



CONNAISSANCE • 2023



**CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
SUD-ATLANTIQUE**

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DE LA BIODIVERSITÉ VÉGÉTALE ET FONGIQUE DE LA FORÊT DU CAILLE (Belin-Beliet, 33)

Inventaires et perspectives



ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DE LA BIODIVERSITÉ VÉGÉTALE ET FONGIQUE DE LA FORÊT DU CAILLE (Belin-Beliet - 33)

INVENTAIRE DE TERRAIN, ANALYSE ET RÉDACTION

Anna HOVER, Thomas BEUDIN, Isabelle CHARISSOU et Aurélien BELAUD

SAISIE DES DONNÉES

Maria PEDEMAY, Anna HOVER et Thomas BEUDIN

REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE

Aurélien BELAUD, Anna HOVER et Thomas BEUDIN

COORDINATION

Anthony LE FOULER

DIRECTION SCIENTIFIQUE

Grégory CAZE

RELECTURE

Cécile PONTAGNIER, Pierre LAFON

Remerciements

Nos remerciements s'adressent en premier lieu au Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne, notamment Jérôme FOUERT-POURET, qui nous a orienté et mis à disposition les documents utiles à la réalisation de cette étude, ainsi qu'à Monsieur Dufau, propriétaire de la Forêt du Caille, pour son remarquable engagement dans la préservation de la biodiversité forestière, acté par la mise en œuvre d'une Obligation Réelle Environnementale de 99 ans sur les 40 ha du site étudié dans ce rapport. Nous remercions enfin la DREAL et la Région Nouvelle-Aquitaine pour leur soutien aux programmes de connaissance de la végétation, de la flore et de la fonge de notre région.

Référencement bibliographique

HOVER A., BEUDIN T., CHARISSOU I., BELAUD A., LE FOULER A., CAZE G., 2023 - *Étude préliminaire de la biodiversité végétale et fongique de la Forêt du Caille (Belin-beliet - 33). Inventaires et perspectives*. Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique. 55p. + annexes

Crédits photos

Lichens partie VI : Thomas Bedin (sauf mention contraire) ; bryophytes partie VII : Aurélien Belaud (sauf mention contraire)

PARTENAIRES FINANCIERS

Ce programme a été financé par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement du Logement de Nouvelle-Aquitaine (DREAL) dans le cadre de la politique Natura 2000 ainsi que par la Région Nouvelle-Aquitaine au titre de l'appui du CBN Sud-Atlantique à la politique en faveur des Réserves naturelles régionales.



Partenaires financiers du syndicat mixte du CBNSA :



SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
I. LE SITE D'ÉTUDE	4
II. INVENTAIRE DES VÉGÉTATIONS	6
II.1 Méthode	6
II.1.1 Référentiel typologique.....	6
II.1.2 Préparation du terrain : bilan des connaissances et stratégie de prospection	7
II.2 Résultats	8
II.2.1 Catalogue des végétations	8
II.2.2 Habitats d'intérêt communautaire.....	14
III. CARTOGRAPHIE DES VÉGÉTATIONS ET DES HABITATS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE	15
III.1 Méthode	15
III.2 Résultats	17
IV. SÉRIES DE VÉGÉTATIONS.....	22
IV.1 Méthode	22
IV.2 Résultats	22
V. INVENTAIRE DE LA FLORE VASCULAIRE	26
V.1 Préparation du terrain : bilan des connaissances et stratégie de prospection	26
V.2 Résultats	27
VI. INVENTAIRE DES LICHENS	31
VI.1 Préparation du terrain : bilan des connaissances et stratégie de prospection	31
VI.2 Résultats	33
VI.3 Inventaire des myxomycètes.....	39
VII. INVENTAIRE DES BRYOPHYTES.....	41
VII.1 Méthodologie	41
VII.2 Résultats	41
VIII. PERSPECTIVES : SUIVIS FONCTIONNELS ET ÉTUDE DE LA NATURALITE FORESTIÈRE	50
VIII.1 Suivis fonctionnels.....	50
VIII.2 Diagnostic et suivi de la naturalité forestière.....	51
CONCLUSION.....	53
BIBLIOGRAPHIE	54
ANNEXE 1 : Echantillonnage du site.....	56
ANNEXE 2 : Fiches descriptives de végétations	57

INTRODUCTION

La Forêt du Caille est inscrite au sein du périmètre du site Natura 2000 des Vallées de la Petite et Grande Leyre et du projet de Réserve naturelle régionale des marais du Graoux (Belin-Beliet – 33). Etant donné que ce site est susceptible d’abriter une biodiversité végétale à haute valeur patrimoniale, la DREAL Nouvelle-Aquitaine a confié au Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique (CBNSA) en 2021, la mission de réaliser une étude sur les végétations, la flore et la fonge selon une approche fonctionnelle. Le financement de l’étude a par la suite été repris par la Région Nouvelle-Aquitaine.

Les végétations du site Natura 2000 « Vallées de la Grande et de la Petite Leyre » ont fait l’objet par le passé d’assez nombreuses études, telles que la cartographie des habitats réalisée dans le cadre du DOCOB, l’amélioration des connaissances sur les prairies inondables et les milieux tourbeux (Blanchard & Lamothe 2003a), la bioévaluation des habitats de bords de Leyre (Blanchard & Lamothe 2003b), l’amélioration des connaissances sur les boisements humides (Blanchard et al., 2004) et, plus récemment, une typologie phytosociologique complète des habitats naturels du site Natura 2000 (Lafon P. 2019). Toutefois, la Forêt du Caille nécessite une approche plus approfondie, avec notamment la réalisation d’une cartographie fine des végétations et une étude sur leurs liens dynamiques.

Des études bryologiques et mycologiques ont également été menées sur la Leyre, notamment par la Société Linnéenne de Bordeaux et la Société Mycologique et Botanique Landaise (Somya). *Dichelyma capillaceum*, bryophyte présente en France uniquement dans la vallée de la Leyre, fit l’objet d’une étude spécifique (Hugonnot et al., 2008), poursuivie par le CBNSA dans le cadre d’un travail sur la bio-indication bryophytique du fonctionnement alluvial des forêts inondables de la Leyre (Caze & Hugonnot, 2013).

Ce rapport aborde en huit grandes parties les sujets suivants : le site d’étude, l’inventaire, la cartographie et l’interprétation sériale (relations spatio-temporelles) des végétations, les inventaires de la flore vasculaire, des lichens et des bryophytes, les perspectives de suivis fonctionnels et de la naturalité des boisements.

I. LE SITE D'ÉTUDE

Le site d'étude couvre 40 ha sur la commune de Belin-Beliet (33). Il est localisé dans le lit majeur de la Leyre, en rive gauche et s'inscrit dans le site Natura 2000 FR7200721 - Vallées de la Grande et de la Petite Leyre.

Les végétations dominantes sont des forêts et des fourrés. Les milieux ouverts ne concernent qu'une part négligeable de la Forêt du Caille. Ces derniers sont liés à des ouvertures récentes d'origine humaine ou à des perturbations par les crues de la Leyre.

D'un point de vue géologique, la roche-mère est constituée en majeure partie de dépôts récents de sables (légende Fy-z de la carte géologique au 1/ 50000ème). De petites zones au nord-ouest et au sud-ouest correspondent à des terrasses alluviales plus anciennes, composées de sables et de rares graviers (formations Fyb et Fyc).

La Leyre avait un « bon état chimique » en 2019¹ (donnée binaire « bon » ou « médiocre »). L'état écologique fut qualifié la même année de « bon » pour le lit principal et de « moyen » pour certains affluents (sur une échelle à 5 niveaux, de mauvais à très bon).

Sur le plan climatique, en Gironde l'hiver est doux, avec un faible nombre de jours de gel et quasiment aucun jour de neige. Les températures estivales sont en revanche relativement élevées. Les précipitations sont moins importantes que dans le sud de la région mais atteignent toutefois 900 mm par an et sont abondantes en automne et en hiver. La Leyre est donc soumise à de fortes variations du niveau des eaux au cours d'une année. Les niveaux montent d'octobre à mars et baissent sur l'autre partie de l'année, avec un niveau d'étiage situé autour du mois de septembre.

La Forêt du Caille est concernée par plusieurs zonages environnementaux :

- Obligation Réelle Environnementale (ORE, signée pour les 40 ha du site le 9 mars 2021),
- Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne (PNRLG),
- Site Natura 2000 « Vallées de la grande et de la petite Leyre »,
- ZNIEFF de type 1 « Zone inondable de la moyenne vallée de L'Eyre »,
- ZNIEFF de type 2 « Vallées de l'Eyre, de la grande et de la petite Leyre ».

Un dossier de demande de classement en Réserve naturelle régionale a été déposé en juillet 2023² par le PNR des Landes de Gascogne. La réserve, d'une surface de 170.92 ha, serait nommée « Marais du Graoux » et inclurait la Forêt du Caille. Initialement, un projet de réserve nationale, d'une surface de 400 ha, avait été envisagé. Le périmètre et le statut de la RNR seront donc peut-être amenés à évoluer.

Des coupes importantes ont été réalisées dans la partie sud du site en 2017-2018 (com. pers. Jérôme Fouert-Pouret - PNRLG), avant le rachat du site et la signature de l'Obligation Réelle Environnementale (ORE). Les bois coupés avaient alors été débardés à cheval. L'ORE fut signée par le nouveau propriétaire, Monsieur Jacques-Eloi Duffau, le 9 mars 2021. Ce statut engage la protection de la biodiversité sur les 40 ha du site, pendant 99 ans renouvelables.

La carte ci-dessous présente la localisation du site et les zonages environnementaux afférents.

¹ <https://www.eaufrance.fr/la-qualite-des-rivieres>

² PENIN R., DEWAELE C., BILLY F., FOUERT-POURET J., GUILLAUD F., 2023. Dossier de demande de classement en Réserve Naturelle Régionale. Site des marais du Graoux, commune de Belin-Beliet (Gironde). Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne. Juillet 2023. 181p.

Localisation du site d'étude

zonages environnementaux

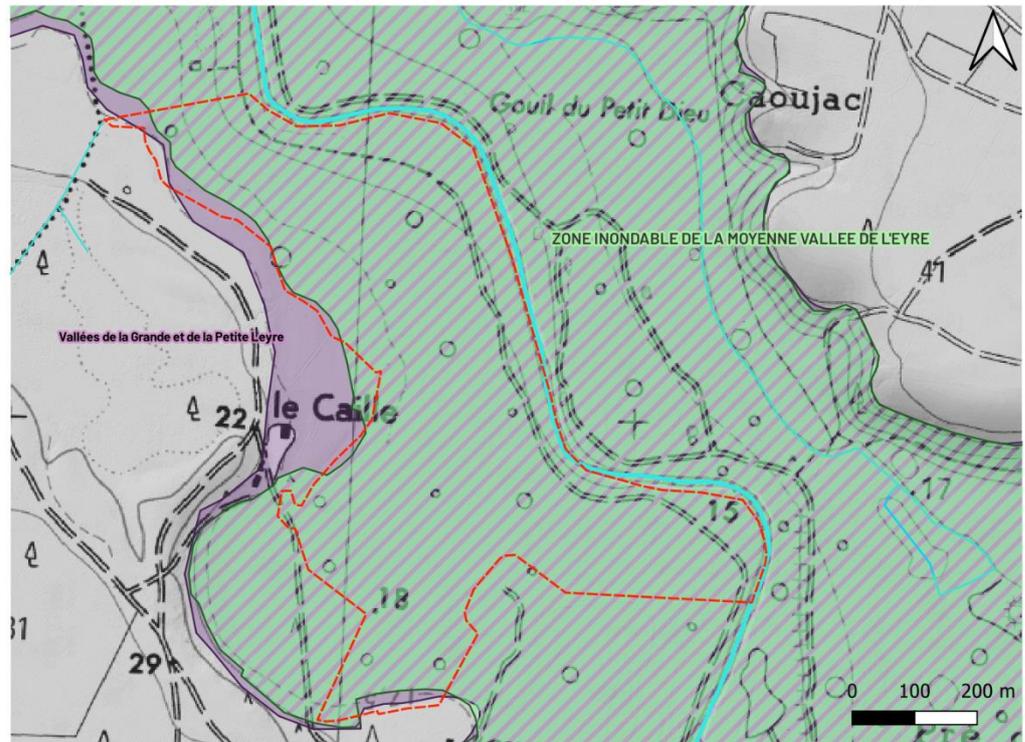
-  Périmètre du site d'étude
-  Sites Natura 2000
-  ZNIEFF de type I

 Tronçon hydrographique

 Parc Naturel Régional
des Landes de Gascogne



Conception : Anna Hover, Anthony Le Foulher
 Réalisation : Aurélien Belaud (24/10/2023)
 Sources : INPN - IGN - PNRLG



II. INVENTAIRE DES VÉGÉTATIONS

II.1 METHODE

II.1.1 Référentiel typologique

La phytosociologie sigmatiste est aujourd'hui la méthode la plus utilisée en Europe pour décrire la végétation (Millet et al., 2017). C'est donc le choix qui a été fait pour établir la typologie et la cartographie des végétations du site d'étude. La phytosociologie a été privilégiée à CORINE biotope et à EUNIS car ces typologies sont moins adaptées à un travail spécifique au territoire, dans une optique de suivi fonctionnel et de gestion conservatoire. L'extrait ci-dessous décrit les grands principes de la phytosociologie sigmatiste :

« La phytosociologie classique ou sigmatiste, étudie de façon descriptive et causale les communautés végétales et leurs relations avec le milieu dans une perspective à la fois phytoécologique et phytogéographique. Son objectif n'est pas uniquement la diagnose floristique et la classification des communautés végétales mais aussi l'étude de leur dynamique, de leurs relations avec les variables de l'environnement, de leur histoire, c'est-à-dire de leur évolution et de leur genèse. Le fondement méthodologique de la phytosociologie est le relevé de végétation. (...) Comme la plupart des unités de classification du vivant, les syntaxons [végétations] admettent une certaine variabilité et des formes de transition. La conséquence de cette conception de la classification est que seules les communautés végétales bien exprimées (c'est-à-dire ayant une part suffisante des critères de la catégorie) peuvent être rapportées à une association. »

Millet et al., 2017

Les végétations, ou syntaxons, sont déclinées suivant un synsystème (Millet et al., 2017). Les syntaxons sont organisés, comme tout système de classification du vivant, dans une classification hiérarchique emboîtée. Ainsi, l'unité la plus haute de la classification phytosociologique est la classe. Elle regroupe de grandes unités comme les forêts acidiphiles (*Quercetea robori-petraeae*). Vient ensuite l'ordre qui permet une première différenciation écologique ou chorologique. Par exemple, dans les forêts acidiphiles, l'ordre des *Quercetalia roboris* regroupe la partie mésophile à méso-xérophile (sols peu humides à secs, en opposition avec les sols humides). L'alliance phytosociologique est une unité intermédiaire, intéressante pour le gestionnaire car facilement identifiable et correspondant à une unité écologique suffisamment fine pour être pertinente en gestion. Ainsi, dans les forêts acidiphiles mésophiles à méso-xérophiles, l'alliance du *Quercion pyrenaicae* regroupe toutes les forêts thermo-atlantiques (et donc la seule alliance des Landes de Gascogne). Enfin, l'association est l'unité fondamentale de la phytosociologie. C'est une entité avec une définition floristique, physionomique, écologique, spatiale et dynamique précise, comme l'explique la citation de (Millet et al., 2017).

CLASSE (suffixe -etea) Auteur(s) Année Remarque nomenclaturale

Ordre (suffixe -etalia) Auteur(s) Année Remarque nomenclaturale

Sous-ordre (suffixe -enalia) Auteur(s) Année Remarque nomenclaturale

Alliance (suffixe -ion) Auteur(s) Année Remarque nomenclaturale

Sous-alliance (suffixe -enion) Auteur(s) Année Remarque nomenclaturale

Association (suffixe -etum) Auteur(s) Année Remarque nomenclaturale

- Sous-association (suffixe -etosum) Auteur(s) Année Remarque nomenclaturale

Dans ce rapport, le synsystème suit le catalogue des végétations de Nouvelle-Aquitaine (Lafon *et al.*, 2021). Il est complété d'éléments floristique et écologique, adaptés du catalogue des végétations de la Gironde (Lafon *et al.*, 2019) et qui facilitent la reconnaissance de ces végétations :

- Pour les associations : un nom vernaculaire composé de la physionomie de la végétation (ex : forêt, fourré, etc.) et des noms français des taxons qui composent le nom du syntaxon. Exemple pour l'*Osmundo regalis-Alnetum glutinosae* : Forêt à Osmonde royale et Aulne glutineux.
- Le nom complet du syntaxon comprenant le nom latin et l'autorité. Ex : classe des *Alnetea glutinosae* Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk, Passchier & G. Sissingh 1946.
- **Une synthèse écologique** issue des travaux réalisés dans le cadre du Prodrôme des végétations de France 2 (lorsque la classe a été publiée). Cette information a été modifiée, harmonisée et adaptée au contexte régional. Pour les syntaxons n'ayant pas encore fait l'objet d'une publication dans le cadre du PVF 2, les données écologiques sont issues de nombreuses sources dont les études typologiques du CBNSA.
- Pour les alliances et les associations : **une liste des taxons (espèces de la flore) typiques**. Cette liste peut inclure les taxons caractéristiques au sens phytosociologique du terme, ainsi que les taxons différentiels et les taxons fréquents ou écologiquement importants. Lorsque la connaissance du syntaxon le permet, les taxons du cortège caractéristique ont été intégrés et sont présentés en gras.
- Pour les associations : **correspondances avec les codes des référentiels d'habitats européens et éligibilité à l'arrêté zone humide de 2008** :
 - o **CaHab** : éligibilité à la déclinaison des habitats d'intérêt communautaire (HIC) issue des Cahiers d'Habitat (NC = non éligible). Entre parenthèses est indiquée l'éventuelle condition d'éligibilité. L'éligibilité aux HIC s'appuie sur le référentiel EUR28 (European Commission, 2013) complété par les différents cahiers d'habitat (Bensettiti *et al.*, 2001, 2002, 2004, 2005) ainsi que par les mises à jour du service PatriNat (Gaudillat *et al.*, 2018) ;
 - o **EUNIS** : rattachement à la codification EUNIS (Moss & Davies, 2002) ;
 - o **ZH** : végétation déterminante « zone humide » (arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009). L'ajout d'un "?" signifie qu'il y a un doute, soit parce que l'unité supérieure est en pro parte, soit parce que le syntaxon a pu être oublié dans l'arrêté. Ce rattachement n'a donc pas de valeur réglementaire.

II.1.2 Préparation du terrain : bilan des connaissances et stratégie de prospection

Bilan des connaissances

Plusieurs études ont été réalisées par le CBN Sud-Atlantique pour améliorer les connaissances sur les végétations du site Natura 2000 dans lequel la Forêt du Caille s'inscrit (Blanchard & Lamothe, 2003a, 2003b ; Blanchard *et al.*, 2004). En 2019, une étude à l'échelle du site Natura 2000 est venue synthétiser et compléter ces études précédentes (Lafon, 2019). La reconnaissance des végétations du site du Caille s'est appuyée sur ces travaux.

Une requête sur les données phytosociologiques a été réalisée le 26 novembre 2020 sur l'Observatoire de la Biodiversité Végétale de Nouvelle-Aquitaine (OBV-NA) et n'a révélé aucun relevé phytosociologique connu sur la Forêt du Caille.

Stratégie de prospection

L'objectif est de réaliser un inventaire exhaustif et une cartographie complète des végétations de la Forêt du Caille. Pour ce faire, l'intégralité de la zone d'étude est parcourue, exceptés les secteurs inaccessibles

toute l'année (niveaux d'eau élevés ou profondeur de tourbe importante). Les prospections sont étalées au cours de l'été, en fonction de la période d'exondation des différents milieux.

Plusieurs fonds cartographiques sont utilisés lors de la phase de pré-cartographie, visant à délimiter les végétations pour structurer le parcours sur le terrain :

- Photographies aériennes : consultation du rendu photographique des végétations (couleur, texture, agencement) ;
- Photographies aériennes infrarouges : discrimination des différentes essences forestières ;
- LIDAR avril 2015 : Modèle Numérique de Terrain pour la topographie des lieux et modèle Numérique de Canopé pour la texture du couvert végétal (acquisition spécifique aux vallées de la Leyre, projet porté par le PNRLG) ;
- Cartes IGN : consultation des éléments paysagers.

Les végétations sont caractérisées directement sur le terrain, à l'aide de la typologie des végétations et habitats naturels du site Natura 2000 « Vallées de la Grande et Petite Leyre » (Lafon, 2019). Des relevés phytosociologiques sont réalisés uniquement dans le cas où les végétations présentent un doute quant à leur rattachement. **Les prospections de terrain ont été menées sur 3.5 jours, les 2, 3 et 9 juin, puis le 5 juillet 2021.**

Une carte figurant les parcours de prospection, ainsi que l'ensemble des relevés réalisés par le CBNSA dans le cadre de cette étude (relevés phytosociologiques, bryologiques et lichenologiques), est consultable en **annexe 1**.

II.2 RESULTATS

II.2.1 Catalogue des végétations

Les végétations ont été classées en 3 grands groupes pour faciliter leur recherche :

- végétations arborescentes ;
- végétations arbustives ;
- végétations herbacées.

Les **parties grisées** du catalogue correspondent à des syntaxons non contactés sur le site mais pouvant s'exprimer à court ou moyen terme.

Les **fiches descriptives des associations**, lorsqu'elles ont été rédigées par le CBNSA dans le cadre d'études antérieures, sont consultables en **annexe 2**. L'existence de la fiche est indiquée au niveau de l'association dans le catalogue ci-dessous.

Les végétations arborescentes

ALNETEA GLUTINOSAE BRAUN-BLANQ. & TÜXEN EX V. WESTH., J. DIJK, PASSCHIER & G. SISSINGH 1946

Aulnaies et bétulaies marécageuses.

Alnetalia glutinosae Tüxen 1937

Aulnaies et bétulaies marécageuses.

Alnion glutinosae Malcuit 1929

Aulnaies et/ou bétulaies marécageuses oligo-mésotrophiles à méso-eutrophiles.

***Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Iris pseudacorus*, *Caltha palustris*, *Carex paniculata*, *Carex elata*, *Thelypteris palustris*, *Osmunda regalis*, *Galium palustre*, *Convolvulus sepium*, *Mentha aquatica*.**

CaHab : NC / EUNIS : G1.4111 / ZH : Oui

● ***Osmunda regalis*-*Alnetum glutinosae*** Vanden Berghen 1971

Forêt à Osmonde royale et Aulne glutineux

Aulnaie marécageuse oligo-mésotrophile, acidiphile, thermo-atlantique.

***Alnus glutinosa*, *Carex elata*, *Osmunda regalis*, *Mentha aquatica*, *Thelypteris palustris*, *Solanum dulcamara*, *Leersia oryzoides*, *Carex pseudocyperus*, *Frangula alnus*, *Salix atrocinerea*, *Viburnum opulus*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*.**

CaHab : NC / EUNIS : G1.4111 / ZH : Oui

⇒ [Fiche descriptive annexe 2](#)

CARPINO BETULI- FAGETEA SYLVATICAE JAKUCS 1967

Forêts planitiaires à montagnardes, acidiphiles à calcicoles, mésotrophiles à eutrophiles

GERANIO ROBERTIANI-FRAXINENEA EXCELSIORIS (H. Passarge & Ger. Hofm. 1968) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre 2019

Populetalia albae Braun-Blanq. ex Tchou 1948

Forêts post-pionnières, des vallées alluviales à sols engorgés, inondables à plus rarement non inondables.

Alno glutinosae-Ulmenalia minoris Rameau ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer et Seytre 2019

Forêts post-pionnières, des vallées alluviales à sols engorgés, inondables à plus rarement non inondables, atlantiques à médio-européennes.

Alnion incanae Pawł. in Pawł., Sokolowski & Wallisch 1928

Forêts post-pionnières riveraines des plaines alluviales.

Alnus glutinosa, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, (*Ulmus laevis*, *Populus nigra*,) *Rubus caesius*, *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Equisetum telmateia*, *Lycopus europaeus*, *Angelica sylvestris*, *Lythrum salicaria*, *Carex remota*, *Phragmites australis*, *Ajuga reptans*, *Carex pendula*, *Rumex sanguineus*, *Calystegia sepium*.

CaHab : 91E0 / EUNIS : G1.21 / ZH : Oui

● **Groupement à *Valeriana dioica* et *Alnus glutinosa*** (F. Blanch., G. Caze & T. Lamothe 2004) P. Lafon 2019

Forêt à Valériane dioïque et Aulne glutineux

Aulnaie-frênaie hygrophile, mésotrophile, acidiphile à acidiphile, sur substrat sableux des moyennes vallées des Landes de Gascogne, thermo-atlantique.

***Fraxinus div. sp.*, *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Salix atrocinerea*, *Valeriana dioica*, *Carex remota*, *Osmunda regalis*, *Athyrium filix-femina*, *Filipendula ulmaria*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Angelica sylvestris*, *Carex elata*, *Ranunculus repens*, *Hedera helix*.**

CaHab : 91E0-8 / EUNIS : G1.21 / ZH : Oui

(=Aulnaie-frênaie mésohygrophile à *Carex remota* et *Valeriana dioica* Blanchard, Caze & Lamothe 2004 nom. inval.)

- Faciès à Aulne glutineux dominant (typique)
- Faciès à frênes dominants

- **Blechno spicantis-Alnetum glutinosae** F. Blanch., Caze et T. Lamothe 2004 nom. inval.

Forêt à Blechne en épis et Aulne glutineux

Aulnaie-frênaie hygrophile à mésohygrophile, mésotrophile, acidiphile, sur substrat sableux des petites vallées et suintements.

***Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Frangula alnus*, *Molinia caerulea*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris dilatata*, *Osmunda regalis*, *Athyrium filix-femina*, *Ilex aquifolium*, *Crataegus monogyna*, *Lysimachia vulgaris*, *Hedera helix*, *Lonicera periclymenum*, *Pteridium aquilinum*.**

CaHab : 91E0 / EUNIS : G1.21 / ZH : Oui

⇒ [Fiche descriptive annexe 2](#)

***Ulmo minoris-Fraxinetalia excelsioris* H. Passarge 1968**

Chênaies-frênaies-charmaies, basophiles à acidiclinal, des sols à hydromorphie importante mais rarement ou jamais inondables.

***Frangulo dodonei-Quercion roboris* Seytre, Renaux, Bardat, Bœuf, Corriol, Gauberville & Royer in Bœuf 2014**

Chênaie-frênaie (-charmaie), mésophiles à mésohygrophiles, acidiclinal, des sols à bonne réserve en eaux. *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Frangula alnus*, *Ilex aquifolium*, *Prunus spinosa*, *Molinia caerulea*, *Ajuga reptans*, *Lysimachia vulgaris*, *Viola riviniana*, *Lonicera periclymenum*, *Pteridium aquilinum*, *Alliaria petiolata*, *Geum urbanum*

CaHab : NC / EUNIS : G1.8 / ZH : Oui

- **Groupe à *Viburnum opulus* et *Quercus robur*** P. Lafon 2019

Forêt à Viorne obier et Chêne pédonculé

Chênaie-frênaie(-charmaie) mésohygrophile, mésotrophile, acidiclinal, sur substrat sableux à limono-sableux à engorgement voire inondation hivernale, des moyennes vallées des Landes de Gascogne.

***Quercus robur*, *Quercus × andegavensis*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Lysimachia vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Molinia caerulea*, *Ruscus aculeatus*, *Ilex aquifolium*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Hedera helix*, *Brachypodium sylvaticum*, *Ajuga reptans*, *Viola riviniana*, *Lonicera periclymenum*, *Pteridium aquilinum*, *Agrostis capillaris*, *Festuca nigrescens*.**

CaHab : NC / EUNIS : G1.8 / ZH : Oui

***QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE* BRAUN-BLANQ. & TÜXEN EX BRAUN-BLANQ., ROUSSINE & NEGRE 1952**

Forêts acidiphiles, planitiaires à collinéennes, mésohygrophiles à xérophiles. Absence ou rareté des taxons neutrophiles et calcicoles.

***Quercetalia roboris* Tüxen in Barner 1931**

Hêtraies-chênaies acidiphiles mésophiles à xérophiles.

***Quercion pyrenaicae* Rivas Goday ex Rivas Mart. 1965**

Chênaies acidiphiles, xérophiles à mésophiles, thermo-atlantiques, sud-atlantiques.

Quercus pyrenaica, *Pinus pinaster*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus domestica*, *Pyrus cordata*, *Erica scoparia*, *Ulex europaeus*, *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*, *Arenaria montana*, *Dioscorea communis*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, *Potentilla montana*, *Carex umbrosa*.

CaHab : 9230-3 (Chêne tauzin dominant) - NC (autres cas) / EUNIS : G1.7B5 (Chêne tauzin dominant) - G1.85 (autres cas) / ZH : Non

***Quercenion robori-pyrenaicae* (Braun-Blanq., P. Silva, Rozeira et Fontes 1956) Rivas Mart. 1975**

- **Pino pinastri-Quercetum roboris** (Timbal 1985) Rameau ex P. Lafon 2019

Chênaie pédonculée à Pin maritime et Chêne tauzin

Chênaie tauzin-pédonculée mésophile à mésoxérophile, thermophile, sur substrat sableux des Landes de Gascogne.

