temps l'analyse des placettes et de leur composition va être réalisé. Ensuite, grâce à un inventaire complet sur l'ensemble de la zone d'étude, une première carte indiquant la potentialité d'avoir une zone humide selon le critère floristique pourra être réaliser.

Analyse des placettes

Les résultats des 12 placettes d'inventaires sont regroupés dans les tableaux suivants (un tableau de relevé par placette). De plus, dans les tableaux :

- **en gras** : espèces prises en compte comme espèces dominantes car à taux de recouvrement cumulés permettant d'atteindre le seuil de 50 %
- **en italique gras** : espèces prises en compte comme espèces dominantes car à taux de recouvrement supérieur ou égal à 20 %
- **en jaune** : les espèces caractéristiques de zones humides.

Tableau 3 : Composition de la placette 1


Numéro de placette	1		Zone non humide (<50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 80 %			
Molinia caerulea	30	30	
Pteridium aquilinum	30	60	
Erica cinerea	<5		
Strate arbustive			
Recouvrement = 20 %			
Ulex europaeus	10	70	
Rhamnus frangula	10	80	
Autre			
Recouvrement = 30 %			
Résidus d'exploitation forestière (bois mort)	10	90	
Chemin de traverse	10	100	
			

Tableau 4 : Composition de la placette 2


Numéro de placette	2		<div>Zone humide</div> <div>(>50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)</div>
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 80 %			
Molinia caerulea	40	40	
Juncus bulbosus	20	60	
Agrostis capillaris	10	70	
Pteridium aquilinum	10	80	
Erica cinerea	<5		
Strate arbustive			
Recouvrement = 10 %			
Rhamnus frangula	10	90	
Ulex europaeus	<5		
Strate arborée			
Recouvrement = 10 %			
Quercus robur	10	100	
			

Tableau 5 : Composition de la placette 3

Numéro de placette	3		Zone non humide (<50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 60 %			
<i>Pteridium aquilinum</i>	40	40	
<i>Molinia caerulea</i>	20	60	
Erica cinerea	<5		
Strate arbustive			
Recouvrement = 10 %			
Rhamnus frangula	5	65	
Ulex europaeus	5	70	
Strate arborée			
Recouvrement = 30 %			
<i>Pinus pinaster</i>	30	100	




Tableau 6 : Composition de la placette 4

Numéro de placette	4		<div>Zone non humide</div> <div>(<50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)</div>
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 50 %			
<i>Pteridium aquilinum</i>	40	40	
<i>Molinia caerulea</i>	10	50	
<i>Erica cinerea</i>	<5		
Strate arbustive			
Recouvrement = 10 %			
<i>Rhamnus frangula</i>	5	55	
<i>Ulex europaeus</i>	5	60	
Strate arborée			
Recouvrement = 40 %			
<i>Pinus pinaster</i>	40	100	




Tableau 7 : Composition de la placette 5

Numéro de placette	5		Zone non humide (<50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 80 %			
<i>Pteridium aquilinum</i>	40	40	
<i>Molinia caerulea</i>	30	70	
<i>Erica cinerea</i>	10	80	
Strate arbustive			
Recouvrement = 10 %			
<i>Rhamnus frangula</i>	<5		
<i>Hedera helix</i>	<5		
<i>Ruscus aculeatus</i>	10	90	
Strate arborée			
Recouvrement = 10 %			
<i>Quercus pubescen</i>	10	100	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<5		




Tableau 8 : Composition de la placette 6

Numéro de placette	6		Zone non humide (<50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 50 %			
<i>Pteridium aquilinum</i>	30	30	
<i>Molinia caerulea</i>	20	50	
<i>Erica cinerea</i>	<5		
Strate arbustive			
Recouvrement = 20 %			
<i>Rhamnus frangula</i>	10	60	
<i>Hedera helix</i>	5	65	
<i>Ruscus aculeatus</i>	5	70	
Strate arborée			
Recouvrement = 30 %			
<i>Quercus pubescen</i>	10	80	
<i>Salix cinerea</i>	10	90	
<i>Alnus glutinosa</i>	10	100	



Tableau 9 : Composition de la placette 7

Numéro de placette	7		Zone non humide (<50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 60 %			
<i>Pteridium aquilinum</i>	30	30	
<i>Molinia caerulea</i>	20	50	
Erica cinerea	<5		
Strate arbustive			
Recouvrement = 10 %			
Rhamnus frangula	10	60	
Autre			
Recouvrement = 30 %			
Résidus d'exploitation forestière (bois mort)	20	80	
Chemin de traverse	20	100	

Tableau 10 : Composition de la placette 8


Numéro de placette	8		<div>Zone humide</div> <div>(>50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)</div>
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 80 %			
Molinia caerulea	50	50	
Narthecium ossifragum	10	60	
Selaginella kraussiana	10	70	
Myrica gale	10	80	
Erica tetralix	<5		
Autre			
Recouvrement = 20 %			
Zone inondée	10	90	
Résidus d'exploitation forestière (bois mort)	10	100	
			

Tableau 11 : Composition de la placette 9

Numéro de placette	9		Zone non humide (<50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 80 %			
Pteridium aquilinum	50	50	
Molinia caerulea	30	80	
Strate arbustive			
Recouvrement = 10 %			
Rhamnus frangula	5	85	
Ulex europaeus	5	90	
Autre			
Recouvrement = 10 %			
Résidus d'exploitation forestière (bois mort)	10	100	




Tableau 12 : Composition de la placette 10

Numéro de placette	10		<div>Zone humide</div> <div>(>50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)</div>
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 70 %			
<i>Pteridium aquilinum</i>	20	20	
<i>Molinia caerulea</i>	30	50	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	<5		
<i>Erica cinerea</i>	<5		
<i>Juncus bulbosus</i>	20	70	
Strate arbustive			
Recouvrement = 20 %			
<i>Rhamnus frangula</i>	10	80	
<i>Ulex europaeus</i>	<5		
<i>Rubus ulmifolius</i>	<5		
<i>Phragmites australis</i>	10	90	
<i>Clematis vitalba</i>	<5		
Strate arborée			
Recouvrement = 10 %			
<i>Salix cinerea</i>	5	95	
<i>Quercus robur</i>	5	100	
<i>Betula pendula</i>	<5		




Tableau 13 : Composition de la placette 11

Numéro de placette	11		Zone non humide (<50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 70 %			
<i>Molinia caerulea</i>	40	40	
<i>Pteridium aquilinum</i>	20	60	
Erica cinerea	10	70	
Strate arbustive			
Recouvrement = 20 %			
Rhamnus frangula	10	80	
Ulex europaeus	10	90	
Strate arborée			
Recouvrement = <5 %			
Quercus robur	<5		
Autre			
Recouvrement = 10 %			
Résidus d'exploitation forestière (bois mort)	10	100	

Tableau 14 : Composition de la placette 12

Numéro de placette	12		Zone non humide (<50% des espèces dominantes du relevé sont des espèces indicatrices de ZH)
Surface (m²)	10		
Espèces présentes par strate	Taux de recouvrement de chaque espèce par strate (%)	Taux de recouvrement cumulés par strate (%)	
Strate herbacée			
Recouvrement = 60 %			
<i>Pteridium aquilinum</i>	40	40	
<i>Molinia caerulea</i>	20	60	
Erica cinerea	<5		
Strate arbustive			
Recouvrement = 10 %			
Rhamnus frangula	5	65	
Ulex europaeus	5	70	
Autre			
Recouvrement = 30 %			
Résidus d'exploitation forestière (bois mort)	20	90	
Chemin de traverse	10	100	



A partir des placettes, 3 zones ont été relevées comme humide. Grâce à ces dernières et à l'inventaire floristique complet réalisé le long de l'itinéraire suivi, une cartographie complète des zones humides selon la végétation pourra être réalisée.

Analyse de l'inventaire floristique

Les espèces relevées sur le site ont été récapitulées dans le tableau suivant :

(*Zh = Zone Humide) / souligné en jaune = espèces indicatrices de zh

Tableau 15 : Espèces floristiques relevées

Espèces	Localisation	Quantité	Infos supp
Fougères des aigles <i>Pteridium aquilinum</i>	Présentes dans la majorité du site	xxx	Habitats indicateurs de zh
Pin des landes <i>Pinus pinaster</i>	Présents dans les zones boisées et bois mort aussi dans les parcelles défrichées	xxx	
Molinie bleue <i>Molinia caerulea</i>	Représente la strate herbacée présente dans tous les types d'habitats sur le site	xxx	Habitats indicateurs de zh
Ajonc européen <i>Ulex europaeus</i>	Individus isolés dans les forêts ou les parcelles défrichées, assez présents dans l'ensemble	xx	Habitats indicateurs de zh
Bruyère cendrée <i>Erica cinerea</i>	Présentes de manière plus ou moins importantes dans tous les habitats	xx	
Bourdaine <i>Rhamnus frangula</i>	Individus isolés dans les forêts ou les parcelles défrichées, assez présents dans l'ensemble	xx	
Phalangère à feuilles planes <i>Simethis mattiazii</i>	Quelques individus à la lisière des pinèdes et des anciennes friches agricoles	x	
Agrostide commune <i>Agrostis capillaris</i>	Poacées présentes un peu partout le long des chemins et dans les anciennes parcelles défrichées	x	
Ronces à feuilles d'ormes <i>Rubus ulmifolius</i>	Assez présente à la lisière des forêts et notamment le long des cours d'eau ou des fossés de drainage	xx	
Joncs articulés <i>Juncus articulatus</i>	Présents aux abords et dans les zones les plus humides et les fossés de drainage	xx	
Bruyère des marais <i>Erica tetralix</i>	Au niveau de la placette 8	x	
Selaginella des jardiniers <i>Selaginella kraussiana</i>	Au niveau de la placette 8	x	
Narthécie des marais <i>Narthecium ossifragum</i>	Au niveau de la placette 8	x	
Bois sent bon <i>Myrica gale</i>	Au niveau de la placette 8	x	
Pied rouge <i>Persicaria maculosa</i>	Au nord de la parcelle agricole ne faisant pas partie de la zone d'étude	x	
Clématite des bois <i>Clematis vitalba</i>	Enroulée autour des saules au niveau des cours d'eau ou des fossés	x	
Saules cendrés <i>Salix cinerea</i>	Assez présents au niveau des cours d'eau et des fossés de drainage	x	Habitats indicateurs de zh
Chêne pubescent <i>Quercus pubescens</i>	Présents au niveau des cours d'eau, des fossés de drainage et dans les forêts de feuillus ou mixtes du site	xx	Habitats indicateurs de zh



Joncs bulbeux <i>Juncus bulbosus</i>	Présents aux abords et dans les zones les plus humides et les fossés de drainage	xx	
Eupatoire chanvrine <i>Eupatorium cannabinum</i>	Présents aux abords et dans les zones les plus humides et les fossés de drainage	x	
Phragmite commun <i>Phragmites australis</i>	Présents au sein des fossés de drainage et des zones les plus humides	x	
Lobélie brûlante <i>Lobelia urens</i>	Présents en petite quantité aux abords et dans les zones les plus humides et les fossés de drainage	x	
Bouleau pleureur <i>Betula pendula</i>	Présents en petite quantité aux abords et dans les zones les plus humides et les fossés de drainage	x	Habitats indicateurs de zh
Souchet vigoureux <i>Cyperus eragrostis</i>	Quelques individus à la lisière des pinèdes et des anciennes friches agricoles dans la partie nord du site	x	
Drosera intermédiaire <i>Drosera intermedia</i>	Quelques individus présents dans une zone clairsemée au nord du site	x	
Hélianthème tâchée <i>Tuberaria guttata</i>	Quelques individus observés à l'est du cours d'eau majeur	x	
Millepertuis commun <i>Hypericum perforatum</i>	Quelques individus observés à l'est du cours d'eau majeur	x	
Crépide capillaire <i>Crepis capillaris</i>	Individus observés à l'est du site le long d'un fossé de drainage	x	
Petit houx <i>Ruscus aculeatus</i>	Présent le long du cours d'eau principal au niveau des forêts de feuillus marécageuses	x	
Aulne glutineux <i>Alnus glutinosa</i>	Présent le long du cours d'eau principal au niveau des forêts de feuillus marécageuses	x	
Erable sycomore <i>Acer pseudoplatanus</i>	Présent dans les forêts de feuillus	x	
Lierre <i>Hedera helix</i>	Présent au niveau des forêts de feuillus	x	
Houlque velue <i>Holcus lanatus</i>	Poacées présentes au nord du site	x	

