

Synthèse des projets de recherche et besoins opérationnels consacrés aux Milieux Humides sur la période 2011-2021

MILIEUX HUMIDES, RECHERCHE &
DÉVELOPPEMENT

Direction de l'Eau et de la Biodiversité
BUREAU EARM3 | AOÛT 2021

Sommaire

Sommaire	2
Remerciements	6
Résumé	7
Introduction	8
I. Méthodologie	12
1. Panorama de la recherche scientifique consacrée aux milieux humides	12
1.1 Recensement des projets de recherche sur la période 2011-2021	13
1.1.1 Où trouver les projets ?	13
1.1.2. Méthode de classification des projets	14
1.1.3. Traitement de l'inventaire	15
1.1.3.1 Analyse descriptive de données textuelles	15
1.1.3.2 Analyses statistiques descriptives bivariées	16
1.1.3.3 Identification des manques	16
1.2. Questionnaire	16
1.2.1. Objectif	16
1.2.2. Echantillonnage	16
1.2.3. Trame du questionnaire	17
1.2.4. Traitement du questionnaire	18
1.3. Entretien dirigé	18
1.3.1. Objectif	18
1.3.2. Echantillonnage	18
1.3.3. Trame de l'entretien	19
1.3.4. Méthode d'enquête	19
1.3.5. Méthode d'analyse	19
2. Panorama des besoins opérationnels pour les milieux humides	20
2.1. Questionnaire	21
2.1.1. Population cible et méthode de diffusion	21
2.1.2. Trame du questionnaire	22
2.1.3. Traitement du questionnaire	23
2.1.3.1 Prétraitement des données du questionnaire	23
2.1.3.2 Analyses statistiques descriptives bivariées.	24
2.1.3.3 Analyse textuelle	24
II. Résultats	25
1. Action de recherche	25

1.1. Inventaire des projets de recherche	25
1.1.1. Thématiques investies	25
1.1.2. Types de milieux humides étudiés	27
1.1.3. Problématiques étudiées	28
1.2. Questionnaire “action de recherche” et entretiens dirigés : compléments d’information	33
1.2.1. Quels organismes de recherche ?	34
1.2.2. Profil des chercheurs répondants	34
1.2.2.1. Ancienneté	35
1.2.2.2. Appartenance à un conseil scientifique	35
1.2.2.3. Organismes porteurs des projets de recherche	36
1.3. Régions biogéographiques	36
1.4. Freins	38
1.4.1. Administratifs	38
1.4.2. Échelles de temps	39
1.4.3. Accès aux financements publics	40
1.4.4. Dialogue avec les parties prenantes	40
1.4.5. Accessibilité des productions scientifiques par les acteurs techniques	41
1.4.6. Autres freins	41
1.5. Collaboration science-gestion	43
2. Action technique	44
2.1. Echantillon	44
2.2. Profil des répondants	44
2.2.1. Quelles structures gestionnaires ?	44
2.2.2. Profil des acteurs techniques	47
2.3. Régions biogéographiques	48
2.4. Freins	50
2.4.1. Freins administratifs	50
2.4.2. Freins méthodologiques	51
2.4.3. Freins opérationnels	52
2.4.4. Freins à la protection effective des milieux humides	53
2.5. Analyse des besoins	54
1.5.1. Diagnostic	55
1.5.1.1. Evaluation de l’état	55
1.5.1.2. Inventaire	56

1.5.2.	Fonctions	57
1.5.2.1.	Habitat faune & flore	57
1.5.3.	Services et valeurs	59
1.5.3.1.	Ressources en eau	59
1.5.3.2.	Ressources faunistiques	61
1.5.4.	Conduite de l'action	61
1.5.4.1.	Organisation de l'action	61
1.5.4.2.	Evaluation de l'action	63
2.5.5.	Milieus humides concernés par un besoin	64
2.6.	Partenariats extérieurs	65
III.	Synthèse	68
1.	Perception comparée des acteurs techniques et des scientifiques quant aux freins rencontrés	68
2.	Intérêt comparé des acteurs techniques et des chercheurs quant aux besoins opérationnels pour les milieux humides	72
1.1.	Axes "types de milieux humides"	73
1.2.	Axes "problématique"	77
1.3.	Concordance des besoins techniques et des perspectives de recherche évoqués	81
1.3.1.	Inventaires	82
1.3.2.	Restauration des sites	83
1.3.3.	Production de connaissances	84
1.3.4.	Sensibilisation et communication	85
1.3.5.	Dialogue et participation	86
1.3.6.	Accompagnement	87
1.3.7.	Approches intégrées	88
	Conclusion	90
	Liste des sigles	91
	Table des figures	93
	Table des tableaux	94
	Bibliographie - sitographie	95
	Annexes	97
	Annexe n°1 - composition du comité de pilotage	97
	Annexe 2 - Typologies des Milieux Humides	98
	Annexe n°3 - Trame du questionnaire « action de recherche »	99
	Annexe 4 - Trame des entretiens des chercheurs	113
	Annexe n°5 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°1	115
	Annexe n°6 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°2	121

