



# L'enrichissement des milieux humides en *Bretagne*

- Les enjeux de biodiversité
- Les usages et représentations

Programme  
EcoFriche

ēco  
friche

L'enfrichement  
des milieux  
humides  
en *Bretagne*

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>LE PROGRAMME ECOFRICHE</b>	<b>5</b>
1.1.	Contexte et origine	6
1.2.	EcoFriche : objectifs et fonctionnement partenarial	10
<b>2</b>	<b>PRÉSENTATION DU DOCUMENT</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>VERS UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DU PROCESSUS D'ENRICHISSEMENT ET DE SES EFFETS SUR LA BIODIVERSITÉ</b>	<b>14</b>
3.1.	Les questions qui se posent	15
3.2.	Différentes approches mobilisables pour comprendre les enjeux de biodiversité en contexte d'enrichissement	17
<b>4</b>	<b>LA MODÉLISATION, UN OUTIL POUR AIDER À LA CARACTÉRISATION DES ENJEUX DE BIODIVERSITÉ SUR UN TERRITOIRE</b>	<b>18</b>
	Préambule	19
4.1.	Étape 1 : comprendre les contextes paysagers en Bretagne au travers des écopaysages	22
4.1.1.	Les écopaysages, une lecture du contexte paysager	22
4.1.2.	Objectif	23
4.1.3.	Méthode	23
4.1.4.	Résultats	26
	Ce qu'il faut retenir	28
4.2.	Étape 2a : caractériser l'enrichissement actuel	29
4.2.1.	Objectifs	29
4.2.2.	Méthode	29
4.2.3.	Dynamique de construction de l'approche	31
4.2.4.	Résultats	32
	Ce qu'il faut retenir	34
4.3.	Étape 2b : modéliser les continuités écologiques actuelles	35
4.3.1.	Objectifs	35
4.3.2.	Méthode utilisée : l'approche par milieu	36
4.3.3.	Dynamique de construction de l'approche	40
4.3.4.	Résultats et exemples d'utilisation	40
	Ce qu'il faut retenir	44
4.4.	Étape 2c : Modéliser les évolutions possibles des continuités écologiques	45
4.4.1.	Objectifs	45
4.4.2.	Méthode de construction des scénarios	45
4.4.3.	Exemple de résultats pour le scénario « maintien de la gestion actuelle »	47
	Ce qu'il faut retenir	50
<b>5</b>	<b>ÉTUDE DES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES</b>	<b>51</b>
5.1.	Pourquoi étudier les communautés végétales ?	52
5.2.	La méthodologie employée	53
5.2.1.	Sélection des sites et des parcelles étudiés	53
5.2.2.	Reconstitution de la chronoséquence	54
5.2.3.	Echantillonnage des communautés végétales	55
5.2.4.	Analyses des données pour la flore vasculaire	57
5.3.	Principaux résultats et interprétations pour la flore vasculaire	58
5.3.1.	Changements de composition et d'abondance au cours de la succession	58
5.3.2.	Evolution de la richesse et de la diversité spécifiques durant la succession	63
5.3.3.	Evaluation de la valeur patrimoniale et de l'évolution des niveaux de rareté et de spécialisation des espèces au cours de la succession	68
<b>5.4.</b>	<b>Résultats de l'étude du groupe des bryophytes</b>	<b>72</b>
5.4.1.	Analyses des cortèges représentatifs des stades boisés	72
5.4.2.	Analyses des cortèges représentatifs des stades ouverts	73
5.4.3.	Analyse de la succession	74
	Ce qu'il faut retenir	76
<b>6</b>	<b>LES USAGES ET REPRÉSENTATIONS</b>	<b>78</b>
6.1.	Méthode de travail	80
6.1.1.	Sélection des personnes enquêtées	80
6.1.2.	Conduite des entretiens	82
6.1.3.	Retranscription et analyse des entretiens	83
6.2.	Pratiques agricoles et intégration technico-économique des zones humides aux systèmes productifs	84
6.2.1.	L'hétérogénéité des formes d'intégration des prairies humides aux systèmes d'élevage	84
6.2.2.	Des modes de gestion plus intensifs	85
6.2.3.	Des zones humides délaissées... puis réinvesties	86
6.3.	Des pratiques agricoles déterminées par des facteurs techniques, économiques et spatiaux	87
6.3.1.	Les zones humides, des espaces contraignants	87
6.3.2.	Une main d'œuvre nécessaire à l'entretien des zones humides	88
6.3.3.	L'organisation spatiale des exploitations	89
6.3.4.	Prairies humides et place de l'herbe dans le système agricole	91
	Outils : des profils-types pour saisir la diversité des pratiques agricoles en zones humides	92
6.4.	Sans pratiques agricoles, quelle(s) gestion(s) ?	95
6.4.1.	Les plantations forestières	95
6.4.2.	Enrichissement et pratiques de chasse	96
6.4.3.	Des défrichements en bords de cours d'eau	96
6.4.4.	Chez les riverains : entre entretien et non-intervention	97
6.5.	Quels sont les regards portés sur l'enrichissement des zones humides ?	98
6.5.1.	Les friches : entre représentations paysagères négatives et préférence pour les espaces ouverts	98
6.5.2.	Reboisement et dégradation des fonctions des zones humides	99
6.5.3.	Une revalorisation de la friche dans les représentations	99
	Ce qu'il faut retenir	103

## Comment citer ce document ?

Augier A., Dexet P., Magueur A., Morel L., Le Gouëf Y., Joan G., Bousard H., Preux T., Dufour S., 2022. Programme EcoFriche - rapport phase 2. L'enrichissement des milieux humides en Bretagne. Les enjeux de biodiversité, les usages et représentations. 130 p

Synthèse

105

<b>LES ANNEXES</b>	<b>118</b>
<b>LE GLOSSAIRE</b>	<b>124</b>
<b>LA BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>126</b>
Remerciements	129

# Édito

Par Bernard Clément

• Écologie

• Président du conseil  
scientifique du Conservatoire  
botanique national de Brest

• Membre du comité d'orientation  
scientifique et technique  
du Forum des Marais Atlantiques

Les processus d'évolution des paysages bretons sont particulièrement sous la dépendance de changements d'usage des terres agricoles. L'intensification associée à la mécanisation conduit à un abandon des usages, notamment des zones humides éloignées du siège des exploitations. Les changements de paysages ne sont pas vécus par tous selon le même point de vue en lien avec les perceptions et la culture des générations d'agriculteurs. La dynamique d'enfrichement des terres humides soulève des questions qui tiennent à la fois à l'avenir des espaces ruraux et aux conséquences écologiques de ce processus d'ensauvagement.

La phase 2 du programme de recherche – action Ecofriche enrichit abondamment les attendus et les questionnements issus de la phase 1.

Après un état des lieux (phase 1), la phase 2 est plus exploratoire et procède d'une démarche d'objectivation des enjeux écologiques et sociaux. L'exploration des données de 7 sites d'étude et un travail d'enquêtes sur 16 communes de 3 bassins versants en centre-ouest Bretagne ont été menés en croisant les enjeux de la biodiversité, des usages et des représentations.

C'est ainsi que les partenaires scientifiques ont construit des outils de modélisation des continuités écologiques au sein des écopayages. L'analyse comparative de communautés végétales de différents degrés d'enfrichement montre qu'il n'y a pas perte de biodiversité exprimée tout au long des trajectoires dynamiques de la prairie aux boisements récents ou plus anciens. De plus, la mosaïque paysagère au sein d'un même site est le gage d'une préservation de

la biodiversité latente et potentielle. Ainsi, les talus et les haies sont les témoins et les vecteurs de la dynamique de la biodiversité. La prise en compte de groupes systématiques variés, ici les Bryophytes\*, ne font que valider la valeur des mosaïques spatiales et temporelles des zones humides enfrichées. Il semble ainsi abusif de parler d'altération de la biodiversité en cours d'enfrichement, remettant ainsi en cause les perceptions maintes fois exprimées par les biologistes eux-mêmes ! Les espèces et les habitats remarquables, inféodés aux milieux ouverts, doivent néanmoins être intégrés dans les modalités de gestion des sites en cours d'enfrichement. Comme mis en avant dans la phase 1 du programme, les fonctions hydrologiques et biogéochimiques ne se trouvent pas amoindries par la progression de l'enfrichement. Globalement, l'évolution d'une prairie vers un boisement apparaît favorable pour la fonction « puits de carbone » qui est amplifiée du simple fait qu'il n'y a plus d'exportation de matériel végétal associé à l'abandon des usages en mode prairie. Ne plus opposer, milieu ouvert versus milieu boisé, est objectivé par les résultats de cette phase 2 du programme Ecofriche. Tout est dans l'équilibre entre les différents états dynamiques. Maintenir et restaurer une trame des milieux humides fonctionnels, au-delà de l'état de végétation, reste une priorité en termes d'enjeux dans les bassins versants bretons.

Réaliser des études sur des secteurs – ateliers plus restreints jusqu'à la stratégie de gestion serait une opportunité de phase 3 qui permettrait pleinement l'aboutissement de cette trilogie de Recherche – Action EcoFriche en zones humides. La qualité des études et résultats obtenus dans les phases 1 et 2 ne peut qu'être encouragée par les partenaires financiers et en responsabilité du devenir de nos territoires changeants.

Ne plus opposer, milieu ouvert versus milieu boisé, est objectivé par les résultats de cette phase 2 du programme Ecofriche.



*Le programme  
EcoFriche*



# 1.1.

## Contexte & Origine

### *A l'origine, des questions locales et opérationnelles*

Consécutif au retrait progressif des activités agricoles dans les milieux humides, leur enrichissement est constaté par de nombreux acteurs bretons sur la base d'observations de terrain.

Cet enrichissement constitue-t-il une réelle tendance vers une nouvelle occupation des sols sur les têtes de bassin versant et les fonds de vallée ou simplement l'amplification de l'observation de phénomènes locaux ? Et surtout, ce changement a-t-il des effets négatifs sur les fonctions des milieux humides, justifiant, par conséquent, une politique ambitieuse en termes de gestion du territoire visant à maintenir ces espaces ouverts ?

#### Qu'est-ce que l'enrichissement ?

Dans le cadre du programme EcoFriche, le terme enrichissement est défini comme le processus d'évolution spontanée de la végétation à la suite d'une réduction ou de l'arrêt de l'usage agricole d'un espace.

Ces questions sont celles posées par quelques acteurs des bassins versants de l'Aulne, du Blavet et du Léguer, à l'origine du programme EcoFriche. En effet, ce programme de recherche, né de questions principalement opérationnelles, vise avant tout à **obtenir des réponses opérationnelles**. Il faut d'ailleurs rappeler que la première version du programme contenait un volet, qui n'a finalement pas été mis en œuvre, concernant la réalisation d'actions de réouverture pour tester différents itinéraires techniques et évaluer leurs effets sur les fonctions des milieux au regard des coûts engendrés.

### *Favoriser les zones humides prairiales, des habitudes de travail partagées*

Certains **présupposés** ont guidé les actions d'aménagement des bassins versants depuis les premiers **programmes destinés à l'amélioration de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques** :

- Les processus chimiques de dénitrification seraient moins efficaces dans une saulaie\* ;
- L'installation des ligneux diminuerait le caractère humide de la zone par leur forte demande en eau ;
- Le fonctionnement du cours d'eau, en particulier dans les zones de sources, serait dégradé (notamment pour les peuplements piscicoles) par de trop nombreux embâcles et la perte de luminosité, induits par le développement des arbres en lieu et place d'une prairie...

A partir de ces *a priori*, partagés par de nombreux porteurs de projets, les actions destinées à favoriser les zones humides à leur stade prairial ont été des constituantes importantes des programmes « qualité de l'eau » dès leurs premières versions, en Bretagne, mais également à des échelles plus vastes.

Ces actions avaient également pour objectif de limiter la mise en culture des zones humides, induisant l'apport d'intrants, et qui pouvait s'accompagner de drainage ou de remblai entraînant la dégradation voire la disparition du caractère humide du site.

En parallèle de ces actions, certains opérateurs ont mené des travaux de restauration de prairies en éliminant par broyage des végétations ligneuses qui s'installaient (*figure 1.1*), voire en défrichant entièrement des zones boisées.



➔ Figure 1.1 : défrichage par broyage - © Guillaume Jouan

Beaucoup d'efforts financiers et humains ont ainsi été engagés et le constat est sans appel : s'ils ont permis, localement, de freiner le développement de l'enfrichement dont les fondements sont économiques et sociétaux, ils ne semblent pas l'avoir inversé. De plus, l'efficacité de ces politiques en termes d'amélioration des situations préexistantes n'a que très rarement été suivie et objectivée par des éléments scientifiques, ceci ne permettant donc pas de confirmer l'atteinte des objectifs initiaux en termes d'améliorations des fonctions de ces milieux.

Il faut aussi admettre que ces actions ont le plus souvent été guidées par des effets d'opportunité d'intervention et non par une stratégie et une planification définies sur la base d'états des lieux préalable et d'outils robustes permettant de définir des objectifs clairs, dont l'atteinte est mesurable, et de localiser les secteurs à enjeux par rapport à ce phénomène d'enfrichement. Les programmes étaient déjà guidés par une hiérarchisation calquée sur les objectifs de bon état des masses d'eau. Dans ce contexte, lorsqu'un agriculteur ou un propriétaire voulait s'engager

dans une action visant l'ouverture de milieu, il trouvait à ses côtés une assistance technique et financière motivée et persuadée d'améliorer les fonctions des milieux aquatiques.

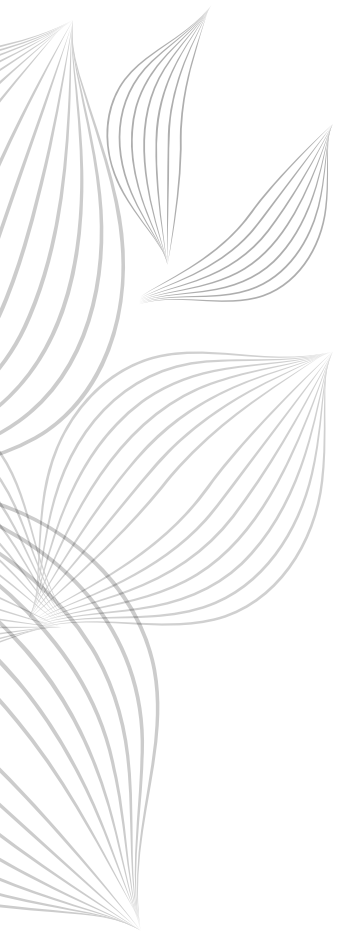
Les résultats de ces actions opportunistes, mises en œuvre depuis le début des années 2000, étaient diffus, dilués dans le paysage, difficilement mesurables et rarement garantis par une pérennité dans le temps des aménagements et travaux menés.

Les acteurs publics ont cherché à encourager les agriculteurs qui utilisaient ces zones pour le pâturage et la fauche en mettant en place des contrats visant le maintien de zones humides ouvertes. Sont alors nés des contrats locaux ou départementaux comme les contrats Armor Nature portés par le Département des Côtes d'Armor, mais également des mesures nationales et européennes comme les Contrats Territoriaux d'Exploitation (CTE), les Mesures Agro-Environnementales Territorialisées (MAET), les Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC), et bientôt les Paiements pour Services Environnementaux (PSE).

## *EcoFriche : questionner les présupposés*

A l'heure de la nécessaire efficacité technique et financière des politiques publiques, les acteurs des bassins versants de l'Aulne, du Blavet et du Léguer se sont réunis en 2015 pour prendre du recul sur leurs habitudes de travail et les questionner :

- L'état et les tendances de l'enfrichement des zones humides ressentis sont-ils réels et homogènes sur l'ensemble des bassins versants (amont-aval) et à l'échelle régionale ?
- Les zones humides boisées sont-elles vraiment moins efficaces que les zones humides ouvertes pour rendre



les services qu'on en attend (contribution à l'amélioration de la qualité de l'eau, prévention contre les inondations et atténuation des sécheresses, refuge de nombreuses espèces animales et végétales, participation aux continuités écologiques...)?

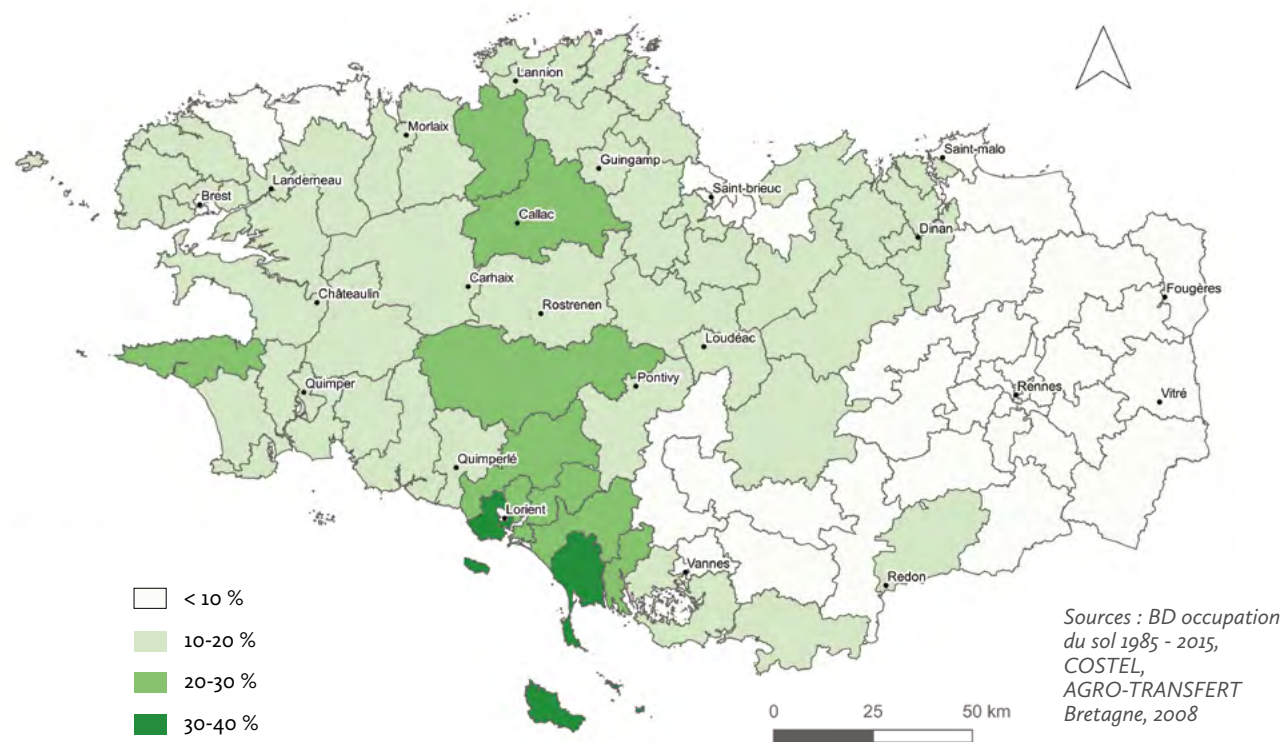
- Le fonctionnement des zones humides et des cours d'eau est-il altéré par le boisement ?
- Pourquoi les zones humides sont-elles de plus en plus marginalisées dans les activités agricoles en Bretagne ? Quels sont les paramètres socio-économiques les plus efficaces

pour guider l'action publique dans ce type de milieu ?

Pour répondre à ces questions, les gestionnaires de ces bassins versants ont sollicité le Forum des Marais Atlantiques (FMA) pour porter le programme EcoFriche, en s'appuyant sur l'expertise de l'université Rennes 2 et l'UMR LETG.

Ce travail a confirmé les ressentis des acteurs de terrain : les zones humides s'enfrichent plus vite que les autres terres. Le phénomène est observé sur l'ensemble de la région Bretagne mais sa dynamique est hétérogène et plus forte à l'ouest et au centre de la Bretagne (figure 1.2).

### Taux d'évolution du boisement spontané, par canton dans les zones humides potentielles entre 1985 et 2015



➔ Figure 1.2 : évolution du taux de boisement spontané dans les zones humides entre 1985 et 2015



Si les études socio-économiques ont plutôt conforté les observations de terrain sur les paramètres influençant l'abandon de l'activité agricole dans les zones humides, elles ont aussi montré l'émergence de nouveaux acteurs (agriculture en circuits courts, chasse, pêche, production de bois, autres usages récréatifs...) et la grande diversité des usages des zones humides, mais aussi l'hétérogénéité des représentations et des attitudes vis-à-vis de ce processus (maintien ou arrêt de l'entretien des zones humides, réouverture de milieux...).

La bibliographie accumulée sur les fonctions des milieux aquatiques, même si elle n'a pas permis de trancher toutes les questions, a remis en cause la majorité des présupposés qui ont guidé jusque-là de nombreux programmes d'actions en lien avec l'ouverture des milieux humides.

Il ressort de ces travaux qu'aucune certitude ou règle générale **ne permet d'affirmer que l'enfrichement des milieux humides a un effet majoritairement négatif sur la régulation qualitative de l'eau (régulation des flux de nutriments, interception des matières en suspension), sur la séquestration du carbone, sur le rechargement des nappes et le soutien des étiages des cours d'eau, la régulation des crues...** Cependant, ces changements d'occupation du sol au sein des zones humides semblent avoir des **effets sur la biodiversité**, qu'ils modifient, sans pour autant pouvoir trancher si ces effets sont plutôt favorables ou non.

Dans la plupart des territoires, les milieux humides présentent encore une hétérogénéité forte dans leur végétation, du stade prairial au boisement avec tous les stades intermédiaires. Néanmoins, les trajectoires d'évolution guidées par les transformations socio-économiques, notamment agricoles, laissent penser qu'une forme d'homogénéisation des paysages est à l'œuvre.

Les enjeux de biodiversité et de nouveaux usages sont ressortis donc de manière centrale de cette première phase du programme, engendrant, de fait, beaucoup de nouvelles questions. EcoFriche, dans cette deuxième partie, s'est donc construit autour de ces questions, avec un caractère toujours affirmé d'opérationnalité à destination des acteurs de terrain.

## ***Améliorer la connaissance du phénomène d'enfrichement, de son effet, et proposer des outils pour guider les actions***

La nécessité de mieux appréhender les effets de ces changements sur la biodiversité est primordiale pour permettre d'apporter aux acteurs territoriaux les clés d'analyse de leur situation propre leur permettant de déterminer, aux regards des enjeux locaux, les objectifs à atteindre et de décider si intervenir sur le processus d'enfrichement reste opportun et légitime.

Si l'enfrichement représente une tendance de fond, la dynamique spatiale de ce processus est en revanche très hétérogène à l'échelle régionale. Chacun doit pouvoir se situer en connaissant mieux les principales caractéristiques de son territoire, l'ampleur du phénomène et les scénarii qui se profilent. En effet, la question des évolutions paysagères et de leurs liens à la biodiversité doit être traitée sur une échelle de temps longue. Si l'intervention est un choix qui paraît adéquat pour certaines zones du territoire ou certains types de paysages, la disponibilité d'outils d'aide à la décision, permettant notamment de cibler les secteurs où il serait opportun d'intervenir, est indispensable.

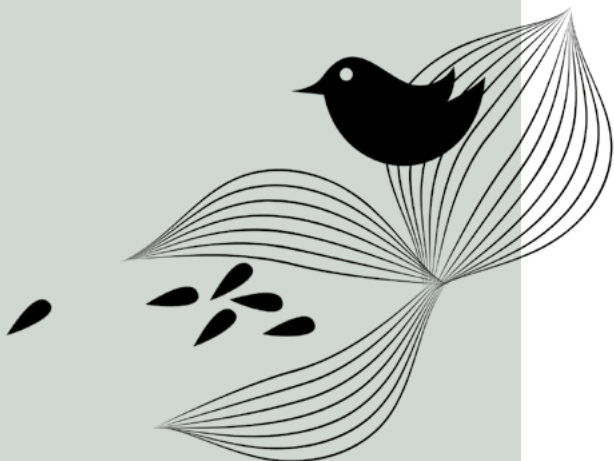
Il paraît en effet parfois aisé de choisir où agir à l'échelle parcellaire, en particulier lorsque l'enfrichement se fait au détriment d'un milieu naturel menacé ou accueillant des espèces à statut précaire (tourbières, landes, certains types de prairies humides). Mais la question est particulièrement complexe lorsqu'on se projette à une échelle paysagère en cherchant à maintenir une hétérogénéité (a priori garante de plus de diversité et de résilience), ainsi que des réseaux écologiques fonctionnels pour les espèces dépendantes des différents types de trames (plutôt boisés, plutôt ouverts, plutôt mixtes).

Quels que soient les choix et les actions qui pourront découler de l'amélioration conjointe de la connaissance relative aux effets de l'enfrichement, et des outils dont les gestionnaires sont demandeurs, la pérennité et la réussite des actions, ou de la non-intervention, dépendra également fortement du partage des enjeux avec les utilisateurs de ces zones, qu'il est aussi primordial de mieux connaître pour mieux impliquer.

# 1.2.



## Objectifs et fonctionnement partenarial



### *Des outils pour accompagner les choix de gestion*

Face à ces questions et attentes mises en avant sur les territoires, le programme EcoFriche vise à accompagner les gestionnaires et acteurs des territoires bretons dans leurs choix de gestion sur les milieux humides en contexte d'enfrichement, dans un objectif de préservation des fonctions écologiques de ces milieux.

### *Un programme par étape*

Une première phase d'étude, qui s'est déroulée de janvier 2018 à avril 2019, a permis :

- D'analyser la dynamique paysagère de l'enfrichement au niveau régional et local ;
- D'expliquer l'évolution des usages conduisant à cette dynamique ;
- De faire un état des connaissances scientifiques sur les effets de l'enfrichement sur les fonctions écologiques des milieux humides et aquatiques.

L'ensemble des résultats de cette première phase sont accessibles dans le rapport d'étude suivant :



À la suite des résultats et principales conclusions de la première phase du programme, il a été proposé de poursuivre le travail afin d'**approfondir les questions**

**liées aux enjeux de biodiversité, aux usages et aux représentations.**

Une deuxième phase du programme, dont les résultats sont présentés dans ce rapport, s'est déroulée de septembre 2020 à juin 2022, avec pour objectif de **proposer aux gestionnaires et acteurs des territoires bretons des outils d'aide à l'analyse des enjeux et à la décision.**

Une phase 3 plus opérationnelle est à l'étude avec pour objectif de déployer des outils et dispositifs de gestion et de sensibilisation adaptés aux enjeux de biodiversité et aux usages.

### *Un programme multipartenarial à l'interface entre la recherche et les territoires*

Le fonctionnement du programme EcoFriche articule un travail de recherche et d'étude avec une animation territoriale et opérationnelle. Ce mode de fonctionnement permet de réfléchir à des problématiques émanant des acteurs de terrain, en avançant par étape, en s'appuyant sur des sites d'étude, de manière concertée. La recherche permet de conceptualiser les éléments dégagés de l'analyse sur le terrain et d'en assurer ainsi la « transposabilité » à l'échelle régionale.

Aborder la thématique de l'enfrichement des milieux humides de manière objective et globale peut être complexe du fait d'arguments scientifiques qui peuvent être segmentés par discipline, de perceptions sociales différentes en fonction des acteurs du territoire, des échelles temporelle et spatiale considérées. C'est pourquoi le programme rassemble un panel de partenaires aux compétences variées et mobilise, au travers des enquêtes, une diversité de profils d'usagers et d'acteurs des territoires (figure 1.3).

## Les partenaires de la phase 2

### COORDINATION GLOBALE : Forum des Marais Atlantiques

#### Recherche-étude

- Université Rennes 2
- Université de Poitiers
- INRAE – UMR Bagap
- FMA  
avec l'appui de :
  - Université Rennes 1 (ECOBIO)
  - Bretagne Vivante
  - CBN de Brest
  - OFB
  - un expert des bryophytes\*

#### Territoires à l'origine du projet

- Lannion-Trégor Communauté
- Guingamp Paimpol Agglomération
- EPAGA
- Syndicat Mixte du SAGE Blavet Scorff Ellé Isole Laita

#### Des partenaires techniques et financiers

- Région Bretagne
- Europe (FEDER)
- DREAL Bretagne
- Conseil départemental des Côtes d'Armor
- Conseil départemental du Finistère

#### → Des phases de travail en lien avec :

Le GMB, le Gretia, les structures représentant les acteurs socio-professionnels et usagers, les usagers, les élus, les partenaires financiers...

Comité technique se réunissant  
une fois par trimestre

Comité de pilotage (comité technique  
+ partenaires techniques et financiers)

➔ Figure 1.3 : les partenaires du programme EcoFriche – phase 2





2



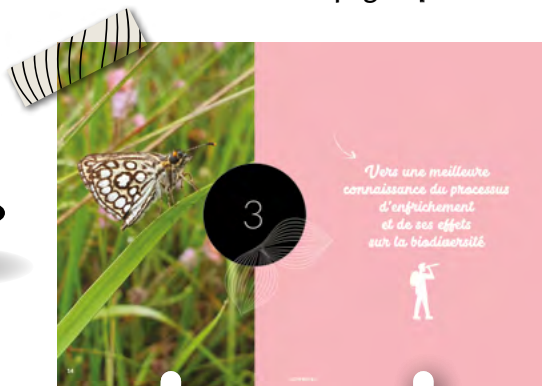
*Présentation  
du document*



Vers une meilleure connaissance du processus d'enrichissement et de ses effets sur la biodiversité

Rendez-vous page 14

*Le rapport présente la méthodologie, les résultats et les éléments à retenir pour les différents volets du programme :*



La modélisation, un outil pour aider à la caractérisation des enjeux de biodiversité sur un territoire  
Rendez-vous page 18



Etude des communautés végétales  
Rendez-vous page 51



Usages et représentations  
Rendez-vous page 78

*La synthèse*

en fin de document permet d'appréhender l'approche menée dans le cadre du programme, d'avoir une vision globale des résultats et du lien entre les différents volets étudiés.

Rendez-vous page 105



3

*Vers une meilleure  
connaissance du processus  
d'enfrichement  
et de ses effets  
sur la biodiversité*



# 3.1.

## Les questions qui se posent

### L'enfrichement

... correspond à un processus d'évolution naturelle du type et de la physionomie de la végétation (figure 3.1). Il se manifeste visuellement par l'apparition d'une végétation d'herbes hautes, arbustive ou arborée, suite au ralentissement ou à l'arrêt d'un usage sur des milieux entretenus par l'homme (prairies, cultures, jardins...). Ainsi, l'enfrichement constitue un type de succession\* végétale (cf. rapport phase 1 ff 4.1).



➔ Figure 3.1 : évolution de la végétation en contexte d'enfrichement (en général) - © Photos : Yuna Le Gouef / Lois Morel / LTC



Cette évolution se traduit par un changement dans la composition de la flore, des habitats naturels et de la faune associés aux zones humides (cf. phase 1).

**Différents constats sur l'enfrichement des zones humides sont issus de la phase 1 du programme EcoFriche :**

- Les connaissances sur la biodiversité bretonne sont assez **hétérogènes** et **partielles**, avec :
  - Des milieux prairiaux plus étudiés que les milieux boisés
  - Des groupes biologiques moins connus (champignons, lichens, bryophytes\*, reptiles...)
- Il apparaît que l'enfrichement entraîne une modification sensible de la biodiversité présente dans les zones humides, sans pour autant qu'il existe une réponse type permettant de trancher en faveur d'une option de gestion ou d'une autre.
- La préservation d'une diversité de milieux humides (prairies, boisements...), favorables à de multiples formes de biodiversité apparaît comme un objectif largement partagé, mais comment l'aborder ?
- Les gestionnaires ont des difficultés à appréhender et à interpréter les effets de l'enfrichement sur la biodiversité et les continuités écologiques, notamment par rapport aux échelles à considérer :

- Spatiales : comment conserver une mosaïque de milieux (ouverts, stades intermédiaires et fermés), qui reste fonctionnelle en termes de réseaux écologiques pour les espèces liées à ces différents types de milieux ?
- Temporelles : quels scénarios d'évolution du paysage peuvent être imaginés à long terme sans intervention de gestion, et avec quels effets sur la biodiversité ?

**De ces constats découlent plusieurs questions concrètes des gestionnaires, auxquelles la phase 2 du programme EcoFriche s'est efforcée d'apporter des éléments de réponse et d'aide à la décision :**

- Quels sont les effets de l'enfrichement sur la biodiversité ?
- Où se situent les zones qui pourraient présenter des enjeux en termes d'évolution de la biodiversité en contexte d'enfrichement sur leur territoire ?
- Comment définir les choix de gestion (libre évolution, maintien d'usage, réouverture...) en fonction des usages en place ?
- Quels sont les outils d'aide à la compréhension et à la décision mobilisables ?



## 3.2.

Différentes  
approches  
mobilisables  
pour comprendre  
les enjeux  
de biodiversité  
en contexte  
d'enfrichement

### Deux approches complémentaires

... peuvent être mises en œuvre pour étudier ces questions :

- L'écologie du paysage
- L'écologie des communautés

Un **travail exploratoire** a été mené selon ces deux approches dans le cadre du programme EcoFriche. Différentes recommandations et orientations découlent de la mise œuvre de ces approches et des données et outils seront mis à disposition des gestionnaires.

Pour étudier la diversité de milieux d'un territoire et leurs interactions, aussi résumées dans le concept de mosaïque paysagère, la prise de hauteur apportée par **l'écologie du paysage** constitue une approche intéressante à mobiliser. Elle permet d'analyser la dynamique spatio-temporelle des paysages et le fonctionnement écologique d'un large territoire à l'aide d'outils issus des méthodes de modélisation spatiale en géomatique, couplés à des observations de biodiversité sur le terrain. Elle permet également de s'intéresser au fonctionnement des métapopulations\* et de prendre en compte les connectivités essentielles pour éviter l'isolement des noyaux de populations.

#### L'écologie du paysage

... est une discipline qui analyse les effets de la composition et de la structure des paysages sur les processus écologiques, ainsi que les facteurs organisant ces paysages. Elle offre des méthodes et des concepts permettant de guider les choix de gestion et l'aménagement du territoire en fonction des enjeux de biodiversité.

La poursuite du programme EcoFriche a également permis de lancer une étude pour approfondir les connaissances liées à la biodiversité végétale des différents stades de l'enfrichement. Cette approche en **écologie des communautés** a pour objectifs de caractériser les milieux enrichés au travers de différents indicateurs et d'apporter des éléments pour guider la définition des enjeux de biodiversité. Elle a été menée à une échelle locale sur la base d'inventaires de la flore vasculaire\* et de bryophytes\*, au sein de différents sites d'étude situés en centre Bretagne.

#### L'écologie des communautés

... étudie les interactions entre les espèces et avec leur milieu, dans lequel elles forment une communauté. Autrement dit, cette discipline étudie les écosystèmes dans leur ensemble, leur structure dynamique et les équilibres qui résultent de l'interaction entre leurs éléments.



4



*La modélisation,  
un outil pour aider  
à la caractérisation  
des enjeux de biodiversité  
sur un territoire*



# Préambule

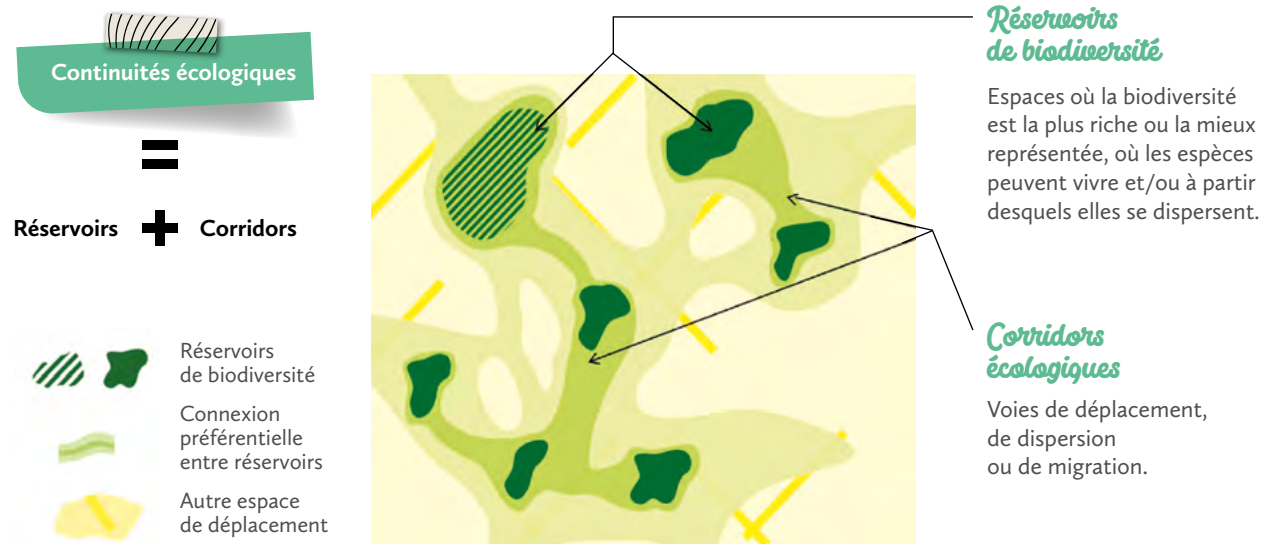
## Tendre vers la préservation d'une diversité de milieux humides

... (prairies, boisements...), favorables à de multiples formes de biodiversité, reste une question difficile à traiter pour un gestionnaire en s'attachant uniquement à une approche sur le terrain.

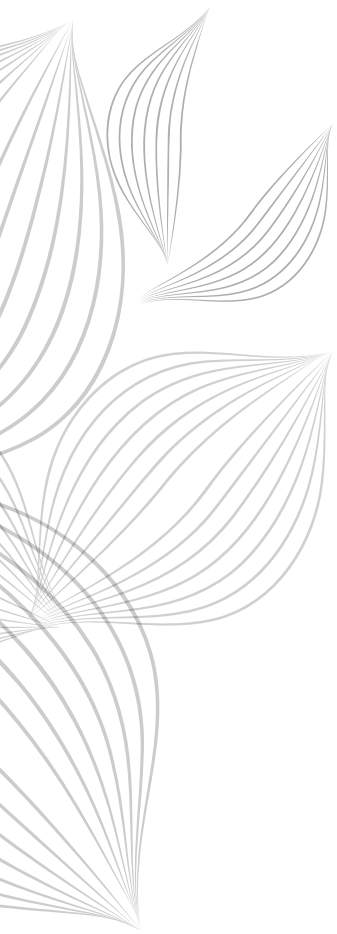
L'application des concepts de l'écologie du paysage permet d'étudier la complexité de la mosaïque paysagère en analysant le fonctionnement écologique d'un large territoire, à l'aide d'outils issus des méthodes de modélisation spatiale en géomatique.

Le cadre de recherche-action du programme EcoFriche

a permis de mener une **étude exploratoire** de ces outils d'analyse intégrant une **dimension fonctionnelle**, pour guider la caractérisation des enjeux de biodiversité en contexte d'enfrichement et construire des choix de gestion. En lien avec d'autres sources d'information et de données (inventaires naturalistes, connaissance locale du territoire, avis d'experts...), ces outils permettent de mieux appréhender l'état et la structure des continuités écologiques (figure 4.1), de localiser les enjeux de maintien d'une diversité de milieux humides et de contribuer aux choix de gestion.



➔ Figure 4.1 : le principe de continuité écologique (SRCE, 2015)



Différentes approches par modélisation spatiale ont été construites pour aider à la compréhension du fonctionnement de la mosaïque paysagère et de ses continuités écologiques en contexte d'enfrichement. Le travail exploratoire mené a permis d'élaborer **différents outils**, de construire **leur architecture**, de proposer des **recommandations** pour leur utilisation, d'identifier les **limites** et les **pistes d'amélioration** ainsi que des **perspectives** en termes d'utilisation et de suites à donner pour finaliser leur mise à disposition.

**Deux approches ont été expérimentées pour répondre à cet objectif. Ces approches constituent deux étapes qui s'imbriquent.**

#### **Étape 1 : les écopaysages**

Dans une première étape, une approche permettant d'identifier les contextes paysagers en présence sur le territoire a

été construite. Elle a consisté à produire une cartographie des **écopaysages bretons**, qui sont des unités spatiales mettant en évidence la diversité des paysages d'un territoire et permettant une lecture structurelle du paysage.

#### **Étape 2 : les continuités écologiques**

Dans un second temps, une approche basée sur les continuités écologiques et leurs évolutions possibles a été étudiée. Elle s'est construite au travers de trois étapes :

- a) La caractérisation des grandes formes de l'**enfrichement actuel**.
- b) La modélisation des **continuités écologiques actuelles**, qui expriment les zones de déplacement potentiel de différentes espèces liées préférentiellement aux trames de milieux humides boisés ou ouverts.
- c) Le test de **scénarios d'évolution** possible des continuités écologiques en fonction des choix de gestion.

## *Les données sources*

Ces approches en écologie du paysage s'appuient notamment sur les Systèmes d'Information Géographiques (SIG) et des données géoréférencées d'images aériennes, d'occupation du sol ou de type de végétation et d'habitat.

Les **données** mobilisées pour les tests de modélisation réalisés dans cette étude sont les suivantes :

- Les **cartographies des grands types de végétation** (CGTV) du Finistère, des Côtes d'Armor, du Morbihan et d'Ille-et-Vilaine du Conservatoire Botanique National de Brest (CBN de Brest), produites entre 2019 et 2020.
- L'**OSO Théia (Occupation des sols)** de type raster\* du Centre d'Expertise Scientifique « CES Occupation des sols » de résolution spatiale 10 m et datant de 2017
- La **BD TOPO®** de l'IGN et datant de 2019
- Le **Dispositif national de suivi des bocages (DNSB)** de l'IGN (en partenariat avec l'OFB) et datant de 2020

Ces données ont permis de produire **3 cartographies** « sources » au format raster\* pour cette étude, ajustées à l'ensemble de la Bretagne et d'une résolution spatiale de 5 m :

- La **cartographie d'occupation du sol**, qui est une compilation ordonnée de :
  - a) L'OSO Théia

- b) Puis des cours d'eau et des espaces en eau de la BD TOPO®
- c) Puis des routes de la BD TOPO® (selon 3 niveaux de fréquentation)
- d) Puis des éléments boisés de la BD TOPO®
- e) Et finalement, des éléments linéaires boisés précisés par le DNSB

La nomenclature finale se compose de 12 classes.

- La **Cartographie des Grands Types de Végétation (CGTV) regroupée**, qui est une compilation à l'échelle de la région Bretagne, des CGTV de chacun des 4 départements bretons. La nomenclature initiale de la CGTV a été préservée.
- La **cartographie des zones humides**, qui est une reclassement de la nomenclature de la CGTV traduite en « humide » / « non humide ». Sur ce point, il est à noter que la CGTV n'identifie pas les zones humides qui se trouvent en culture ou en plantations forestières.

Pour mettre en œuvre les différents traitements relatifs aux modélisations spatiales, les logiciels suivants ont été utilisés :

- QGIS 3.7
- Chloé – métriques paysagères
- R Project (statistiques)

Un travail de programmation a également été réalisé pour mettre en œuvre des traitements spécifiques et répondre aux questionnements et besoins du projet.

### Chloé - métriques paysagères

... est un **logiciel de cartographie**, mobilisable sous **QGIS**, permettant de caractériser des paysages. Il est développé par l'**UMR BAGAP (INRAE, Institut Agro, ESA) de Rennes** depuis les années 90. Il a été conçu pour exprimer un paysage du point de vue d'une espèce ou d'un groupe d'espèces ciblées, en tenant compte de son environnement spatial. C'est un outil d'analyse de la structure paysagère utilisant une gamme de métriques\* permettant de caractériser sa composition et sa configuration. Il offre également un certain nombre d'outils de manipulation de cartes et de simulation géomatique. Les analyses se font sur des cartes qualitatives (ex : occupation du sol)

ou quantitatives au format raster\*, chaque pixel étant caractérisé par un nombre correspondant à une catégorie ou à une mesure. Cet outil présente différentes applications comme l'aide à la réflexion sur l'aménagement et la gestion de la biodiversité ou l'étude des continuités écologiques, notamment dans le cadre de la mise en œuvre des politiques de trames vertes et bleues (TVB ; URCAUE Nouvelle-Aquitaine et UMR BAGAP-INRA de Rennes, 2017 ; AUDIAR, 2020 ; Projet CHEMIN, 2020).

**Chloé - métriques paysagères est disponible en open-source, gratuit et téléchargeable [au lien suivant](#).**



# 4.1.

## Étape 1 /

Comprendre les contextes paysagers en Bretagne au travers des écopaysages



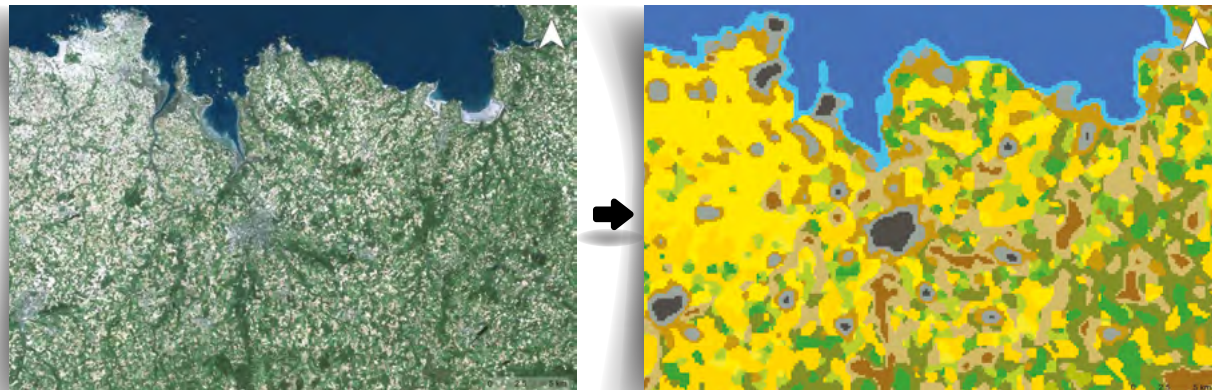
### 4.1.1. Les écopaysages, une lecture du contexte paysager

#### Qu'entend-on par écopaysage ?

Les **écopaysages** (figure 4.2) correspondent à des **portions de paysages<sup>1</sup> similaires** en termes de mosaïque paysagère, dans leur composition (nature des espaces ou de l'occupation du sol : cultures, prairies, boisements, landes, zones/milieus urbains...) et leur configuration spatiale (relations et interface entre les espaces ou modes d'occupation du sol).