Grâce au relevé complet de la végétation, la cartographie complète des habitats a pu être réalisée. Elle est présentée ci-après :



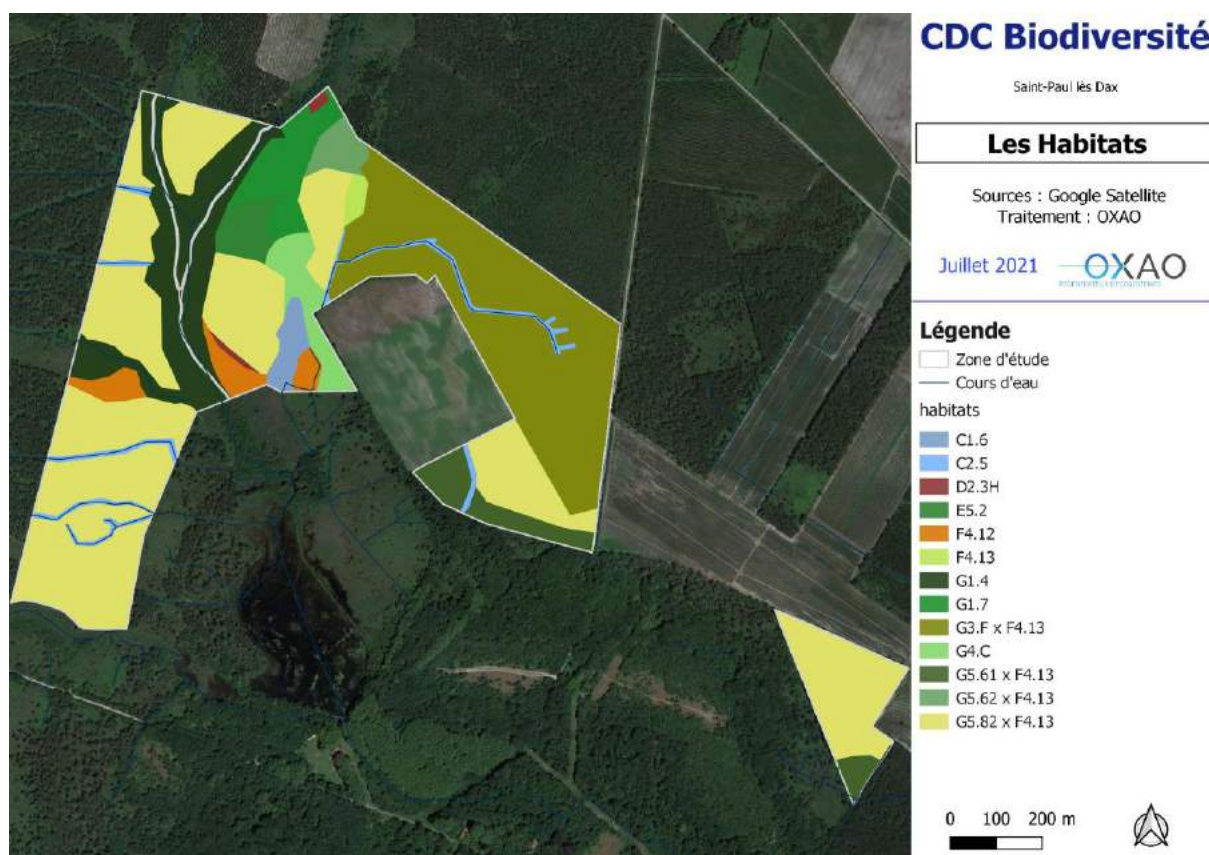


Figure 9 : Cartographie des habitats

Ci-dessous, le tableau récapitule l'ensemble des habitats ainsi que la végétation qui y réside observée sur le site :

Tableau 16 : Présentation des habitats

Habitats (dénomination Eunis)	Présentation	Végétation présente
C1.6 Lacs, étangs et mares temporaires	Eau douce périodiquement asséchées	Bruyère des marais ; Sélaginelle des jardiniers ; Narthécie des marais ; Bois sent bon ; Phragmite commune ; Molinie bleue en touradons
C2.5 Eaux courantes temporaires	Cours d'eau dont l'écoulement est potentiellement interrompu pendant une partie de l'année	Phragmite commune ; Ronce à feuilles d'orme ; Molinie bleue ; Saule cendrés ; Chêne pédonculé ; Bourdaine ; Eupatoire chanvrine ; Joncs bulbeux ; Joncs articulés ; Lobélie brûlante ; Bouleau pleureur ; Bruyère cendrée ; Bruyère des marais ; Clématite des bois ; Crépide capillaire
D2.3H Communautés des tourbes et des sables humides, ouverts et acides, avec Rhynchospora alba et Drosera	Zones potentiellement inondées et extrêmement humide durant toutes les périodes de l'année	Molinie bleue ; Drosera intermédiaire ; Joncs bulbeux

E5.2 Ourlets forestiers thermophiles	Habitat typique des lisières forestières composé d'herbacées et d'arbustes pérennes thermophiles et constituant une ceinture entre une pelouse sèche et un manteau forestier arbustif	Molinie bleue ; Fougère aigle ; Chêne pédonculé ; Houlque velue ; Agrostide tenue ; Bourdaïne ; Souchet vigoureux
F4.12 Landes humides méridionales	Landes humides méso- hydrophiles présentant des sols semi-tourbeux	Joncs bulbeux ; Joncs articulés ; Molinie bleue ; Bruyère cendrée, Ajoncs Européens
F4.13 Landes humides à Molinia caerulea	Landes ouvertes drainées composées majoritairement de la molinie bleue	Molinie bleue (potentiellement en touradons)
G1.4 Forêts marécageuses de feuillus ne se trouvant pas sur tourbe acide	Boisements de feuillus marécageux ne se trouvant pas sur de la tourbe acide	Chêne pédonculé ; Saule cendré ; Aulne glutineux ; Bouleau pleureur ; Lierre grimpant ; Petit houx ; Pied rouge ; Molinie bleue ; Fougère aigle ; Bruyère cendrée ; Erable sycomore ; Bourdaïne ; Millepertuis commun ; Crépide capillaire ; Héliantheme tâchée
G1.7 Forêt caducifoliées thermophiles	Forêts ou bois dominés dans la plupart du temps par des chênes	Chêne pédonculé ; Saule cendré ; Aulne glutineux ; Lierre grimpant ; Petit houx ; Molinie bleue ; Fougère aigle ; Bruyère cendrée ; Erable sycomore ; Bourdaïne
G3.F Plantations très artificielles de conifères	Plantation artificielle de conifères européens dans la plupart du temps en monoculture	Pin des landes ; Ajoncs européen ; Fougère aigle ; Bruyère cendrée ; Bourdaïne ; Molinie bleue
G4.C Boisements mixtes à Pinus sylvestris et à Quercus thermophiles	Forêts ou bois des régions climatiques subméditerranéennes constitués d'espèces thermophiles caducifoliées ou semi- caducifoliées	Chêne pédonculé ; Pin des landes ; Fougère aigle ; Bourdaïne ; Bruyère cendrée ; Lierre grimpant ; Erable sycomore ; Molinie bleue
G5.61 Prébois caducifoliés	Stades initiaux de régénération ou de recolonisation des forêts de grands caducifoliés, composés principalement de jeunes individus d'espèces forestières hautes	Chêne pédonculé ; Bourdaïne ; Molinie bleue ; Fougère aigle ; Bruyère cendrée
G5.62 Prébois mixtes	Stades initiaux de régénération ou de recolonisation forestière mixte, composés principalement de jeunes individus d'espèces forestières hautes	Chêne pédonculé ; Pin des landes ; Bourdaïne ; Molinie bleue ; Fougère aigle ; Bruyère cendrée
G5.82 Coupes forestières récentes, occupées précédemment par des conifères	Coupes de bois de conifères récentes	Bois mort ; Chemin de traverse ; Fougère aigle ; Bourdaïne ; Bruyère cendrée ; Molinie bleue ; Ajoncs européen

A partir des données précédentes obtenues sur le terrain, la carte de potentialité de présence des zones humides selon la végétation est illustrée ci-dessous. Elle a été réalisée selon le barème suivant :

Tableau 17 : Potentialité des zones humides / végétation

Potentialité de la Zone Humide	Critères
Inexistante	Aucunes espèces indicatrices de zones humides
Potentielle	Présence d'au moins 1 espèce indicatrice de zones humides
Probable	Présence de plus d'une espèce indicatrice de zones humides avec un recouvrement important de la zone et présence d'habitats au caractère plutôt humide
Certaine	Présence de plusieurs espèces indicatrices de zones humides et recouvrement maximal

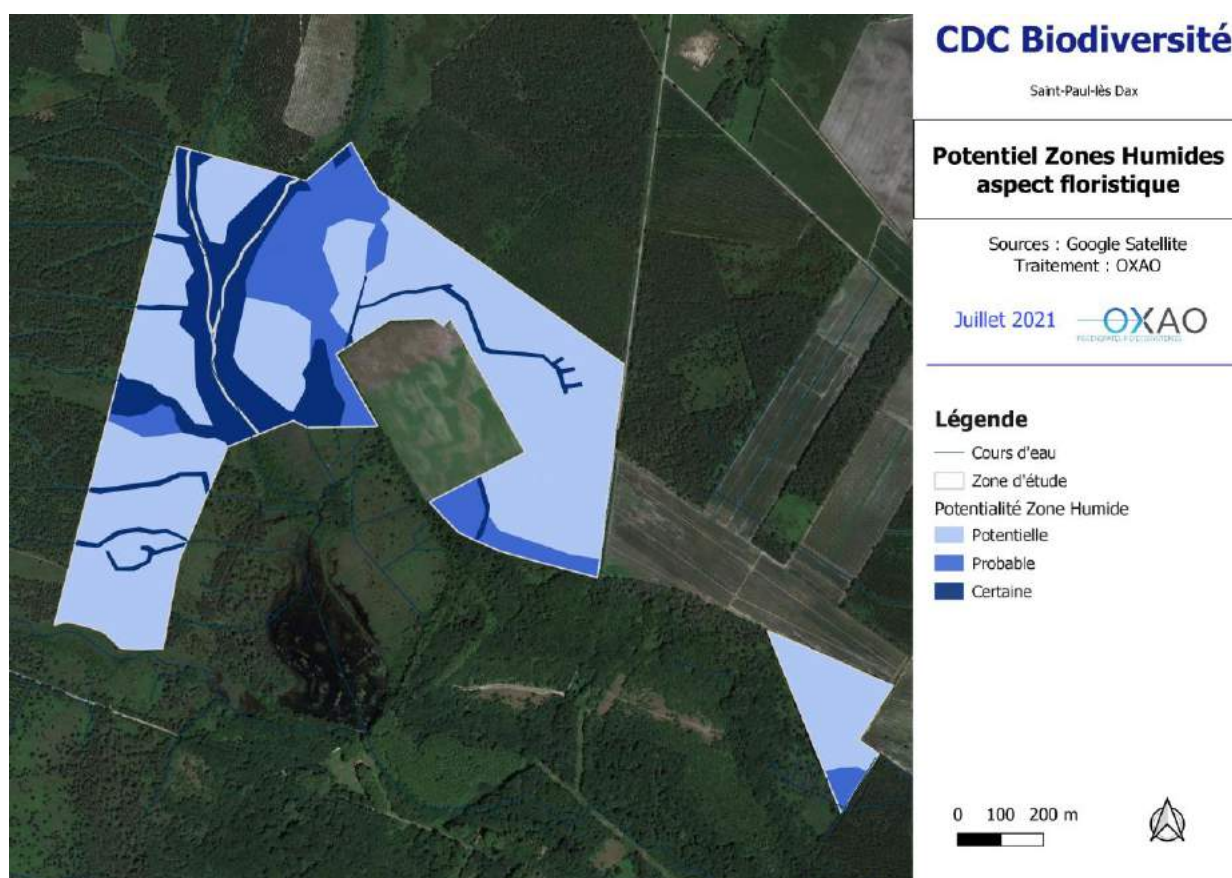


Figure 10 : Potentialité des zones humides selon la végétation

La zone située au Nord-Ouest difficile d'accès a été évaluée à partir de données cartographiques et en se basant sur le fonctionnement général du site.