Quercus robur, Quercus pyrenaica, Pinus pinaster, Frangula dodonei, Erica scoparia, Arenaria montana, Pseudarrhenatherum longifolium, Ruscus aculeatus, Ilex aquifolium, Crataegus monogyna, Lonicera periclymenum, Avenella flexuosa, Teucrium scorodonia, Carex pilulifera, Carex arenaria, Hedera helix.

CaHab : 9230-3 (Chêne tauzin dominant) - NC (autres cas) / EUNIS : G1.7B5 / ZH : Non

⇒ [Fiche descriptive annexe 2](#)

Molinio caeruleae-Quercetalia roboris H. Passarge 1968

Chênaies pédonculées-boulaies pubescentes hygrophiles, acidiphiles, des sols sableux à engorgement dès la surface.

Molinio caeruleae-Quercion roboris Scamoni & H. Passarge 1959

Chênaies hygro-acidophiles sur sol engorgés dès la surface.

Quercus robur, Alnus glutinosa, Betula pubescens, Populus tremula, Salix atrocinerea, Frangula dodonei, Agrostis canina, Dryopteris dilatata, Dryopteris carthusiana, Molinia caerulea, Juncus div. sp..

CaHab : 9190-1 / EUNIS : G1.81

- **Molinio caeruleae- Quercetum roboris** (Tüxen 1937) Scamoni & H. Passarge 1959

Chênaie pédonculée à Molinie bleue

Chênaie pédonculée hygrophile, acidiphile, des sols à hydromorphie marquée dès la surface.

Quercus robur, Frangula dodonei, Molinia caerulea subsp. caerulea, Salix atrocinerea, Ilex aquifolium, Osmunda regalis, Blechnum spicant, Hedera helix, Pteridium aquilinum, Lonicera periclymenum, Sphagnum. div. sp., rareté ou absence des taxons plus mésophiles : Quercus pyrenaica, Pinus pinaster, Avenella flexuosa, Rubia peregrina, Pseudarrhenatherum longifolium, Teucrium scorodonia, Agrostis capillaris.

CaHab : 9190-1 / EUNIS : G1.81 / ZH : Oui

Végétations arbustives

CARICI-SALICETEA CINEREA H. PASSARGE ET GER. HOFM. 1968 (= FRANGULETEA ALNI DOING EX V. WESTH. IN V. WESTH. & DEN HELD 1969)

Fourrés marécageux, oligotrophiles à mésotrophiles

Salicetalia auritae Doing ex Krausch 1968

Fourrés hygrophiles oligotrophiles à mésotrophiles.

Osmundo regalis-Myricion gale Julve ex B. Foucault & J.-M. Royer 2015

Fourrés mésotrophiles à oligotrophiles, hygrophiles à tendance plutôt eury-atlantique.

Salix atrocinerea, Myrica gale, Osmunda regalis, Erica tetralix.

CaHab : NC / EUNIS : F9 / ZH : Oui

- **Myrico gale- Salicetum atrocinereae** Vanden Berghen 1969

Fourré à Piment royal et Saule roux

Fourré oligomésotrophile à mésotrophile, hygrophile, acidophile à acidiphile, souvent sur sables humifères à organiques, à fluctuation verticale de la nappe d'eau, thermo- à eu-atlantiques.

Myrica gale, Salix atrocinerea, Osmunda regalis, *Frangula dodonei*, *Alnus glutinosa*, *Phragmites australis*, *Molinia caerulea*, *Lysimachia vulgaris*.

CaHab : NC / EUNIS : F9 / ZH : Oui

⇒ [Fiche descriptive annexe 2](#)

- **Erica scopariae -Myricetum gale** B. Foucault, Géhu & Géhu-Franck in B. Foucault & J.-M. Royer 2015

Fourré à Bruyère à balais et Piment royal

Fourré oligomésotrophile à mésotrophile, hygrophile, acidiphile, des sables humifères à organiques exondés une partie de l'année, thermo-atlantique.

Erica scoparia, Myrica gale, Salix atrocinerea, Frangula dodonei, Molinia caerulea, Lonicera periclymenum.

CaHab : NC / EUNIS : F9 / ZH : Oui

⇒ [Fiche descriptive annexe 2](#)

- **Groupement à Sphagnum palustre et Salix atrocinerea** P. Lafon 2019

Fourré à Sphaigne des marais et Saule roux

Fourré oligotrophile à oligomésotrophile, hygrophile, acidiphile, des sols tourbeux a gley superficiel, thermo-atlantique.

Salix atrocinerea, Sphagnum palustre, S. auriculatum, Carex paniculata, Frangula alnus, Alnus glutinosa, Molinia caerulea, Juncus effusus, Hydrocotyle vulgaris.

CaHab : NC / EUNIS : F9.22 / ZH : Oui

- **Groupement à Iris pseudacorus et Salix atrocinerea** P. Lafon 2019

Fourré à Iris des marais et Saule roux

Fourré mésotrophile, hygrophile, acidiphile à acidiphile, souvent sur sables humifères à organiques, à fluctuation verticale de la nappe d'eau, thermo-atlantique.

Salix atrocinerea Iris pseudacorus, Osmunda regalis, Carex elata, Mentha aquatica

Frangula alnus, Alnus glutinosa, Molinia caerulea, Hydrocotyle vulgaris, Lysimachia vulgaris.

CaHab : NC / EUNIS : F9.22 / ZH : Oui

⇒ [Fiche descriptive annexe 2](#)

CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI Rivas Mart. 1975

Fourrés pionniers, acidophilophiles à acidiphiles, oligo à mésotrophiles, mésothermophiles à thermophiles, d'optimum ouest-méditerranéen.

Ulex europaeus, Rubus ulmifolius, Lonicera periclymenum, Rubia peregrina, Pteridium aquilinum, Erica cinerea

Cytisetalia scopario-striati Rivas Mart. 1975

Frangulo alni – Pyrrion cordatae M. Herrera, Fern. Prieto & Loidi 1991

Fourrés oligo à mésotrophiles thermo-atlantiques.

Frangula dodonei, Salix atrocinerea, Erica scoparia, Molinia caerulea, Erica tetralix

CaHab : NC / EUNIS : F3.132 / ZH : Non

- **Erica scopariae – Franguletum alni** Géhu & Géhu-Franck 1975

Fourré à Bruyère à balais et Bourdaine

Fourré oligotrophile, mésophile, acidiphile sur podzol à hydromorphie plus ou moins profonde, thermo-atlantique.

Frangula alnus, Erica scoparia, Ulex europaeus, Rubus ulmifolius, Lonicera periclymenum.

CaHab : NC / EUNIS : F3.132 / ZH : Non

⇒ [Fiche descriptive annexe 2](#)

Végétations herbacées

NARDETEA STRICTAE Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas Mart. 1963

Pelouses vivaces, mésohygrophiles à mésophiles, acidoclinophiles à acidophiles, oligotrophiles.

Nardetalia strictae Oberd. ex Preising 1950

Pelouses vivaces, mésohygrophiles à mésophiles, acidoclinophiles à acidophiles, oligotrophiles, atlantiques à subatlantiques.

Danthonio decumbentis-Serapiadion linguae B. Foucault 1994

Pelouses vivaces, mésophiles à mésohygrophiles, acidoclines, des sols engorgés une partie de l'année, thermo-atlantiques.

Serapias lingua, *Anacamptis morio*, *Erica scoparia*, *Danthonia decumbens*.

CaHab : 6230-5 / EUNIS : E1.721 / ZH : Non

Danthonio decumbentis- Isoetum histricis Guitton & Thomassin 2017

Pelouse à Danthonie et Isoete épineux

Isoetes histrix, *Danthonia decumbens*.

CaHab : 6230-5 / EUNIS : E1.721 / ZH : Non

Remarque : Cette végétation pourrait avoir une place plus logique dans l'*Ophioglossolusitanici-Isoëtium histricis* (*Isoetetea velatae*) du fait de la rareté voire de l'absence des espèces des *Nardetea strictae*. Si ce choix était retenu, cette végétation serait alors éligible au 3120.

Attention : si l'alliance *Danthonio decumbentis - Serapiadion linguae* est bien présente sur le site, un doute subsiste sur l'identification de l'association *Danthonio decumbentis - Isoetum histricis*, cela notamment car *Isoetes histrix* n'a pas été observée sur le site

PHRAGMITO AUSTRALIS- MAGNOCARICETEA ELATAE KLIKA IN KLIKA & V. NOVÁK 1941

Végétations hygrophiles, mésotrophiles à eutrophiles, des bords d'étangs, lacs, rivières et marais.

Magnocaricetalia Pignatti 1954

Végétations mésotrophes à eutrophes, à inondations de moyenne durée.

Caricion gracilis Neuhäusl 1959

Végétations hygrophiles, des sols argilo-humifères eutrophes à anmoor.

Galium palustre, *Scutellaria galericulata*, *Carex riparia*, *Carex acutiformis*.

CaHab: NC/ EUNIS: D5.21 - D5.3 / ZH : Oui

Lycopodo europaei-Juncetum effusi Julve (1997) 2004 *nom. ined.* (art.1)

Jonchaie à Junc diffus et Lycope d'Europe

Jonchaie pionnière hygrophile, mésotrophile, acidocline, des bordures d'étangs et de mares, sur substrats riches en matière organique.

Juncus effusus, *Lycopus europaeus*, *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Convolvulus sepium*, *Juncus acutiflorus*.

CaHab:NC /EUNIS:D5.3 / ZH:Oui

⇒ [Fiche descriptive annexe 2](#)

II.2.2 Habitats d'intérêt communautaire

Un extrait du catalogue présenté précédemment est proposé ci-dessous, rassemblant uniquement les habitats d'intérêt communautaire (HIC). Des végétations supplémentaires, non observées sur le terrain mais appartenant à la dynamique sériale de certaines forêts présentes sur site, sont susceptibles d'apparaître (cf. partie IV).

Végétations arborées

- ***Alnion incanae* (Aulnaies-frênaies des bords de cours d'eau)**
CaHab : 91E0 / EUNIS : G1.21 / ZH : Oui
 - **Groupement à *Valeriana dioica* et *Alnus glutinosa***
Forêt à Valériane dioïque et Aulne glutineux
Aulnaie-frênaie hygrophile, mésotrophile, acidiphile à acidicline, sur substrat sableux des moyennes vallées des Landes de Gascogne, thermo-atlantique.
CaHab : 91E0-8 / EUNIS : G1.21 / ZH : Oui
 - ***Blechno spicantis* – *Alnetum glutinosae***
Forêt à Blechne en épis et Aulne glutineux
Aulnaie-frênaie mésohygrophile à hygrophile, mésotrophile, acidiphile, sur substrat sableux des petites vallées et suintements
CaHab : 91E0 / EUNIS : G1.21 / ZH : Oui

- ***Pino pinastri-Quercetum roboris***
Chênaie pédonculée à Pin maritime et Chêne tauzin
Chênaie tauzin-pédonculée mésophile à mésoxérophile, à engorgement temporaire, thermophile, sur substrat sableux des Landes de Gascogne.
CaHab : 9230-3 (Chêne tauzin dominant) - NC (autres cas) / EUNIS : G1.7B5 / ZH : Non

- ***Molinio caeruleae-Quercetum roboris***
Chênaie pédonculée à Molinie bleue
Chênaie pédonculée hygrophile, acidiphile, des sols à hydromorphie marquée dès la surface.
CaHab : 9190-1 / EUNIS : G1.81 / ZH : Oui

Végétations herbacées

- ***Danthonio decumbentis- Serapiadion linguae***
Pelouse à Serapias lanque et Danthonie retombante
Pelouses vivaces, mésophiles, acidiclinales, des sols engorgés une partie de l'année, thermo-atlantiques
CaHab : 6230-5 / EUNIS : E1.721 / ZH : Non

III. CARTOGRAPHIE DES VÉGÉTATIONS ET DES HABITATS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

III.1 METHODE

La cartographie a été établie sur la base de la typologie des végétations développée dans la partie précédente. La méthode consiste à détourer des espaces (polygones), à les visiter et à y inscrire la ou les végétations présentes. Ce détournage a en grande partie été réalisé avant le terrain, lors de l'élaboration de la pré-cartographie, il est corrigé si besoin sur le terrain. La totalité des polygones a été visitée, exceptés quelques secteurs inaccessibles qui ont alors dû être renseignés à vue ou par interprétation des photographies aériennes. Toutes les informations sont ensuite intégrées au « kit carto », un module de saisie de la donnée cartographique, conçu et développé pour les cartographies d'habitats des sites Natura 2000, par la DREAL Aquitaine et le CBNSA.

Dans la base de données spatialisées, chaque polygone possède un identifiant unique, une date d'observation, un nom de numérisateur et un ou plusieurs noms d'observateurs. La nature de la donnée est également précisée pour chacun des polygones. Il existe quatre types d'observations :

- observation directe avec un relevé phytosociologique ;
- observation directe sans relevé phytosociologique ;
- observation à distance (végétation observée sur site mais à distance) ;
- photo-interprétation.

L'échelle de restitution étant fixée au 5 000^{ème}, la taille minimale d'un polygone est d'environ 300 m². Ainsi, toutes les végétations occupant moins de 300 m² d'un seul tenant ont été intégrées dans un seul et même polygone (mosaïque de végétations). D'autres végétations occupant une surface supérieure s'avèrent toutefois non individualisables, en raison d'une forte intrication avec une ou plusieurs autres végétations, et ont donc également été intégrées à une mosaïque. Le type de mosaïque est renseigné dans le kit carto. Ils sont de 3 types :

- mosaïque temporelle : végétations en contact, voire intriquées, possédant des liens dynamiques au sein d'un même compartiment écologique où le recouvrement total atteint 100% au maximum (notion de série de végétations) ;
- mosaïque spatiale : végétations en contact, voire intriquées, ne possédant pas de liens dynamiques, mais des liens topographiques induisant des variations édaphiques (notion de géosérie de végétation). Le recouvrement total atteint toujours 100%, excepté pour les mosaïques avec des zones non végétalisées.
- mosaïque mixte : au moins 3 végétations en contact dont deux d'entre elles possèdent un lien dynamique.

Pour chaque végétation est indiquée sa proportion dans le polygone (% de recouvrement dans le cas de mosaïques) et son rattachement aux différentes typologies :

- catalogue des végétations ;
- classification EUNIS ;
- classification Habitats d'intérêt communautaire.

Les données de la base sont ensuite validées, harmonisées et représentées au travers d'une sémiologie inspirée des travaux nationaux (CarHAB) mais adaptée pour un usage à l'échelle des sites d'étude.

Deux cartes ont été produites :

- la carte des associations végétales (figure 4) ;
- la carte des habitats d'intérêt communautaire (figure 5).

La partie suivante expose les choix retenus pour la représentation des végétations et des habitats (sémiologie).

Sémiologie

La sémiologie vise la représentation la plus complète possible des composantes d'un espace, avec une lecture simple et intuitive. Elle se base généralement sur l'attribution d'une couleur voire d'un symbole à chaque élément représenté.

L'attribution des couleurs et symboles à chaque association végétale dominante est régie par trois règles, correspondant aux trois paramètres majeurs de la diversité phytocénotique des végétations étudiées : le pH, l'hygromorphie et la physionomie (cf. figures 2 et 3).

TABLE RVB	Hyperacide	Acidiphile	Acidicline	Neutro-acidicline	Neutrocline	Basicline	Basiphile
Xérophile	236 96 159	242 143 106	249 190 53	255 237 0	246 158 5	236 79 10	227 0 15
Mésoxérophile	189 107 140	201 146 98	212 185 56	224 224 14	220 162 15	216 100 16	211 39 18
Mésoxérophile- Mésophile	142 118 121	159 149 89	176 180 58	193 211 27	194 166 25	195 122 23	195 77 20
Mésophile	94 128 101	117 151 81	140 174 61	162 197 41	168 170 35	174 143 29	180 116 23
Mésophile- Mésohygrophile	47 139 82	75 154 73	103 169 64	132 184 54	142 174 45	153 164 35	164 154 25
Mésohygrophile	0 150 63	34 157 65	67 164 66	101 171 68	117 178 55	132 186 41	148 193 28
Mésohygrophile- Hygrophile	9 127 77	33 137 81	57 147 86	81 158 90	93 167 83	106 177 75	118 186 68
Hygrophile	19 104 90	33 118 98	47 131 105	60 144 113	70 156 111	79 167 109	89 179 108
Hygrophile- Hydrophile	28 82 104	32 98 114	36 114 125	40 131 135	47 145 139	53 158 143	59 172 147
Hydrophile	38 59 117	32 78 131	26 98 144	20 117 158	23 133 167	26 149 177	30 165 187
Amphibie- Aquatique	47 36 131	31 59 147	16 81 164	0 104 180	0 122 196	0 140 211	0 158 227

Figure 3 : Sémiologie utilisée pour les gradients de pH et d'humidité des sols

	Herbiers
	Pelouses
	Prairies
	Cariçaies, roselières
	Landes
	Fourrés
	Forêts caducifoliées
	Forêts mixtes

Figure 2 : Sémiologie utilisée pour la physionomie

Dans le cas de la Forêt du Caille, le pH varie globalement peu et les végétations sont considérées comme acidiphiles à acidiclinales. En revanche, le contraste hydrique est important puisque le caractère mésoxérophile est attribué à certaines végétations (ex : Chênaie pédonculée à Pin maritime et Chêne tauzin) et le caractère hydrophile à d'autres (ex : Forêt à Osmonde royale et Aulne glutineux - aulnaie marécageuse). Le gradient de couleur couvert est indiqué par l'encadré rouge de la figure 2.

La physionomie est le troisième paramètre employé pour la représentation des végétations. Sur le site d'étude, les grands types physionomiques observés sont les suivants : pelouses, cariçaies, fourrés et forêts caducifoliées. Fourrés et forêts occupent plus de 95 % de l'espace.

III.2 RESULTATS

Carte des végétations → Figure 4

Note : Consulter le modèle numérique de terrain en fond cartographique de la carte des prospection terrain (annexe 1). Le niveau topographique est la principale variable définissant les enveloppes de végétations sur la Forêt du Caille.

Sur le site d'étude, un facteur écologique prédomine sur les autres, déterminant la distribution des végétations. Il s'agit de la durée d'inondation (en lien avec le niveau topographique et l'ampleur des crues). Comme dans la plupart des végétations riveraines, les végétations se répartissent de manière parallèle aux rives, chacune étant adaptée à un temps d'exondation dans l'année. Toutefois, les crues, lorsqu'elles sont importantes (ce qui fut le cas en mai 2020) déplacent les alluvions sableuses et viennent modifier la topographie, donc les durées d'inondation. Les végétations diffèrent également suivant la nature des eaux qui les alimentent. La plupart sont alimentées par la nappe alluviale et les crues, riches en matière organique. Certaines, plus marginales, sont alimentées par la nappe du plateau landais, qui contient des eaux plus pauvres et acides que celles de la nappe alluviale.

La gestion est un autre facteur important dans la répartition des végétations et la constitution des paysages. Toutefois, celle-ci reste négligeable sur le site d'étude en comparaison avec l'influence des niveaux d'eau et des modifications liées aux crues.

Dans les niveaux topographiques les plus bas, où l'eau stagne une grande partie de l'année (privant les racines d'oxygène), se développent des fourrés et forêts marécageux. Ces milieux se rencontrent à l'ouest du site, dans des zones éloignées du lit mineur (~200 m), plutôt sur les bords extérieurs de la plaine alluviale et proche des zones de coteaux, en bordure du plateau landais. Au sein de ces zones marécageuses se développent au sud-ouest des fourrés et au nord-ouest des forêts à Osmonde royale et Aulne glutineux. Deux types de fourrés marécageux ont été recensés : des fourrés à Sphaigne des marais et Saule roux et des fourrés à Piment royal et Saule roux. Il est intéressant de noter que le premier fourré se développe au contact de la petite zone de chênaie pédonculée à Molinie bleue observée sur le site (habitat d'intérêt communautaire 9190). Ces deux types de végétations appartiendraient à la même série : un fourré à Sphaigne des marais et Saule roux évoluerait spontanément vers une chênaie pédonculée à Molinie bleue. La particularité de ces milieux humides est d'être alimentés principalement par la nappe du plateau landais, réceptrice des eaux de pluies qui percolent dans un substrat sableux. Le sol est donc acide et très pauvre en éléments nutritifs. Le fourré à Piment royal et Saule roux évolue vers des forêts à Osmonde royale et Aulne glutineux (un type d'aulnaie marécageuse). Ces végétations se développent quant à elles sur des sols alimentés par la nappe alluviale et les eaux de crues. Ils sont donc plus riches en éléments nutritifs (bien que la matière organique s'y décompose mal du fait de la stagnation de l'eau) et le pH est un peu moins acide que sur les milieux dépendant de la nappe du plateau.

La présence sur site de fourrés plutôt que de forêts, pour ces deux séries dynamiques, peut être due soit à une intervention de l'homme par le passé (c'est probablement le cas au sud du site, où les photographies aériennes de 1950 montrent des milieux plus ouverts) soit à un blocage stationnel à l'ouest et au nord où des fourrés semblent déjà présents en 1950). Les fourrés humides pourraient avoir une amplitude écologique plus large que les forêts correspondantes, se maintenant dans des milieux encore plus longuement saturés en eau. Les connaissances sont pour le moment trop lacunaires pour confirmer cette hypothèse.

A l'autre extrémité du gradient hydrique, sur les plus hauts niveaux topographiques qui ne sont pas atteints par les crues, se développe la chênaie pédonculée à Pin maritime et Chêne tauzin. Un îlot au centre de la carte (code FCt) et un au sud-ouest sont dominés par le Chêne tauzin, conférant ainsi le statut d'habitat d'intérêt communautaire (HIC 9230) à ces boisements particuliers (voir la carte des habitats d'intérêt communautaires figure 5). D'autres forêts du même type, dominées par le Pin et le Chêne pédonculé, sont présentes marginalement sur le site d'étude mais ne sont pas d'intérêt communautaire. Lorsque le Chêne tauzin domine le boisement, le milieu est plus sec (mésoxérophile) que lorsqu'il en est absent, sauf si son absence est liée à l'intervention de l'homme.

La forêt à Viorne aubier et Chêne pédonculé occupe le bourrelet alluvial le long du cours d'eau. Etant donné que le débit du lit mineur draine la nappe alluviale sous les berges, ce milieu est moins humide que les aulnaies-frênaies qui se développent en arrière-ligne. Ce type de végétation est dominé, sur site, par le Chêne. Le Charme commun peut également apparaître ponctuellement en strate arborée. Quant au Frêne il est présent mais plus discret que dans les aulnaies-frênaies décrites dans le prochain paragraphe. Les arbustes y sont notamment divers : Bourdaine, Houx, Prunelier, Viorne aubier, Aubépine, Fusain d'Europe, etc.

Entre les zones marécageuses et le bourrelet alluvial longeant le lit mineur, se développe la forêt à Valériane dioïque et Aulne glutineux, faisant partie des aulnaies-frênaies alluviales (habitat d'intérêt communautaire 91E0). Ce type de forêt est majoritaire sur le site mais présente deux variantes : la variante typique, dominée par l'Aulne et dont le Frêne est absent, et la variante à *Fraxinus div. sp.* où le Frêne est présent, voire dominant, et où le Chêne pédonculé peut également présenter de forts recouvrements. Un polygone au cœur du site, de forme relativement circulaire et entouré par des fourrés marécageux, correspond à une aulnaie-frênaie particulièrement oligotrophe (pauvre en nutriments), avec une forte présence de Molinie bleue en strate herbacée et de très vieux Chênes pédonculés en strate arborée. Le reste du cortège rattache bien cette végétation à une forêt à Valériane dioïque et Aulne glutineux mais le faciès est ici particulier. Outre les différents faciès arborés et variantes de l'association végétale, l'ensemble de la zone cartographiée en aulnaie-frênaie présente une hétérogénéité consécutive de la crue exceptionnelle du printemps 2020, ayant remanié le substrat sableux. En effet, certains secteurs parcourus en juin-juillet 2021 (un an après la crue), présentait une strate herbacée plus hydrophile que le cortège classique de ce type de forêt.

Enfin, une deuxième association végétale relevant des aulnaies-frênaies alluviales a été observée ponctuelle sur le site : la forêt à Blechnes en épis et Aulne glutineux. Ce boisement est caractérisé par le Blechnes en épis (*Blechnum spicant*) et d'autres fougères hygrophiles à méso-hygrophiles (*Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*, *Osmunda regalis*) (Blanchard et al. 2004). Il forme sur site un linéaire, longeant probablement une ancienne annexe hydraulique. Le sol est, ou a été, soumis à un lessivage latéral induisant un substrat désaturé et pauvre en élément nutritif. La forêt à Blechnes en épis et Aulne glutineux est par conséquent légèrement plus oligotrophe et acidiphile que la Forêt à Valériane et Aulne, elle est également moins longuement soumise aux inondations.

D'autres végétations, non mentionnées ci-dessus, apparaissent sous forme de mosaïques sur la carte des végétations du site (figure 4). Sont notamment concernés les fourrés à Bruyère à balais et Bourdaine (*Erico scopariae Franguletum alni*), qui évoluent vers les chênaies pédonculées à Pin maritime et Chêne Tauzin, et la pelouse à Danthonie (*Danthonia decumbentis-Serapiadion linguae*), habitat d'intérêt communautaire 6230, dans la série des forêts à Viorne aubier et Chêne pédonculé de bourrelet alluvial.

Carte des habitats d'intérêt communautaire → Figure 5

La carte des habitats d'intérêt communautaire (HIC) présentée à la page suivante met en évidence les aulnaies frênaies alluviales qui couvrent une grande partie du site (91E0). Comme développé en commentaire de la carte précédente, la chênaie pédonculée à Pin maritime et Chêne tauzin est uniquement considérée comme un habitat d'intérêt communautaire lorsque dominée par le Chêne tauzin

(9230). Tous les polygones relevant de cette association végétale ne ressortent donc pas sur la carte des HIC. La chênaie pédonculée à Molinie bleue (9190) apparaît bien au sud-ouest de la carte, ainsi que la pelouse à Danthonie (6230) couvrant environ 50 % d'une mosaïque de végétations au sud-est du site. La pelouse à Danthonie apparaît sur la carte sous le nom de de l'habitat générique 6230 « formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrat siliceux des zones montagnardes », paraissant bien éloigné de végétations présentes sur le site d'étude. Toutefois, la déclinaison 6230-5 de cet habitat correspond à des pelouses acidiphiles thermo-atlantiques, dont la description est plus en adéquation avec l'écologie locale.

Cartographie des végétations de la forêt du Caille

échelle : 1/5000 ème

Légende structurée suivant un gradient d'humidité du sol

carto_caille_croisement

-  FCt - Chênaie pédonculée à Pin maritime et Chêne Tauzin (*Pino pinastri-Quercetum roboris*) - [9230]
-  PD - Pelouse à Danthonie et Isoète épineux¹ (*Danthonia decumbentis-Isoetum histricis*) - 6230
-  FVa - Forêt à Viorne aubier et Chêne pédonculé (Groupement à *Viburnum opulus* et *Quercus robur*) - NC
-  FBs - Forêt à Blechnes en épis et Aulne glutineux (*Blechno spicant-Alnetum glutinosae*) - 91E0
-  CLe - Cariçaie à Lycopode d'Europe et Jonc diffus (*Lycopodo europaei-Juncetum effusi*) - NC
-  FMb - Chênaie pédonculée à Molinie bleue (*Molinio caeruleae-Quercetum roboris*) - 9190
-  FVd_t - Forêt à Valériane dioïque et Aulne glutineux (Groupement à *Valeriana dioica* et *Alnus glutinosa*) variante typique - 91E0
-  FVd_f - Forêt à Valériane dioïque et Aulne glutineux (Groupement à *Valeriana dioica* et *Alnus glutinosa*) variante à *Fraxinus div. sp.* - 91E0
-  fPm - Fourré à Piment royal et Saule roux (*Myrica gale-Salicetum atrocinereae*) - NC
-  FOr - Forêt à Osmonde royale et Aulne glutineux (*Osmundo regalis-Alnetum glutinosae salicetosum atrocinereae*) - NC
-  fSm - Fourré à Sphaigne des marais et Saule roux (Groupement à *Sphagnum palustre* et *Salix atrocinerea*) - NC
-  Nappe circulante
-  Tronçons hydrographiques

¹ Alliance du *Danthonia decumbentis-Serapiadion linguae*, réserve à garder sur l'identification de l'association (ne conditionnant pas le statut d'HIC).