Ainsi, l'approche par les écopaysages consiste à caractériser les contextes paysagers et à objectiver leurs différences pour découper la région en unités éco-

paysagères (URCAUE Nouvelle-Aquitaine et UMR BAGAP-INRA de Rennes, 2017) à plusieurs échelles en fonction des objectifs.



Écopaysages 500 m - 15 classes

Cultures majoritaires	Mixte haies - cultures - prairies	Boisements majoritaires	Urbain
Cultures d'hiver majoritaires	Mixte prairies - cultures	Mixte boisements - prairies - cultures	Péri-urbain
Cultures d'été majoritaires	Mixte prairies - boisements	Autres ligneux	Littoral
Mixte cultures - urbain	Prairies majoritaires		Pleine mer

→ Figure 4.2 : principe de l'approche par les écopaysages

Les écopaysages permettent de segmenter et de classer les zones d'un territoire selon leur mode d'occupation du sol et de mettre en lumière les relations entre ces différentes zones (ACE, 2017).

1. Un paysage est ici entendu comme un espace observé à un moment et un endroit donné, naturel ou transformé par l'homme et qui présente une certaine identité visuelle ou fonctionnelle.

## 4.1.2. Objectif

Dans le cadre d'EcoFriche, les écopaysages ont pour **objectif global** de discriminer les différents contextes paysagers présents en Bretagne pour aider à comprendre les différences de biodiversité potentielle au sein d'un territoire. En effet, des écopaysages différents abritent des espèces, pour partie, différentes. Pour autant, des écopaysages de même type, distants de quelques dizaines de kilomètres n'abriteront pas forcément les mêmes espèces mais plutôt, des espèces aux exigences écologiques similaires et pouvant être différentes. En effet, la biogéographie de la Bretagne est hétérogène. Cette différenciation des espaces selon leur biodiversité potentielle permet de définir et d'adopter un plan d'action spécifique (ACE, 2017). Localement, derrière chaque type d'écopaysages, les caractéristiques et les enjeux écologiques seront différents.

Dans une première approche à **large échelle**, les écopaysages permettent de placer un territoire dans un grand type de paysage ou d'identifier la typologie de paysages présents au sein du territoire. Cette cartographie peut ainsi servir d'aide à une première **contextualisation des problématiques et enjeux de gestion de l'enfrichement**. Cette approche par les écopaysages formalise ce que l'on perçoit bien en circulant sur le territoire (ACE, 2017) et permet de **contextualiser son discours** auprès des acteurs et des décideurs.

Les territoires administratifs et hydrographiques sont gérés à une échelle de plus en plus large, intégrant ainsi des enjeux écologiques très diversifiés. Étant le **résultat des transformations humaines** comme du contexte **géologique, pédologique** et **topographique**, les éco-

paysages mobilisés à une **échelle plus locale**, permettent de différencier des zones ayant une cohérence en termes de contexte afin de mener des **actions ciblées** et **adaptées aux spécificités** et aux enjeux identifiés au sein de ces grands territoires.

La fonction écologique d'un milieu dépend de sa qualité interne et de ses relations avec les autres milieux environnants. Les écopaysages permettent d'avoir une première information sur l'environnement local dans lequel les milieux interagissent et de contribuer à proposer des actions spécifiques à chaque contexte (projet CHEMINS, 2020).

Croisés avec d'autres données, les écopaysages peuvent également permettre d'identifier des corrélations ou des tendances en lien avec l'enfrichement.

Selon les réglages choisis pour mettre en œuvre la méthode de modélisation des écopaysages et donc les types de cartes produites, une diversité d'applications est possible.

## 4.1.3. Méthode

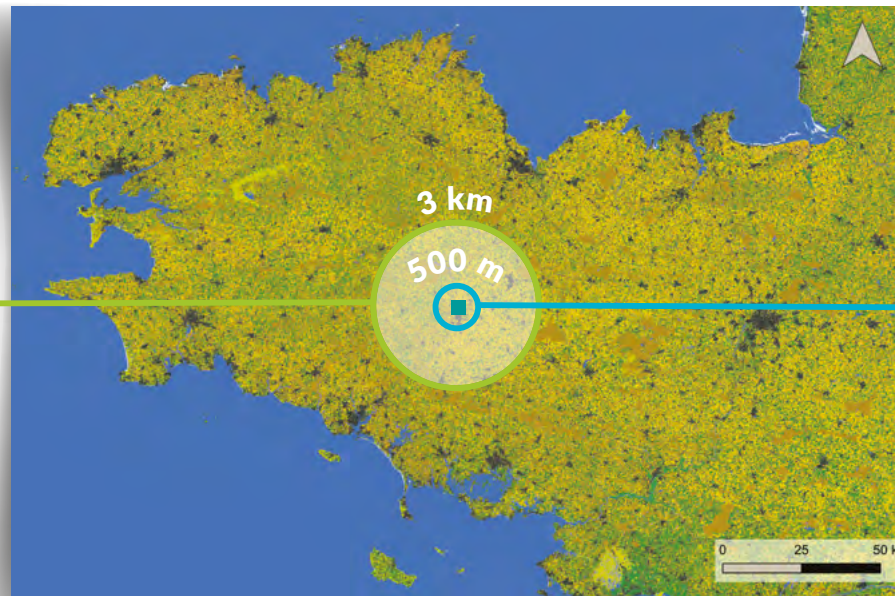
Pour la construction des écopaysages du territoire breton, la cartographie d'occupation du sol sous forme de raster\* à 5 m de résolution (cf. « *Les données sources* » p. 20) a été mobilisée en donnée d'entrée dans le logiciel « **Chloé – métriques paysagères** ». Un descriptif plus détaillé de la méthode est présenté en annexe (cf. *annexe 1*).

La méthode de construction des écopaysages consiste à caractériser les pixels d'un territoire à travers le calcul des métriques\* paysagères suivantes :

- Métriques\* de composition : la densité de chaque type d'occupation du sol ;
- Métriques\* de configuration : les proportions d'interfaces hétérogènes.

Ces métriques\* ont été calculées dans des environnements de 500 m ou 3 km autour des pixels analysés avec la méthode dite par **fenêtres glissantes** (cf. *annexe 1*). Cette méthode consiste à **prendre en compte l'influence de l'environnement paysager** du pixel dans les calculs et permet d'intégrer les changements progressifs dans le paysage, autrement dit les zones de transition et plus globalement, le gradient paysager. Un exemple de calcul des métriques\* paysagères est illustré dans le schéma *figure 4.3*.

## Carte d'occupation du sol

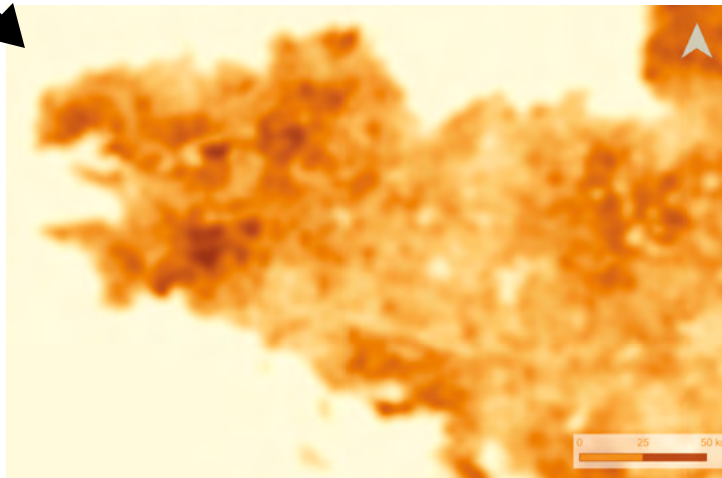


### Exemples de métriques à 3 km

PIXEL	DENSITÉ DE HAIES	DENSITÉ DE FORÊTS	DENSITÉ DE ROUTES	...
1	0.128	0.092	0.086	
2	0.125	0.064	0.107	
3	0.118	0.047	0.129	
...				

### Exemples de métriques à 500 m

PIXEL	DENSITÉ DE HAIES	DENSITÉ DE FORÊTS	DENSITÉ DE ROUTES	...
1	0.238	0.102	0.093	
2	0.135	0.075	0.133	
3	0.036	0.052	0.201	
...				



Représentation de la densité de haies à 3 km



Représentation de la densité de haies à 500 m

➔ Figure 4.3 : principe de calcul de métriques<sup>\*</sup> paysagères aux échelles de 3 km ou 500 m



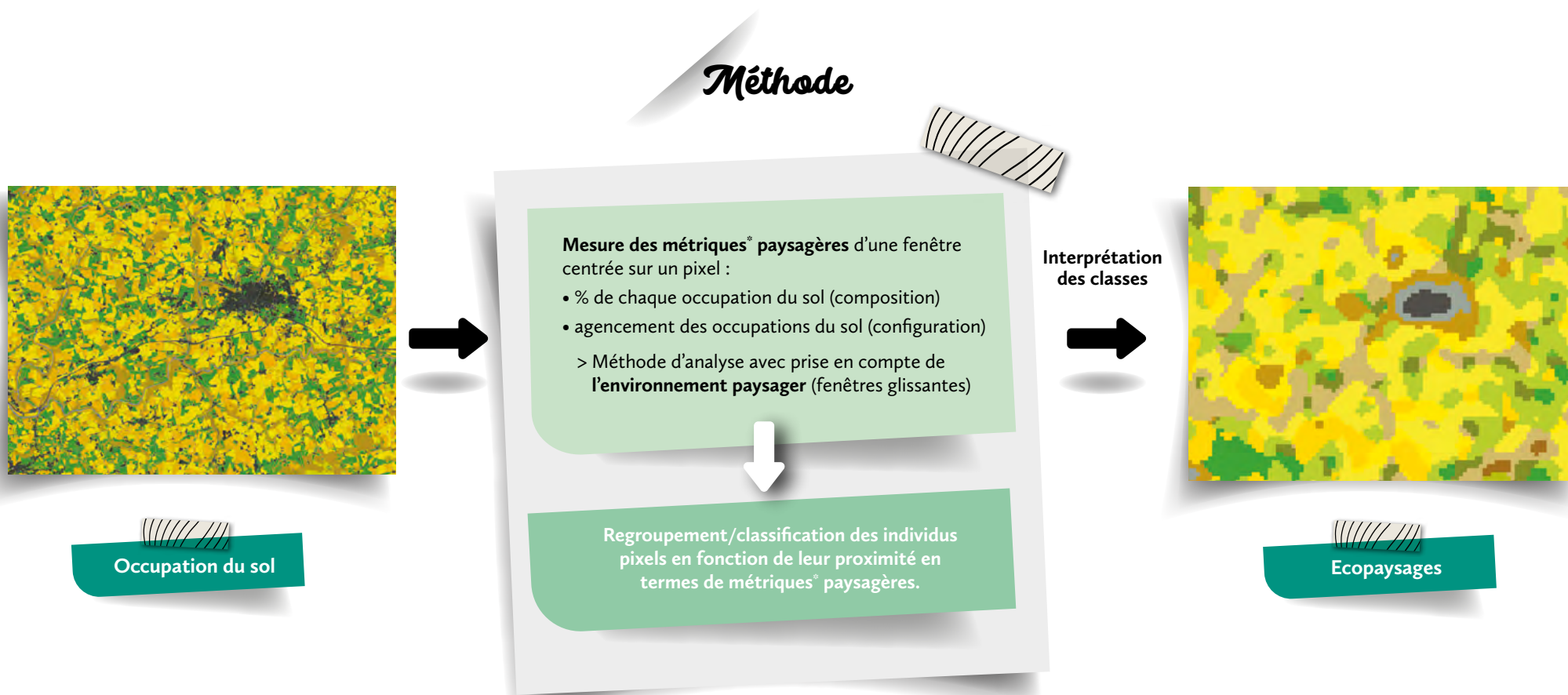
A la suite de cette analyse, pour chaque échelle considérée, les pixels sont caractérisés par les valeurs des métriques\* de composition et de configuration. Par exemple, certains pixels seront caractérisés par un environnement très boisé avec beaucoup d'interfaces boisements - prairies quand d'autres, seront caractérisés majoritairement par une forte proportion de cultures d'été et peu d'interfaces avec des haies.

Ensuite, les pixels sont regroupés statistiquement en classes d'unités paysagères, en fonction de leur ressemblance ou proximité en termes

de caractéristiques paysagères. Puis, ils sont cartographiés. Un nombre de 15 classes d'écopaysages a été retenue. Il constitue pour les gestionnaires, le meilleur compromis entre précision et complexité dans la description du territoire breton.

Un dernier travail consiste à interpréter les classes d'écopaysages ainsi générées (attribution d'un nom, colorisation).

La méthode est illustrée de façon schématique *figure 4.4*.



➔ Figure 4.4 : schéma de synthèse sur la construction des écopaysages

## 4.1.4. Résultats

### ● Cartes des écopaysages

Deux cartes d'écopaysages complémentaires ont été produites :

- L'une définie à l'échelle de 3 km et avec 15 classes d'écopaysages ;
- L'autre définie à l'échelle de 500 m et avec 15 classes d'écopaysages.

Elles sont issues d'une réflexion et d'une validation collectives menées en groupe de travail avec les partenaires des territoires du programme, en réponse à leurs besoins.

L'imbrication de ces deux échelles permet de mener une **analyse graduelle**.

### ● À 3 km : une vision globale

A large échelle, la carte des écopaysages de 3 km (*figure 4.5*) permet de disposer d'une **vision globale** de son territoire d'étude comme **donnée d'entrée** pour amorcer une approche de diagnostic des enjeux de biodiversité. Elle offre la possibilité de préciser le cadre général, d'observer les tendances, de mener une première analyse d'ensemble et de compléter la connaissance du territoire en apportant un autre regard au travers du prisme des écopaysages. Ce territoire d'étude peut être celui d'un SAGE, d'un bassin versant, d'un parc naturel, d'une intercommunalité...

Autrement dit, cette donnée permet :

- De comprendre le contexte paysager global de son territoire et de croiser son regard avec les dires d'experts ;
- De détecter de grands contextes paysagers ;
- D'identifier une échelle intéressante pour un travail sur les stratégies et politiques de gestion ;

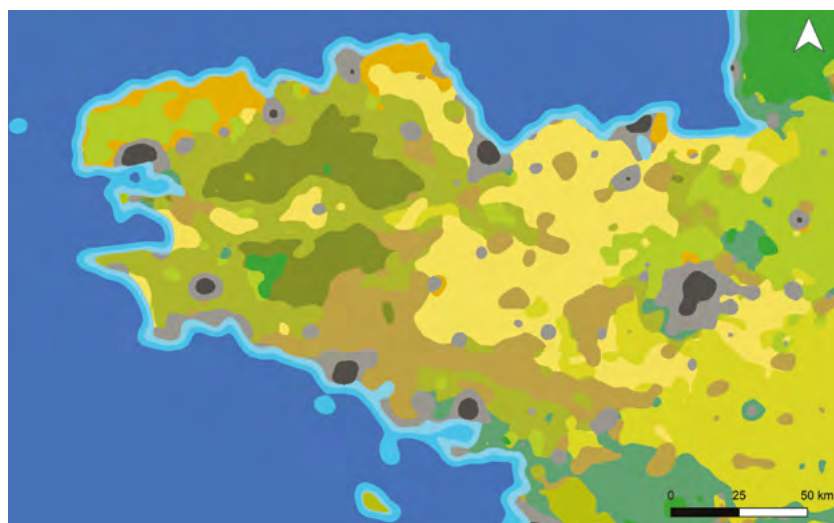
- De constituer un support d'informations pour la définition des problématiques et des programmes d'action ;
- De pouvoir y rattacher des espèces ou habitats à enjeux en termes de biodiversité patrimoniale ou ordinaire.

### ● À 500 m : une approche plus locale

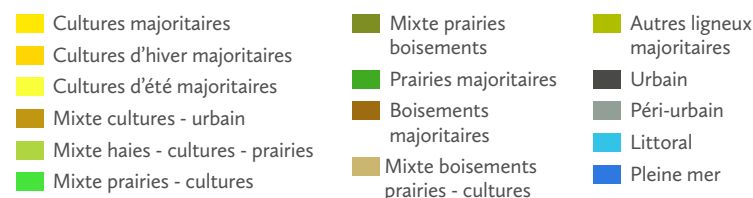
À échelle plus locale, la carte des écopaysages à 500 m (*figure 4.6*) permet d'affiner la lecture du paysage proposée par l'échelle des 3 km pour :

- Identifier des sous-zones en termes de réservoirs de biodiversité, de continuités écologiques et d'enjeux locaux de biodiversité (espèces...) ;
- Définir une échelle d'action ou des sous-zones à travailler en priorité au sein de contextes plus grands, en identifiant par exemple des zones de transition paysagère ;
- Décrire une structure propice aux continuités écologiques.

➔ Figure 4.5 : écopaysages à 3 km et 15 classes



➔ Figure 4.6 : écopaysages à 500 m et 15 classes





- Cultures majoritaires
- Mixte cultures - urbain
- Mixte cultures été - prairies
- Mixte prairies - cultures
- Prairies majoritaires
- Mixte prairies - urbains
- Mixte prairies - boisements
- Boisements majoritaires
- Mixte boisements prairies - cultures
- Autres ligneux majoritaires
- Urbain
- Péri-urbain
- Côte
- Littoral
- Pleine mer

- Cultures majoritaires
- Cultures d'hiver majoritaires
- Cultures d'été majoritaires
- Mixte cultures - urbain
- Mixte haies - cultures - prairies
- Mixte prairies - cultures
- Mixte prairies boisements
- Prairies majoritaires
- Boisements majoritaires
- Mixte boisements prairies - cultures
- Autres ligneux majoritaires
- Urbain
- Péri-urbain
- Littoral
- Pleine mer

→ Figure 4.7 : exemple d'utilisation des cartes d'écopaysages à 3 km et 500 m

### ● Exemple d'utilisation

Les écopaysages peuvent notamment permettre de contextualiser l'enrichissement observé localement pour réajuster les choix de gestion.

Par exemple, dans le secteur encadré **en orange**, situé dans un écopaysage à 3 km dominé par un mixte de tissu urbain et de cultures, l'enrichissement ne prévaut *a priori* pas (figure 4.7).

Les milieux enrichis peuvent constituer des zones refuge et de diversification des habitats, essentielles pour l'intégrité de la mosaïque paysagère. Dans un tel contexte d'écopaysage, l'enjeu local serait notamment de voir comment conserver et restaurer des continuités boisées et bocagères. A l'échelle de 500 m, le paysage est dominé par des cultures. Il est possible d'identifier des sous-zones présentant des discontinuités paysagères pour les espaces boisés et bocagers (doubles flèches en pointillés et croix rouges).

Dans le secteur encadré **en violet**, situé dans un écopaysage à 3 km dominé par un mixte de boisements et de prairies (figure 4.7), les questions sur les enjeux en termes de préservation d'une mosaïque paysagère fonctionnelle sont à approfondir, notamment en se basant sur les outils d'aide à la décision qui s'appuient sur la modélisation (cf. suite).

## ● Limites

- Comme toute modélisation, les cartes des écopaysages construites dans cette étude, constituent une **représentation simplifiée** de la réalité à un instant donné.
- La qualité, la précision finale et les limites des écopaysages sont liées à celles de la **carte d'occupation du sol** ainsi qu'aux données sources ayant servi à la construire (cf. page 20). Sur la donnée d'occupation du sol notamment, tous les éléments paysagers n'ont pas pu être détaillés et certains peuvent être surreprésentés (projet CHEMIN, 2020).



# Ce qu'il faut retenir



## ● Démarche, recommandations

### & perspectives

- La méthodologie élaborée a permis de produire **deux cartes d'écopaysages à 15 classes** :
  - Une à l'échelle de **3 km** pour détecter les grands contextes paysagers du territoire et pouvoir y rattacher des enjeux de biodiversité par exemple ;
  - Une à l'échelle de **500 m** pour définir une échelle d'action ou des sous-zones à travailler en priorité.
- L'imbrication de ces deux échelles permet de mener une **approche graduelle**. Ces cartographies d'écopaysages constituent une donnée d'entrée inédite, pour aider les acteurs à appréhender les contextes de leur territoire à deux échelles avec une approche encore peu utilisée à ce jour.
- Ces outils peuvent servir de **support d'information** et de **base de discussion** pour favoriser les échanges entre les acteurs du territoire d'étude. Ils permettent de différencier les paysages présents au sein du territoire d'étude et de contextualiser les enjeux de biodiversité associés à l'enfrichement observé localement pour réajuster les choix de gestion.
- En termes de perspectives, une modification de classe sur la donnée d'occupation du sol élaborée pour produire les écopaysages doit encore être menée avant la mise à disposition des cartes d'écopaysages.



**A noter :** les écopaysages constituent un **outil d'aide à la décision** complémentaire à d'autres et ne permettent pas de s'affranchir d'une **approche à échelle locale**, intégrant des **enjeux spécifiques** notamment sur les **espèces et habitats patrimoniaux, rares, menacés et/ou à responsabilité régionale**.

## 4.2.

### Étape 2 / Étude des réseaux écologiques

a) Caractériser  
l'enfrichement  
actuel

#### 4.2.1. Objectifs

Pour permettre le travail de modélisation des continuités écologiques et de scénarisation (cf. 4.3 et 4.4), une caractérisation générale de l'enfrichement actuel des milieux humides a été réalisée sous SIG. Elle contribue à la définition des habitats pour la construction des continuités écologiques potentielles et constitue la base de la logique de scénarisation pour simuler la dynamique d'évolution de l'enfrichement.

Croisée ou superposée aux écopaysages, elle permet également de préciser les contextes paysagers en lien avec l'enfrichement à une échelle assez étendue.

#### 4.2.2. Méthode

Pour étudier la dynamique actuelle d'enfrichement des milieux humides, 4 grands stades ont été définis<sup>2</sup> (figure 4.8):

- Stade 0 : milieu humide géré
- Stade 1 : milieu humide non-géré mais encore ouvert
- Stade 2 : milieu humide non-géré hétérogène
- Stade 3 : milieu humide boisé



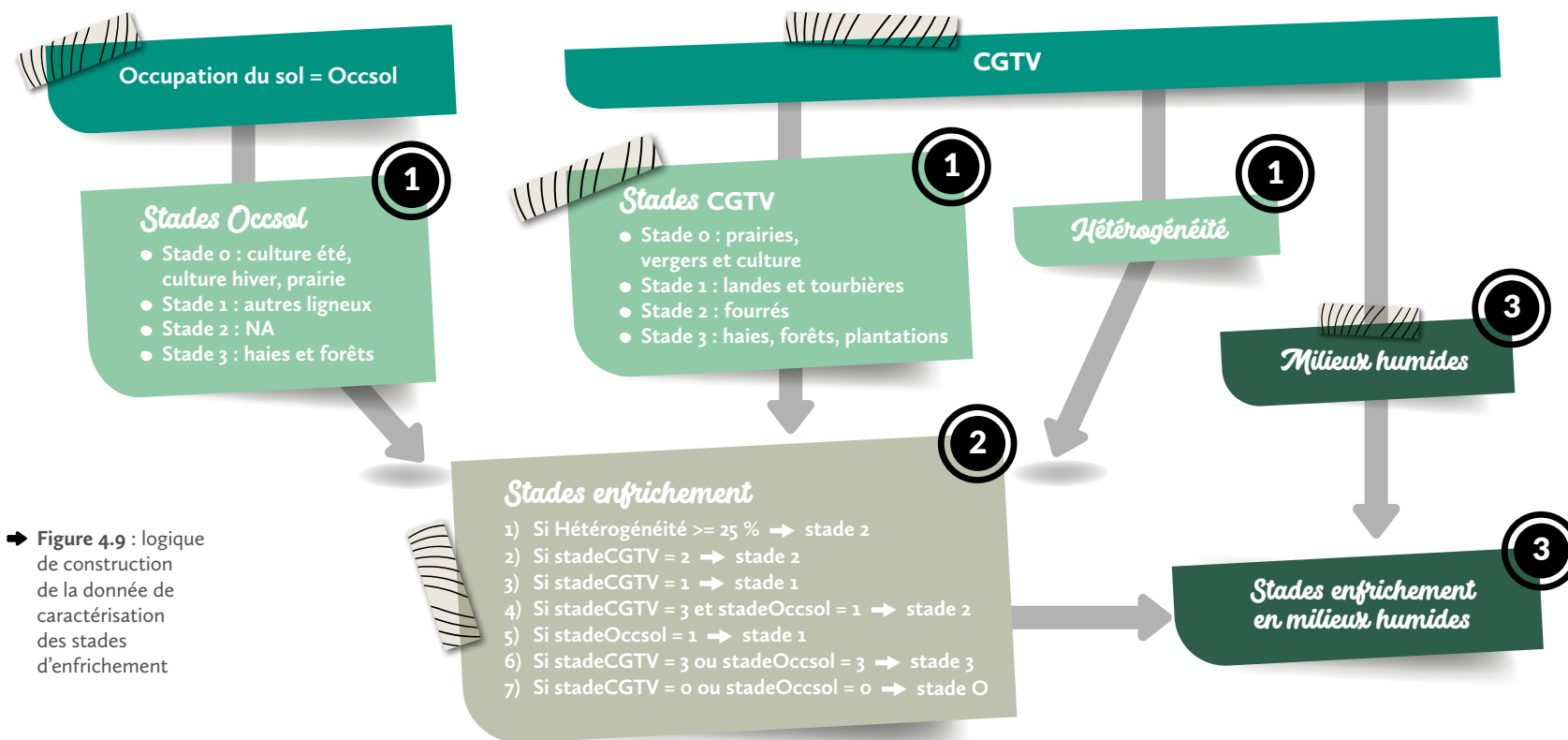
➔ Figure 4.8 : illustration des 4 grands stades de l'enfrichement

2. À partir de l'approche menée dans *la phase 1 du programme EcoFriche* (cf. partie 4.1 évolution de la végétation en contexte d'enfrichement)

Une méthode automatisée a été élaborée pour détecter ces grands types d'enfrichement à partir de la Cartographie des Grands Types de Végétation (CBN de Brest) au format raster\* (5 m) et de la carte d'occupation du sol (cf. « Les données sources », p. 20).

Cette méthode est basée sur la construction d'un algorithme qui repère un **niveau d'enfrichement approché** au travers des 4 grands stades définis précédemment et des données sources à disposition. Il est obtenu par un jeu de comparaison entre des types de végétation, d'occupation du sol et leurs agencements. Après plusieurs tests, la logique suivante a été retenue (figure 4.9).

3. Méthode par fenêtre glissante de type gaussienne avec calcul de la proportion de couples hétérogènes à 25 m de rayon, cf. 4.1. et annexe 1



### 1) Caractérisation des stades à partir de la nature de la végétation ou de l'occupation du sol

- Identification et sélection des classes de la carte d'occupation du sol et de la CGTV qui peuvent permettre de détecter les 4 grands stades d'enfrichement ;
- Répartition de ces classes parmi les 4 stades en fonction de leur nature traduisant un niveau d'enfrichement plus ou moins avancé ;
- A partir de la CGTV, calcul d'une donnée qui traduit l'hétérogénéité locale afin de détecter plus finement le stade 2<sup>3</sup>.

### 2) Ajustement de la détection des stades et production d'une donnée agrégée

- Comparaison et analyse des pixels de chacune des cartes produites à l'étape 1 ;

- Reclassement au sein des stades par un jeu de questions – réponses et de priorités en fonction des conditions remplies par les valeurs renseignées dans chaque raster\*. Cette logique de priorisation a notamment été construite dans l'objectif de détecter le plus finement possible, les stades intermédiaires (1 et 2).

L'appui sur 3 données sources comparées permet de rendre plus robuste le processus de détection des stades. La logique est décrite ci-dessous : figure 4.9.

### 3) Croisement avec les milieux humides

Enfin, la donnée de caractérisation de l'enfrichement issue de l'étape 2 est filtrée au travers de celle des milieux humides identifiés dans la CGTV, pour caractériser l'enfrichement général actuel des milieux humides selon les 4 grands stades définis au départ.



### 4.2.3. Dynamique de construction de l'approche

Au cours de ce travail exploratoire, **plusieurs phases de tests méthodologiques** ont eu lieu. Elles ont consisté à proposer différentes versions de modélisation des stades d'enrichissement aux acteurs des territoires partenaires pour des vérifications sur le terrain et sur la base de leur connaissance locale du territoire. Le **fonctionnement itératif**<sup>4</sup> au sein d'un groupe de travail a permis d'adapter les traitements cartographiques et algorithmiques au fur et à mesure afin d'ajuster la méthode retenue.

Pour valider les différentes versions des modélisations, le protocole suivant a été mis en œuvre par le groupe de travail :

- Identification de secteurs par écopaysage (cf. 4.1) pour tester et valider la donnée proposée ;
- Etape sur le terrain pour prendre des photos des stades réellement observés sur le terrain ;
- Confrontation des retours de terrain à la donnée ;
- Identification des points à corriger.

C'est notamment les stades 1 et 2 qui ont nécessité et nécessiteront un travail plus approfondi. En effet, ces stades étaient peu représentés dans le modèle car les espaces de végétation en transition ne sont pas cartographiés en tant que tels dans la CGTV. Il a donc été nécessaire d'adapter la méthode pour tenter de les détecter plus finement à l'aide de la carte d'occupation de sol et du calcul de l'hétérogénéité.

Des pistes d'amélioration sont identifiées, mais dans le cadre de la phase 2 du programme, il n'a pas été possible de les mettre en œuvre, faute de temps (cf. ce qu'il faut retenir).

Cette approche basée sur une validation empirique a permis de voir les limites des données d'entrée, de comparer différentes versions des modélisations des stades d'enrichissement, de concrétiser la méthode et d'identifier le travail qu'il reste à mener pour améliorer la robustesse de l'approche et rendre accessible la donnée.

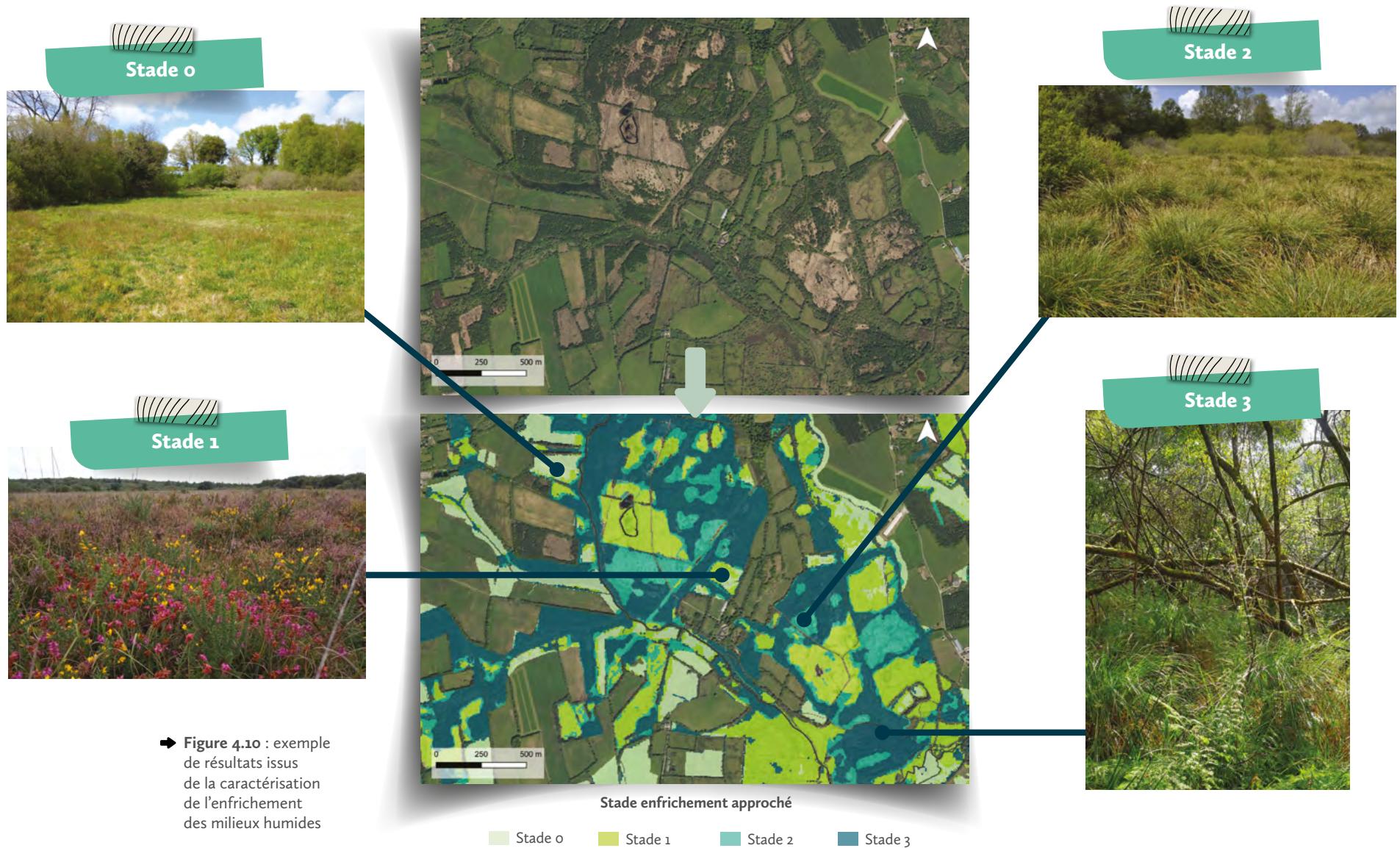
4. *Qui est fait ou répété plusieurs fois.*



## 4.2.4. Résultats

### ● Extrait de la donnée de détection des grandes formes de l'enrichissement des milieux humides

La méthode élaborée a permis de tester la détection des grandes formes de l'enrichissement au sein des milieux humides du paysage breton et à une échelle de 1/25 000 (figure 4.10). En deçà de cette échelle, cette première caractérisation des stades pourra être affinée et ajustée sur le terrain.



➔ Figure 4.10 : exemple de résultats issus de la caractérisation de l'enrichissement des milieux humides



Sur la base de cette donnée, il est possible de mener différentes analyses à discuter avec les acteurs des territoires, par exemple :

- Affiner la lecture de la dynamique d'enrichissement à l'échelle d'un territoire et des contextes paysagers (cf. 4.1 sur les écopaysages) ;
- Montrer la diversité des stades liés à l'enrichissement et par prolongement, la mosaïque paysagère qui en résulte ;
- Mettre en regard des usages afin d'aider à la compréhension des facteurs explicatifs de la dynamique d'enrichissement.



## ● Limites

• La donnée de détection des grands stades de l'enfrichement constitue une **représentation simplifiée de la réalité** dont la qualité et la précision finales dépendent à la fois des limites des données sources et des choix méthodologiques réalisés.

### • A noter :

- Les milieux comme les mégaphorbiaies\*, les ptéridaies, les petites roselières et les cariçaies, qui correspondent au stade 1 ne sont pas identifiés en tant que tels dans la CGTV. Ils ont été majoritairement regroupés dans la classe des prairies. En effet, ces végétations ouvertes qui apparaissent assez vite après un arrêt ou un ralentissement d'usage, sont difficiles à distinguer des prairies par télédétection. De plus, elles sont aussi facilement restaurables en prairies et peuvent parfois, constituer des stades de blocage de la dynamique de succession\* (densité de végétation, humidité...). Cependant, ces stades intermédiaires font théoriquement partie du stade 1.
- Les catégories landes et tourbières de la CGTV ont été classées dans le stade 1 (= milieu humide non-géré

mais encore ouvert) mais ces milieux ne sont pas obligatoirement gérés ou non gérés. Ils correspondent à des milieux ouverts gérés ou non gérés mais à un stade bloqué par des conditions édaphiques\* très contraignantes (sols pauvres, très acides pouvant être combinés à une humidité élevée...). Ce ne sont pas des milieux voués à évoluer vers des fourrés à court terme. Par ailleurs, le statut patrimonial des landes et tourbières implique que ces milieux sont généralement déjà intégrés dans le cadre d'une gestion conservatoire. Ainsi, ces milieux devraient faire l'objet d'un classement à part vis-à-vis de la dynamique d'enfrichement.

- La classe « autres ligneux » de la donnée d'occupation du sol (cf. page 20) intègre à la fois les landes, les petits bois et les peupleraies, or, ces catégories n'auraient pas dû être regroupées dans un même stade d'enfrichement.

Ces limites **ne remettent pas en question la logique méthodologique** construite, qui constitue le socle de la démarche proposée et qui sera mobilisée pour finaliser les outils avant leur diffusion.

## Ce qu'il faut retenir



### ● Démarche, recommandations

### & perspectives

La démarche élaborée permet de **détecter les grandes formes de l'enfrichement actuel au sein des milieux humides** sous forme de cartographie. La production de cette donnée constitue une **étape** pour réaliser le travail sur les **continuités écologiques** et la **scénarisation** (cf. 4.3 et 4.4).

Elle permet également de **préciser le contexte des écopaysages** et d'**affiner l'analyse du processus d'enfrichement** sur un territoire :

- Sa localisation ;
- Son avancement ;
- Une première approche des facteurs explicatifs (accessibilité, distance au siège des exploitations...).

Ainsi, elle peut servir de **base de discussion** pour favoriser les échanges entre les acteurs.

En termes de **perspectives pour améliorer et corriger les limites** évoquées, des pistes de réflexion s'articulent notamment autour de :

- L'optimisation de la donnée d'hétérogénéité pour mieux capter le stade 1 ;
- L'utilisation d'une donnée sur la hauteur de végétation, prochainement disponible en partenariat avec l'IGN ;
- La mobilisation de données de télédétection brutes.

Par ailleurs, un moyen d'intégrer de manière plus optimale les zones humides serait de filtrer les stades d'enfrichement au travers de la donnée d'inventaire des zones humides à l'échelle de la Bretagne. Bien que sa qualité soit assez hétérogène par rapport aux méthodes de terrain mises en œuvre, elle reste la plus complète et détaillée. Pour le moment, cette donnée n'est pas disponible de manière exhaustive.

**A noter :** la donnée de **caractérisation des stades d'enfrichement** constitue un **outil d'aide à la décision** qui sera complémentaire à une **approche locale, parcellaire**, intégrant la prise en compte d'autres enjeux liés aux **espèces et habitats patrimoniaux, rares, menacés et/ou à responsabilité régionale**.

# 4.3.



## Étape 2 / Étude des réseaux écologiques

### b) Modéliser les continuités écologiques actuelles

#### 4.3.1. Objectifs

Chaque espèce a besoin de se nourrir, se reproduire, se reposer pour **accomplir son cycle de vie**. La réalisation de ces actions nécessite généralement de se déplacer au sein du territoire. La préservation de la biodiversité demande donc de s'intéresser notamment aux chemins parcourus par la faune ou la flore pour mener à bien leur cycle de vie et de comprendre comment fonctionnent les connexions entre leurs habitats. L'autre aspect essentiel de la connectivité est la capacité des individus d'une espèce à coloniser de nouveaux habitats disponibles ou de recoloniser des habitats d'où les populations ont disparu. Ce sont là les principaux enjeux autour des questionnements sur les continuités écologiques portées par le programme EcoFriche : comment l'enfrichement peut-il jouer sur les continuités écologiques, dans quelle mesure les milieux qui s'enrichissent peuvent potentiellement accueillir de nouvelles espèces présentes dans des stades plus avancés comme les stades boisés ou limiter les déplacements des espèces ayant une préférence pour les milieux ouverts ?

Il est possible de mesurer la **connectivité « réelle »** d'un paysage pour une espèce en observant directement les déplacements d'individus entre les différents milieux. Le plus souvent, c'est par exemple à l'aide des techniques de radiotélémetrie qui établissent le cheminement des individus ou des méthodes de capture-marquage-recapture, que des connexions peuvent être établies. Il est aussi possible de se baser sur des données de génétique des populations qui témoignent de la dispersion des individus. Cependant, bien que cette mesure de **connectivité soit la plus réaliste et informative**, elle est aussi la plus coûteuse et la plus lourde à mettre en

œuvre. C'est généralement à une **échelle très locale et peu élargie** que ces méthodes sont mobilisables (projet CHEMINS, 2020). Les études de génétique des populations peuvent porter sur de grands espaces mais elles nécessitent une prise en compte du temps long, celui de la différenciation génétique.

Selon les capacités de déplacement des espèces, disposer d'une information sur les continuités écologiques à large échelle, bien que simplifiée, est aussi essentiel pour guider les choix de gestion. C'est ce que permet la modélisation appliquée aux concepts de l'écologie du paysage.

La construction des continuités écologiques **potentielles** par la modélisation constitue une donnée d'état des lieux pour guider la compréhension des enjeux de préservation de la biodiversité.

Dans le cadre d'EcoFriche, l'application visée de ces modélisations est d'aider à comprendre comment fonctionne la mosaïque paysagère dans son ensemble pour les **espèces de milieux humides** dont les déplacements sont préférentiellement liés aux **milieux boisés** ou aux **milieux ouverts**.

Cette approche permet ainsi d'identifier des secteurs sur lesquels **s'interroger vis-à-vis de potentielles discontinuités dans les trames de milieux humides boisés ou ouverts**. Autrement dit, il s'agit d'étudier par la modélisation quels sont les habitats potentiellement connectés entre eux à l'heure actuelle ou à l'inverse ceux qui semblent plus isolés. Combinée à d'autres, cette approche permet de mettre en évidence des

espaces pouvant être modifiés par l'enfrichement et sur lesquels se pencher en termes de **scénarios de gestion et d'évolution** (libre évolution, réouverture, maintien d'usages de fauche et pâturage...). Ces modélisations ont pour objectif de servir d'outil d'aide à la décision sur lequel s'appuyer pour construire des choix de gestion en contexte d'enfrichement.

Le cadre de recherche-action du programme EcoFriche a permis de mener différents tests de modélisation afin de construire une méthode et de proposer des recommandations pour accompagner les gestionnaires dans la prise en main de ce type d'outils.

### 4.3.2. Méthode utilisée : l'approche par milieu

C'est une approche dite **par milieu** ou **par sous-trame** qui a été privilégiée pour tester la modélisation des continuités écologiques qui posent question dans le cadre du projet EcoFriche.

Cette approche par sous-trame permet d'étudier les continuités écologiques en se basant sur un grand type de milieu

#### Une sous-trame

... est définie par un ensemble d'espaces, plus ou moins connectés, constitués d'habitats ayant des caractéristiques communes et pouvant accueillir des cortèges d'espèces particuliers (projet CHEMIN, 2020).

(ici, les milieux boisés ou ouverts), mobilisé au travers de cartographies de l'occupation du sol et de la végétation. Ce type de raisonnement simplifié revient à considérer que le grand type de milieu en question est intégrateur d'un ensemble d'espèces et d'habitats ayant des exigences écologiques proches et des caractéristiques communes et qu'il est possible de les regrouper pour aider à la compréhension des connexions entre habitats (projet CHEMINS, 2020). Ainsi, l'idée est de capter un comportement commun entre ces différentes espèces au travers du milieu qu'elles fréquentent de manière préférentielle.

#### Modélisation des continuités pour une espèce en particulier

Par ailleurs, il est également possible de modéliser les continuités pour une **espèce en particulier**. Cette approche par espèce a également été testée dans le cadre d'un stage réalisé au sein du programme EcoFriche. Elle consiste à modéliser les continuités écologiques d'une espèce en particulier en se basant sur la connaissance précise de ses exigences écologiques, afin de comprendre comment elle peut répondre à l'enfrichement. D'après les tests réalisés, cette approche apparaît adaptée pour la modélisation des **espèces à enjeu fort** sur un territoire d'étude (espèces rares, menacées, à forte responsabilité inféodées aux zones humides) et dont les **exigences écologiques** (habitat, alimentation, reproduction, déplacements...) **sont très bien connues**, sont **assez strictes** et si possible afin de compléter l'approche, pour lesquelles des données de présence sont disponibles sur le territoire étudié. En effet, plus les habitats et informations concernant ces espèces sont connus et précis plus les modèles réalisés seront cohérents, fiables et précis (Ledanois, 2021).

L'approche par sous-trame et l'approche par espèce s'inscrivent dans le même cadre méthodologique.

L'outil « Chloé – Métriques paysagères » (cf. 4.1.) développé par l'UMR BAGAP de l'INRAE, a été utilisé pour tester différentes modélisations des continuités écologiques. Ce logiciel est disponible en open-source, gratuit et téléchargeable [au lien suivant](#).

Avec l'approche par milieu, les deux modèles qui ont été construits sont :

- Les continuités écologiques pour les espèces préférentiellement inféodées aux **milieux humides boisés**.
- Les continuités écologiques pour les espèces préférentiellement inféodées aux **milieux humides ouverts**.

Ces continuités écologiques sont définies par une méthodologie automatisée (figures 4.11 pour les milieux boisés et 4.12 pour les milieux ouverts) qui consiste pour chaque milieu cible à :

- 1) Définir les **habitats sources** des milieux boisés ou ouverts humides.
  - Identification à partir de la Cartographie des Grands Types de Végétation (CBN de Brest - cf. « Les données sources » p.20)
  - Croisement avec la caractérisation des stades d'enrichissement (figure 4.12) pour les milieux ouverts avec le retrait des habitats sources de la CGTV qui apparaissent dans les stades 2 et 3 (« milieu humide non-géré hétérogène » et « milieu humide boisé » respectivement ; cf. 4.2).
- 2) Définir la **perméabilité<sup>5</sup> de la matrice paysagère**. C'est le degré de facilité avec lequel un milieu pourra être traversé en fonction de son type. Il est défini en se basant sur :
  - Les types de milieux identifiés dans la carte d'occupation du sol (cf. « Les données sources » p.20) pour les milieux non-humides. Cette donnée constitue un bon compromis entre son niveau de détail et les connaissances sur l'écologie des espèces en interaction avec les milieux boisés ou ouverts.
  - Les grands stades identifiés dans la carte de caractérisation de l'enrichissement pour les milieux humides.