Cette carte illustre bien les différentes potentialités de présence des zones humides du terrain à l'étude selon l'aspect floristique.

Résultats de l'étude pédologique

Pour l'analyse des résultats, le tableau suivant récapitule l'ensemble des sondages. L'objectif étant de déterminer le type de landes et le caractère humide ou non du sondage.

Il faut savoir que pour l'ensemble des sondages, le sol est de type sableux.

Tableau 18 : Résultats des sondages pédologiques

N° sondage	Informations importantes	Type de Landes	Sondage indicateur d'une zone humide ?
1	Sol gris/noir légèrement humide en profondeur ; Quelques traces de rouilles à 50 cm de profondeur	Landes mésophiles	Non
2	Sol gris/noir légèrement humide en profondeur ; Quelques traces de rouilles à 50 cm de profondeur	Landes mésophiles	Non
3	Sol gris/noir légèrement humide en profondeur ; Quelques traces de rouilles à 50 cm de profondeur	Landes mésophiles	Non
4	Sol gris/noir légèrement humide en profondeur ; Quelques traces de rouilles à 50 cm de profondeur	Landes mésophiles	Non
5	Sol gris/noir légèrement humide en profondeur ; Quelques traces de rouilles à 50 cm de profondeur	Landes mésophiles	Non
6	Sol gris/noir humide puis couleur beige à environ 90cm de profondeur. Présence d'eau à 80 cm de profondeur	Landes humides	Oui
7	Sol gris/noir de plus en plus humide en profondeur et couleur marron/beige à 80cm de profondeur. L'ensemble étant assez sec	Landes mésophiles	Non
8	Sol gris/noir de plus en plus humide en profondeur et couleur marron/beige à 80cm de profondeur. L'ensemble étant assez sec	Landes mésophiles	Non
9	Sol marron/noir plutôt humide de plus en plus humide en profondeur et couleur marron/beige à 80cm de profondeur	Landes humides	Oui
10	Couleur gris/noir puis gris de plus en plus clair en profondeur. Sol très sec	Landes sèches	Non
11	Couleur gris/noir puis gris de plus en plus clair en profondeur. Sol légèrement plus humide que pour le sondage 10	Landes sèches	Non
12	Couleur gris/noir puis gris de plus en plus clair en profondeur. Sol légèrement plus humide que pour le sondage 12	Landes sèches	Non
13	Sol très noir et très humides avec présence d'eau à environ 80cm de profondeur.	Landes très humides	Oui
14	Sol marron qui tend vers le noir humide	Landes humides	Oui
15	Sol identique au sondage 14	Landes humides	Oui
16	Sol marron puis gris avec traces de rouilles vers 50 cm de profondeur. Ensuite couleur noir qui tend vers le gris. Le tout étant assez sec	?	Non
17	Sol gris/noir qui tend vers le marron de plus en plus clair et humide	Landes humides	Oui
18	Sol noir qui tend vers le gris. L'ensemble étant sec	Landes sèches	Non



19	Sol qui part du gris clair pour aller vers le gris foncé	Landes sèches	Non
20	Sol qui va du gros clair au gris foncé. Le tout étant sec	Landes sèches	Non
21	Sol brun clair/brun foncé sec	?	Non
22	Sol qui va du gris clair au gris foncé. L'humidité augmente elle aussi avec la profondeur	Landes mésophiles	Non
23	Sol qui va du gris clair au gris foncé. L'humidité augmente elle aussi avec la profondeur	Landes mésophiles	Non
24	Sol noir épais et humide qui tend vers le marron/gris lui aussi humide	Landes humides	Oui
25	Sol noir puis marron/gris humide	Landes humides	Oui
26	Sol noir qui tend vers le marron. Le tout étant humide	Landes humides	Oui
27	Sol gris qui tend vers le noir. Le tout étant assez sec	Landes sèches	Non
28	Sol brun clair qui tend sur du marron assez humide en profondeur	Landes humides	Oui
29	Sol brun puis marron de plus en plus clair. Le tout étant humide	Landes humides	Oui
30	Sol qui va du marron foncé au marron clair. Le tout est plutôt sec	?	Non
31	Sol noir, épais et très humide avec présence d'eau à 30 cm de profondeur	Landes très humides	Oui
32	Sol brun puis marron de plus en plus clair et humide	Landes mésophiles	Non
33	Sol qui va du marron foncé au marron clair. Le tout est plutôt sec	?	Non
34	Sol brun de plus en plus foncé et humide	Landes humides	Oui
35	Sol qui va du marron foncé au marron clair. Le tout est plutôt sec	?	Non
36	Sol noir qui tend vers le marron/beige en profondeur. Le tout étant humide	Landes humides	Oui
37	Sol identique au sondage 36 mais moins humide dans son ensemble	Landes mésophiles	Non
38	Sol noir qui tend vers le gris foncé puis clair. L'ensemble étant sec	Landes sèches	Non
39	Texture très sableuse de couleur marron	Landes sèches	Non
40	Sol noir qui tend vers le gris foncé puis clair. L'ensemble étant sec	Landes sèches	Non
41	Sol gris/marron de plus en plus clair et humide	Landes humides	Oui
42	Sol très noir et humide. Présence d'eau aux alentours de 50 cm de profondeur	Landes très humides	Oui
43	Sol gris clair à noir assez foncé et humide	Landes mésophiles	Non
44	Sol gris clair qui tend vers le brun. Le tout étant sec	Landes sèches	Non
45	Sol gris rouille puis marron à marron clair. Le sol est humide en profondeur.	Landes humides	Oui
46	Sol noir puis marron foncé/clair. Le tout étant très humide avec la présence d'eau à environ 30cm de profondeur.	Landes très humides	Oui
47	Sol identique au sondage 46	Landes humides	Oui
48	Sol gris foncé puis gris clair pour finir sur un sol noir. Sol devient légèrement humide vers 50 cm.	Landes sèches	Non

49	Sol noir puis gris puis marron foncé et enfin marron clair, le tout étant humide. Présence d'eau vers 50 cm de profondeur	Landes très humides	Oui
50	Sol très noir et très humide qui tend vers du marron vers 80cm de profondeur. Présence d'eau à 30cm.	Landes très humides	Oui
51	Sol gris qui tend vers le noir. Sol qui reste sec en surface mais humide en profondeur	Landes mésophiles	Non
52	Sol noir puis marron/gris puis marron. L'eau est présente vers 80 cm là où le sol devient noir	Landes humides	Oui
53	Sol gris sec puis marron de plus en plus clair et humide.	Landes mésophiles	Non
54	Sol noir puis traces de marron en profondeur vers 50 – 60 cm de profondeur. Humide tout le long, de plus, présence d'eau vers 50cm.	Landes très humides	Oui
55	Sol noir puis gris puis marron de plus en plus clair. Le sol est humide sur tout le long du sondage.	Landes humides	Oui
56	Sol noir puis marron clair et humide.	Landes humides	Oui
57	Sol gris/noir puis marron qui tend vers le beige. Le tout étant sec sur la majeure partie du sondage puis légèrement humide en profondeur.	Landes mésophiles	Non
58	Sol gris/noir puis marron qui tend vers le beige. Le tout étant sec sur la majeure partie du sondage puis légèrement humide en profondeur.	Landes mésophiles	Non
59	Sol gris puis marron, sol très sec	Landes sèches	Non
60	Sol gris qui tend vers une couleur rouille. Le tout est très sec	Landes sèches	Non
61	Sol noir de plus en plus compact et humide. L'eau est présente vers 80 cm de profondeur et la couleur devient gris/marron	Landes humides	Oui
62	Sol noir de plus en plus foncé et humide qui finit sur une couleur beige. Le tout est assez humide	Landes humides	Oui

(Pour information, une photo de chaque sondage est présentée en annexe)

Le caractère humide ou non de chaque sondage est cartographié ci-dessous :

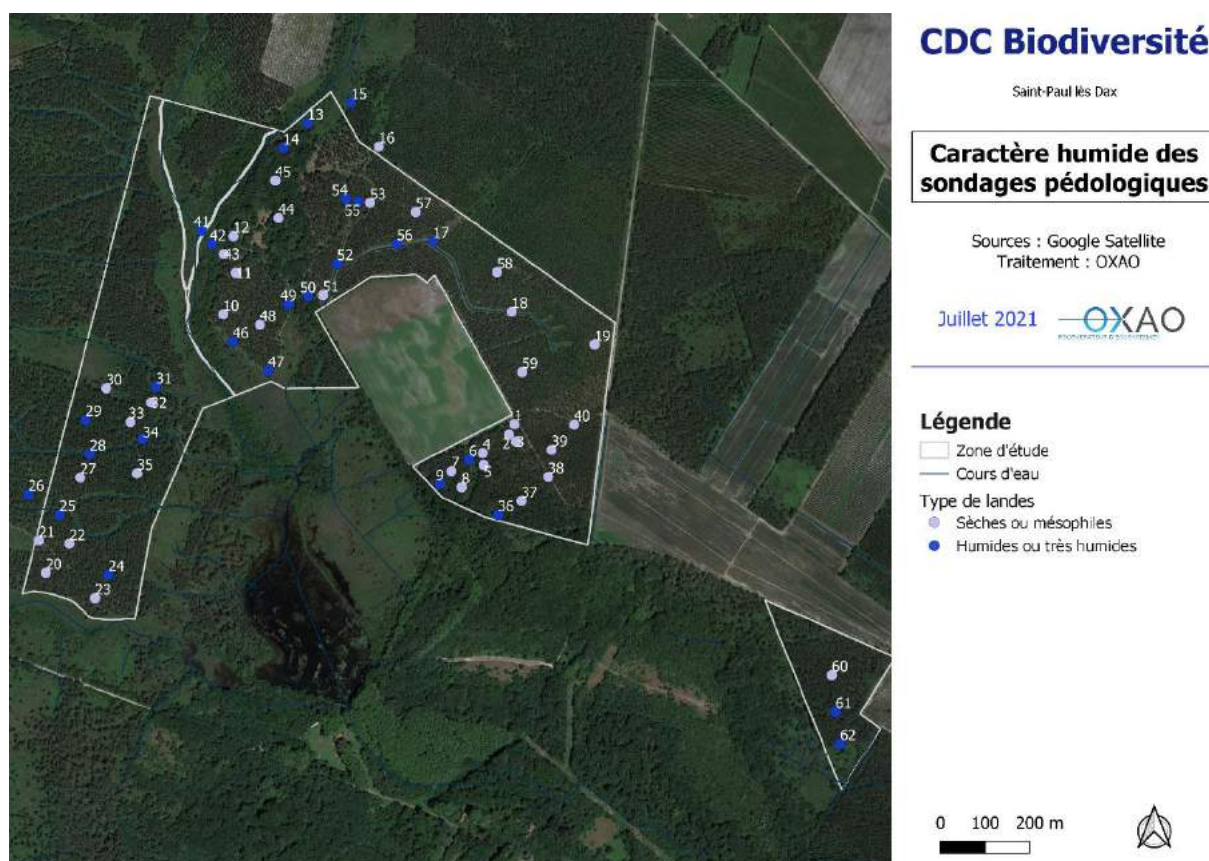


Figure 11 : Caractère humide des sondages pédologiques

A partir des données précédentes obtenues sur le terrain, la carte de potentialité de présence des zones humides selon les sols est illustrée ci-dessous. Elle a été réalisée selon le barème suivant :

Tableau 19 : Barème potentialité des zones humides / sol

Potentialité de la Zone Humide	Critères
Inexistante	Landes sèches
Potentielle	Landes mésophiles
Certaine	Landes humides ou très humides