Conception : Anna Hover, Anthony Le Fouler
 Réalisation : Aurélien Belaud 24/10/2022)
 Echelle : 1/5000ème
 Sources : CBNSA - IGN - PNRLG
 Projection : Lambert 93 (EPSG:2154)

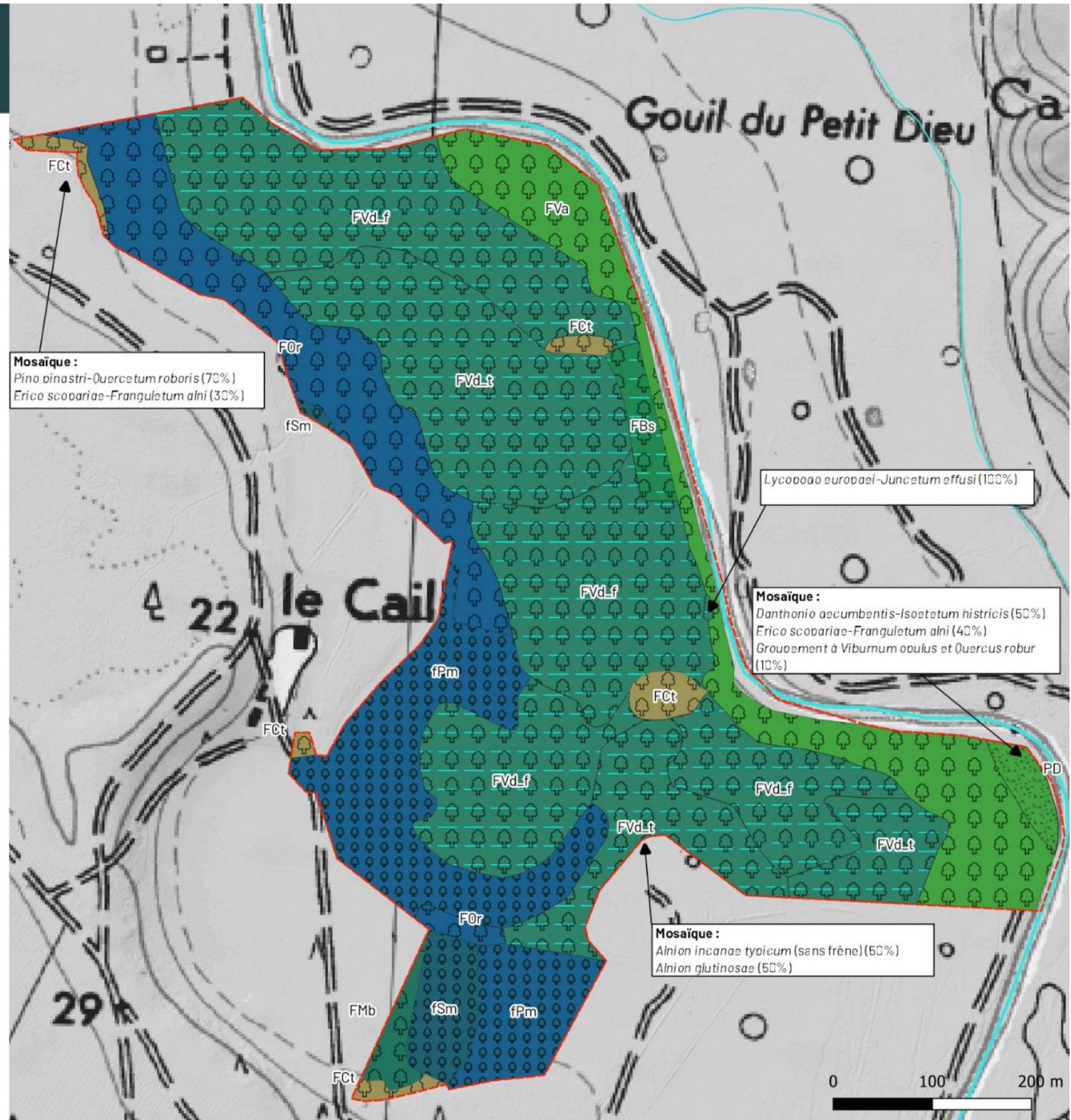


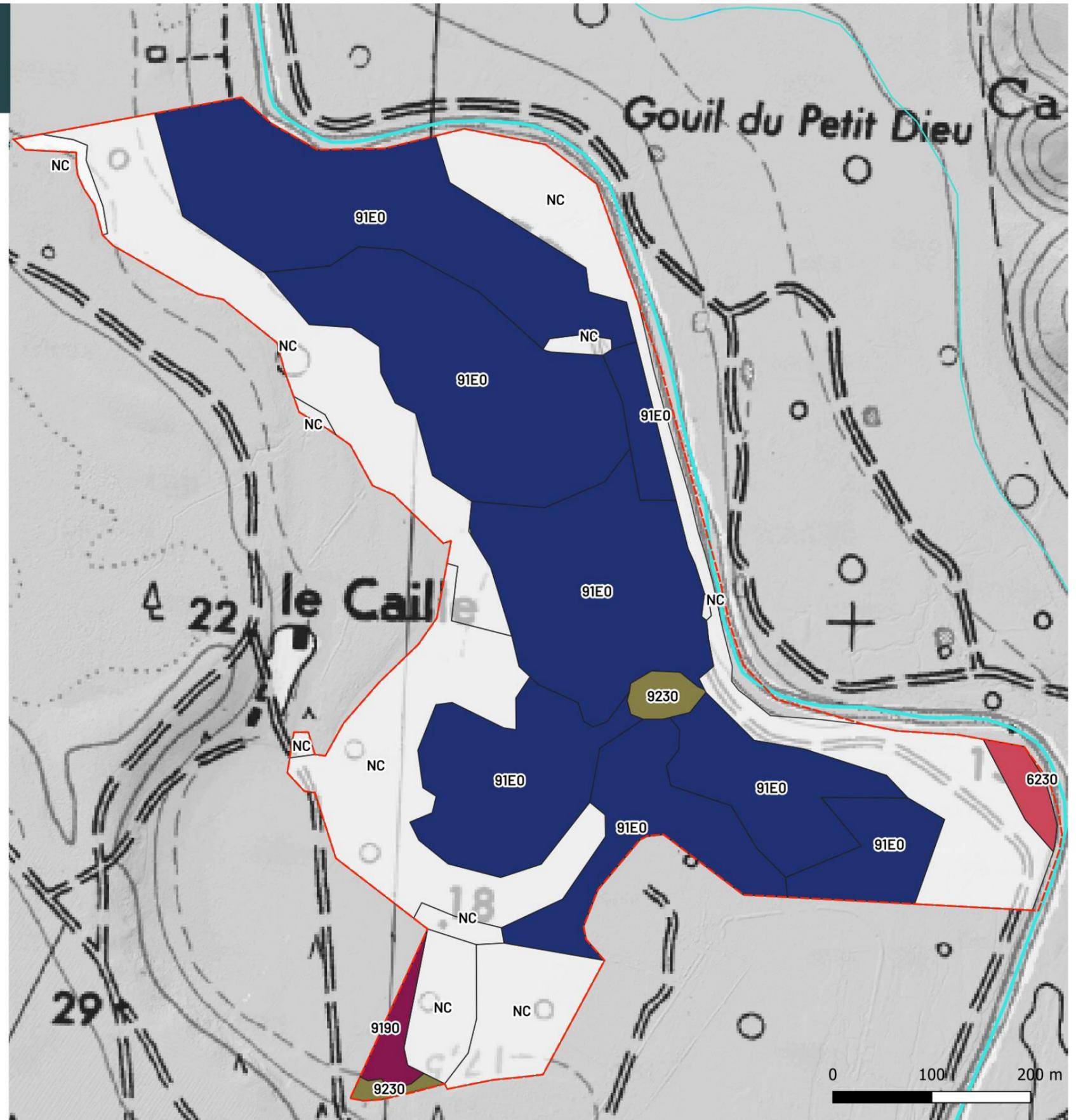
Figure 4 : Carte des groupements et associations végétales de la forêt du Caille

Cartographie des Habitats d'Intérêt Communautaire de la forêt du Caille

échelle : 1/5000 ème

Habitat d'intérêt communautaire dominant

- 6230 - Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)
- 9190 - Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à *Quercus robur*
- 91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*
- 9230 - Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Quercus pyrenaica* (dominées par *Quercus pyrenaica*)
- NC - Habitat non communautaire



Conception : Anna Hover, Anthony Le Fouler
Réalisation : Aurélien Belaud 24/10/2022)
Echelle : 1/5000ème
Sources : CBNSA - IGN
Projection : Lambert 93 (EPSG:2154)



Figure 5 : Carte des habitats d'intérêt communautaire de la forêt du Caille

IV. SERIES DE VEGETATIONS

IV.1 METHODE

La description des séries de végétations met en évidence les liens existants entre les différentes végétations d'un site et aide ainsi le gestionnaire dans ses choix.

Lorsque des végétations sont liées sur le plan dynamique, l'une d'elles peut succéder à l'autre en fonction de plusieurs paramètres naturels ou anthropiques. D'une manière théorique, dans la succession végétale, une végétation pionnière composée de thérophytes (plantes annuelles) évolue vers une végétation herbacée vivace puis un fourré, jusqu'à atteindre un stade ultime appelé climax. Ce dernier stade est souvent représenté par un boisement mais ce cas de figure ne s'observe pas dans les milieux fortement contraints écologiquement (hyperxérophilie, lame d'eau constante, perturbation continue, etc.). Cette évolution peut être progressive (vers le climax) ou régressive (vers le stade pionnier). Toutes les végétations qui sont liées dynamiquement appartiennent à une même série de végétation (tessela). Elles se développent dans un compartiment écologique homogène. Elles peuvent aussi être en contact l'une de l'autre si la gestion diffère entre deux parcelles.

Pour proposer des séries de végétations sur la Forêt du Caille, deux méthodes complémentaires ont été utilisées : l'analyse de la cartographie des végétations (végétation en contact spatial) et l'analyse des groupes systémiques (groupes d'espèces en commun entre deux végétations). Le résultat est illustré par le tableau de la figure 6.

Ce tableau reste théorique. Il révèle des trajectoires qui, même si elles seraient logiques d'un point de vue écologique et floristique, ne se produisent pas systématiquement. **Certaines de ces relations resteraient également à confirmer, notamment par la mise en place de suivis de végétations.** Quoiqu'il en soit, l'étude des séries de végétation est un outil essentiel dans la définition de la stratégie de restauration et de gestion du gestionnaire.

IV.2 RESULTATS

Le site de la Forêt du Caille est, comme son nom l'indique, en grande partie couverte par de la forêt : des végétations dites climaciques ou « têtes » de séries. Les végétations pionnières et vivaces sont rares, celles de fourrés le sont moins mais restreintes essentiellement au compartiment hydrophile. Par conséquent, le tableau de la figure 6 contient de nombreuses végétations qui n'ont pas été observées sur sites mais qui pourraient être théoriquement présentes, étant donné qu'elles appartiennent à des séries dynamiques dont une des physionomies a été cartographiée.

Ces végétations potentielles, non observées sur site, pourraient se manifester par ouverture naturelle ou anthropique du milieu. Nombre d'entre elles sont des habitats d'intérêt communautaire (HIC). Toutefois, la suppression d'un boisement ou d'un fourré peut engendrer une dynamique secondaire et pas nécessairement un retour aux végétations théoriques de la dynamique primaire. Cela vaut pour des perturbations biotiques (maladies sur certaines essences, ouverture par l'homme) et abiotiques (crues, abaissements de nappes, tempêtes, incendies). Par ailleurs, l'objectif premier du site d'étude est de laisser les milieux en libre évolution, donc d'augmenter la couverture forestière et d'augmenter la naturalité des boisements. Il n'est donc pas question de venir supprimer des boisements pour augmenter la surface d'HIC. Dans une dynamique entièrement spontanée, les milieux ouverts réapparaîtront au rythme des perturbations naturelles.

Le tableau de la figure 6 **présente une lecture possible des six séries dynamiques des végétations de la Forêt du Caille, suivant un gradient d'acidité, d'hygrométrie et le caractère stagnant ou circulant de la**

nappe. Un descriptif écologique et une localisation sur le site sont proposés, afin d'expliquer l'organisation spatiale et temporelle des végétations. Les végétations observées sur site sont en noir, les potentielles sont grisées. Les codes des habitats d'intérêt communautaires sont affichés en rouge.

A noter que plusieurs végétations herbacées de physionomies différentes sont possibles pour une même série : pelouses, prairies, jonchaies, cariçaies, cladiaies, bas-marais, mégaphorbaies, ourlets (héliophiles, hémisciaphiles, sciaphiles). Toutes ne sont pas citées.

Pour rappel, les connaissances sur le sujet étant encore lacunaires ce travail reste pour partie théorique. Les positionnements les plus hypothétiques sont indiqués par des « ? ». L'étude des liens dynamiques entre végétations constitue néanmoins un outil précieux pour comprendre la fonctionnalité des milieux et la suivre dans le temps.

Gradient d'humidité et d'acidité du sol	Série	Ecologie	Localisation paysagère sur la Leyre	Végétation(s) herbacée(s)	Végétation arbustive basse	Végétation arbustive haute	Végétation arborée
Acidiphile Mésophile à mésoxérophile	Série de la chênaie pédonculée planitiaire thermo-atlantique mésophile acidiphile	Série climatophile de l'étage planitiaire, thermo-atlantique, d'ombroclimat subhumide à humide, sur sols sableux, mésophile, acidiphile, oligo à oligo-mésotrophe	Plateau, haut et milieu de versant des coteaux.	Pelouse à Siméthis de Mattiazzi et Avoine de Thore (<i>Simethido planifoliae-Pseudarrhenatheretum longifolii</i>) HIC 6230-5 Ourlet à Sabline des montagnes et Avoine de Thore (<i>Arenario montanae-Pseudarrhenatheretum longifolii</i>)	Lande à Potentille des montagnes et Bruyère cendrée (<i>Potentillo montanae-Ericetum cinerea</i>) HIC 4030	Fourré à Bruyère à balais et Bourdaine (<i>Erico scopariae-Franguletum alni</i>)	Chênaie pédonculée à Pin maritime et Chêne Tauzin (<i>Pino pinastri-Quercetum roboris</i>) HIC 9230-3 si dominance du Chêne Tauzin
Acidicline Mésohygrophile	Série de la chênaie pédonculée planitiaire thermo-atlantique mésohygrophile acidicline	Série tempohygrophile de l'étage planitiaire, thermo-atlantique, d'ombroclimat humide, sur sols sableux, exceptionnellement soumis à des inondations, mésohygrophile, acidicline, mésotrophe	Bourlet alluvial bordant le lit mineur (zone de dépôts d'alluvions).	Pelouses vivaces mésohygrophiles (<i>Danthonio decumbentis-Serapiadion linguae</i>) HIC 6230-5 Ourlets vivaces mésohygrophile, acidiphiles à acidiphiles (<i>Potentillo erectae-Holcion mollis</i>)	-	Fourrés à tendance hygrophile, mésotrophiles à eutrophiles (<i>Dioscoreo communis-Salicion atrocinerea</i>) ? Fourrés mésophiles à mésoxérophiles, mésotrophiles (<i>Lonicerion periclymeni</i>) ?	Forêt à Viorne Aubier et Chêne pédonculé (Groupement à <i>Viburnum opulus</i> et <i>Quercus robur</i>)
Acidiphile Hygrophile Stagnophile	Série de la chênaie pédonculée planitiaire à collinéenne hygrophile acidiphile	Série édaphohygrophile de l'étage planitiaire, d'ombroclimat humide, sur sol sableux engorgé dès la surface, à nappe stagnante, hygrophile, acidophile, oligotrophe	Bas de versant des coteaux de la Leyre, alimenté par les résurgences de la nappe plio-quadernaire et déconnecté sur système alluvial.	Prairie à Carum verticillé et Jonc à tépales aigus (<i>Caro verticillati-Juncetum acutiflori</i>) ? HIC 6410 Ourlet vivaces mésohygrophile, acidiphiles à acidiphiles (<i>Potentillo erectae-Holcion mollis</i>) ? Mégaphorbiaies acidiphiles à acidiphiles, mésotrophiles à méso-eutrophiles (<i>Achilleo ptarmicae-Cirsion palustris</i>) ? HIC 6430	Lande à Bruyère à balais et Bruyère à quatre angles (<i>Ericetum scopario-tetralicis</i>) HIC 4020	Fourré à Sphaigne des marais et Saule roux (Groupement à <i>Sphagnum palustre</i> et <i>Salix atrocinerea</i>)	Chênaie pédonculée à Molinie bleue (<i>Molinio caeruleae-Quercetum roboris</i>) HIC 9190-1
Acidiphile Hygrophile Rhéophile	Série de l'aulnaie riveraine planitiaire hygrophile acidiphile	Série édaphohygrophile de l'étage planitiaire, d'ombroclimat humide, soumis à des inondations périodiques, à nappe d'eau circulante, sur substrat sableux, hygrophile, acidiphile, oligo-mésotrophe	Zones d'extension des crues des moyennes et petites vallées, à ressuyage relativement rapide, entre le bourlet alluvial et les zones dépressionnaires annexes ou en bord de talweg.	Prairie hygrophile acidiphile (<i>Juncion actiflori</i>) ? HIC 6410 Mégaphorbiaies acidiphiles à acidiphiles, mésotrophiles à méso-eutrophiles (<i>Achilleo ptarmicae-Cirsion palustris</i>) HIC 6430	Lande à Bruyère à balais et Bruyère à quatre angles (<i>Ericetum scopario-tetralicis</i>) HIC 4020	Fourrés à tendance hygrophile, mésotrophiles à eutrophiles (<i>Dioscoreo communis-Salicion atrocinerea</i>) ?	Forêt à Blechnes en épis et Aulne glutineux (<i>Blechno spicant-Alnetum glutinosae</i>) HIC 91E0
Acidicline Hygrophile Rhéophile	Série de l'aulnaie riveraine planitiaire hygrophile acidicline	Série édaphohygrophile de l'étage planitiaire, d'ombroclimat humide, soumis à des inondations périodiques, à nappe d'eau circulante, sur substrat sableux, hygrophile, acidicline, mésotrophe	Zones d'extension des crues des moyennes vallées, à ressuyage relativement lent, entre le bourlet alluvial et les zones dépressionnaires.	Prairie hygrophile acidicline (<i>Ranunculo repentis-Cynosurion cristati</i>) ? Ourlet à Lycopode d'Europe et Jonc diffus (<i>Lycopodo europaei-Juncetum effusi</i>) Mégaphorbiaies acidiphiles à acidiphiles, mésotrophiles à méso-eutrophiles (<i>Achilleo ptarmicae-Cirsion palustris</i>) HIC 6430	-	Fourrés à tendance hygrophile, mésotrophiles à eutrophiles (<i>Dioscoreo communis-Salicion atrocinerea</i>) ?	Forêt à Valériane dioïque et Aulne glutineux (Groupement à <i>Valeriana dioica</i> et <i>Alnus glutinosa</i>) HIC 91E0-8
Acidicline Hydrophile Stagnophile	Série de l'aulnaie marécageuse planitiaire hydrophile acidicline	Série édaphohydrophile de l'étage planitiaire, d'ombroclimat humide, longuement inondables, à nappe d'eau stagnante, sur substrat tourbeux, hydrophile, acidicline, oligo-mésotrophe	Zones dépressionnaires du lit majeur.	Gazons amphibies, acidiphiles, oligotrophiles à mésotrophiles (<i>Elodo palustris-Sparganion</i>) HIC 3110 Divers groupements de cariçaies et cladiaies (<i>Magnocaricion elatae</i>) HIC 7210	-	Fourré à Piment royal et Saule roux (<i>Myrico gale-Salicetum atrocinerea</i>) et autres associations de l' <i>Osmundo regalis</i> – <i>Myricion gale</i>	Forêt à Osmonde royale et Aulne glutineux (<i>Osmundo regalis-Alnetum glutinosae</i>)

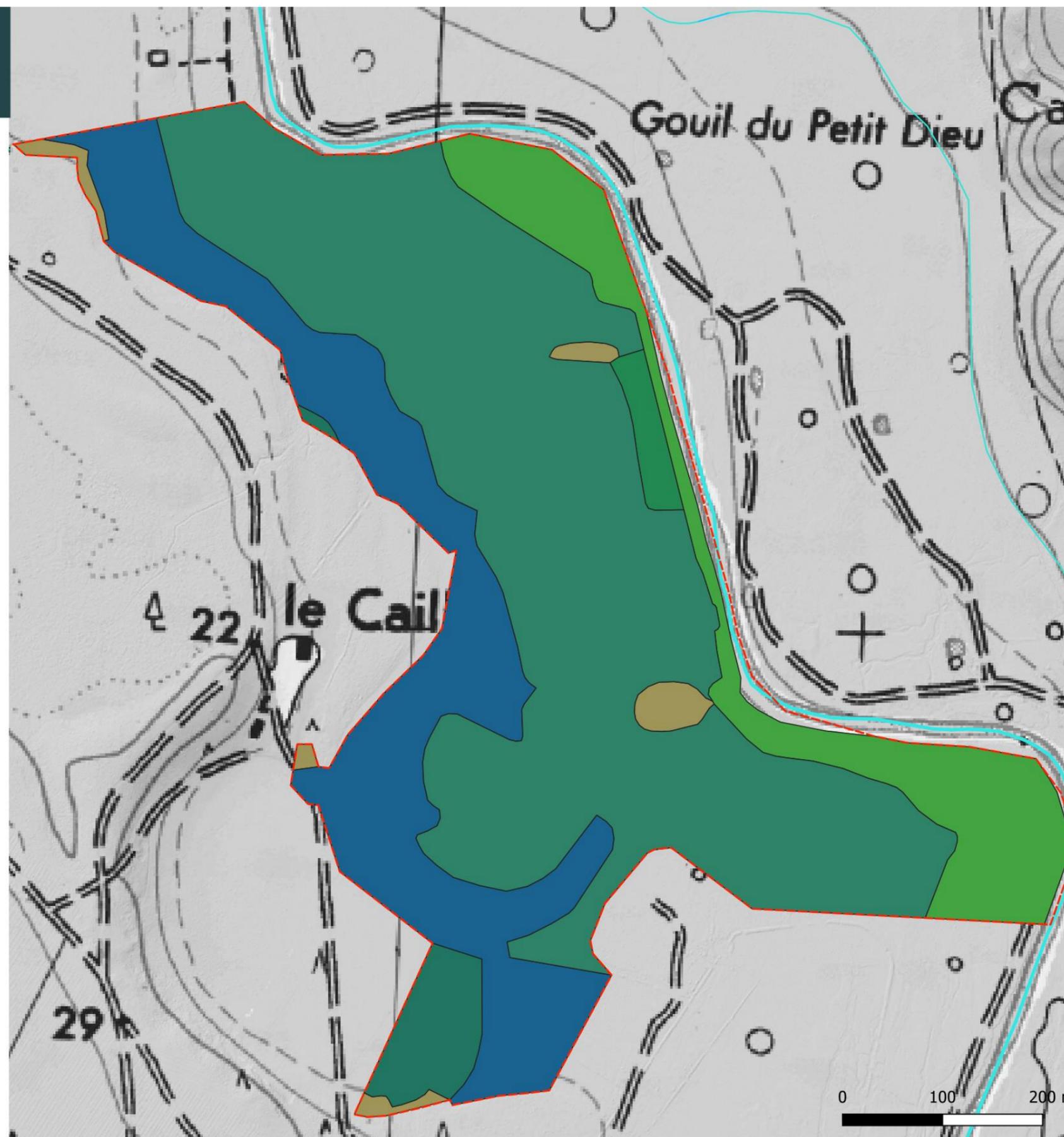
Figure 6 : Tableau des séries dynamiques de végétations sur la Forêt du Caille

Cartographie des séries de végétations de la forêt du Caille

échelle : 1/5000 ème

Séries de végétations

-  Série de la Chênaie pédonculée à Pin maritime et Chêne Tauzin
-  Série de la Forêt à Viorne aubier et Chêne pédonculé
-  Série de la Forêt à Valeriane dioïque et Aulne glutineux
-  Série de la Chênaie pédonculée à Molinie bleue
-  Série de la Forêt à Blechne en épis et Aulne glutineux
-  Série de la Forêt à Osmonde royale et Aulne glutineux



Conception : Anna Hover, Anthony Le Fouler
Réalisation : Aurélien Belaud 24/10/2022)
Echelle : 1/5000ème
Sources : CBNSA - IGN
Projection : Lambert 93 (EPSG:2154)



cbn
CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
SUD-ATLANTIQUE

Figure 7 : Carte des séries de végétations de la Forêt du Caille

V. INVENTAIRE DE LA FLORE VASCULAIRE

V.1 PREPARATION DU TERRAIN : BILAN DES CONNAISSANCES ET STRATEGIE DE PROSPECTION

Bilan des connaissances

Une requête sur les données floristiques a été réalisée le 26 novembre 2020 sur l'Observatoire de la Biodiversité Végétale de Nouvelle-Aquitaine (OBV-NA). 12 observations ont été réalisées sur le site, toutes datant de 2004 et faites par Grégory Caze, dans le cadre de l'étude des boisements de la Leyre (Blanchard et al., 2004). 42 plantes vasculaires sont alors recensées. La carte de la figure 8 ci-contre localise ces observations et le tableau de la figure 9 liste les espèces recensées.

Le niveau de connaissance antérieur à cette étude est faible. A noter la mention d'une espèce patrimoniale : *Hottonia palustris* (Protection régionale Aquitaine, Quasi-menacée sur liste rouge Aquitaine, déterminante ZNIEFF).

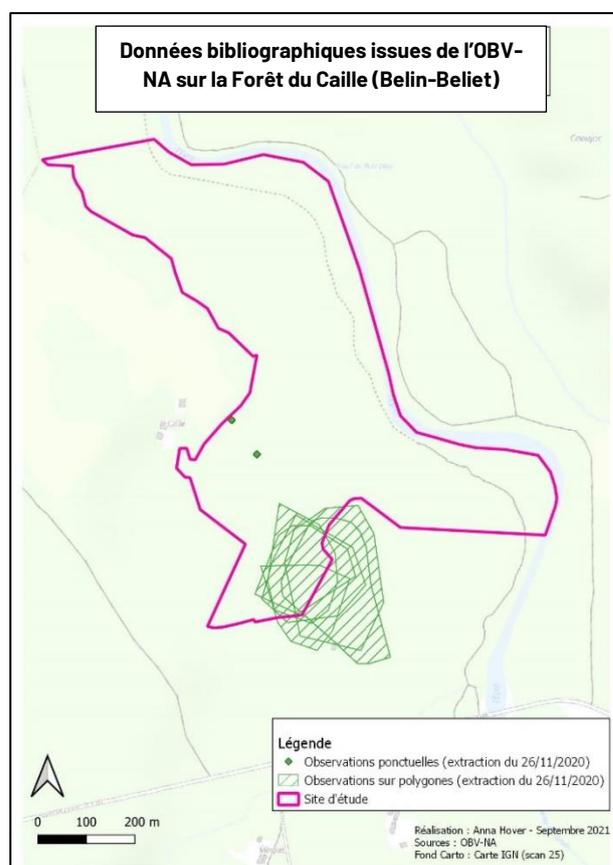


Figure 8 : Carte des données historiques de flore vasculaire sur la forêt du Caille (extraction sur l'OBV-NA du 26/11/2020)

<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott, 1817
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej., 1811
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753
<i>Caltha palustris</i> L., 1753	<i>Lysimachia vulgaris</i> L., 1753
<i>Carex elata</i> All., 1785	<i>Mentha aquatica</i> L., 1753
<i>Carex pseudocyperus</i> L., 1753	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794
<i>Carex remota</i> L., 1755	<i>Osmunda regalis</i> L., 1753
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	<i>Pyrus cordata</i> Desv., 1818
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	<i>Quercus robur</i> L., 1753
<i>Equisetum fluviatile</i> L., 1753	<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753
<i>Frangula alnus</i> Mill., 1768	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753
<i>Fraxinus</i> L., 1753	<i>Rubus</i> L., 1753
<i>Galium palustre</i> L., 1753	<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804
<i>Hedera helix</i> L., 1753	<i>Scirpus sylvaticus</i> L., 1753
<i>Hottonia palustris</i> L., 1753	<i>Scutellaria galericulata</i> L., 1753
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L., 1753	<i>Stachys palustris</i> L., 1753
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	<i>Thelypteris palustris</i> Schott, 1834
<i>Isolepis fluitans</i> (L.) R.Br., 1810	<i>Ulex europaeus</i> L., 1753
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	<i>Valeriana dioica</i> L., 1753
<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw., 1788	<i>Viburnum opulus</i> L., 1753
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	<i>Viola riviniana</i> Rchb., 1823

Figure 9 : Liste des espèces de la flore vasculaires dans les données historiques de la forêt du Caille (extraction sur l'OBV-NA du 26 novembre 2020)

Stratégie de prospection

Compte-tenu du dimensionnement et des objectifs de cette étude, aucune campagne d'inventaire spécifique à la flore vasculaire n'a été menée. Les observations ont été faites dans le cadre de l'inventaire et de la cartographie des végétations (2, 3 et 9 juin, 5 juillet, 2021). L'inventaire de la flore vasculaire ne doit donc pas être considéré comme exhaustif.

V.2 RESULTATS

Liste des espèces contactées et statut(s)

117 plantes vasculaires ont été contactées sur le site, incluant les données historiques. L'Hottonie des marais n'a pas été recontactée et aucune nouvelle espèce patrimoniale n'a été observée. L'ensemble du cortège est toutefois intéressant à échelle nationale, étant donné qu'il relève de milieux humides sur substrat sableux ou tourbeux, acides et pauvre en nutriments.