Annexe n°7 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°3	130
Annexe n°8 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°4	139
Annexe n°9 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°5	143
Annexe n°10 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°6	151
Annexe n°11 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°7	163
Annexe n°12 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°8	171
Annexe n°13 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°9	178
Annexe n°14 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°10	184
Annexe n°15 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°11	191
Annexe n°16 - Inventaires des structures gestionnaires	197

Remerciements

Tout d'abord, merci à tous les acteurs qui s'impliquent pour promouvoir une meilleure connaissance des zones humides et qui ont accepté de bien vouloir participer à ce travail.

J'adresse mes plus vifs remerciements à Joanie CATRIN (DEB) et Stéphane GRIVEL (CGDD), mes tuteurs de stage, pour leur accueil au sein du MTE, pour le temps accordé à me transmettre les connaissances nécessaires à la concrétisation de cette synthèse ainsi que leur expertise.

Je remercie également Guillaume GAYET (UMS PatriNat), Pierre CAESSTEKER (OFB), Nathalie BARRE (CEN Occitanie) et Marie GARRIDO (Office de l'environnement de Corse) pour leur soutien tout au long de la réalisation de ce travail, leurs conseils et leurs apports sans lesquels ce travail n'aurait pas été possible.

Un remerciement tout particulier à Alain MARGUERITTE et Luc BILLIERES, du Service de la Donnée et des Études Statistiques (SDES) pour avoir, chacun dans votre domaine, patiemment répondu à toutes mes questions et avoir permis la mise en œuvre de ma méthodologie.

Finalement, je tiens à remercier l'ensemble des personnes ayant pris le temps de répondre aux questionnaires qui ont rendu possible l'élaboration de cette synthèse. Un merci particulier aux chercheurs ayant répondu à mes questions, pour l'aide précieuse apportée et les connaissances partagées.

Résumé

Cette synthèse porte sur les besoins opérationnels des acteurs techniques sur les milieux humides de métropole et d'Outre-mer ainsi que sur les freins perçus par ces acteurs et la sphère scientifique quant à la gestion et la connaissance sur les milieux humides sur la période 2011-2021. Élaborée en parallèle du 4ème Plan National en faveur des Milieux Humides (PNMH), elle intègre également les perspectives de recherche à privilégier à l'avenir pour améliorer l'état de la connaissance sur ces habitats.

La méthode employée pour réaliser cette synthèse est le fruit d'échanges avec des scientifiques et des acteurs techniques.

La composante scientifique de la synthèse contient un inventaire des projets de recherche. 200 projets de recherche ont été détectés, impliquant la mobilisation de champs disciplinaires relatifs à la fois aux sciences de la Nature, mais également aux sciences sociales et humaines. Des entretiens dirigés avec 11 chercheurs, considérés comme les références nationales sur leur thématique sont venus compléter cet inventaire, de même qu'un questionnaire à destination de la communauté de recherche sur les milieux humides qui ont permis d'établir les profils des chercheurs de manière précise.

La composante technique de la synthèse repose sur le résultat d'une enquête réalisée auprès des acteurs techniques impliqués dans la gestion des zones humides pour identifier les freins à la réalisation de leur mission de gestion des milieux humides, mais également leurs besoins en méthodes et outils. Tous les ensembles de milieux humides ont été intégrés à l'enquête afin de cibler au mieux les nécessités des acteurs techniques par rapport à l'existant scientifique.

A l'issue de cette synthèse, des axes de recherche thématiques sont proposés pour rapprocher la programmation scientifique avec les besoins des acteurs techniques, mais aussi pour permettre une meilleure compréhension des freins limitant l'action et la connaissance sur les milieux humides. Enfin, des perspectives de recherche à privilégier à l'avenir, mises en relation avec les besoins des acteurs techniques sont proposées à la fin de cette synthèse.

Mots-clés : milieu humide, projet de recherche, acteur technique, scientifique, axe de recherche thématique.