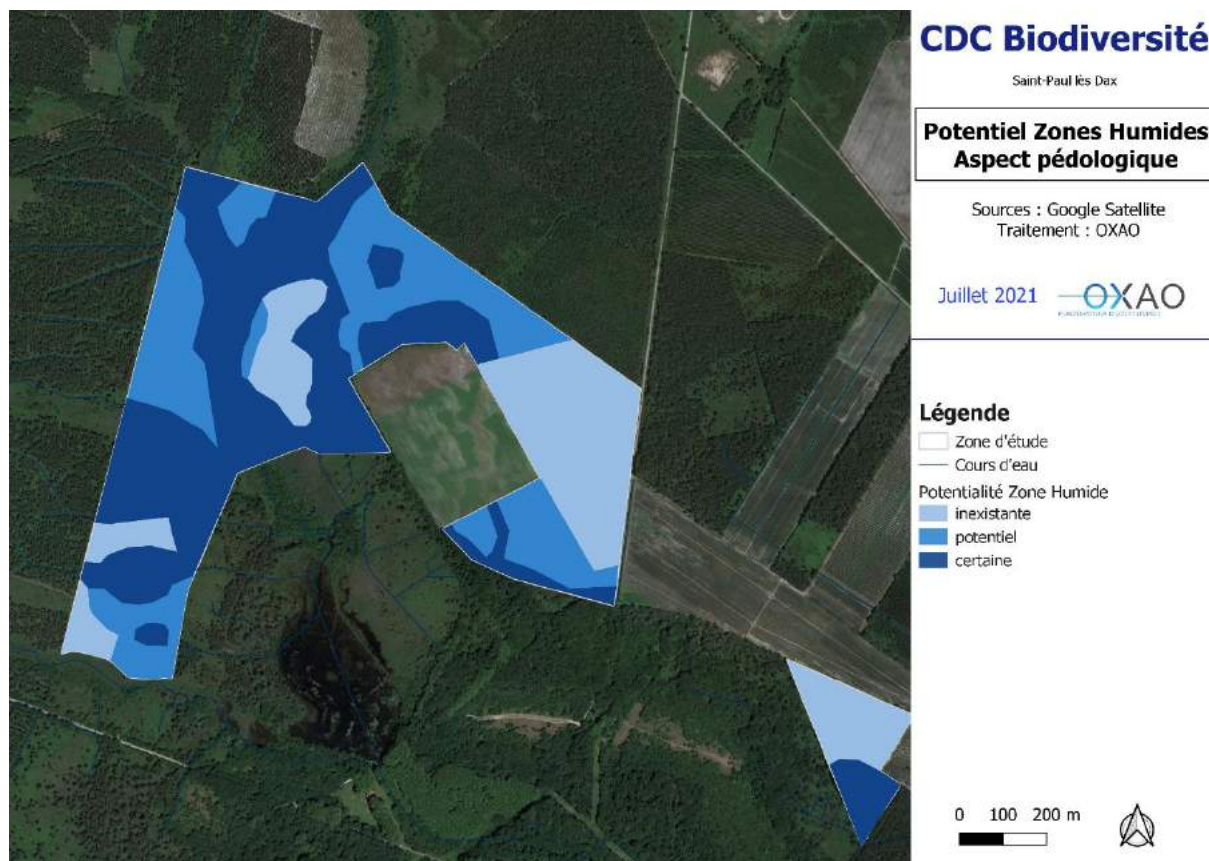


Figure 12 : Potentialité des zones humides selon l'aspect pédologique

Tout comme pour l'aspect floristique, la zone située au Nord-Ouest difficile d'accès a été évaluée à partir de données cartographiques et en se basant sur le fonctionnement général du site.

Cette carte illustre bien les différentes potentialités de présence des zones humides du terrain à l'étude selon l'aspect pédologique.

ATTENTION

Il faut prendre ces résultats avec du recul. En effet, une étude pédologique « classique » comme réalisé ici à l'aide d'une tarière gouge n'est, dans la loi, pas réglementaire sur des podzols. Les zones humides délimitées ne sont pas reconnues dans la législation. Il faudra pour ce faire réaliser une étude plus complète (étude piézométrique). L'analyse pédologique a, dans ce cas-ci, permet de donner un aperçu des zones humides potentielles à l'échelle du site et d'en donner le potentiel mais, en aucun cas, elle assure la présence ou l'absence de ces dernières.

DELIMITATION FINALE DES ZONES HUMIDES

A partir des deux cartes « Potentiel Zone Humide » aspect floristique et pédologique, une carte finale venant rendre compte de la présence des zones humides sur la zone d'étude a pu être réalisée. Elle se base sur le barème suivant et vient séparer le site en 4 zones :

Tableau 20 : Potentialité globale des zones humides selon les aspects floristiques et pédologiques

Potentialité de la zone humide selon l'aspect floristique	Potentialité de la zone humide selon l'aspect pédologique	Potentialité de la zone humide selon les deux aspect
Potentiel	Inexistante	Zone non humide
Potentiel	Potentiel	Zone humide potentielle avec des actions de restauration
Probable	Inexistante	Zone humide potentielle avec des actions de restauration
Probable	Potentiel	Zone humide potentielle avec des actions de restauration
Potentiel	Certain	Zone humide probable
Probable	Certaine	Zone humide probable
Certaine	Potentiel	Zone humide probable
Certaine	Certaine	Zone humide certaine

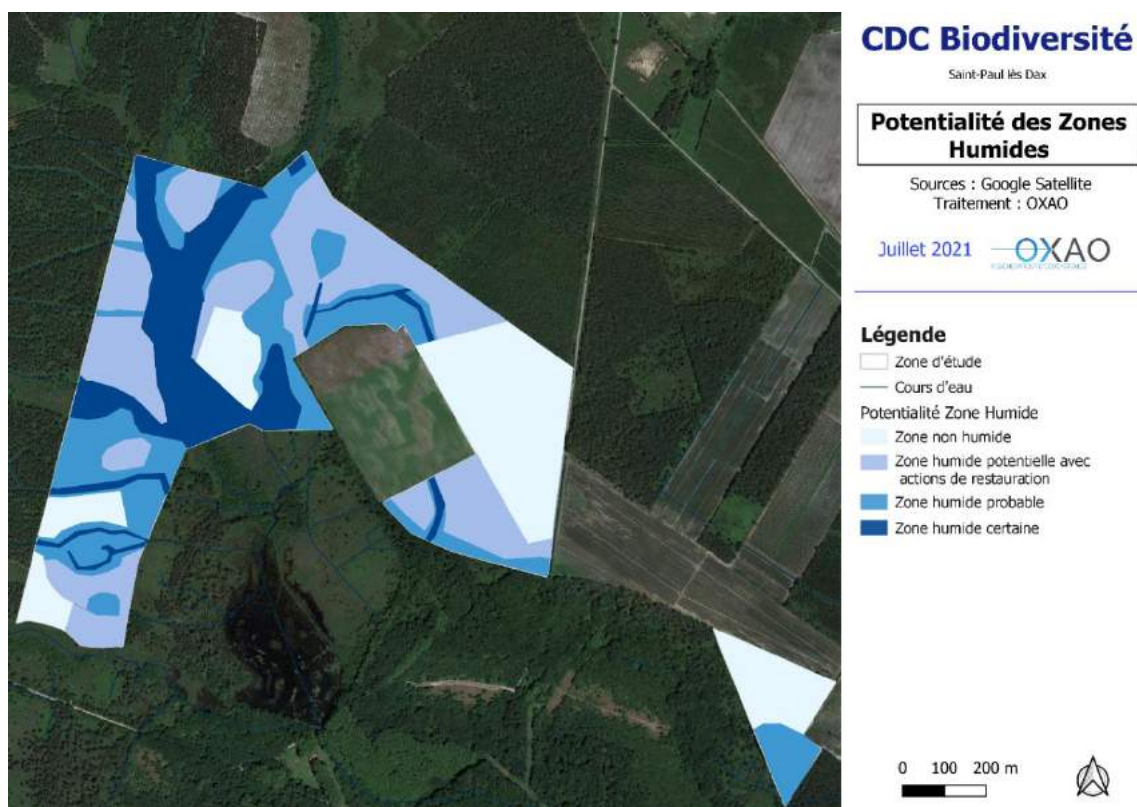


Figure 13 : Potentialité finale des zones humides

Cette carte illustre bien les différentes potentialités de présence des zones humides du terrain à l'étude selon les deux aspects nécessaires dans la réglementation soit le sol et la végétation.

Ci-dessous, la surface occupée à l'échelle du site par l'ensemble des différentes zones potentielles :

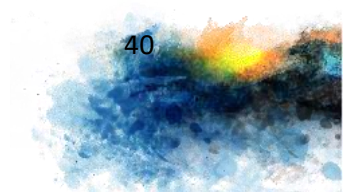
Surface de la zone d'étude	77.9 hectares
Type de zones humides potentielles	Surface
Zone non humide	20 hectares
Zone humide potentielle avec des actions de renaturation	24.6 hectares
Zone humide probable	18.9 hectares
Zone humide certaine	14.4 hectares

CONCLUSION




Les zones humides potentielles diffèrent selon l'aspect pédologique et floristique mais restent assez similaires. Selon la réglementation, les **2 critères doivent être présents** pour affirmer la présence de ce type d'habitats protégés, qui a de plus, une grande valeur environnementale. La carte finale qui regroupe la végétation et l'étude des sols vient illustrer le potentiel zone humide à l'échelle du site. **Près de 74% du site peut être considéré comme humide** à la suite de travaux de renaturation. La zone d'étude a **un fort potentiel** dont les fonctionnalités vont être évaluées grâce au rapport MNEFZH (Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides). De plus, un troisième rapport viendra proposer des solutions, des exemples d'actions de restauration de zones humides dans un milieu comme les landes.

limite à ne pas négliger





L'étude pédologique a été réalisée de manière traditionnelle (sondages à la tarière gouge) sur des sols de **type podzosols**. D'après la réglementation, cela n'est pas possible et **les zones humides délimitées ne sont donc pas, d'après la loi, reconnues comme telles**. Toutefois, les sondages ont mis en évidence un caractère humide pour certains, même sur podzosols. Même s'ils ne sont pas réglementairement valables, les résultats ici glanés donnent des indications importantes quant au caractère humide de certaines zones. Pour valider les contours, il faudra probablement mettre en place une étude piézométrique à l'échelle d'une année pour évaluer précisément la profondeur de la nappe.










ANNEXES




<i>Numéro du sondage</i>	<i>Illustration</i>
1	
2	
3	
4	
5	

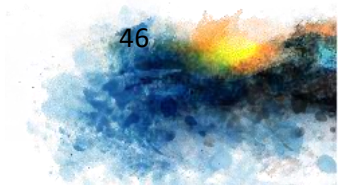
6	
7	
8	
9	
10	




11	
12	
13	
14	




15	
16	
17	
18	




19			
20			
21			




22	
23	
24	






25	
26	
27	




28	
29	
30	




31	
32	
33	




34	
35	
36	




37	
38	
39	




40	
41	
42	




43	
44	
45	
46	

47			
48			
49			

50	
51	
52	

53	
54	
55	

56	
57	
58	

59	
60	
61	



62





Pistes d'actions de restauration ZH

Résumé

L'objectif était de mesurer la fonctionnalité des zones humides du site, de proposer des actions de restauration favorisant leur implantation et, pour finir, de déterminer l'impact de ces actions sur la fonctionnalité de ce type d'habitat. Malgré un milieu, les Landes, présentant quelques limites à l'utilisation de la MNEFZH, la méthode a mis en lumière un site favorable à l'accueil des zones humides avec un certain potentiel du fait de la présence d'anciens marécages. De nombreuses actions ont pu être proposées et ont illustré une amélioration dans la fonctionnalité des zones humides malgré certaines limites à l'utilisation de la MNEFZH sur un milieu de type landais.



Table des matières

Table des illustrations.....	3
Table des tableaux.....	3
Contexte de l'étude, objectifs	4
Contexte et objectif de l'étude	4
Zone d'étude / contexte environnemental	4
Equipe missionnée	6
Dates d'intervention.....	6
Méthodologie MNEFZH.....	7
Rappel du cadre réglementaire des zones humides	7
Principe de la MNEFZH	7
Résultats MNEFZH	10
Cartographie des différentes zones	10
Résultats obtenus à partir de l'Excel	11
Actions de restauration de zones humides	20
Actions sur les parcelles en sylviculture	20
Actions sur les fossés.....	21
Action sur la fougère aigle.....	22
Autres types d'actions	22
MNEFZH après actions de restauration.....	23
Conclusion, limites et perspectives	32



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Potentialité des zones humides sur le site	5
Figure 2 : Les différents paramètres de la MNEFZH.....	8
Figure 3 : Illustration du passage pédestre	9
Figure 4 : Les différentes zones de la MNEFZH	10
Figure 5 : Récapitulatif des résultats par indicateur	17
Figure 6 : Illustration de l'évasement d'un fossé.....	21
Figure 7 : Comparaison entre l'état initial et après restauration	30

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Surface de la potentialité des zones humides	5
Tableau 2 : équipe missionnée.....	6
Tableau 3 : Dates d'intervention	6
Tableau 4 : Surface des différentes zones.....	10
Tableau 5 : Code couleur des sous-fonctions de la MNEFZH	11
Tableau 6 : Résultat par indicateurs / état initial	12
Tableau 7 : Résultats par indicateurs / état initial	17
Tableau 8 : Note finale de la MNEFZH / état initial.....	18
Tableau 9 : Actions de restauration sur les parcelles en sylviculture	20
Tableau 10 : Récapitulatif des actions de restauration proposées	23
Tableau 11 : Résultats par paramètres / après actions de restauration.....	26
Tableau 12 : Résultats par indicateur / après actions de restauration	30
Tableau 13 : Résultat final de la MNEFZH après restauration.....	31

CONTEXTE DE L'ETUDE, OBJECTIFS

Les zones humides jouent un rôle environnemental majeur. Depuis 1992, cela est reconnu dans la législation et ce type d'habitats est régulièrement au cœur des politiques de préservation et d'aménagements. Cependant, pour mieux les protéger et les valoriser, il est nécessaire de bien les connaître. Evaluer la fonctionnalité des zones humides apparaît donc comme un enjeu important afin de mieux appréhender leur potentiel et leur fonctionnement.