Le tableau ci-dessous liste la flore vasculaire recensée sur la Forêt du Caille. Les données de 2004 sont indiquées en bleu lorsque les espèces n'ont pas été recontactées en 2021. Le statut de patrimonialité et de Plante Exotique Envahissante est précisé pour les espèces concernées. La nomenclature taxonomique utilisée pour les noms des taxons floristiques est la version 14 de TAXREF (Gargominy et al., 2020).

Légende	
PN	Espèces protégées à l'échelle nationale
PR_AQ	Espèces protégées en Aquitaine
PD_33	Espèces protégées en Gironde
LR	Espèces menacées : inscrites sur liste rouge de la flore vasculaire menacée d'Aquitaine (2018) soit un statut "quasi menacée", "vulnérable", "en danger" ou "en danger critique"
Det. ZNIEFF	Espèces déterminantes ZNIEFF en Gironde ou sur toute l'Aquitaine
PEE	Plante exotique envahissante en Aquitaine

Flore vasculaire recensée (en bleu : espèces de la bibliographie non observées en 2021)	PN	PR_AQ	PD_33	LR	Det. ZNIEFF	DHFF	PEE
<i>Acer negundo</i> L., 1753							X
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753							
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753							
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753							
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790							
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753							
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753							
<i>Arenaria montana</i> L., 1755							
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth, 1799							
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer, 1838							
<i>Betula pubescens</i> Ehrh., 1791					X		
<i>Bidens frondosa</i> L., 1753							X
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth, 1794							
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult., 1817							
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812							
<i>Caltha palustris</i> L., 1753							
<i>Cardamine flexuosa</i> With., 1796							
<i>Carex arenaria</i> L., 1753							
<i>Carex binervis</i> Sm., 1800					X		
<i>Carex cf. viridula</i> Michx., 1803					X		
<i>Carex echinata</i> Murray, 1770					X		
<i>Carex elata</i> All., 1785							
<i>Carex leporina</i> L., 1753							

Flore vasculaire recensée (en bleu : espèces de la bibliographie non observées en 2021)	PN	PR_A0	PD_33	LR	Det. ZNIEFF	DHFF	PEE
<i>Carex paniculata</i> L., 1755							
<i>Carex pilulifera</i> L., 1753							
<i>Carex pseudocyperus</i> L., 1753							
<i>Carex punctata</i> Gaudin, 1811					X		
<i>Carex remota</i> L., 1755							
<i>Carex trinervis</i> Degl. ex Loisel., 1807					X		
<i>Carex vesicaria</i> L., 1753					X		
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753							
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753							
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753							
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775							
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam., 1791							X
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC., 1805							
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs, 1959							
<i>Equisetum fluviatile</i> L., 1753							
<i>Erica scoparia</i> L., 1753							
<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753							
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753							
<i>Festuca cf. rubra</i> subsp. <i>rubra</i> L., 1753							
<i>Festuca cf. trichophylla</i> subsp. <i>trichophylla</i> (Ducros ex Gaudin) K.Richt., 1890							
<i>Frangula alnus</i> Mill., 1768							
<i>Fraxinus cf. angustifolia</i> × <i>excelsior</i>							
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753							
<i>Galium aparine</i> L., 1753							
<i>Galium mollugo</i> [groupe]							
<i>Galium palustre</i> L., 1753							
<i>Galium verum</i> L., 1753							
<i>Hedera helix</i> L., 1753							
<i>Helosciadium nodiflorum</i> (L.) W.D.J.Koch, 1824							
<i>Hotttonia palustris</i> L., 1753		X		X	X		
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L., 1753							
<i>Hylotelephium telephium</i> (L.) H.Ohba, 1977							
<i>Hypericum pulchrum</i> L., 1753							
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753							
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753							
<i>Isolepis fluitans</i> (L.) R.Br., 1810					X		
<i>Jacobaea erratica</i> (Bertol.) Fourr., 1868			X		X		
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791							
<i>Juncus articulatus</i> L., 1753							
<i>Juncus bufonius</i> L., 1753							
<i>Juncus bulbosus</i> L., 1753							
<i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753							
<i>Juncus effusus</i> L., 1753							
<i>Juncus tenuis</i> Willd., 1799							X
<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw., 1788							
<i>Linaria repens</i> (L.) Mill., 1768							
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753							
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793							
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott, 1817					X		
<i>Luzula cf. congesta</i> (Thuill.) Lej., 1811							
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i> (Ehrh.) Lej., 1811							
<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753							
<i>Lysimachia vulgaris</i> L., 1753							
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753							
<i>Mentha aquatica</i> L., 1753							
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794							
<i>Myosotis nemorosa</i> Besser, 1821							
<i>Myrica gale</i> L., 1753					X		
<i>Osmunda regalis</i> L., 1753							
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach, 1841							

Flore vasculaire recensée (en bleu : espèces de la bibliographie non observées en 2021)	PN	PR_A0	PD_33	LR	Det. ZNIEFF	DHFF	PEE
<i>Phalaris arundinacea</i> L., 1753							
<i>Phytolacca americana</i> L., 1753							X
<i>Poa trivialis</i> L., 1753							
<i>Populus tremula</i> L., 1753							
<i>Potentilla montana</i> Brot., 1804							
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753							
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753							
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879							
<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh., 1780							
<i>Pyrus</i> cf. <i>cordata</i> Desv., 1818					X	II, IV	
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd., 1805							
<i>Quercus robur</i> L., 1753							
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753							
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753							
<i>Ranunculus serpens</i> Schrank, 1789							
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753							X
<i>Rubus</i> L., 1753							
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804							
<i>Scirpus sylvaticus</i> L., 1753		X			X		
<i>Scrophularia nodosa</i> L., 1753							
<i>Scutellaria galericulata</i> L., 1753							
<i>Scutellaria minor</i> Huds., 1762					X		
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke, 1869							
<i>Stellaria alsine</i> Grimm, 1767							
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789							
<i>Succisa pratensis</i> Moench, 1794							
<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753							
<i>Thelypteris palustris</i> Schott, 1834					X		
<i>Ulex europaeus</i> L., 1753							
<i>Valeriana dioica</i> L., 1753					X		
<i>Veronica montana</i> L., 1755							
<i>Viburnum opulus</i> L., 1753							
<i>Viola riviniana</i> Rchb., 1823							

Figure 10 : Flore vasculaire recensée sur la Forêt du Caille (données 2004 et 2021, TAXREF version 14)

Cas des plantes exotiques envahissantes

Cinq espèces exotiques envahissantes ont été observées sur le site d'étude. Une première évaluation simple du niveau d'occupation par les plantes exotiques envahissantes (PEE) est proposée dans cette partie. Trois niveaux sont décrits :

- **Faible** : quelques individus épars et à faible recouvrement ;
- **Moyen** : individus régulièrement présents sur site ou individus localisés mais à fort recouvrement ;
- **Fort** : grande quantité d'individus sur le site et recouvrement important.

Le tableau figure 11 place chaque PEE contactée dans une catégorie et indique son niveau d'impact (Caillon et al., 2022) :

PEE	Catégories de la liste hiérarchisée des PEE de Nouvelle-Aquitaine	Faible	Moyen	Fort
<i>Acer negundo</i> L., 1753	PEE à impact majeur		X	
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam., 1791	PEE à impact majeur	X		
<i>Juncus tenuis</i> Willd., 1799	PEE à impact modéré		X	
<i>Phytolacca americana</i> L., 1753	PEE à impact majeur	X		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	PEE à impact majeur	X		

Figure 11 : Plantes exotiques envahissantes contactées sur la Forêt du Caille et degré d'occupation

Le degré d'occupation des plantes exotiques envahissantes sur la Forêt du Caille traduit un impact encore négligeable sur la fonctionnalité des milieux. Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont *Acer negundo* et *Juncus tenuis*. Des deux espèces, ***Acer negundo* (individus observés en fruits, sous forme d'arbustes d'environ 5 m de haut) est celle la plus susceptible d'avoir un fort impact sur les milieux si elle se propage** : fermeture des milieux, appauvrissement de la biodiversité par la formation de taillis dominants voire monospécifiques, mutation dans le fonctionnement, la structure et le fonctionnement des écosystèmes colonisés. Par ailleurs, son enracinement superficiel n'assure pas le maintien des berges, augmentant les risques d'érosion. Concernant *Juncus tenuis*, cette plante rudérale est communément rencontrée sur les pistes forestières (ornières, pelouses humides écorchées, friches hygrophiles, etc.) ainsi que ponctuellement sur les berges exondées de plans d'eau. C'est une espèce largement répandue en Nouvelle-Aquitaine et implantée de longue date. Les populations sont rarement dominantes mais les milieux qu'elle colonise peuvent présenter des enjeux (communautés à *Lythrum hyssopifolia*, *Lysimachia minima*, etc.). Ce n'est toutefois pas le cas dans la Forêt du Caille.

Des inventaires ciblés seraient nécessaires pour évaluer rigoureusement l'impact potentiel de ces cinq espèces sur les milieux et compléter la liste de plantes exotiques envahissantes (PEE) présentes sur site. Une liste non exhaustive de PEE à impact majeur (Caillon et al., 2022) non contactées pendant les inventaires mais susceptibles de se développer sur le site, est préposée ci-dessous. Ces espèces pourraient faire l'objet d'une veille.

- *Ailanthus altissima*
- *Ambrosia artemissifolia*
- *Bambusoideae*
- *Buddleja davidii*
- *Catalpa bignonioides*
- *Impatiens glandulifera* (moins probable)
- *Lagarosiphon major*
- *Lemna minuta*
- *Lonicera japonica*
- *Ludwigia grandiflora / peploides*
- *Myriophyllum aquaticum*
- *Parthenocissus inserta*
- *Paspalum dilatatum / distichum*
- *Prunus laurocerasus*
- *Prunus serotina*
- *Reynoutria japonica / × bohemica*
- *Symphotrichum lanceolatum*
- *Taxodium distichum*

Le Cyprès chauve (*Taxodium distichum*), le Catalpa (*Catalpa bignonioides*) et le Platane (*Platanus × hispanica*) - qui a lui un impact évalué comme modéré (Caillon et al., 2022) - sont des espèces d'arbres bien présentes dans les espaces fréquentés de la vallée de la Leyre et notamment sur le site du Graoux, proche de la Forêt du Caille.

VI. INVENTAIRE DES LICHENS

Les lichens sont des organismes généralement méconnus et peu pris en compte lors des inventaires de biodiversité. Ils résultent de l'association mutualiste d'un champignon, le plus souvent un ascomycète, et d'une algue ou d'une cyanobactérie. À cette association s'ajoute un cortège de bactéries et de champignons unicellulaires faisant des lichens un véritable écosystème miniature encore mal compris à ce jour.

En France métropolitaine, les lichens sont très diversifiés avec plus de 4300 taxons, dont plus de 3700 espèces recensées en 2020 (Roux *et coll.* 2020), pour une diversité mondiale estimée à 20 000 espèces. La diversité est très hétérogène selon les départements, avec un plus grand nombre d'espèces en montagne notamment. Toutefois, la Gironde reste assez riche avec 453 taxons connus en 2020 et une diversité d'habitats qui porte à croire que les connaissances actuelles sont encore éloignées de la réalité et que les efforts de prospection sont à poursuivre.

Même si les substrats rocheux présentent généralement plus d'espèces, les boisements anciens avec une diversité de supports (écorces différentes, bois mort, chablis) et une certaine humidité ambiante présentent généralement un cortège très riche. On peut donc s'attendre à ce qu'un inventaire des lichens de la forêt du Caille fournisse des éléments intéressants.

L'inventaire des lichens, même s'il est peu courant, présente de nombreux intérêts : il permet de contribuer à la meilleure connaissance de ce groupe pour une bonne prise en compte des enjeux, il permet d'apporter des éléments complémentaires pour l'évaluation de l'ancienneté et de la maturité des forêts (Hover *et al.* 2021) et il permet d'aborder sous un autre angle la question de la pollution de l'air.

Sur les lichens, on trouve parfois des champignons parasites non lichénisés, dits champignons lichénicoles, dont la détermination précise nécessite souvent de connaître le lichen ; c'est pourquoi ils sont communément étudiés par les lichénologues. La présente synthèse rassemble ainsi les éléments sur l'inventaire des lichens et des champignons lichénicoles de la forêt du Caille réalisé en 2021.

VI.1 PREPARATION DU TERRAIN : BILAN DES CONNAISSANCES ET STRATEGIE DE PROSPECTION

Bilan des connaissances

Depuis 2017, les études en lichénologie sur le territoire d'agrément du CBNSA ont mis en œuvre un inventaire précis de la bibliographie, suivi d'une saisie de toutes les données (Beudin 2018b). Ainsi, même s'il reste toujours des études non connues et que certains articles ou ouvrages n'ont pu être récupérés et donc saisis, la majorité de la bibliographie a été dépouillée. Cela représente plus de 10 000 données.

Sur l'emprise exacte du site, il n'y avait avant les inventaires d'août 2021 aucune donnée concernant les lichens. En revanche, quelques données sont disponibles dans des milieux similaires sur les berges de la Leyre en amont et en aval du site sur les communes de Belin-Beliet, Lugos et Salles.

Divers botanistes du CBNSA et contributeurs de l'OBV-NA y ont abondamment pointé *Lobaria pulmonaria* ainsi que quelques lichens communs tels que *Flavoparmelia caperata*, *Pertusaria amara* et *Nephroma laevigatum*. On doit donc s'attendre à retrouver ces quelques taxons sur la forêt du Caille.

Par ailleurs, une étude de Didier Masson (2005) sur les *Hypotrachyna* et les *Parmelinopsis* fournit deux données très intéressantes juste au nord du site : *Hypotrachyna pseudosinuosa* au Vieux Lugos et *Hypotrachyna minarum* à la Grande Solle (petit affluent de la Leyre). *Hypotrachyna pseudosinuosa* est une espèce très rare en France, presque exclusivement cantonnée au plateau landais, et *Hypotrachyna minarum* est assez rare et essentiellement connue du plateau Landais, des Pyrénées, du Massif central et du Massif armoricain. Toutefois, les *Hypotrachyna* sont des espèces discrètes et une seule journée

d'inventaire ne serait pas suffisant pour trouver ces deux taxons bien qu'il y ait de grandes chances qu'ils soient présents sur le site.

Stratégie de prospection

La prospection des lichens doit être pensée différemment de celle des plantes vasculaires étant donnée la part importante de détermination au laboratoire que comporte cette discipline. Le nombre de jours étant limité pour cette étude, une seule journée a été consacrée au terrain. Cela revient à consacrer deux jours de laboratoire et un jour de rédaction.

Le terrain a eu lieu le 24 août 2021. La diversité d'habitats et de supports a été privilégiée à la couverture complète du site. Le boisement étant riches en essences, des relevés ont été réalisés sur des écorces de Chêne (*Quercus robur*), d'Aulne (*Alnus glutinosa*), de Frêne (*Fraxinus* sp.) et de Saule (*Salix atrocinerea*). Le type d'écorce joue un rôle majeur dans la diversité des lichens. Dans le cas présent, une écorce de Frêne ou d'Aulne, très lisse et plutôt neutre, ne présentera pas du tout le même cortège qu'une écorce de Chêne âgé, très rugueuse et plus acide. L'âge de l'écorce et la luminosité sont également des facteurs importants, d'où des relevés sur des branchettes dans le houppier (dans la mesure du possible) et sur des troncs âgés. Le bois mort est un habitat accueillant un cortège très différent et a donc lui aussi été inventorié.

Par ailleurs, pour ne pas passer trop de temps à se déplacer, les relevés ont été concentrés sur les parties sud et est du site, c'est-à-dire plus ou moins à proximité du chemin et de l'entrée.

Suite à la détermination des échantillons au laboratoire, une partie des taxons a été vérifiée par des lichénologues expérimentés, en particulier pour les espèces nouvelles pour le département, rares, ou dont la détermination était incertaine. Nos remerciements vont donc en particulier à Serge POUMARAT (AFL), Alain GARDIENNET (AFL), Chantal VAN HALUWYN (AFL) et Claude ROUX (AFL).

Référentiel utilisé

Pour la lichénologie en France, le référentiel le plus à jour et communément utilisé est celui de la dernière version publiée du Catalogue des lichens et des champignons lichénicoles de France métropolitaine, ou CLF3 (Roux et coll. 2020). Toutefois, dans le cadre du SINP, l'OBV-NA utilise TaxRef (v14.0). TaxRef est très imparfait en ce qui concerne les lichens et les champignons lichénicoles, avec des taxons manquants, des rangs taxonomiques communément utilisés en lichénologie non pris en compte (chénotype, morphotype, écotype, phycotype, etc.), des noms de genres ou d'espèces non à jour avec les études les plus récentes et un système de synonymie très incomplet. Il faut donc distinguer deux étapes. Lors de la détermination, les clés utilisées sont souvent plutôt en accord avec le référentiel du CLF3, et les échantillons sont déterminés au rang le plus fin possible quel que soit le niveau de précision de TaxRef. En revanche, toutes les données sont saisies sur l'OBV-NA et donc avec TaxRef. Les informations « perdues » sont alors conservées en nom cité.

Les données présentées ci-après le sont donc selon TaxRef v14.0 même si cela masque certaines informations. Deux taxons ont toutefois été considérés au sens large en accord avec le CLF3 et l'état actuel des connaissances, dans un souci de rigueur scientifique et car considérer les données au sens strict les rendrait très probablement fausses pour certaines. Ce sont des taxons difficiles à déterminer et qui nécessitent une analyse ADN pour confirmation. Il s'agit de *Biatoropsis usnearum* s.l. et *Parmelia saxatilis* s.l., les autres taxons considérés au sens large (*Cladonia humilis* s.l. et *Parmelia sulcata* s.l.) le sont déjà dans TaxRef. Le cas de *Piccolia conspersa* est particulier puisque cette espèce était jusqu'alors inconnue en Europe, et par conséquent absente des deux référentiels précités. Elle a depuis été ajoutée au CLF mais pas à TaxRef et reste donc insaisissable dans l'OBV-NA.

Des réflexions sont en cours pour remédier à ces problèmes de référentiels.

VI.2 RESULTATS

Localisation des relevés

10 relevés ont été réalisés dans le cadre de l'inventaire des lichens, ainsi que deux pointages de quelques lichens par la bryologue Isabelle Charissou, lors de l'inventaire des bryophytes.

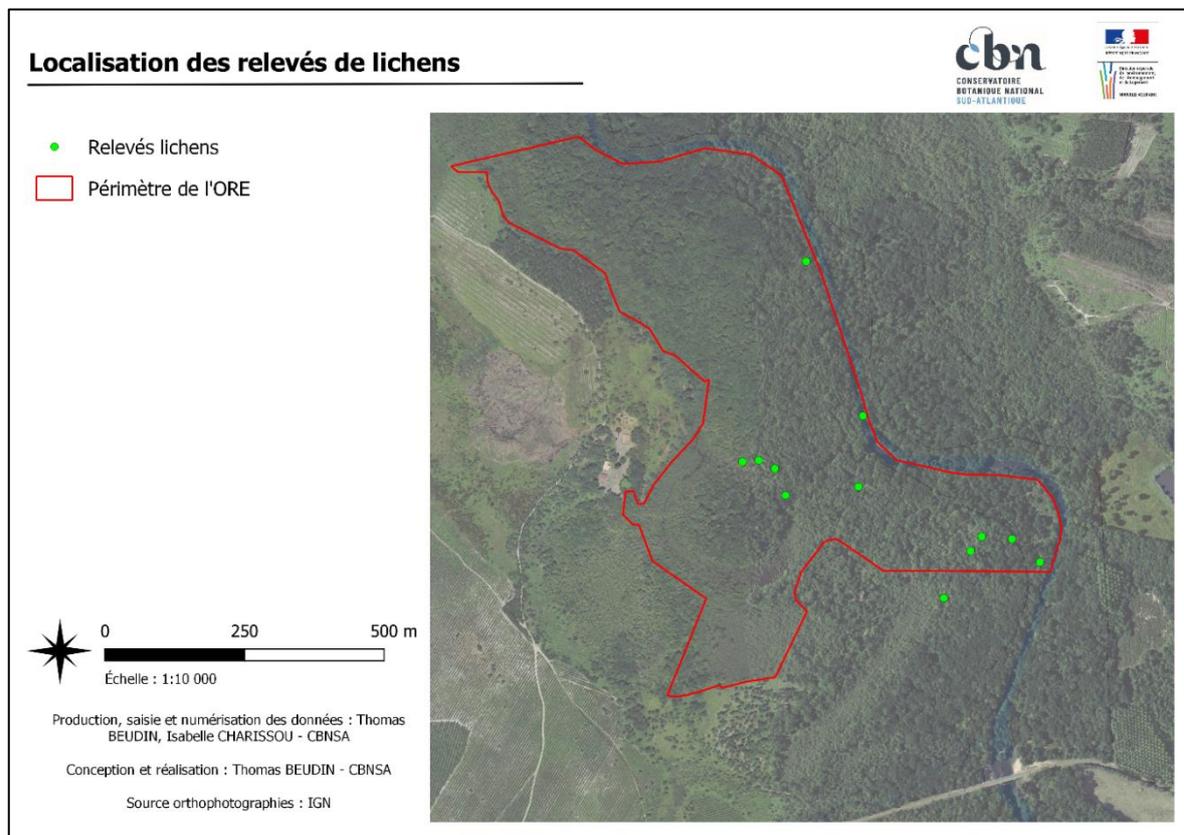


Figure 12 : Localisation des relevés de l'inventaire lichens 2021 sur la forêt du Caille

Ces relevés totalisent 178 données collectées. Même si les localisations sont ponctuelles, les espèces mentionnées dans chaque relevé peuvent concerner plusieurs arbres, restant toujours très proches du point GPS indiqué.

Liste des espèces contactées

Au total, 81 taxons ont été inventoriés dont 76 lichens, 4 champignons lichénicoles non lichénisés et 1 champignon non lichénisé et non lichénicole. Étant donné qu'il ne s'agit que de taxons corticoles ou lignicoles et que le temps alloué au terrain était restreint, ce chiffre est à considérer comme très élevé.

Les taxons observés sur le terrain en 2021 sont listés par ordre de rareté dans le tableau suivant :

Taxon	Type	Rareté estimée en France d'après le CLF3
<i>Cliostomum flavidulum</i> Hafellner & Kalb, 1992	L	Très rare
<i>Menegazzia subsimilis</i> (H. Magn.) R. Sant., 1943	L	Rare
<i>Menegazzia terebrata</i> (Hoffm.) A.Massal., 1854	L	Rare
<i>Ochrolechia arborea</i> (Krey.) Almb.	L	Rare
<i>Pannaria rubiginosa</i> (Thunb. ex Ach.) Delise, 1828	L	Rare
<i>Sticta limbata</i> (Sm.) Ach., 1803	L	Rare
<i>Strigula brevis</i> Bricaud & Cl.Roux	L	Rare
<i>Caloplaca sarcopidooides</i> (Körb.) Zahlbr., 1901 (= <i>Caloplaca obscurella</i> (Körb.) Th.Fr.)	L	Assez rare
<i>Cladonia humilis</i> (With.) J. R. Laundon s.l.	L	Assez rare
<i>Lobaria scrobiculata</i> (Scop.) DC.	L	Assez rare

Taxon	Type	Rareté estimée en France d'après le CLF3
<i>Mycocalicium minutellum</i> (Ach.) Nád. v.	C	Assez rare
<i>Piccolia ochrophora</i> (Nyl.) Hafellner, 2004	L	Assez rare
<i>Schismatomma ricasolii</i> (A. Massal.) Egea & Torrente, 1989	L	Assez rare
<i>Sticta fuliginosa</i> (Dicks.) Ach., 1803	L	Assez rare
<i>Lecidea exigua</i> Chaub., 1821	L	Assez peu rare
<i>Parmotrema reticulatum</i> (Taylor) M. Choisy, 1952	L	Assez peu rare
<i>Arthonia spadicea</i> Leight., 1854	L	Peu rare
<i>Lecanora barkmaniana</i> Aptroot & Herk, 1999	L	Peu rare
<i>Acrocordia gemmata</i> (Ach.) A. Massal., 1854	L	Peu commun
<i>Catinaria atropurpurea</i> (Schaer.) Vězda & Poelt	L	Peu commun
<i>Lecanora impudens</i> Degel., 1944	L	Peu commun
<i>Nephroma laevigatum</i> Ach., 1814	L	Peu commun
<i>Pannaria conoplea</i> (Ach.) Bory, 1828	L	Peu commun
<i>Pertusaria flavida</i> (DC.) J. R. Laundon	L	Peu commun
<i>Sphinctrina tubiformis</i> A. Massal., 1853	CL	Peu commun
<i>Usnea cornuta</i> Körb., 1859	L	Peu commun
<i>Maronea constans</i> (Nyl.) Hepp, 1860	L	Assez peu commun
<i>Bacidia laurocerasi</i> (Delise ex Duby) Zahlbr., 1926	L	Assez commun
<i>Biatoropsis usnearum</i> s.l.	CL	Assez commun
<i>Buellia griseovirens</i> (Turner & Borrer ex Sm.) Almb., 1952	L	Assez commun dans les montagnes
<i>Coenogonium pineti</i> (Ach.) Lücking & Lumbsch, 2004	L	Assez commun
<i>Hypotrachyna afrorevoluta</i> (Krog & Swinscow) Krog & Swinscow, 1987	L	Assez commun dans l'Ouest
<i>Lecania naegelii</i> (Hepp) Diederich & van den Boom, 1994	L	Assez commun
<i>Lecanora strobilina</i> (Spreng.) Kieff., 1895	L	Assez commun
<i>Lobaria pulmonaria</i> (L.) Hoffm., 1796	L	Assez commun dans les parties suffisamment pluvieuses de la moitié sud de la France
<i>Nephroma parile</i> (Ach.) Ach., 1810	L	Assez commun
<i>Opegrapha rufescens</i> Pers., 1794	L	Assez commun
<i>Opegrapha vulgata</i> (Ach.) Ach., 1809	L	Assez commun
<i>Peltigera collina</i> (Ach.) Schrad., 1801	L	Assez commun
<i>Peltigera praetextata</i> (Flörke ex Sommerf.) Zopf, 1909	L	Assez commun
<i>Pertusaria leioplaca</i> DC., 1815	L	Assez commun
<i>Phlyctis agelaea</i> (Ach.) Flot., 1850	L	Assez commun
<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC., 1805	L	Assez commun
<i>Pyrenula chlorospila</i> (Nyl.) Arnold	L	Assez commun
<i>Stigmidium microspilum</i> (Körb.) D. Hawksw., 1975	CL	Assez commun
<i>Usnea ceratina</i> Ach., 1810	L	Assez commun dans l'Ouest
<i>Usnea rubicunda</i> Stirt., 1881	L	Assez commun dans l'Ouest et le Sud-Ouest
<i>Usnea subfloridana</i> Stirt., 1882	L	Assez commun
<i>Arthonia cinnabarina</i> (DC.) Wallr., 1831	L	Commun dans l'Ouest
<i>Arthonia radiata</i> (Pers.) Ach., 1808	L	Commun
<i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J. R. Laundon, 1981	L	Commun
<i>Cladonia coniocraea</i> (Flörke) Spreng., 1827	L	Commun
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr., 1831	L	Commun
<i>Cladonia furcata</i> subsp. <i>furcata</i> (Huds.) Schrad., 1794	L	Commun
<i>Dendrographa decolorans</i> (Turner & Borrer) Ertz & Tehler, 2011	L	Commun
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach., 1809	L	Commun
<i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaer.) Hav., 1918	L	Commun
<i>Lecanora albella</i> (Pers.) Ach., 1810	L	Commun
<i>Lecanora expallens</i> Ach., 1810	L	Commun dans l'Ouest et le Centre
<i>Lepra albescens</i> f. <i>albescens</i> (Huds.) Hafellner, 2016	L	Commun
<i>Lepraria incana</i> (L.) Ach., 1803	L	Commun
<i>Normandina pulchella</i> (Borrer) Nyl., 1861	L	Commun
<i>Parmotrema perlatum</i> (Huds.) M. Choisy, 1952	L	Commun
<i>Peltigera horizontalis</i> (Huds.) Baumg., 1790	L	Commun
<i>Pertusaria amara</i> var. <i>amara</i> (Ach.) Nyl., 1872	L	Commun
<i>Pertusaria pustulata</i> (Ach.) Duby, 1830	L	Commun

Taxon	Type	Rareté estimée en France d'après le CLF3
<i>Phaeographis dendritica</i> (Ach.) Müll.Arg.	L	Commun sur la façade de l'Atlantique et de la Manche
<i>Phlyctis argena</i> (Spreng.) Flot.	L	Commun
<i>Porina aenea</i> (Wallr.) Zahlbr., 1922	L	Commun
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach., 1810	L	Très commun
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale, 1986	L	Très commun
<i>Graphis pulverulenta</i> (Pers.) Ach., 1809	L	Très commun
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl., 1896	L	Très commun
<i>Lecanora chlarotera</i> subsp. <i>chlarotera</i> f. <i>chlarotera</i> Nyl., 1872	L	Très commun
<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy, 1950	L	Très commun
<i>Melanelixia subaurifera</i> (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D.Hawksw. & Lumbsch, 2004	L	Très commun
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach., 1803	L	Très commun
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor s.l.	L	Très commun
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach., 1810	L	Très commun (au-dessous de 1500 m)
<i>Abrothallus chrysanthus</i> Stein, 1879	CL	Non évaluée
<i>Piccolia conspersa</i> (Fee) Hafellner, 1995	L	Non évaluée

Figure 13 : Lichens recensés sur la Forêt du Caille (données 2021, TAXREF version 14)

La colonne « Type » précise si le taxon correspond à un lichen (L), à un champignon lichénicole non lichénisé (CL) ou à un champignon non lichénisé non lichénicole (C). Ce dernier cas particulier concerne une espèce du genre *Mycocalicium* qui, bien qu'il ne s'agisse ni d'un lichen, ni d'un champignon lichénicole, reste un genre communément étudié par les lichénologues très proche de certains lichens. La troisième colonne reprend quant à elle les données de rareté du CLF3 ; attention toutefois, ces informations valent pour l'échelle nationale et ne reflètent pas forcément la rareté des taxons au niveau local. Cette dernière n'est cependant pas précisée par manque de données ; il s'agit simplement d'un constat lié à la connaissance des lichens en Gironde.