- L'intégration d'une donnée issue de la carte d'occupation du sol permettant de renseigner sur la présence de lisières pour affiner le niveau de perméabilité des milieux. Ces lisières sont considérées comme favorables aux espèces de milieux humides dont les déplacements sont préférentiellement liés aux milieux ouverts.

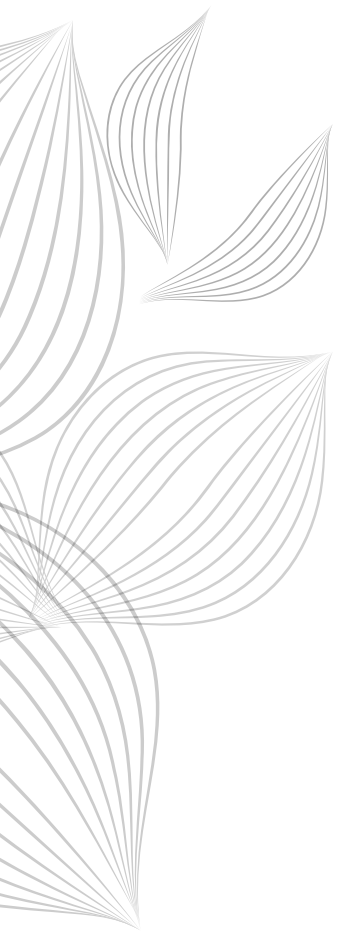
Pour chaque pixel une valeur de friction est définie en fonction du type d'occupation du sol. Les valeurs de friction ont été établies en posant des hypothèses par rapport à l'influence potentielle des milieux sur les déplacements des espèces. Cette approche repose sur le postulat que les individus paient un **coût de déplacement** lors de leur mouvement, fonction de la résistance à chaque élément paysager. Selon cette logique, plus le milieu considéré est favorable ou perméable aux déplacements des individus, plus la valeur de friction, l'effort ou le coût sont faibles, et inversement. Autrement dit, la difficulté de franchissement d'un obstacle (par exemple les routes) ou d'un habitat va s'accroître avec le coefficient de friction. Ainsi, la friction est aussi vue comme le contraire de la perméabilité (projet CHEMINS, 2020, Ledanois, 2021). Une friction de 20 signifie qu'il est vingt fois plus difficile de se déplacer dans ce milieu que dans l'habitat source.

Les valeurs de friction qui ont été définies sont basées sur les connaissances liées à l'écologie des espèces et à leurs interactions avec les différents milieux, issues de la littérature scientifique et de dires d'experts discutés en groupe de travail (cf. 4.3.3.). Le principe est de fixer des coefficients assez faibles pour les milieux faciles à traverser et plutôt élevés pour les milieux plus contraignants (Locquet et Clauzel, 2018 in Projet CHEMINS, 2020).

- 3) Calculer les **zones d'accessibilité fonctionnelle** par rapport à une distance maximale de déplacement, en utilisant les informations d'habitats sources et de perméabilité pour modéliser les continuités écologiques. Cela se fait grâce à l'outil « distance fonctionnelle » de Chloé - métriques paysagères.

5. Le degré de connectivité est déterminé par la perméabilité écologique du paysage, c'est-à-dire le degré avec lequel le paysage va faciliter ou empêcher les mouvements des espèces

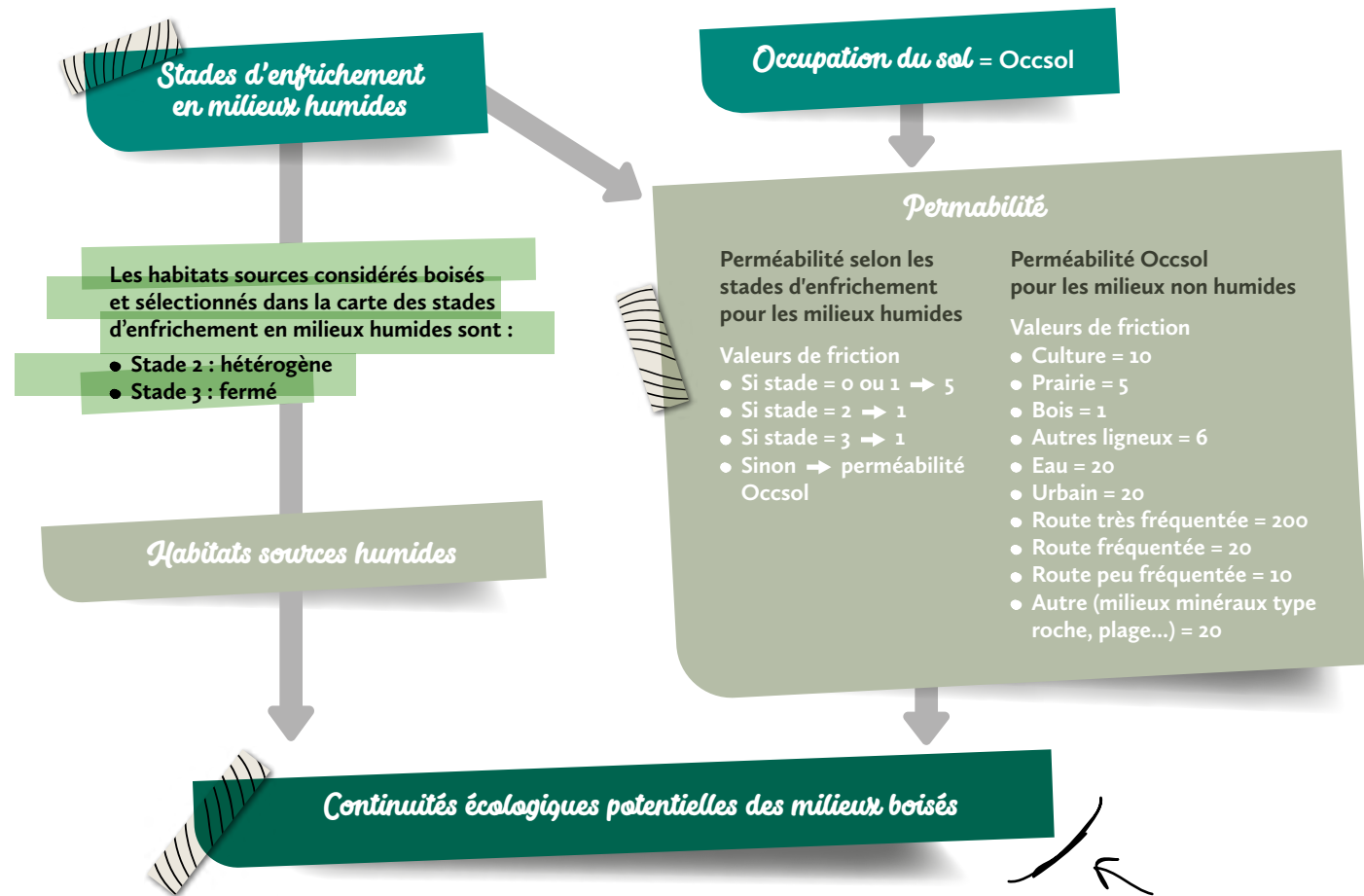




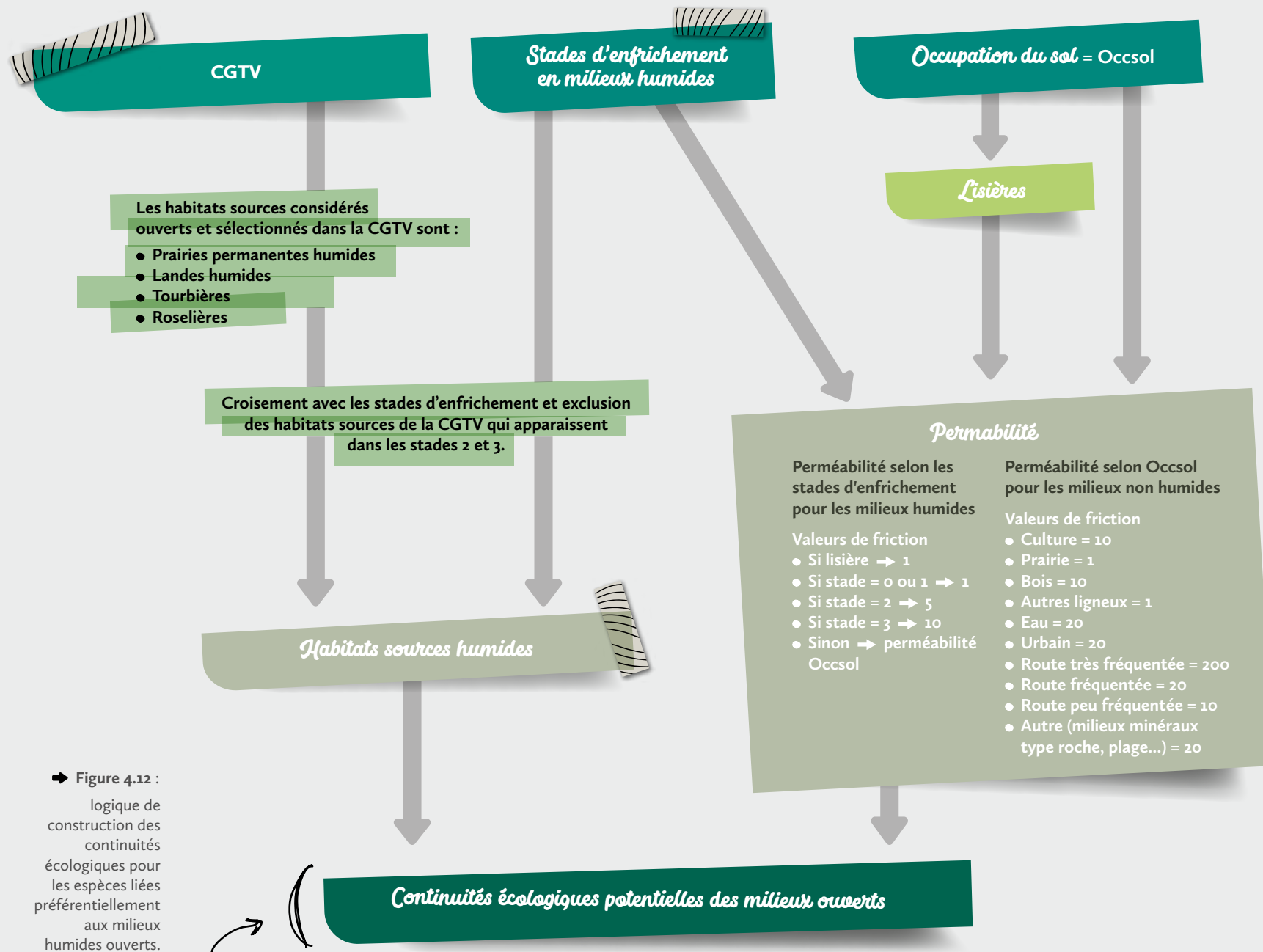
La distance maximale de déplacement utilisée a été fixée à **500 mètres** pour les simulations présentées ici. Cela signifie **théoriquement**, qu'au-delà de cette distance, aucune continuité ne peut exister car la distance est trop grande pour être parcourue. Après plusieurs tests, cette valeur a constitué le meilleur compromis pour avoir une représentation des continuités écologiques à une échelle pas trop discriminante (continuités écologiques correspondant quasiment aux espaces contiguës) tout en captant le déplacement moyen d'espèces fréquentant les milieux humides. Donc, pour une friction de 10, les individus de l'espèce

considérée ne pourront se déplacer dans ce milieu que sur 50 m. Pour un milieu imperméable ayant une friction de 200, le déplacement sera réduit à 2,5 m, soit moins que la taille du pixel (dans l'exemple à 5 m).

La méthode consiste donc à définir les **zones accessibles** depuis les **habitats sources humides**, considérés comme préférentiels pour les espèces de milieux boisés ou de milieux ouverts, au sein de la **matrice paysagère, c'est-à-dire, l'ensemble de l'occupation du sol indépendamment du caractère humide**. L'ensemble des pixels dont la distance fonctionnelle est inférieure à la distance maximale, forme la continuité de déplacements.



→ **Figure 4.11 :**  
logique de construction des continuités écologiques pour les espèces liées préférentiellement aux milieux humides boisés



➔ **Figure 4.12 :**  
logique de construction des continuités écologiques pour les espèces liées préférentiellement aux milieux humides ouverts.



### 4.3.3. Dynamique de construction de l'approche

Comme pour la modélisation des stades d'enrichement, plusieurs phases de tests méthodologiques ont eu lieu.

Dans un premier temps, le stage de master 2, réalisé par Emma Ledanois (Ledanois, 2021) a permis de :

- Construire et tester l'approche par espèce, différentes sources de données cartographiques, le paramétrage des outils Chloé ;
- Réaliser des premiers choix dans la définition des habitats sources et des coefficients de friction en se basant sur la bibliographie ;
- Mettre en œuvre des tests de simulations.

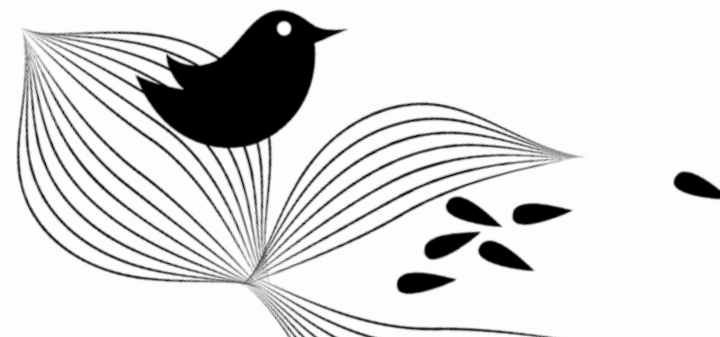
Ainsi, ces retours d'expérience ont été transmis au groupe de travail mis en place dans le cadre du programme qui, dans un deuxième temps, a poursuivi les tests sur la base de l'approche par milieu ou sous-trame. Différentes versions des modèles de continuités écologiques ont été testées en collaboration. Pour préciser ces deux modèles liés aux **espèces de milieux humides** dont les déplacements sont préférentiellement liés aux **milieux boisés** ou aux **milieux ouverts**, des discussions sur les points suivants ont eu lieu :

- La notion d'habitat source en fonction des classes proposées dans les données SIG ;
- Les codes de frictions associés aux milieux de la carte d'occupation du sol ;
- La distance maximale de déplacement ;
- Les limites des données sources.

Le fonctionnement en co-construction au sein du groupe de travail a permis d'adapter les traitements cartographiques et algorithmiques au fur et à mesure afin d'ajuster la méthode retenue pour les deux modélisations construites (trames de milieux boisés ou ouverts).

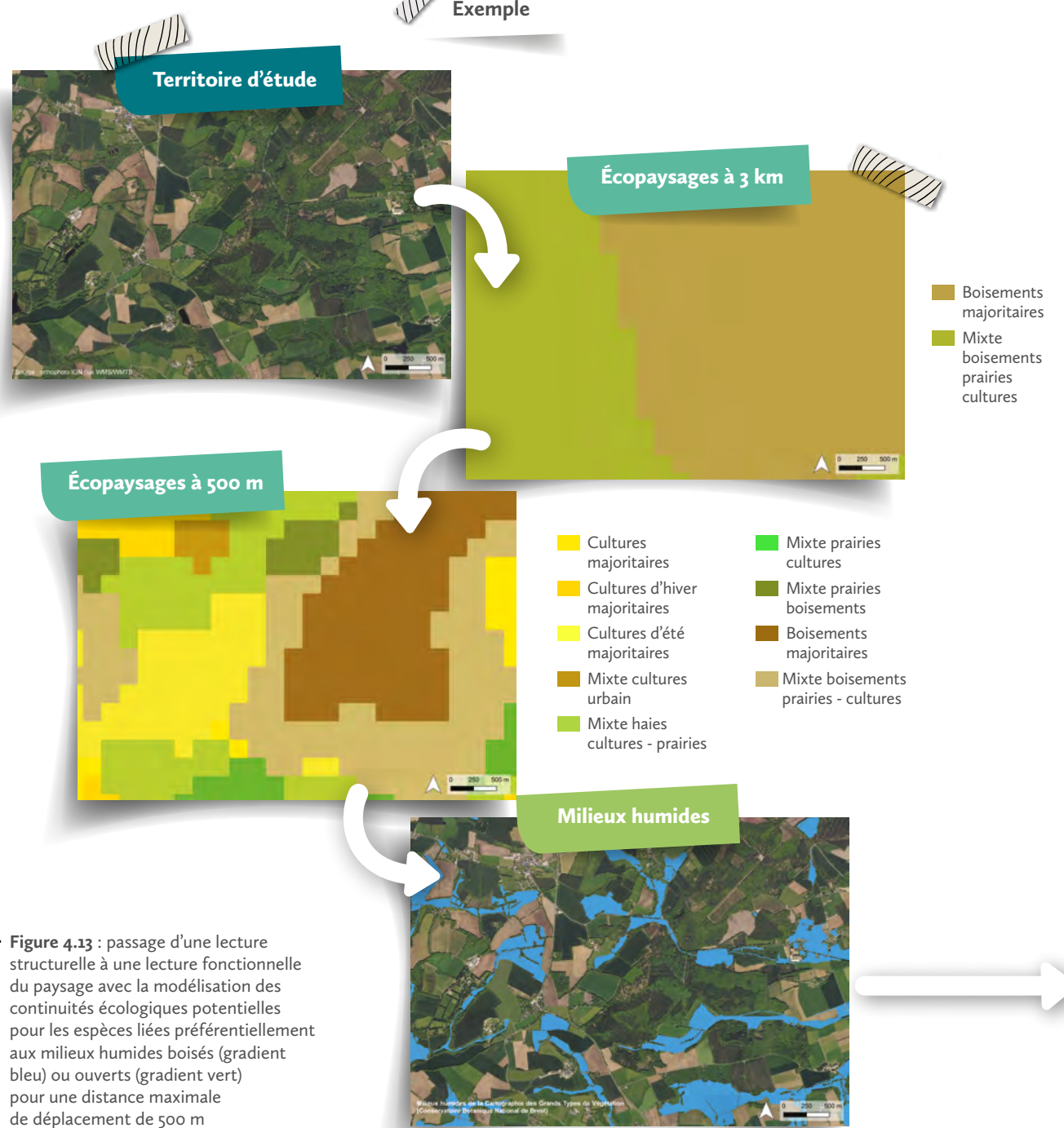
### 4.3.4. Résultats et exemples d'utilisation

Par rapport aux cartographies présentées dans les parties précédentes (4.1 et 4.2), les modélisations des trames de milieux boisés ou ouverts des espèces liées préférentiellement aux milieux humides permettent de passer d'une **lecture structurelle à une lecture fonctionnelle du paysage** (figure 4.13).





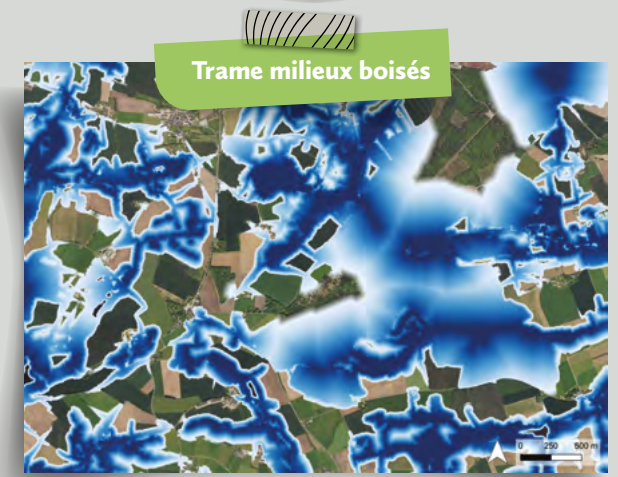
Exemple



➔ **Figure 4.13** : passage d'une lecture structurelle à une lecture fonctionnelle du paysage avec la modélisation des continuités écologiques potentielles pour les espèces liées préférentiellement aux milieux humides boisés (gradient bleu) ou ouverts (gradient vert) pour une distance maximale de déplacement de 500 m

**Plus la couleur est foncée...**

... plus la probabilité de présence d'espèces préférentiellement inféodées à ces milieux humides (boisés ou ouverts) est forte et plus les habitats sont connectés et favorables à ces espèces. A l'inverse lorsque la distance de déplacement devient trop forte et infranchissable pour l'espèce, l'habitat n'apparaît plus sur la carte (zones blanches et transparentes).



## → *Suite* des éléments de la Figure 4.13

La méthode de calcul sur laquelle sont basées les modélisations des continuités écologiques présentées, vise à mettre en évidence les zones de la carte potentiellement atteignables par des espèces quittant les habitats sources et se déplaçant de manière aléatoire. Ces cartes représentent des **corridors potentiellement fonctionnels** qu'il reste à préciser au niveau local (Amsallem et al., 2018 in projet CHEMINS, 2020).

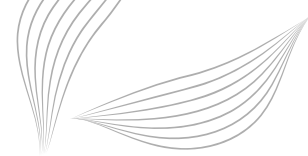
Dans l'exemple présentée *figure 4.13*, le territoire d'étude est situé dans des écopaysages dominés à l'ouest, par un contexte assez mixte de cultures, de prairies et de boisements et à l'est, par un contexte plus boisé. Dans ce cadre, une première interprétation montre des zones dans la partie est, sur lesquelles s'interroger vis-à-vis de potentielles discontinuités dans cette mosaïque paysagère en contexte d'enfrichement. Par exemple, il peut être question :

- D'identifier des zones humides potentiellement isolées et déconnectées sur lesquelles une attention particulière peut être portée : origine de l'isolement, type de milieux concernés, effort de reconnexion possible et souhaitable, selon quelles modalités.
- De mener un travail particulier sur des milieux d'intérêt (tourbières, landes, prairies oligotrophes\*...) afin d'identifier leur niveau de connectivité.

### Remarque

Sur la base des résultats de ces modélisations, il est important de mettre en avant que les problèmes majeurs de discontinuités observées se manifestent surtout autour des **aménagements humains** comme les routes ou les zones urbanisées. Bien que les questions du programme EcoFriche soient orientées sur l'enfrichement, il faut aussi **se questionner sur les priorités** en termes d'actions à mener pour rendre le territoire plus perméable aux espèces vis-à-vis des aménagements humains et cela, d'une manière générale sur la trame des zones humides. Le volet sur la scénarisation (*cf.4.4.*) s'intéressera spécifiquement aux questions autour des choix de gestion liés à la dynamique d'enfrichement.





## ● Limites

Il n'existe pas de méthode type pour modéliser les continuités écologiques ou les trames de milieux humides boisés ou ouverts, du fait de la pluralité des échelles de travail, des contextes de territoire, des enjeux et objectifs... Bien qu'issue de tests et d'ajustements au cours du projet, la méthode proposée présente des **limites** qu'il est important d'identifier, de souligner et de porter à la connaissance des acteurs du territoire qui seront amenés à utiliser ou à étudier ces données pour éclairer la compréhension de leurs paysages en contexte d'enrichissement. En effet, la modélisation spatiale des réseaux écologiques, comme tout modèle, implique la simplification des processus étudiés.

Les **choix réalisés** en termes de données sources, de logique dans la construction des trames ou de paramétrage (coefficients de friction, distance maximale de déplacement...) ont une **influence sur les caractéristiques structurelles et fonctionnelles** des réseaux produits. Au final, une option de cheminement est fixée mais il en existe d'autres qui peuvent différer plus ou moins et appuyer des choix de gestion différemment au niveau local.

Ensuite, **l'approche par sous-trame**, bien qu'offrant l'intérêt de considérer qu'un grand type de milieu est intégrant des exigences écologiques des espèces et des habitats qui s'y rapportent, propose un raisonnement **assez simplifié et généraliste**, qu'il s'agit de préciser localement et de combiner à d'autres approches. En effet, il n'est pas possible de présumer du chemin réel emprunté par un individu dans la mesure où ses déplacements présentent une part d'aléatoire. De même, la qualité de l'habitat

n'est pas prise en compte alors qu'un habitat connecté à un autre ne sera pas forcément colonisé.

De plus, les résultats de ces modélisations peuvent être contredits par les concepts de « dette d'extinction » et de « crédit de colonisation <sup>6</sup> », non pris en compte dans la logique de modélisation.

D'autre part, l'une des principales limites de l'approche par modélisation vient du manque de connaissances sur **l'écologie des espèces et leurs interactions avec les différents milieux**. Ainsi, les **coefficients de friction** restent assez **compliqués à déterminer**. Ils présentent une part de **subjectivité** et leur **niveau d'incertitude est difficile à quantifier**. Bien que le principe soit de fixer des coefficients assez faibles pour les milieux faciles à traverser et plutôt élevés pour les milieux plus contraignants, le choix de la valeur en elle-même peut-être relativement arbitraire (Locquet et Clauzel, 2018 in Projet CHEMINS, 2020).

Par ailleurs, en lien avec les questionnements de cette étude, les modèles sont basés sur des espèces qui ont des **particularités par rapport aux milieux boisés ou ouverts** mais des espèces peuvent évoluer de manière indifférente entre ces milieux ou différenciée en fonction de leur cycle biologique. Ces éléments ne sont pas intégrés.

Enfin, il faut également renvoyer aux limites décrites dans la partie sur la donnée de caractérisation de l'enrichissement des milieux humides : cf. « *limites* » du 4.2.

Toutefois, ces cartes donnent une idée des espaces potentiellement accessibles et permettent de simplifier la lecture du paysage au travers d'une **vision fonctionnelle**.

6. Des concepts qui décrivent que la biodiversité peut répondre avec des décalages temporels, aux modifications environnementales, par exemple l'arrêt d'usage d'un parcelle. Autrement dit, que ces changements de biodiversité ne sont pas systématiquement synchrones avec les modifications environnementales. Ainsi, le concept de dette d'extinction correspond au nombre d'espèces dont l'extinction locale est inéluctable du fait de la disparition des conditions nécessaires à la réalisation de leur cycles biologiques. A l'inverse, le crédit de colonisation correspond au nombre d'espèces pouvant potentiellement être recrutées dans un habitat du fait de conditions environnementales devenues favorables (Morel, 2018).

## Ce qu'il faut retenir



### Démarche, recommandations & perspectives

La démarche construite permet de produire des cartes de **réseaux écologiques potentielles** pour les espèces liées préférentiellement aux milieux humides boisés ou aux milieux humides ouverts avec une **distance maximale de déplacement de 500 m**. Basées sur des choix méthodologiques issus de différents tests, ces modélisations constituent un **outil d'aide à la décision** mettant en valeur les **chemins potentiellement favorables aux déplacements** des espèces plutôt inféodées aux milieux humides boisés ou ouverts.

Autrement dit, ces modélisations représentent des **corridors potentiellement fonctionnels** sur lesquels s'appuyer pour préciser le fonctionnement des connectivités **au niveau local**.

Par ailleurs, pour étudier les connectivités d'une **espèce faunistique à enjeu fort** sur le territoire et dont les exigences écologiques sont très bien connues, l'outil « Chloé – Métriques paysagères » peut être utilisé (Ledanois, 2021). Il est développé par l'UMR BAGAP de l'INRAE disponible en open-source, gratuit et téléchargeable [au lien suivant](#).

L'approche proposée amène de nouvelles perspectives aux études faune et flore menées sur le terrain en posant le regard à une **échelle plus étendue**. En effet, les contraintes de moyens (temps passés, coût, humains...) peuvent rendre difficile l'étude du mouvement des espèces sur le terrain (projet CHEMIN, 2020). Tout en constituant une **approche basique**, ces outils de modélisation permettent d'identifier de potentiels secteurs à enjeu par une vision d'ensemble des continuités dans différents contextes d'enfrichement et une lecture simplifiée du paysage. C'est en combinant ces outils à d'autres approches (autres données géolocalisées, inventaires de terrain, association des acteurs, dires d'experts...) qu'il est possible de **préciser ces continuités écologiques au niveau local** et d'identifier des zones d'intérêt localisées spatialement pour construire les choix de gestion.

Ces cartes peuvent faire l'objet de **supports de discussion** pour guider les échanges entre les acteurs du territoire dans la construction des choix de gestion. Lors de ces échanges, l'apport d'infor-

mations complémentaires par les acteurs qui ont l'expérience et la connaissance locale du territoire d'étude, permettra notamment de faire le lien avec la **réalité du terrain**.

Enfin, la production de ces données sur les continuités écologiques constitue une **étape de travail** sur laquelle la scénarisation est ensuite basée (cf. 4.4).

En ce qui concerne les **perspectives**, les **éléments identifiés au 4.2** constitueront des voies d'amélioration des modélisations, notamment par rapport au besoin de mieux distinguer l'information sur les milieux humides et les stades « intermédiaires » de l'enfrichement.

Il est aussi important d'approfondir la **validation de la méthode** proposée. En effet, même si des vérifications ont été réalisées à partir de données de présence/absence géolocalisées sur certains secteurs, il n'a pas été possible de mener des tests de validation sur le terrain avec les gestionnaires pour l'approche par sous-trame (saison, moyens humains...).

**A noter :** comme pour les parties 4.1 et 4.2, ces modélisations des réseaux écologiques potentielles constituent des **outils d'aide à la décision** qui seront complémentaires à une **approche locale, parcellaire**, intégrant la prise en compte d'autres enjeux liés aux **espèces et habitats patrimoniaux, rares, menacés et/ou à responsabilité régionale**.

# 4.4.

## Étape 2 / Étude des réseaux écologiques

c) Modéliser  
les évolutions  
possibles des  
continuités  
écologiques

### 4.4.1. Objectifs

La caractérisation des stades d'enfrichement et la modélisation spatiale des continuités écologiques présentées en 4.2 et 4.3 permettent de simuler les chemins potentiellement favorables aux déplacements des es-

pèces plutôt inféodées aux milieux humides boisés ou ouverts. A partir de ces modélisations, différents **scénarios d'évolution du paysage** peuvent être élaborés et testés pour guider la compréhension des enjeux de biodiversité en contexte d'enfrichement.

### 4.4.2. Méthode de construction des scénarios

Un **scénario** a été testé pour étudier comment les continuités écologiques pourraient être modifiées dans le futur dans une dynamique d'enfrichement.

Sur la base de ce scénario, trois grands types de données ont été élaborés (*figure 4.14*) :

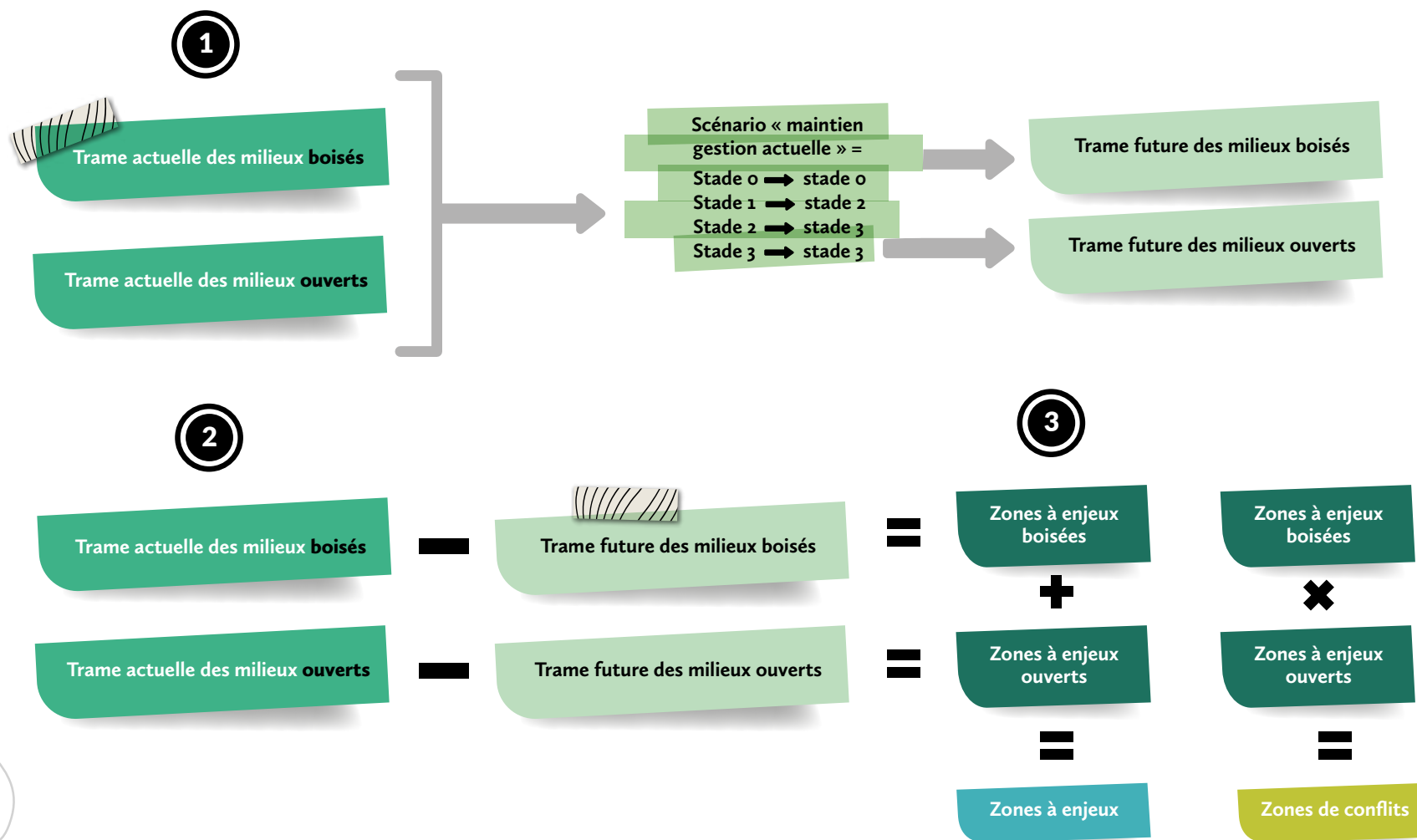
- Les **continuités écologiques potentielles futures**.
- Les **zones dites à enjeux** sur lesquelles les continuités seraient potentiellement modifiées et sur lesquelles se questionner plus particulièrement pour éventuellement mener une approche au niveau local.
- Les **zones dites de conflit** entre les trames de milieux boisés et de milieux ouverts selon l'évolution du paysage simulée par la scénarisation. Il s'agit de zones où les continuités écologiques seraient potentiellement intéressantes à renforcer à la fois pour la trame des milieux boisés et pour celle des milieux ouverts. Il existe donc « un conflit » pouvant nécessiter un choix d'orientation dépendant par exemple des espèces à enjeux d'un territoire.

Une méthode automatisée, basée sur la construction d'un algorithme a été mise en œuvre pour produire ces données. Elle consiste globalement à réaliser différentes opérations entre des cartes et peut être décomposée en trois étapes majeures (*étapes 1, 2 et 3, figure 4.14*).

#### *Il s'agit du scénario...*

... de « **maintien de la gestion actuelle** », qui suppose que les milieux gérés actuellement continuent de l'être dans le futur et que les milieux qui ne sont plus gérés passent au travers des grands stades classiques de la succession\* végétale (*cf. 4.2*). Ainsi le modèle fonctionne sur la base des hypothèses suivantes :

- Stade 0 ➔ stade 0
- Stade 1 ➔ stade 2
- Stade 2 ➔ stade 3
- Stade 3 ➔ stade 3



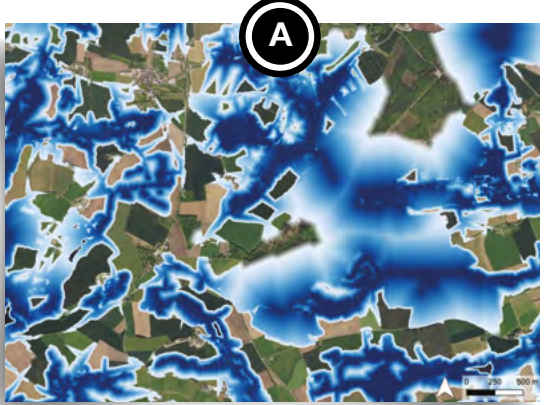
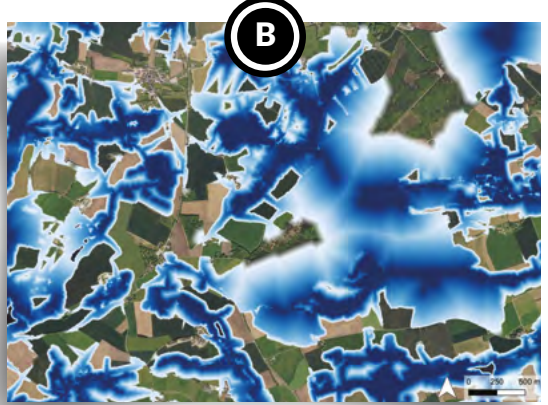


→ **Figure 4.14** : schéma expliquant la logique de production des données liées à la scénarisation pour le scénario testé « maintien de la gestion actuelle »

*Rappel : les trames correspondent à des modélisations des continuités écologiques potentielles pour les espèces liées préférentiellement aux milieux humides boisés ou ouverts avec une distance maximale de déplacement de 500 m (cf.4.3).*

D'autres types de scénarios ont pu être testés dans le cadre de cette étude, qui simulent notamment des actions de réouverture des stades enfrichés. Ces scénarios ne sont pas présentés plus en détails ici car leur interprétation doit encore être approfondie.

### 4.4.3. Exemple de résultats pour le scénario « maintien de la gestion actuelle »





Données	Description	Situation actuelle	Scénario « maintien de la gestion actuelle »
Trames des milieux boisés	<p>Gradient allant de 0 (transparent/blanc) à 1 (bleu foncé) qui correspond à la <b>probabilité de présence</b> des espèces plutôt inféodées aux milieux humides boisés.</p> <p>1 est équivalent à 100 % de probabilité.</p>		
Trame des milieux ouverts	<p>Gradient allant de 0 (transparent/blanc) à 1 (vert foncé) qui correspond à la <b>probabilité de présence</b> des espèces plutôt inféodées aux milieux humides ouverts.</p> <p>1 est équivalent à 100 % de probabilité.</p>		

**ÉTAPE 2**

Données	Description	Scénario « maintien de la gestion actuelle »
<p><b>Modification de la trame des milieux boisés</b></p>	<p><b>DIFFERENCE</b></p> <p>Zones où les continuités écologiques boisées seraient potentiellement renforcées dans le futur : plus la valeur est proche de -1 (-1 : rouge ; -0,5 : orange ; 0 : blanc), plus la trame des milieux boisés est renforcée.</p>	<p>Différence entre A et B = E</p> 
<p><b>Modification de la trame des milieux ouverts</b></p>	<p><b>DIFFERENCE</b></p> <p>Zones qui n'apparaîtraient plus dans la trame des milieux ouverts. Plus la valeur est proche de 1 (1 : bleu ; 0,5 : vert ; 0 : blanc), plus la trame des milieux ouverts est diminuée.</p>	<p>Différence entre C et D = F</p> 



ÉTAPE 3

Données	Description	Scénario « maintien de la gestion actuelle »
<p><b>Zones à enjeux</b></p>	<p><b>SOMME</b> Sommes des cartes de modifications des trames boisées et ouvertes. <b>Dans cette carte, les secteurs modifiés par le scénario pour les trames boisées et ouvertes sont visibles par addition de leurs effets.</b> <b>En cas de superposition des zones modifiées dans la trame boisée et ouverte, l'effet dominant est conservé.</b> <b>En cas d'effet équivalent (annulation des effets), ces secteurs se retrouvent dans les zones de conflits (cf. ci-après). Ainsi, une zone présentant un effet équivalent entre les trames ouvertes et les trames boisées ne sera pas visible.</b> <b>Par exemple</b>, une zone peut être considérée comme très importante avec une valeur de -0,89 dans la carte de modification de la trame des milieux boisés alors qu'elle l'est moins dans la carte de modification de la trame des milieux ouverts, avec une valeur de 0,01. Par somme, la zone serait potentiellement plus importante pour la trame des milieux boisés avec une valeur de 0,88 qui la fait ressortir. <b>Autre exemple</b>, une zone peut être considérée comme très importante avec une valeur de 1 dans la carte de modification de la trame des milieux ouverts, alors qu'elle l'est moins dans la carte de modification de la trame des milieux boisés avec une valeur de -0,13. Par somme, la zone serait potentiellement plus importante pour la trame des milieux ouverts avec une valeur de 0,87 qui la fait ressortir. <b>Interprétation de la carte :</b> - <b>Zones rouges</b> : zones où il y aurait un potentiel renforcement des continuités boisées par la libre évolution. - <b>Zones bleues</b> : zones à étudier où il y aurait un potentiel de renforcement des continuités ouvertes par des actions de réouverture.</p>	<p>Somme de E et F</p> 
<p><b>Zones de conflits</b></p>	<p><b>COMPARAISON</b> Les zones de conflits mettent en exergue les zones où les continuités écologiques seraient potentiellement intéressantes à renforcer <b>pour la trame des milieux boisés comme pour celle des milieux ouverts.</b> Ces secteurs peuvent, de ce fait, nécessiter un regard particulier en lien avec par exemple, des habitats et espèces d'intérêt présents, les usages en place...</p>	<p>Comparaison entre E et F</p> 

Les données dites de **zones à enjeux et de conflits** du scénario « maintien de la gestion actuelle » produites ici dans un cadre exploratoire, mettent en évidence des secteurs sur lesquels s'interroger vis-à-vis de potentielles discontinuités dans les trames de milieux boisés et ouverts en contexte d'enrichissement pour une distance maximale de 500 m. Ces résultats sont à mettre en relation avec d'autres sources d'information afin de prioriser sur quels secteurs se concentrer et approfondir les questionnements à une échelle plus locale. En effet, ce travail demande d'être **ajusté localement** en fonction des enjeux déterminés, des contextes, des besoins, des moyens humains et financiers.

Ces autres paramètres à prendre en compte peuvent être la **présence d'habitats et espèces rares, menacées et/ou à responsabilité biologique régionale, les usages en place et leur pérennité**, les autres enjeux à considérer, les écopayages, les autres types de discontinuités paysagères, les données issues d'inventaires naturalistes, le croisement avec des indicateurs en écologie des communautés, la connaissance locale du territoire, les avis d'experts,...

## ● Limites

La scénarisation des continuités écologiques potentielles futures étant basée sur les trames actuelles de milieux boisés ou ouverts ainsi que sur la détection des grands stades de l'enfrichement (cf. 4.2 et 4.3), leurs limites sont également valables pour les données présentées au sein de la présente partie : cf. « Limites » du 4.2 et du 4.3.

## Ce qu'il faut retenir



### ● Démarche, recommandations

### & perspectives

La démarche de scénarisation expérimentée permet de simuler des évolutions possibles du paysage au travers d'un scénario simplifié de la dynamique d'enfrichement, permettant d'identifier des zones à enjeux et des zones de conflits pour les réseaux écologiques des espèces des milieux boisés ou ouverts.

Bien que **peu réaliste**, l'utilisation de ce scénario permet de faciliter l'identification des secteurs pouvant être modifiés d'un point de vue fonctionnel (trame de milieux boisés ou ouverts) dans le futur. L'objectif est de s'appuyer sur ces données et de les combiner à d'autres approches et sources d'information pour **cibler des zones** à questionner plus précisément par une **phase de terrain**.

La démarche décrite s'inscrit dans une **phase de travail exploratoire**. Elle a permis d'approcher un outil d'aide à la décision permettant de faciliter la compréhension des enjeux de biodiversité et de guider les gestionnaires dans leurs choix de gestion (libre évolution,

maintien d'usages de fauche et pâturage, réouverture des premiers stades enfrichés...) en contexte d'enfrichement.

Toutefois, un travail complémentaire reste à réaliser pour affiner l'approche et diffuser un outil accessible pour les gestionnaires. En ce sens, les éléments identifiés dans les **perspectives des parties « limites » du 4.2 et 4.3** constitueront des voies d'amélioration des scénarisations.

Par ailleurs, l'**automatisation** de cette méthode sous forme de **plugin** permettra, une fois validé, de moduler certains paramètres d'entrée en fonction des besoins des utilisateurs, par exemple, tester des scénarios plus réalistes en proposant de simuler la fermeture de prairies ou d'étudier la réouverture d'une ou plusieurs parcelles en particulier.

Enfin, une fois l'ensemble des données finalisées, il serait intéressant pour approfondir les recommandations, de mener des **expérimentations locales** mettant en œuvre la démarche.

**A noter :** ces outils de modélisation permettant de simuler l'évolution des réseaux écologiques en contexte d'enfrichement seront complémentaires à une **approche locale, parcellaire**, intégrant la prise en compte d'autres enjeux liés aux **espèces et habitats patrimoniaux, rares, menacés et/ou à responsabilité régionale pour lesquels une approche spécifique est à mener en parallèle**.



*L'étude  
des communautés  
végétales*



# 5.1.



## Pourquoi étudier les communautés végétales ?

Les **communautés végétales** constituent un bon indicateur d'état et de changement des écosystèmes. En effet, sensibles aux conditions environnementales (climat, topographie, trophie, humidité, pH...) et aux usages, leur composition change dans le temps et dans l'espace. Ce volet s'intéresse ainsi aux changements de structure et de composition des communautés végétales afin de mieux caractériser l'effet de l'enrichissement sur la diversité floristique.

### Qu'est-ce qu'une communauté ?

Ensemble des populations de différentes espèces qui **coexistent** dans un même **milieu** et qui **interagissent** (Drake, 1991).

Plus précisément, la **flore vasculaire**<sup>\*</sup> et de manière plus succincte, les **bryophytes**<sup>\*</sup> (Durfort, 2022) ont fait l'objet de prospections et d'analyses en vue d'approfondir les observations sur les changements de communautés végétales entre différents stades d'enrichissement. Dans le cadre de la dynamique d'enrichissement, les bryophytes<sup>\*</sup> sont un marqueur intéressant de la succession<sup>\*</sup>: ce groupe biologique, souvent moins étudié, montre un intérêt particulier pour les boisements, dans lesquels le potentiel d'accueil en termes d'habitats est *a priori* plus important.