Contexte et objectif de l'étude

A la suite de l'acquisition de parcelles sur la commune de Saint-Paul lès Dax (40), la CDC Biodiversité souhaite évaluer la fonctionnalité des Zones humides :

Les objectifs de l'étude sont les suivants :

- **Caractériser les fonctionnalités des zones humides en l'état actuel du site**
- **Présenter des exemples d'actions d'aménagements afin de restaurer les zones humides du site**
- **Redéterminer la fonctionnalité des zones humides avec l'impact potentiel des actions de renaturation sur le site**

Pour ce faire, la **Méthode National d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides** a vu le jour en 2016. Mise en place par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, elle permet la réalisation, l'instruction ou la rédaction d'avis techniques de dossiers « loi sur l'eau » portant sur les zones humides.

C'est à partir de cette méthode que va se baser l'étude et l'analyse des zones humides délimitées sur le site. Chaque paramètre sera mesuré et une interprétation des points forts, du potentiel ou encore des actions de restauration envisageable sera présentée.

ZONE D'ETUDE / CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

La zone d'étude et le contexte environnemental ont été présenté au sein du premier rapport « délimitation des zones humides ». Un rappel cartographique des résultats sur la délimitation des zones humides d'après l'aspect floristique et pédologique est illustré ci-dessous :

Tableau 1 : Surface de la potentialité des zones humides

Surface de la zone d'étude	77.9 hectares
Type de zones humides potentielles	Surface
Zone non humide	20 hectares
Zone humide potentielle avec des actions de renaturation	24.6 hectares
Zone humide probable	18.9 hectares
Zone humide certaine	14.4 hectares

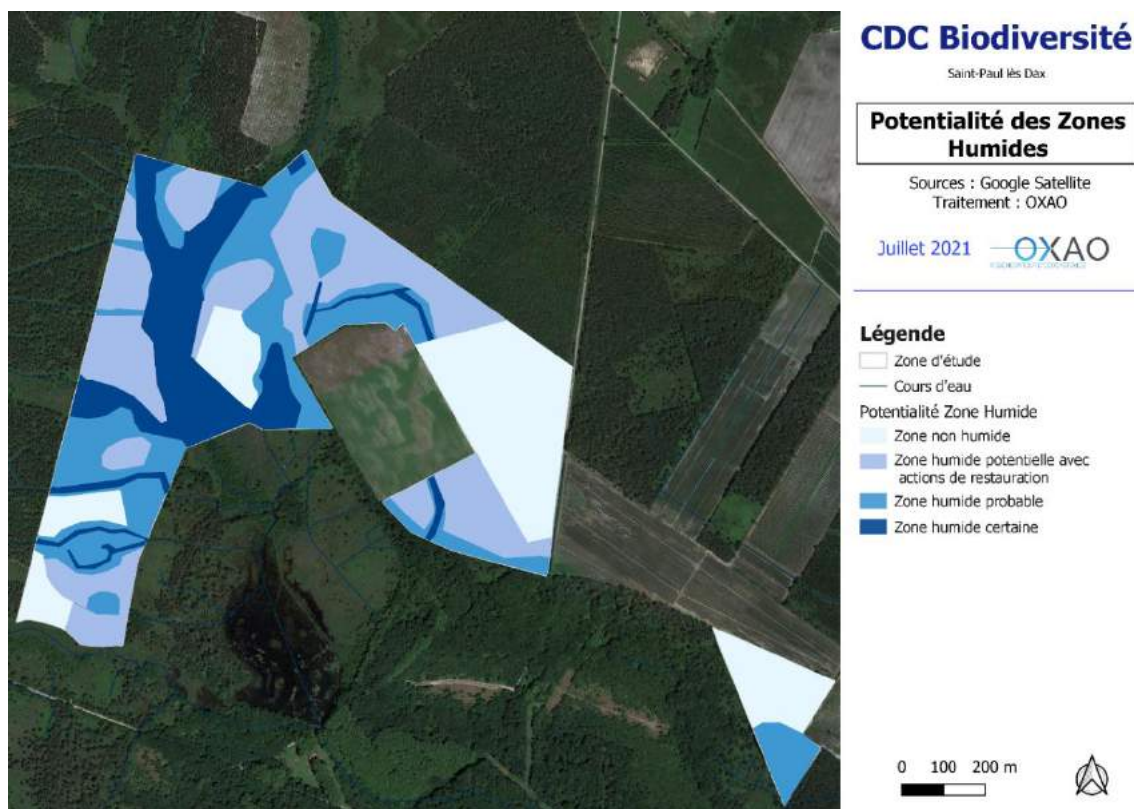


Figure 1 : Potentialité des zones humides sur le site



EQUIPE MISSIONNEE

Un rappel de l'équipe missionnée pour ce projet est indiqué ci-dessous :

Tableau 2 : équipe missionnée

Expertise Floristique	Brieuc Godet (Chargé d'études écologie)
Expertise Pédologique	Brieuc Godet Mathias Gaillard (Responsable stratégie et aménagement)
MNEFZH	Brieuc Godet Valentin Pommier (Responsable technique et espaces naturels)
Traitement cartographique	Brieuc Godet
Rédaction du rapport	Brieuc Godet Mathias Gaillard

DATES D'INTERVENTION

Un rappel des dates d'intervention est présenté ci-dessous. Les relevés nécessaires à la réalisation de la MNEFZH (habitats présents sur le site, linéaire de fossés, ...) ont pu être fait au cours des relevés floristiques.

Tableau 3 : Dates d'intervention

Expertise Floristique	16/06/2021 22/06/2021
Expertise Pédologique	06/07/2021 22/07/2021 30/07/2021
MNEFZH	16/06/2021 22/06/2021

METHODOLOGIE MNEFZH

La Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides, qui a été publiée en 2016, est rapide à mettre en œuvre. Elle permet notamment de vérifier que certains principes de la compensation sont bien respectés. Son application se fait à travers l'outil QGis et un tableur Excel.

Rappel du cadre réglementaire des zones humides

« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (article L.211-1 du Code de l'environnement, modifié par l'article 23 de la Loi 2019-773 du 24 juillet 2019).

Le concept de zone humide a été précisé et les critères réglementaires de délimitation des zones humides ont été fixés par les documents juridiques suivants :

- **L'article R 211-108 du Code de l'environnement, modifié par l'article 23 de la Loi 2019-773 du 24 juillet 2019**
- **L'article L.214-7-1 du Code de l'environnement**
- **L'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008.**

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par celui du 1er octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 241-7-11 et R. 211-108 du Code de l'environnement. D'après cet arrêté, la délimitation des zones humides repose sur 2 critères :

- **Le critère pédologique** (étude des sols), qui consiste à vérifier la présence de sols hydromorphes
- **Le critère botanique** (étude de la végétation) qui consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile, à partir soit directement de l'étude des espèces végétales, soit de celles des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats »

Principe de la MNEFZH

Spécifiquement développée pour les zones humides, la méthode déployée ici est la **Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides – MNEFZH** (AFB, 2016). **L'objectif de la MNEFZH est de comparer un état actuel à un état projeté afin d'assurer la non perte nette de fonctions Zones Humides.** Elle classe les fonctions en trois groupes :

- Les **fonctions hydrologiques** : ralentissement des ruissellements, recharge des nappes et rétention des sédiments
- Les **fonctions biogéochimiques** : dénitrification des nitrates, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates, séquestration du carbone, ...
- Les **fonctions écologiques** : support et connexion des habitats.

Chaque site contenant une zone humide d'après les critères pédologiques et phytosociologiques est évalué à partir de paramètres internes au site et d'éléments externes/contextuels (zone contributive, zone tampon et paysage). **L'évaluation des éléments externes au site permet de diagnostiquer les pressions qui s'exercent sur le site ainsi que l'importance probable du site pour atténuer ces pressions. L'évaluation des éléments internes caractérise l'état des fonctions du site à partir duquel les impacts et les gains compensatoires sont modélisés.** L'ensemble des indicateurs est présenté dans le tableau ci-après :

(Adapté de ONEMA & MNHN, 2016)

Indicateur	Paramètre	Sous-fonctions									
		R	N	S	Nd	Nv	Pa	Pv	C	S	C
Végétalisation du site	Couvert permanent			X	X	X	X	X			
	Type de couvert					X		X	X		
	Rugosité du couvert	X	X	X	X	X	X	X			
Drainage	Rigoles	X	X	X	X	X	X	X			
	Fossés	X	X	X	X	X	X	X			
	Végétalisation des fossés			X	X	X	X	X			
Erosion	Ravinement		X		X	X	X	X			
	Végétalisation des berges		X		X	X	X	X			
	Matière organique			X	X	X			X		
Sol	Tourbe								X		
	Texture		X	X							
	Conductivité hydraulique		X								
Habitats	Hydromorphie					X			X		
	Richesse des grands habitats									X	
	Equipartition des grands habitats									X	
	Proximité des habitats										X
	Similarité avec le paysage										X
	Richesse des habitats									X	
	Equipartition des habitats									X	
	Rareté des tisières									X	
	Rareté de l'artificialisation									X	
	Rareté des invasions biologiques végétales									X	
Zone contributive	Surfaces cultivées		X		X	X	X	X			
	Surfaces enherbées				X	X	X	X			
	Surfaces construites		X		X	X	X	X			
Zone tampon	Infrastructures de transport		X								
	Dévégétalisation de la zone tampon		X		X	X	X	X			
Cours d'eau associé	Sinuosité du cours d'eau	X		X							
	Proximité au lit mineur	X	X	X							
	Incision du lit mineur	X	X	X							
Paysage	Richesse des grands habitats du paysage									X	
	Equipartition des grands habitats du paysage									X	
	Corridors boisés										X
	Corridors aquatiques permanents										X
	Rareté des ILT										X

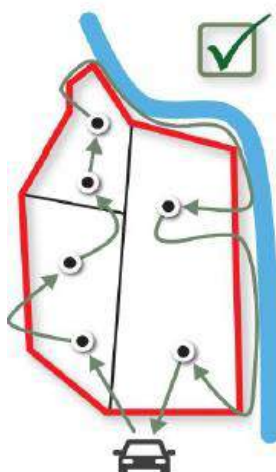
Légende :

Sous-fonctions hydrologiques	R - Ralentissement des ruissellements N - Recharge des nappes S - Rétention des sédiments
Sous-fonctions biogéochimiques	Nd - Dénitrification des nitrates Nv - Assimilation végétale de l'azote Pa - Adsorption, précipitation du phosphore Pv - Assimilation végétale des orthophosphates C - Séquestration du carbone
Sous-fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	S - Support des habitats C - Connexion des habitats

Figure 2 : Les différents paramètres de la MNEFZH

Les données utilisées pour les indicateurs de fonctions extra-site proviennent de la couche BTOPO (IGN) et de la couche d'occupation du sol régionale, OCS.

Pour les indicateurs de fonctionnalité intra-site, le protocole de la méthode de l'ONEMA et du MNHN est appliqué. Il consiste en un **passage pédestre par tous les habitats du site** comme indiqué sur la figure ci-contre, avec **sondages pédologiques, relevés faune-flore et estimation du couvert végétal des fossés et berges des cours d'eau**.