Deux taxons n'ont pas de rareté dans le CLF3 : *Abrothallus chrysanthus*, qui y est regroupé avec *Abrothallus usneae* s.s. en *Abrothallus usneae* s.l. car les deux taxons n'ont historiquement pas été distingués ; et *Piccolia conspersa* qui était inconnu en Europe en 2020 à la parution du CLF3.

Taxons à enjeu

Contrairement à la flore vasculaire, il n'est pas possible en lichénologie de s'appuyer sur des listes d'espèces protégées ni des listes rouges pour cibler les taxons les plus patrimoniaux. Une liste rouge des lichens de France est toutefois en projet. En Nouvelle-Aquitaine, on peut citer deux listes plus ou moins intéressantes : la liste des espèces protégées en Dordogne (arrêté du 8 mars 2002) qui inclue *Lobaria pulmonaria*, et la liste des espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF (réalisée par Didier MASSON en 2006, et reprise et consultable dans Beudin 2018a) dont seul *Lobaria pulmonaria* fait partie ici.

Il est donc indispensable de prendre en compte les données de rareté en France et de les corriger à dire d'expert pour la rareté en Nouvelle-Aquitaine afin de cibler les taxons les plus patrimoniaux. On peut ainsi isoler deux groupes de taxons : les taxons considérés comme rares à très rares et les taxons assez rares à peu communs.

Taxons rares à très rares :

Les 10 taxons mentionnés ci-dessous sont ceux dont la préservation est impérative. Ils font chacun l'objet d'une courte présentation à la suite des deux prochaines listes. Parmi eux, le plus surprenant est sans aucun doute *Piccolia conspersa* qui était jusqu'alors connu uniquement dans des pays au climat tropical à subtropical (Hafellner 1995).

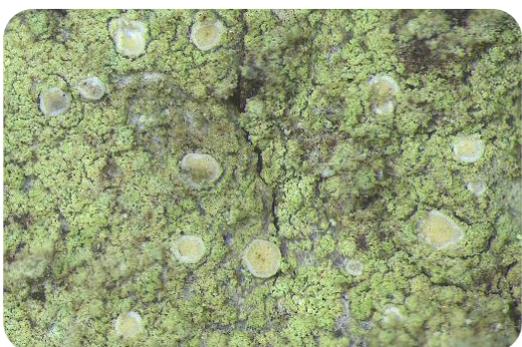
Abrothallus chrysanthus



Abrothallus chrysanthus n'est pas un lichen mais un champignon lichénicole, c'est-à-dire un champignon parasite de lichen. La donnée récoltée à la forêt du Caille est étonnante puisqu'il s'agit d'un cas d'hyperparasitisme : *Abrothallus chrysanthus* est parasite de *Biatoropsis usnearum* s.l. lui-même parasite d'*Usnea ceratina*. Généralement, *Abrothallus chrysanthus* se retrouve directement sur diverses Usnées, sur lesquels il forme de petites structures noires (des pycnides) de quelques dixièmes de millimètre.

Les connaissances sur des champignons lichénicoles sont assez limitées et qui plus est sur des espèces aussi discrètes ; il est donc difficile d'en évaluer la rareté. Néanmoins, cette espèce (rarement distinguée d'*Abrothallus usneae* s.s.) semble très intéressante.

Cliostomum flavidulum



Cliostomum flavidulum est un lichen crustacé très rare dont on connaît moins d'une dizaine de stations en France. Il a été découvert en Gironde en 2020 sur le Bassin d'Arcachon. Rarement fructifié, donc avec un banal aspect poudreux verdâtre, c'est la chimie qui oriente l'identification avec la présence d'un composé, l'acide fumarprotocétrarique, qui donne une couleur rouge-brique en présence d'un réactif particulier.

Menegazzia subsimilis



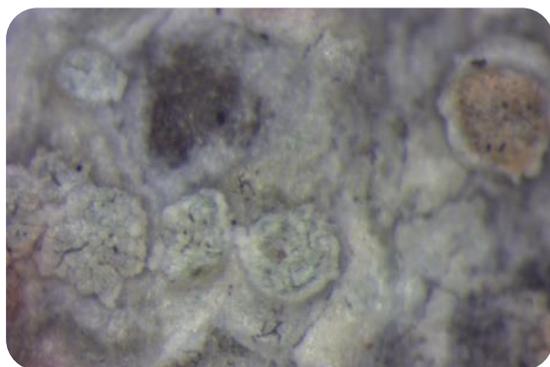
Très proche de *Menegazzia terebrata*, *Menegazzia subsimilis* est une espèce rare connue dans moins de 10 départements en France. Les *Menegazzia* sont des lichens foliacés entre autres caractérisés par leur thalle perforé à de multiples endroits. Ils poussent généralement dans des boisements au cortège lichénique très riche et à l'atmosphère humide.

Menegazzia terebrata



Comme l'espèce précédente, *Menegazzia terebrata* est une espèce de boisements humides généralement riches en lichens. Il est un peu moins rare que *Menegazzia subsimilis*, connu dans une trentaine de départements notamment du sud-ouest. Il s'en distingue par les soralies qui ont une forme différente, mais présente comme chez toutes les espèces du genre de nombreuses perforations.

Ochrolechia arborea



Ochrolechia arborea est une espèce corticole répartie régulièrement dans l'est et le Midi de la France mais malgré tout rare. Elle forme des soralies (structures de reproduction végétative qui permettent au lichen de se disperser efficacement en produisant de minuscules enchevêtrements du champignon et de l'algue que le vent ou les animaux peuvent disséminer). La détermination de cette espèce nécessite une technique méconnue : la réaction aux ultraviolets, orangée pour cette espèce.

Pannaria rubiginosa



Pannaria rubiginosa est un gros lichen au thalle dit squamuleux, c'est-à-dire formé de petites écailles (des squamules) nombreuses et contiguës. Les apothécies, qui sont les structures de reproduction sexuée du champignon chez ce lichen, présentent un disque d'un beau brun-rougeâtre. C'est encore une fois une espèce qui se développe essentiellement dans les riches boisements humides. En France, on la retrouve principalement dans le Massif armoricain et le sud.

Piccolia conspersa



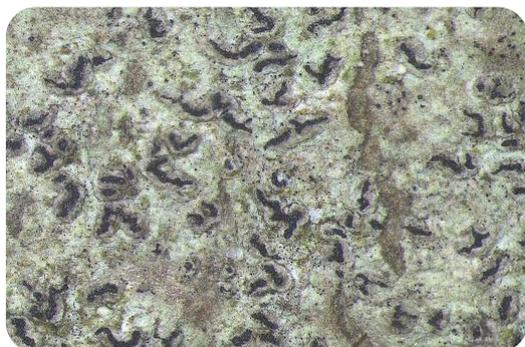
Piccolia conspersa est une espèce dont la présence en France peut paraître surprenante : elle n'était jusqu'alors connue que des climats tropicaux à subtropicaux. Il s'agit ici de la première et seule mention européenne et sous climat tempéré. Elle est donc d'une extrême rareté. Le climat chaud et humide des Landes de Gascogne semble lui convenir puisqu'elle est relativement abondante dans la forêt du Caille. Des prospections complémentaires seraient nécessaires le long de la Leyre.

Piccolia ochrophora



Le genre *Piccolia* est un genre essentiellement tropical à subtropical. *Piccolia ochrophora* était, jusqu'à la découverte de l'espèce précédente, la seule connue en France dans une quinzaine de départements. C'est un lichen extrêmement discret formant de minuscules apothécies couvertes de pruines jaune, presque invisibles à l'œil nu.

Schismatomma ricasolii



Schismatomma ricasolii est un lichen crustacé formant des lirelles, c'est-à-dire des structures de reproduction sexuée du champignon très allongées, donnant un motif très graphique et rappelant parfois des écritures chinoises. C'est une espèce assez rare, essentiellement présente en France autour de la méditerranée, qui se retrouve parfois dans quelques départements de la côte atlantique.

Strigula brevis

Strigula brevis forme des périthèces, c'est-à-dire des structures de reproduction sexuée (au même titre que les apothécies par exemple), refermées sur elles-mêmes en petite « sphère » d'où les spores ne peuvent sortir que par l'ostiole, un petit « trou » situé en haut du périthèce. Il s'agit d'une espèce rare de lichen, qui n'était connue que de deux départements méditerranéens.

Taxons assez rares à peu communs :

Les 18 taxons qui suivent ne sont pas d'une extrême rareté et leur préservation n'est pas aussi prioritaire que les 10 précédents, mais les données restent très intéressantes à signaler :

<i>Acrocordia gemmata</i>	<i>Mycocalicium minutellum</i>
<i>Arthonia spadicea</i>	<i>Nephroma laevigatum</i>
<i>Caloplaca sarcopidoides</i>	<i>Nephroma parile</i>
<i>Catinarina atropurpurea</i>	<i>Pannaria conoplea</i>
<i>Lecanora barkmaniana</i>	<i>Parmotrema reticulatum</i>
<i>Lecanora impudens</i>	<i>Sphinctrina tubiformis</i>
<i>Lecidea exigua</i>	<i>Sticta fuliginosa</i>
<i>Lobaria pulmonaria</i>	<i>Sticta limbata</i>
<i>Lobaria scrobiculata</i>	<i>Strigula brevis</i>
<i>Maronea constans</i>	

Les autres taxons, en revanche, ne présentent pas d'intérêt particulier quant à leur rareté.

Participation au catalogue des lichens et champignons lichénisés de France métropolitaine

Le Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine, ou CLF, est un outil indispensable pour la compréhension des lichens en France. C'est un atlas des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine à l'échelle régionale, avec par ailleurs de nombreuses indications pour chaque taxon (écologie, rareté, menaces, synonymie, bibliographie, etc.). Il est tenu et mis en forme par l'Association Française de Lichénologie (AFL) et plus particulièrement Claude Roux, avec la participation d'un très important réseau de lichénologues de toute la France. On compte à ce jour trois versions publiées du CLF : 2015, 2017 et 2020.

Depuis que des inventaires lichénologiques sont réalisés au CBNSA, les nouvelles données sont systématiquement transmises à l'AFL pour vérification et ajout au catalogue. Cet effort est primordial pour aborder au mieux la chorologie et les menaces des taxons, et est d'autant plus important dans le sud-ouest de la France où les lichénologues sont historiquement moins nombreux.

Cet inventaire de la forêt du Caille, bien que très bref, a permis de découvrir 8 nouveaux taxons pour la Gironde, ce qui est considérable. Il s'agit de *Caloplaca sarcopidoides*, *Lecanora impudens*, *Maronea constans*, *Menegazzia subsimilis*, *Mycocalicium minutellum*, *Piccolia conspersa*, *Schismatomma ricasolii* et *Usnea ceratina*.

Au-delà du département, deux découvertes sont particulièrement intéressantes : *Piccolia conspersa* qui n'était jusqu'alors connu qu'entre les tropiques, et *Abrothallus chrysanthus* qui a été séparé assez récemment d'*Abrothallus usneae* s.s. mais auquel personne encore en France n'avait visiblement prêté attention ; il faut toutefois rester prudent sur ce taxon, car d'après certains spécialistes il s'agirait d'un gros complexe avec de nombreuses espèces restant à décrire.

Taxons indicateurs d'ancienneté et de maturité des forêts

Les lichens seraient, parmi d'autres groupes, indicateurs de l'ancienneté et de la maturité des forêts. La consultation de photographies aériennes et de cartes anciennes semble montrer que la forêt du Caille est ancienne, ce qui est en partie validé par l'inventaire. Il n'existe pas encore de liste d'espèces et d'indice pour évaluer l'ancienneté et la maturité des forêts dans le sud-ouest de la France (Hover *et al.* 2021), mais l'utilisation des listes françaises (Agnello 2016) et britanniques (Rose 1974, 1976, 1992, 1993, Coppins et Coppins 2002) qui sont les plus cohérentes avec notre climat, permettent de dégager 16 taxons présents dans la forêt du Caille et plus ou moins indicateurs de forêts anciennes et/ou matures :

<i>Catinaria atropurpurea</i>	<i>Pannaria rubiginosa</i>
<i>Lobaria pulmonaria</i>	<i>Parmotrema reticulatum</i>
<i>Lobaria scrobiculata</i>	<i>Peltigera collina</i>
<i>Menegazzia terebrata</i>	<i>Peltigera horizontalis</i>
<i>Mycocalicium minutellum</i>	<i>Pyrenula chlorospila</i>
<i>Nephroma laevigatum</i>	<i>Sticta fuliginosa</i>
<i>Nephroma parile</i>	<i>Sticta limbata</i>
<i>Pannaria conoplea</i>	<i>Usnea ceratina</i>

À ces 16 espèces peuvent être ajoutées trois autres, non citées dans la bibliographie mais potentiellement indicatrices sous notre climat d'après nos observations :

Menegazzia subsimilis
Piccolia conspersa
Piccolia ochrophora

Par ailleurs, les inventaires ont été trop brefs pour être complets et il est très probable que d'autres espèces indicatrices soient présentes au Caille, comme *Coenogonium luteum*, *Degelia plumbea*, *Enterographa crassa* ou encore *Gyalecta carneola* que l'on retrouve régulièrement en Gironde et dont l'écologie correspondrait très bien.

VI.3 INVENTAIRE DES MYXOMYCETES

Les myxomycètes sont des organismes très particuliers dont la compréhension a fortement évolué avec le temps. Leur classement a longtemps fait l'objet de divergences, certains auteurs les plaçant dans les animaux et d'autres dans les végétaux. Ils ont ensuite été classés parmi les champignons, d'où le suffixe -mycète dans leur nom, en raison de l'apparente ressemblance de leur reproduction et de leur appareil sporifère. Ce point de vue s'est toutefois avéré faux. Il s'agit d'organismes unicellulaires possédant de très nombreux noyaux identiques. Aujourd'hui, les myxomycètes sont classés parmi les amibozoaires où l'on retrouve notamment de nombreuses amibes. Les myxomycètes sont déterminables uniquement lorsqu'ils ont sporulé et qu'ils sont alors plus discrets, bien qu'on les connaisse mieux sous forme de plasmodes colorés (pas toujours jaunes !) pour lesquels on ne peut rien conclure.

Lors de l'inventaire des lichens, deux myxomycètes sporulés ont été récoltés : le premier sur une racine de saule, et le second sur une branche morte en décomposition au sol. Ils ont tous deux été déterminés par Rémy Humbert (de l'association NEO, Toulouse).

Les deux espèces déterminées sont les suivantes :

- *Arcyria cinerea* sur le saule ;
- *Stemonitis pallida* var. *pallida* sur le bois mort.

Il ne s'agit évidemment que de données ponctuelles qui mériteraient d'être complétées par un inventaire mené par un spécialiste. Toutefois, elles permettent de mettre en lumière un groupe peu connu et très singulier.

Conclusion

L'inventaire des lichens et des champignons lichénicoles réalisé en 2021 a permis de recenser **81 taxons dont 76 lichens, 4 champignons lichénicoles et 1 champignon proche des lichens, et 10 taxons considérés comme présentant un intérêt majeur de conservation**. Au regard de la diversité des boisements identiques et plus largement de la diversité des lichens en Gironde, ce boisement apparaît comme extrêmement riche. Plus largement, il semble y avoir deux hotspots majeurs de diversité lichénique dans les boisements du département : la vallée du Ciron, et la vallée de la Leyre.

Néanmoins, de nombreuses limites sont à apporter à cet inventaire, et en particulier celle du temps passé. La lichénologie est une discipline qui demande beaucoup de temps, de recherche sur le terrain (taxons parfois invisibles à l'œil nu) comme de détermination au laboratoire (microscopie indispensable). Consacrer une seule journée de terrain pour un boisement aussi riche et étendu était nettement insuffisant, et la consultation des résultats montre clairement que de nombreuses espèces peu rares et nécessairement présentes dans un boisement humide aussi riche manquent.

À l'avenir, des prospections supplémentaires seraient à prévoir et permettraient très certainement d'accroître le nombre de taxons connus sur le site. Par ailleurs, des zones entières restent à prospecter car, dans un souci de gain de temps, les observations de 2021 ont été mal réparties.

VII. INVENTAIRE DES BRYOPHYTES

VII.1 METHODOLOGIE

Le site a été parcouru les 7 et 8 octobre 2021 (1.5 j) à la recherche des bryophytes, à la fois au sol et sur les arbres. La fin de l'été et l'automne s'il n'est pas pluvieux, sont les seules périodes de l'année où les espèces terricoles sont visibles. L'extrémité sud du site ne semblait pas accessible (zone marécageuse en eau, infranchissable). Une journée supplémentaire (22 octobre) a été consacrée à la collecte d'échantillons supplémentaires d'*Atrichum cf. crispum* ; d'autres espèces ont pu être alors notées.

La particularité d'une partie de ce site est d'être immergée plusieurs mois dans l'année. Le sol y est réessuyé seulement quelques mois, qui voient exploser une microflore éphémère, renaissant des spores et propagules rhizoïdales laissées les années précédentes. En de nombreux endroits de la forêt, le sol est laissé entièrement libre, sans litière ou flore vasculaire, chaque été.

VII.2 RESULTATS

Liste des espèces contactées

95 taxons ont été observés lors des prospections de 2021. Ils sont listés ci-dessous, avec l'indication du nombre d'observation pour chacune d'elles.

Espèces de bryophytes	Occurrence
<i>Alleniella complanata</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt, 2011	2
<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor, 1818	1
<i>Archidium alternifolium</i> (Hedw.) Mitt., 1851	2
<i>Atrichum cf. crispum</i> (James) Sull., 1856	2
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv., 1805	5
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp., 1853	1
<i>Calypogeia arguta</i> Nees & Mont., 1838	5
<i>Calypogeia fissa</i> (L.) Raddi, 1818	4
<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid., 1819	3
<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid., 1819	2
<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort., 1835	2
<i>Cephaloziella hampeana</i> (Nees) Schiffn.ex Loeske, 1903	1
<i>Chiloscyphus pallescens</i> (Ehrh. ex Hoffm.) Dumort., 1831	1
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda, 1829	1
<i>Cryphaea heteromalla</i> (Hedw.) D.Mohr, 1814	1
<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt., 1869	1
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp., 1856	3
<i>Dicranella rufescens</i> (Dicks.) Schimp.	1
<i>Dicranum montanum</i> Hedw., 1801	1
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw., 1801	3
<i>Diplophyllum albicans</i> (L.) Dumort., 1835	1
<i>Ephemerum serratum</i> (Hedw.) Hampe, 1837	11
<i>Epipterygium tozeri</i> (Grev.) Lindb., 1864	1
<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.	1
<i>Exsertotheca crispa</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt, 2011	3
<i>Fissidens adianthoides</i> Hedw., 1801	9
<i>Fissidens bryoides</i> Hedw., 1801	6
<i>Fissidens osmundoides</i> Hedw., 1801	2
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw., 1801	2

Espèces de bryophytes	Occurrence
<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw., 1801	2
<i>Fossombronina foveolata</i> Lindb., 1874	1
<i>Fossombronina wondraczekii</i> (Corda) Dumort. ex Lindb., 1873	6
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort., 1835	4
<i>Frullania fragilifolia</i> (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees, 1845	1
<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dumort., 1835	2
<i>Fuscocephaloziaopsis connivens</i> (Dicks.) Váňa & L.Söderstr.	1
<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Brid.	7
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp., 1851	4
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw., 1801	6
<i>Hypnum resupinatum</i> Taylor, 1849	6
<i>Isothecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov., 1981	2
<i>Isothecium myosuroides</i> Brid., 1827	5
<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra, 1982	2
<i>Lejeunea lamacerina</i> (Steph.) Schiffn., 1902	3
<i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson, 1855	3
<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst., 1906	3
<i>Leskea polycarpa</i> Hedw., 1801	3
<i>Leucobryum juniperoideum</i> (Brid.) Müll.Hal., 1844	1
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr., 1816	3
<i>Lewinskya striata</i> (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet, 2016	1
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort., 1835	1
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort., 1835	1
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Corda, 1829	9
<i>Microlejeunea ulicina</i> (Taylor) A.Evans	3
<i>Micromitrium tenerum</i> (Bruch & Schimp.) Crosby, 1968	4
<i>Mnium hornum</i> Hedw., 1801	3
<i>Neckera pumila</i> Hedw., 1801	2
<i>Nowellia curvifolia</i> (Dicks.) Mitt., 1870	3
<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) Gray, 1821	1
<i>Pellia epiphylla</i> (L.) Corda, 1829	4
<i>Phaeoceros cf. carolinianus</i> (Michx.) Prosk., 1951	1
<i>Plagiothecium succulentum</i> (Wilson) Lindb., 1865	1
<i>Pohlia annotina</i> (Hedw.) Lindb., 1879	3
<i>Pohlia lescuriana</i> (Sull.) Ochi, 1968	4
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw., 1801	1
<i>Pseudephemerum nitidum</i> (Hedw.) Loeske, 1910	12
<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch., 1923	1
<i>Ptychostomum capillare</i> (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen, 2007	1
<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay ex Holyoak & N.Pedersen, 2007	6
<i>Ptychostomum rubens</i> (Mitt.) Holyoak & N.Pedersen, 2007	1
<i>Pulvigeria lyellii</i> (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra, 2015	1
<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort., 1831	1
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop., 1968	3
<i>Rhynchostegium confertum</i> (Dicks.) Schimp., 1852	1
<i>Riccardia multifida</i> (L.) Gray, 1821	1
<i>Riccardia palmata</i> (Hedw.) Carruth., 1865	4
<i>Riccia canaliculata</i> Hoffm., 1796	3
<i>Riccia glauca</i> L.	1
<i>Riccia huebeneriana</i> Lindenb., 1837	7
<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske, 1907	1
<i>Scapania nemorea</i> (L.) Grolle, 1963	2
<i>Sematophyllum substrumulosum</i> (Hampe) E.Britton, 1902	1

Espèces de bryophytes	Occurrence
<i>Solenostoma gracillimum</i> (Sm.) R.M.Schust., 1969	2
<i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp., 1857	1
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	1
<i>Sphagnum palustre</i> L.	1
<i>Sphagnum papillosum</i> Lindb.	1
<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee	1
<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp., 1852	1
<i>Trichodon cylindricus</i> (Hedw.) Schimp., 1856	2
<i>Ulota bruchii</i> Hornsch. ex Brid., 1827	1
<i>Ulota crispula</i> Bruch, 1827	1
<i>Zygodon conoideus</i> (Dicks.) Hook. & Taylor, 1818	2
<i>Zygodon rupestris</i> Schimp. ex Lorentz, 1865	4
<i>Zygodon viridissimus</i> (Dicks.) Brid., 1826	1

Figure 14 : Espèces de bryophytes observées lors des inventaires de 2021

Espèces observées présentées par habitat

Espèces terricoles

De nombreuses espèces terricoles ont pu être relevées, appartenant à différentes communautés.

Communautés des sols humides à éphémérophytes



Ephemerum serratum © A. Belaud

De très petites espèces annuelles se développent sur les sols ressuyés laissés nus par l'immersion prolongée (plusieurs mois) : absence de litière et flore vasculaire très réduite. Ce sont de minuscules acrocarpes, le plus souvent avec un sporophyte coloré (jaune à rougeâtre), formant un voile très ras et dense par endroits. De plus, une de ces très petites espèces, du genre *Ephemerum*, a un protonéma persistant qui forme un enchevêtrement de filaments verts à la surface du sol.

Les hépatiques à thalles (*Fossombronia* et *Riccia*) sont dispersées, formant des rosettes la plupart du temps peu étendues. Lors de notre passage, les *Riccia huebeneriana* étaient déjà en cours de décomposition, prenant une coloration rose, avec leurs thalles remplis de spores mûres. Au contraire, peu de *Fossombronia* avaient des spores mûres, mais deux espèces ont pu être identifiées, *F. wondraczekii* étant apparemment plus abondante que *F. foveolata* (les spores mûres sont nécessaires à l'identification des espèces de ce genre).

Les espèces identifiées sur le site sont les suivantes :

Ephemerum serratum (Hedw.) Hampe

Fossombronia foveolata Lindb.

Fossombronia wondraczekii (Corda) Dumort. ex Lindb.

Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wilson

Micromitrium tenerum (Bruch & Schimp.) Crosby

Pseudephemerum nitidum (Hedw.) Loeske

Riccia canaliculata Hoffm.

Riccia glauca L.

Riccia huebeneriana Lindenb.

La communauté semble appartenir au *Riccio huebenerianae-Pseudephemeretum nitidi* Duv. et al. 1986, avec la combinaison de *Micromitrium tenerum*, *Riccia canaliculata* et *R. huebeneriana*, comme ce qui a été décrit dans Caze & al. 2013. Des relevés bryosociologiques permettraient de confirmer cette hypothèse.



Riccia Huebeneriana © E. Henry

Communautés pionnières et post-pionnières mésophiles sur sol limoneux peu humifère

De nombreux arbres sont renversés, formant des chablis, des monticules de terres, vraisemblablement à la limite de l'immersion. Des communautés terricoles particulières se développent là. Les espèces suivantes ont été observées :

Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.
Calypogeia arguta Nees & Mont.
Calypogeia fissa (L.) Raddi
Diplophyllum albicans (L.) Dumort.
Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.
Cephaloziella hampeana (Nees) Schiffn.ex Loeske
Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.
Dicranella rufescens (Dicks.) Schimp.
Epipterygium tozeri (Grev.) Lindb.
Fissidens bryoides Hedw.
Plagiothecium succulentum (Wilson) Lindb.
Pohlia annotina (Hedw.) Lindb.
Pohlia lescuriana (Sull.) Ochi
Polytrichum formosum Hedw.
Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.
Scapania nemorea (L.) Grolle
Solenostoma gracillimum (Sm.) R.M.Schust.



Cephalozia bicuspidata © A. Belaud



Dicranella rufescens © A. Belaud

Ces espèces appartiennent au *Pogonato-Dicranelletea heteromallae* v. *Hübschmann* 1967. D'après Bardat & Hauguel (2002), *P. annotina* et *S. gracillimum* caractériseraient le *Anisothecienion rufescentis* Marstaller 1984, communauté pionnière des sols humides sableux à inondation temporaire.

Sur les sols humides tassés, on trouve aussi :

Archidium alternifolium (Hedw.) Mitt.
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.
Pallavicinia lyellii (Hook.) Gray
Pellia epiphylla (L.) Corda
Ptychostomum rubens (Mitt.) Holyoak & N.Pedersen
Trichodon cylindricus (Hedw.) Schimp.

Les hépatiques à thalles de grande taille sont peu présentes sur le site ; un peu de *Pellia epiphylla* (L.) Corda disséminée et une espèce remarquable - *Pallavicinia lyelli*, hépatique à thalle rare en France recherchant

les terres humides dénudées, et bien présente dans le secteur Gironde-Landes. Mais elle n'a été trouvée qu'une seule fois sur le site, et en très petite quantité. Il s'agissait d'un individu mâle.

Sous les joncs, à proximité de la Leyre, une espèce originale a peut-être été trouvée : *Atrichum crispum* (James) Sull.. Toutefois il pourrait également s'agir d'une population juvénile d'*Atrichum undulatum*. *Atrichum crispum* est une espèce suspectée en France mais pas encore identifiée de façon certaine. Elle est présente en Angleterre, Irlande, Espagne et Estonie. Cette espèce semble introduite en Europe et a été observée en Angleterre pour la première fois en 1848 (Smith 1978); elle est présente et fertile en Amérique du Nord. Jusqu'à présent, seuls des individus mâles, tous clones apparemment, ont été identifiés en Europe. **De nouvelles investigations permettraient de mieux caractériser cette population potentielle.**

Une autre espèce peu commune a été trouvée sous les joncs, en bord de Leyre essentiellement. C'est une anthocéroïte dont les spores n'étaient pas encore mûres, ce qui laisse un doute sur son identité : *Phaeoceros* cf. *carolinianus*. Elle se développe sur la terre nue, formant des thalles d'un vert sombre, en rosette d'environ 2 cm de diamètre. Monoïque, elle forme des capsules chlorophylliennes comme des cornes.

A cause des longues périodes d'immersion, les pleurocarpes, qui dans les forêts mésophiles peuvent recouvrir le sol, sont presque absentes de cette forêt; seuls quelques brins des espèces communes suivantes ont été trouvés : *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp., *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp. et un peu de *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M.Fleisch.