## 5.2.

La  
méthodologie  
employée

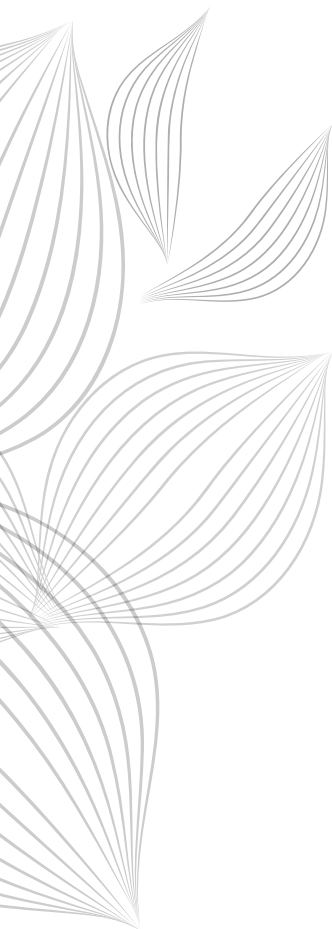
### 5.2.1. Sélection des sites et des parcelles étudiés

Afin de répondre au mieux aux différentes problématiques de cette étude, le travail a été mené sur sept sites (figure 5.2), répartis équitablement sur l'ensemble des **trois bassins versants** concernés par le programme: les bassins versants de l'Aulne, du Blavet et du Léguer (figure 5.1). Situés en moyenne entre 15 et 30 km de distance les uns des autres, et d'une superficie comprise entre 50 et 300 ha, ces sites présentent des conditions

stationnelles homogènes (environnementales, topographiques, pédologiques...). En effet, ces derniers se trouvent dans des **zones mésohygrophiles à hygrophiles**<sup>o</sup>, situées en fond de vallée, généralement en tête de bassin versant, et présentent tous des **marques visibles d'enfrichement** ou de **reprise de la succession**<sup>\*</sup> sur d'anciennes parcelles agricoles.



➔ Figure 5.1 : répartition des sept sites d'étude sur les bassins versants de l'Aulne, du Blavet et du Léguer



Entre 11 et 22 parcelles par site ont été sélectionnées pour l'échantillonnage des communautés végétales de la flore vasculaire\*. Ces parcelles ont été échantillonnées de manière à constituer un ensemble cohérent de relevés représentatifs du gradient successional étudié, à savoir les végétations des fonds de vallée (mésohygrophiles à hygrophiles\*) du centre-Bretagne. Ainsi, afin de garantir une certaine homogénéité des conditions stationnelles, seules les parcelles situées dans les secteurs humides des sites étudiés ont été échantillonnées (exclusion des parcelles situées en haut de pente ou présentant des végétations nettement mésophiles\*).

	SITES PROSPECTÉS	RELEVÉS
Flore vasculaire	7	101
Bryophytes	2	17

➔ **Figure 5.2** : table de synthèse du nombre de relevés floristiques réalisés

### 5.2.2. Reconstitution de la chronoséquence

L'objectif de cette étude étant de **mieux comprendre les changements de biodiversité** qui s'opèrent au cours de la succession\* écologique, l'étape suivante pour le choix des sites a été de sélectionner les parcelles de manière à **pouvoir reconstituer la chronoséquence\* d'évolution des végétations**.

Pour ce faire, le stade successional de chaque parcelle a été identifié en croisant les informations recueillies lors de l'enquête sociologique d'EcoFriche 1 avec une photo-interprétation (*figure 5.3*) permettant d'identifier la période d'arrêt des usages agricoles (par décennie) ainsi qu'en caractérisant le taux de recouvrement des parcelles par les ligneux.



➔ **Figure 5.3** : exemple du travail de photo-interprétation à partir de photographies aériennes historiques. Ce travail de photo-interprétation a été réalisé à l'aide de photographies aériennes historiques issues de la plateforme "Remonter le temps" de l'IGN (Institut National de l'information Géographique et forestière). Ces clichés, s'étalent de 1948 à 2011 et ont permis d'estimer la date d'arrêt des usages agricoles de chaque parcelle cadastrale avec une précision de 5 à 10 ans.

Ainsi, 6 stades successionnels ont été définis au sein desquels entre 10 et 25 parcelles ont été sélectionnées (figure 5.4), en faisant attention à ce que chaque site intègre des parcelles des différents stades.

STADE DE SUCCESSION	PRAIRIE	5-10 ANS	10-20 ANS	20-30 ANS	30-40 ANS	> 40 ANS
N relevés	25	17	10	15	19	15
Pourcentage moyen de recouvrement en ligneux <sup>7</sup>	0,1	14,9	24,9	46,0	70,3	76,2

➔ Figure 5.4 : table de synthèse de l'échantillonnage en fonction des stades

### 5.2.3. Échantillonnage des communautés végétales

#### ● La flore vasculaire

L'objectif ici n'est pas de réaliser un inventaire exhaustif de la flore vasculaire\* mais d'étudier les changements de biodiversité à l'échelle des communautés végétales qui s'opèrent au cours de la succession écologique\* faisant suite à l'arrêt des usages agricoles.

Ainsi, au sein des sites, 101 parcelles ont été sélectionnées aléatoirement de manière à ne pas introduire un biais de sélection au regard des critères étudiés.

Un relevé floristique de 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m) a été réalisé au centre des parcelles. Cette surface constitue un compromis entre l'aire minimale<sup>8</sup> théorique pour l'étude des surfaces forestières (comprise entre 400 et 800 m<sup>2</sup>) et celle des prairies (comprise entre 10 et 50 m<sup>2</sup>; Bouzillé, 2007). De cette façon, les relevés sont comparables entre eux d'un point de vue statistique.

Les relevés ont été positionnés au centre de chaque parcelle afin de garantir une certaine répétabilité de l'échantillonnage. C'est pourquoi, à la différence d'une

approche véritablement phytosociologique devant normalement respecter l'homogénéité stationnelle, ces relevés peuvent inclure des végétations appartenant à différentes associations végétales. En ce sens, cette approche est complémentaire d'un travail phytosociologique plus fin qui pourrait être mis en place ultérieurement, notamment pour identifier les séries de végétation et l'ensemble des habitats présents sur les sites étudiés.

Enfin, au sein de chaque relevé, chaque espèce observée a été **identifiée** et son **recouvrement** a été évalué à l'aide de la méthode des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1932).

L'ensemble des relevés floristiques (101 sur l'ensemble des sites) ont été réalisés du 19 mai au 29 juillet 2021, principalement par Yuna Le Gouëf (stagiaire M2 LETG), accompagnée au démarrage par Simon Chollet et Vincent Jung (ECOBIO - Rennes 1), Manon Fischer (stagiaire L3 Rennes 1), Benoît Dujol (Bretagne Vivante) et Loïs Morel (LETG et Bretagne Vivante).

En complément des données sur la flore, d'autres paramètres ont été mesurés directement sur le terrain afin de préciser *a posteriori* les conditions stationnelles et écologiques des relevés réalisés (figure 5.5). Ainsi, pour chaque relevé, plusieurs mesures des hauteurs maximales de végétation ont été réalisées (5 points par relevés) en même temps qu'un sondage pédologique (figure 5.5) au centre du relevé pour déterminer la profondeur de l'horizon hydromorphe.

7. Recouvrement estimé à partir des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet traduits en échelle linéaire (moyenne correspondant aux classes de recouvrement en pourcentage) pour les espèces ligneuses (phanérophytes) des relevés concernés.

8. Correspond à la surface minimale à partir de laquelle l'échantillon de plantes relevées peut être considéré comme statistiquement représentatif du milieu étudié.



► **Figure 5.5** : au sein des parcelles échantillonnées, des relevés de **hauteurs de la végétation** et un **sondage pédologique** ont été réalisés pour qualifier *a posteriori* les conditions stationnelles et écologiques. Sur la photo du sondage, est distinguée, une nette différenciation entre les horizons supérieurs (brun sombre) et l'horizon hydromorphe (gris bleuté veiné de traces de rouille) indiquant la profondeur de la nappe (ici à environ 10 cm de la surface du sol). Ainsi, il s'agit ici d'une station humide caractérisée. © Loïs Morel, © Yuna Le Gouëf. 2021.

### ● Les bryophytes

Afin de faire du lien entre l'étude de la flore vasculaire\* et celle des bryophytes\*, il était important de suivre sensiblement le même protocole de prospection, au moins concernant les emprises des relevés. Ainsi, pour les cortèges de bryophytes\*, des relevés d'environ 10 x 10 m, soit 100 m<sup>2</sup> situés en milieu de parcelle, ont été réalisés. Les bryophytes\* sont inventoriées **au sol** et **sur la végétation** pour les milieux présentant des strates arbustives et/ou arborés.

Compte tenu des moyens disponibles, les 101 relevés effectués pour la flore vasculaire\* n'ont pas pu être prospectés vis-à-vis des bryophytes\*. Ainsi, une **sélection de ces relevés** a été réalisée de manière à **couvrir l'éventail le plus large des situations** étudiées et 17 relevés sur deux sites ont été réalisés.

Au total, 17 relevés dont 6 stades plutôt boisés et 11 stades prairiaux ou assimilés ont été réalisés et 42 taxons identifiés. Peu de stades d'enfrichement « intermédiaires » de types ptéridaies, ronciers, fourrés ou jeunes boisements spontanés ont pu être prospectés. Cette répartition 1/3 – 2/3 par rapport aux stades successionnels constitue un compromis entre le temps de prospection plus important dans les boisements et un nombre de relevés permettant de capter la gamme des situations rencontrées. Les cortèges de bryophytes\* ont été recensés en février 2022 par José Durfort.

Là aussi, l'approche proposée **ne correspond pas à un inventaire exhaustif** des sites d'étude.



## 5.2.4. Analyses des données pour la flore vasculaire

Pour caractériser les changements de composition et de structure des communautés végétales au cours de la succession écologique\*, trois ensembles d'indicateurs écologiques ont été mobilisés, à savoir :

- Des **indicateurs de changements de composition** entre les différents stades successionnels (des prairies aux boisements). Ces analyses sont réalisées en comparant les relevés à l'échelle des stades ou, de manière plus fine, en évaluant le degré de similarité entre les communautés à partir d'indices dédiés (tel que l'indice de Bray-Curtis).

En complément de ces analyses, les affinités écologiques des espèces ont été évaluées à partir des indices de Julve<sup>9</sup> (Julve P., 1998) afin de mieux caractériser les changements de composition des cortèges. Les indices de Julve sont des indices basés sur les valeurs indicatrices d'Ellenberg<sup>10</sup>, ajustés pour la France. Ils permettent de qualifier le comportement des plantes vis-à-vis de quelques facteurs écologiques clés (tels que la lumière, l'humidité, le pH, ou le niveau trophique des sols) et d'estimer pour chaque espèce de plante son affinité pour chaque paramètre. Ces informations peuvent ensuite être ré-agrégées à l'échelle des communautés pour caractériser les conditions stationnelles du relevé.

- Des **indicateurs permettant de caractériser les changements de richesse et de diversité taxonomiques** au cours de la succession\* au niveau de la parcelle<sup>11</sup> (échelle locale) et globale<sup>12</sup> (tous sites confondus). De plus, les changements de diversité ont également été analysés à l'échelle paysagère, c'est-à-dire au sein des stades successionnels<sup>13</sup> (variation de la composition entre toutes les prairies par exemple).
- Des **indicateurs de valeurs patrimoniales** (appelées aussi valeurs de conservation) : degrés de rareté et de spécialisation des communautés (évalués en faisant la moyenne des poids de rareté et de spécialisation des espèces observées dans une communauté) ainsi que l'évaluation des différents statuts de menaces, de responsabilité biologique ou réglementaire des espèces.

Note : concernant les indicateurs relatifs à la diversité, à la rareté et à la spécialisation à l'échelle des communautés, les analyses sont réalisées en comparant les moyennes des relevés par stade et sont représentées sous forme de boîtes à moustache (cf. *annexe 2*), accompagnées de tests de comparaison de moyenne<sup>14</sup>.

**Par souci de simplicité et d'efficacité, les éléments plus précis concernant les métriques\* et leurs interprétations sont présentés dans les parties dédiées aux résultats.**

9. Disponible sur CATMINAT ("Catalogue des Milieux Naturels») : <http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm>

10. Les valeurs indicatrices d'Ellenberg reposent sur le fait que la végétation est considérée comme un bon indicateur des conditions environnementales d'un milieu. Ainsi, Ellenberg a attribué à une large gamme d'espèces végétales un indice reflétant leur tolérance à certains paramètres (variant de 1 à 9 ou 12) tels que la lumière, l'humidité du sol ou encore le pH (Ellenberg, H., & coll. 1992).

11. Diversité alpha

12. Diversité gamma

13. Diversité bêta

14. ANOVA ou test de Kruskal-Wallis quand les conditions d'application de l'ANOVA n'étaient pas respectées.



# 5.3.

Principaux résultats et interprétations pour la flore vasculaire

## Au cours de l'étude,

... 177 taxons ont été identifiés (165 au rang d'espèce et 12 au rang de genre, notamment certains *Carex spp.*), représentant ainsi environ 12 % de la flore vasculaire<sup>®</sup> régionale (qui comprend 1 452 taxons, Hardegen et al., 2017).

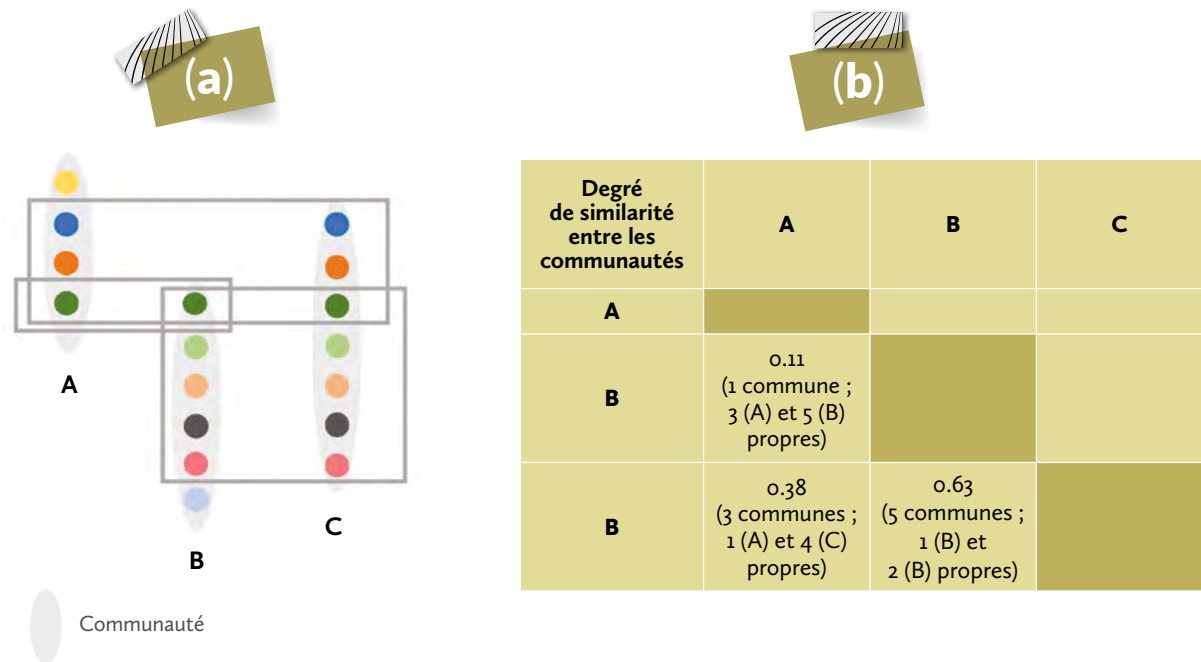
### 5.3.1. Changements de composition et d'abondance au cours de la succession

#### ● Analyses des changements de composition des communautés au cours de la succession

##### ➤ Principe et éléments de méthode

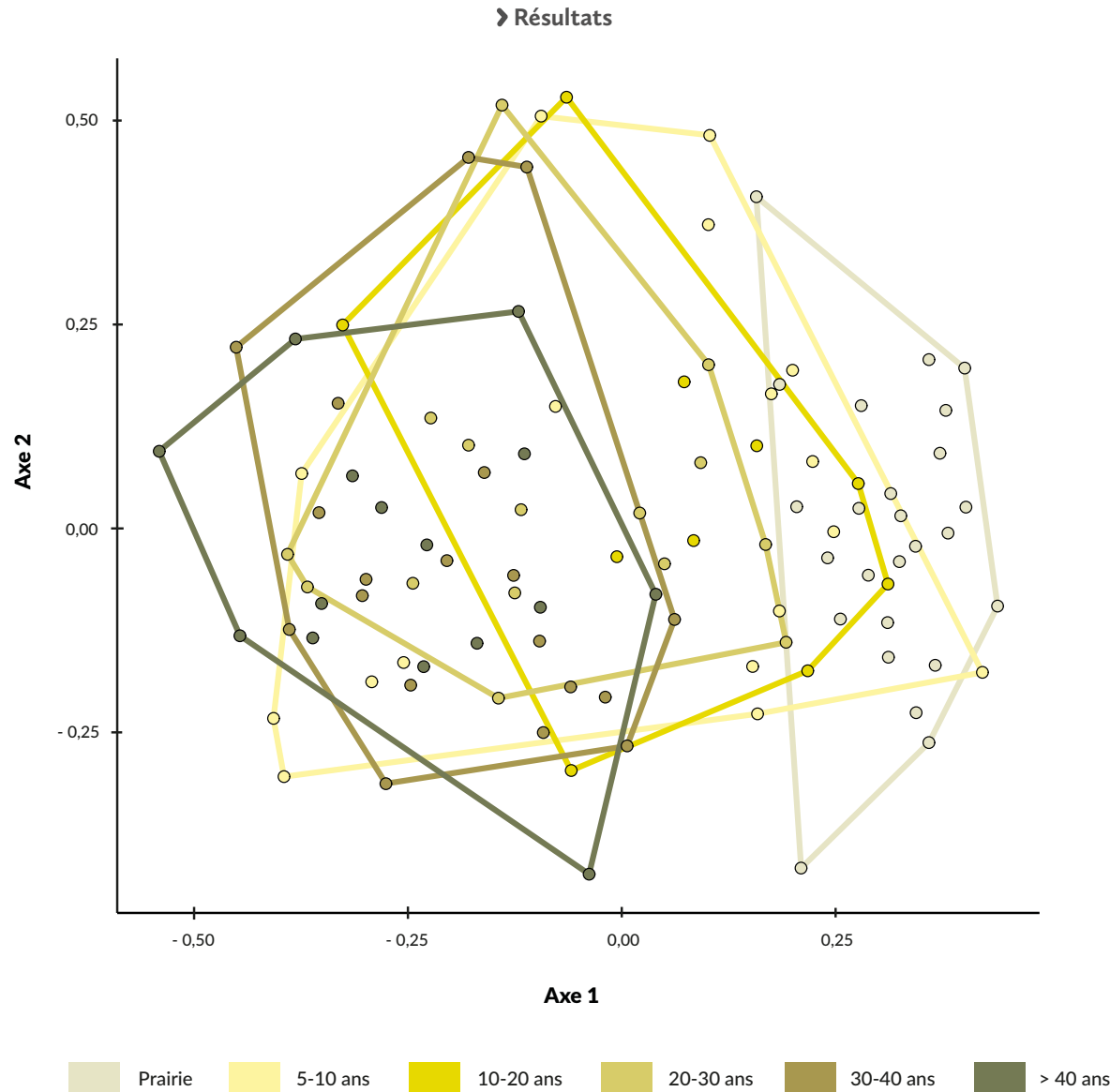
L'analyse des changements de composition consiste à évaluer le degré de similarité entre les différentes communautés étudiées en comparant leurs proportions d'espèces communes et propres (figure 5.6).

Ces comparaisons peuvent se faire à différentes échelles comme celle des stades (comparaison stade par stade) et des parcelles (comparaison de toutes les parcelles entre elles). L'indice de similarité utilisé ici est l'indice de Bray-Curtis qui permet de tenir compte à la fois de la composition spécifique et des abondances des espèces.



➔ **Figure 5.6 :** illustration de la logique de calcul des indices de similarité (ici avec un exemple en présence-absence). Le schéma (a) représente les communautés (A, B, C) et leurs compositions en espèces (ronds de couleurs) et le tableau (b) les valeurs de similarités calculées. Le degré de similarité des différentes communautés végétales (A, B et C) est évalué à partir des proportions d'espèces propres et communes à ces communautés. On voit ainsi ici que les communautés B et C ont un degré de similarité élevé (0.63) du fait d'une proportion importante d'espèces communes et du faible nombre d'espèces propres à chaque communauté. A l'inverse, les communautés A et B qui ont peu d'espèces communes et plus d'espèces propres ont un niveau de similarité faible (0.11).

Ces indices de similarité peuvent ensuite être analysés en comparant les valeurs obtenues globalement entre les stades (*figure 5.8* - Bray-Curtis - stade) ou en les représentant dans des espaces d'ordination (*cf. annexe 3*) permettant de représenter en deux dimensions les variations de composition au sein de l'ensemble des relevés (*figure 5.7* - NMDS).



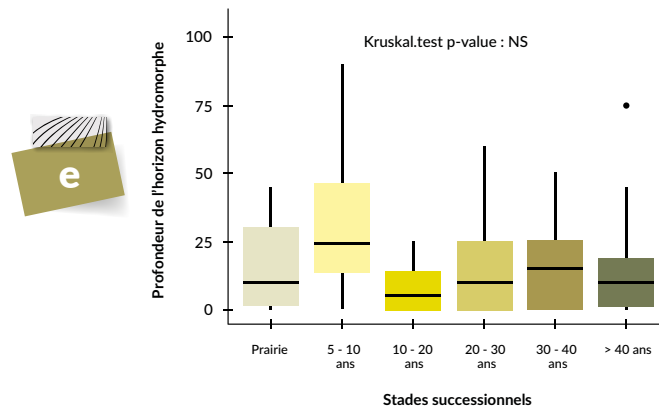
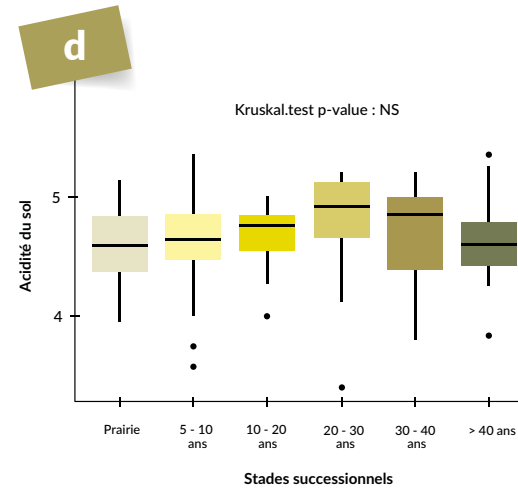
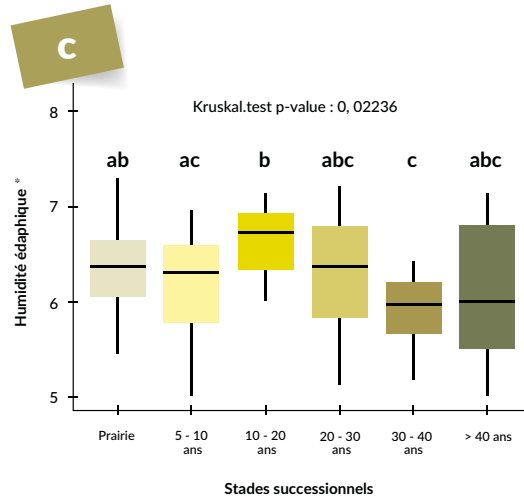
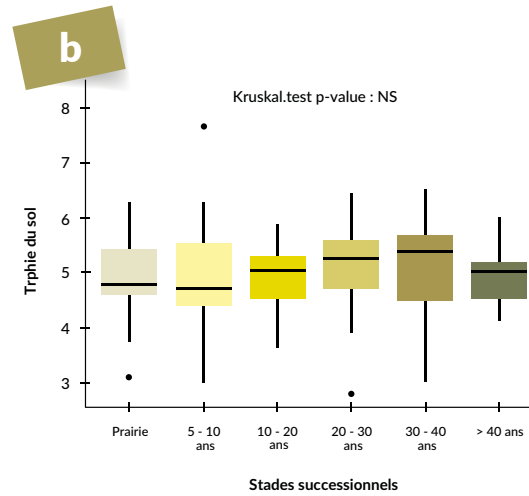
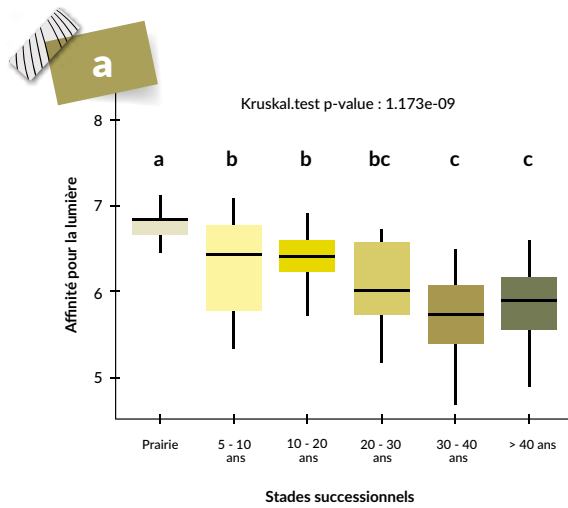
### Une nette différence

... de composition est observée *figure 5.7* entre les communautés des prairies (vert clair) et des boisements (vert foncé) mais une certaine similarité dans les stades intermédiaires qui abritent des espèces observées sur l'ensemble du gradient.

➔ **Figure 5.7** : analyse d'ordination - de type positionnement multidimensionnel non métrique\* = **NMDS** (*cf. annexe 3*) - de la composition taxonomique des communautés de plantes échantillonnées dans les six stades successionnels identifiés. Graphique réalisé à partir des distances de Bray-Curtis.

Lorsque les relevés (les points) sont proches, c'est que leurs compositions en espèces sont **très similaires** ; à l'inverse, les sites éloignés dans l'espace d'ordination correspondent à des communautés dont les **compositions spécifiques diffèrent fortement**.





Les affinités des espèces floristiques pour l'acidité, la trophie et l'humidité évoquent que les conditions écologiques sont **globalement invariables** sur l'ensemble de la chronoséquence\*.

Par ailleurs, une diminution significative de l'affinité des espèces pour la lumière (test kruskal-wallis significatif) est observée au cours de la succession\*.

➔ **Figure 5.10** : représentation graphique (boîtes à moustaches ou boxplots, cf. annexe 2) des paramètres écologiques (environnementaux ou abiotiques) basés sur les relevés (moyenne des coefficients écologiques pondérés par l'abondance-dominance, indices de Julve, associés aux espèces de chaque relevé et sondage par relevé pour l'horizon hydromorphe) et classés par stades successionnels.

Les figures (a), (b), (c) et (d) représentent l'affinité des espèces recensées au sein de chaque stade pour la luminosité, le taux en éléments nutritifs (N, P, K), l'humidité et le pH du sol selon l'indice de Julve (Julve P., 1998). Plus les valeurs sont fortes, plus les communautés présentent en moyenne une affinité élevée pour les paramètres écologiques évalués : de plus en plus héliophiles\* (a), eutrophiles\* (b), hydrophiles\* (c) et neutrophiles\* (d).

La figure (e) représente la profondeur de l'horizon hydromorphe mesurée sur le terrain pour chaque stade de la succession. Plus la profondeur de l'horizon hydromorphe est faible et plus le sol est susceptible d'être humide.

Les valeurs des tests statistiques (Kruskal-wallis) sont précisées pour tous les paramètres (si significatifs ; NS lorsque ces tests sont non-significatifs).

## ● Une composition des cortèges floristiques qui change au cours de la succession

Ces analyses relatives aux changements de composition permettent de dresser **deux constats** majeurs.

Le premier constat est que ces analyses confirment l'évolution de la **composition floristique** de manière continue au cours de la **succession\*** : dans les parcelles abandonnées avant 1980 (stades forestiers > 40 ans), près de 50 % des espèces notées dans les stades initiaux des prairies (soit 53 taxons) n'y sont plus observées alors que dans le même temps 42 espèces nouvelles ont été recrutées (représentant 53% de la flore de ces milieux boisés).

L'analyse des affinités écologiques de ces cortèges (*figure 5.10 a*) confirme que la **flore évolue progressivement vers des végétations forestières** (i.e. la flore tend peu à peu vers des espèces de plus en plus sciaphiles\*), avec la disparition de plusieurs espèces caractéristiques des milieux ouverts telles que le Vulpin des près (*Alopecurus pratensis*) ou la Succise (*Succisa pratensis*) et l'apparition d'espèces plus forestières, comprenant un certain nombre d'essences ligneuses telles que l'Aulne, le Houx et l'If (*Alnus glutinosa*, *Ilex aquifolium* et *Taxus baccata*) mais également diverses



➔ **Figure 5.11** : parcelle abandonnée avant 1980 dans le bassin versant de l'Aulne et présentant une végétation composée par plusieurs espèces sylvatiques telles que le Sceau-de-Salomon multiflore (*Polygonatum multiflorum*) ou l'Oxalide petite oseille (*Oxalis acetosella*). © Loï's Morel - 2021

vivaces appréciant l'ombre telles que la Laîche des bois (*Carex sylvatica*) ou le Sceau-de-Salomon multiflore (*Polygonatum multiflorum*). C'est un constat déjà plusieurs fois observé (Curt et al., 2004, Diquelou, 1997) mais qui mérite toutefois d'être souligné, notamment concernant le recrutement relativement rapide d'espèces véritablement spécifiques des milieux boisés (sylvatiques). Par exemple, l'Oxalide petite oseille (*Oxalis acetosella*) qui est une espèce plus fréquemment observée dans les forêts anciennes du fait de ses faibles capacités de dispersion qui limitent d'ordinaire sa colonisation des boisements récents (*figure 5.11* ; Morel, 2021).

## ● Une part des espèces observées sur les prairies qui se maintient

Le second constat qu'il semble important de souligner ici est **plus original** : malgré l'importance des variations de composition entre les stades prairiaux et les milieux boisés les plus âgés évoqués plus haut, une **part conséquente** des espèces observées dans ces **prairies se maintient** dans l'ensemble des sites étudiés : 64 % des 90 espèces observées dans les prairies se retrouvent également dans les 3 derniers stades de la chronoséquence\* y compris dans les stades les plus âgés qui abritent près de **40 % de la flore des prairies**. La flore propre aux milieux prairiaux – *Arrhenatherum eliatius*, *Lotus corniculatus* par exemple, représente ainsi 10 % de l'ensemble des espèces observées au cours de l'étude. Le reste de cette flore des prairies se maintient ainsi dans les mosaïques paysagères.

Bien évidemment, il est possible que ces espèces soient ici en **dette d'extinction** (c'est-à-dire que leurs extinctions futures sont inévitables) et qu'elles soient amenées à disparaître avec la maturation progressive des écosystèmes forestiers. Mais il est délicat de savoir aujourd'hui quand ces disparitions auront lieu ni même

si elles adviendront véritablement : plusieurs espèces observées ici, y compris dans les milieux prairiaux, sont plus caractéristiques des marges et des lisières que de véritables spécialistes de milieux ouverts (telles que *Angelica sylvestris* ou *Eupatorium cannabinum* par exemple; figure 5.12). Ainsi, elles peuvent potentiellement continuer à se maintenir dans ces mosaïques du fait qu'en évoluant progressivement de paysages semi-ouverts à semi-fermés, les **conditions écologiques globales ne semblent pas changer fondamentalement** (figure 5.10). C'est du moins ce que semble indiquer l'analyse des optimums écologiques clés de ces cortèges où l'on remarque que les affinités édaphiques (pH, fertilité du sol et niveau d'humidité) de ces flores sont sensiblement les mêmes (figure 5.10).

➔ **Figure 5.12** : jeune saulaie<sup>®</sup> humide présentant un cortège d'espèces de demi-ombre (telles que *Angelica sylvestris*, *Mentha aquatica*, *Ranunculus repens*...) observées sur l'ensemble de la chronoséquence<sup>®</sup>. © Loïs Morel - 2021

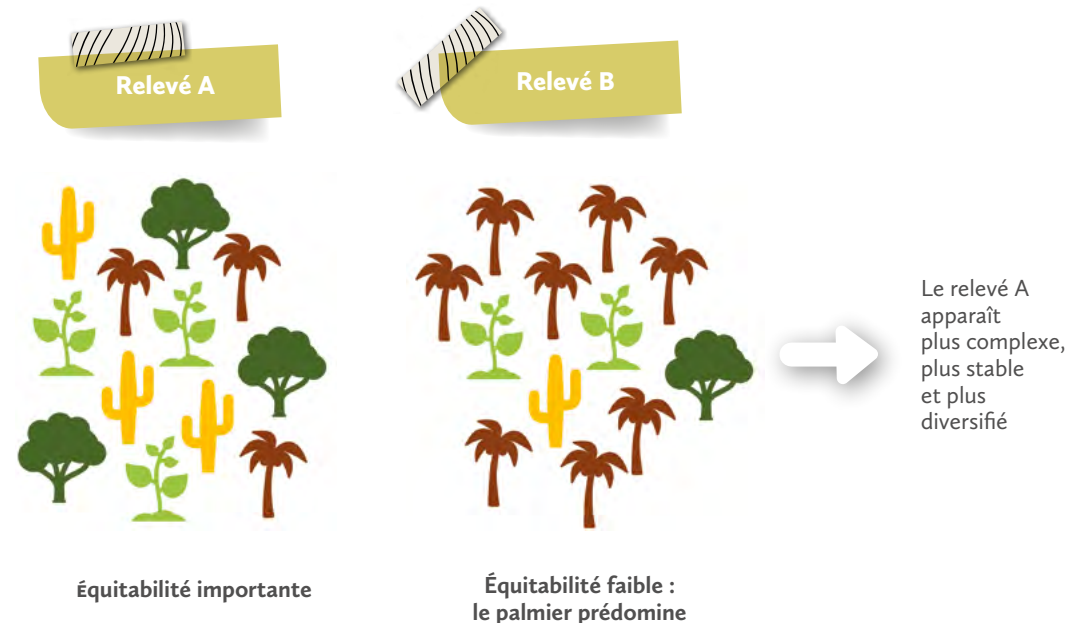


### 5.3.2. Evolution de la richesse et de la diversité spécifiques durant la succession

#### ➤ Principe et éléments de méthode

La **richesse spécifique** correspond au nombre d'espèces qui coexistent dans un même échantillon, ici le relevé à l'échelle des parcelles et le stade à l'échelle globale. Plus la richesse spécifique est importante et plus il y a d'espèces recensées dans l'échantillon.

L'**indice de diversité de Simpson** permet de prendre en compte à la fois le nombre d'espèces et l'abondance des individus par espèce (équité). Cet indice varie de 0 à 1. Plus la valeur tend vers 1, plus la diversité est grande en nombre d'espèces et en homogénéité dans leur répartition. Autrement dit, une communauté qui serait dominée par une ou deux espèces est considérée comme moins diversifiée qu'une communauté abritant un même nombre d'espèces mais ayant une répartition des abondances plus équilibrée, ce qui est considéré comme préférable car chaque espèce est mieux représentée dans la communauté végétale (figure 5.13).



➔ **Figure 5.13** : exemple illustrant la diversité de Simpson

● **Evolution de la richesse et de la diversité spécifiques au cours de la succession à l'échelle des relevés<sup>15</sup>**

➤ Résultats

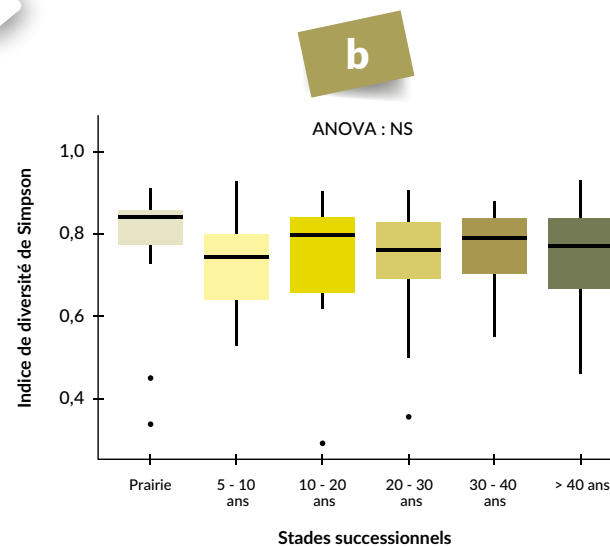
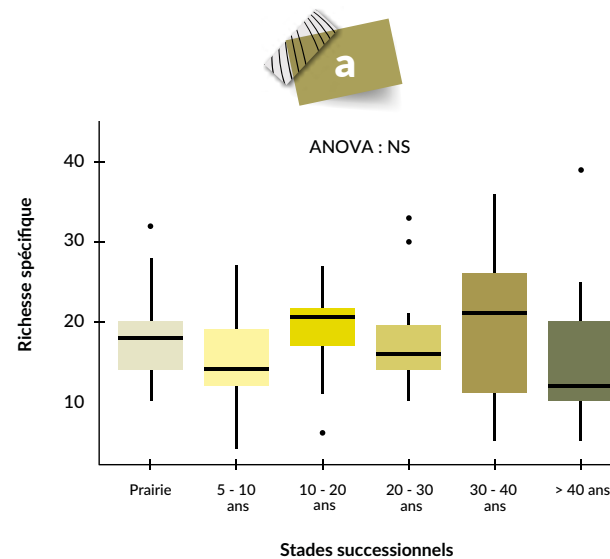
**Les deux indices...**

... ont ici été calculés pour chaque relevé issu des 7 sites d'études (soit 101 relevés répartis au sein du gradient).

La richesse spécifique par relevé varie de 4 à 39 taxons pour une moyenne globale de 17,3. La diversité spécifique par relevé varie de 0,3 à 0,9 pour une moyenne globale de 0,75.

Toutefois, malgré ces variations, les niveaux de richesse et de diversité spécifiques à l'échelle des parcelles **ne diffèrent pas statistiquement** au cours de la succession\* (analyse de variance ANOVA non significative, NS) : qu'il s'agisse d'une prairie ou de milieux enrichis, le nombre d'espèces observées ainsi que leurs abondances respectives sont sensiblement les mêmes.

15. Diversité alpha



➔ **Figure 5.14** : variation de (a) la richesse spécifique et de (b) la diversité spécifique (indice de Simpson) à l'échelle des parcelles en fonction des différents stades successionnels sous forme de boîtes à moustache ou boxplot (cf. annexe 2).

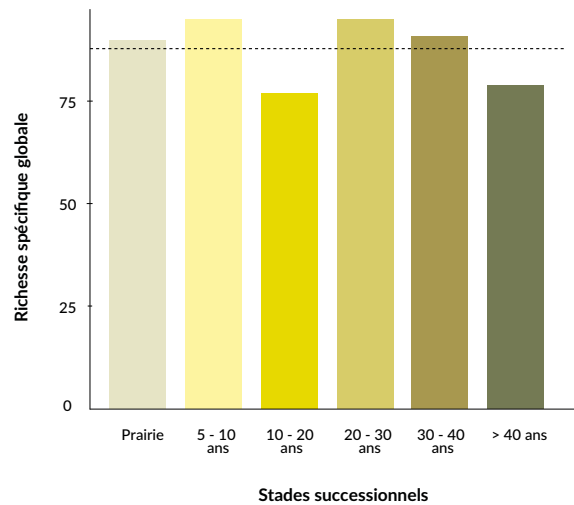


## ● Comparaison du nombre d'espèces à l'échelle des stades<sup>16</sup>

### › Principe

Ici, la richesse spécifique est évaluée globalement à l'échelle des stades, c'est-à-dire en comptabilisant toutes les espèces présentes au sein d'un même stade et ce indépendamment de l'identité des sites.

### › Résultat



➔ **Figure 5.15** : variation de la richesse spécifique à l'échelle globale des stades. La ligne horizontale pointillée représente la moyenne sur l'ensemble des 5 stades.

### De nouveau,

... il est remarqué que le nombre d'espèces par stade **change assez peu** au cours de la succession\* : il varie de 77 à 95 taxons pour une moyenne globale de 87,8 espèces par stade (pas de test statistique pour ce type d'analyse des données, basée sur des valeurs uniques).

16. Diversité gamma

17. Diversité bêta

## ● Evolution de la diversité des relevés au sein des stades successionnels<sup>17</sup>

### › Principe et éléments de méthode

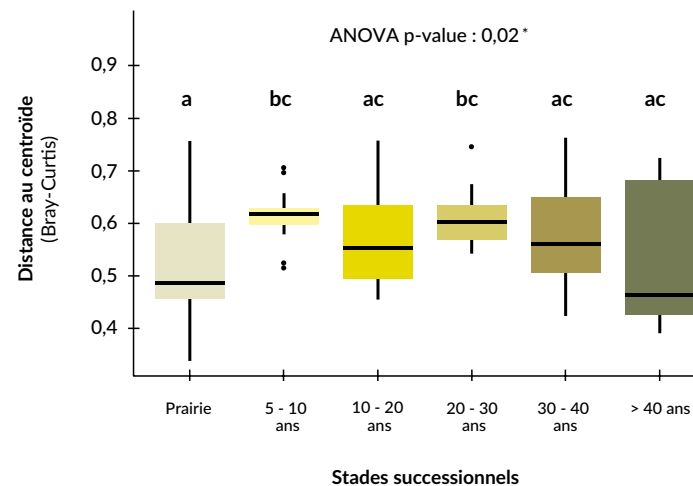
L'évaluation de la diversité des communautés au sein des stades successionnels s'appuie sur une analyse différente de celles des autres niveaux de diversité (cf. analyses précédentes). Ici, ce n'est pas le nombre d'espèces qui est comparé mais le **degré de similarité globale entre tous les relevés d'un même stade** (par exemple au sein de toutes les prairies). Ainsi, ces analyses sont complémentaires aux précédentes et permettent d'évaluer si les communautés végétales **s'uniformisent ou se différencient** au cours de la **succession** écologique\*.

Pour ce faire, les indices de similarité utilisés précédemment pour suivre l'évolution des changements de composition floristique (indice de Bray-Curtis) sont de nouveau appliqués pour permettre une estimation de la diversité des cortèges observés au sein d'un même stade (figure 5.16).

### › Résultat

La variable mesurée correspond à la distance au centroïde de l'ensemble des relevés d'un même stade projeté dans l'espace d'ordination (figure 5.8 - NMDS) : plus la valeur est grande, et plus les relevés appartenant à la même classe d'âge sont différents entre eux (en composition et abondance d'espèces).

Il est ici remarqué que les niveaux de diversité intra-stade restent **globalement similaires** sur l'ensemble du gradient et ce, malgré quelques variations entre certains stades (comme dans le cas des prairies et des jeunes stades enrichis de 5 à 10 ans ou de 20 à 30 ans qui rendent le test statistique ANOVA significatif).



➔ **Figure 5.16** : variation des niveaux de diversité des stades successionnels évaluée à partir des degrés de similarités (indice de Bray-Curtis) des cortèges de végétation observés au sein de chaque stade, sous forme de boîtes à moustache ou boxplot (cf. annexe 2).



### ● Une variété qui se maintient au cours de la succession

Ces analyses des changements de diversité et de richesse spécifiques au cours de la succession\* font ressortir une observation importante et qu'il n'est pas fréquent d'observer dans un contexte de déprise agricole où les espèces de milieux ouverts tendent à régresser rapidement alors que les espèces de milieux boisés peuvent rencontrer des contraintes de recrutement : le niveau de diversité est globalement comparable au cours de la succession écologique\* (figure 5.14). Plusieurs facteurs, et en particulier des **conditions écologiques** propres aux sites étudiés, peuvent expliquer ce relatif maintien d'une flore variée sur l'ensemble du gradient :

- Le fait que le **bocage historiquement présent** sur les sites soit relativement dense et ancien (Preux et al., 2019) peut avoir favorisé la co-existence d'une flore des prairies et d'une flore attachée à des conditions de milieux semi-boisées, permettant ainsi un **recrutement rapide des espèces forestières** dans les parcelles pour lesquelles un usage n'est plus maintenu (Diquelou, 1997).
- Les forts degrés d'humidité des sols qui caractérisent les conditions stationnelles des habitats prospectés peuvent aussi jouer un rôle significatif dans ce maintien relatif de la diversité, notamment en **ralentissant la colonisation des ligneux** dans les secteurs les plus humides et en limitant ainsi naturellement le développement des formations strictement boisées.

Ce phénomène, parfois décrit comme celui d'un **blocage successional**, s'observe sur le terrain au sein de parcelles abandonnées depuis plus de 20 ans sans que les ligneux n'aient réussi à les coloniser du fait des contraintes d'hydromorphie et/ou de la densité de la végétation (figure 5.17).

#### Le blocage successional...

... correspond à un blocage **temporaire** de la succession\* sous la forme d'un état momentanément stable. Un stade intermédiaire de la succession\* reste en place de façon assez prolongée dans le temps. Ce ralentissement s'explique souvent par les conditions du milieu et/ou les stratégies de colonisation des espèces qui peuvent être plus ou moins contraignantes (humidité, acidité du sol, encombrement de l'espace, l'historique de la parcelle ou encore le hasard). Cela rend ce phénomène difficilement prédictible. Dans le cadre de cette étude, c'est souvent l'humidité du sol qui entraîne un ralentissement.



► **Figure 5.17** : diverses cariçaias abandonnées depuis plusieurs décennies et pour lesquelles on remarque, dans les parcelles de grande surface, que les ligneux ne colonisent les espaces ouverts que par petits patches, probablement à la faveur d'épisodes de baisse de la nappe phréatique. A l'inverse, dans les petites parcelles, les ligneux s'établissent plus aisément, y compris dans les secteurs humides comme en témoigne cette saulaie\* colonisant d'anciens touradons de Laïches. @Lois Morel @Yuna Le Gouef 2021.