Introduction

Les milieux humides sont des écosystèmes reconnus et bénéficient d'une protection au regard de la Loi (article R211-108 du Code de l'environnement). Pourtant, le rapport parlementaire "Terres d'eau, Terres d'avenir (Tuffnell et Bignon, 2019) souligne plusieurs problèmes majeurs liés à la protection de ces habitats. Il précise un manque au niveau de la définition même du sujet, incomplète, déséquilibrée et sujette à controverse. Les milieux humides, malgré la prise de conscience croissante du rôle qu'elles ont à jouer dans la lutte contre le réchauffement climatique notamment, restent pourtant des milieux méconnus. Comment les définit la Loi ? Quelles caractéristiques doit intégrer un milieu pour être qualifié de milieu humide et donc potentiellement protégé ? Se pencher sur la définition législative d'un milieu humide est donc un premier pas vers la compréhension de ce qu'elles sont. En France, deux définitions coexistent. En effet, depuis la signature de la Convention de Ramsar, en 1971, les milieux humides disposent d'une protection législative au regard du droit international. Toute protection passant par la définition de l'objet à protéger, la Convention de Ramsar donne la définition suivante des milieux humides : « Des étendues de marais, de fagnes, de tourbières, d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. » (Ramsar, 1971). Dans la juridiction française, une définition singulièrement différente et plus restrictive caractérise les milieux humides. L'article L211-1 du code de l'environnement les définit comme « **les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année** ». En effet, la définition au titre de la Convention de Ramsar est plus large que celle du droit français, elle intègre les milieux humides considérées dans le code de l'environnement, mais aussi les cours d'eau, les plans d'eau, et même certains espaces marins. Dans le cadre de notre étude, c'est la définition française qui prévaut sur celle de Ramsar, et c'est selon ses critères que la liste des différents types de milieux humides considérés a été dressée. Outre l'importance de les définir, il est essentiel de connaître les milieux humides : localiser, identifier et caractériser les milieux humides d'un territoire, quelle que soit son échelle (commune, bassin versant) et comprendre leur fonctionnement et leurs rôles sont des enjeux de connaissance clés.

C'est en 1986 que la France s'engage à conserver durablement les milieux humides en ratifiant la Convention Ramsar et en créant le premier site protégé : le Parc naturel de la Camargue. A la suite de quoi, en 1991, une première évaluation des politiques publiques en matière de zones humides a été lancée par le Comité interministériel de l'évaluation. Celle-ci a donné lieu à la publication, en 1994, du rapport d'évaluation sur l'état des zones humides en France de Paul Bernard, alors Préfet de la région Rhône-Alpes. C'est le rapport Bernard. Il alertait notamment sur la vulnérabilité des milieux humides

et leur dégradation continue (Bernard, 1994). Par ailleurs, les scientifiques estiment que, depuis 1900, au moins 64 % des zones humides ont disparu dans le monde (Davidson, 2014).

Plus tard, un premier Programme de recherche sur les milieux humides (PNRZH) a vu le jour, de 1997 à 2001. Ce programme avait pour ambition de créer une synergie entre action de recherche et action technique en faveur des milieux humides. Ce programme a été accompagné du premier Plan National en faveur des Milieux Humides-PNHM lancé et piloté par le Ministère en charge de l'environnement (1995-2000), suivi par un deuxième sur la période 2010-2013.

A l'occasion du bilan des résultats de ces premiers plans, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), agence sous tutelle du Ministère en charge de l'environnement créée en 2006, devenue le 1er janvier 2020 l'Office français de la biodiversité (OFB), estimait que le lien entre recherche et action technique s'était affaibli depuis le PNRZH. L'organisme commande alors au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), plus précisément à l'Unité Mixte de Service PatriNat, une synthèse des acquis scientifiques et des besoins opérationnels (ASCO) pour les milieux humides sur la période 2001-2011. Le but était d'effectuer un bilan des projets de recherche réalisés sur les zones humides depuis la fin du Programme National de Recherche sur les Zones Humides (PNRZH) et d'identifier à travers ces résultats les raisons de l'affaiblissement des liens entre recherche et gestion. La synthèse devait permettre d'établir "l'existant scientifique", c'est-à-dire les outils, méthodes ou concepts issus de la recherche pouvant bénéficier aux acteurs de la gestion des milieux humides et d'identifier par conséquent des manques dans leur transférabilité.