Dans la partie de la forêt soumise aux inondations, une seule espèce de sphaigne a été trouvée, en très petite quantité (quelques brins), au bas de monticules de terre : *Sphagnum auriculatum* Schimp., une espèce oligo- à mésotrophile tolérante à l'ombre, qui peut s'accommoder de périodes d'immersion courtes.

Espèces des bois pourrissants

De très nombreux troncs jonchent le sol, mais ils sont très peu décomposés - le plus souvent, encore avec leur écorce, ce qui ne convient pas au développement des espèces spécifiques. L'immersion prolongée ralentit sans doute la décomposition.

Quelques troncs abritaient cependant des espèces saprologéniques :

Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid.
Dicranum montanum Hedw.
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.
Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt.
Riccardia palmata (Hedw.) Carruth.



Nowellia curvifolia © A. Belaud

Cette dernière espèce étant la plus souvent observée, formant des plaquages vert tendre.

Sur les buttes sableuses à proximité de la Leyre, un peu de *Leucobryum juniperoideum* (Brid.) Müll.Hal. était visible, sans doute installé sur des souches en décomposition.

Espèces corticales

Les troncs des arbres subissent aussi l'immersion : les parties inférieures des troncs abritent des communautés particulières, liées en partie à la fixation de sédiments sur l'écorce.

Sur le bas des troncs (à moins de 80 cm du sol environ) ont été observés :

Fissidens adianthoides Hedw.
Fissidens osmundoides Hedw.
Homalia trichomanoides (Hedw.) Brid.
Lejeunea lamacerina (Steph.) Schiffn.
Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst.
Leskea polycarpa Hedw.
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske
Et parfois *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Gangulee



Sanionia uncinata © A. Belaud

Ces espèces appartiennent aux communautés corticoles des bords des eaux à courant faible ou des rigoles en milieux sylvatiques (probablement au *Mnio-Fissidentetum adianthoidis* Lecoinge 1975). L'installation de cette bryoflore pionnière mésotrophe, hygrophile, à développement rapide, est due à l'eutrophisation liée au dépôt des vases sur le bas des troncs.

Il semble que *Sanionia uncinata*, espèce d'affinité montagnarde connue uniquement de la Leyre sur le plateau landais, recherche l'atmosphère humide des bords de ruisseau mais pas l'immersion. Il a été observé une seule fois, en petite quantité, mélangé à d'autres espèces couvrant un tronc.

Sanionia uncinata et *Fissidens adianthoides* font partie des taxons caractéristiques du *Fissidento adianthoidis-Dichelymetum capillacei* ass. nov. association phytosociologique décrite de la Leyre (Hugonnot 2010b). *Dichelyma capillaceum* a été recherchée mais sans succès. Cette espèce rare, protégée nationalement depuis 2013, n'est présente en France que le long de la Leyre, mais les données connues sont un peu plus en aval du site (Hugonnot 2008).

Une espèce bien présente dans la région, *Sematophyllum substrumulosum* a été observée une fois sur le bas d'un tronc.

Dichelyma capillaceum a été recherchée mais sans succès. Cette espèce rare n'est présente en France que le long de la Leyre, mais les données connues sont un peu plus en aval du site (Hugonnot 2008).

Dans la partie supérieure des troncs, on observe :

Alleniella complanata (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt
Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.
Cryphaea heteromalla (Hedw.) D.Mohr
Dicranum scoparium Hedw.
Exsertotheca crispa (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt
Frullania dilatata (L.) Dumort.
Frullania fragilifolia (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees
Frullania tamarisci (L.) Dumort.
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.
Hypnum cupressiforme Hedw.
Hypnum resupinatum Taylor
Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.
Isothecium myosuroides Brid.
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.
Lewinskya striata (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet
Metzgeria furcata (L.) Corda
Microlejeunea ulicina (Taylor) A.Evans
Neckera pumila Hedw.



Neckera pumila © A. Belaud



Frullania tamarisci © A. Belaud

Pulviger a lyellii (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochyra
Radula complanata (L.) Dumort.
Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.
Ulota bruchii Hornsch. ex Brid.
Ulota crispula Bruch
Zygodon conoideus (Dicks.) Hook. & Taylor
Zygodon rupestris Schimp. ex Lorentz
Zygodon viridissimus (Dicks.) Brid.



Zygodon conoideus © A. Belaud

Ces espèces appartiennent aux communautés épiphytes cortico-humicoles à aéro-corticoles pionnières, post-pionnières et nomades. Il pourrait s'agir du *Frullanio dilatatae*-*Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 em. Marstaller 1985. La classe des *Neckeretea complanatae* Marstaller 1986 nom. conserv. propos. pourrait également être concernée.

Neckera pumila (sur frêne) et *Isothecium alopecuroides* (sur chêne), possiblement plus fréquentes en vieilles forêts, ont été très peu trouvées sur le site. Les orthotricacées sont aussi très peu présentes, représentées surtout par les *Zygodon*, seulement quelques coussinets d'*Ulota* sur les troncs de faible diamètre et deux *Orthotrichum* observés (*Lewinskya*), avec une seule observation pour chaque espèce.

A noter que deux autres espèces intéressantes ont été observées sur écorce de feuillus (le 22 octobre 2023 dans le cadre des inventaires liés à cette étude), juste en dehors du périmètre du site, au sud : *Nogopterium gracile* et *Drepanolejeunea hamatifolia*. *Nogopterium gracile* est connue comme saxicole (support rocheux) mais elle colonise les troncs des gros arbres dans certains contextes, notamment alluviaux. Elle est reconnue dans l'Atlas des bryophytes de Grande-Bretagne et d'Irlande (Blockheel & al., 2014) comme liée aux vieux arbres. C'est une espèce relativement abondante dans les gorges du Ciron. *Drepanolejeunea hamatifolia* est une hépatique à feuille hyperocéanique qui n'était connue jusqu'alors que de Bretagne et du Pays Basque. C'est donc une espèce nouvelle sur le secteur (détermination validée par José Durfort).

Espèces du bord de cours d'eau

Les bords de la Leyre et du petit affluent voient se développer très peu d'espèces rhéophiles :

Chiloscyphus polyanthos (L.) Corda
Fontinalis antipyretica Hedw.

Sur les berges terreuses, on trouve aussi :

Chiloscyphus pallescens (Ehrh. ex Hoffm.) Dumort.
Fissidens taxifolius Hedw.
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra
Mnium hornum Hedw.
Pellia epiphylla (L.) Corda

Une pleurocarpe peu habituelle sur substrat acide, mais très commune sur calcaire, est présente par petites taches sur les berges : *Ctenidium molluscum*.

Enfin, certains touradons d'Osmondes voyaient se développer *Riccardia multifida* (L.) Gray. en compagnie de *Calypogeia arguta*.



Mnium hornum © A. Belaud

Espèces de la saulaie sud

L'extrémité sud du site, difficilement accessible, est constituée d'une cuvette à saules et molinies. Plusieurs espèces de sphaignes ont pu être identifiées sur la bordure, mais la cuvette elle-même, très densément couverte de Molinie, ne semble pas abriter de bryophytes. L'extrémité sud-ouest du site n'a pas été visitée (elle abriterait *Polytrichum commune* et des *Sphagnum*).

Les espèces trouvées en bordure et au bas des touradons sont les suivantes :

Calypogeia arguta Nees & Mont.
Calypogeia fissa (L.) Raddi
Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.
Fuscocephaloziopsis connivens (Dicks.) Váňa & L.Söderstr.
Pallavicinia lyellii (Hook.) Gray
Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.
Sphagnum palustre L.
Sphagnum papillosum Lindb.

La présence de *Pallavicinia lyellii* est remarquable, sous forme de très petits thalles installés sur les bords des touradons de molinie.



Pallavicinia lyellii © A. Belaud

Une espèce dite invasive

Campylopus introflexus (Hedw.) Brid., espèce originaire de l'hémisphère sud, a été observée en petites populations en deux endroits. Elle ne doit pas supporter l'immersion prolongée et sans doute se réinstalle chaque année, grâce à ses populations présentes dans les bois mésophiles proches et les landes perturbées produisant de très nombreuses spores.

Patrimonialité

Ce sont les communautés des sols qui comptent le plus grand nombre d'espèces patrimoniales. Ainsi, trois de ces espèces sont inscrites à la liste rouge européenne (Hodgetts et al., 2019) :

- *Micromitrium tenerum* : En danger (EN)
- *Pallavicinia lyellii* : Vulnérable (VU)
- *Phaeoceros carolinianus* : Quasi menacé (NT) si confirmé

Les deux premières sont également inscrites au Projet de Livre rouge national en France (DEPÉRIERS-ROBBE, 2000).

Riccia huebeneriana, *Riccia canaliculata* ainsi que *Sanionia uncinata* sont également notables par leur rareté locale.

Si la population d'*Atrichum crispum* est confirmée, ce serait une espèce nouvelle pour la France. *Atrichum crispum* semble être originaire d'Amérique du Nord, mais observée en Grande-Bretagne depuis au moins 150 ans. Pour rappel, il est possible que la population observée soit constituée de jeunes *Atrichum undulatum*.

Conclusion

95 taxons ont été recensés en 2.5 j de terrain en 2021 sur la Forêt du Caille. Tout le site n'a pu être prospecté en raison de l'inondation de certains secteurs et du faible temps imparti.

Les communautés de bryophytes terricoles, spécifiques aux terrains exondés, sont intéressantes et spécifiques à la fonctionnalité du site. Au sein de ces communautés, deux espèces restent à confirmer car elles ne présentaient pas tous les critères nécessaires à leur identification : *Phaeoceros carolinianus* et *Atrichum crispum*. *A. crispum* serait une nouvelle espèce pour la France, mais il est possible que les individus observés soient une forme juvénile d'*Atrichum undulatum*, commun en France. Trois espèces validées sont d'intérêt patrimonial : *Micromitrium tenerum*, *Pallavicinia lyellii* et *Riccia huebeneriana*.

Sur la base des troncs subissant la submersion, d'autres communautés apparaissent particulières. Plusieurs espèces inféodées à ces milieux ont été observées. *Dichelyma capillaceum*, espèce présente en France uniquement le long de la Leyre a été prospectée mais n'a pas été observée sur site.

Peu d'espèces spécifiques au bois mort ont été observées, ce dernier étant abondant mais peu décomposé sur site, probablement en raison de l'immersion prolongée.

Il est important de rappeler que les résultats de cet inventaire constituent une première approche de la diversité de la flore bryophytique du site. L'année 2021, particulièrement pluvieuse, n'a peut-être pas permis à certaines espèces terricoles de se développer autant qu'habituellement. Une espèce comme *Ephemerum spinulosum*, qui avait été observée dans la vallée de la Leyre en 2007 (Hugonnot 2010), pourrait être présente sur le site parmi la communauté d'éphémérophytes. Elle serait à rechercher davantage. Il serait important également de définir la limite amont de présence de *Dichelyma capillaceum* qui ne se trouve peut-être qu'en petite quantité dispersée sur le site. *Atrichum crispum*, mériterait une investigation plus poussée, afin de valider l'espèce et de caractériser sa population.

VIII. PERSPECTIVES : SUIVIS FONCTIONNELS ET ETUDE DE LA NATURALITE FORESTIERE

Outre l'approfondissement des inventaires menés sur le site, incluant des focus sur certaines espèces patrimoniales ou nouvellement découvertes développées dans les parties spécifiques de ce rapport, des perspectives d'études sont à envisager sur les suivis de la fonctionnalité et de la naturalité des milieux. La réflexion devra bien entendu être élargie à l'échelle de la future réserve naturelle régionale.

VIII.1 SUIVIS FONCTIONNELS

Végétations

La fonctionnalité des milieux sur la Forêt du Caille peut être lue et suivie par la bonne compréhension des liens dynamiques entre les végétations du site. Le tableau proposé en partie IV, figure 6, en fait une interprétation dont plusieurs points resteraient à valider par des suivis.

Être en mesure de **rattacher chaque végétation à une série dynamique** dont l'écologie est bien définie sur un gradient d'humidité, d'acidité et de trophie, permettrait d'interpréter l'évolution des paramètres écologiques du site, par exemple en cas de variation des dynamiques de la nappe alluviale et de la nappe du plateau, de changements de régime des crues, d'eutrophisation du milieu, etc. Plusieurs réflexions sur le sujet sont engagées dans le rapport de Blanchard F., Caze G. et Lamothe T. (2004) et seraient intéressantes à poursuivre.

Les surfaces occupées par chaque végétation pourraient être cartographiées à intervalle de temps régulier (entre 5 et 10 ans). Une attention appuyée devra toutefois être apportée à l'identification des végétations, particulièrement difficile lorsque les crues remanient les sables, donnant lieu à une variété de faciès pour un même type de végétation et à des mosaïques plus ou moins complexes.

Il serait intéressant, dans le cadre de ces suivis, de poser la **limite floristique des forêts alluviales** et de suivre l'évolution de cette limite. Pour ce faire, des relevés en forêts mésophiles proches du lit majeur mais non alimentées par la nappe alluviale serait à réaliser en complément des relevés en milieux alluviaux.

Les suivis de dynamiques des végétations seront d'autant plus intéressants qu'ils pourront être combinés à des **relevés pédologiques et piézométriques** (certains ont été faits sur site par le PNR des Landes de Gascogne en 2021 et possiblement à d'autres dates). Des **s suivis hydrographiques de l'évolution du trait de berge, de l'incision du lit**, etc. seraient également extrêmement pertinents.

Enfin, plusieurs des suivis évoqués ci-dessus pourraient être enrichis par une **étude diachronique de photos aériennes** : évolution du tracé du lit mineur, évolution des différentes physionomies de végétations, des ouvertures et des dynamiques de reboisement, etc.

Bryophytes

Deux communautés de bryophytes seraient très intéressantes à suivre au regard de la fonctionnalité des milieux alluviaux : la communauté d'éphémérophytes sur les vases exondées et celle de la base des troncs.

Les vases exondées

Le développement de la communauté des éphémérophytes témoigne d'une immersion temporaire suffisamment longue pour éliminer la litière et maintenir le sol humide jusqu'à la fin de la période sèche. Toute la surface du site ne bénéficie pas de la même durée d'immersion. Il serait intéressant, pour caractériser la dynamique alluviale, de définir - localisation spatiale et espèces attendues - la surface

abritant ces communautés. Il est probable que, d'une année sur l'autre, les zones de stagnation de l'eau évoluent en position et surface. Il faut remarquer aussi, que ce sont ces secteurs encore très humides en automne, qui sont convoités par les sangliers qui retournent méthodiquement le sol.

Il sera important de considérer dans les protocoles de suivi que les espèces se développant sur ces sols vaseux se reproduisent et se disséminent de manière variable. Certaines constituent une banque de spores de grande taille (genre *Riccia*), d'autres de taille beaucoup plus petite (genres *Fossombronia* ou *Ephemerum*). D'autres encore, comme les *Pohlia*, se multiplient par des propagules rhizoïdales, petits glomérules logés dans le sol. Par conséquent, la rapidité de colonisation de nouvelles plages favorables sera très variable suivant les espèces.

Le bas des troncs

La vase déposée sur le bas des troncs pendant les périodes d'immersion permet à une communauté spécifique de se développer, communauté pionnière à développement rapide (avec principalement *Fissidens adianthoides* et *Homalia trichomanoides* sur le site). L'interruption de l'apport régulier de vase, ou le lessivage de celle-ci, conduirait à un appauvrissement floristique du groupement, mais avec l'apparition d'espèces d'autres groupements comme *Lejeunea lamacerina*, favorisé par le lessivage pluvial.

Une espèce présente plus en aval sur la Leyre, *Dichelyma capillaceum*, semble avoir besoin d'une période inondée maintenant une certaine circulation des eaux de crues (Caze G., 2013). Elle n'a pas été trouvée sur le site, mais des données hydrauliques pourraient permettre de localiser les zones favorables à sa présence.

La mise en place de transects ou placettes de suivi pourrait permettre de caractériser l'évolution des espèces et communautés précédemment citées (présence et nombre), en fonction de possibles modifications des écoulements ou des hauteurs d'immersion.

Plantes exotiques envahissantes

Les espèces exotiques envahissantes pouvant porter préjudice à la fonctionnalité des milieux, elles seraient également intéressantes à suivre. Concernant la flore, l'Erable negundo (*Acer negundo*) est régulièrement présent sur le site. Cette espèce est à surveiller car elle peut constituer des forêts galeries monospécifiques (une seule espèce) dans les grandes vallées alluviales de Nouvelle-Aquitaine. Cette espèce est donc à surveiller. Le Robinier (*Robinia pseudoacacia*) est plus discret pour le moment. Toutefois, si le milieu venait à s'ouvrir après une crue, sa réponse pourrait être rapide avec un fort développement dans les trouées et sur les berges mises à nue. Le maintien de l'ombrage par le couvert forestier est fondamental pour contenir l'expansion cette espèce. D'autres plantes exotiques envahissantes, à impact majeur sur la biodiversité, peuvent potentiellement coloniser le site mais n'ont pas été observées en 2021. Elles sont listées en fin de partie V.2 et pourraient faire l'objet d'une veille, afin de les supprimer rapidement en cas d'émergence sur site. Parmi les mousses, une espèce est catégorisée exotique envahissante : *Campilopus introflexus*. Elle a été observée ponctuellement sur site mais semble mal tolérer l'immersion par les eaux de la Leyre. Son potentiel impact sur la fonctionnalité des milieux apparaît donc peu préoccupant.

VIII.2 DIAGNOSTIC ET SUIVI DE LA NATURALITE FORESTIERE

Au vu de l'ancienneté d'une partie des boisements du site (sources : carte de l'Etat Major, photographies aériennes historiques 1950-1965) et de la présence de très vieux arbres et d'importants volumes de bois mort, la naturalité de la Forêt du Caille est un paramètre évident à caractériser et à suivre dans le temps.

Dans cet objectif, le Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne met en œuvre sur le site (et ailleurs dans la vallée de la Leyre) le **Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières (PSDRF)**. Ce protocole a pour but d'appréhender de manière simultanée :

- la structure du peuplement forestier ;
- le suivi de la composition en essence ;
- le suivi du capital sur pied ;
- l'analyse des flux de bois vivants (croissance / dépérissement / régénération) ;
- l'analyse des flux de bois morts ;
- le suivi de la diversité et densité de dendromicrohabitats.

Les dispositifs de suivi sont relus tous les dix ans. Le potentiel dépérissement du Frêne, en lien avec la Chalarose, sera notamment intéressant à suivre.

Hormis la valorisation qui pourra être faite par Réserves Naturelles de France, organisme qui coordonne le PSDRF et l'analyse des données qui en découlent, il serait intéressant que le CBNSA puisse avoir accès à ces données et les valorise dans le cadre de son programme d'inventaire et de caractérisation des vieilles forêts de Nouvelle-Aquitaine. Les données pourraient en effet intégrer les analyses visant à proposer des seuils dendrométriques propres aux vieilles forêts de Nouvelle-Aquitaine. Par ailleurs, des placettes complémentaires pourraient être envisagées sur les boisements les plus matures, lues avec le protocole CBNSA spécifique aux vieilles forêts. Les sites seraient ciblés grâce aux données du PSDRF et au Modèle Numérique de Surface (MNS) produit sur la vallée de la Leyre grâce au vol LIDAR d'avril 2015. Ce MNS indique les arbres les plus hauts, la hauteur étant corrélée à la maturité.

Pour information, le CBN du Massif central a déployé des inventaires et suivis en forêt alluviale, combinant le PSDRF à l'évaluation de l'état de conservation des milieux forestiers du Museum d'Histoire Naturelle (Maciejewski L., 2016). Les résultats de leurs travaux sont consultables dans le rapport de Mélanie Dumont et Jaoua Celle (2020).

Concernant le **lien entre ancienneté du boisement** (continuité de l'occupation forestière du sol depuis la période du minimum forestier ~1850) **et composition floristique**, il serait intéressant d'analyser les différences de cortèges entre les forêts anciennes et les forêts récentes. En effet, les forêts actuelles qui ne sont pas présentes sur les cartes de l'Etat Major (1850), sont potentiellement issues de l'abandon de prés humides depuis la guerre 1914-18, phénomène qui s'est amplifié depuis les années 1950. L'abandon de ces espaces fut concomitant avec l'arrêt de l'entretien des réseaux de fossés qui parcouraient ces prairies (Blanchard et *al.*, 2004). Pour un même type de végétation de fourré ou de forêt, il est donc possible d'observer deux types de successions sur le site : une **succession primaire**, dite « naturelle », correspondant à la colonisation par les ligneux d'anciens bras morts colmatés ou au boisement de milieux tourbeux ; et une **succession secondaire** faisant suite à l'abandon des milieux ouverts entretenus par l'homme (Blanchard et *al.*, 2004). Il est fort probable que les végétations de la succession secondaire, comportent des traces du passé, avec par exemple la persistance d'espèces prairiales dans le cortège. A l'inverse, les végétations forestières de la succession primaire pourraient présenter des espèces sciaphiles à faible capacité de dispersion, propres à l'ancienneté forestière (Hover et *al.*, 2021).

Comme évoqué plus haut dans ce rapport, les lichens ont également un potentiel indicateur de la naturalité forestière. La Forêt du Caille serait particulièrement concernée étant donné que **dix-neuf espèces de lichens ayant trait à la naturalité ont été recensés** et quatre sont jugées potentielles (cf. partie VI.2 de ce rapport).

Pour les bryophytes le diagnostic est plus mitigé. **Cinq espèces spécifiques du bois mort (saprolignicoles) ont été recensées sur site** mais globalement le cortège est moins riche qu'attendu, au regard des volumes importants de bois mort présents sur site. Cela est très probablement lié au fait que les bois morts sont peu décomposés, sans doute car plusieurs ont été soustraits par le passé, mais également car les longues périodes d'immersion ralentissent la décomposition du bois.

En somme, concernant la naturalité des boisements, de nombreux inventaires et suivis complémentaires du PSDRF, pourraient être apportés par le CBNSA dans les années à venir. A noter que si la fonge n'a pas été inventoriée dans le cadre de cette étude (hormis les champignons lichénicoles), la connaître et la suivre apporterait très certainement des éléments de diagnostic complémentaires pour la fonctionnalité et la naturalité des milieux.

CONCLUSION

L'étude préliminaire de la biodiversité végétale et fongique de la Forêt du Caille propose un diagnostic des végétations, de la flore vasculaire, des lichens et des bryophytes du site. Au total, 7 jours de terrain ont été consacrés en 2021 aux différents inventaires et travaux cartographiques. Les inventaires taxonomiques ne sont pas exhaustifs mais ont donné lieu à de belles découvertes et établissent de solides bases de connaissances.

Concernant les végétations, 11 associations sont décrites et cartographiées, incluant 5 habitats d'intérêt communautaire. Les végétations observées sont présentées dans le rapport avec leur cortège d'espèces caractéristiques et leur écologie. Une interprétation des liens dynamiques est également proposée via un travail sur les séries de végétations, révélant ainsi de nombreuses végétations potentielles. Le site est dominé par des fourrés et des forêts, qui correspondent pour ces dernières aux têtes de séries dynamiques. Les différentes enveloppes écologiques qui régissent leur répartition sont définies par le niveau d'hygrométrie (donc la topographie), la nature de la nappe et sa circulation (nappe alluviale ou nappe du plateau, stagnante ou circulante) et de subtiles variations de pH et de trophie, liées aux paramètres précédents. La gestion passée serait également un critère à étudier, afin de distinguer les boisements issus d'une dynamique primaire de ceux issus d'une dynamique secondaire, liée à l'abandon de prairies humides dans la première moitié du XIX^{ème} siècle.

Des cartes sont proposées pour les végétations, les habitats d'intérêt communautaires et les séries dynamiques.

L'inventaire de la flore vasculaire a mis en évidence 117 espèces, incluant des données bibliographiques de 2004. Cet inventaire n'a pas fait l'objet de prospections spécifiques, il est issu de relevés opportunistes durant la cartographie des végétations. Parmi les espèces recensées, on dénombre de nombreuses déterminantes ZNIEFF, une espèce sous protection départementale : *Jacoba erratica*, et deux espèces sous protection régionale mais qui n'ont pas été contactées en 2021 : *Hottonia palustris* et *Scirpus sylvaticus*. Pour ces dernières, les investigations seraient à reprendre. 5 espèces exotiques envahissantes ont été recensées et une liste d'autres espèces, susceptibles d'être présentes sur site ou de le coloniser, est proposée. Ces dernières pourraient faire l'objet d'une veille. Une vigilance particulière est à tenir vis-à-vis d'*Acer negundo*, présent régulièrement sur site et susceptible d'impacter fortement les milieux s'il venait à s'étendre.

L'inventaire des lichens et champignons lichénicoles a révélé des boisements extrêmement riches : sur 1 jour de terrain, 81 taxons dont 76 lichens, 4 champignons lichénicoles et 1 champignon proche des lichens, ont été recensés. 10 de ces taxons sont considérés comme présentant un intérêt majeur de conservation de par leur rareté. Plusieurs espèces sont nouvelles pour la région et une espèce est nouvelle pour la France : *Piccolia conspersa*.

Concernant les mousses, 95 espèces ont été recensées sur 2.5 j de terrain. Les communautés de bryophytes terricoles, spécifiques aux terrains exondés, ainsi que les communautés de la base des troncs immergés en période de crue, sont intéressantes et spécifiques à la fonctionnalité du site. Trois espèces sont d'intérêt patrimonial : *Micromitrium tenerum*, *Pallavicinia lyellii* et *Riccia huebeneriana*. Deux autres espèces, qui seraient également prioritaires à la conservation, restent à confirmer : *Phaeoceros carolinianus* et *Atrichum crispum*. *Dichelyma capillaceum*, espèce présente en France uniquement le long de la Leyre, a été recherchée mais n'a pas été observée sur site.

Plusieurs perspectives de suivis de la fonctionnalité des milieux ont été évoquées, ainsi qu'un diagnostic poussé de la naturalité des boisements. L'analyse de la composition et de la répartition des cortèges de flore vasculaire, de lichens, de bryophytes et de champignons pourrait répondre pertinemment à ces objectifs. Un projet serait à envisager à l'échelle du périmètre du projet de Réserve naturelle régionale « Marais du Graoux », incluant le site de la Forêt du Caille, dont le dossier de demande de classement a été déposé en juillet 2023.

BIBLIOGRAPHIE

Arrêté du 8 mars 2002 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Aquitaine complétant la liste nationale. Journal Officiel de la République Française, 8525-8528

AGNELLO G., 2016 - Lichens épiphytes et forêts anciennes. Envinerude, Conservatoire Botanique National du Massif central ; 10 p.

BARDAT J. et HAUGUEL J.-C., 2002 - Synopsis bryosociologique pour la France. Cryptogamie, Bryologie, 23(4) : 279-343.

BEUDIN T., 2018a - Espèces déterminantes ZNIEFF de lichens en Aquitaine. Fiches descriptives. Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique. 30 pages.

BEUDIN T., 2018b - État des lieux de la lichénologie en Nouvelle-Aquitaine. Synthèse de la bibliographie existante. Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 16 p. + annexes

BLANCHARD F., CAZE G. et LAMOTHE T., 2004 - Etude typologique et fonctionnelle des boisements marécageux des vallées de la Leyre. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique. 69 p.

BLANCHARD F. & LAMOTHE T., 2003a - Étude des groupements végétaux des prairies inondables, des prairies saumâtres et des milieux tourbeux de la vallée et du delta de la Leyre (Gironde, Landes). Mission Conservatoire Botanique National Aquitaine/Poitou-Charentes / Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne. 119 p.

BLANCHARD F. & LAMOTHE T., 2003b - Contribution à la bioévaluation floristique et phytocoenotique des habitats de la vallée de la Leyre (Gironde, Landes). Mission Conservatoire Botanique National Aquitaine/Poitou-Charentes / Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne. 109 p.

BLOCKHEEL T.L., BOSANQUET S.D.S., HILL M.O. and PRESTON C.D., 2014. Atlas of British & Irish bryophytes. 1250 pp across two volumes.

CAILLON A. (coord.), BONIFAIT S., CHABROL L., DAO J., LEBLOND N., RAGACHE Q., 2022 - Liste hiérarchisée des plantes exotiques envahissantes de Nouvelle-Aquitaine. Version 1.0 - Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, Conservatoire Botanique National du Massif central et Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées. 115 pages + annexes.

CAZE G., HUGONNOT V., LEHEBEL-PERON J.-P. & ROYAUD A., 2013 - Premiers éléments de bio-indication bryophytique du fonctionnement alluvial des forêts inondables de la Leyre : forêts à *Dichelyma capillaceum* et communautés pionnières à *Riccia* des clairières alluviales. Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 28 p.

COPPINS A.M. & COPPINS B.J., 2002 - Indices of Ecological Continuity for Woodland Epiphytic Lichen Habitats in the British Isles. Wimbledon : British Lichen Society, 36 p.

DEPÉRIERS-ROBBE S., 2000 - Etude préalable à l'établissement du Livre rouge des Bryophytes menacées de France métropolitaine. Ministère de l'Environnement, DNP - Laboratoire de Phytogéographie, Université de Caen, 176 p.