Cette relative stabilité de la diversité des espèces aux échelles des parcelles et des stades successionnels s'observe également au niveau paysager lorsque les variations de composition au sein des stades sont comparées (figure 5.16). Là encore, il est probable que les facteurs évoqués plus haut (effet lisière et blocage successional) permettent une **certaine hétérogénéité des habitats** en favorisant le recrutement d'espèces variées, incluant des taxons typiques des milieux ouverts et des milieux boisés.

Plus globalement, ces facteurs explicatifs peuvent aussi être désignés sous l'expression « **d'effet site** », qui résulte du fait que chaque paysage, chaque territoire,

chaque site a une histoire et des conditions écologiques qui lui sont propres et, en conséquence, une composition en espèces dont les identités mais surtout les abondances lui sont spécifiques. Du point de vue des mécanismes écologiques, ce phénomène se traduit par une présence et une abondance de certaines espèces plus importantes dans certains sites du fait qu'à un moment donné, les conditions leur ont été favorables dans un site et pas dans un autre. Une fois implantées, ces espèces recrutées peuvent se maintenir durablement et influencer le reste de la succession\* en limitant le développement de leurs compétitrices ou en facilitant la colonisation d'autres espèces avec qui elles entretiennent des relations mutualistes\* ou commensales\* (Connell et Slatyer, 1977).

**En bref, bien que les sites d'étude se situent dans des contextes globalement proches, localement, ils ne sont pas équivalents. En effet, ils présentent des trajectoires écosystémiques qui leurs sont propres, basées sur une diversité de situations initiales et dont l'état, pour beaucoup, est induit par les legs des anciens usages, leur environnement et le hasard.**

### 5.3.3. *Évaluation de la valeur patrimoniale et de l'évolution des niveaux de rareté et de spécialisation des espèces au cours de la succession*

#### ● **Analyse des valeurs patrimoniales des espèces floristiques au cours de la succession**

##### › **Préambule**

Il est important de rappeler que lors de la première phase du programme, les sites d'étude sélectionnés ne recensent pas d'espèces ni de milieux protégés par des mesures réglementaires (Zones Natura 2000, ZNIEFF, APB...). Ils présentent un contexte de **biodiversité qualifiée d'ordinaire** en lien avec les questionnements d'origine, notamment sur l'étude des facteurs socio-économiques, qui portaient sur les milieux moins connus et non intégrés dans une gestion conservatoire. Pour l'étude des communautés végétales de la deuxième phase, un septième site d'étude a été sélectionné pour sa **valeur patrimoniale** afin de compléter les contextes et d'enrichir l'approche. Ce site comporte, contrairement aux six autres, des espaces d'intérêts patrimoniaux et des espèces protégées par des mesures de gestion particulière (notamment Natura 2000), telles que des prairies oligotrophes\* à Succise des près (habitat d'intérêt communautaire) abritant entre autres le rare papillon du Damier de la Succise (Laurent, 2012).

##### › **Principe et éléments de méthode**

L'objectif est ici d'étudier comment les valeurs patrimoniales des sites étudiés évoluent au cours de la succession\* qui survient suite à l'arrêt progressif des pratiques agricoles.

Plusieurs indicateurs complémentaires à ceux qui renseignent sur les changements de composition et de diversité ont été mobilisés afin de caractériser **l'évolution de la valeur patrimoniale** des cortèges au cours de la **succession** écologique\*.

Pour ce faire, les informations suivantes ont été recueillies pour chaque espèce puis, le cas échéant, ré-agrégées à l'échelle des communautés pour estimer la valeur patrimoniale des cortèges le long du gradient successional :

- Les **degrés de rareté** et de **spécialisation** des espèces (évalués en faisant la moyenne des poids de rareté et de spécialisation des espèces observées dans une communauté). L'estimation de la **rareté** est basée sur **l'occurrence** des espèces de Bretagne (eCalluna du CBN de Brest<sup>18</sup>), en donnant pour chaque espèce, le nombre de mailles où l'espèce est observée. Ainsi, cette valeur d'occurrence a été associée à chaque espèce inventoriée puis, la **rareté moyenne** par relevé a été calculée. L'indice national « Msim » (issu de la liste de Mobaied et al., 2015) a été utilisé pour estimer le **degré de spécialisation** des communautés (relevé). Cet indice de spécialisation, calculé à partir des données de cooccurrence\* des espèces, est un indice de

18. Recense l'intégralité de la flore vasculaire bretonne et donne pour chaque espèce son occurrence par maille dans la région.

spécialisation à l'habitat basé sur l'affinité de chaque espèce vis-à-vis de communautés végétales spécifiques. Ainsi, cet indice a été associé à chaque espèce inventoriée puis, le degré de spécialisation moyen par relevé a été calculé ;

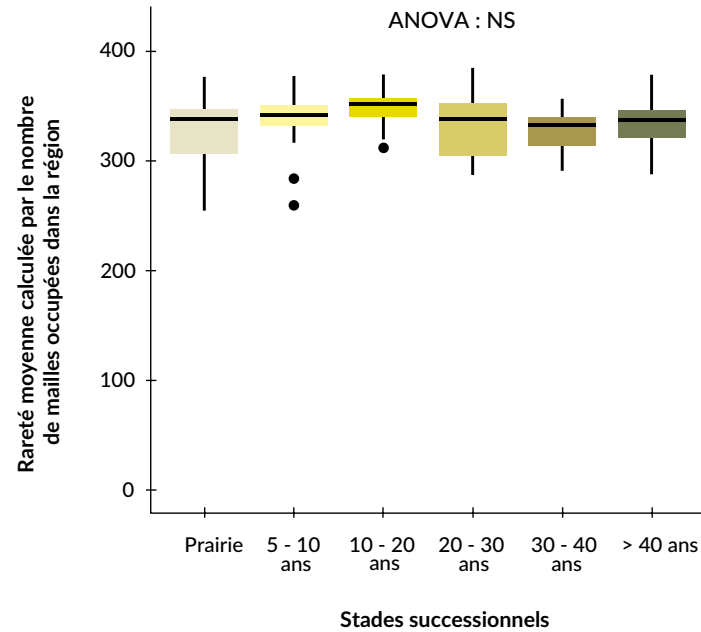
- Les **différents statuts de menace des espèces** sur les listes rouges européenne (Bilz et al., 2011), nationale (UICN France, FCBN, AFB et MNHN, éd.s, 2018), du massif armoricain (Magnanon, 1993) et régionale (Quéré et al., 2015) ;
- Les **niveaux de responsabilité biologique régionale** des espèces (RBR, qui est maximale lorsque 100 % d'une population menacée est présente sur le territoire considérée, Hardegen et al., 2017, Hardegen et Quéré, 2019, Morel, 2021) ;
- Des **éventuels statuts réglementaires de protection** des espèces (directive européenne, protection nationale et arrêtés régionaux ou départementaux).

### Les valeurs calculées...

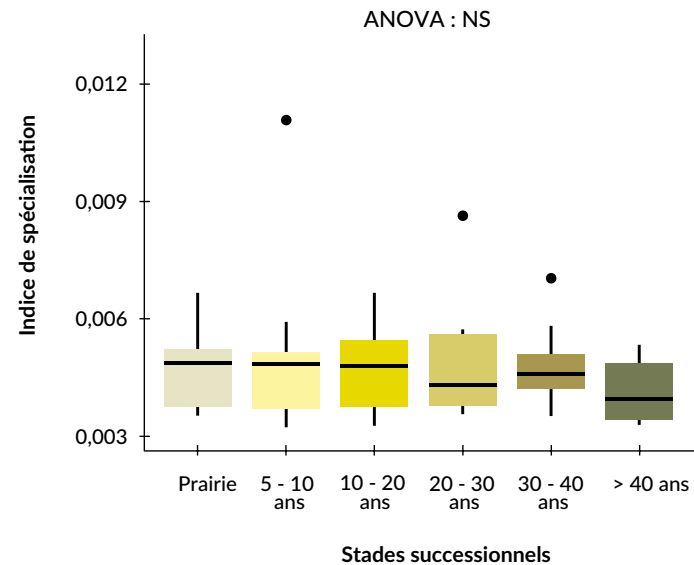
... à partir des données d'occurrences de chaque espèce en Bretagne, oscillent entre 250 et 400 occurrences et **ne diffèrent pas significativement** (test statistique ANOVA non significatif) le long du gradient de la succession\*. De même pour le degré de spécialisation (test statistique ANOVA non significatif).

➔ **Figure 5.18** : évolution des niveaux de rareté (a) et de spécialisation (b) des cortèges floristiques de chaque stade successional, sous forme de boîtes à moustache ou boxplot (cf. annexe 2).

a



b





L'analyse des valeurs de rareté et de spécialisation révèle que la grande majorité des espèces floristiques observées dans les sites sont des espèces considérées comme **relativement communes**, aux amplitudes écologiques assez larges (aucune espèce véritablement spécialiste telles que des plantes caractéristiques des tourbières, des pelouses pionnières ou des stades forestiers très mûres n'a été observée par exemple).

Ainsi, près de 70 % des espèces sont classées dans la catégorie « très communes », et 30 % sont des espèces un peu moins ubiquistes\* et classées comme « communes » à « assez communes ».

Le second constat qui résulte de ces investigations est qu'au niveau spécifique, aucune espèce identifiée sur le terrain ne présente de statuts patrimoniaux au regard des informations recueillies. A l'exception d'une espèce de Laïche - *Carex rostrata*, observée dans une seule parcelle - qui est inscrite à l'annexe 2<sup>19</sup> de la liste rouge armoricaine, les 165 autres taxons identifiés au rang d'espèce présentent des enjeux de conservation mineurs (sans statut UICN ni protection réglementaire)<sup>20</sup>.

### ● Une patrimonialité de la flore qui reste stable au cours de la succession

Sur la base de l'échantillonnage réalisé pour cette étude et au regard des informations recensées, la flore de ces sites apparaît comme relativement commune et globalement non menacée, au cours de la succession\* (figure 5.18).

Toutefois, et en complément de ces éléments, quelques points supplémentaires peuvent être soulignés afin de mieux comprendre les enjeux patrimoniaux pour ces sites.

D'une part, il faut rappeler que l'échantillonnage réalisé ici **n'est pas un inventaire exhaustif** (relevés de 10 x 10 m) des sites d'étude. Il est donc possible que des habitats plus rares ou minoritaires n'aient pas été prospectés et que des espèces patrimoniales aient pu échapper à l'échantillonnage. Quand la liste est comparée à celle produite dans d'autres études sur les mêmes sites mais centrées sur les habitats patrimoniaux, sur les 97 espèces relevées dans le cadre de l'étude menée sur les prairies à Succise des près par le CBN de Brest (Laurent, 2012), 86 % sont également classées comme « très communes » à « communes » ; seules 4 espèces sont un peu plus rares et 2 sont inscrites dans les listes rouges armoricaine et bretonne (respectivement *Narthecium ossifragum* et *Salix aurita*). En effet, la valeur patrimoniale de ces prairies est basée sur **l'entomofaune (papillon)** et les **habitats** (et leurs combinaisons d'espèces originales notamment), des paramètres qui n'ont pu être étudiés ici. Ce n'est donc pas exclusivement au niveau spécifique, du moins au regard de la flore, que se niche l'intérêt patrimonial de ces sites, mais principalement à **l'échelle plus globale des habitats, du paysage et de l'intégration d'autres groupes biologiques**.

Ainsi, **au regard de la flore**, au sens des espèces végétales en présence, cette étude illustre que l'arrêt des usages agricoles et la libre évolution des milieux qui en résulte ne montrent pas d'évolution marquée de la patrimonialité des cortèges au cours de la succession\*. En effet, illustrant un

19. Annexe 2 (112 taxons) : taxons rares sur une partie du territoire et plus communs ailleurs mais paraissant néanmoins menacés et/ou plantes en limite d'aire, rares dans le massif Armoricaïn mais assez communes à l'extérieur de nos limites.

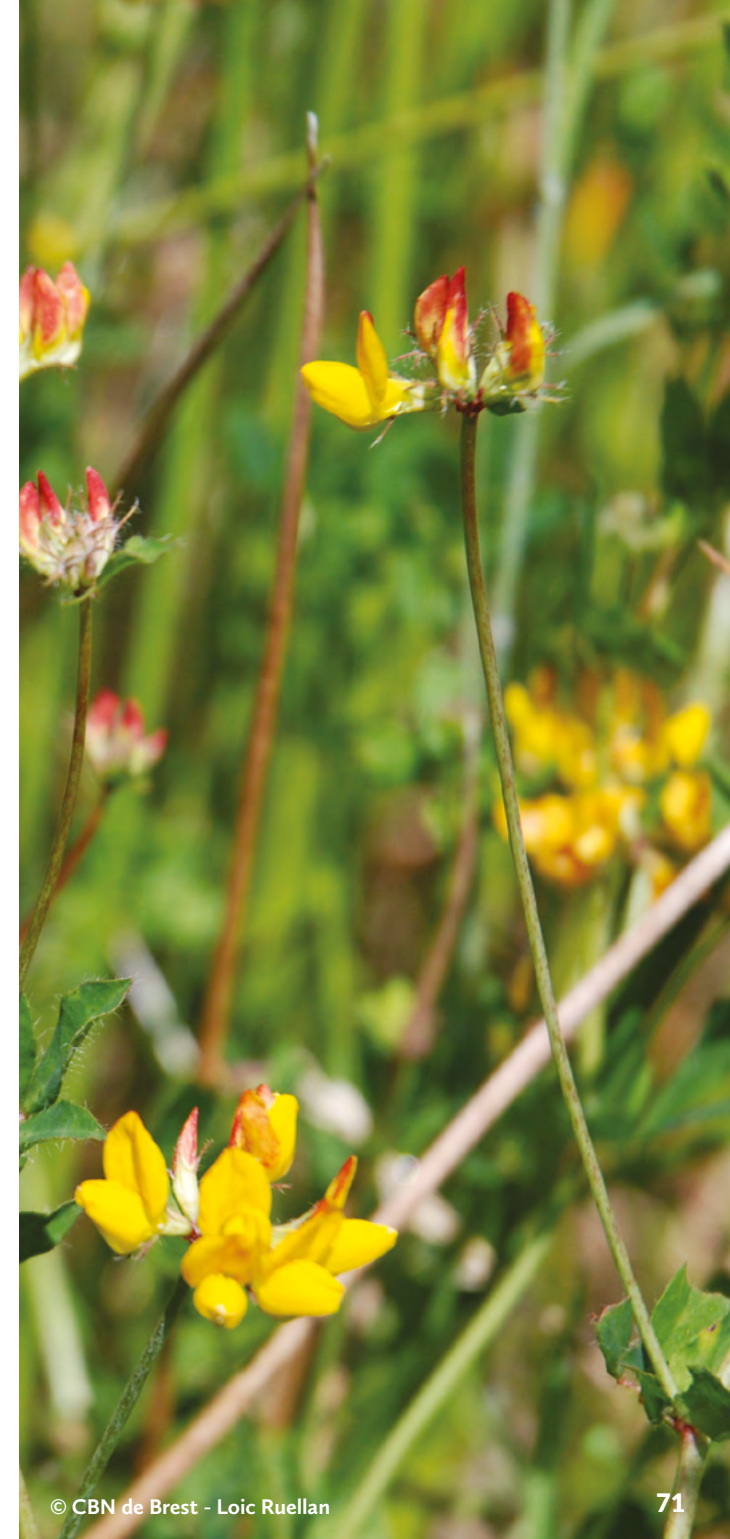
20. Afin d'approfondir sur le niveau de patrimonialité des sites étudiés, un test de comparaison entre le site présentant un intérêt patrimonial identifié et les 6 autres sites a été réalisé. Pour éviter que le poids des six autres sites ne déséquilibre le test (12 relevés dans le site d'intérêt patrimonial identifié VS 89 relevés dans les autres sites), un rééchantillonnage des relevés a été réalisé pour pouvoir comparer à parts égales le site d'intérêt patrimonial identifié aux autres sites (méthode des modèles nuls quantitatifs). D'après les sites étudiés, les résultats obtenus de ces tests (modèles nuls) révèlent que la valeur patrimoniale (rareté) des espèces floristiques du site d'intérêt patrimonial n'est pas différente de celle des autres sites. En effet, l'intérêt patrimonial de ce site est **centré sur les habitats et l'entomofaune**, des indicateurs qui n'ont pas pu être intégrés dans le cadre de cette étude.

recrutement relativement rapide de certaines espèces forestières classiquement circonscrites aux forêts anciennes non fragmentées, ces investigations révèlent la qualité globale des sites, en particulier du dense réseau de haies qui a probablement permis de conserver un ensemble d'espèces typiques du bocage. Par ailleurs, il est à souligner que ces paysages bocagers continuent de régresser dans la région (Lieutaghi, 2021). Les jeunes boisements présentent des intérêts biologiques et écologiques, notamment du fait de leurs capacités à accueillir des végétations relativement diversifiées, ce qui n'est pas le cas de toutes les formations forestières post-agriculture (certaines sont souvent durablement appauvries du fait de leurs degrés de fragmentation et des anciens usages qui limitent le recrutement des nouvelles espèces ; Decoq et al., 2021). A ce titre, il est important de rappeler que les boisements spontanés étudiés restent globalement très jeunes et qu'il est possible que de nouvelles espèces continuent à être recrutées progressivement, y compris certains taxons caractéristiques des stades forestiers mûres et sénescents si les modalités de gestion (non intervention) le permettent.

Il est important de rappeler que cette distinction entre **espèces rares** et **communes** est un moyen permettant d'orienter les priorités en matière de préservation de la biodiversité mais il n'introduit pas de jugement de valeur entre les espèces. En effet, les espèces relativement communes ne sont pas considérées comme moins importantes que les espèces rares, d'autant plus dans le contexte actuel **d'érosion généralisée de la biodiversité** (IPEBS, 2019). Elles remplissent des **fonctions essentielles** pour la pérennité des écosystèmes de milieux

humides notamment. En effet, de plus en plus de travaux mettent en évidence l'importance croissante des enjeux de conservation de la biodiversité dite « ordinaire » notamment grâce à son fort potentiel évolutif et à sa capacité à soutenir les services écosystémiques par la diversité, la biomasse et la richesse des interactions au sein des communautés.

Enfin, pour affiner ces analyses du caractère patrimonial des sites étudiés, il serait utile de **compléter ce travail** par une investigation à **l'échelle des habitats et à celle des communautés**, incluant d'autres paramètres que les statuts patrimoniaux et le degré de rareté de la flore (statuts de protection des habitats, degré de naturalité abiotique et biotique, bioévaluation des groupements végétaux de Bretagne dans Colasse, 2015...). En effet, ainsi que cela est rappelé plus haut, la caractérisation des valeurs d'usage comme intrinsèque de la biodiversité ne peut se faire uniquement à travers le prisme de la patrimonialité des espèces. La grande valeur patrimoniale des sites étudiés réside avant tout dans la nature des habitats en présence, en particulier des milieux prairiaux humides, landicoles et oligotrophes\*, dont l'intérêt doit plus à **l'originalité des combinaisons d'espèces floristiques** qu'à leurs raretés spécifiques. C'est pourquoi, tout en reconnaissant les enjeux de conservation de ces habitats patrimoniaux hérités des sociétés rurales pré-industrielles, il serait utile de procéder à un même type d'analyse concernant les habitats forestiers qui s'établissent sur ces sites, et en particulier les saulaies\* riveraines qui peuvent également représenter d'importants enjeux de conservation.



## 5.4.



### Résultats de l'étude du groupe des bryophytes

#### En préambule...

...Il est rappelé que l'approche mise en place dans cette étude (Durfort, 2022) ne correspond pas à un inventaire exhaustif des sites d'étude. L'objectif étant de capter la représentativité de la flore propre à chaque parcelle et à son niveau d'enrichissement. Des relevés ont été réalisés au sein de deux sites d'étude présentant des contextes de biodiversité qualifiée d'assez commune.

#### 5.4.1. Analyses des cortèges représentatifs des stades boisés

Au sein des milieux boisés, 49 taxons ont été identifiés sur les deux sites confondus, au sol (24 espèces) et sur les arbres (25 espèces).

Au sein des **espèces corticoles\***, des **mousses habituelles/communes** sont retrouvées et aucune espèce remarquable ne ressort, ce qui se recoupe avec les contextes étudiés (milieux plus communs) dans lesquels ces espèces sont rares normalement. De même des hépatiques\* **assez communes** sont retrouvées. Le nombre d'espèces corticoles\* est sensiblement le même entre les deux sites, ainsi que les espèces concernées, identiques à 95 %. Ce constat est assez cohérent, du fait que le cortège des espèces corticoles\* est assez constant pour un même type de milieu et d'essences (ici feuillus de fonds de vallon), une même situation biogéographique (ici la Basse-Bretagne intérieure), et une qualité atmosphérique similaire.

Il faut souligner, la bonne fréquence de l'espèce *Orthotrichum pulchellum* (figure 5.19) qui était une espèce jugée « très rare » dans les années cinquante. Il est possible que son expansion ou sa plus haute fréquence, au moins en Basse-Bretagne aujourd'hui, soit due au boisement naturel des fonds de vallées humides suite à un arrêt ou à une diminution de gestion agricole, cette espèce recherchant plutôt des atmosphères humides. La mousse *Plenogemma phyllantha* (figure 5.20)

est assez commune en basse-Bretagne, est bien présente dans ces sites bas-bretons, sans être abondante. Sa fréquence diminue vers l'est de la région, plus encore dans le Grand ouest, et elle est très rare ailleurs dans une grande partie nord de la France.



➔ Figure 5.19 : *Orthotrichum pulchellum* @José Durfort



➔ Figure 5.20 : *Plenogemma phyllantha* @José Durfort



Parmi les **espèces au sol des milieux boisés**, deux espèces **forestières** mésophiles\* seulement sont relevées (deux fois pour *Eurhynchium striatum*, espèce neutrocline\* à amplitude moyenne et une fois pour *Polytrichum formosum*, espèce acidiphile\* de large amplitude) alors que des mousses **plus ubiquistes\*** sont retrouvées de manière plus fréquente telles que *Thuidium tamariscinum* et *Kindbergia praelonga* (figure 5.21).



→ Figure 5.21 : *Kindbergia praelonga* @José Durfort

#### 5.4.2. *Analyses des cortèges représentatifs des stades ouverts*

Du **côté des prairies**, les taxons retrouvés au sol distinguent 5 espèces de mousses très fréquentes et à grande amplitude écologique communes aux deux sites (par exemple figure 5.22), notamment une, très commune aussi dans différents sous-bois.



→ Figure 5.22 : *Calliergonella cuspidata* (à gauche), et *Rhytidiadelphus squarrosus* (à droite), mousses fréquentes au sol des milieux prairiaux humides @José Durfort

Un des sites présente plus de variétés d'espèces trouvées en « prairies », car ces espèces dérivent de formations adjacentes encore présentes sinon incluses dans le relevé de prairie. Ces situations particulières enregistrent donc pas moins de 10 espèces supplémentaires de bryophytes\* sur les relevés « prairiaux » de ce site. Néanmoins, ces espèces n'apparaissent qu'une seule fois dans un relevé.

De cette étude, il ressort que les prairies « types » ou classiques, qu'elles soient humides (à jonc acutiflore) ou mésophiles\* (à graminées\*), à tendance mésotrophe\*, et quand le sol n'est pas touché par des opérations mécaniques, **ne sont en général pas très variées** en espèces de bryophytes\*, et celles-ci ne sont généralement pas rares. Ces espèces sont assez constantes, mais peuvent varier en proportions dans des situations apparemment très similaires.

Par ailleurs, les prairies humides oligotrophes\* **apparaissent plus diversifiées**. Si elles ont un caractère nettement oligotrophe\* car dérivant de landes, dont elles conservent jusque parfois des bruyères, et abritent de plus des dépressions et sont entretenues (par fauche et ou pâturage), le cortège est plus important ou légèrement différent, avec des possibilités d'abriter des éléments moins communs. Certains relevés s'en approchaient, mais malgré tout sans espèce remarquable détectée.

### 5.4.3. Analyse de la succession

Les stades prairiaux présentent moins d'espèces que les stades boisés dont l'apparition de nouveaux habitats que sont les troncs et les branches favorisent les espèces dites corticoles\* en plus de la flore au sol.

Il n'y avait pas assez de relevés « intermédiaires » pour démontrer ce fait, mais un relevé dont la partie plus sèche est dominée par la fougère aigle montre que le nombre d'espèces de bryo-

phytes\* y reste très faible (seules les mousses *Kindbergia praelonga* et *Pseudoscleropodium purum* étaient trouvées par places entre les graminées\* et pieds de fougère dans une litière de débris de Fougères, et en position fortement ombragée durant l'été). Néanmoins, cette observation peut aussi être expliquée par le caractère plus sec du milieu.

Il y a donc **probablement** à l'état de **prairie** (mésohygrophile\*) entretenue, un **nombre faible à moyen de bryophytes\*** (2-3 à 5), nombre qui chute un peu lors de l'installation de fougères, voire de ronces.

Mais avec la **venue des premiers ligneux**, quelques **espèces corticoles\*** peuvent commencer à s'installer.

Après plusieurs années (15-20 ans), si des chênes et noisetiers, ou des saules, s'installent et restent ainsi en fond de vallée sous l'influence d'une atmosphère assez constamment humide, une **bonne variété de bryophytes\* corticoles\*** (et de lichens) peut apparaître sur ces arbres (comme dans un relevé qui comptabilisait 20 taxons pour les seules bryophytes\* corticoles\*). Un humus forestier peut aussi s'établir, notamment par l'accumulation de litière de feuilles, et voir de **nouvelles espèces apparaître au sol** provenant des talus boisés ou bois alentours, augmentant encore la diversité spécifique.

## ● Limites

Cette étude est basée sur un stage de master 2 de 6 mois pour la flore vasculaire\* et pour les bryophytes\*, par une prestation d'un mois menée par un expert botanique. La **durée de l'étude** ainsi que le **calendrier de terrain** n'ont pas permis un déroulement optimum des approches mises en œuvre.

**Concernant la chronoséquence\***, le protocole mis en place pour la reconstituer et ainsi essayer de « remplace le temps par l'espace » (en considérant que les stades observés aujourd'hui représentent les stades par lesquels les parcelles sont ou vont passer dans le temps) présente certaines **limites** :

- D'une part, bien que les contextes globaux des sites soient proches, il ne tient pas compte des **variations localisées** des conditions écologiques, de l'historique et des phénomènes de hasard propres à chaque site ou parcelle, qui jouent un rôle important dans la composition des communautés floristiques, bien souvent difficile à mesurer.
- D'autre part, un **affinage de la chronoséquence\*** aurait pu être réalisé pour réduire l'hétérogénéité environnementale et concentrer encore plus l'étude sur certaines séries floristiques, telles que celles des milieux humides. Mais le format de cette étude, la connaissance des sites d'étude au début du stage ainsi que le calendrier de terrain pour observer la flore et répondre aux objectifs ont rendu difficile l'anticipation permettant d'affiner la chronoquécquence.

### Concernant les relevés d'espèces et l'analyse de la biodiversité :

- L'échantillonnage réalisé ici **n'est pas un inventaire exhaustif** (relevés de 10 x 10 m au centre de la parcelle) des sites d'étude. Il est donc possible que des habitats plus rares ou minoritaires n'aient pas été prospectés et que des espèces patrimoniales aient pu échapper à l'échantillonnage, par exemple au niveau des marges ou de stations plus rares ou par rapport à la phénologie des espèces. De plus, les relevés réalisés peuvent parfois inclure des végétations appartenant à différentes associations végétales, ce qui diffère d'une approche véritablement phytosociologique, demandant de respecter une homogénéité stationnelle. Ainsi, l'approche menée dans cette étude est complémentaire d'un travail phytosociologique plus fin qui pourrait être mis en place ultérieurement, notamment pour identifier les séries de végétation et l'ensemble des habitats présents sur les sites étudiés.
- Par ailleurs, la biodiversité ne se résume pas uniquement au nombre, à l'abondance ou au degré de patrimonialité des espèces, qui restent des **descripteurs basiques**, ne couvrant pas tous les champs de la biodiversité.
- De même, bien qu'ils constituent des indicateurs d'état et de changement des écosystèmes très intéressants, cette étude a uniquement porté sur la flore vasculaire\* et les bryophytes\*.
- Bien que différents spécialistes de la flore aient accompagné cette étude, elle s'appuie sur des observations de terrain pouvant comporter des « **biais observateurs** ».

**Concernant l'approche temporelle**, cette étude constitue une **photo à un instant t** et ne peut que présumer modestement des changements potentiels à venir sur ces milieux en libre évolution. En effet, l'étude des successions écologiques\* ou de l'enrichissement reste très difficile à l'échelle humaine, tout particulièrement sur les enjeux de biodiversité. Même si cette étude a permis d'intégrer des milieux en **libre évolution de plus de 40 ans**, l'ensemble des boisements étudiés restent globalement assez jeunes et il est difficile de savoir aujourd'hui si certaines des espèces identifiées se maintiendront ou seront amenées à disparaître avec la **maturation progressive des écosystèmes forestiers**. En réalité, l'étude des successions\* de végétation serait à mener à l'échelle d'un siècle voire davantage si on le pouvait. Ainsi, il serait tout même intéressant de reproduire le même type d'analyse dans quelques années afin de constater de potentielles différences.

# Ce qu'il faut retenir



## Résultats, recommandations & perspectives

Cette approche en **écologie des communautés végétales** vise à :

- **Comprendre** comment la flore évolue au travers des différents stades de la succession ;
- **Caractériser** les milieux enfrichés à l'aide de différents indicateurs ;
- **Apporter** des éléments pour guider la définition des enjeux de biodiversité en contexte d'enfrichement.

Plusieurs **enseignements** peuvent être tirés de cette étude issue de **relevés de végétation vasculaire** sur 7 sites d'étude situés en centre Bretagne (échantillonnage de quadrats de 10 x 10 m en centre de parcelle) :

- En lien avec l'essence même du processus de succession\* végétale, la **composition floristique** évolue de manière continue au cours de l'enfrichement. La flore évolue progressivement vers des végétations forestières, avec la disparition de plusieurs espèces caractéristiques des milieux ouverts et l'apparition d'espèces plus forestières. Bien que des espèces ne soient plus retrouvées, une partie de la flore observée sur les prairies (40%) se maintient encore dans les stades plus âgés de la succession\*, échantillonnés dans le cadre de cette étude.
- Un deuxième constat intéressant à noter est que la richesse et la diversité spécifiques **restent globalement stables** au cours de la succession\*. Ce constat est intéressant car les niveaux de diversité ont d'ordinaire tendance à évoluer au cours de la succession\*, avec une baisse de la diversité dans un premier temps du fait de la régression des espèces de milieux ouverts puis une augmen-

tation avec le recrutement des espèces forestières. Deux phénomènes peuvent ici expliquer cette relative stabilité de la diversité au cours du temps : l'**effet lisière** qui permet de maintenir un ensemble d'espèces variées (appartenant à plusieurs stades de la succession\*) au sein des différentes parcelles et l'**effet site** qui, du fait des histoires et des conditions écologiques propres à chaque site, induit une diversité de **trajectoires d'enfrichement**.

- Le degré de **patrimonialité des espèces** (niveaux de menaces, indices de rareté et de spécialisation) reste **stable** au cours de la succession\* avec des espèces en majorité qualifiée de « **relativement communes** ». Cette observation peut être expliquée par le contexte de biodiversité dite « ordinaire » pour la majorité des sites choisis en lien avec les questionnements d'origine du programme.


Ces éléments mettent en avant l'importance de **ne pas opposer les milieux ouverts aux milieux boisés**. Ils sont complémentaires dans la conservation de la biodiversité, qu'elle soit considérée comme plutôt ordinaire, patrimoniale, rare ou menacée. En effet, dans le **contexte des sites étudiés** et des **indicateurs mobilisés**, la comparaison des stades successionnels ne permet pas de dire qu'un stade est plus ou moins favorable.

De plus, à titre d'exemple, l'étude des **bryophytes\*** réalisée dans le cadre du programme indique que ce taxon semble répondre **plus favorablement** à l'apparition des stades boisés, car il dispose de plus d'habitats (tronc, branches...). Bien que plus sommaire (deux des sept

sites d'études prospectés), cette approche basée sur le groupe des bryophytes\* montre aussi l'intérêt d'intégrer d'autres groupes biologiques moins connus.

En termes de **suites à donner** à cette étude, les différentes limites identifiées précédemment font entrevoir des **pistes d'amélioration** qui pourraient être apportées :

- Une **étude phytosociologique** plus fine pourrait être mise en place ultérieurement. Elle serait complémentaire et permettrait d'enrichir l'échantillonnage unique en centre de parcelle, notamment pour identifier les **séries de végétation** et l'ensemble des **habitats** présents sur les sites étudiés.
- Il serait intéressant de prolonger cette étude en testant d'autres indicateurs, moins basiques et élargissant les champs de la biodiversité étudiés. Il s'agirait notamment d'intégrer les dimensions **fonctionnelles, phylogéniques, liées aux habitats et à l'échelle des communautés végétales, les phénomènes de dettes et de crédits d'extinction ou les concepts de naturalité et de libre évolution**, pour répondre aux questions plus fines et aller plus loin, notamment sur les aspects de patrimonialité.
- De même, l'intégration à l'analyse **d'autres groupes biologiques** comme l'herpétofaune, l'entomofaune, l'avifaune, les mammifères, la fonge permettraient d'approfondir cette approche, aussi sur la dimension patrimoniale.
- Enfin, il serait intéressant de reproduire le même type d'étude dans quelques années pour mener un suivi sur une plus grande échelle de temps et constater de potentielles différences.



**A noter :** les résultats présentés ici sont basés sur des inventaires de **flore vasculaire\*** et bryophytique, réalisés en centre Bretagne. Ils permettent d'**approfondir les connaissances** sur la biodiversité végétale des milieux humides en contexte d'enfrichement pour guider les choix de gestion dans les **contextes étudiés**. Ces résultats n'orientent pas à eux seuls vers un choix de gestion ou un autre. Ils sont complémentaires à d'autres outils et approches permettant par exemple une étude à différentes échelles (cf. 4).

C'est notamment en fonction des besoins, du contexte socio-économique, des enjeux sur une espèce ou un habitat, en particulier les **enjeux patrimoniaux** (responsabilité biologique régionale, menaces, rareté, pressions...) et des problématiques du territoire d'étude que peuvent ensuite se construire les choix de gestion propres à chaque situation localement.



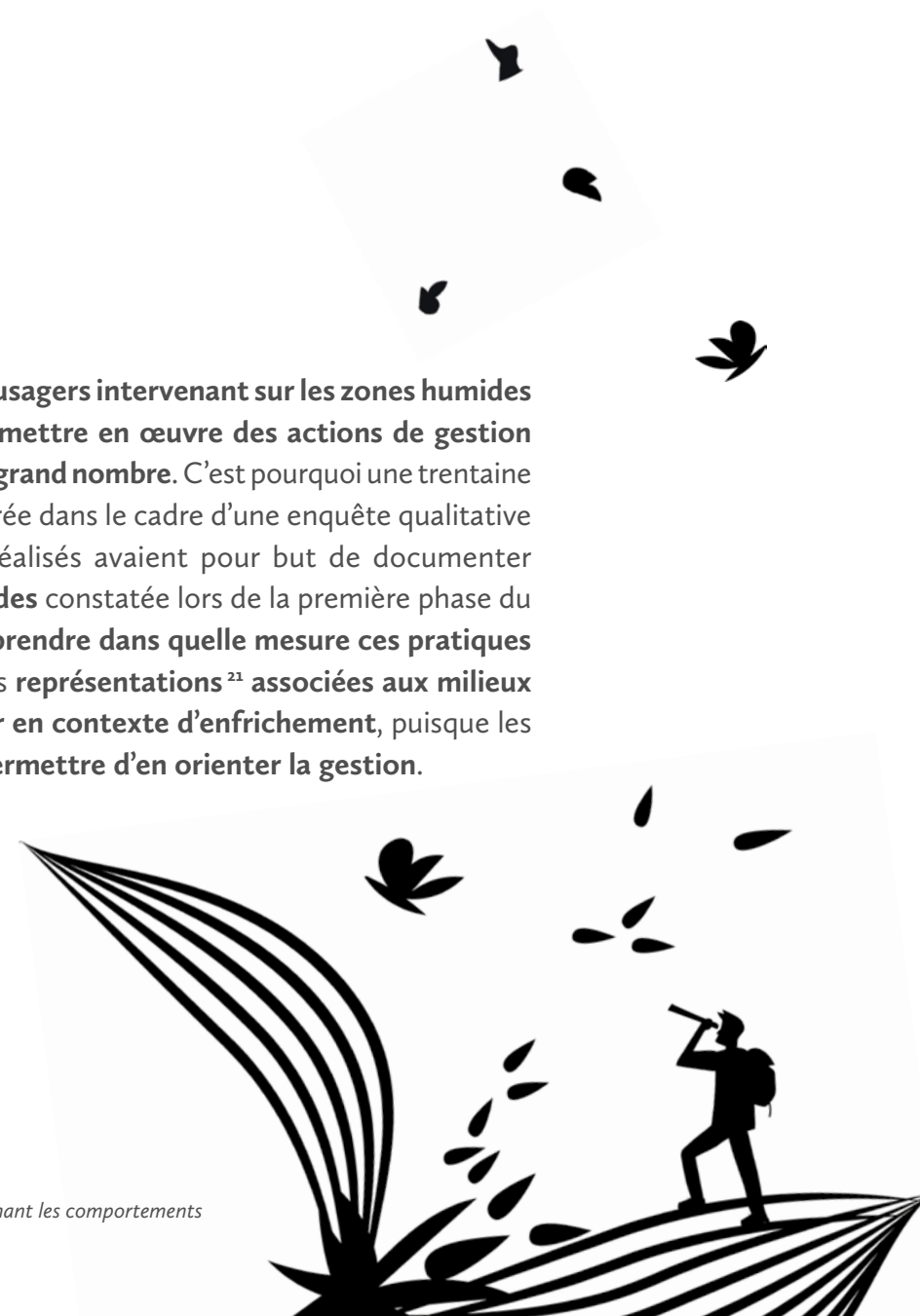


6



*Les usages  
et représentations*





**U**ne bonne connaissance des types d'acteurs et usagers intervenant sur les zones humides et de leurs pratiques est indispensable pour mettre en œuvre des actions de gestion pérennes, dont les objectifs sont partagés par le plus grand nombre. C'est pourquoi une trentaine d'acteurs et usagers de zones humides a été rencontrée dans le cadre d'une enquête qualitative entre avril et novembre 2021. Les **29 entretiens** réalisés avaient pour but de documenter davantage **la diversité des pratiques en zones humides** constatée lors de la première phase du programme EcoFriche (Preux et al., 2019) et de **comprendre dans quelle mesure ces pratiques permettent un entretien de ces milieux ou non**. Les **représentations<sup>21</sup> associées aux milieux humides ont également été étudiées, en particulier en contexte d'enfrichement**, puisque les regards et attentes à l'égard des friches peuvent permettre d'en orienter la gestion.

21. Les représentations sont un système d'interprétation de la réalité déterminant les comportements et pratiques (Abric, 1994, cité par Trivelly, 2004).

# 6.1.

## Méthode de travail



### 6.1.1. Sélection des personnes enquêtées

La logique qualitative des entretiens semi-directifs requiert un choix pertinent d'**informateurs** (Kaufmann et Singly, 2016) plutôt qu'un échantillonnage *stricto sensu* répondant à des impératifs de représentativité et de stabilité propres à une logique d'enquête quantitative (enquête par questionnaire).

#### 6.1.1.1. Une enquête auprès des usagers des zones humides, des riverains et des élus des zones humides et de gestionnaires

Pour dresser un tableau le plus large possible des pratiques en milieux humides, des catégories d'**acteurs**<sup>22</sup> et d'**usagers**<sup>23</sup> à rencontrer ont été établies à partir des usages des milieux humides identifiés lors des jurys communaux et des entretiens individuels de la première phase du programme (Preux et al., 2019). Les échanges avec les partenaires impliqués dans le programme, tout particulièrement avec les intermédiaires des bassins versants de l'Aulne, du Blavet et du Léguer, ont permis de préciser et hiérarchiser ces catégories.

Le maintien « ouvert » ou l'enrichissement des milieux humides étant principalement lié aux pratiques agricoles, les **agriculteurs-exploitants** ont constitué les **principaux acteurs rencontrés**. Au sein de ce groupe socio-professionnel, les activités agricoles les plus fréquentes en zones humides en centre Bretagne que sont l'élevage bovin laitier et l'**élevage bovin allaitant** ont été particulièrement ciblées. Des profils d'**éleveurs avicoles** et **porcins** et de **céréaliers** ont également

été recherchés afin d'étudier si l'essor de ces systèmes agricoles en Bretagne a pu avoir des incidences sur l'évolution des pratiques en zones humides. De plus, des activités d'**élevage ovin** ou **équin**, plus rares dans la région, ont été recherchées pour appréhender des pratiques et des rapports aux milieux humides potentiellement différents. Au-delà de la diversité des orientations productives, les agriculteurs interrogés se différencient également par leur positionnement vis-à-vis du modèle agricole dominant (place de l'écologie dans les pratiques agricoles, rôle de l'agriculture dans la gestion des paysages et de l'espace rural...).

Cette phase d'enquête a également visé à atteindre les acteurs et usagers ayant des **pratiques non-agricoles en zones humides** : plantations forestières, chasse, pêche. En effet, ces pratiques avaient été évoquées lors de la première phase du programme sans toutefois toujours permettre d'en connaître l'ampleur et les caractéristiques.

Les **riverains de milieux humides** ont également été identifiés comme des usagers à rencontrer afin de s'intéresser à leurs représentations. En effet, ces usagers peuvent avoir un rapport moins utilitariste aux milieux que les catégories citées précédemment qui y recherchent un intérêt économique ou récréatif. En outre, cette catégorie visait aussi à en savoir davantage sur des **pratiques agricoles de loisir** évoquées lors de la première phase d'enquête.

22. Sont considérées comme actrices les personnes intervenant dans le processus de gestion ou de connaissance des sites (Trivelly, 2004).

23. Les usagers fréquentent les zones humides à titre personnel, pour leur loisir (Trivelly, 2004).

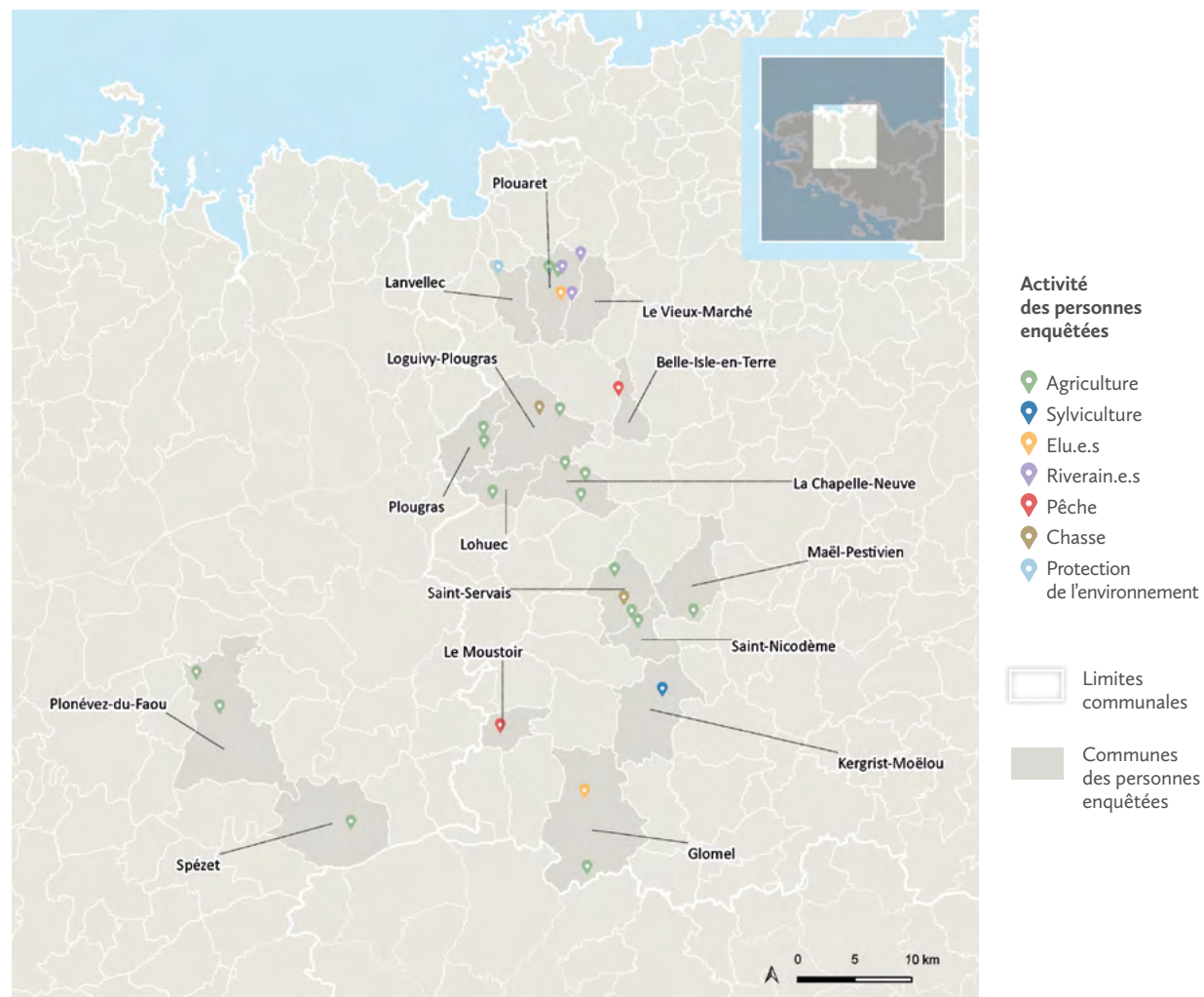


Enfin, ce travail s'est également attaché à rencontrer des **élus communaux** dans une double optique. D'une part, ces acteurs peuvent permettre de recueillir des visions politiques de la gestion des milieux humides ainsi que des informations concernant d'éventuelles pratiques mises en œuvre ou plébiscitées par les collectivités sur ces espaces. D'autre part, les élus constituent des intermédiaires permettant d'identifier des personnes à rencontrer dans le cadre de l'enquête grâce à leur connaissance du territoire et de leurs administrés.