Pour plus de détails, le lecteur peut se reporter au guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides disponible à l'adresse suivante :

<http://www.onema.fr/sites/default/files/guidezh-complet.pdf>

Figure 3 : Illustration du passage pédestre

Chaque indicateur est calculé via un tableur Excel à partir des données cartographiques et terrains et obtient un résultat situé entre 0 et 1 ce qui permet de visualiser les points forts et les points faibles. Cette note est aussi très utile après la mise en place d'actions de compensation par exemple. En effet, son but premier est de comparer la fonctionnalité des zones humides d'un site initial avec ce même site après compensation. Il faut rappeler que la MNEFZH a été mise en place afin de favoriser ce principe de la compensation à l'échelle nationale. Il sera alors intéressant dans un deuxième temps de proposer des actions d'aménagements favorisant le fonctionnement des zones humides et d'en voir l'impact sur la notation.

!! Attention !!

La MNEFZH est aujourd'hui une méthode référencée et reconnue qui permet de déterminer la fonctionnalité des zones humides. Cependant, sa version actuelle n'est pas adaptée au milieu landais, si particulier et caractériser par ces podzosols et ces forêts de conifères. Elle va permettre de donner un premier aperçu des zones humides du site mais elle présente de nombreuses limites. D'ailleurs :

- L'indicateur « sol » est nécessaire à la réalisation de la MNEFZH, il représente un paramètre important dans le calcul de la fonctionnalité des zones humides. Du fait de la présence de podzosols, il ne pourra ici être mesuré dans sa globalité. Les résultats obtenus seront donc en partie incomplet.
- Deux types de zones humides sont présentes au niveau de la zone d'étude :

1 : Zone humide de plateau → liée à la nappe souterraine

2 : Zone humide alluviale → liée au cours d'eau qui traverse le site

La MNEFZH doit être appliquée pour chaque type de zone humide présente sur le site. Dans le cas de site à Saint-Paul lès Dax, elle devrait être appliquée 2 fois. Cependant, les habitats humides alluviaux sont des habitats d'intérêt écologique très élevés. En leur sein, aucune action de restauration n'est envisageable. De plus, au vu des objectifs de la CDC Biodiversité (restauration écologique dans le cadre de compensation), l'application de la MNEFZH spécifiquement pour ces habitats n'est pas nécessaire. Ainsi, seule une application de la MNEFZH est réalisée, spécifiquement pour les zones humides de plateau, mais en intégrant les ZH alluviales.

De ce fait, l'indicateur « Cours d'eau associé » ne sera pas évalué étant donné que l'on s'intéresse à la zone humide de plateau (nappe souterraine et non cours d'eau)

RESULTATS MNEFZH

La cartographie des différentes zones (site, zone tampon, paysage, zone contributive, cours d'eau) nécessaires à la réalisation de la MNEFZH ainsi que leur surface sont présentées ci-dessous :

Cartographie des différentes zones

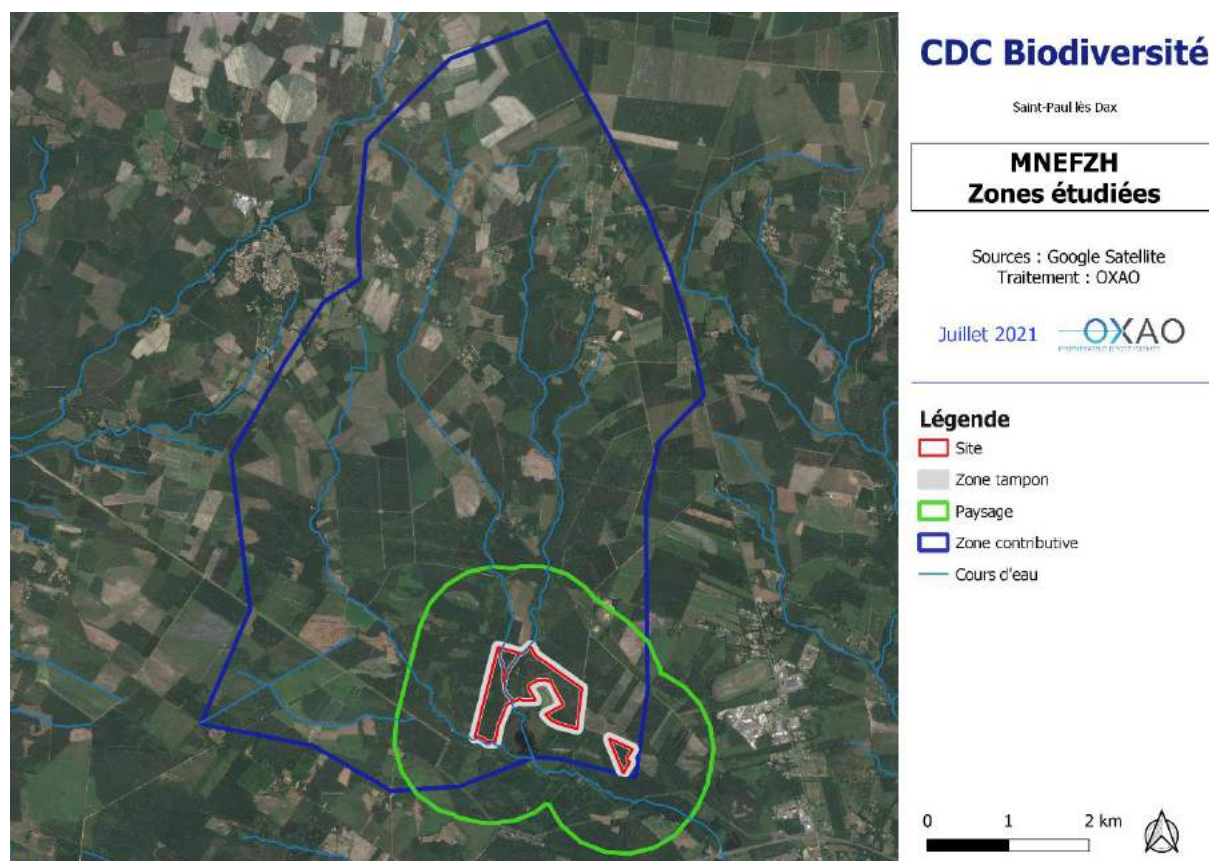


Figure 4 : Les différentes zones de la MNEFZH

Tableau 4 : Surface des différentes zones

Zone	Surface (hectare)
Site	75.23
Zone tampon	35.2
Paysage	1013
Zone contributive	3905



Résultats obtenus à partir de l'Excel

Les résultats par paramètre sont présentés ci-dessous. Chacun d'entre eux sont arrondies au millième. De plus, un code couleur est utilisé pour les sous-fonctions comme illustré ci-après :

Tableau 5 : Code couleur des sous-fonctions de la MNEFZH

Code couleur	Sous-fonctions
	Hydrologiques
	Biogéochimiques
	D'accomplissement du cycle biologique des espèces

Il faut savoir que plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'intensité relative de la fonction associée est importante

[illegible]



Les résultats par paramètre ayant été calculé, la moyenne par indicateur peut maintenant l'être à son tour en faisant la moyenne de la note des paramètres de chaque indicateur. *(Les résultats sont, là encore, arrondies au millième)*

Tableau 7 : Résultats par indicateurs / état initial

Elément	Indicateur	Score
Fonctionnalité intra-site	Végétalisation du site	0,733
	Drainage	0,968
	Erosion	1
	Sol	Non évalué (podzols)
	Habitats	0,851
Fonctionnalité extra-site	Zone contributive	0,103
	Zone tampon	0,216
	Cours d'eau	Non évaluée
	Paysage	0,565

Les résultats selon chaque indicateur sont répertoriés dans le graphique suivant :

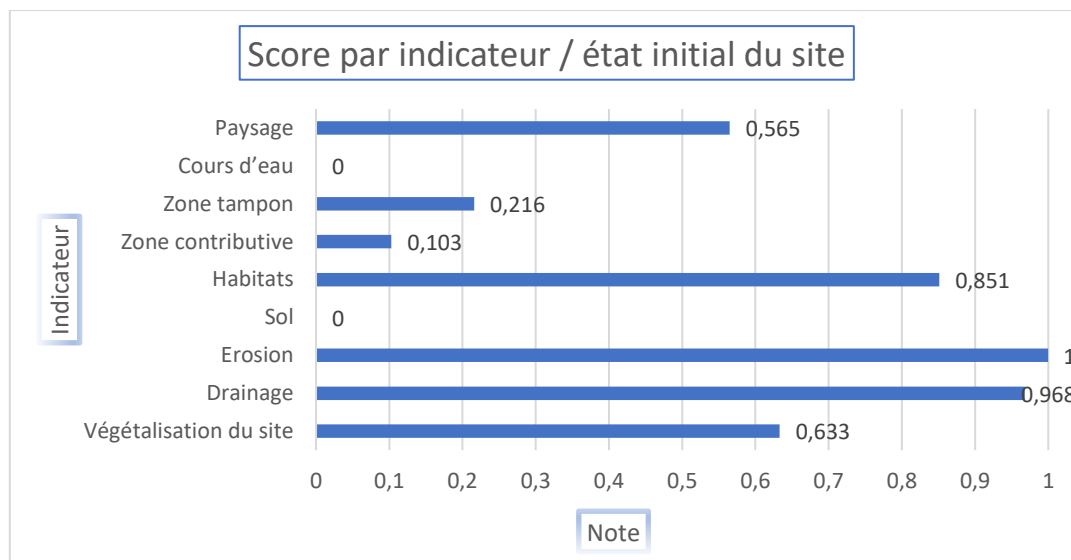


Figure 5 : Récapitulatif des résultats par indicateur

Une interprétation par indicateur est proposée :

Fonctionnalité intra-site :

Végétalisation du site : La zone d'étude est végétalisée dans sa majeure partie et toutes les stratifications sont bien présentes (herbacée, arbustive, arborée). La note est impactée par le fait qu'une partie importante du site est composé d'anciennes parcelles en sylviculture qui ont été laissées à l'abandon et qui présente donc un couvert végétal bas.

Drainage : Le score est très intéressant et presque maximal. Il s'explique par la présence d'un réseau très important de fossés, en majeure partie anthropique, mais dans la plupart des cas végétalisés avec des espèces indicatrices de zones humides. Cette note reste cependant à nuancer. En effet, les fossés ne sont pas forcément synonymes de zones humides, ils peuvent même avoir tendance à baisser la hauteur de la nappe. De plus, lors de nos passages, les fossés étaient largement végétalisés mais il n'est pas impossible qu'ils soient curés de temps en temps impactant la fonctionnalité du site.



Erosion : Fonctionnalité maximale pour cet indicateur. Il n'y a pas de ravines, de plus toutes les berges sont végétalisées avec la présence de toutes les stratifications de végétation.

Sol : Indicateur non évalué du fait de la présence de podzosols

Habitats : Les habitats sont variés sur le site avec une diversité importante d'habitats EUNIS niveau 1 et 3. La pression anthropique est plutôt faible et aucune invasion biologique n'a été relevée. Seul bémol, les habitats EUNIS niveau 1 ne sont pas homogènes, les landes et les forêts sont très largement dominantes. Cependant, ces derniers sont assez similaires à la composition du paysage alentour au site.

Fonctionnalité extra-site :

Paysage : Composé de 5 grands habitats niveau 1 d'après la classification EUNIS dont une présence très majoritaire de forêts, le paysage se démarque par son réseau aquatique développé et sa faible densité d'infrastructures linéaires de transports. A l'inverse, il faut noter la présence faible de corridors boisés.

Cours d'eau : Non évalué, le cours d'eau traversant le site est tout de même plutôt méandré, très peu incisé. Il n'a pas été grandement impacté par l'Homme.

Pour les 2 indicateurs suivants, plus la note est proche de 1 et plus ces deux zones (contributive et tampon) ne sont pas bonnes d'un point de vue naturelle (artificialisées, ...) mais plus le site aura un rôle de « filtre » à jouer d'où une note élevée.

Zone tampon : Le couvert végétal permanent dans la zone tampon est fort. Sa note plutôt faible s'explique par le fait que, la zone tampon étant bien végétalisée et ayant un potentiel naturel intéressant, elle a un rôle important et positif sur les zones humides de la zone d'étude. Cependant, en assurant une part significative sur la fonctionnalité des zones humides concernant certains paramètres, elle limite le rôle du site dans son objectif d'améliorer la qualité des zones humides.