DUMONT M. & CELLE J. 2020. - Inventaire floristique, cartographie des végétations et suivis forestiers du site ENS « Bec de Dore » (Puy-de-Dôme). Conservatoire Botanique National du Massif central \ Conseil départemental du Puy-de-Dôme ; Ligue pour la protection des Oiseaux Auvergne-Rhône-Alpes, 48 p + annexes.

EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES (E.C.C.B.), 1995 - Red Data Book of European Bryophytes. ECCB, Trondheim, 291 p.

GARGOMINY O., TERCERIE S., REGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., DASZKIEWICZ P. et PONCET L., 2020 - TAXREF v14, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 63 p.

- HAFELLNER J., 1995 - Über *Piccolia*, eine lichenisierte Pilzgattung der Tropen (Ascomycotina, Lecanorales). *Bibliotheca Lichenologica*, 58 : 107-122
- HOVER A., BEUDIN T. et CHARISSOU I., 2021 - Méthodes de caractérisation des vieilles forêts de Nouvelle-Aquitaine. Protocole d'inventaire de terrain et construction d'indicateurs par la végétation. Audenge : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, 83 p. + annexes
- HUGONNOT V., CAZE G., ROYAUD A. & BLANCHARD F., 2008 - Répartition, écologie et sociologie de *Dichelyma capillaceum* (Dicks.) Myr. dans la vallée de la Leyre (Gironde, France). *Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique*, 22 p.
- HUGONNOT V., 2010 - New national and regional records, 23. *Ephemerum spinulosum* Bruch & Schimp. *Journal of Bryology*, 31 : 140-149.
- HUGONNOT V., 2010b - The Fissidento adianthoidis-Dichelymetum capillacei ass. nov. in the Leyre valley (Gironde, south-western France). *Nova Hedwigia, Beiheft* 138, 285-296
- LAFON P. (coord.), MADY M., CORRIOL G., BISSOT R., GOUEL S., LEVY W., AIRD A., BEUDIN T., GUISIER R., HENRY E., LE FOULER A., ROMEYER K., BELAUD A. & CAZE G., 2023 - Catalogue des végétations de Nouvelle-Aquitaine. Version 7.0 du 31/07/2023. Base de données interne non publiée.
- LAFON P. 2019 - Typologie des végétations et habitats naturels du site Natura 2000 « Vallées de la Grande et de la Petite Leyre ». *Conservatoire botanique national Sud-Atlantique*. 65 p.
- MACIEJEWSKI L., 2016 - État de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire, Evaluation à l'échelle du site Natura 2000, Version 2. Tome 2 : Guide d'application. Mars 2016. Rapport SPN 2016-75. Paris : Service du patrimoine naturel, *Museum national d'Histoire naturelle*. 62 p.
- MASSON D., 2005 - Taxinomie, écologie et chorologie des espèces françaises des genres *Hypotrachyna* et *Parmelinopsis* (Ascomycota lichénisés, Parmeliaceae). *Cryptogamie, Mycologie*, 26(3) : 205-263
- MILLET J., JUST A., CHOISNET G., S. BELLENFANT S., CATTEAU E., CAUSSE G., 2017. - Guide méthodologique du programme de cartographie nationale des végétations (carhab). *FCBN*.
- ROSE F., 1974 - The epiphytes of oak. In : MORRIS M.G. & PERRING F.H. (eds.). *The British Oak*. E.W. Classey : Farringdon, 250-273
- ROSE F., 1976 - Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. In : BROWN D.H., HAWKSWORTH D.L. & BAILEY R.H. (eds.) - *Lichenology : progress and problems*. London : Academic Press, 279-307
- ROSE F., 1992 - Temperate forest management: Its effects on bryophyte and lichen floras and habitats. In : BATES J.W. & FARMER A.M. (eds.) - *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment*. Oxford : Clarendon Press, 211-233
- ROSE F., 1993 - Ancient British woodlands and their epiphytes. *British Wildlife*, 5 : 83-93
- ROUX C. et coll., 2014 - Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. Édit. Association Française de Lichénologie (A.F.L.), Fontainebleau, 1525 p.
- ROUX C. et coll., 2017 - Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 2ème édition revue et augmentée (2017). Édit. Association Française de Lichénologie (A.F.L.), Fontainebleau, 1581 p.
- ROUX C. et coll., 2020 - Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 3ème édition revue et augmentée (2020). Édit. Association Française de Lichénologie (A.F.L.), Fontainebleau, 1769 p.
- SMITH A.J.E., 1978 - *The moss flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press : 1012 p.

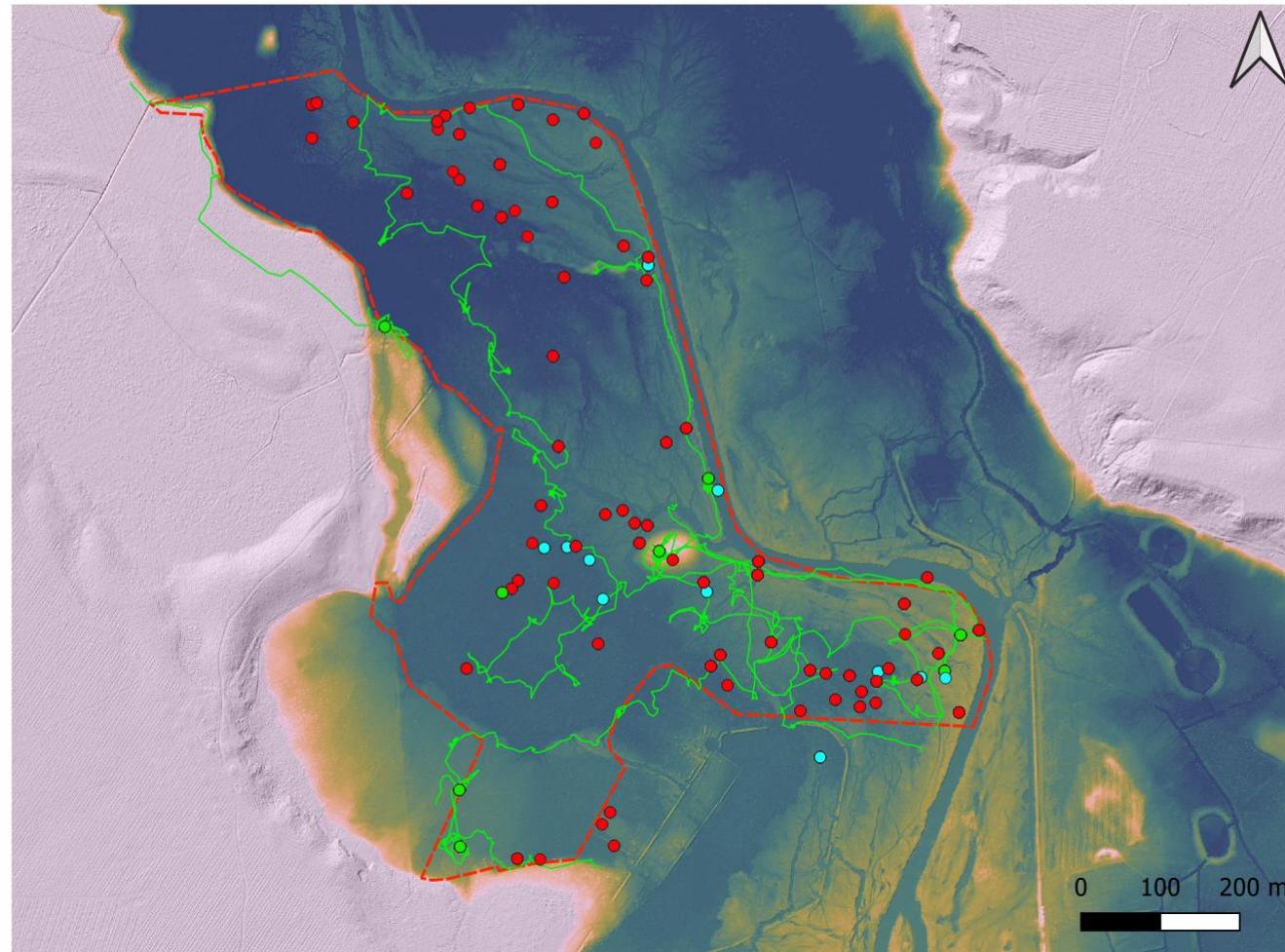
ANNEXE 1 : Echantillonnage du site



Echantillonnage du site

localisation des relevés et parcours

-  Périmètre du site d'étude
- Localisation des relevés
 -  Relevés bryologiques
 -  Relevés lichénologiques
 -  Relevés phytosociologiques
-  parcours d'inventaire des végétations
- Modèle Numérique de Terrain
 -  > 17 m
 - 14,74 m



Conception : Anna Hover, Anthony Le Fouler
Réalisation : Aurélien Belaud (24/10/2023)
Sources : INPN - IGN - PNRLG
Format d'impression : A4

ANNEXE 2 : Fiches descriptives de végétations

Les fiches consultables dans cette annexe sont issues des études suivantes :

GUISIER R., LAFON P. et BELAUD A., 2020 - Flore et habitats naturels de la Réserve naturelle nationale du Marais d'Orx. Inventaire, typologie, bioévaluation, cartographie et fonctionnement écologique. Tome 1 : rapport. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique. 195 p. + annexes.

LAFON P., LE FOULER A. et BELAUD A., 2019 - Étude des végétations de la Réserve Naturelle Nationale des dunes et marais d'Hourtin et des Réserves Biologiques Dirigées de Vire-Vieille, Vignotte et Batejin. Inventaire, cartographie, liens écologiques et évaluation patrimoniale des végétations. Tome 1 : rapport. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique. 178 p. + annexes.

La référence est indiquée en pied de page des fiches.

Forêt à Osmonde royale et Aulne glutineux *Osmundo regalis* – *Alnetum glutinosae*



Aulnaie marécageuse oligo-mésotrophile, acidoclinophile à acidiphile, thermo-atlantique

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : NC (Hors contexte dunaire), 2180-5 (En contexte dunaire)
Code EUNIS : G1.411
Code CORINE Biotope : 44.911

Position dans le synsystème :

Alnetea glutinosae Braun-Blanq. & Tüxen ex V. Westh., J. Dijk, Passchier & G. Sissingh 1946

Alnetalia glutinosae Tüxen 1937

Alnion glutinosae Malcuit 1929

***Osmundo regalis* – *Alnetum glutinosae* Vanden Berghen 1971**

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Alnus glutinosa*, *Salix atrocinerea*, *Osmunda regalis*, *Thelypteris palustris*, *Carex paniculata*, *Carex elata*.

Espèces compagnes : *Frangula alnus*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Leersia oryzoides*, *Juncus effusus*.

Variation : deux sous-associations sont reconnues sur le territoire. Le *typicum*, dominé par *Carex elata* (section de feuille en « W ») et la sous-association *salicetosum atrocinereae*, dominée par *Carex paniculata* (section de feuille en « U ») se différencie du *typicum* par un niveau trophique moins élevé.

Confusion : le risque le plus élevé est celui de confondre l'habitat avec des fourrés matures de *Salix atrocinerea* qui se distinguent par l'absence de strate arborée structurée.

PHYSIONOMIE

Végétation forestière marécageuse dont la strate arborée est peu dense et composée quasiment systématiquement d'une seule essence : *Alnus glutinosa*.

La strate herbacée est typiquement très largement dominée par des touradons de grandes laïches (*Carex paniculata* et *C. elata*). Les autres espèces se distribuent soit dans la zone interstitielle fortement inondable (espèces adaptées à de longues périodes d'immersion), soit sur les touradons qui servent alors de support pour une mise à l'abri de cette forte contrainte d'immersion.

Hauteur moyenne : 10 à 20 m.

Recouvrement moyen : 40 à 90% (strate arborée)

Phénologie optimale : été

Espèces structurantes : *Alnus glutinosa*, *Carex paniculata*, *Carex elata*, *Osmunda regalis*

ÉCOLOGIE

L'*Osmundo regalis* – *Alnetum glutinosae* est une végétation forestière typiquement marécageuse. Le temps d'immersion est très important. En raison de la courte période favorable au processus de minéralisation (sol saturé en eau pratiquement en permanence), cette forêt est susceptible de produire de fortes quantités de tourbe. Celle-ci est acidocline à neutro-acidocline et plus ou moins noire (une part mésique issue de l'Aulne et l'autre saprique issue des laïches). Le couvert arboré relativement peu dense laisse passer la lumière jusqu'au sous-bois et favorise ainsi, à la période estivale, l'expression d'une flore luxuriante.

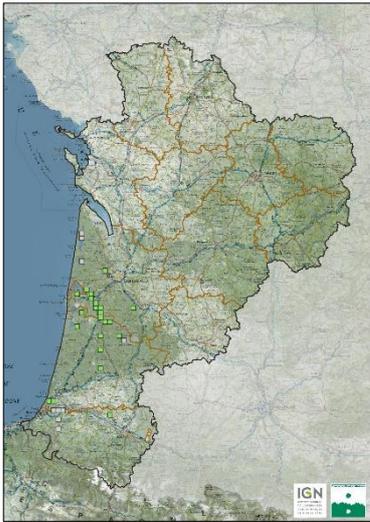
	-					+
Humidité						
pH						
Trophie						
Matière organique						
Luminosité						
Salinité						
Granulométrie						
Thermophilie						
Continentalité						

DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique : la forêt à Osmonde royale et Aulne est le stade climacique des végétations des dépressions longuement inondables. Les stades antérieurs pourraient dériver de gazons amphibies de l'*Elodo palustris* - *Sparganion* (et plus ponctuellement de végétations aquatiques du *Potamion polygonifolii*). Le stade suivant est une cariçaie à *Carex paniculata* (Groupement à *Osmunda regalis* et *Carex paniculata*) ou à *Carex elata* (Groupement à *Iris pseudacorus* et *Carex elata*) puis des fourrés de l'*Osmundo regalis* - *Myricion gale* (*Myrico gale* - *Salicetum atrocineræe* ou Groupement à *Iris pseudacorus* et *Salix atrocineræa*).

Contacts : cette forêt est généralement en contact avec les aulnaies riveraines (*Alnion incanae*) et leurs végétations associées comme les roselières et cariçaies des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* et des mégaphorbiaies des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium*.

SYNCHOROLOGIE



Générale : végétation décrite des Landes de Gascogne où elle est bien représentée. Végétation à rechercher en dehors de cette aire géographique.

Nouvelle-Aquitaine : observée en bordure des étangs arrière-littoraux d'Aquitaine ainsi que sur l'ensemble des réseaux hydrographiques du plateau landais. A rechercher ailleurs sur le territoire, dans les secteurs acidiphiles et faiblement eutrophisés.

RNN Orx : présent sous sa forme la mieux exprimée en marge de la réserve, souvent de l'autre côté du canal de ceinture. Dans la réserve, l'habitat est souvent de faible superficie et très eutrophisé.

■ Données historiques < 1950
■ Données anciennes >= 1950 et < 2000
■ Données récentes >= 2000

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par le CBNSA et divers contributeurs

BIOEVALUATION

Rareté : rare à l'échelle de la région mais un peu plus commune sur le plateau landais.

Tendance passée et perspective évolutive : végétation probablement assez stable. L'augmentation récente de la valeur du bois pourrait participer à la régression de l'habitat sur les secteurs les moins engorgés.

Vulnérabilité et menaces : cette végétation n'est pas menacée à court terme dans notre secteur biogéographique.

Plantes patrimoniales connues : -

LR N-A	Rareté	Tend.	Resp. ter.	Eval. patr.
VU	AR ?	↘ ?	Ma	●●●

GESTION

Aucune gestion nécessaire dans ce type de milieu. Seule la libre évolution est de mise avec maintien des conditions hydrologiques du site.

RESSOURCES

Le Fouler A., Lafon P., Guisier R.
Date de mise à jour : 27/03/2020

Orientations bibliographiques principales :
Vanden Berghen C., 1971

Forêt à Blechne en épi et Aulne glutineux *Blechno spicantis* – *Alnetum glutinosae*



Aulnaie-frênaie hygrophile, mésotrophile, acidophile, sur substrat sableux des petites vallées des Landes de Gascogne.

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : 91E0*

Code EUNIS : G1.21

Code CORINE Biotope : 44.3

Position dans le synsystème :

Carpino betuli – *Fagetea sylvaticae* Jakucs 1967

Populetalia albae Braun-Blanq. ex Tchou 1948

Alnion incanae Pawł. in Pawł., Sokolowski & Wallisch 1928

Blechno spicantis* – *Alnetum glutinosae Blanchard, Caze & Lamothe 2004 *nom. inval.*

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*, *Carex punctata*, *Carex laevigata*.

Espèces compagnes : *Osmunda regalis*, *Ilex aquifolium*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Lonicera periclymenum*, *Hedera helix*, *Brachypodium sylvaticum*.

Variation : pas de variation connue.

Confusion : cette forêt peut être confondue avec d'autres aulnaies riveraines et notamment du *Carici remotae* – *Fraxinetum excelsioris*. Elle s'en distingue par la présence d'espèces d'ourlets acidophiles comme *Blechnum spicant*, *Osmunda regalis*, *Dryopteris carthusiana*.

PHYSIONOMIE

Végétation dominée par *Alnus glutinosa*, accompagnée régulièrement de *Quercus robur*.

La densité de la strate arbustive est assez variable avec une dominance régulière de *Salix atrocinerea*, *Frangula alnus* ou de *Viburnum opulus*.

La strate herbacée est particulièrement riche en fougères (*Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Osmunda regalis*, *Pteridium aquilinum*).

Hauteur moyenne : 15 à 20 m.

Recouvrement moyen : 70 à 90% (strate arborée)

Phénologie optimale : fin du printemps-début été

Espèces structurantes : *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Blechnum spicant*, *Osmunda regalis*.

ÉCOLOGIE

Le *Blechno spicantis* – *Alnetum glutinosae* se développe sur des terrasses de petites vallées alluviales des Landes de Gascogne, constamment alimentées en eau latéralement par la nappe de surface du plateau landais.

Ces sables sont acides et mésotrophes avec un battement de nappe assez faible permettant un engorgement tout au long de l'année.

Ces forêts se développent dans des contextes de microclimat à l'air fortement chargé d'humidité.

	-	+
Humidité		
pH		
Trophie		
Matière organique		
Luminosité		
Salinité		
Granulométrie		
Thermophilie		
Continentalité		

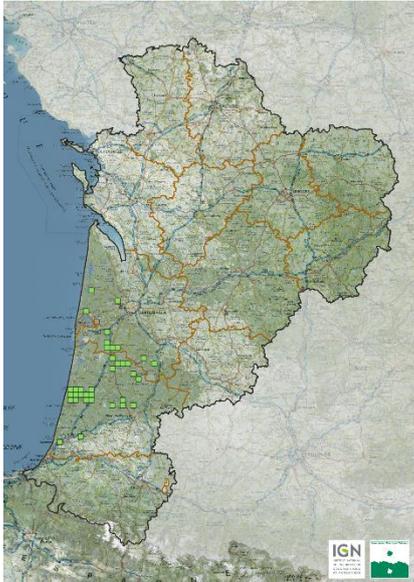
DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique : la dynamique de cette végétation n'est pas précisément connue. Toutefois, cette forêt est probablement issue d'un ourlet hygrosclérophile acidiphile du *Blechno spicantis* – *Osmundetum regalis* auquel succède un fourré du *Frangulo alni* – *Pyrrion cordatae*.

Contacts : lorsque cette forêt est en contexte de suintements sur des coteaux sableux de vallée, elle rentre en contact avec le *Pino pinastri* – *Quercetum roboris* situé sur les niveaux supérieurs.

Sur les banquettes alluviales, de petites vallées on peut la retrouver en contact de forêts acidiphiles hydromorphes proches du *Frangulo dodonei* – *Quercion roboris* ou d'aulnaies marécageuses de l'*Alnion glutinosae*.

SYNCHOROLOGIE



Générale : végétation connue des petites vallées des Landes de Gascogne et notamment de l'amont de la Leyre. Probablement présente ailleurs dans le domaine thermo-atlantique des secteurs siliceux.

Nouvelle-Aquitaine : idem

RNN Orx : boisement observé uniquement au nord et à l'est du marais nord au contact de dépôts éoliens (« Sables des Landes »). La végétation n'est présente que sur les marges de la réserve de l'autre côté du canal de ceinture.

■ Données historiques < 1950
■ Données anciennes >= 1950 et < 2000
■ Données récentes >= 2000

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par le CBNSA et divers contributeurs

BIOEVALUATION

Rareté : semble rare à l'échelle de la région

Tendance passée et perspective évolutive : végétation qui a probablement toujours été assez rare et qui a probablement dû se maintenir.

Vulnérabilité et menaces : dans un contexte d'intensité sylvicole, cette végétation pourrait être menacée. Les espèces invasives (*Crocsmia x crocosmiiflora*, *Robinia pseudoacacia*, *Impatiens glandulifera* et *I. balfouri*) sont susceptibles de dégrader son état de conservation.

Plantes patrimoniales connues : néant

LR N-A	Rareté	Tend.	Resp. ter.	Eval. patr.
EN	AR	↘	Ma	●●●●

GESTION

L'absence de gestion est à indiquer pour ces végétations en veillant à laisser des îlots de sénescence par endroits. La lutte localisée des EEE peut être envisagée ponctuellement. Le remplacement de ces végétations par des pinèdes est à proscrire.

Le régime hydrologique actuel est à maintenir.

RESSOURCES

Auteurs : Lafon P., Le Fouler A.
Date de mise à jour : 27/03/2020

Orientations bibliographiques principales :
Blanchard F. *et al.*, 2004

Forêt à Pin maritime et Chêne pédonculé *Pino pinastri – Quercetum roboris*



Chênaie (tauzin)-pédonculée mésophile, acidiphile, thermophile, sur substrats sableux à hydromorphie hivernale, thermo-atlantique du plateau landais et de la Double.

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : 9230-3 (*Quercus pyrenaica* dominant) / NC (*Q. pyrenaica* non dominant)

Code EUNIS : G1.85 - G1.7B5

Code CORINE Biotope : 41.55 - 41.65

Position dans le synsystème :

Quercetea robori – petraeae Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952

Quercetalia roboris Tüxen in Barner 1931

Quercion pyrenaicae Rivas Goday ex Rivas Mart. 1965

***Pino pinastri – Quercetum roboris* (Timbal 1985) Rameau ex Lafon 2019**

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Quercus robur*, (*Quercus pyrenaica*), *Pinus pinaster*, *Frangula alnus*, *Ilex aquifolium*, *Rubia peregrina*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, *Ruscus aculeatus*,

Espèces compagnes : *Ulex europaeus*, *Teucrium scorodonia*, *Pteridium aquilinum*, *Hedera helix*, *Lonicera periclymenum*, *Crataegus monogyna*.

Variation : en plus d'une variation typique, une variation plus fraîche à *Molinia caerulea* a été observée.

Confusion : cette forêt peut être confondue avec ses synvicariants de l'*Asphodelo albi – Quercetum pyrenaicae* dont elle diffère par la rareté d'*Asphodelus albus*, de

l'*Arbutus unedonis – Quercetum roboris* par la présence de *Frangula alnus*, *Arenaria montana* et l'absence d'*Arbutus unedo*, *Cytisus scoparius* ou *Cistus salviifolius* et enfin du *Periclymeno – Quercetum petraeae* par l'absence des taxons des sols évolués : *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Pulmonaria longifolia*, *Sorbus torminalis*, *Cornus sanguinea*, *Hypericum pulchrum*...

La variation à *Molinia caerulea* peut également être confondue avec le *Molinio caeruleae – Quercetum roboris* mais la présence des taxons mésophiles tels que *Pseudarrhenatherum longifolium*, *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*, *Carex arenaria* doit permettre de limiter cette confusion.

PHYSIONOMIE

Végétation dominée par *Quercus robur* parfois associé à *Pinus pinaster* ou *Quercus pyrenaica*.

La strate arbustive où quelques pieds d'*Ulex europaeus*, *Frangula alnus* et *Ilex aquifolium* arrivent à se développer, est très variable mais souvent peu recouvrante.

La strate herbacée est souvent assez pauvre avec quelques taxons qui peuvent être particulièrement recouvrants comme *Pteridium aquilinum*, *Rubus* ou plus rarement *Hedera helix*.

La strate bryolichenique est la plupart du temps quasi inexistante.

Hauteur moyenne : 10 à 25 m.

Recouvrement moyen : 80 à 90%

Phénologie optimale : été

Espèces structurantes : *Quercus robur*, *Rubus*, *Pteridium aquilinum*, *Hedera helix*

ÉCOLOGIE

Le *Pino pinastri – Quercetum robori* se développe sur les sables des Landes acides et très pauvres en nutriments et notamment en phosphore.

Ces sables subissent une hydromorphie hivernale et une sécheresse estivale du fait de la baisse de pluviométrie et de leur caractère filtrant.

Forêts typiques du climat thermo-atlantique.

	-	+
Humidité		
pH		
Trophie		
Matière organique		
Salinité		
Granulométrie		
Thermophilie		
Continentalité		

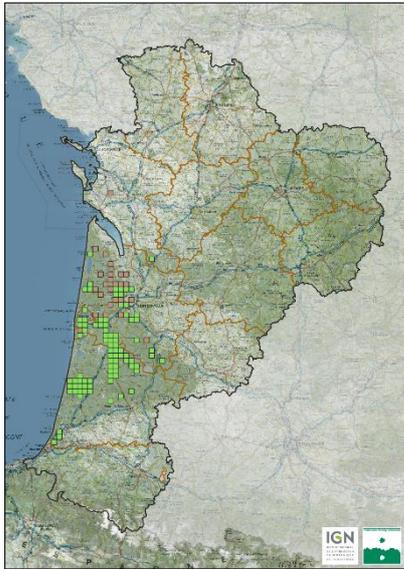
DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique : la forêt à Pin maritime et Chêne pédonculé est le stade climacique des Landes de Gascogne. Des communautés de pelouses du *Thero – Airion* évoluent vers une lande de *Ulicion minoris* ou des ourlets mésophiles de *Arenario montanae – Pseudarrhenatheretum longifolii* ou une pelouse de *Agrostion curtisii* puis vers un fourré du *Frangulo alni – Pyrion cordatae*.

Contacts : le *Pino pinastri – Quercetum robori* se retrouve en contact avec la plupart des végétations de sa dynamique citées précédemment.

Sur le site, les niveaux inférieurs sont occupés par les forêts du *Blechno spicant – Alnetum glutinosae*.

SYNCHOROLOGIE



Générale : végétation connue de l'ensemble des Landes de Gascogne et du massif de la Double et du Landais.

Nouvelle-Aquitaine : *idem*

RNN Orx : végétation marginale dans le périmètre de la réserve : présente de l'autre côté du canal de ceinture du marais nord et du marais central. Noté aussi de façon fragmentaire le long de canaux lorsque la largeur et la pente de la berge étaient suffisantes pour permettre d'obtenir une ambiance forestière avec un cortège typique.

■ Données historiques < 1950
■ Données anciennes >= 1950 et < 2000
■ Données récentes >= 2000

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par le CBNSA et divers contributeurs

BIOEVALUATION

Rareté : assez rare à l'échelle de la région où elle se concentre sur les Landes de Gascogne.

Tendance passée et perspective évolutive : végétation qui a toujours été rare dans un paysage façonné par le pâturage extensif puis par la sylviculture. Elle a probablement augmenté au début du siècle mais devrait décroître dans l'avenir avec l'augmentation de la valeur du bois.

Vulnérabilité et menaces : cette végétation pourrait être menacée par l'intensification des pratiques sylvicoles et le besoin toujours plus important en bois.

Plantes patrimoniales connues :

Enjeu patrimonial : valeur patrimoniale modérée. Toutefois, les boisements anciens de cette végétation sont exceptionnels voire absents et seraient d'une grande valeur patrimoniale.

LR N-A	Rareté	Tend.	Resp. ter.	Eval. patr.
VU	PC	→ ?	Ma	● ● ●

GESTION

L'absence de gestion est à indiquer pour ces végétations en veillant à laisser des îlots de sénescences par endroits.

La coupe à blanc est à limiter pour permettre aux rares individus de cette végétation de se structurer.

Enfin il serait à proscrire de remplacer ces végétations par des pinèdes.

RESSOURCES

Auteurs : Lafon P., Le Fouler A., R.Guisier

Date de mise à jour : 27/03/2020

Orientations bibliographiques principales :

Timbal J., 1985

Lafon P., 2019

Fourré à Piment royal et Saule roux *Myrica gale* – *Salicetum atrocineræa*



Fourré hygrophile, neutroclinophile à acidophile, oligo-mésotrophile, souvent sur sables humifères à organiques à fluctuation verticale du plan d'eau, thermo-atlantique à eu-atlantique

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : NC

Code EUNIS : D4.1M - F9

Code CORINE Biotope : 44.93

Position dans le synsystème :

Franguletea alni Doing ex V. Westh. in V. Westh. & den Held 1969

- *Osmunda regalis* – *Myricion gale Julve* ex B. Foucault & J.-M. Royer 2015

Myrica gale – *Salicetum atrocineræa* Vanden Berghen 1969

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Myrica gale*, *Frangula dodonei*, *Salix atrocineræa*.

Espèces compagnes : *Osmunda regalis*, *Sphagnum palustre*, *Molinia caerulea*, *Phragmites australis*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europæus*, *Thelypteris palustris*, *Sphagnum palustre*, *Sphagnum auriculatum*.