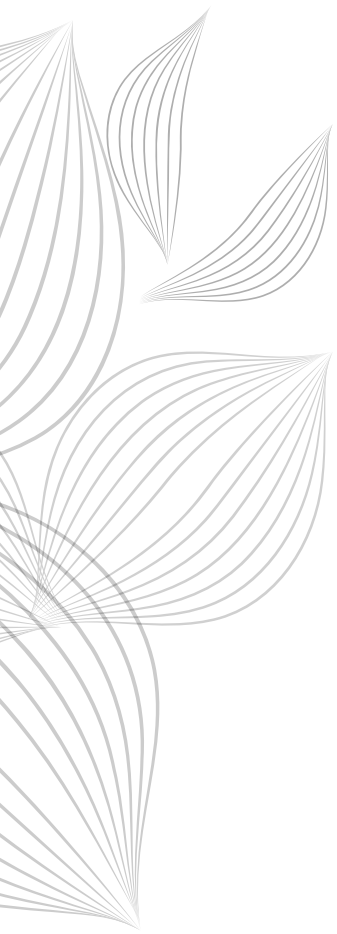
### 6.1.1.2. Le cadre géographique du terrain d'enquête

La première phase d'enquête s'étant principalement concentrée sur des secteurs où dominaient des exploitations associant élevages laitier et allaitant, une diversification des contextes géographiques et agricoles a été recherchée.

Des **secteurs où l'élevage laitier est plus intensif** mais aussi où les **systèmes hors-sols avicoles et porcins** sont plus présents ont été recherchés afin d'être plus représentatifs de la diversité des systèmes agricoles bretons. Des **contextes écologiques et hydrologiques différents** de ceux déjà étudiés ont également été recherchés. Alors que la première phase était centrée sur les têtes de bassins versants, des **zones situées plus à l'aval** ont été recherchées pour cette nouvelle enquête. Des secteurs avec une **biodiversité « plus remarquable »**, évités en phase 1, ont aussi été visés. Enfin, les **contextes locaux favorables à la participation** ont été privilégiés. Ainsi, la commune de Plouaret a constitué un nouveau territoire d'étude pour cette phase d'enquête. Les systèmes agricoles bovins de ce secteur, plus intensifs, se distinguent de ceux déjà explorés. De plus, la commune de Plouaret se trouve plus à l'aval du bassin versant du Léguer que les sites déjà étudiés, situés eux en tête de bassin.



➔ Figure 6.1 : localisation des entretiens réalisés



## 6.1.2. Conduite des entretiens

Les entretiens semi-directifs <sup>24</sup> réalisés visaient dans un premier temps à échanger sur les pratiques de l'enquêté en zones humides. L'enrichissement de ces espaces n'était abordé que dans un second temps s'il n'était pas évoqué spontanément. Les représentations étaient, elles, recherchées de manière indirecte, sans être évoquées, à travers le discours produit par les enquêtés sur les zones humides, l'enrichissement et leurs pratiques.

Des photographies aériennes actuelles et des années 50 des sites fréquentés par les enquêtés leur étaient présentées afin qu'ils puissent constater la dynamique d'enrichissement des zones humides et la commenter. Ces supports permettaient également aux exploitants agricoles de situer leurs différentes parcelles et d'expliquer les pratiques mises en œuvre sur chacune d'elles.



➔ **Figure 6.2** : exemples d'images aériennes utilisées lors des entretiens - Source : IGN - BD ORTHO

La plupart des entretiens ont été conduits avec une seule personne. Cependant, certains échanges ont été réalisés avec deux associés (souvent conjoints). Des personnes extérieures ont également parfois pris part aux discussions et les ont enrichies : un agriculteur voisin de celui interrogé, une cliente du café dont la gérante était interrogée.

<sup>24</sup> L'entretien semi-directif vise à récolter des informations qualitatives en orientant le discours de la personne enquêtée autour de thèmes préalablement définis. Ici, les entretiens visaient d'abord à récolter des informations sur les pratiques en zones humides puis à orienter la discussion sur la représentation des friches.

### ***6.1.3. Retranscription et analyse des entretiens***

Les enregistrements des entretiens ont permis leur retranscription. Le corpus ainsi produit a ensuite été analysé à travers le prisme d'une grille de lecture fixant les informations à rechercher :

- Quelles sont les pratiques mises en œuvre en zones humides ? Pourquoi ?
- Quelle est la place des zones humides dans l'organisation spatiale des exploitations agricoles ? Quelles contraintes sont rencontrées sur ces milieux ? Pourquoi ces espaces sont-ils parfois abandonnés ?
- Quels regards sont portés sur les zones humides ? Quelles sont les représentations associées à la dynamique d'enfrichement et aux friches ?



## 6.2.

Pratiques agricoles  
et intégration  
technico-  
économique  
des zones  
humides aux  
systèmes productifs

### *Les exploitants agricoles*

Ils mettent en œuvre des modes de gestion variés de leurs zones humides. Ces pratiques<sup>25</sup> révèlent des volontés plus ou moins prononcées de les valoriser économiquement ou de les entretenir. Les modes de gestion mis en œuvre peuvent varier d'une exploitation à une autre mais aussi au sein même du parcellaire d'une exploitation.

#### *6.2.1. L'hétérogénéité des formes d'intégration des prairies humides au système d'élevage*

Le mode de gestion le plus courant parmi les agriculteurs rencontrés et qui intègre le plus les prairies humides dans le système productif combine **fauche** et **pâturage**. Les modalités de mise en œuvre de cette combinaison (nombre de fauches, de passages de bêtes, durée de pâturage...) varient entre les exploitations.

Le **pâturage** de ces parcelles est le plus souvent réalisé par des **vaches allaitantes** mais aussi par des **génisses**, des **vaches tarées** ou des **boeufs**. Des éleveurs **ovins** et **équins** font également pâturer leurs animaux sur ces milieux. Ces différents animaux ont, en effet, de **moindres exigences nutritives que les vaches laitières** et leurs **plus petits effectifs** ou **plus petites charges** sont davantage adaptés aux parcelles humides souvent petites et peu portantes. Néanmoins, la proximité de la ferme et de grandes prairies temporaires «sèches» avec

des parcelles humides permet ponctuellement l'ouverture des fils pour que les vaches laitières les pâturent. Le pâturage en zones humides est considéré par beaucoup comme d'un faible intérêt productif et comme une pratique visant surtout à entretenir ces espaces : « *On ne peut pas tirer grand-chose quoi. [...] c'est quand même des terres à faible potentiel, c'est juste vraiment pour entretenir... L'intérêt... ça donne un peu de bouffe quoi, c'est tout, c'est pas...* » (Olivier F.<sup>26</sup>, éleveur laitier bio). Les pratiques de pâturage sont adaptées en fonction des contraintes de ces milieux. Ainsi, les **durées de pâturage en prairies humides sont plus courtes** que celles sur les prairies «sèches» afin de ne pas les endommager et deux ou trois passages de bêtes sont généralement réalisés.

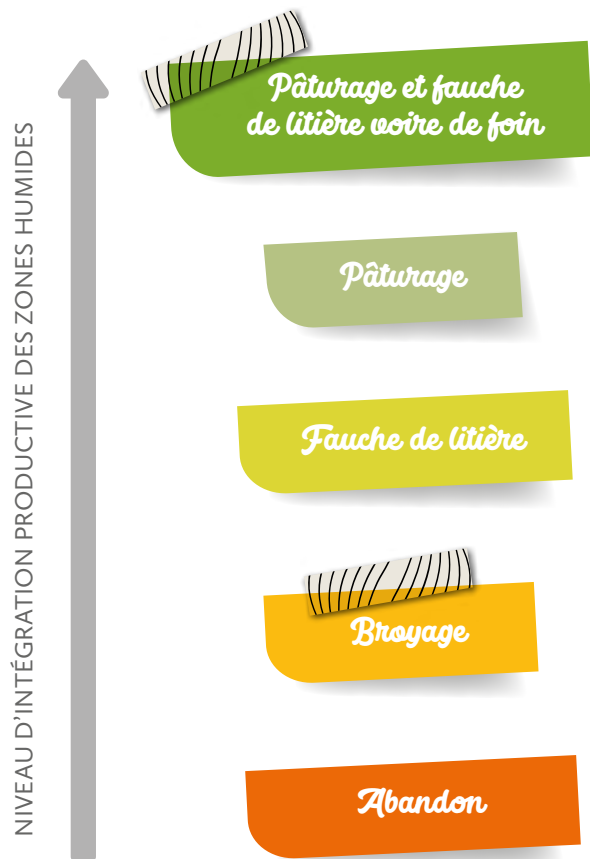
Si la combinaison d'une fauche avec exportation et de pâturage est le mode de gestion le plus fréquent, **certains éleveurs font seulement pâturer leurs animaux**. En fin de saison de pâturage, une **coupe ou un broyage des refus sans exportation** est parfois réalisé ou un pâturage peut être réalisé sous forme de fauche-broute<sup>27</sup>. Ces pratiques permettent de maîtriser le développement végétatif (notamment des joncs) et de conserver une herbe d'une qualité correcte.

La **fauche**, elle, est généralement réalisée en **début d'été**, lorsque les parcelles ont suffisamment ressuyé pour permettre le passage de machines. L'herbe est ensuite exportée en bottes après avoir été fanée et andainée. Beaucoup des agriculteurs rencontrés ayant contractualisé des mesures agro-environnementales (MAE), leur période de fauche des prairies humides

25. Les pratiques agricoles sont ici définies comme l'ensemble des actes et opérations techniques choisis et mis en œuvre par les agriculteurs dans l'espace agricole (d'après Landais et Deffontaines, 1988).

26. Les noms ont été changés pour respecter l'anonymat des personnes interrogées.

27. Une fauche sans exportation est réalisée avant le passage du troupeau. Cette pratique permet de limiter les refus de pâturage d'une herbe trop épiée.



→ **Figure 6.3** : pratiques agricoles et valorisation des zones humides

est souvent déterminée par leurs cahiers des charges. Ces contrats empêchent généralement la fauche avant la mi-juillet. Les parcelles sont le plus souvent fauchées une seule fois par an mais certains agriculteurs réalisent une seconde fauche en fin d'été.

Dans certains cas, les prairies sont **seulement fauchées** une fois par an voire moins, **sans être pâturées**. Ce type de gestion semble mis en œuvre dans des exploitations plutôt intensives, avec de faibles surfaces des zones humides. Dans des cas plus rares parmi les agriculteurs rencontrés, certaines parcelles sont **seulement broyées** une fois par an, comme chez Gwénolé B., éleveur laitier et allaitant : « Là, pareil, j'ai une parcelle humide, celle-là je fous un coup de broyeur dedans tous les ans parce que je pars du principe de ne pas l'abandonner mais même du foin certaines années j'ai du mal à faire parce que c'est pas portant, je peux pas aller dessus, le round passe pas dessus. Donc je passe un coup de broyeur quand je peux ». Ces pratiques répondent ainsi plus à un **impératif d'entretien** lié aux cahiers des charges de MAE ou aux conditions de versements des aides de la Politique agricole commune (PAC) qu'à une pleine intégration des prairies humides dans le système productif.

Le bois issu de l'**entretien des haies de parcelles humides** est également valorisé par des agriculteurs impliqués dans des **filières de valorisation du bois bocager**. Bien qu'elle ne soit pas spécifique aux parcelles humides, cette valorisation permet de rentabiliser davantage leur entretien. Le bois issu de l'entretien des haies (ou parfois de défrichements de parcelles) est transformé en plaquettes ou en pellets destinés à alimenter des chaudières collectives ou individuelles (notamment celles des exploitants). Des agriculteurs utilisent également cette ressource pour faire fonctionner des séchoirs à céréales et à foin.

### 6.2.2. Des modes de gestion plus intensifs

Chez les agriculteurs rencontrés, la plupart des prairies naturelles sont des zones humides, comme le résume Philippe A., éleveur : « Oh, il y a plus que 7 hectares, on doit avoir 10 hectares de zones humides en tout quoi. «Zones humides», prairies naturelles quoi ». En effet, le semis de prairies temporaires (intégrées à la rotation des cultures) permet de meilleurs rendements herbagers et est réalisé sur l'ensemble des parcelles où cela est possible. Les zones humides sont par conséquent souvent parmi les seules prairies naturelles des exploitations puisqu'elles ne peuvent être exploitées comme des terres arables. Ainsi, pour la majorité des agriculteurs rencontrés, les prairies humides sont indifféremment nommées « zones humides », « prairies naturelles » ou simplement « prairies ». Prairies naturelles et zones humides apparaissent comme une même réalité dans les discours.

**Certains agriculteurs intensifient la gestion de leurs zones humides en les exploitant davantage comme des prairies temporaires** pour avoir des rendements herbagers plus qualitatifs et quantitatifs. Ainsi, il s'agit pour eux de s'affranchir au maximum de la végétation naturellement



... j'aimerais bien la défaire une fois pour mettre une année de culture pour remettre de la vraie herbe parce que là aujourd'hui en valeur ça ne vaut plus rien quoi...

présente sur ces milieux en **cultivant du maïs** avant de pouvoir y **semmer une prairie** (ray-grass), ce qu'explique Gwénolé B, éleveur de vaches laitières et allaitantes : « *J'avais essayé de la mettre en maïs une fois... je l'ai défaire il y a... quand j'étais installé je l'ai défaire, j'avais mis deux ans de maïs dedans. Ça m'a permis de couper mon bois, ça m'a permis de... et de repartir sur une herbe... mettre une culture en fait. Autrement c'est du naturel en fait et là tu vois j'ai tellement de mauvaises herbes dedans aujourd'hui que je vais être obligé de la défaire vraiment pour implanter une année ou deux de cultures pour partir quand même sur quelque chose de... pour essayer de la renouveler une fois. Si j'arrive à faire quelque chose dedans quoi. Une année sèche j'aimerais bien la défaire une fois pour mettre une année de culture pour remettre de la vraie herbe parce que là aujourd'hui en valeur ça ne vaut plus rien quoi. C'est un peu tout qui pousse quoi* ».

### 6.2.3. Des zones humides délaissées... puis réinvesties

Toutes les zones humides ne sont pas entretenues par les pratiques agricoles, ces espaces sont alors généralement complètement délaissés et s'enrichissent. Des **défrichements sont parfois réalisés par des exploitants sur ces parcelles humides qui étaient devenues inexploitable**s. Ce type de travaux peut permettre d'agrandir la surface d'une parcelle afin d'en rendre l'exploitation plus intéressante ou encore de faciliter l'accès à d'autres parcelles à proximité. L'appui technique et financier des gestionnaires de bassins versants encourage souvent ces initiatives.

Néanmoins, les travaux de défrichement réalisés sur les parcelles humides peuvent occasionner des dégâts sur les sols ce qui compromet leur entretien par la suite, comme l'évoque Loïg Q., éleveur laitier à La Chapelle-Neuve : « *Ils ont esquiné le sol quoi donc la machine ne passe plus* ».



© CBN de Brest - T. Bousquet

## 6.3.

Des pratiques agricoles déterminées par des facteurs techniques, économiques et spatiaux

### 6.3.1. Les zones humides, des espaces contraignants

Des contraintes propres aux zones humides peuvent conduire à leur moindre intégration dans les systèmes productifs des agriculteurs, à un moindre entretien, voire à un délaissement de certaines d'entre elles.

En premier lieu, les **difficultés de mécanisation** des zones humides sont un facteur déterminant de leur niveau de valorisation. En effet, la **faible portance des sols de ces milieux rend plus difficile leur exploitation avec du matériel de fauche**, comme l'évoque Charles T., éleveur de vaches allaitantes : « *Mécaniquement c'est difficile. Comme je disais tout à l'heure, il y a juste peut-être pendant un mois à peine... dans l'année où on peut peut-être profiter en tracteur quoi* ». Les agriculteurs redoutent d'endommager leur matériel en allant faucher certaines parcelles humides. **La forte pente des vallons humides ou l'enfrichement des parcelles nuisent également à leur accessibilité technique** : « [Enquêteur]: *Et celles que vous n'exploitez plus, celles qui ne sont plus exploitées, c'est quoi la différence avec celles qui sont encore exploitées ?* [Christophe P., éleveur à La Chapelle-Neuve]: *L'accessibilité... le bois... Je n'ai plus le temps de faire du bois moi. Celles que j'exploite encore, il y a des zones où le saule commence à prendre... à piquer, repiquer... je n'ai pas le temps de m'en occuper. Moi si j'avais le temps ça ne me poserait pas de problème mais j'ai pas le temps* ». Ces problèmes d'accessibilité techniques aux zones humides conduisent des éleveurs à privilégier un **pâturage seul** mais peuvent aussi conduire à leur **délaissement**, ce qu'évoque François L., éleveur de vaches laitières et allaitantes : « *Dans les prairies il faut que ce soit facile d'accès et si une prairie est les trois quarts de l'année hu-*

*mide et que ça devient compliqué à aller faucher c'est sûr qu'à la fin on les laisse tomber quoi* ».

**L'exploitation des zones humides** est considérée par la plupart des exploitants comme **coûteuse** et **peu rentable**, ce qui ne les motive pas à les intégrer autant que d'autres parcelles à leur système productif, comme pour François L. : « *Les zones humides ben on fait le minimum, c'est vrai que...pfff... disons qu'on n'a... pfff... c'est le temps qui nous manque et puis le retour sur investissement* ». Cette faible rentabilité explique pourquoi les agriculteurs disent intervenir sur les zones humides essentiellement pour les entretenir. Les coûts supérieurs sur les parcelles humides sont, entre autres, liés à leurs petites surfaces, ce qu'explique Vincent M., éleveur de vaches laitières et allaitantes : « *Quand on travaille une parcelle de 1 hectare ou un hectare et demi c'est pas une parcelle de 20 hectares hein. Donc forcément on a des coûts supérieurs, mais c'est quand même du travail qui devrait être valorisant pour nous quoi. Moi je pense qu'on ne travaille pas comme tout le monde quoi. Mais... mais non* ». Les **aides financières** comme les mesures agro-environnementales (MAE) sont ainsi unanimement évoquées comme **déterminantes** pour encourager l'entretien de ces milieux, ce qu'explique Damien R., éleveur ovin : « *C'est vrai que du jour où il y a eu les MAE ça a permis quand même d'en nettoyer plus et de voir qu'il y avait quand même une rentabilité sur ce genre de terrains là* ». Dans les secteurs où les zones humides sont particulièrement nombreuses, des éleveurs souhaiteraient être indemnisés au titre du « handicap naturel » qu'elles représentent au même titre que sont indemnisés les



éleveurs dans d'autres régions (Massif central). Paradoxalement, certains agriculteurs considèrent l'exploitation des zones humides comme une **opportunité peu coûteuse** puisqu'ils ne les amendent et ne les sèment pas et tiennent à **valoriser au maximum l'ensemble de leur parcellaire** : « *C'est un moindre mal en fait. On les valorise comme ça. C'est pour ça que ça ne coûte pas très cher à entretenir non plus et puis... tout le fait qu'on en prend quand même soin quoi. Quand il y en a tant que ça quand même il faut* » (Emmanuel D., éleveur de vaches laitières et de bœufs).

Si les aides comme les MAE sont unanimement plébiscitées pour rendre l'exploitation des zones humides plus viables économiquement, **certaines mesures à respecter sont parfois considérées comme des contraintes**. En particulier, l'impossibilité de faucher avant la mi-juillet inscrite dans les cahiers des charges est régulièrement critiquée : certains éleveurs souhaiteraient davantage de souplesse pour pouvoir intervenir plus tôt si les conditions météorologiques sont favorables et les parcelles suffisamment portantes. De plus, l'obligation de faucher chaque année est parfois considérée comme néfaste, notamment lorsque la portance des sols n'est pas suffisante, ce qui conduit à une dégradation des parcelles par les machines : « *Il y a des fois ce serait mieux de ne pas y aller* » (Damien R., éleveur ovin). Des éleveurs ont décidé d'arrêter leurs MAE ou de ne pas en contractualiser par crainte des contrôles et considérant les cahiers des charges trop rigides. De même, les **réglementations associées aux zones humides** sont perçues par certains comme des contraintes, notamment parce qu'elles **empêchent de mettre en œuvre une intensification des pratiques** qui pourrait rendre ces espaces plus productifs (drainages, sursemis, fertilisation, curage de fossés).

**Les maladies transmises par des parasites potentiellement présents en zones humides sont également redoutées par les éleveurs**, ce qui justifie en partie leur choix de ne pas y faire pâturer de vaches laitières. Les **tiques** et

la maladie de Lyme sont ainsi très souvent évoquées, par exemple par Gwénolé B., éleveur dont des vaches ont déjà été touchées : « *Maintenant je me méfie... Utiliser un champ rien que pour l'entretenir si c'est pour apporter de la merde aux vaches après... donc je mets plutôt des génisses* ». Les risques de **douve** sont également fréquemment évoqués par les éleveurs bovins et ovins.

### 6.3.2. Une main d'œuvre nécessaire à l'entretien des zones humides

**La main d'œuvre disponible au sein d'une exploitation permet de valoriser plus ou moins les zones humides du parcellaire**. Lorsqu'elle est insuffisante, l'entretien des parcelles ne peut pas toujours être réalisé, en particulier celui des haies : « *Là c'est pareil on a un ou deux arbres qui sont tombés dedans, des chênes, qu'il faudrait dégager et on ne prend pas forcément le temps de le faire non plus. C'est toujours une histoire de main d'œuvre tout ça* » (Philippe A., éleveur laitier bio). L'arrivée d'un nouvel associé permet de valoriser davantage de surfaces, notamment en zones humides, comme pour Loïg Q., éleveur laitier bio rejoint par son fils : « *C'est depuis que mon fils est venu avec moi... On a décidé de réouvrir. C'est qu'avant j'avais assez* ». Néanmoins, des exploitants rapportent que leurs enfants, « les jeunes », seraient moins motivés à poursuivre l'entretien de ces espaces. Plusieurs agriculteurs considèrent que l'entretien des zones humides nécessiterait d'employer une personne exclusivement pour « *l'entretien de la nature* » (Jean D., éleveur laitier). Le manque de main d'œuvre pour entretenir les zones humides peut conduire à délaissement et leur enrichissement, comme l'exprime Christophe P, éleveur de vaches laitières : « *Si j'avais une capacité financière pour embaucher pour couper du bois, j'embaucherais pour couper du bois. Je*



*n'ai pas cette capacité. C'est encore un lien économique et donc bah le lien économique... quand le saule m'embêtera de trop, j'arrêterai d'aller dedans* ». Ainsi, le départ d'un associé peut conduire au délaissement des parcelles humides pour privilégier l'exploitation de parcelles plus rentables, à l'instar d'Erwan P., éleveur laitier et cultivateur céréalière, qui s'est séparé de 25 hectares de petits champs et zones humides suite au départ d'un associé : ces parcelles s'enrichissent depuis.

### 6.3.3. *L'organisation spatiale des exploitations*

**La structure et l'organisation du parcellaire** des exploitations agricoles influencent grandement l'**intégration des parcelles humides au système productif**.

La **distance entre les parcelles humides et la ferme** est un facteur déterminant dans le choix des pratiques qui y sont mises en œuvre. En matière de pâturage, le **traite quotidienne** des vaches laitières nécessite une **proximité entre les pâtures et la ferme** tandis que le **pâturage de génisses, vaches tarées ou vaches allaitantes est possible sur des parcelles plus éloignées** : « *Les parcelles les plus accessibles, les plus sèches, sont accessibles aux vaches laitières et après suivant la proximité bah ça va être les vaches tarées ou alors si c'est vraiment loin on met carrément... on ne fait carrément pas de pâturage. Et si c'est vraiment humide on ne fait pas de pâturage non plus. Donc voilà, il y a toute sorte... c'est au cas-par-cas* » (Bruno D., éleveur laitier bio). **Les vaches laitières sont parfois mises à pâturer en zones humides lorsque ces parcelles se trouvent près de la ferme et à côté de prairies temporaires** « sèches ». Dans cette configuration, les exploitants ouvrent ponctuellement les fils entre les parcelles sèches et humides pour entretenir

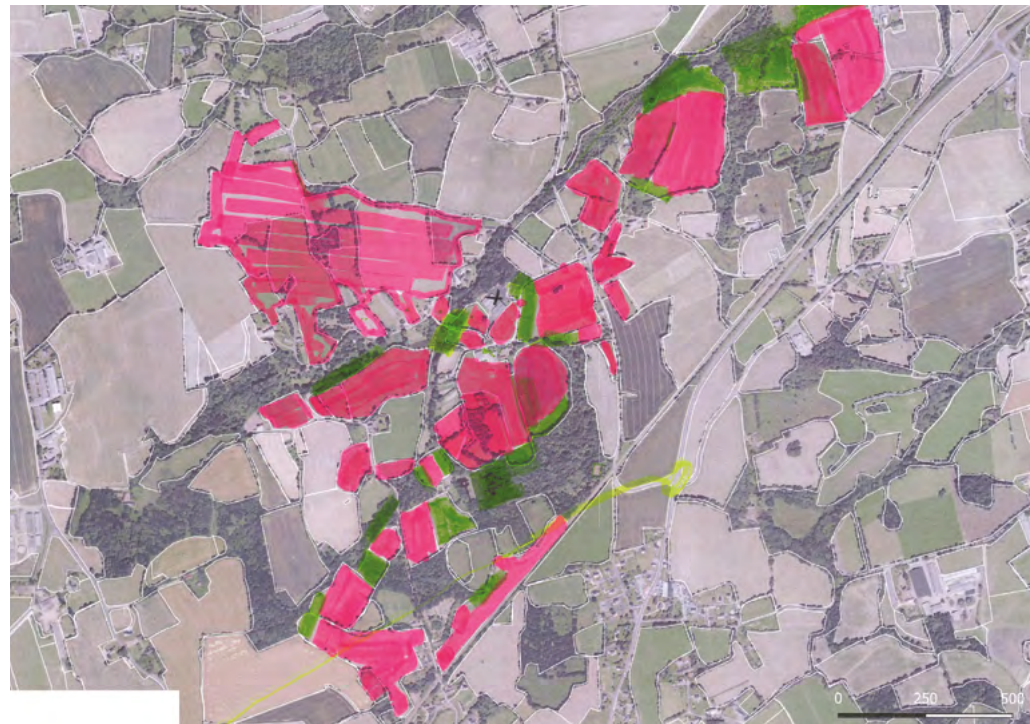
ces dernières, comme l'explique également Bruno D. : « *Si c'est trop loin on ne va pas emmener des vaches laitières. Là, justement, elles ont été dans une là, pas plus tard qu'hier ou avant-hier, parce qu'on a vu que ça avait bien ressuyé et puis c'est vraiment concomitant à une parcelle de pâturage des vaches, sèche. Donc on a juste ouvert le fil pour qu'elles puissent y aller et puis... mais elles font très vite le tour, elles ne se plaisent pas trop là-dessus* ». Le **déplacement des lots** de bêtes sur des parcellaires dispersés et leur **surveillance** lorsque les parcelles sont éloignées sont également compliqués. Les zones humides éloignées sont donc parfois seulement fauchées mais aussi délaissées ou les agriculteurs s'en séparent s'ils le peuvent, comme l'évoque François L., éleveur de vaches laitières et allaitantes : « *Là-bas c'est souvent des génisses laitières quoi... qui sont pleines et qui sont là-bas quoi. C'est des génisses d'un an et demi, deux ans, qui ont déjà été habituées aux fils, qui ont déjà fait une saison dehors. Les génisses d'un an souvent sont à côté parce que souvent elles sont à inséminer, après mes vaches allaitantes elles sont ici, comme il y a des petits veaux avec je n'aime pas... Autrefois, quand c'était mon père, il avait des vaches allaitantes là-bas mais bon... t'as une merde, t'es pas là, bah tu perds la bête ou tu perds le veau, tu as toujours... [...]. C'est pour ça que si je peux lâcher un jour ces terrains-là, je pense que...* ».

Le mode de gestion mis en œuvre dépend aussi de l'**accessibilité des parcelles humides**. Les parcelles accessibles par des routes et chemins peuvent plus facilement être entretenues que celles qui nécessitent de traverser d'autres parcelles : « *Il est au bord d'une route donc je me dois de le nettoyer, il est accessible. Alors par contre s'il avait été dans le fin fond du trou de la commune avec un kilomètre de chemin à peine carrossable pour y aller... [siffle] je n'y mettais plus les pieds hein, ça c'était clair* » (Christophe P., éleveur laitier).



La **proportion de zones humides dans le parcellaire** de l'exploitant a également une influence sur leur entretien et leur intégration au système productif. En effet, **les agriculteurs pour qui les zones humides représentent une importante part du parcellaire sont davantage contraints de « composer avec »** dans leur fonctionnement que ceux qui en ont peu, comme l'explique cet éleveur : « Bon après ou alors ça dépend, tu en as certains qui ne prennent pas le temps de... s'occuper... après ça dépend des surfaces qu'ils ont et de la terre, s'ils ont de la bonne terre. En fait ils n'ont pas envie de s'embêter avec ça quoi ». **La plupart des secteurs étudiés n'ont pas subi d'opérations de remembrement. Ainsi, pas ou peu de drainages ont été réalisés et les parcelles sont restées de tailles restreintes, ce qui est considéré comme une difficulté** par les exploitants : « Ce que je peux vous dire c'est que déjà, d'une, ici on est dans un secteur qui n'a pas été remembré... Ce qui veut dire,

*entre autres que, par rapport aux secteurs remembrés, les prairies humides sont restées pratiquement dans l'état... historique. Alors que dans celles remembrées souvent il y a eu des drainages de faits, des choses comme ça, alors qu'ici ça n'a pas été le cas. Pour nous c'est un handicap »* (David L., éleveur de vaches allaitantes). Néanmoins, si l'intérêt à intervenir sur les zones humides diffère selon l'importance qu'elles occupent dans le parcellaire, des agriculteurs qui en ont peu les entretiennent et les valorisent malgré tout<sup>28</sup>.



➔ **Figure 6.4** : Olivier F., éleveur laitier en agriculture biologique, dispose d'un parcellaire assez groupé qui lui permet de faire pâturer ses animaux sur certaines zones humides (qu'il a représentées en jaune/vert sur la carte lors de l'entretien), notamment car elles se trouvent à proximité de parcelle « sèches » (en rose). Le siège d'exploitation est repéré par une croix noire.

28. Ce que montrait déjà un précédent travail réalisé dans le Finistère (Coïc et al., 2011).

### 6.3.4. Prairies humides et place de l'herbe dans le système agricole

#### 6.3.4.1. Zones humides et système fourrager

L'intégration des zones humides au système productif est largement influencée par le **type de système** de chaque exploitation. En élevage bovin, **les systèmes les plus herbagers permettent un entretien et une valorisation plus importants des zones humides**. En effet, dans ces systèmes, puisque l'alimentation des animaux repose majoritairement sur l'herbe, les agriculteurs cherchent à **valoriser au maximum toute la ressource fourragère** disponible pour le pâturage ou pour produire du foin. Ainsi, les zones humides, exploitées comme des prairies permanentes, offrent une ressource complémentaire à celle des prairies temporaires « sèches », comme l'exprime Emmanuel D., éleveur de vaches laitières et bœufs : « *Puisqu'elles sont là autant essayer de les valoriser un peu quoi. Surtout que nous on a quand même un système herbager, on travaille beaucoup à l'herbe...* ». Dans ces systèmes avec pas ou peu de cultures, les prairies humides permettent également aux éleveurs de disposer de litière, comme Bruno D., éleveur de vaches laitières en agriculture biologique qui a fauché les zones humides de certains voisins car les siennes ne suffisaient pas à l'approvisionnement : « *Mais moi cette année je manquais un peu de litière pour les animaux, j'avais pas assez avec les miens, et donc j'ai... à un moment donné j'ai donné des coups de fil par là à certains voisins qui ont... où je sais qu'ils n'utilisent pas... qui sont plutôt embêtés avec leurs zones humides. Et au début personne n'en avait et puis à un moment donné tout le monde m'a dit « Ah bah tiens, je t'ai gardé 5 hectares, je t'ai gardé... et puis j'ai eu 20 hectares de zones humides à faucher ».* A contrario, **dans des systèmes où les cultures ont une place plus importante** et servent à l'alimentation des

bêtes (notamment en maïs), **les zones humides ont un moindre intérêt pour les agriculteurs** qui privilégient souvent leurs terres cultivables mises en rotation entre céréales, maïs-fourrage et prairies temporaires.

Le pâturage de zones humides apparaît particulièrement adapté aux **élevages pour lesquels la richesse nutritive de l'herbe a une moindre importance que pour la production laitière**. Ainsi, **l'élevage de vaches allaitantes ou de bœufs** permet souvent d'entretenir et valoriser les zones humides lorsque l'activité principale de l'agriculteur ne le permet pas ou peu (production laitière, élevages de volailles ou de porcs). De même, **l'élevage de chevaux** pour le loisir n'impose pas d'impératifs de rendements, ce qui rend possible le pâturage en zones humides : « *Ça serait que pour des bovins ou des laitières ça ne serait pas assez parce qu'il faudrait un apport plus riche mais pour les chevaux c'est largement assez* » (Lionel E., éleveur de chevaux).

#### 6.3.4.2. Quelle ressource fourragère en prairies humides ?

Tous les exploitants agricoles ne considèrent pas l'herbe des prairies humides avec le même intérêt.

Pour la majorité des éleveurs interrogés, l'herbe fauchée sur les prairies humides n'a pas ou très **peu d'intérêt fourrager** et est **quasi-exclusivement utilisée comme litière**, comme l'explique Bruno D. : « *C'est de la végétation qui est souvent très avancée donc c'est pas du foin de bonne qualité pour donner à manger aux animaux donc ça sert de litière quoi* ». L'intérêt accordé à ces espaces s'inscrit par conséquent souvent dans une **logique d'entretien**. Ainsi, en l'absence d'aides financières, la faible valeur de l'herbe des prairies humides peut conduire à leur **délaissement**, comme pour Damien R., éleveur ovin : « *On ne fait pas du foin de super qualité dans des choses comme ça donc on laissait... on ne fauchait pas forcément* ».

Le foin tiré des prairies humides est très largement considéré de faible qualité, ce qui peut s'expliquer par la végétation naturellement présente dans ces milieux mais aussi par les fauches tardives réalisées par la plupart des agriculteurs rencontrés dans le cadre de MAE. Néanmoins, des agriculteurs **parviennent à produire du foin sur leurs prairies humides et l'utilisent pour nourrir des veaux, des génisses ou des vaches tarées**, à l'instar de Loïg Q., éleveur laitier bio à La Chapelle-Neuve : « *Un peu de litière, un peu de foin... Ouais c'est du bon foin hein... On donne ça aux petits veaux, même aux génisses, ils sautent dessus hein. S'il est bien réussi, faut qu'il soit sec quoi* ». Damien R., éleveur ovin, vend une partie de ce foin à des voisins qui en manquent et qui l'utilisent pour le tarissement de leurs bêtes par exemple. D'un point de vue quantitatif, **les surfaces de prairies humides peuvent s'avérer salubre lorsque les rendements en herbe sont faibles, notamment lors d'épisodes de sécheresse**, ce qu'expose Philippe A., éleveur de vaches laitières en agriculture biologique : « *N'empêche que des années sèches où on n'a pas trop d'herbe bah douze bottes de foin c'est douze bottes de foin, on est contents de les avoir aussi* ». L'incidence de l'hydromorphie des sols sur la quantité d'herbe disponible par temps sec n'est pas considérée de la même manière par tous. Pour Lionel E., éleveur de chevaux, les zones humides permettent d'avoir de



l'herbe lorsque les autres prairies sont trop asséchées : « *L'avantage aussi c'est que l'été s'il fait vraiment chaud tout est cramé partout sauf que là il y a toujours de l'herbe* ». Olivier F., éleveur laitier bio relativise ce constat : « *S'il fait trop sec c'est un peu des terres... hydromorphes quoi, ça... C'est pas parce que c'est des zones humides que ça va pousser* », « *Quand il fait sec c'est bien oui, tu vas avoir de l'herbe mais... ça va rester vert mais ça ne va pas pousser. Ça va partir... enfin la terre elle va partir dure quoi* ».

L'herbe des prairies humides apparaît plus intéressante sur pied, pour le pâturage, que fauchée. Bien que beaucoup considèrent faire pâturer les zones humides essentiellement pour les entretenir, des éleveurs y trouvent d'autres avantages. Le pâturage des zones humides par des animaux ayant des besoins alimentaires limités (vaches taries, génisses, chevaux) permet une optimisation du parcellaire en **réservant les « bonnes parcelles »** (c'est-à-dire les prairies temporaires « sèches ») **en priorité aux bêtes les plus exigeantes** comme les vaches laitières et de ne pas avoir à utiliser

de réserves fourragères, comme l'explique Philippe A. : « *Ça produit quand même de l'herbe. Sur les parcelles là-bas on tient avec une bande de génisses amouillantes qui vont aller là cette année pendant une bonne partie de l'été donc ça fait quand même de l'herbe. Pendant ce temps-là elles ne mangent pas autre chose* ». **La moindre richesse nutritive de l'herbe des prairies humides est parfois présentée comme un avantage**, comme par Lionel E., qui élève des chevaux : « *L'avantage aussi c'est que le fait de mettre les chevaux dans les zones humides dès que l'herbe commence à pousser comme elle est moins riche ça évite... comme ça ils repartent à l'herbe mais doucement quoi. Ça évite les problèmes de santé, de fourbure et tout ça. Et après une fois qu'ils ont commencé à manger de l'herbe et tout ça, tu peux les mettre dans les pâtures vraiment riches. Comme ça c'est progressif en fin de compte* ». La **diversité floristique de l'herbe de ces prairies** est également appréciée, notamment par Jean D., éleveur laitier bio qui la qualifie de « *tisane* » et pour qui « *c'est une herbe de convalescence on pourrait appeler ça, pour vraiment retaper les animaux* ».



### **Outils : des profils-types pour saisir la diversité des pratiques agricoles en zones humides**

Trois profils-types d'agriculteurs reflétant différents niveaux d'intérêt porté à l'entretien des zones humides peuvent être identifiés à partir des résultats de l'enquête :

- Des éleveurs aux systèmes herbagers qui cherchent à rentabiliser au mieux l'ensemble de leur parcellaire ;
- Des éleveurs pour qui l'entretien des zones humides permet une activité complémentaire à une activité principale plus rentable ;
- Des éleveurs plus intensifs qui cherchent au maximum à se détacher de leurs zones humides.

Ces profils-types, nécessairement simplistes, doivent ici être envisagés comme des outils d'interprétation des situations rencontrées par les gestionnaires sur le terrain et ne sauraient rendre compte de l'hétérogénéité des profils d'agriculteurs et des systèmes agricoles.

## Profil A

### L'exploitation des zones humides pour optimiser la ressource fourragère

Dans ces **systèmes d'élevage très herbagers** de vaches laitières, d'ovins ou de chevaux, l'ensemble du parcellaire pâturable est considéré comme une **ressource**, y compris les zones humides.

Les **prairies humides sont complémentaires** du reste du parcellaire puisqu'elles permettent d'**optimiser la ressource fourragère** par le pâturage et la fauche.

Le **pâturage de vaches taries ou de génisses** en prairies humides permet de réserver les parcelles les plus riches et portantes aux vaches laitières.

En **élevages ovins ou équins**, les moindres charges de pâturage permettent plus facilement de faire pâturer ces espaces.

La fauche permet d'obtenir suffisamment de **litière** dans ces systèmes où les cultures ne sont que peu voire pas du tout présentes. Du **foin** est parfois fauché sur ces prairies humides.

Les aides financières permettent de compenser la moindre rentabilité productive des prairies humides. Par ailleurs, les agriculteurs appartenant à ce type mettent spontanément en avant les fonctions hydrologiques et biogéochimiques (réelles ou supposées) de ce type de milieu pour justifier leur entretien.



29. Surface agricole utile

## Bruno D.

Éleveur de 110 vaches laitières en agriculture biologique

19 % de zones humides  
160 hectares de SAU<sup>29</sup> répartis en 3 sites  
2 sites de traite

2 associés & 1 salarié

MAE prairies humides



Pâturage des taries voire des laitières sur les parcelles les plus accessibles

Fauche de litière. Le système fourrager étant exclusivement herbager, la litière n'est apportée que par les prairies. La fauche de parcelles de voisins a permis à Bruno D. d'en avoir suffisamment.

Bois bocager valorisé en plaquettes qui alimentent un séchoir

« Avant, tout était plus ou moins entretenu. Maintenant, il y a des zones qui sont sur-entretenu, du genre on rase tous les talus, et d'autres zones à côté qui sont délaissées. Tout ça à cause d'agricultures... on va dire industrielles, où il faut absolument qu'il y ait du rendement. C'est pas pour de la nostalgie qu'on veut faire ça, c'est qu'en fait on se rend compte qu'il y a de gros gros problèmes environnementaux dus à ces problèmes-là. Les zones humides ne jouent plus leur rôle de filtre de l'eau. »

## Profil B

### L'élevage en zones humides comme activité secondaire

L'élevage allaitant constitue dans certains systèmes une activité secondaire à de l'élevage de porcs ou de volailles et permet de valoriser des surfaces de zones humides.

Les zones humides sont généralement pâturées et une fauche de litière y est réalisée.

Cette activité secondaire semble souvent moins rentable et plus contraignante que l'activité principale d'élevage de porcs ou de volailles. Par conséquent, certains éleveurs disent vouloir arrêter l'élevage allaitant en zones humides si les aides financières devenaient insuffisantes. Cet attachement au soutien financier pour le maintien de l'élevage allaitant en zones humides est d'autant plus fort dans les contextes les plus contraignants (dispersion parcellaire, fortes proportions de zones humides...). Néanmoins, d'autres éleveurs restent attachés à l'entretien des prairies humides.



« Quand il faisait beau, sec, il y a deux ans, on appréciait ces endroits-là. Pour les bêtes elles étaient bien, à l'ombre... quelques bosquets justement en bas là... ça peut être utile quand il fait très chaud... »

## Charles T.

Éleveur de dindes  
et de 25 vaches allaitantes



20 % de zones humides  
40 hectares de SAU groupée  
autour de la ferme  
2 sites de traite



3 associés

**MAE réduction**  
produits phytosanitaires  
Il a arrêté les MAE prairies humides  
à cause du calendrier de fauche  
et des contraintes administratives.



**Pâturage** des vaches allaitantes  
en zones humides



**Fauche de litière**  
sur certaines parcelles



**Défrichage** et entretien  
de la parcelle d'un voisin imbriquée  
dans les siennes avec l'aide  
du bassin versant

## Profil C

### Dans les systèmes les plus intensifs, s'affranchir des zones humides

Dans ces systèmes de polycultures-élevage, les zones humides représentent une très faible portion du parcellaire. Les terres cultivables sont privilégiées (prairies temporaires, maïs fourrage, céréales). Les zones humides sont parfois mises en culture pour s'affranchir au mieux de leurs contraintes : du maïs est cultivé sur la parcelle une année avant d'y semer une prairie temporaire (qui conserve malgré tout de moins bons rendements que les autres terres). Les zones humides ne sont pas particulièrement intéressantes dans ce type de fonctionnement. Par conséquent, la plupart des agriculteurs s'en détachent au maximum.

## 6.4.

Sans pratiques agricoles, quelle(s) gestion(s) ?

### 6.4.1. Les plantations forestières

Des plantations forestières ont ponctuellement été réalisées en zones humides. Ces boisements ont souvent été plantés par des agriculteurs qui souhaitent valoriser ces espaces délaissés, notamment à l'époque du Fond forestier national<sup>30</sup>. Ces parcelles forestières sont souvent constituées de peupliers ou d'épicéas de Sitka. La plantation de zones humides continue parfois à être mise en œuvre par des agriculteurs, comme Olivier F., éleveur laitier : « [Enquêteur] : Et pourquoi vous avez voulu faire ça (planter des arbres sur ses zones humides) ? [Olivier F.] : Parce qu'on n'en tirait rien du tout en herbe, tout ça, voilà. Ça appartient à mon oncle... On a décidé... bah de faire... de valoriser au mieux, c'était mettre du bois, propre, quelque chose de... avec des essences, je ne pourrais pas dire les essences mais je sais que c'est pour faire plus du bois d'œuvre... Des hauts jets quoi ». Ce même agriculteur a également planté des saules sur une de ses parcelles humides afin de les valoriser sous forme de plaquettes.

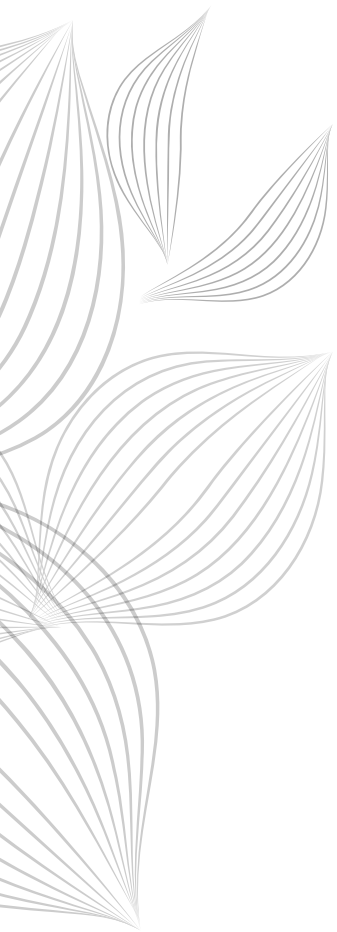


► Figure 6.5 : plantation forestière sur une zone humide autrefois exploitée en prairie

Des riverains constatent que ces plantations sont parfois délaissées ou que les arbres y tombent en raison de la faible portance, comme Yves F., ancien agriculteur, qui constate des chablis sur une peupleraie : « Beaucoup de gens ont planté des peupliers et des choses comme ça sur les terrains humides et bah les peupliers ils se cassent la figure. Quand ils arrivent à une certaine hauteur si c'est de l'argile au fond ils font un plateau de racines et à un moment donné ça se décolle quoi et ça tombe ».