Zone contributive : Là encore, la zone contributive est très naturelle et se démarque par une faible part de zones cultivées, de zones construites ou d'infrastructures de transports. Elle va donc agir positivement sur les zones humides de la zone d'étude mais elle va limiter l'impact du site sur ces dernières. Pour illustrer ceci, il faut imaginer une zone contributive avec par exemple une forte densité de zones artificialisées. Dans ce cas-ci, le site aura un rôle majeur dans la fonctionnalité des zones humides et dans un objectif de compensation, son impact n'en sera que plus important.

Pour compléter l'étude et à titre d'information, les résultats par élément et donc la note finale :

Tableau 8 : Note finale de la MNEFZH / état initial

Elément	Score	Score final
Fonctionnalité intra-site	0,888	0,592
Fonctionnalité extra-site	0,295	

Le score se situe au niveau de la moyenne. Il s'explique par une fonctionnalité intra-site très intéressante qui traduit un site de qualité pour l'accueil des zones humides. Cela est dû au potentiel de la zone et au fait que la région des Landes était anciennement des marécages. La note de l'élément extra-site n'est pas haute mais elle signifie des alentours de qualité notamment concernant la zone



contributive et la zone tampon. Cela limite ainsi l'influence des alentours du site dans son rôle de « filtre » pour le bon fonctionnement de zones humides.

Même si la note est plutôt bonne notamment pour l'élément intra-site, le site est loin d'être à son potentiel maximum concernant les zones humides. Les limites de la MNEFZH sur ce type de milieu sont ici visibles car les forêts denses de pins, les fossés assez nombreux, la fougère aigle en grand nombre ne favorisent pas à l'installation de zones humides ce qui n'est pas forcément perçues à travers la notation obtenue. Les actions de restauration proposées vont pouvoir augmenter le caractère humide du site et vont favoriser le retour d'une biodiversité typique.

Une fois des actions de restauration proposées, il pourra être intéressant de voir l'impact qu'elles auront sur les fonctionnalités des zones humides du site, de déterminer les nouveaux scores potentiels et de les comparer à ceux correspondant à l'état actuel.

ACTIONS DE RESTAURATION DE ZONES HUMIDES

A partir des résultats obtenus, les caractéristiques générales du site ont pu être évaluées. Il va être intéressant de proposer des pistes d'amélioration, des exemples d'aménagements afin de restaurer au maximum la zone d'étude et de maximiser l'impact de la zone humide sur l'environnement.

Les exemples proposés ne vont s'attarder qu'au site en lui-même et non aux zones extérieures (zone contributive, paysage, zone tampon, cours d'eau).

Selon le type d'habitats, les enjeux ne vont pas être les mêmes et par conséquent les actions de restauration non plus. Ci-dessous, divers exemples par habitats sont donc proposés :

Actions sur les parcelles en sylviculture

Les landes de Gascogne sont caractérisées par des forêts de pins. Ce type d'habitat est bien présent au sein de la zone d'étude de Saint-Paul lès Dax et il représente une zone potentiellement humide. En effet, les pins ont été implantés au cours du XIX^{ème} siècle dans les Landes. Caractéristique d'une croissance rapide, ils ont surtout été installés pour réduire le caractère marécageux de la zone pour, par la suite, la rendre attractive et plus urbaine. Les pins, qui aspirent près de 45 tonnes d'eau toutes les 24h et amène la podzolisation des sols en les acidifiant, ont permis de grandement drainer cette région et d'y fixer les dunes. Ainsi des actions de restauration auront ici pour objectif de rétablir l'aspect humide.

Les actions potentielles sont les suivantes :

Tableau 9 : Actions de restauration sur les parcelles en sylviculture

Actions	Avantages	Inconvénients	Coût
Défrichement total d'une parcelle sylvicole	<ul style="list-style-type: none"> ● Supprime totalement les paramètres favorisant l'assèchement de la zone et le rehaussement du niveau des nappes ● Diversification des habitats 	<ul style="list-style-type: none"> ● Doit s'accompagner de pratiques de gestion favorables aux zones humides ● Acceptabilité assez faible du fait de l'envergure des travaux 	≈ 200€ / ha
Réduire le nombre de pins plantés par hectare de l'ordre de 20 à 50 % par rapport aux habitudes actuelles (environ 1500 plants/ha)	<ul style="list-style-type: none"> ● Diversification des habitats de sous-bois ● Diminution de la pression sur la ressource en eau 	<ul style="list-style-type: none"> ● Doit s'accompagner d'une modification des pratiques de gestion ● Ne permet pas un retour complet à l'état d'origine ● Rendement économique de la parcelle moindre 	≈ 40€ à 100€ / ha / an
Modification des pratiques de gestion en limitant les pratiques intensives	<ul style="list-style-type: none"> ● Favorise la mise en place d'espèces propre aux zones humides 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rendement économique de la parcelle moindre 	≈ 600€ / ha / passage

(engins lourd) et en favorisant les pratiques extensives comme le fauchage ou le débroussaillage	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestion plus respectueuse de l'environnement 	<ul style="list-style-type: none"> ● temps de gestion allongé 	
Création de linéaires d'habitats herbacés humides et diversifiés en bord de parcelles sylvicoles	<ul style="list-style-type: none"> ● Favoriser les écosystèmes humides à proximité des cours d'eau ou des fossés de drainage et limite la pression sur les nappes 	<ul style="list-style-type: none"> ● Implique une gestion régulière ● Implique la suppression de rangées de pins 	<p>≈ 200€ / ha de bande sans pin / an</p>

Actions sur les fossés

Les fossés de drainage sont très présents sur la zone d'étude, ils abritent quelques zones humides du site et permettent d'avoir une ressource en eau. Cependant, dans certains cas, leur forte densité ou profondeur ne permet pas l'expression total d'habitats humides. Ils existent plusieurs actions pour ce type de milieux qui vont chercher à favoriser les mises en eau hivernales et à rehausser le niveau de la nappe, elles sont présentées ci-après :

Réalisation d'un étrépage :

C'est la première action à réaliser, elle est à la base de d'autres aménagements écologiques plus contraignants et coûteux mais plus efficace. Elle consiste à enlever mécaniquement les horizons organiques soit les couches supérieures d'un sol pour le rajeunir (enlever environ les 50 premiers centimètres). Cela permet d'appauvrir et de déstabiliser le sol pour, par la suite, favoriser le développement d'espèces pionnières et le caractère humide du site en réhaussant le niveau de la nappe.

Réalisation d'un évasement :

L'évasement d'un fossé consiste à réduire sa profondeur mais à élargir sa largeur. La capacité hydrique est conservée mais la rétention d'eau tend à augmenter tout comme l'hydromorphie des habitats alentours. Le schéma suivant illustre ce phénomène :

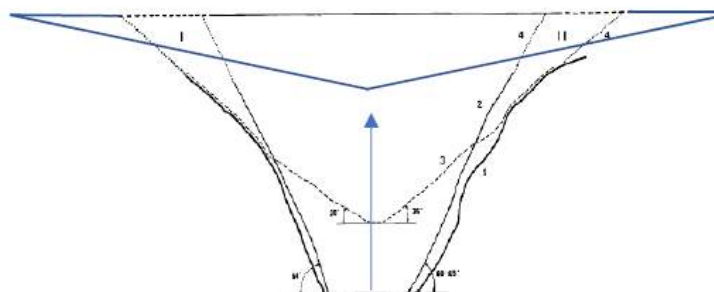


Figure 6 : Illustration de l'évasement d'un fossé

Cette action de restauration est intéressante à mener en parallèle de l'agrandissement des bandes enherbées comme présenté précédemment. Cela permet de favoriser des écosystèmes humides de plus grandes surfaces et de plus grandes diversités. De plus, une autre possibilité peut être de bloquer



les écoulement grâce à la pose de fascine (assemblage de branchages) en travers du fossé. Cela favorise la rétention d'eau et l'élargissement de la zone humide.

Réalisation d'un comblement :

Comblent entièrement les fossés notamment en utilisant la terre issue de l'étrépage peut être une solution intéressante afin de créer un léger bombement au-dessus de l'ancien tracé du fossé, qui se tassera avec le temps pour revenir au niveau du sol. Par la suite, le fossé comblé, il ne pourra accueillir l'eau lors des grosses averses ou des crues d'hiver par exemple ce qui favorisera le débordement et donc le caractère humide de la zone. Cette méthode est assez répandue et fonctionne bien ce qui limite le risque d'échec.

Il y a donc plusieurs façons d'agir sur les fossés très présent au sein de la zone d'étude de Saint-Paul lès Dax. Les méthodes proposées sont fiables et efficaces. Concernant le coût de mise en place, il reste à déterminer.

Action sur la fougère aigle

Ces dernières ont pour caractéristiques de limiter l'expression d'une végétation typique des milieux landicoles humides. En effet, les pratiques de gestion sylvicole intensives favorisent le développement de la fougère aigle. Ainsi, avant d'initier de nouvelles pratiques de gestion favorables aux zones humides, 2 à 3 passages de brise-fougère par été durant 2 à 4 ans est dans ce cas nécessaire. L'enjeu est important du fait de la présence en grande quantité et sur presque la totalité du site de cette espèce. Le coût est estimé à environ 400 à 600 € / ha / passage.

Autres types d'actions

D'autres types d'actions existent, elles sont cependant plus lourdes à mettre en place, le risque d'échec est plus important et elles sont aussi plus coûteuses. Ainsi, une solution pourrait être d'implanter une forêt riveraine humide avec des essences de types *Alnus*, *Salix* ou *Fraxinus*. Cela peut être planter aux alentours du cours d'eau principal voire au niveau des différents fossés de drainage une fois les actions les concernant ayant été réalisées. Tout cela va permettre de favoriser un aspect humide aux écosystèmes mais aussi d'apporter un caractère plus naturel aux habitats présents et de diversifier la biodiversité du site. Le sol sera de meilleure qualité et plus à même d'accueillir une zone humide. Enfin, une dernière possibilité est de mettre en place des mares temporaires peu profondes avec des berges en pente douce à divers endroits du site. Il peut être intéressant de les implanter une fois les fossés comblés afin de favoriser la rétention générale à l'échelle du site. La mare en tant que telle n'est pas forcément une action clef pour l'aspect fonctionnel des zones humides mais elle va contribuer à accroître la richesse des habitats, à participer à la reconnecter des zones d'eau (fossés, cours d'eau, mares, ...) entre elles mais aussi avec les nappes. De plus, les mares présentent de nombreux avantages pour la biodiversité.

Ces méthodes sont certes potentiellement difficiles à mettre en place mais elles n'en restent pas moins efficaces, le coût reste cependant à déterminer.

MNEFZH APRES ACTIONS DE RESTAURATION

C'est plusieurs actions de restauration variées qui ont été proposées. Elles vont chacune agir sur différents paramètres et même sous-fonctions de la MNEFZH.

L'objectif ici va être de déterminer sur quels paramètres chaque action va intervenir pour, par la suite, modifier de façon subjective les résultats de la MNEFZH et finalement voir l'impact potentiel de ces aménagements de restauration sur la fonctionnalité des zones humides.