Variation : en plus du *typicum*, une sous-association *caricetosum hudsonii* est reconnue. Elle se distingue de la première par un pH plus élevé qui se traduit par la présence notamment de *Carex elata* et *Equisetum fluviatile*.

Confusion : le *Myrica gale*-*Salicetum atrocineræa* ne doit pas être confondu avec l'*Erico scopariae*-*Myricetum gale* situé sur un niveau topographique plus élevé comme en témoigne la présence d'*Erica scoparia*.

PHYSIONOMIE

Végétation arbustive de taille variable selon le stade dynamique. Dans les phases pionnières basses, *Myrica gale* domine et dans les stades sénescents, *Frangula dodonei* et/ou *Salix atrocineræa*. *Myrica gale* est une espèce héliophile et régresse donc dans ces stades évolués.

La strate herbacée est assez recouvrante et dominée par *Molinia caerulea* dans la sous-association *typicum* et *Carex elata* dans la sous-association *caricetosum hudsonii*. S'agissant d'un fourré relativement lumineux, la végétation herbacée est assez luxuriante dans les zones instertielles non occupées par la Molinie ou la Laïche élevée et composées d'espèces compagnes des milieux marécageux (*Sparganium erectum*, *Iris pseudacorus*, *Osmunda regalis*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europæus*, *Thelypteris palustris*).

Les sphaignes peuvent également marquer physionomiquement les strates inférieures et notamment les sphaignes minérotrophes de bas et moyen niveaux telles que *Sphagnum auriculatum* et *Sphagnum palustre*

Hauteur moyenne : 2 à 7 mètres.

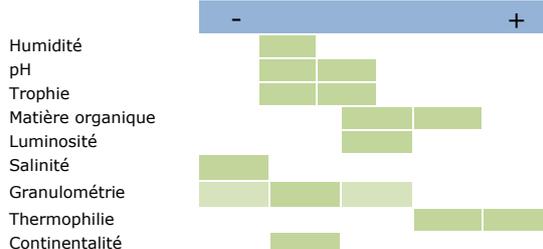
Recouvrement moyen : 75 à 90%

Phénologie optimale : été

Espèces structurantes : *Myrica gale*, *Frangula dodonei*, *t* *Salix atrocineræa*, *Molinia caerulea*, *Carex elata*.

ÉCOLOGIE

Le fourré à Piment royal et Saule roux se développe dans les cuvettes longuement inondables l'hiver, où s'accumule sur le substrat sableux acidophile originel parfois plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur de tourbe acide à acidocline. Le Piment royal est une espèce héliophile qui régresse au fur et à mesure que les bourdaines et les saules prennent le dessus. Il s'agit d'un groupement eu-atlantique, voire thermo-atlantique.



DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique : le fourré à Brande et Piment royal s'inscrit dans une succession végétale des biotopes acides oligotrophes hygrophiles avec pour tête de série probable l'*Osmundo regalis* – *Alnetum glutinosae* et l'*Osmundo regalis* – *Betuletum pubescentis*. Les stades antérieurs pourraient correspondre à des cariçaias à *Carex elata* (*Caricetum elatae*) et à *Carex paniculata* (*Caricetum paniculatae*), des cladaies et aux végétations amphibies de haut niveau (*Eleocharitetum multicaulis*). Dans certaines conditions extrêmes d'engorgement, ce type de végétation est probablement paraclimacique (blocage dynamique).

Contacts : Cette végétation rentre en contact inférieur avec des curta et perma-séries édaphohydrophiles de bas-marais (*Rhynchosporion albae*) et de gazons amphibies (*Elodo palustris* – *Sparganion*). Les niveaux supérieurs sont occupés par les végétations de la série ayant pour stade terminal le *Molinio caeruleae* – *Quercetum roboris*.

SYNCHOROLOGIE



Générale : végétation reconnue sur une partie ouest de la France de la Haute-Normandie aux Landes. Pénètre à l'intérieur des terres jusque dans les Yvelines.

Nouvelle-Aquitaine : décrit des étangs arrière-littoraux, de l'étang de Carcans-Hourtin à l'Étang Blanc, ainsi que d'une tourbière de Saint-Michel-Escalut. Présent également dans les réseaux hydrographiques du plateau landais. A rechercher ailleurs dans le domaine thermo-atlantique sur socle acide.

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par le CBNSA et divers contributeurs

BIOEVALUATION

Rareté : végétation assez rare dans la région mais plus commune sur les Landes de Gascogne.

Tendance passée et perspective évolutive : cette végétation semble assez stable voire en progression du fait de la recolonisation de milieux ouverts.

Vulnérabilité et menaces : ces végétations ne semblent pas menacées et se développent au détriment de végétations plus patrimoniales.

Plantes patrimoniales connues : aucune.

Enjeu patrimonial : faible

GESTION

Il est possible dans certaines configurations de rajeunir ce type de communauté dans l'objectif de restaurer un pré à Molinie.

Cette trajectoire peut être conduite par un broyage annuel ou de préférence par un pâturage bovin adapté et hors de la période de fragilité des sols.

RESSOURCES

Auteurs : Le Fouler A, Lafon P.

Date de mise à jour : 04/03/2019

Orientations bibliographiques principales :

Vanden Berghen 1969

Vanden Berghen 1971

de Foucault et Royer J.-M., 2014

Fourré à Brande et Piment royal *Erico scopariae* – *Myricetum gale*



Fourré hygrophile, acidophile, oligo-mésotrophile, thermo-atlantique

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : NC
Code EUNIS : D1.14 - F9
Code CORINE Biotope : 44.93

Position dans le synsystème :

Franguletea alni Doing ex V. Westh. in V. Westh. & den Held 1969
• *Osmundo regalis* – *Myricion gale Julve* ex B. Foucault & J.-M. Royer 2015

Erico scopariae – *Myricetum gale* B. Foucault, Géhu & Géhu-Franck in B. Foucault & J.-M. Royer 2015

(syn : *Erico scopariae* – *Myricetum gale* Géhu & Géhu-Franck in Géhu-Franck 1974)

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Erica scoparia*, *Myrica gale*, *Frangula dodonei*, *Salix atrocinerea*.

Espèces compagnes : *Molinia caerulea*, *Erica tetralix*, *Lonicera periclymenum*.

Variation : pas de variation connue.

Confusion : sur le gradient d'humidité, cette association se situe à l'interface entre le *Myrico gale* – *Salicetum atrocinereae* (trop humide pour le développement d'*Erica scoparia*) et l'*Erico scopariae* – *Franguletea alni* (suffisamment ressuyé pour abriter *Ulex europaeus*).

PHYSIONOMIE

Végétation arbustive dominée par les chaméphytes dans les stades pionniers et devenant bistratifiée dans les stades les plus avancés : une strate arbustive basse chaméphytiques (*Erica scoparia* et *Myrica gale*) et une strate arbustive haute composée de *Frangula dodonei* et *Salix atrocinerea*.

Hauteur moyenne : 2 à 4 m.

Recouvrement moyen : 75 à 90%

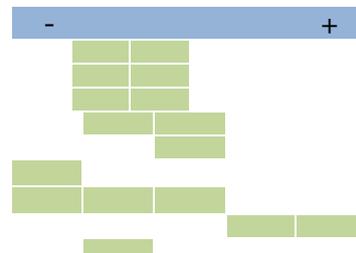
Phénologie optimale : été

Espèces structurantes : *Erica scoparia*, *Myrica gale*, *Frangula dodonei* et *Salix atrocinerea*.

ÉCOLOGIE

L'*Erico scopariae* – *Myricetum gale* est une communauté hygrophile se développant sur des substrats sableux plus ou moins enrichis en matières organiques mais relativement pauvres en nutriments assimilables par les plantes. Le pH des sols est nettement acide. Ce type de formation arbustive reste globalement assez ouvert mais défavorable au développement d'une strate herbacée en raison d'une forte compétition à la lumière et à l'espace dans les niveaux supérieurs. La présence d'*Erica scoparia* dans cette communauté témoigne d'une influence thermophile.

Humidité
pH
Trophie
Matière organique
Luminosité
Salinité
Granulométrie
Thermophilie
Continentalité



DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique : le fourré à Brande et Piment royal s'inscrit dans une succession végétale des biotopes acides oligotrophes hygrophiles avec pour tête de série probable le *Molinio caeruleae* – *Quercetum roboris*. Les stades antérieurs pourraient correspondre à des prés à Molinie (*Juncion acutiflori*) et leurs communautés pionnières associées (*Cicendion filiformis*), une cladiaie (*Magnocaricion elatae*) ou encore les prairies hygrophiles acidoclinophiles des sols très pauvres (*Hydrocotylo vulgaris* – *Schoenenion nigricantis*).

Contacts : les végétations en contact sont les stades antérieurs et postérieurs cités ci-dessus en cas d'unité écologique similaire. Dans les niveaux topographiques plus bas, les végétations en contact sont celles de la série de l'*Osmundo-Alnetum*, et notamment le fourré hygrophile du *Myrico gale* – *Salicetum atrocinnereae* dont il est proche floristiquement. Le fourré des niveaux supérieurs est probablement l'*Erico scopariae* – *Franguletum alni*. Cette association pourrait appartenir à cette même série ou à la série des niveaux supérieurs du *Lonicero periclymeni* – *Betulion pubescentis*.

SYNCHOROLOGIE



Générale : syntaxon à ce jour connu uniquement de Nouvelle-Aquitaine.

Nouvelle-Aquitaine : syntaxon décrit des bordures des étangs landais et du massif forestier de Bussac-Foret (17), vers Maine Camochon. Présent dans les réseaux hydrographiques du plateau landais. A rechercher ailleurs dans le domaine thermo-atlantique sur les socles acides.

RNN des dunes et marais d'Hourtin et RBD de Vire-Vieille, Vignotte et Batejin : présent

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par le CBNSA et divers contributeurs

BIOEVALUATION

Rareté : végétation assez rare dans la région mais plus commune sur les Landes de Gascogne.

Tendance passée et perspective évolutive : cette végétation semble assez stable voire en progression, du fait de la recolonisation de milieux ouverts.

Vulnérabilité et menaces : ces végétations ne semblent pas menacées et se développent au détriment de végétations plus patrimoniales.

Plantes patrimoniales connues : aucune.

Enjeu patrimonial : faible

GESTION

Il est possible, dans certaines configurations, de rajeunir ce type de communauté dans l'objectif de restaurer un pré à Molinie.

Cette trajectoire peut être conduite par un broyage annuel ou de préférence par un pâturage bovin adapté et hors de la période de fragilité des sols.

RESSOURCES

Auteurs : Le Fouler A, Lafon P.
Date de mise à jour : 04/03/2019

Orientations bibliographiques principales :

Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1974
de Foucault B. & Royer J.-M., 2014

Fourré à Iris des marais et Saule roux Groupement à *Iris pseudacorus* et *Salix atrocinerea*



Fourré mésotrophile, hygrophile, acidoclinophile à acidiphile, souvent sur sables humifères à organiques, à fluctuation verticale de la nappe d'eau, thermo-atlantique

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : NC

Code EUNIS : F9.22

Code CORINE Biotope : 44.92

Position dans le synsystème :

Franguletea alni Doing ex V. Westh. in V. Westh. & den Held 1969

Salicetalia auritae Doing ex Krausch 1968

Osmundo regalis – *Myricion gale* Julve ex B. Foucault & J.-M. Royer 2015

Groupement à *Iris pseudacorus* et *Salix atrocinerea* Lafon 2019 nom. ined. (art. 1) et nom. inval. (art. 2d, 3c)

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Salix atrocinerea*, *Iris pseudacorus*, *Osmunda regalis*, *Carex elata*, *Mentha aquatica*

Espèces compagnes : *Frangula alnus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Thelypteris palustris*, *Persicaria hydropiper*, *Galium palustre*, *Phalaris arundinacea*, *Juncus effusus*.

Variation : pas de variation connue

Confusion : le groupement à *Iris pseudacorus* et *Salix atrocinerea* ne doit pas être confondu avec le *Myrica gale* - *Salicetum atrocinereae* qui est plus oligomésotrophile et se distingue par la présence de *Myrica gale* et la faible présence de taxons de roselières et de mégaphorbiaies. La végétation peut aussi être confondue avec des phases plus matures intégrant une strate arborée et des individus d'Aulne glutineux.

PHYSIONOMIE

Végétation arbustive assez haute pouvant atteindre 6-7 m. *Salix atrocinerea* y est toujours dominant et peut être accompagné par quelques sujets de *Frangula alnus* (en stade jeune) ou d'*Alnus glutinosa*.

La strate herbacée est ponctuellement assez recouvrante et dominée par *Iris pseudacorus*, *Carex elata*, *Thelypteris palustris*, *Osmunda regalis*. La strate arbustive est assez lâche et permet le développement d'espèces de mégaphorbiaies comme *Phalaris arundinacea* ou *Lysimachia vulgaris*. En période estivale, le retrait des eaux permet le développement d'espèces des *Bidentetea tripartitae* qui peuvent être assez recouvrantes (*Bidens tripartita*, *Bidens frondosa*, *Persicaria hydropiper*).

Hauteur moyenne : 5 à 7 mètres.

Recouvrement moyen : 80 à 95%

Phénologie optimale : été

Espèces structurantes : *Salix atrocinerea*, *Iris pseudacorus*, *Carex elata*.

ÉCOLOGIE

Ce fourré se développe dans les cuvettes, fossés et rives longuement inondables l'hiver, où s'accumule la matière organique sur le substrat sableux acidiphile originel.

Ce fourré se développe sur des sols assez riches en nutriments.

	-	+
Humidité		
pH		
Trophie		
Matière organique		
Luminosité		
Salinité		
Granulométrie		
Thermophilie		
Continentalité		

DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique : le fourré à Iris des marais et Saule roux s'inscrit dans une succession végétale des biotopes acides oligotrophes à mésotrophes hygrophiles avec pour tête de série l'*Osmundo regalis* – *Alnetum glutinosae*. Les stades antérieurs pourraient correspondre à des cariçaies à *Carex elata* et *Iris pseudacorus* (Groupement à *Iris pseudacorus* et *Carex elata*), des cladiaies ou des phragmitaies méso-eutrophiles du *Thelypterido palustris* – *Phragmitetum australis*. Sur les secteurs plus riches en nutriments, les fourrés de *Salix atrocinerea* peuvent aussi succéder à des roselières basses comme par exemple de l'*Alismato plantagininis-aquaticae* – *Sparganietum erecti* ou du *Lycopodo europaei* – *Juncetum effusi*. Dans certaines conditions extrêmes d'engorgement, ce type de végétation est probablement paraclimacique (blocage dynamique).

Par dérive trophique, ce fourré pourrait être issu d'autres fourrés de l'*Osmundo regalis* – *Myricion gale*.

Contacts : cette végétation rentre en contact inférieur avec des végétations pionnières des *Bidentetea tripartitae* et des *Juncetea bufonii*, des roselières et cariçaies des *Phragmito australise* – *Magnocaricetea elatae*, voire des mégaphorbiaies des *Filipendulo ulmariae* – *Convolvuletea sepium*. Les niveaux supérieurs sont occupés par les végétations de la série ayant pour stade terminal l'*Osmundo regalis* – *Alnetum glutinosae*.

SYNCHOROLOGIE



Générale : végétation reconnue sur les Landes de Gascogne et en Mayenne (Guitton & Thomassin, 2017). Probablement présente dans toute l'aire de l'*Osmundo regalis* – *Myricion gale*.

Nouvelle-Aquitaine : végétation connue des Landes de Gascogne (Vallées de la Leyre notamment). La répartition est sans doute beaucoup plus large.

RNN Orx : Ce fourré est présent sur les rives des canaux de ceintures, aux « Trois-Coût » et ponctuellement sous des formes plus eutrophisées sur les rives du marais barrage.

■ Données historiques < 1950
■ Données anciennes >= 1950 et < 2000
■ Données récentes >= 2000

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par le CBNSA et divers contributeurs

BIOEVALUATION

Rareté : végétation probablement assez rare dans la région mais plus commune sur les Landes de Gascogne.

Tendance passée et perspective évolutive : cette végétation est probablement assez stable voire en progression du fait de la recolonisation de milieux ouverts.

Vulnérabilité et menaces : A l'échelle de la région, cette végétation semble globalement peu menacée. Sur le marais d'Orx, ces fourrés sont menacés par les espèces exotiques envahissantes comme l'Erable negundo, mais surtout par la dérive trophique.

Plantes patrimoniales connues : aucune.

LR N-A	Rareté	Tend.	Resp. ter.	Eval. patr.
DD	DD	↘ ?	DD	● ●

GESTION

Il est possible dans certaines configurations de rajeunir ce type de communauté dans l'objectif de restaurer une roselière.

Cette trajectoire peut être conduite par un broyage annuel ou de préférence par un pâturage bovin adapté et hors de la période de fragilité des sols. Cependant, ce fourré semble peu fréquent dans le sud des Landes et il conviendrait de laisser des surfaces colonisées en libre évolution.

RESSOURCES

Auteurs : Guisier R.

Date de mise à jour : 27/03/2020

Orientations bibliographiques principales :

Vanden Berghen C., 1969

Vanden Berghen C., 1971

de Foucault B. & Royer J.-M., 2014

Lafon P., 2019

Fourré à Brande et Bourdaine *Erica scopariae* – *Franguletum alni*



Fourré mésophile, oligotrophile, sur podzol à hydromorphie plus ou moins profonde, thermo-atlantique

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : NC
Code EUNIS : F3.132
Code CORINE Biotope : 31.832

Position dans le synsystème :

Franguletea alni Doing ex V. Westh. in V. Westh. & den Held 1969

- *Frangulo alni* – *Pyrion cordatae* M. Herrera, Fern. Prieto & Loidi 1991

***Erica scopariae* – *Franguletum alni* Géhu & Géhu-Franck 1975**

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Frangula alnus*, *Erica scoparia*, *Ulex europaeus*, *Rubus ulmifolius*, *Lonicera periclymenum*.

Espèces compagnes : *Salix atrocinerea*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, *Calluna vulgaris*.

Variation : en plus du *typicum*, une sous-association *molinetosum caeruleae* Géhu & Géhu-Franck 1975 reconnaissable à la présence de *Salix atrocinerea*, *Molinia caerulea*, *Ulex minor* correspondant au pôle plutôt mésohygrophile, lorsque l'horizon de pseudogley est plus proche de la surface du sol.

Confusion : Pas de confusion possible.

PHYSIONOMIE

Fourré haut de 2 à 2,5 m, relativement fermé (60-95 %), à l'aspect de manteau préforestier ou de lande vieillie, bien caractérisé morphologiquement par les deux taxons éponymes, surtout par les fins et légers rameaux dressés d'*Erica scoparia*.

Hauteur moyenne : 2 à 2,5 m.

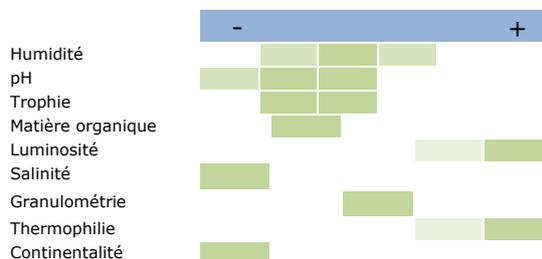
Recouvrement moyen : 60 à 95%.

Phénologie optimale : été.

Espèces structurantes : *Erica scoparia*, *Frangula alnus*.

ÉCOLOGIE

Végétation oligotrophile, mésophile, sur podzol à contraste hydrique important, sous climat thermo-atlantique.



DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique : végétation dérivée des landes mésophiles à mésohygrophiles (*Arrhenathero thorei* – *Ericetum ciliaris* et possiblement l' *Erico scopario* – *tetralicis* pour la sous-association *molinetosum caeruleae*). Evolue vers les forêts Chênaies-charmaies(-hêtraies) mésophiles à xérophiles, acidophiles, thermoclinophiles, thermo-atlantiques du *Quercion pyrenaicae* et possiblement vers la Chênaie pédonculée hygrophile, acidophile, des sols à hydromorphie marquée dès la surface, le *Molinio caeruleae* – *Quercetum roboris*.

Contacts : végétations en contact vraisemblablement nombreuses.

SYNCHOROLOGIE



Générale : végétation décrite du triangle landais, mais présente également dans le secteur ligérien, le Gers, la Haute-Garonne, jusqu'en forêt de Bouconne, et dans le Tarn, probablement jusque dans le Sidobre.

Nouvelle-Aquitaine : présent dans les Landes de Gascogne, la Double et le Landais ainsi que sur les contreforts du Massif Central, au sein du périmètre du PNR Périgord-Limousin.

RNN des dunes et marais d'Hourtin et RBD de Vire-Vieille, Vignotte et Batejin : végétation bien représentée, dans les plus hauts niveaux.

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par le CBNSA et divers contributeurs

BIOEVALUATION

Rareté : Assez commun à l'échelle de la région, très commun dans la Double, le Landais et les Landes de Gascogne.

Tendance passée et perspective évolutive : végétation probablement assez stable.

Vulnérabilité et menaces : cette végétation ne semble pas ou peu menacée.

Plantes patrimoniales connues : néant.

Enjeu patrimonial : valeur patrimoniale faible.

GESTION

Si l'objectif est de conserver ce type de fourré, il convient alors soit de laisser vieillir les landes basses soit de rouvrir les stades les plus avancés.

RESSOURCES

Auteurs : Le Fouler A., Lafon P.

Date de mise à jour : 08/03/2019

Orientations bibliographiques principales :

De Foucault & Royer, 2014.

Jonchaie à Lycopode d'Europe et Jonc diffus *Lycopodo europaei – Juncetum effusi*



Jonchaie pionnière, mésotrophile, acidoclinophile, des bordures des plans d'eau, sur substrats riches en matières organiques, atlantique

Correspondances typologiques européennes :

Code Natura 2000 : NC

Code EUNIS : D5.3

Code CORINE Biotope : 53.15

Position dans le synsystème :

Phragmito australis – Magnocaricetea elatae Klika in Klika & V. Novák 1941

Phragmitetalia communis W. Koch 1926

Caricion gracilis Neuhäusl 1959

***Lycopodo europaei – Juncetum effusi* Julve (1997) 2004 nom. ined. (art.1)**

CARACTÉRISATION FLORISTIQUE

Combinaison d'espèces caractéristique : *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus*, *Juncus acutiflorus*, *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Stachys palustris*

Espèces compagnes : *Iris pseudacorus*, *Convolvulus sepium*, *Carex elata*

Variation : Pas de variation connue.

Confusion : Cette roselière peut être confondue avec les prairies pâturées eutrophes dominées par *Juncus effusus* plus riches en espèces prairiales de niveaux topographiques supérieurs des *Agrostietea stoloniferae* (*Juncus inflexus*, *Pulicaria vulgaris*, *Mentha suaveolens*, *Festuca arundinacea*, etc.).

PHYSIONOMIE

Cette végétation se présente sous la forme d'une jonchaie haute et parfois très dense à *Juncus effusus*. Ce dernier peut se structurer en touradons. La strate haute que l'espèce structure est le plus souvent monospécifique. Elle peut y être accompagnée par les rameaux volubiles de *Convolvulus sepium* s'enroulant autour des tiges. La strate basse est souvent plus riche et se compose notamment de *Lycopus europaeus* et *Lysimachia vulgaris* qui donne en fin d'été une dominance de jaune à la végétation.

Cette végétation s'exprime le plus souvent en nappe sur de grandes surfaces.

Hauteur moyenne : 0,6 à 1.8 m.

Recouvrement moyen : 90 à 100%

Phénologie optimale : fin printemps - été

Espèce structurante : *Juncus effusus*

ÉCOLOGIE

Le *Lycopodo europaei – Juncetum effusi* est une association classiquement observée en bordure des pièces d'eau stagnante.

Sur le marais d'Orx elle peut recouvrir des surfaces importantes du fait des affleurements de nappes et des débordements hivernaux. Cette végétation hygrophile de bas niveau se développe sur des sols acides, mésotrophes, riches en matières organiques, souvent argileux.

	-	+
Humidité		
pH		
Trophie		
Matière organique		
Luminosité		
Salinité		
Granulométrie		
Thermophilie		
Continentalité		

DYNAMIQUE ET CONTACTS

Dynamique: Souvent pionnière cette jonchaie succède aux végétations annuelles amphibies des *Bidentetea tripartitae*. Elle évolue probablement vers des fourrés de Saules roux avec pour stade climacique les aulnaies marécageuses de l'*Alnion glutinosae*. En cas de végétation particulièrement dense, ces jonchaies semblent évoluer très lentement et sont susceptibles d'être paraclimaciques si le fonctionnement hydrologique est inchangé.

Contacts : La jonchaie à Jonc diffus rentre souvent en contact avec les pelouses amphibies du *Bidention tripartitae* et les faciès à *Ludwigia grandiflora* des végétations associées. Elle peut aussi être associée à d'autres végétations de roselières et cariçaies notamment de l'*Alismato plantaginis-aquaticae* - *Sparganietum erecti*. Les niveaux supérieurs sont colonisés par des mégaphorbiaies, notamment celles eutrophiles du *Convolvulion sepium*, et par des fourrés ou des forêts riveraines ou marécageuses.

SYNCHOROLOGIE



■ Données historiques < 1950
■ Données anciennes >= 1950 et < 2000
■ Données récentes >= 2000

La carte de répartition représente les observations reconnues actuellement et ne se veut pas exhaustive. Ces informations proviennent des programmes engagés par les CBN et divers contributeurs en Nouvelle-Aquitaine

Générale : Végétation connue du bassin parisien et présente en Nouvelle-Aquitaine. Probablement présent et assez commun en France et en Europe atlantique.

Nouvelle-Aquitaine : Végétation présente de façon ponctuelle sur l'ensemble des secteurs acides mais encore largement méconnue

RNN Orx: la jonchaie à Jonc diffus et Lycopse d'Europe se développe sur les marges de tous les casiers notamment aux « Trois-Coût ». Sur le marais nord, elle couvre de grandes surfaces sur les niveaux bas.

ÉVALUATION PATRIMONIALE

Rareté : végétation sans doute assez commune mais qui couvre rarement de grandes surfaces.

Tendance passée et perspective évolutive : végétation probablement assez stable sur les secteurs où elle est présente.

Vulnérabilité et menaces : cette végétation semble peu menacée mais l'assèchement des zones humides pourrait avoir un impact qu'il reste à confirmer.

Plantes patrimoniales connues : néant

LR N-A	Rareté	Tend.	Resp. ter.	Eval. patr.
DD	AR?	→ ?	F	●●

GESTION

Le maintien de cette végétation implique une maîtrise des niveaux d'eau afin d'éviter les périodes d'assec trop important.

Sur le site, le maintien de cette végétation sur de grandes surfaces est dépendante de la gestion par fauche avec exportation tous les 2 ans environs.

Les végétations qui rentrent dans sa dynamique sont d'un intérêt supérieur. Il pourrait alors être plus intéressant de les restaurer. Pour cela, plusieurs fauches exportatrices par an les premières années suivies d'une fauche annuelle avec exportation pourrait être une solution. La mise en pâturage extensif en parallèle pourrait également être envisagée.

RESSOURCES

Auteur : R. Guisier

Date de mise à jour : 03/04/2020

Orientations bibliographiques principales :

Julve, Ph., 1997



La Forêt du Caille couvre 40 ha dans le lit majeur de la Leyre, sur la commune de Belin-Beliet (33). Elle est incluse dans le site Natura 2000 des Vallées de la Petite et Grande Leyre et intègre le projet de Réserve Naturelle Régionale des marais du Graoux (Belin-Beliet – 33).

Cette étude propose une cartographie des végétations ainsi que des inventaires de la flore vasculaire, des lichens et des bryophytes. Le travail sur les végétations et leurs liens spatio-temporels révèle les enveloppes écologiques du site et permet d'en interpréter les évolutions potentielles. D'un point de vue fonctionnel également, l'inventaire des bryophytes porte l'attention sur les cortèges spécifiques à la dynamique des milieux alluviaux (communautés inondées en périodes de crues, se développant à la base des troncs et sur le sol). Concernant les lichens, plusieurs espèces nouvelles pour la région et une espèce nouvelle pour la France ont été découvertes. En termes de gestion, une vigilance particulière sera à apporter à *Acer negundo*, espèce exotique envahissante dont l'expansion aurait un fort impact sur la biodiversité.

Des suivis de la fonctionnalité des milieux seraient à envisager à l'échelle du périmètre du projet de Réserve naturelle régionale « Marais du Graoux », notamment via la composition et la répartition de la flore et de la fonque, ainsi que par l'étude de la naturalité des boisements.

CONTACT

Siège

Domaine de Certes
47 avenue de Certes
33980 Audenge
Tel. 05 57 76 18 07

contact@cbnsa.fr

Antenne Poitou-Charentes

Domaine du Deffend
Rue Ste Croix
86550 Mignaloux-Beauvoir
Tel. 05 49 36 61 35

Antenne méridionale

31 rue Gaëtan de Bernoville
64500 St Jean de Luz
Tel. 05 59 23 38 71

POUR EN SAVOIR PLUS

<https://cbnsa.fr>
<https://obv-na.fr>

SUIVEZ-NOUS