Les forestiers avec des pratiques plus productivistes sont, eux, moins intéressés par ces espaces contraignants. En effet, les contraintes rencontrées par l'agriculture en zones humides sont également subies pour l'exploitation forestière, comme l'exprime Paul A., technicien forestier : « Des fois le boisement ça peut être une façon de les mettre en valeur mais sur les stations très très compliquées c'est compliqué pour l'agriculture mais ça reste compliqué pour la forêt aussi. Même si la forêt on l'a souvent remise dans les moins bons terrains on a les arbres que les terrains peuvent produire. Quand il y a des contraintes d'hydromorphie, de portance des sols, bon bah les contraintes elles sont valables aussi pour les arbres quoi. Ce n'est pas toujours facile de faire de la forêt et on n'a pas toujours intérêt à faire de la forêt dans des milieux comme ça ». Certains réalisent néanmoins des plantations sur des parcelles humides suffisamment portantes mais ces pratiques s'inscrivent à la marge de leur système, comme pour Robert H., entrepreneur retraité qui possède 200 hectares de forêts : « Mais il y a des zones où ce n'est pas trop humide quoi et on met ça comme zones humides. Il ne faut pas aller planter dans l'eau, c'est comme tout. Moi j'ai des peupliers que j'ai planté, ça fait 20/25 ans, ils sont comme ça, ils font 50 centimètres de diamètre ».

30. De 1946 à 1999, le Fond forestier national a financé des actions de reboisement dans un objectif de dynamisation de la filière bois.



**Des critiques sont émises à l'égard de ces plantations forestières réalisées en zones humides qui sont considérées par certains comme une dégradation du milieu**, comme pour Bruno D., éleveur bio : « [Enquêteur] : Et pourquoi ça a été planté alors ça à l'époque ? [Bruno D.] : Bah parce que c'est des zones qui sont délaissées et puis le propriétaire d'ici par exemple, quand il a cédé sa ferme, il a dit à son locataire : « T'embêtes pas avec les zones humides, moi je vais les boiser quoi. » [...] Donc ils délaissent, donc des fois ils cherchent un moyen de faire un revenu donc ils vont mettre des résineux quoi mais bon c'est catastrophique quoi ».

## 6.4.2. Enrichissement et pratiques de chasse

**Le développement des friches fait craindre une hausse des populations de sangliers aux agriculteurs et aux chasseurs.** Ces espaces constitueraient en effet des zones de refuge pour ces animaux, ce qu'évoque Erwan P., éleveur de vaches laitières : « Avant on faisait de la fauche malgré tout, on faisait du foin, aujourd'hui il n'y a plus rien. Ça devient un nid... un nid à sangliers puisqu'on en parle beaucoup ». **Les personnes qui interdisent la chasse sur leurs propriétés sont accusées de favoriser la prolifération de sangliers et les dégâts sur les cultures qu'ils occasionnent, notamment car les sangliers** se réfugieront dans leurs zones humides enrichies.

Le centre Bretagne est présenté comme un secteur très attractif pour la chasse de la bécasse des bois. Des chasseurs se déplacent de loin (Pays basque, Bordeaux, Vendée, Massif central, Rennes) et sont parfois prêts à acquérir du foncier pour pouvoir entrer dans les sociétés de chasse locales. L'augmentation récente de l'intérêt pour cette pratique est notamment imputée à la diminution des populations d'autres gibiers comme les perdrix ou les lapins. L'augmentation des surfaces de friches et boisements spontanés en zones humides, bien qu'ils puissent constituer des habitats favorables à la bécasse, n'est pas évoquée comme un facteur ayant favorisé l'essor de sa chasse.

Les espaces enrichis et reboisés sont parfois entretenus par les chasseurs pour pouvoir y circuler ou favoriser la présence de certaines espèces (petits taillis pour les bécasses). Des agriculteurs envisagent de privatiser la chasse sur leurs terres pour pouvoir y contrôler davantage les pratiques mais aussi car les droits de chasse perçus pourraient être intéressants financièrement.

## 6.4.3. Des défrichements en bords de cours d'eau

Des **travaux d'entretien voire de défrichement des bords de cours d'eau** sont réalisés par certains usagers. En particulier, les **pêcheurs**, à travers les associations agréées de pêche et de protection des milieux aquatiques (AAPPMA), entreprennent ce type d'entretien des berges. Ces chantiers visent à **rendre accessibles certains tronçons de cours d'eau pour la pratique de la pêche** mais aussi à **favoriser la reproduction piscicole** en limitant notamment la présence d'embâcles et l'envasement. Cependant, cet entretien est décrit comme très fastidieux et complexe à pérenniser : « C'est un travail sans fin. On n'en voit pas le bout et on n'arrive même pas... je dirais... à entretenir. C'est-à-dire qu'il faudrait passer beaucoup plus régulièrement qu'on le fait mais on a tellement de réseau, tellement de kilomètres de rives à entretenir que c'est mission impossible quoi » (Jacques C., président d'une AAPPMA).

Ce type de travaux peut également être réalisé afin de **rendre possible la promenade en bords de cours d'eau**. Ainsi, Yves F., agriculteur retraité et ancien maire de sa commune, a défriché avec d'autres riverains les abords du cours d'eau s'écoulant à proximité de chez lui afin de permettre un **cheminement** reliant différents itinéraires de randonnée et pour **valoriser l'environnement local** : « Trame verte et bleue ! Voilà ! Trame verte et bleue c'est très bien, je suis d'accord, ok, mais je me disais que ce serait bien que les gens en profitent quand même de cette trame verte et bleue. Si personne ne peut venir dedans... ».





➔ **Figure 6.6** : cheminement défriché par Yves F. et d'autres riverains.  
Le milieu était autrefois entièrement ouvert et pâturé.

La commune de Plouaret a également réalisé une opération de défrichage sur une parcelle dont elle est propriétaire. Cette action vise notamment à la création d'un sentier d'interprétation sur les zones humides.



➔ **Figure 6.7** : zone humide défrichée par la commune de Plouaret

#### **6.4.4. Chez les riverains : entre entretien et non-intervention**

Des **riverains** possédant des zones humides sur leur propriété en entretiennent parfois une partie par **pâturage de petits animaux** comme des chèvres ou des moutons. Les pratiques mises en œuvre par les personnes rencontrées lors de l'enquête n'ont aucune visée productive. Ce pâturage peut éventuellement être accompagné d'une fauche de foin. **Toutes les surfaces de zones humides ne sont pas forcément entretenues**, comme chez Colette, habitante de Lanvellec : « *Une partie je fauche, je fais du foin, et autrement il y a des arbres qui ont poussé, des ronces... Moi ça me convient* ».

Certains propriétaires décident, eux, de **laisser leurs terres en libre-évolution en y stoppant ou diminuant au maximum leurs interventions et en y interdisant la pratique de la chasse et de la pêche**. La non-intervention constitue le mode de gestion de ces espaces qui peuvent être constitués en partie de zones humides. L'objectif de cette gestion est de **permettre à la faune et à la flore** de se développer spontanément, ce qu'exprime Christine R. qui met en œuvre ce type de gestion sur sa propriété : « *Alors l'objectif c'est de ne pas passer son temps à y aller. C'est pas un jardin. C'est pour que les animaux soient au plus calme* ».

# 6.5.

Quels sont les regards portés sur l'enfrichement des zones humides ?

## 6.5.1. Les friches : entre représentations paysagères négatives et préférence pour les espaces ouverts

### 6.5.1.1. Des représentations traditionnellement négatives des friches

Perçues comme une **matérialisation paysagère du déclin de l'agriculture et du manque de dynamisme des espaces ruraux**, les friches font traditionnellement l'objet de **représentations négatives**, en particulier chez les agriculteurs, habitants ruraux et élus (Guisepeilli, 2001, cité par Schnitzler et Génot, 2012). En effet, la friche concrétise visuellement la déprise agricole et les phénomènes généraux d'abandon des espaces ruraux, des agriculteurs et paysans et des paysages (Luginbühl, 1999 ; Schnitzler et Génot, 2012). **Les critiques de l'enfrichement et de la friche sont plus fortes chez des personnes ayant vu ces changements socio-économiques et paysagers s'opérer** (Wintz et Dersé, 2011). Chez les personnes enquêtées, **les représentations négatives face aux transformations paysagères sont ainsi davantage exprimées par les anciennes générations**, comme le rapporte Martine A., gérante d'un café en bordure de friche : « *A propos des pâtures, là, qui partent en friche... il y a une anecdote rigolote : La maman de cette dame (Colette, une cliente), qui avait 99 ans, m'avait dit l'année dernière... Elle était dans le jardin et en regardant elle a dit « Oh, on voit qu'il n'y a plus personne ici ! Avant c'était bien entretenu ! » [Rire] C'était drôle hein Colette ? [Rire] L'idée de l'entretien n'était pas la même* ». De plus, **cette dynamique naturelle d'enfrichement sur laquelle les humains n'ont pas d'emprise peut déplaire car elle s'éloigne de l'idée d'une nature contrôlée par l'homme**. Ainsi, Robert H., retraité et sylviculteur exprime une vision négative de la zone humide enfrichée

car elle n'est pas valorisée comme une forêt exploitée : « *Les zones humides c'est bien quand c'est entretenu mais le jour que c'est pas entretenu ça vaut moins que rien ! Il ne faut pas croire que la nature elle se génère toute seule comme ça. Non. Il faut la travailler la nature. La nature... C'est pas parce qu'il y a des saules dans une zone humide que c'est très bien. Il faut des saules de temps en temps mais il ne faut pas que ça. Pour moi les saules c'est des parasites* ».

### 6.5.1.2. Des espaces ouverts appréciés par les agriculteurs

**Les agriculteurs rencontrés n'expriment pas forcément un rejet de la friche mais une préférence pour les espaces entretenus** émerge globalement de leurs discours, comme par exemple chez Philippe A., éleveur laitier bio : « *Ça paraît con de dire ça mais ça fait une ferme qui est bien entretenue quoi et moi ça me tient à cœur. Bah lui aussi parce que quand on va chez lui on voit que c'est nickel, c'est propre, c'est coupé, c'est ramassé... quelque part c'est mieux qu'un terrain en friche même si on ne regardait que la rentabilité, le temps qu'on passe, je ne pense pas qu'on le ferait, ça apporte plus autre chose que... voilà* ». Cette volonté d'entretenir les zones humides peut s'expliquer en partie par un souhait de certains de **maintenir un paysage qu'ils ont toujours connu**, comme l'évoque Christophe P. : « *Je ne cache pas que j'y prends encore un petit peu de plaisir d'aller faucher ces*

trucs là parce que j'ai vu des gens faucher à la faux là-dedans donc il y a un peu de nostalgie de ces zones-là. Mais bon... ça va vite passer ». De plus, les agriculteurs constatent et **apprécient la présence d'une faune et d'une flore variées** sur les zones humides qu'ils maintiennent en prairies naturelles : « Il y a vraiment une belle végétation début juillet avec aussi une faune... Parce que quand tu marches dans l'herbe t'as des sauterelles, t'as... on retrouve un peu toute la biodiversité qui... c'est aussi ça l'intérêt des mesures... enfin la recherche de préserver la biodiversité » (Jean D., éleveur de vaches laitières en agriculture biologique).

Néanmoins, bien que les espaces entretenus soient préférés, **de nombreux agriculteurs ne peuvent entretenir toutes leurs prairies humides et se sont habitués à la présence de friches**. Plusieurs agriculteurs disent ne pas entretenir suffisamment leurs zones humides : « Bon après il y a des zones qui sont en train de se reboiser... On ne fait pas beaucoup d'efforts pour empêcher ça parce que... dans « zones humides » il y a vraiment... il des coins praticables et d'autres pas du tout quoi » (Jean D., éleveur laitier bio) ; « Franchement on ne fait pas l'entretien comme il devrait être fait. Parce que... Déjà en termes de disponibilité et puis l'hiver on ne peut pas accéder donc... c'est plus ou moins laissé à l'abandon » (David L., éleveur allaitant).

Pragmatiquement, **les préférences paysagères sont supplantées par les contraintes techniques et économiques** qu'ils rencontrent. De plus, **les nouvelles générations seraient moins motivées à entretenir des prairies humides** : « Là on les utilise parce qu'historiquement on faisait comme ça. Moi j'ai 55 ans bientôt... Les générations qui arriveront derrière eux ils n'auront pas la même vision des choses. » (David L.).

## 6.5.2. Reboisement et dégradation des fonctions des zones humides

L'incidence de l'enfrichement sur les fonctions des zones humides est souvent considérée comme néfaste. Les zones humides enfrichées perdraient notamment leurs capacités à réguler les crues et les flux d'azote ou de matière organique<sup>31</sup> :

« La prairie bah une fois qu'elle sera partie en friche après c'est fini elle ne sert plus à rien. C'est comme s'il n'y avait rien. Elle ne fait plus de tampon, elle ne fait plus rien » (Vincent M., éleveur de vaches laitières et allaitantes) ; « Il y a pas mal de zones humides là que quand j'étais gamin moi je voyais des gens tous les ans faire du foin dedans et qui sont complètement envahies aujourd'hui de saules et qui ne jouent plus leur rôle de tampon quoi » (Jean V., éleveur bio et maire de sa commune) ;

« Là où nous on fauche et qu'on enlève, d'années en années bah on appauvrit le sol quoi. Là il y a beaucoup moins d'azote qui va sortir, qui va dégager, alors que des parcelles en friche... et c'est pour ça que le risque qu'il y a aussi c'est qu'on aura... on pourra trouver des teneurs de nitrates qui vont monter dans ces zones là et ce sera dû... ce sera dû à ces parcelles-là qui vont rester inexploitées » (David L., éleveur de vaches allaitantes) ;

« C'est pas pour de la nostalgie ou... qu'on veut faire ça. C'est qu'en fait on se rend compte qu'il y a des gros gros problèmes environnementaux dus à ces problèmes-là. Il y a que les zones humides ne jouent plus leur rôle de filtre de l'eau. De filtre et de gestion de l'eau. C'est-à-dire qu'aujourd'hui on a des rivières et des zones cultivées. On n'a plus... on n'a beaucoup moins les zones humides qui gardaient les eaux et filtraient les eaux, tout ça. Et... donc ces zones humides-là elles étaient entretenues » (Bruno D., éleveur de vaches laitières en agriculture biologique).

**Agriculteurs et élus semblent ainsi s'être approprié les arguments avancés par le passé par les acteurs œuvrant pour la préservation des zones humides**. Les agriculteurs invoquent désormais ces arguments pour **mettre en avant le service environnemental qu'ils rendraient** en entretenant ces espaces : « Ça ne changera pas grand-chose hein mais... après on va se réveiller. On va se rendre compte que ces parcelles-là ramènent des nitrates et que le taux monte. Et on va encore subventionner, pour essayer de les remettre en état et ça va recôûter encore plus cher. Parce que là franchement c'est de l'entretien qu'on fait, c'est rendre service à la société. C'est pas une histoire de rendement, d'apporter du gain autant en niveau laitier que niveau allaitant, nan c'est pas vrai. C'est rendre service à tout le monde en gardant ces zones là... » (David L., éleveur de vaches allaitantes).

## 6.5.3. Une revalorisation de la friche dans les représentations

### 6.5.3.1. Un cadre paysager apprécié

Les représentations de la friche sont aujourd'hui plus positives que par le passé. Le « beau » paysage rural n'est plus forcément une campagne entretenue par l'agriculture mais aussi un paysage où la nature se développe

31. La première phase du programme EcoFriche a montré que l'enfrichement n'affecte globalement pas les fonctions des zones humides et des cours d'eau (Preux et al., 2019).



sans l'homme, « le beau paysage n'est plus, pour tous, la campagne : c'est aussi, pour les jeunes, la nature, sans homme, sans trace d'activité humaine, sauf quelque équipement d'activité ou de services [...] » (Luginbühl, 1999). **Les zones humides enfrichées sont appréciées pour leur cadre paysager par certains usagers, particulièrement à des stades boisés et lorsqu'un cours d'eau s'y écoule.** Ces représentations positives des zones humides reboisées y favorisent l'essor de **pratiques récréatives** comme la promenade. **Des boisements spontanés sont ainsi décrits comme des lieux agréables et beaux** : « Il y a quelques écofriches là sur Plougonver, elles sont magnifiques, avec des arbres tout couverts de mousse, c'est assez féérique en fait » (Hervé S. membre d'une association de préservation des milieux aquatiques et d'une AAPPMA) ; « L'hiver c'est joli, à l'automne avec les feuilles, au printemps c'est tout vert, c'est magnifique » (Yves F., agriculteur retraité et ancien maire).



➔ Figure 6.8 : paysage de zone humide enfrichée à Plougonver

### 6.5.3.2. Des espaces de nature

**Plusieurs agriculteurs enquêtés mettent en avant l'intérêt que peuvent avoir les friches pour la faune et la flore,** comme Olivier F. : « C'est important de laisser des friches. On parlait des chevreuils tout à l'heure, ou d'autres... des choses qu'on ne voit pas forcément hein. C'est sûr... Moi ça ne me dérange pas qu'il y ait un peu de... au contraire. Parce qu'autrement il n'y a pas de bois. Il n'y a plus de bois sur les talus nulle part ». Lionel E., éleveur de chevaux qui ne peut pas entretenir certaines portions de ses zones humides, met en avant leur intérêt pour la faune : « Cette partie-là en fin de compte, celle qui est ici et puis la mare, ce qu'ils appellent le pré aux canards là parce qu'en fin de compte c'est tellement humide que je ne peux pas envoyer les chevaux là-dedans. Bah du coup je laisse ça en réserve pour les animaux quoi. Comme ça au moins les animaux peuvent trouver ce qui... bah ça reste naturel quoi en fin de compte ». **Les opérations mises en œuvre pour rétablir des milieux ouverts en défrichant des zones humides peuvent ainsi être perçues comme contre-intuitives pour favoriser la biodiversité** : « Là, je vois, ils en ont défriché une partie, ça doit être GPA qui a du racheter des terres. Ils étaient allés défricher... C'est vrai que là ça fait bizarre de voir... C'est sûrement bien mais ça fait...Vu de l'extérieur voir la machine broyer et tout... et on parle de biodiversité... faire un tas au bout du champ... ça surprend... » (Damien R., éleveur ovin).

**L'enfrichement est considéré comme une opportunité de « ré-ensauvagement » (Beau, 2018), par les personnes qui décident de laisser en libre-évolution leurs terres.** Contrairement aux représentations traditionnelles de cette dynamique comme un risque de pertes d'espèces et d'habitats prairiaux et d'homogénéisation des paysages, **l'enfrichement est aujourd'hui considéré par certains acteurs comme une opportunité de bénéfices écologiques** (Frei et al., 2020).

## ***Outils : aiguiller la gestion à partir des représentations et de l'intégration des zones humides dans le système de production***

Bien que les considérations productives soient fondamentales pour les agriculteurs dans le choix de leurs pratiques, les représentations portées sur les zones humides influencent également grandement ce choix (préférence paysagère pour des espaces « entretenus », volonté de préserver des services écosystémiques ou la biodiversité ou, à l'opposé, rejet des zones humides considérées comme improductives et contraignantes). Ainsi, une analyse croisée entre le degré d'intégration des zones humides dans le système productif et les représentations qu'ont les agriculteurs de ces espaces peut fournir une grille d'analyse pour aiguiller les choix des gestionnaires de milieux humides.

### **● Comment ce graphique a été construit**

Le niveau d'intégration des zones humides dans le système de production a, ici, été déterminé à partir des pratiques qui y sont mises en œuvre et des ressources qui en sont tirées. Ainsi, le pâturage des zones humides peut être considéré comme une pratique qui intègre « fortement » ces espaces au système productif, à plus forte raison si une fauche permettant une production de fourrage ou de litière est également réalisée. *A contrario*, un entretien se limitant à une fauche sans exportation ou un broyage peut être considéré comme une intégration faible de la zone humide au système de production puisqu'aucune ressource n'en est tirée. L'intensification des pratiques par retournement et semi en zones humides n'est pas considérée comme une intégration des zones humides au système de production puisqu'elle vise à s'affranchir au maximum des éléments caractéristiques des zones humides (humidité du sol et plantes hygrophiles).

Les considérations productives n'étant pas les seules à orienter les pratiques de gestion mises en œuvre, les représentations des zones humides ont été intégrées à la réflexion puisqu'elles peuvent être un facteur explicatif plus ou moins important de la motivation des agriculteurs à exploiter ces espaces. Ainsi, on peut considérer que les représentations sont favorables à l'entretien des zones humides lorsque l'agriculteur manifeste spontanément son souhait d'entretenir les zones humides pour des considérations paysagères (préférence pour un paysage ouvert, des espaces entretenus) ou environnementales (maintien de services écosystémiques, préservation de la biodiversité). À l'inverse, les agriculteurs qui décrivent essentiellement les zones humides comme des espaces contraignants et improductifs et pour qui les aides financières semblent être l'unique motivation à entretenir peuvent être considérés comme ayant des représentations défavorables à l'exploitation pérenne de ces espaces.

On observe ainsi que les agriculteurs qui intègrent le plus les zones humides à leur système d'exploitation (Profil A) sont également ceux qui en ont le plus de représentations positives. D'autres intègrent les zones humides à leur système d'exploitation mais ne l'auraient pas nécessairement fait en l'absence d'aides financières (Profil B) : cet entretien qui peut davantage reposer sur des considérations financières que sur des valeurs environnementales ou paysagères apparaît moins pérenne.

### **● Précautions d'interprétation**

Cette grille d'analyse des facteurs influençant l'entretien des zones humides constitue une aide à l'interprétation mais ne représente pas la réalité de manière exhaustive. D'une part, le degré d'intégration des zones humides au système d'exploitation varie souvent entre les parcelles mais peut aussi varier dans le temps. D'autre part, le gradient de favorabilité des représentations à l'entretien des zones humides s'appuie sur une binarité simplificatrice qui ne saurait résumer la diversité des points de vue. Enfin, la distinction entre, d'une part, les représentations des zones humides et, d'autre part, leur intégration au système d'exploitation n'est pas si évidente dans la réalité : la rationalité économique recherchée dans les choix productifs et les représentations sociales de chaque agriculteur sont intrinsèquement liées.

### Profil A

- Elevages herbagers de vaches laitières, d'ovins ou de chevaux
- Les zones humides sont considérées comme une ressource complémentaire : optimisation du parcellaire et de la ressource fourragère
- Les aides financières permettent de compenser les moindres rendements et de trouver une rentabilité à exploiter les zones humides
- L'entretien des zones humides est également motivé par des considérations environnementales et paysagères

La pérennité de l'entretien repose sur l'intégration productive des zones humides, les aides perçues et les motivations environnementales et paysagères des éleveurs.

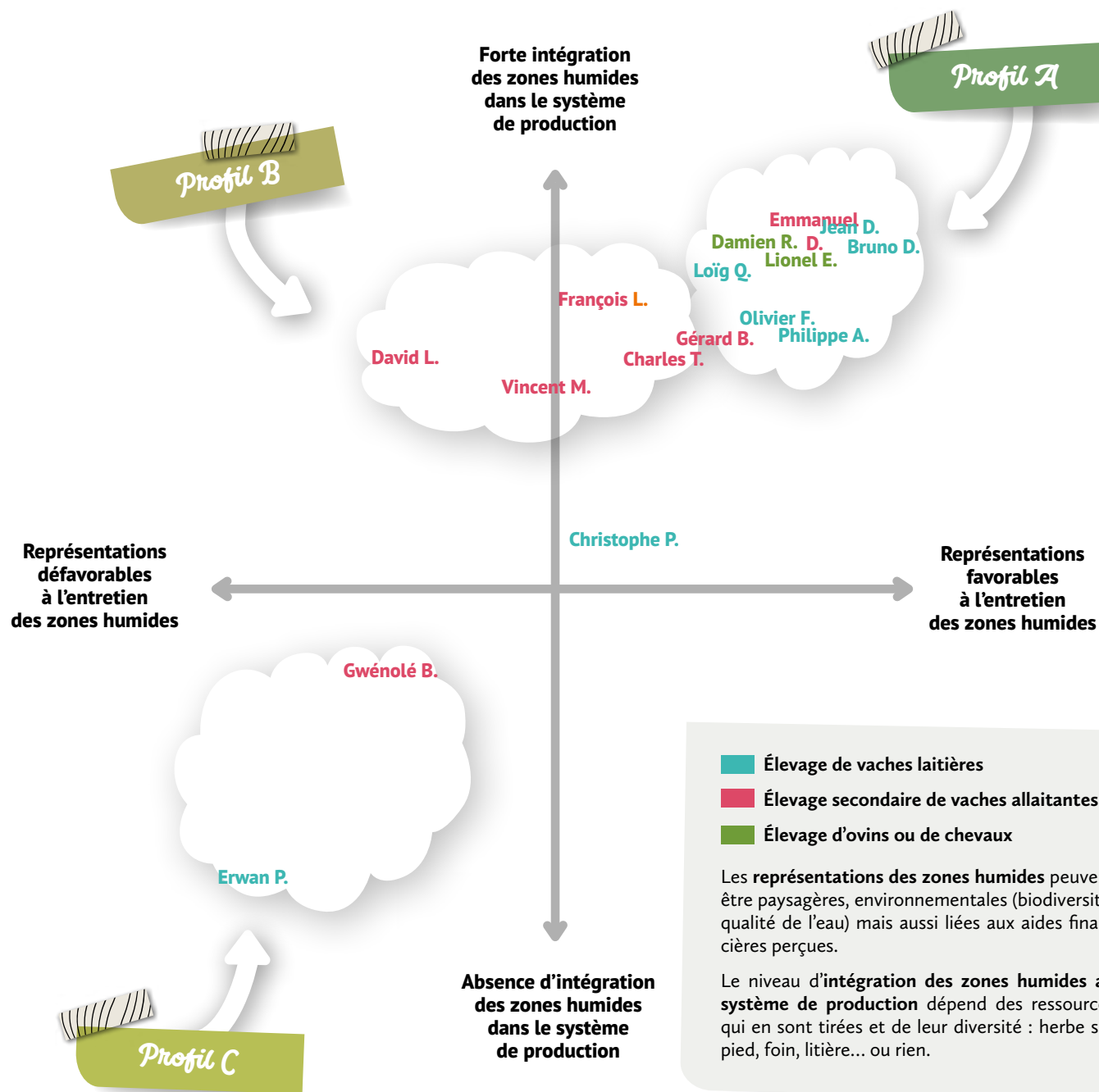
### Profil B

- L'élevage allaitant est une activité secondaire
- L'activité principale est plus rentable (élevage porcin, avicole, laitier)
- Les aides financières sont le principal intérêt économique à maintenir de l'élevage allaitant en zones humides
- L'intérêt environnemental de l'entretien est utilisé de manière opportuniste comme un argument pour justifier la nécessité de maintenir ces aides

La pérennité de l'entretien des zones humides repose ici principalement sur les aides financières. La sensibilité (et la sensibilisation) des éleveurs aux enjeux environnementaux peut néanmoins favoriser le maintien de pratiques agricoles en zones humides.

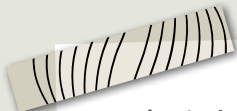
### Profil C

- Systèmes de polyculture-élevage assez intensifs
- Les zones humides sont considérées comme des espaces contraignants et peu productifs. L'intérêt porté à leurs fonctions environnementales est inexistant ou faible
- Si les zones humides ne peuvent pas être cultivées (prairies temporaires, céréales, maïs fourrager), elles sont délaissées





## Ce qu'il faut retenir



- **L'agriculture apparaît aujourd'hui comme la seule activité capable de maintenir des surfaces significatives des zones humides « ouvertes ».**

Les usagers tels que les chasseurs, pêcheurs, promeneurs et riverains peuvent réaliser des actions d'entretien de l'espace à la marge mais en sont (par définition) plus consommateurs que producteurs, notamment car les espaces parcourus dans leurs pratiques ne leur appartiennent généralement pas. L'activité sylvicole en zones humides reste difficile à quantifier mais semble relativement peu significative. Il semble néanmoins pertinent de rester vigilants au devenir des zones humides plantées lors du Fond forestier national.

- **Les systèmes d'élevage les plus herbagers sont plus favorables à une valorisation productive des zones humides** que des systèmes où l'alimentation des animaux repose davantage sur des cultures fourragères annuelles. L'intérêt productif

des zones humides, même s'il est moindre que sur d'autres parcelles, peut ainsi contribuer à la pérennisation de leur entretien.

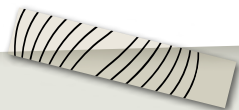
- **En élevage bovin, les zones humides peuvent contribuer à l'optimisation du pâturage entre les différents animaux** (laitières, génisses, tarées, allaitantes) à condition que les parcelles soient facilement accessibles (proches d'autres parcelles ou/et de la ferme) et de ne pas représenter une part trop considérable du parcellaire. Des opérations d'aménagement foncier pourraient contribuer à une meilleure intégration de ces parcelles dans l'organisation productive.

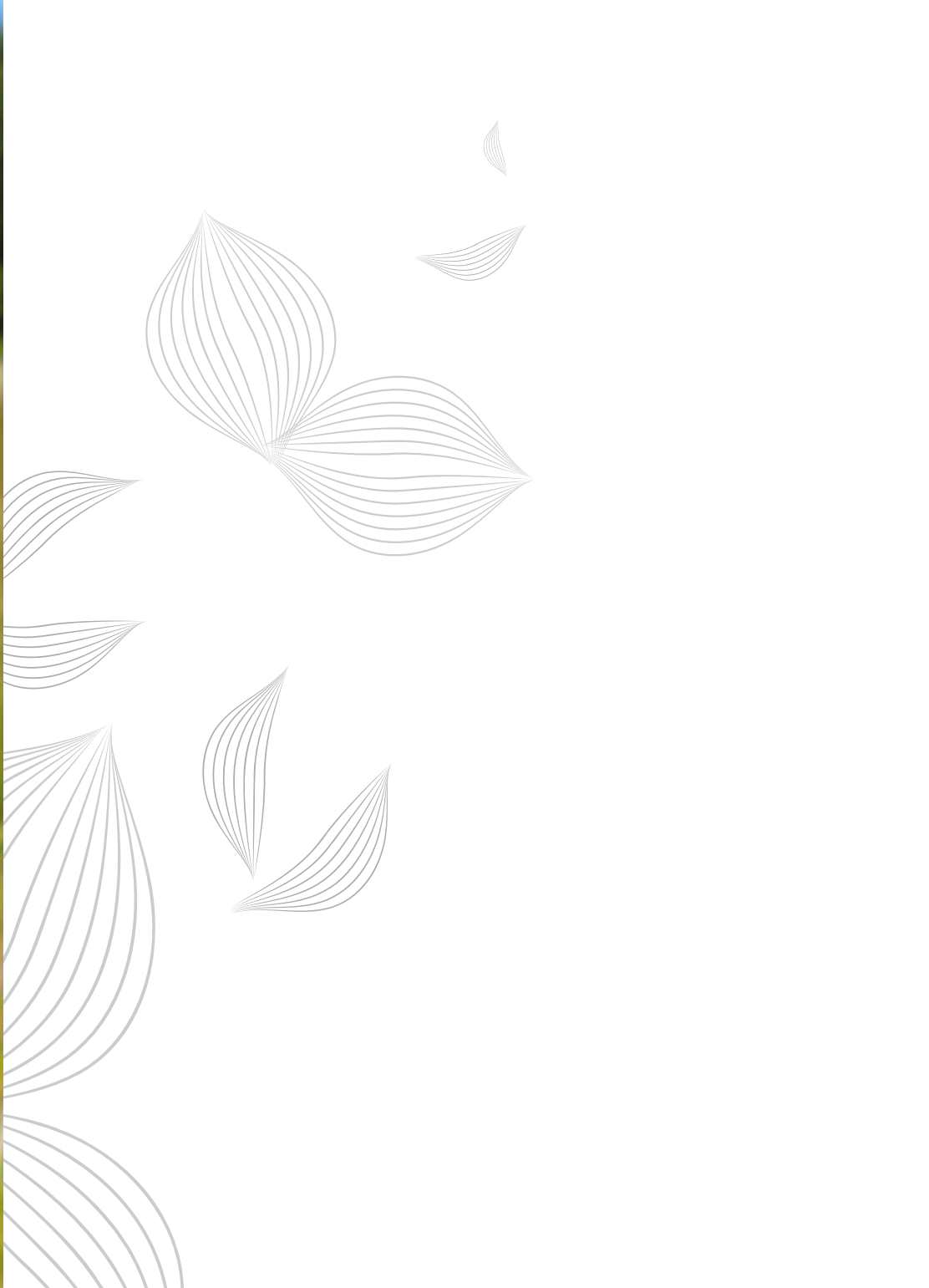
- **Les aides financières apparaissent déterminantes** pour contribuer à la rentabilité de l'exploitation des zones humides. Parmi les éleveurs interrogés percevant des aides financières pour l'entretien de zones humides, la moitié considère qu'elles leur

ont permis d'en faire plus, voire qu'ils arrêteraient leur entretien sans aides.

- **L'ancienneté des friches semble contribuer à leur acceptation**, les nouvelles générations ne percevant pas l'évolution paysagère et les stades boisés étant plus appréciés que les premiers stades de l'enfrichement.

Le risque d'une dégradation des fonctions hydrologiques et biogéochimiques des zones humides en contexte d'enfrichement à long terme (et à tort) était mis en avant pour justifier la nécessité de les entretenir. **La sensibilisation d'acteurs tels que les agriculteurs et les élus à l'intérêt écologique d'une mosaïque paysagère permettrait de justifier la nécessité de maintenir des zones humides en prairies naturelles tout en mettant en exergue l'importance d'autres milieux comme les friches.**







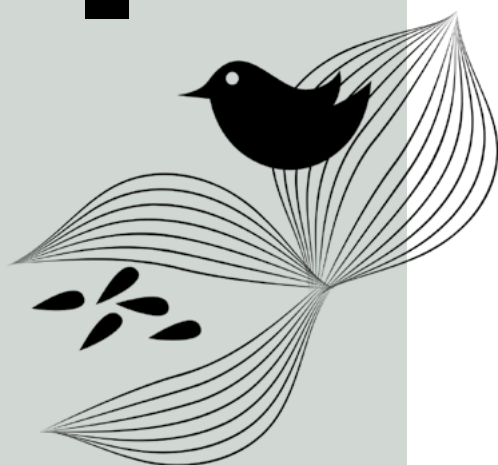


## *La synthèse EcoFriche*





# Le programme EcoFriche : l'enfrichement des milieux humides en Bretagne



## Pourquoi un tel programme ?

- Pour répondre aux questionnements des gestionnaires et acteurs bretons sur ce processus observé sur les territoires.
- Pour améliorer la connaissance du phénomène et de ses effets sur le fonctionnement écologique des milieux humides, sur les usages et les représentations.
- Pour partager les connaissances et proposer des outils d'accompagnement à disposition des gestionnaires.
- Pour accompagner la préservation de continuités écologiques fonctionnelles.

### Quelle définition de l'enfrichement dans le cadre du programme EcoFriche ?

Processus d'évolution spontanée de la végétation après une réduction ou un arrêt de l'usage agricole du sol. Il se traduit par des changements naturels et graduels des communautés végétales qui se succèdent dans le temps et aboutit généralement à l'apparition d'un boisement.

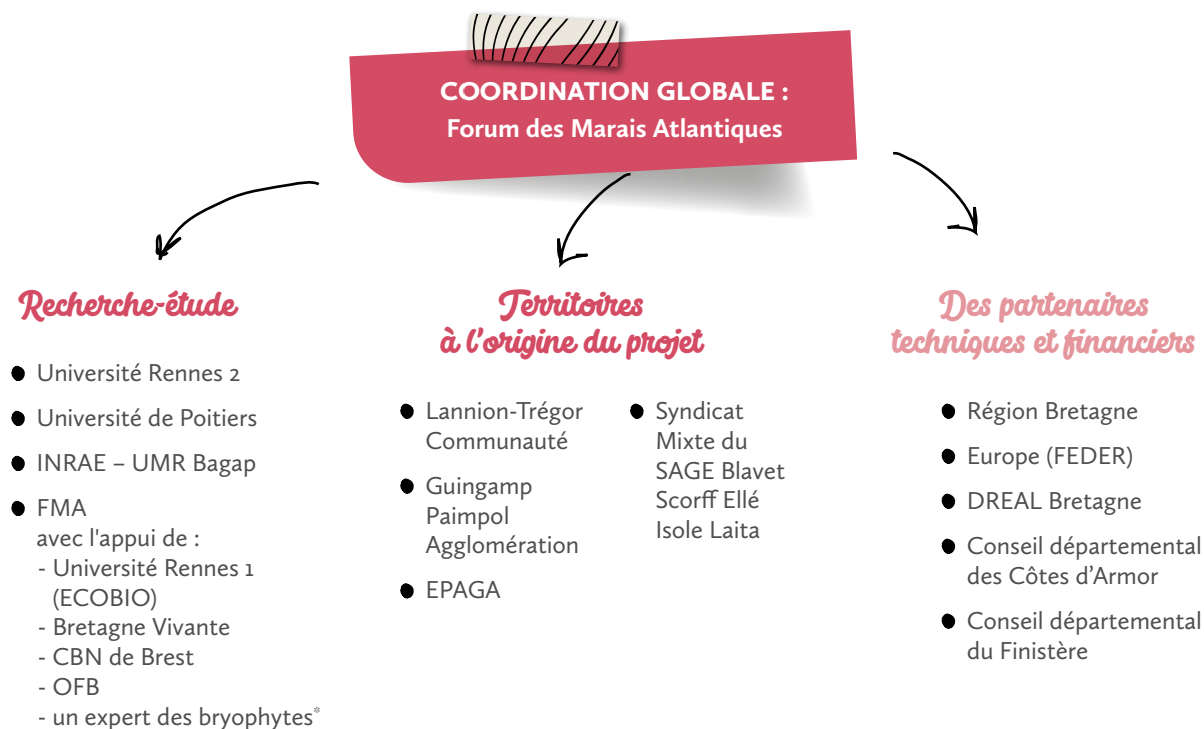
## En quoi consiste-t-il ?

- Un programme de recherche-action articulant un travail de recherche avec une animation territoriale et opérationnelle
- Un programme par phase :
  1. Etat des lieux (01/2018 > 04/2019)
  2. Enjeux de biodiversité (approche exploratoire), usages et représentations (09/2020 > 06/2022)
  3. Phase 3 à l'étude

Différentes approches mobilisées :

- Des sites d'étude sur les bassins versants de l'Aulne, du Blavet et du Léguer ;
- Un travail de croisement de données et de modélisation ;
- Des recherches bibliographiques et des échanges avec différents référents scientifiques ;
- Des enquêtes de terrain ;
- Des inventaires et observations de terrain ;
- Une restitution des résultats auprès des acteurs bretons.

## Les partenaires du programme



### → Des phases de travail en lien avec :

Le GMB, le Gretia, les structures représentant les acteurs socio-professionnels et usagers, les usagers, les élus, les partenaires financiers...

**Comité technique se réunissant  
une fois par trimestre**

**Comité de pilotage (comité technique  
+ partenaires techniques et financiers)**



## Les principaux résultats des phases 1 et 2

+ d'informations :  
rapport phase 1

### ● Quelle est la dynamique du processus d'enfrichement des milieux humides en Bretagne ?

- Une dynamique d'enfrichement significative sur les milieux humides
- Un processus hétérogène en Bretagne qui touche plus particulièrement le centre-ouest de la Bretagne (*figure s.1*).

Sur les sites étudiés, le travail d'enquête a permis de reconstituer la chronologie de la dynamique d'enfrichement depuis la fin de la Seconde Guerre Mondiale :

- Entre 1945 et 1960 : les prairies humides sont intégrées aux systèmes de polyculture-élevage.
- Entre 1960 et 1980 : avec les remembrements et l'arrivée des premiers tracteurs dans les exploitations, les parcelles les plus difficiles à exploiter sont abandonnées.
- Après 1980 : les remembrements sont encadrés plus strictement et la mécanisation de la production est déjà engagée. Les parcelles sont abandonnées à l'occasion d'un départ en retraite sans successeur ou de l'agrandissement d'une exploitation. Le processus d'enfrichement est plus diffus.



1948



1961



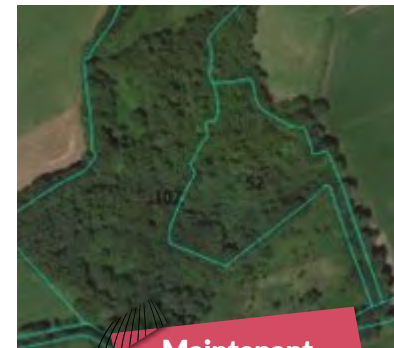
1989



1996



2011



Maintenant

➔ Figure s.1 : exemple d'évolution de l'enfrichement sur un secteur du centre Bretagne de 1948 à aujourd'hui - Extraits du portail IGN remonter le temps

## ● Quels sont les facteurs explicatifs de cette dynamique ?

L'enfrichement des zones humides est une des conséquences paysagères de la transformation des systèmes agricoles bretons :

- Agrandissement des exploitations agricoles et intensification des productions
- Évolution des systèmes d'élevage (évolution de la place des prairies humides pâturées dans le système, conditions sanitaires...)
- Gestion attentiste du foncier agricole (absence de gestion patrimoniale, support de primes, morcellement foncier...)

La diffusion de la friche dans les paysages agricoles dégrade les conditions d'exploitation des parcelles jusqu'ici maintenues ouvertes (accessibilité dégradée, gestion plus difficile de la végétation spontanée...). Cela conduit les agriculteurs à abandonner l'exploitation de certaines parcelles et contribue en retour au processus d'enfrichement.



## ● Quels sont les usages actuels des milieux humides ?

L'agriculture est l'activité principale maintenant des surfaces significatives de milieux humides « ouvertes ».

Il est noté une hétérogénéité des formes d'intégration des prairies humides aux systèmes d'élevage. Trois profils-types d'agriculteurs reflétant différents niveaux d'intérêt porté aux milieux humides peuvent être identifiés à partir des résultats de l'enquête (37 entretiens, 6 jurys communaux pour les phases 1 et 2) :

- Des éleveurs aux systèmes herbagers qui cherchent à rentabiliser au mieux l'ensemble de leur parcellaire ;
- Des éleveurs pour qui l'utilisation des milieux humides permet une activité complémentaire à une activité principale plus rentable ;
- Des éleveurs plus intensifs qui cherchent au maximum à se détacher de leurs milieux humides.

Les usagers tels que les chasseurs, pêcheurs, promeneurs et riverains peuvent réaliser des actions de défrichement à la marge. L'activité sylvicole en zones humides reste difficile à quantifier mais semble relativement peu significative sur les secteurs d'étude.

## ● Quels sont les regards portés sur l'enfrichement ?

+ d'informations :  
partie 6

Le travail d'enquête sur les sites d'étude met en avant des représentations contrastées de l'enfrichement :

D'un côté, on relève des représentations plutôt négatives chez les agriculteurs et les élus, associant les friches au déclin de l'agriculture et à la désertification rurale, et considérant l'enfrichement comme néfaste pour les fonctions des milieux humides. Les espaces ouverts sont au contraire valorisés.

Ces représentations s'inscrivent dans le prolongement d'un rejet ancien de la friche.

De l'autre côté, la friche est revalorisée dans les représentations paysagères de certains acteurs (riverains, agriculteurs), en tant "qu'espace de nature".

L'ancienneté des friches semble contribuer à leur acceptation, les nouvelles générations ne percevant pas l'évolution paysagère, et les stades boisés étant plus appréciés que les premiers stades de l'enfrichement.

## ● Quels sont les effets de l'enfrichement sur les fonctions hydrologiques et biogéochimiques des milieux humides et cours d'eau ?

+ d'informations :  
rapport phase 1

L'enfrichement n'a pas d'effet négatif sur les fonctions hydrologiques (régulation des crues, soutien d'étiage, recharge de nappe) ou biogéochimiques (rétention et assimilation de polluants, séquestration de carbone) assurées par les milieux humides. Globalement, il n'est donc pas possible de justifier que le type de végétation (prairies, friches, ou boisement) soit directement plus ou moins favorable ou défavorable aux processus hydrologiques ou biogéochimiques dans la zone humide.



Type de couvert	Prairie	Boisement spontané non entretenu <sup>1</sup>
Régulation des crues		
Soutien d'étiage		
Recharge de nappe		
Rétention des matières en suspension et du phosphore particulaire		
Rétention du phosphore		
Rétention d'azote		
Séquestration du carbone		

1. Structure multistratée et/ou présence de litière et de bois mort.

## ● Quels effets sur la biodiversité ?

L'enrichissement entraîne une modification sensible de la biodiversité présente sur les milieux humides, sans que les effets puissent être facilement appréhendés.

Sur les 7 sites étudiés en centre Bretagne, à l'échelle des parcelles, la comparaison de différents indicateurs de biodiversité entre les stades successionnels concernant la flore vasculaire\* met en avant les éléments suivants :

- La **composition floristique** évolue de manière continue au cours de l'enrichissement. La flore évolue progressivement vers des végétations forestières, avec la disparition de plusieurs espèces caractéristiques des milieux ouverts et l'apparition d'espèces plus forestières. Dans le contexte des sites étudiés, il est important de noter qu'une partie de la flore observée sur les prairies (40 %) se maintient dans les stades les plus âgés de la succession\*.
- Un deuxième constat intéressant à noter est que **la richesse et la diversité spécifiques ne montrent pas de variation** au cours de la succession\*. Dans le contexte des sites étudiés, la comparaison des stades successionnels ne permet pas de dire qu'un stade est plus ou moins favorable par rapport à ces indicateurs.
- **Le degré de patrimonialité** des espèces présentes au sein des relevés reste stable au cours de la succession\* avec des espèces en majorité qualifiées de « relativement communes », en lien avec le contexte de biodiversité dite « ordinaire » pour la majorité des sites étudiés.