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des actions proposées ainsi que les paramètres et sous-fonctions concernés :

Tableau 10 : Récapitulatif des actions de restauration proposées

Actions de restauration	Paramètres concernés	Sous-fonctions concernées
Défrichement total d'une parcelle sylvicole	<ul style="list-style-type: none"> ● Couvert végétal - Modification du couvert végétal et de sa rugosité ● Drainage – drains souterrains ● Sol - Texture du sol, acidité du sol, conductivité hydraulique ● Habitats – équitpartition des habitats, richesse des habitats, proximité des habitats, similarité avec le paysage 	Toutes (impact important)
Réduire le nombre de pins plantés par hectare de l'ordre de 20 à 50 %	<ul style="list-style-type: none"> ● Couvert végétal - Modification du couvert végétal et de sa rugosité ● Drainage – drains souterrains ● Sol - Texture du sol, acidité du sol, conductivité hydraulique ● Habitats – équitpartition des habitats, richesse des habitats, proximité des habitats, similarité avec le paysage 	Toutes (impact moyen)
Modification des pratiques de gestion	<ul style="list-style-type: none"> ● Couvert végétal - Modification du couvert végétal et de sa rugosité 	Ralentissement des ruissellements Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates
Création de linéaires d'habitats herbacés humides et diversifiés en bord de parcelles sylvicoles	<ul style="list-style-type: none"> ● Couvert végétal - Modification du couvert végétal et de sa rugosité ● Drainage – drains souterrains ● Sol - Texture du sol, acidité du sol, conductivité hydraulique ● Habitats – équitpartition des habitats, richesse des habitats, proximité des habitats, similarité avec le paysage 	Toutes (impact faible)



Réalisation d'un étrépage	<ul style="list-style-type: none"> ● Drainage – rareté des fossés, végétalisation des fossés ● Sol - Texture en surface, matière organique en surface, conductivité hydraulique en surface 	Ralentissement des ruissellements Recharge des nappes Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Connexion des habitats
Réalisation d'un évaseement	<ul style="list-style-type: none"> ● Drainage – rareté des fossés, végétalisation des fossés ● Sol - Texture en surface, matière organique en surface, conductivité hydraulique en surface 	Ralentissement des ruissellements Recharge des nappes Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Connexion des habitats
Réalisation d'un comblement	<ul style="list-style-type: none"> ● Drainage – rareté des fossés, végétalisation des fossés ● Sol - Texture en surface, matière organique en surface, conductivité hydraulique en surface 	Ralentissement des ruissellements Recharge des nappes Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Connexion des habitats
Action sur la fougère aigle	<ul style="list-style-type: none"> ● Couvert végétal - Modification du couvert végétal et de sa rugosité ● Habitats - équitpartition des habitats, richesse des habitats, proximité des habitats, similarité avec le paysage 	Ralentissement des ruissellements Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone Support des habitats Connexion des habitats
Implantation d'une forêt riveraine	<ul style="list-style-type: none"> ● Couvert végétal - Modification du couvert végétal et de sa rugosité ● Habitats - équitpartition des habitats, richesse des habitats, proximité des habitats, similarité avec le paysage 	Ralentissement des ruissellements Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone Support des habitats Connexion des habitats
Mise en place de mares	<ul style="list-style-type: none"> ● Erosion – végétalisation des berges ● Habitats - équitpartition des habitats, richesse des habitats, proximité des habitats, similarité avec le paysage 	Recharge des nappes Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone Support des habitats



Ces exemples d’actions de restauration vont directement intervenir sur les habitats du site, le couvert végétal et donc par conséquent, sur les sols, le drainage, l’érosion.

La MNEFZH et notamment la partie intra-site vont maintenant pouvoir être recalculés à partir d’une modélisation en se basant sur un site de meilleure qualité d’un point de vue écologique. Une extrapolation/modélisation va donc être faite en se basant sur les actions proposées et sur leur apport potentiel pour les zones humides du site.

Le tableau suivant vient illustrer les résultats obtenus en comparaison avec ceux de l’état initial avant actions de restauration. Il faut rappeler que le sol est partiellement évalué du fait de la présence de podzosols.

Il faut bien noter que les scores « après actions de restauration » sont une extrapolation. Ils cherchent à se rapprocher au maximum de ce que pourrait être la réalité du site après les aménagements mais ne représentent en aucun cas une vérité absolue.

*Les scores **en gras** sont ceux qui correspondent à l’évaluation après mises en place des actions de restauration ; les scores **en jaune** sont > ou = aux scores de l’état initial*

Les résultats sont toujours arrondies au millième

[illegible]

Les résultats par paramètre ayant été calculé, la moyenne par indicateur peut maintenant l'être à son tour en faisant la moyenne de la note des paramètres de chaque indicateur. Les résultats extra-site ne changent pas par rapport au à la MNEFZH initial. *(Les résultats sont, là encore, arrondies au millième)*

Tableau 12 : Résultats par indicateur / après actions de restauration

Elément	Indicateur	Score
Fonctionnalité intra-site	Végétalisation du site	0,795
	Drainage	0,949
	Erosion	1
	Sol	Non évalué (podzosols)
	Habitats	0,919
Fonctionnalité extra-site	Zone contributive	0,103
	Zone tampon	0,216
	Cours d'eau	Non évaluée
	Paysage	0,565

Grâce au graphique suivant, il va être facile de comparer et d'observer l'impact des actions de restauration sur la fonctionnalité des zones humides du site :

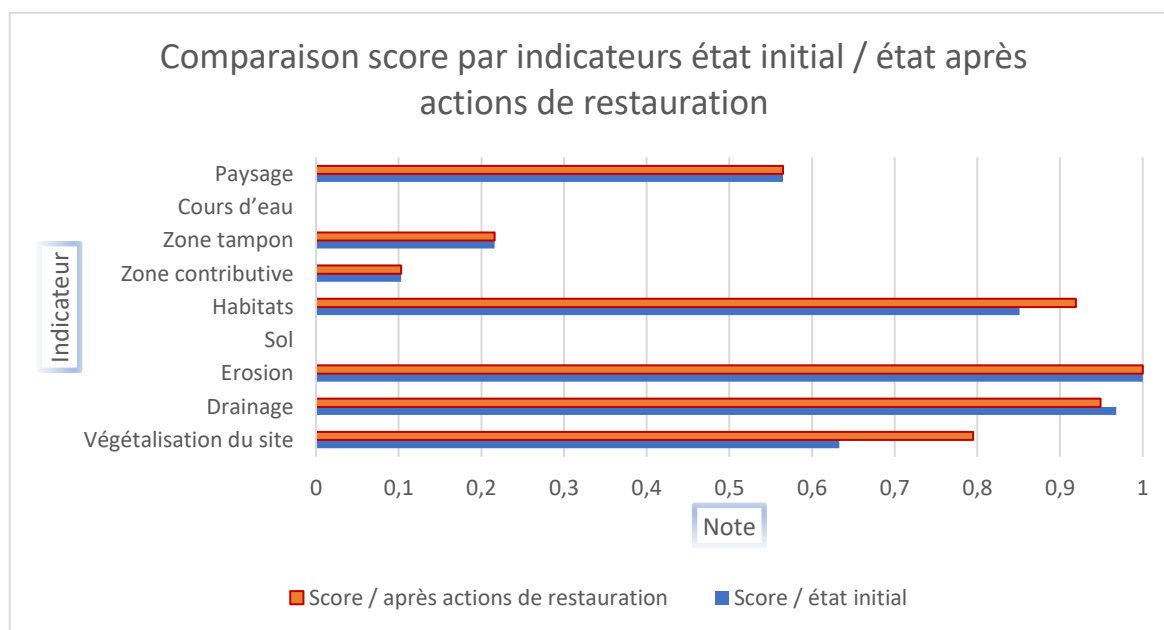


Figure 7 : Comparaison entre l'état initial et après restauration

Les actions de renaturations se sont concentrées sur les forêts artificielles de conifères, les fougères aigles et les fossés. Les indicateurs les plus impactés positivement par ces mesures sont naturellement les habitats et la végétalisation du site. En effet, d'après le graphique, une hausse plus ou moins importante est visible. Du fait de sa localisation dans les landes, anciennes lagunes, le site à son état initial présentait une fonctionnalité déjà intéressante pour les zones humides. Cela explique une augmentation légère, mais qui reste cependant importante et finalement non négligeable pour le bon fonctionnement des zones humides, écosystème majeur dans la lutte pour le réchauffement climatique et la préservation de la biodiversité.



Une interprétation et une comparaison par indicateur est proposée :

Fonctionnalité intra-site :

Végétalisation du site : Après la mise en place des actions de restauration, le site est toujours très végétalisé, de manière homogène, avec toutes les strates de présentes. Le défrichement de certaines parcelles, de la fougère aigle mais aussi la mise en place de forêts riveraines va permettre de diversifier la stratification et de la rendre plus riche et plus accueillante pour les zones humides.

Drainage : Le score est très intéressant et, là encore, presque maximal. La note a légèrement diminué du fait des actions de comblement des fossés. Cela n'est pas forcément négatif car, comme précisé précédemment, une densité importante de fossés n'est pas toujours synonyme de zones humides de qualité.

Erosion : La note est maximale, les actions n'ont pas influencé cet indicateur.

Sol : Indicateur non évalué dans sa globalité du fait de la présence de podzols

Habitats : Les actions ont légèrement modifié cet indicateur notamment concernant l'équipartition des habitats niveau 1 et 3 dans la classification EUNIS. Ils sont plus homogènes, la diversité est toujours importante et l'artificialisation minime.

A titre d'information, les résultats par éléments et la note finale sont présentés :

Tableau 13 : Résultat final de la MNEFZH après restauration

Élément	Score État initial	Score Actions de restauration	Score final Etat initial	Score finale Actions de restauration
Fonctionnalité intra-site	0,888	0,916	0,592	0,605
Fonctionnalité extra-site	0,295	0,295		

La différence n'est pas marquante au niveau du résultat, cela est dû au fait que, premièrement, la **MNEFZH n'est pas très adapté à ce type de milieu** et que, deuxièmement, **les actions se sont seulement concentrées sur la zone intra-site**. Le site présentant des fonctionnalités intéressantes dans son état initial, les actions de restauration ont permis de maximiser l'impact de la zone d'étude pour les zones humides en diversifiant les habitats, en diminuant la densité de fossés et en végétalisant positivement le site.

De plus, **l'impact sur la biodiversité, qui n'est pas évalué à partir de cette méthode, se fera lui aussi rapidement ressentir**. De nombreuses espèces végétales reviendront naturellement sur les lieux, la Fauvette Pitchou ou encore le Fadet des Laiches, espèces typiques du Sud-Ouest reviendront en nombre. Il sera intéressant de réaliser un diagnostic écologique pour visualiser les gains en terme de biodiversité.

Il ne faut pas oublier que les résultats sont en partie subjectifs et dépendent grandement de l'expérience personnelle et du ressenti sur le terrain. L'objectif étant de se rapprocher le plus possible de ce qui pourra être observé sur le terrain à la suite de la mise en place des actions de restauration.

CONCLUSION, LIMITES ET PERSPECTIVES

Le site dans son état initial présente de bonnes fonctionnalités pour les zones humides. Malgré une zone largement dominée par des parcelles sylvicoles en fonctionnement ou récemment défrichées, **le potentiel humide du site est très important** puisqu'il se situe dans le département des Landes, anciennes lagunes et marécages.

Les actions de restauration qui se sont concentrées sur le défrichement total ou partiel des forêts en sylviculture, sur le comblement des fossés, sur de nouvelles pratiques de gestion et sur la suppression des fougères aigles ont influé de nombreux indicateurs. En effet, les habitats sont en partie modifiés et plus propices à l'accueil de zones humides. **Les fossés en partie comblés vont permettre de rehausser le niveau des nappes.** Enfin, la suppression progressive des fougères aigles va permettre de laisser de la place pour des espèces végétales indicatrices des zones humides.

L'étude présente cependant certaines limites. En effet, bien que la MNEFZH soit intéressante à plusieurs niveaux (permet une analyse objective et quantitatives de différents dimensionnements de projets et d'opérations de restauration écologique et une approche complète du site avec la prise en compte de son contexte), **elle n'est pas nécessairement bien adaptée au département des Landes.** Ce type de milieu assez particulier marqué par des sols acides, les podzols, et par des forêts de conifères denses est difficilement évaluable à partir de cette méthode. Si les actions de restauration proposées ont illustré un gain écologique, ce dernier paraît mineur et cela est en grande partie dû aux caractéristiques des milieux humides landais. Les actions proposées vont permettre de développer les zones humides du site en favorisant le rehaussement de la nappe, en diversifiant les habitats hygrophiles ou encore en modifiant les sols. **La biodiversité propre à ce type d'habitats va se développer.** Il sera possible d'assister au développement de phragmites communs (roseaux), de la drosera intermédiaire (espèce végétale carnivore typique des zones humides) mais aussi de la Fauvette Pitchou ou du Fadet des Laïches (respectivement oiseau et papillon caractéristique du Sud-Ouest de la France). La réalisation d'un suivi écologique de régénération mettra en évidence des résultats visibles rapidement et en faveur des zones humides.

La méthode actuelle de la MNEFZH ne correspond pas réellement au milieu landais, les nouvelles versions à venir sont amenées à être plus adaptables à tous types de milieux. La MNEFZH est aujourd'hui une méthode référencée et reconnue, elle a permis de donner un premier aperçu de la fonctionnalité des zones humides sur le site de Saint-Paul lès Dax. Ses mises à jour potentielles permettront de mieux décrire à l'avenir ce type de milieux des paysages landais.