En parallèle est créé le 3^{ème} Plan National Milieux Humides (2014-2018) dont la finalité est de "poursuivre une action spécifique sur ces milieux, [...] de disposer rapidement d'une vision globale de leur situation et de mettre au point une véritable stratégie de préservation et de reconquête, que ce soit en métropole ou dans les Outre-mer, et qui associe l'ensemble des acteurs mobilisés" (PNMH, 2014). Il entre aujourd'hui dans une phase de bilan similaire à celle réalisée en 2013.

Par ailleurs, en 2019, le rapport « Terres d'eau, Terres d'avenir » (Tuffnel et Bignon, 2019) souligne le rôle crucial des milieux humides dans les écosystèmes français et constate à nouveau la disparition des milieux humides. "L'histoire se répète" : le rapport ne manque pas de pointer les vides en matière de connaissance sur ces milieux et l'importance d'y pallier afin de les protéger. Il rappelle les différents problèmes auxquels sont confrontées les milieux humides ainsi que les services écosystémiques qu'ils rendent. En effet, la dernière évaluation nationale des sites humides emblématiques, couvrant la période 2010-2020, révèle "l'état général de 48 % des sites est stable contre 41 % en voie de dégradation et 11 % seulement en voie d'amélioration" (SDES-MTE, 2020). De plus, un autre exemple d'une faible considération des milieux humides est que le législateur a restreint leur définition, par rapport à celle de Ramsar. Autrement-dit, alors que la définition Ramsar englobe un large panel de milieux humides, la définition française considère moins d'espaces comme milieux humides.

Par ailleurs, l'interprétation de cette définition française peut être perçue comme abstraite et reste sujette à interprétation. Cette incertitude juridique est une contrainte qui complique davantage encore la protection de milieux déjà dédaignés.

Le rapport montre que la tendance à la perte de surface et de fonctionnalités des milieux humides ne sera durablement inversée que par l'impulsion et la réalisation de projets favorisant la mise en place d'outils financiers et techniques permettant la réalisation de projets territoriaux de protection, restauration et gestion des milieux humides. Le rapport « Terres d'eau, Terres d'avenir » est publié à un moment opportun et fait le bilan de presque deux décennies d'actions nationales alors que le 4^{ème} PNMH est en cours d'élaboration. Il intervient également juste avant la parution de l'étude décennale sur les sites humides emblématiques de France (SDES-MTE, 2020) qui évalue l'état et l'évolution de divers aspects des principaux sites humides en France en les corrélant avec les enjeux qu'ils représentent.

Au sein du MTE, à la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB), le bureau de la ressource en eau, des milieux aquatiques et de la pêche en eau douce (EARM3) est en charge de l'élaboration du 4^{ème} Plan National pour les Milieux Humides. Son objectif serait de poursuivre les actions de préservation et de reconquête des milieux humides sur le territoire et s'inscrirait dans la continuité du 3^{ème} Plan National pour les Milieux Humides ainsi que dans la nouvelle Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB3). Bien qu'en phase de conception, il devrait s'appuyer sur les principales recommandations du rapport « Terres d'eau, Terres d'avenir ».

Dans ce contexte, le Groupe Thématique "Connaissances" (GTh Connaissances), l'un des GTh nationaux montés à l'occasion de l'élaboration du 3^{ème} PNMH, a proposé l'actualisation des projets de recherche et de la démarche méthodologique de 2011. Il appuie notamment sa demande sur l'action 12 de l'axe 2 du 3^{ème} PNMH : "Développer la valorisation des résultats de projets de recherche sur les milieux humides". En effet, disposer d'un bilan permettant d'obtenir un panorama de la recherche scientifique liée aux milieux humides semble pertinent au regard du plan d'actions en faveur des milieux humides en cours de conception. Afin de suivre son élaboration, un comité de pilotage (COPIL) dont la composition est en annexe (cf : Annexe 1) s'est organisé afin de veiller à l'adéquation des résultats avec les objectifs du 4^{ème} PNMH.

Les résultats sont déclinés à travers une synthèse permettant d'identifier les principaux sujets de recherche traités ainsi que les besoins opérationnels pour la gestion et la protection des milieux humides. Cette synthèse établie dans un premier temps un inventaire des projets de recherche scientifique en les caractérisant et en approfondissant les résultats au moyen d'un questionnaire transmis aux chercheurs et d'entretiens dirigés ; dans un second temps, elle interroge les gestionnaires à travers un deuxième questionnaire permettant de définir les manques et besoins rencontrés pour améliorer leurs missions, comme la gestion des milieux humides dont ils ont la charge.