### Synthèse de l'effet du type de couvert végétal sur les fonctions des zones humides

Le gradient de couleur compare le bénéfice du type de couvert par rapport à la fonction ou au service rendu par la zone humide (plus la couleur est foncée, plus le couvert est favorable pour la fonction de la zone humide). Ce tableau de synthèse est issu de l'analyse des connaissances présentées dans la partie 6 du rapport scientifique EcoFriche phase 1 et doit être interprété avec précaution.

+ d'informations :  
partie 5

Bien que limités à l'étude de la flore et à un nombre de sites restreints en centre Bretagne, ces éléments mettent en avant l'importance de **ne pas opposer les milieux ouverts aux milieux boisés**. Ils sont complémentaires dans la conservation de la biodiversité.

A titre d'exemple, l'étude des bryophytes\* réalisée dans le cadre du programme indique que ce taxon semble répondre plus favorablement à l'apparition des stades boisés, car il dispose de plus d'habitats (tronc, branches...).

En fonction du secteur étudié, appréhender et interpréter les effets de l'enrichissement sur la biodiversité et les **continuités écologiques** reste difficile, et doit se faire en considérant deux échelles :

- **Spatiale** : comment conserver une mosaïque de milieux (ouverts, fermés et stades intermédiaires), qui reste fonctionnelle en termes de réseaux écologiques pour les espèces liées à ces différents types de milieux ?
- **Temporelle** : quels scénarios d'évolution du paysage peuvent être imaginés à long terme, et avec quels effets ?

## Quels étapes et outils pour guider la réflexion et la décision pour la gestion ?

Les éléments présentés ci-après proposent un cheminement pour aborder cette question de l'enrichissement à l'échelle d'un territoire. Différentes approches par modélisation spatiale (étapes 1 et 2) ont été construites pour aider à la compréhension du fonctionnement de la mosaïque paysagère et de ses continuités écologiques en contexte d'enrichissement. Le travail exploratoire mené a permis d'élaborer différents outils, de construire

leur architecture, de proposer des recommandations pour leur utilisation, d'identifier les limites et les pistes d'amélioration ainsi que des perspectives en termes d'utilisation et de suites à donner pour finaliser leur mise à disposition.

**+ d'informations :**  
partie 4

### - Etape 1 - Les écopaysages

Objectif : Situer son territoire dans les écopaysages bretons et contextualiser les enjeux de gestion de l'enrichissement sur son territoire.

Approche testée : cartes des écopaysages à 2 échelles (vision globale à 3 km et vision plus locale à 500 m).

### Exemple



Ici, le territoire d'étude semble être composé de cultures, de prairies, de boisements mais il est difficile d'en dire davantage...



Boisements majoritaires      Mixte boisements prairies cultures

Avec les **écopaysages à 3 km**, une lecture plus structurée du territoire d'étude permet de distinguer deux grands types d'écopaysages dominants dans le territoire d'étude : à l'ouest, le territoire est dominé par un contexte assez mixte de cultures, de prairies et de boisements et à l'est, par un contexte plus boisé.



Cultures majoritaires      Mixte cultures urbain      Mixte prairies boisements  
Cultures d'hiver majoritaires      Mixte haies cultures - prairies      Boisements majoritaires  
Cultures d'été majoritaires      Mixte prairies cultures      Mixte boisements prairies - cultures

Avec les **écopaysages à 500 m**, le niveau de détail augmente et révèle des sous-zones aux contours plus précis. Ainsi, certains secteurs apparaissent davantage à dominante agricole quand d'autres sont très clairement boisés. Entre les deux, se dessinent des zones mixtes plus ou moins liées à l'interface qu'elles forment avec les cultures ou le boisement.

Les **écopaysages** correspondent à des **portions de paysages similaires** en termes de mosaïque paysagère, dans leur composition (nature des espaces ou de l'occupation du sol : cultures, prairies, boisements, landes, zones/milieus urbains...) et leur configuration spatiale (relations et interface entre les espaces ou modes d'occupation du sol).



### - Etape 2 - Les zones à enjeux par une approche sur les continuités écologiques

Deux approches possibles :

- 1- Etudier les connectivités des milieux **pour une espèce faunistique à enjeu fort** sur le territoire et dont les exigences écologiques sont très bien connues  
Outil à disposition : utilisation du logiciel CHLOË – métriques paysagères disponible en open-source, gratuit et téléchargeable [au lien suivant](#).
- 2- Evaluer le **niveau de connectivité des milieux humides**  
Approche construite par modélisation suivant différentes étapes :
  - Caractérisation de l'enrichissement des milieux humides
  - Trame de milieux humides boisés et trame de milieux humides ouverts
  - Simulation d'évolution des pratiques de gestion et effet sur les continuités des milieux boisés et ouverts
  - Identification des **secteurs à enjeux** sur lesquels approfondir la réflexion

### Étapes 1 & 2

Ces outils issus de modélisations constituent une représentation simplifiée de la réalité.

Ils peuvent servir de support d'information et de base de discussion pour favoriser les échanges entre les acteurs du territoire d'étude.

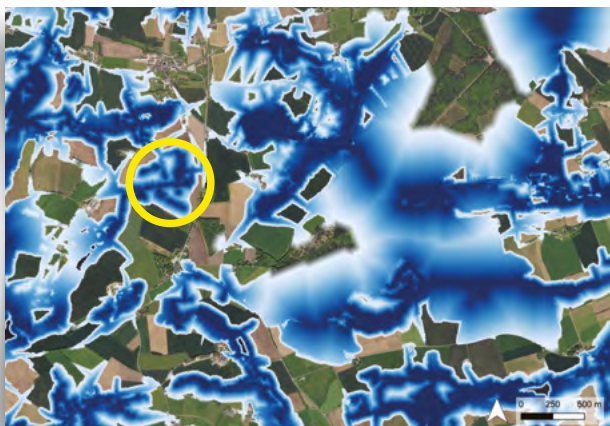
### Exemple



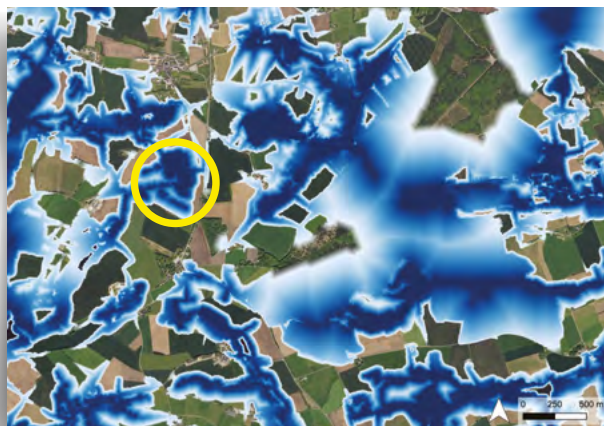
Les **milieux humides** constituent les **habitats sources** des réseaux écologiques que nous souhaitons étudier.



Trames actuelles



Trames futures



Modélisation des réseaux écologiques potentiels **actuels**, à gauche, et **futurs** (scénario de « maintien de la gestion actuelle »), à droite, pour les espèces liées préférentiellement aux **milieux humides boisés (gradient bleu)** ou **ouverts (gradient vert)** pour une distance maximale de déplacement de 500 m.

*Plus la couleur est foncée, plus la probabilité de présence d'espèces préférentiellement inféodées à ces milieux humides (boisés ou ouverts) est forte, autrement dit plus la couleur est foncée et plus les habitats sont connectés et favorables à ces espèces. A l'inverse lorsque la distance de déplacement devient trop forte et infranchissable pour l'espèce, l'habitat n'apparaît plus sur la carte (zones blanches et transparentes).*

Passage d'une **lecture structurelle** à une **lecture fonctionnelle du paysage** avec la modélisation des réseaux écologiques et leur simulation au travers du scénario dit de « **maintien de la gestion actuelle** ».

Ce scénario suppose que les milieux gérés actuellement continuent de l'être dans le futur et que les milieux qui ne sont plus gérés passent au travers des grands stades classiques de la succession<sup>®</sup> végétale.

Ainsi, nous pouvons voir que les trames boisées s'intensifient entre la carte de gauche et celle de droite (cercles jaunes) et que des zones n'apparaissent plus dans les trames de milieux ouverts (cercles oranges).

Dans ce cadre, une première interprétation montre des zones dans la partie est sur lesquelles s'interroger vis-à-vis de potentielles discontinuités dans cette mosaïque paysagère en contexte d'enrichissement.

## Exemple



**- Etape 2 bis à mener en parallèle - Prise en compte des secteurs à forts enjeux patrimoniaux**

Avoir une **attention particulière sur les milieux humides à forts enjeux patrimoniaux** (landes, tourbières, prairies oligotrophes<sup>®</sup> en particulier), pouvant justifier la mise en place ou le maintien d'une gestion conservatoire d'espèces à enjeux patrimoniaux inféodées aux milieux ouverts.

**- Etape 3 - Une approche terrain indispensable sur les secteurs à enjeux**

- Analyse des facteurs explicatifs de la déconnexion
  - Réalisation de relevés plus précis (espèces et combinaison d'espèces)
  - Une analyse des usages en place et de leur pérennité
- > S'appuyer sur les outils mobilisables (profils type, graphique des profils - cf. partie 6, données cartographiques, enquêtes, recensement agricole, etc.)

En étudiant les différences entre la situation actuelle et la situation scénarisée, les secteurs modifiés pour les trames boisées et ouvertes sont mis en évidence.

Ces zones à enjeux correspondent à des secteurs sur lesquels s'interroger vis-à-vis de potentielles discontinuités dans les trames de milieux boisés ou ouverts en contexte d'enfrichement.

Dans cet exemple, le secteur entouré en violet est une zone pour laquelle la modélisation indique un potentiel de renforcement des continuités ouvertes par des actions de réouverture. Cette zone est un secteur de tourbière qui fait l'objet d'une gestion conservatoire et sur laquelle l'enjeu est de maintenir la zone ouverte. Le résultat du modèle doit donc être relativisé : **étape 2 bis**.

Après analyse, la zone entourée en vert serait particulièrement intéressante à questionner sur le terrain pour regagner des continuités ouvertes (inventaire faune, flore, usages alentours...) : **étape 3**.



#### - Etape 4 - Choix de gestion et croisement avec les usages

En fonction des enjeux sur le territoire, des usages et des moyens, différentes options de gestion peuvent être définies :

- Gestion conservatoire
- Non intervention, zone de libre évolution
- Maintien d'un niveau d'ouverture en lien avec les usages
- Réouverture sur des milieux en début d'enfrichement
- Identification des moyens à mettre en œuvre (accompagnement et sensibilisation des agriculteurs, gestion particulière de milieux naturels à préserver, création de zones de libre évolution...)

#### Accompagner la réouverture de milieux humides

... présentant un stade avancé d'enfrichement n'apparaît pas justifié (sauf cas particuliers d'enjeux écologiques forts ou d'usage) et doit être largement questionné en termes de priorité, de moyens, de pérennité de la gestion...

#### Il est important d'avoir en tête

... que les problèmes majeurs de discontinuités se manifestent surtout autour des **aménagements humains** comme les routes ou les zones urbanisées. Bien que les questions du programme EcoFriche soient orientées sur l'enfrichement, il faut aussi **se questionner sur les priorités** en termes d'actions à mener pour rendre le territoire plus perméable aux espèces et cela, d'une manière générale sur la trame des zones humides.





### Des points d'attention

La dynamique d'enfrichement des milieux humides interpelle et soulève des questions qui tiennent à la fois à l'avenir des espaces ruraux et aux conséquences écologiques de ce processus. Le programme EcoFriche apporte des éléments de connaissance et de réflexion, des points de vigilance à questionner, pour aborder cette thématique, en insistant sur la nécessité de porter une approche réflexive sur les différents enjeux, écologiques et sociaux.

Différents éléments sont à prendre en compte pour aborder ces questions :

- Cette évolution spontanée de la végétation peut heurter une culture ancienne de maîtrise de l'espace agricole.
- Le risque d'une dégradation des fonctions hydrologiques et biogéochimiques des zones humides en contexte d'enfrichement à long-temps (et à tort) été mis en avant pour justifier la nécessité de les entretenir.
- Afin d'accompagner la gestion agricole, il est important de comprendre les usages actuels et les représentations que se font les agriculteurs des milieux qu'ils exploitent.
- L'évolution de la végétation conduit à un changement de biodiversité qu'il semble important de comprendre et d'interroger par rapport à l'état des connaissances. La biodiversité n'est pas figée, elle évolue dans un temps qui peut être difficile à appréhender pour les gestionnaires.
- Les questions liées à la biodiversité doivent faire l'objet d'une approche par étape, à différentes échelles d'analyse.
- Les enjeux patrimoniaux forts sur des espèces ou des habitats particuliers doivent faire l'objet d'une approche particulière pouvant justifier une gestion conservatoire.
- Les milieux humides assurent des fonctions essentielles pour nos territoires, pour autant ils restent menacés d'altération et de destruction par des pratiques inappropriées (urbanisation, drainage, remblaiement...). Maintenir et restaurer une trame de milieux humides fonctionnels au-delà de l'état de la végétation reste une priorité en termes d'enjeux.

### Perspectives

A l'issue des phases 1 et 2 du programme EcoFriche, différentes perspectives de travail pour la suite ont été identifiées :

- Réaliser des études sur des secteurs précis jusqu'à la définition d'une stratégie de gestion
- Mener une approche plus poussée sur les habitats et les combinaisons d'espèces des différents stades d'évolution de la végétation
- Mobiliser une approche sur la qualification de la naturalité des milieux
- Perfectionner et rendre accessibles les outils de modélisation pour le plus grand nombre
- Engager un travail de partage, de communication, de vulgarisation et de sensibilisation sur le développement et les effets de l'enfrichement sur les milieux humides vers différents publics





## *Les annexes*

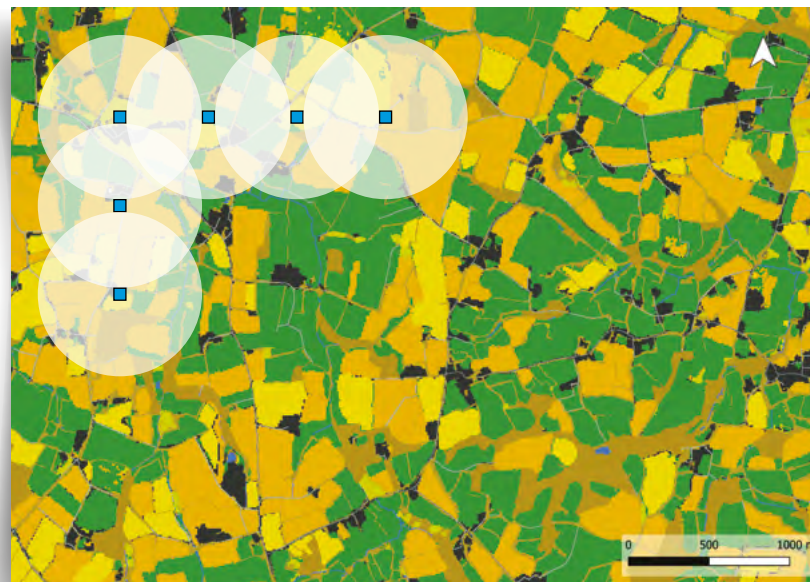
## Annexe 1 : Méthode d'analyse par fenêtres glissantes à l'aide du logiciel Chloé métriques paysagères

Le logiciel Chloé - métriques paysagères permet de calculer différentes métriques\*, sur la base d'une carte d'occupation du sol. Ces métriques\* correspondent à la mesure d'éléments du paysage, par exemple :

- **Tache d'habitat** (nombre, taille)
- **Proportion** de chaque type d'occupation du sol
- **Couple** (interface entre deux habitats ou occupations du sol différents)
- **Diversité/hétérogénéité** (diversité de Shannon)
- **Connectivité** (degré de connexion entre différents éléments paysagers)
- **Grain paysager** (influence d'un type d'élément paysager)

La méthode d'analyse par fenêtre glissante consiste à **prendre en compte l'influence de l'environnement paysager** du pixel dans les calculs. La fenêtre d'analyse est centrée sur le pixel et c'est l'environnement paysager dans la fenêtre autour du pixel qui est analysé. Ainsi, l'occupation du sol de chaque fenêtre est enregistrée. Les calculs de ces métriques\* sont réalisés dans des fenêtres glissantes de forme carrée, rectangulaire, circulaire ou fonctionnelle et de tailles différentes en fonction de l'échelle d'analyse souhaitée.

Chaque fenêtre d'analyse étant centrée sur un pixel, elle découpe le territoire en plusieurs parties qui se recouvrent (*figure A.1*). Le terme de fenêtre glissante est utilisé car la méthode consiste à déplacer les fenêtres sur un territoire de manière à ce qu'elles se chevauchent et à calculer pour le pixel considéré, les métriques\* de caractérisation du paysage environnant. **Le recouvrement des fenêtres fait apparaître les changements progressifs dans le paysage, autrement dit les zones de transition et plus globalement, le gradient paysager.**

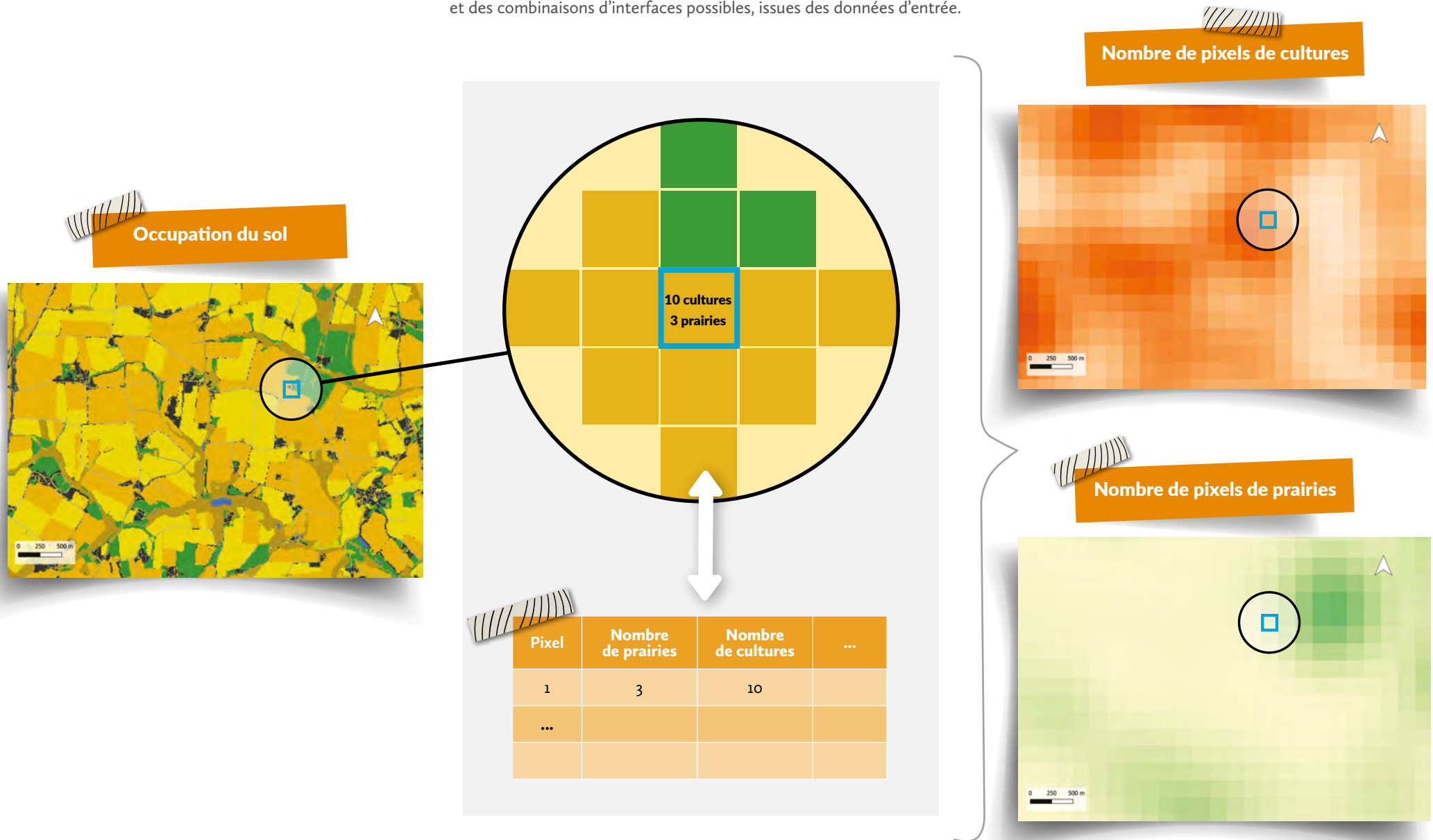


➔ **Figure A.1** : principe de la méthode des fenêtres glissantes (1)  
La fenêtre de forme ronde se déplace au fur et à mesure le long de la carte selon un nombre de pixel définis. Une métrique de caractérisation du paysage est calculée à chaque déplacement.

Ainsi, la fonction écologique du territoire peut être abordée plus efficacement qu'une analyse dite « par maille », proposant un découpage arbitraire du paysage.

Dans la fenêtre de l'**exemple simplifié suivant** (*figure A.2*), les métriques\* **quantité de prairies** et **quantité de cultures** sont calculées. Ainsi, les pixels « prairies » et les pixels « cultures » sont comptabilisés et les valeurs attribuées au pixel caractérisé sont présentées dans deux autres cartes, représentant respectivement le **nombre de prairies** pour l'une et le **nombre de cultures** pour l'autre.

Ainsi, différentes cartes de densité sont produites en fonction des classes d'occupation du sol et des combinaisons d'interfaces possibles, issues des données d'entrée.



➔ Figure A.2 : principe de la méthode par fenêtre glissante (2)



● **Pour construire les écopaysages dans le cadre de cette étude, les étapes suivantes ont été mises en œuvre :**

1) En entrée de l'outil, la cartographie d'occupation du sol à **12 classes** (cf. partie « les données sources » p. 20, chapitre 4) présentant des pixels de 5 m est utilisée. La méthode consiste à caractériser les pixels d'un territoire à travers le calcul des métriques<sup>32</sup> paysagères suivantes :

- Métriques<sup>32</sup> de composition d'une part : la densité de chaque type d'occupation du sol ;
- Métriques<sup>32</sup> de configuration : les proportions d'interfaces hétérogènes.

Les calculs de ces métriques<sup>32</sup> sont réalisés dans des fenêtres glissantes circulaires de 500 m et 3 km de rayon<sup>32</sup>. C'est l'environnement paysager dans un rayon de 500 m ou 3 km autour du pixel qui est analysé. La fenêtre se déplace au fur et à mesure le long de la carte, ici, tous les **40 pixels**, ce qui induit une **résolution finale de 200 m** pour les cartes d'écopaysages produites. Une métrique de caractérisation du paysage est calculée à chaque déplacement.

2) Sur la base de la réponse des pixels et de leur environnement à chaque métrique, les **individus qui se ressemblent sont regroupés puis classés en unités paysagères différenciées**. Cette étape de classification est réalisée via le logiciel d'analyse statistique R Project<sup>33</sup>.

Ainsi :

- a. Deux pixels et leur environnement ayant des caractéristiques (= métriques<sup>32</sup> de caractérisation paysagères) éloignées seront dans des classes d'écopaysages différentes ;
- b. Deux pixels et leur environnement ayant des caractéristiques proches pourront être rangés dans la même classe d'écopaysage.

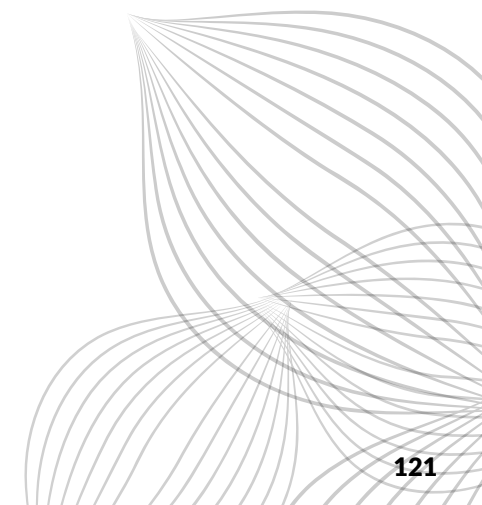
Le nombre de classes est fixé par l'opérateur en fonction de l'objectif et de l'application. Les classes sont dépendantes du territoire d'étude considéré. Si ce territoire est agrandi ou rétréci, les pixels intégrés à l'analyse ne sont plus les mêmes et donc les classes changent.

Selon l'échelle, et le choix de distinguer certains espaces entre eux (cultures, prairies, bois...), les cartes font apparaître une plus ou moins grande diversité d'occupations du sol et, par conséquent, une plus ou moins grande diversité d'écopaysages.

3) Les différentes classes d'écopaysages sont ensuite nommées en fonction de la ou des densités d'occupation du sol majoritaires. Il s'agit ici d'un travail d'interprétation basé sur les statistiques d'occupation du sol par classe.

32. Via des fenêtres distances pondérées avec une gaussienne

33. Classification des individus (pixel) via une Analyse des Composantes Principales (ACP) suivie d'une classification hiérarchique non-supervisée (Kmeans)



## Annexe 2 : boîte à moustache ou boxplot

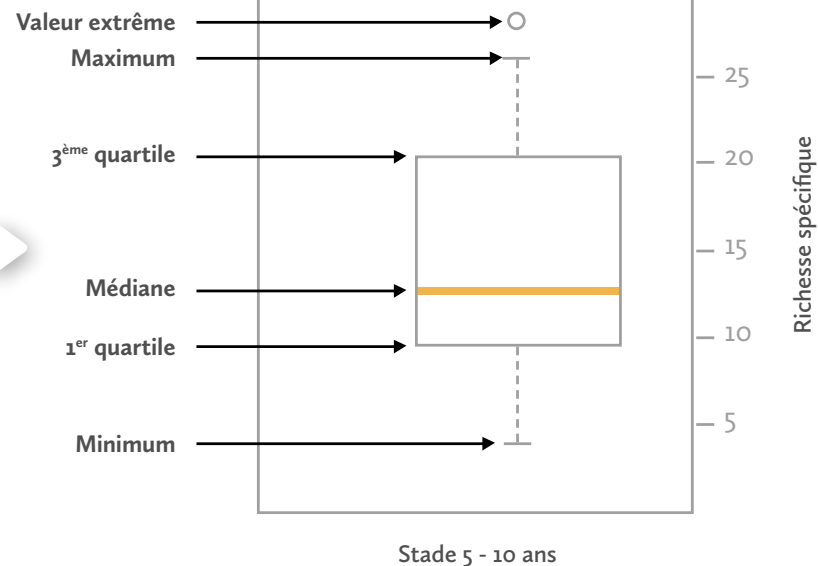
La boîte à moustache (ou boxplot), est un type de graphique qui permet de résumer de manière simplifiée la distribution d'une variable.

**Médiane** : il existe autant de valeurs supérieures qu'inférieures à cette valeur dans l'échantillon.

**1<sup>er</sup> quartile** : 1/4 des observations sont inférieures à cette valeur.

**3<sup>ème</sup> quartile** : 3/4 des observations sont inférieures à cette valeur.

**L'espace interquartile** (rectangle blanc), contient 50 % de l'ensemble des observations.



Dans le document, ces graphiques sont accompagnés de valeurs correspondant à des tests statistiques permettant de vérifier si les différences sont bien réelles (et non uniquement dû au hasard de l'échantillonnage). Ces tests statistiques correspondent à des comparaisons de moyennes, à savoir celles des relevés par stade (ANOVA ou test de Kruskal-Wallis quand les conditions d'application de l'ANOVA n'étaient pas respectées).

Si le test est significatif, la valeur du test statistique est précisée et un système d'attribution de lettres permet d'identifier les stades qui présentent des différences statistiques (une seule lettre attribuée) et ceux qui n'en présentent pas (mêmes lettres attribuées).

« NS » est indiqué lorsque le test est non-significatif, témoignant d'une absence de différences entre les catégories testées.

### ***Annexe 3 : Analyse d'ordination de type positionnement multidimensionnel***

Le positionnement multidimensionnel (= multidimensional scaling ou MDS) est un cas particulier d'analyse multivariée. Il s'agit d'un ensemble de techniques statistiques d'ordination utilisées dans le domaine de la visualisation d'information pour explorer et visualiser les similarités dans les données. Ce type d'analyse est basé sur un algorithme de positionnement multidimensionnel qui part d'une matrice de distance, de dissemblance ou de similarité entre tous les points, pour affecter à chaque point une position dans un espace à  $m$  dimensions. Pour  $m = 2$  ou  $m = 3$ , les positions peuvent être visualisées sur un plan ou dans un volume par un nuage de points.

Dans le cadre de cette étude, c'est plus précisément une analyse par positionnement multidimensionnel non métrique (= NMDS) qui a été utilisée *figure 5.7*.





## *Le glossaire*



**Acidiphile** : Qualifie une espèce ou une végétation qui se développe sur les sols acides, riches en silice, dont le pH se situe entre 3,5 et 5.

**Bryophytes** : Végétaux caractérisés par une absence de système vasculaire. Elles regroupent les mousses, les hépatiques et les sphaignes.

**Chronoséquence** : Succession de communautés végétales dans le temps reconstituée à partir d'un échantillon de sites aux conditions écologiques similaires mais à des stades successionnels différents.

**Commensales** : Relation entre deux espèces dans laquelle l'une bénéficie et l'autre n'est pas affectée.

**Cooccurrence** : Le fait que des espèces sont présentes ensemble dans une communauté.

**Corticoles** : Qui croît sur les écorces, les troncs ou les branches d'arbres ou d'arbustes vivants.

**Édaphique** : Relatif au sol.

**Eutrophile** : Qualifie une espèce ou une végétation qui se développe dans des milieux relativement riches en substances nutritives (nitrates et phosphates assimilables).

**Flore vasculaire** : La flore vasculaire correspond à l'ensemble des fougères, des plantes alliées et des plantes à fleurs.

**Graminées** : Ce sont des plantes qui présentent une tige cylindrique, de longues feuilles étroites comme celles des herbes, insérées sur la tige ou en touffes, parfois de grande taille. Elles peuvent être annuelles ou pérennes. La Houlque laineuse, le Vulpin genouillé et le Ray-grass anglais en sont des exemples.

**Héliophile** : Organisme qui apprécie la lumière.

**Hépatiques** : Constituent l'une des classes de l'embranchement des Bryophytes.

**Mégaphorbiaie** : Formation végétale haute et dense, de plantes herbacées vivaces avec dominance de dicotylédones à larges feuilles.

**Mésohygrophile à hygrophile** : Dans le contexte employé, qualifie une espèce ou une communauté végétale évoluant dans des conditions moyennement humides à clairement humides (Glossaire CBN de Brest).

**Mésophile** : Dans le contexte employé, qualifie une espèce ou une communauté végétale vivant dans des conditions moyennes de valeur d'humidité (Glossaire CBN de Brest).

**Mésotrophe** : Qualifie un milieu moyennement riche en éléments nutritifs.

**Métapopulation** : Ensemble de populations d'une même espèce réparties dans l'espace, entre lesquelles il existe des échanges plus ou moins réguliers et importants d'individus et notamment de gènes.

**Métrique** : Qui dépend de la mesure d'un paramètre ou d'une caractéristique.

**Mutualistes** : Relation entre deux espèces dans laquelle les deux partenaires bénéficient de l'interaction.

**Neutrocline** : Qualifie une plante ou une communauté végétale ayant tendance à se développer sur un sol proche de la neutralité.

**Oligotrophe** : Qualifie un milieu pauvre en substances nutritives.

**Raster** : Il se compose d'une matrice de cellules ou pixels organisés en lignes et en colonnes (grille) dans laquelle chaque cellule contient une valeur représentant des informations ; une valeur correspond à un type d'occupation du sol, par exemple.

**Saulaie** : Boisement dominé par des Saules.

**Sciophile** : Organisme qui se plaît à l'ombre.

**Succession écologique** : Processus de reconquête spontanée d'un espace par la végétation. C'est un processus naturel qui intervient suite à une perturbation naturelle (incendie, tempête) ou anthropique (agriculture). La succession tend généralement vers un boisement progressif de l'espace.

**Ubiquiste** : Se dit d'une espèce qui peut vivre partout, qui s'adapte facilement aux milieux les plus divers et peut présenter une large répartition géographique.



## *La bibliographie*



## Partie 4 - Modélisation

AUDIAR, Agence d'Urbanisme et de Développement Intercommunal de l'Agglomération Rennaise, 2020. Modélisation des trames vertes et bleues, 8 p.

Amsallem J., Baudry J., Boussard H., Chaurand J., Cipièrre M., Clergeau P., Couleau Y., Hubert-Moy L., Puech C., Ruel V., Thompson J., Tournant P., Vitter M., 2017. « L'approche écopaysagère – Mise en évidence des trames vertes dans les territoires ruraux ». Livret Assistance Continuités Ecologique en Nouvelle-Aquitaine, 41p OU ACE, Assistance Continuités Ecologiques, Nouvelle Aquitaine, 2017. L'approche écopaysagère, Mise en évidence des Trames vertes dans les territoires ruraux, 76 p.

Ledanois, E., 2021. Programme EcoFriche Evolution de la biodiversité des milieux humides en contexte d'enrichissement - Approche terrain en appui à la modélisation des continuités écologiques. Rapport de stage de master, 52 p.

Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Bretagne, 2015

Projet CHEMINS ou ChEmins, Continuités Ecologiques INfra-régionaleS, URCPiE Bretagne (Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement), INRA BAGAP, 2020. Fiche « Diagnostic des continuités écologiques sur un territoire : une diversité de méthodes » : <https://urcpiebretagne.org/fiches-methodo/>

Morel, L., 2018. De la ruralité à la féralité : Dynamique de recomposition des facettes taxonomique, fonctionnelle et phylogénétique des communautés d'espèces lors des processus de reboisement spontanés, Thèse, 309 p.

## Partie 5 – Communautés végétales

Bilz, M., Kell, S.P., Maxted, N. and Lansdown, R.V. 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 130 p.

Bouzillé, J-B., 2007. Gestion des habitats et biodiversité. Editions Tec et Doc, Paris, 331 p.

Braun-Blanquet, J., 1932. Plant sociology, (translation by H.S. Conard, G.D. Fuller). Mac Graw-Hill Book Co. Inc. New York, 18 + 439 p.

Colasse, V., 2015. Bioévaluation des groupements végétaux de Bretagne. Evaluation des indicateurs de rareté, de tendance et de responsabilité patrimoniale. DREAL Bretagne, Région Bretagne. Brest: Conservatoire botanique national de Brest. 35 p., 1 annexe

Connell, J., Slatyer, R., 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *American Naturalist*, 111, 1119-1144

Curt, T., Prevosto, B., Bergonzini, J.-C., 2004. Boissements naturels des terres agricoles en déprise, CEMAGREF éditions, coll. « Ecosystèmes Forestiers », Paris

Decocq, G., Dupouey, J.-L., Bergès, L., 2021. Dynamiques forestières à l'ère anthropocène : mise au point sémantique et proposition de définitions écologiques. *Revue forestière française*, 73(1), 21-52. <https://doi.org/10.20870/revforfr.2021.4993>

Diquélou, S., 1997. Dynamique de la végétation après abandon des terres agricoles en bocage breton. Université de Rennes 1, 304 p.

Drake, J.A., 1991. Community-assembly mechanics and the structure of an experimental species ensemble. *The American naturalist* 137, 1-26

Durfort, J., 2022. Inventaire des bryophytes sur relevés et parcelles des sites AUL2 et LEG3 du programme ECOFRICHE phase 2, Saint-Servais et la Chapelle-Neuve - Côtes d'Armor. Rapport d'étude, 28 p.

Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D., 1992. Zeigerwerte von

Pflanzen in Mitteleuropa. 2ten Aufl. *Scripta Geobot.*, 18 : 258 p.

Hardegen, M., Quéré, E., Magnanon S., Haury, J., 2017. La flore vasculaire menacée en Bretagne. 84 - 96. In Siorat, F., Le Mao, P., Yésou, P. (coords.) 2017. Conservation de la faune et de la flore : listes rouges et responsabilité de la Bretagne. *Penn Ar Bed*, n°227, 104 p.

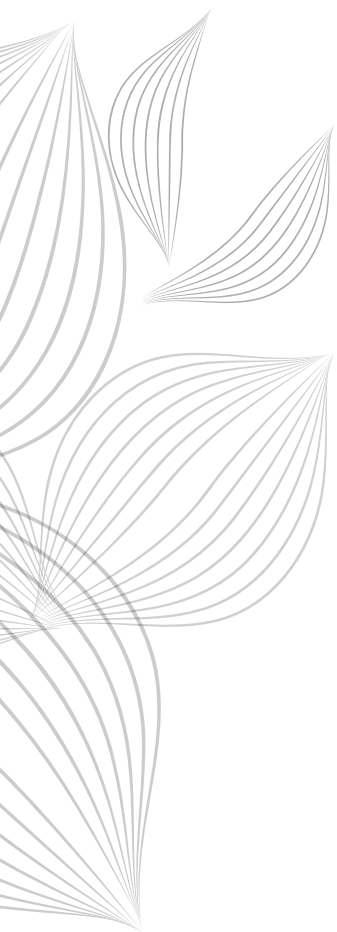
Hardegen M., Quéré E., 2019. Hiérarchisation des enjeux : flore vasculaire. Méthode d'évaluation des enjeux de conservation à l'échelle d'un territoire & résultats de la hiérarchisation pour la flore vasculaire indigène de Bretagne. DREAL Bretagne, Région Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 8 p., 2 annexes

Julve P., 1998. Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version 14 septembre 2010. Programme Catminat. Sur <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>

IPBES, 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages.

Lieutaghi, P., 2021. Forêt bocagère in Forêts. *Penn Ar Bed*, n°241 – 242

Magnanon S., 1993. Liste rouge armoricaine. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 11 p.



Morel, L., 2021. Forêts anciennes et boisements féraux d'Armorique : conserver le patrimoine d'hier et protéger la nature de demain in Forêts. Penn Ar Bed, n°241 - 242

Mobaied, S., Machon, N., Porcher, E., 2015. Ecological specialization and rarity indices estimated for a large number of plant species in France. Data in Brief, Elsevier, 3, pp. 165 - 168.

Preux T., Augier A., Laslier M., Dufour S. et Magueur A., 2019. « L'enfrichement des milieux humides en Bretagne. Dynamique paysagère, évolution des usages, effets sur l'écologie des milieux aquatiques. », Rapport scientifique du programme ECOFRICHE phase 1, FMA, Université Rennes 2, LETG-Rennes, 128 p.

Quéré E., Magnanon S., Brindejone O., 2015. Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne - Evaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. DREAL Bretagne / Conseil régional de Bretagne / FEDER Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 44 p. & annexes.

Quéré, E., Magnanon, S., Brindejone, O., Dissez, C., 2016. Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Evaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. Brochure. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 20 p.

UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France

Glossaire CBN de Brest : <http://www.cbnbrest.fr/observatoire-milieux/boite-a-outils/determination-milieux/guide-zh-pdl/glossaire-guide-zh-pdl>

## Partie 6 – Usages et représentations

Beau, R., 2018. Du nuisible au sauvage, les friches comme espaces de pensée environnementale. In R. Luglia, Sales bêtes ! Mauvaises herbes ! Nuisible, une notion en débat (p. 89-104). Presses universitaires de Rennes.

Coïc, M., Philippe, M.-H., & Sarrazin, F., 2011. La gestion des zones humides banales du Finistère : La valorisation des savoir-faire agricoles comme enjeu. Courrier de l'environnement de l'INRA, 61, 85-93.

Frei, T., Derks, J., Rodríguez Fernández-Blanco, C., & Winkel, G., 2020. Narrating abandoned land : Perceptions of natural forest regrowth in Southwestern Europe. Land Use Policy, 99, 105034. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105034>

Kaufmann, J.-C., & Singly, F. de., 2016. L'entretien compréhensif. Colin.

Luginbühl, Y., 1999. Perception paysagère des espaces en déprise et des boisements spontanés des terres agricoles. Ingénieries eau-agriculture-territoires, 25-29.

Preux T., Augier A., Laslier M., Dufour S. et Magueur A., 2019. « L'enfrichement des milieux humides en Bretagne. Dynamique paysagère, évolution des usages, effets sur l'écologie des milieux aquatiques. », Rapport scientifique du programme ECOFRICHE phase 1, FMA, Université Rennes 2, LETG-Rennes, 128 p.

Schnitzler, A., & Génot, J.-C., 2012. 4 - Friches et perceptions sociales. In La France des friches (p. 113-159). Éditions Quæ; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-france-des-friches--9782759217007-p-113.htm>

Trivelly, E., 2004. Quand les moutons s'en vont : Histoire et représentations sociales du boisement des pelouses sèches du sud-est de la France. Publications de l'Université de Provence.

Wintz, M., & Dersé, F., 2011. La perception des friches dans les Vosges du Nord : Entre nature abandonnée et nature « déjà là ». Annales scientifiques de la réserve de Biosphère transfrontalière Vosges du Nord – Pfälzerwald, Tome 16, 214-235



# Remerciements



Ce programme n'aurait pas eu lieu sans le soutien financier de l'Union Européenne, de la Région Bretagne, de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bretagne et du Département des Côtes d'Armor.

Merci aux personnes ayant assuré la gestion administrative du projet, en particulier Sébastien Bruneau (Université Rennes 2), Gwenaël Lefeuvre, Mathilde Nouaux et Audrey Jean (INRAE), Delphine Chauveau et Samuel Jouan (Lannion Trégor Communauté), Guillaume Jouan (Guingamp Paimpol Agglomération), Isabelle Marlier et Anaëlle Magueur (Forum des Marais Atlantiques).

Nous tenons également à remercier vivement les différentes personnes avec lesquels nous avons échangé, pour leur partage de connaissances, leur aide précieuse dans la réalisation du programme, et leur contribution et relecture du rapport, en particulier : Bernard Clément, Benoît Dujol, Régis Morel et Guillaume Gélinaud (Bretagne Vivante), Joel Ollivier et François Veillard (Conseil départemental des Côtes d'Armor), Pierre Thulliez et Sandrine Alary (Conseil départemental du Finistère), Elise Laurent et Marion Hardegen (Conservatoire Botanique National de Brest), Catherine Descamps et Pierre-Jean Berthelot (DREAL Bretagne), David Rolland (Fédération des chasseurs des Côtes d'Armor), Laure de Gaalon (Forum des Marais Atlantiques), Pierre Devogel (Gretia, GRoupe d'Étude des Invertébrés Armoricaïns), Franck Simmonet et Thomas Dubos (GMB, Groupe Mammalogique Breton), Timothée Scherer (Lannion Trégor Communauté), Alexandra Hubert (Office français de la biodiversité), Simon Chollet et Vincent Jung (Université Rennes 1 - ECOBIO), Karine Delabroise (Région Bretagne), Adeline Cottonnec, Laurence Le Dû-Blayo, Nadia Dupont, Emmanuelle Hellier (Université Rennes 2).

Nous tenons également à remercier chaleureusement les nombreuses personnes (agriculteurs, élus, riverains, pêcheurs, chasseurs...) qui ont accepté de nous accorder un entretien individuel.

Enfin, le programme EcoFriche mobilise directement et fortement les partenaires du comité technique, qui, par leur implication active dans les différents temps de travail et sur le terrain ont contribué à faire de ce projet un espace d'échanges aussi stimulant qu'agréable : Loïs Morel (Bretagne Vivante, Université Rennes 2, Université Rennes 1), Elise Laurent (Conservatoire Botanique National de Brest), Jacques Baudry

(ex-INRAE), Alix Augier et Anaëlle Magueur (Forum des Marais Atlantiques), Xavier Badé (Etablissement public d'aménagement et de gestion du bassin versant de l'Aulne), Guillaume Jouan (Guingamp Paimpol Agglomération), Hugues Boussard et Paul Meurice (INRAE), Johanna Fusco (CDD à INRAE), Samuel Jouan et Véronique Prigent (Lannion Trégor Communauté – Bassin versant vallée du Léguer), Ronan Caignec (Syndicat Mixte Blavet Scorff Ellé-Isole-Laïta), Thibaut Preux (Université de Poitiers), Pierre Dexet et Simon Dufour (Université Rennes 2), Yuna Le Gouëf (stagiaire Master 2 Université Rennes 1 GHBV puis contrat de 2 mois au FMA) et Emma Ledanois (stagiaire Master 2 UBO, Gestion et conservation de la biodiversité).

Enfin, nous tenons à remercier sincèrement Virginie Gaude de Crayon Magique, qui nous a accompagnés dans la mise en valeur des résultats du programme.

## Principaux rédacteurs :

- **Édito** : Bernard Clément
- **Partie 1** : Guillaume Jouan, Anaëlle Magueur
- **Partie 3** : Alix Augier, Anaëlle Magueur
- **Partie 4** : Alix Augier, Hugues Boussard, Anaëlle Magueur avec les contributions d'Emma Ledanois, Jacques Baudry et Elise Laurent
- **Partie 5** : Loïs Morel, Yuna Le Gouëf, Alix Augier, Anaëlle Magueur avec les contributions d'Elise Laurent, José Durfort, Simon Chollet, Vincent Jung
- **Partie 6** : Pierre Dexet, Thibaut Preux, Simon Dufour
- **Synthèse** : Anaëlle Magueur, Alix Augier  
avec la relecture et les apports  
des différents partenaires du programme

**Crédits photos** : Pierre Dexet, José Durfort, FMA, Yuna Le Gouëf, Guillaume Jouan, Romane Lozac'h, LTC, Loïs Morel, SMBSEIL  
CBN de Brest : Emilie Vallez, Cécile Mesnage, Loïc Ruellan, J. Le Bail, T. Bousquet, Hermann Guitton

**Design, mise en page & illustration** : crayonmagique.fr



# éco friche

L'enrichissement  
des milieux  
humides  
en *Bretagne*

Forum des Marais Atlantiques | Antenne de Brest  
fma@forum-marais-atl.com  
<https://forum-zones-humides.org>

Sous la coordination :



INRAE

Avec le soutien financier de

UNION EUROPÉENNE  
UNANIEZH EUROPA



L'Europe s'engage  
en Bretagne / Avec le Fonds européen  
de développement régional



Côtes d'Armor  
le Département



Avec l'implication de :