En cela, elle doit permettre de comprendre quelles ont été les priorités en matière de recherche et développement (R&D) pour les milieux humides ces dix dernières années mais également quels sont les besoins des gestionnaires auxquels doit pouvoir répondre la recherche à travers le transfert des acquis opérationnels.

La méthodologie de recherche, les entretiens dirigés ainsi que les conclusions qui en sont tirées y sont présentés. Nous développons finalement une approche croisée à partir de l'analyse des besoins des opérateurs techniques et les regards des chercheurs.

I. Méthodologie

Cette partie vise à détailler les diverses phases de réalisation de la synthèse. Elle reprend notamment la méthodologie appliquée pour les deux volets de la synthèse : « action technique » et « action de recherche ».

1. Panorama de la recherche scientifique consacrée aux milieux humides

Comme précisé antérieurement, le futur PNMH attachera une importance notable à la recherche sur les milieux humides. Afin d'identifier les perspectives et les manques au sein de l'existant, une synthèse présentant un panorama de la recherche scientifique en faveur des milieux humides sur la période 2011-2021 est élaborée. La partie qui suit détaillera la méthode utilisée pour réaliser cette étude et les modalités de restitution des résultats, ainsi que leur analyse.

La partie « panorama de la recherche scientifique » a pour objectif de répondre aux questions suivantes :

- **Quelles sont les caractéristiques des projets de recherche en faveur des milieux humides réalisés au cours de la décennie 2011-2021 ?** Sont considérés comme projets de recherche les thèses, les post-doctorats et l'ensemble des travaux de recherche scientifique réalisés dans le cadre d'appels d'offres ou de programmes de recherche, que ce soit sur fonds propres des organismes de recherche, ou sur d'autres fonds.
- **Quels sont les sujets les plus investis découlant des projets de recherche inventoriés ?**
- **Quels sont les freins identifiés par les chercheurs à la réalisation de leurs travaux de recherche ?**
- **Quelles sont les perspectives de recherche à encourager dans les années à venir ?**

Afin de répondre à ces différentes questions, une méthodologie a été mise en œuvre. La démarche globale utilisée pour répondre à ces questions et détaillée dans la figure ci-dessous (cf : figure 1) se divise en trois parties :

- Inventaire des projets de recherche sur les milieux humides existants.
- Un questionnaire “action de recherche” à destination des chercheurs “milieux humides”, afin de recenser un plus large panel de sujets de recherche, mais également des problématiques et des types de milieux humides étudiés.
- Des entretiens dirigés auprès de chercheurs spécialisés, sélectionnés en fonction de leur thématique de recherche et considérés comme référents sur cette thématique à l'échelle nationale.

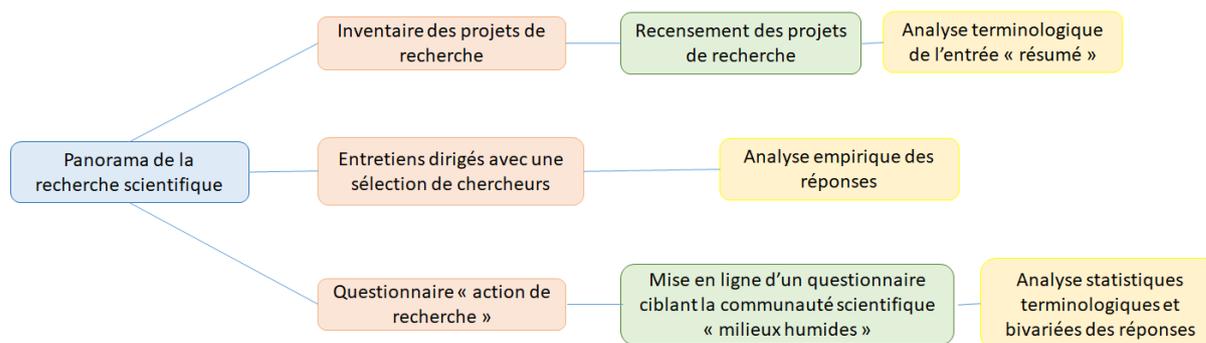


Figure 1 : Méthodologie simplifiée pour l'élaboration du panorama de la recherche sur les Milieux Humides.

Les projets de recherche constituent une source d'information intéressante au moment d'inventorier les sujets de recherche privilégiés sur la période 2011-2021. En effet, ils illustrent les thématiques financées, considérées comme intéressantes. C'est également une manière de répertorier les chercheurs travaillant actuellement sur ces sujets. Outre le fait que cela permet d'actualiser leur statut (départ à la retraite, changement de thématique, changement d'organisme d'accueil, etc.), cela permet également d'actualiser les données de contact (numéro de téléphone, mél, etc.) et donc de pouvoir les joindre aisément.

1.1 Recensement des projets de recherche sur la période 2011-2021

La première étape a été de réaliser l'inventaire de l'ensemble des projets de recherche sur les milieux humides de 2011 à 2021 à travers un état de l'art. Chaque projet répertorié a ensuite été classé selon la méthode détaillée ci-après dans le but d'identifier les principaux sujets de recherche investis sur la période 2011-2021.

1.1.1 Où trouver les projets ?

La recherche des travaux scientifiques sur les milieux humides a été réalisée en exploitant plusieurs plateformes internet spécifiques, plus précisément :

CART'EAU : Il s'agit d'une plateforme administrée par l'Office International de l'Eau (OIEau) sur laquelle est recensé un certain nombre de projets et programmes de recherche correspondant aux thématiques « eau » et « milieux aquatiques ». Une recherche par mots-clés a été réalisée afin de sélectionner les projets relatifs.

HAL : Il s'agit ici d'une plateforme en ligne développée par le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et destinée au « dépôt et à la diffusion d'articles de chercheurs publiés ou non, et

de thèses, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés » (HAL, s.d).

Site internet du LabEx DRIIHM : le LabEx DRIIHM, « Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieus », regroupe les Observatoires Hommes-Milieus (OHM). Les projets de recherche appartenant aux programmes OHM sont répertoriés sur ce site, par date et thématiques.

Zones Ateliers : Au nombre de 14 constituent un réseau à même de porter des projets de recherche pluridisciplinaires sur les écosystèmes aquatiques ou présentant un facteur « eau ». Elles sont situées sur l'ensemble du territoire (et à l'étranger, pour certaines), et pour certaines, leur site Internet fournit un inventaire des projets de recherche portés.

Sites internet des UMR et pages personnelles des chercheurs : Une liste des UMR dont les thématiques peuvent porter sur les milieux humides, ainsi qu'une liste des chercheurs récurrents intervenant dans les projets de recherche ont été réalisées. Puis, une recherche individuelle pour chaque entrée a été faite, afin de recenser un certain nombre de projets.

Moteur de recherche : De plus, des recherches ont été faites par mots-clés directement sur le moteur de recherche "google" pour achever l'inventaire des projets de recherche.

Par ailleurs, outre les recherches Internet, lors de la création des questionnaires à destination des acteurs gestionnaires et de la communauté scientifique, une question portant sur les projets de recherche auxquels ils auraient participé ou auraient mené sur le laps de temps défini a été posée. Les réponses ont été utilisées pour faire des recherches additionnelles sur ces projets.

Il convient cependant de préciser que l'information reste difficile d'accès et est parfois incomplète, ce qui complique la compilation des projets. Cela-dit, l'inventaire, bien que non exhaustif, est complet, puisqu'il prend en compte l'ensemble de la diversité des champs disciplinaires (sciences fondamentales, humaines, sociales, appliquées, etc.), des types de zones humides existant et des sujets de recherche.

Finalement, à titre indicatif, dans le cas de la réalisation d'une troisième synthèse, il est précisé que la méthode peut être améliorée en utilisant d'autres bases de données, comme par exemple le ScanR du MESRI (Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation) ou encore orienter la recherche bibliographique à travers les revues scientifiques disponibles sur le site WOS (Web of Science). Il s'agit de piste d'amélioration non exhaustives.

1.1.2. Méthode de classification des projets

Un tableur a été élaboré et reprend les éléments suivants :

- Le contact des chercheurs portant le projet (nom, prénom, fonction, mél et numéro de téléphone) afin d'actualiser les données du MTE.
- Les caractéristiques des organismes auxquels ils sont rattachés (nom, adresse).

- Le titre du projet.
- Le résumé du projet.
- Le programme de recherche auquel appartient le projet.
- Les dates de début et de fin du projet.
- L'échelle géographique du projet (bassin versant, échelle nationale, départementale, etc.).
- Le type de milieux humides sur lequel il porte (tourbières, marais, prairies humides, etc.).
- La thématique (écologie, restauration, agronomie, gestion des ressources, etc.)

Il convient de préciser que ces diverses typologies définies ont été utilisées pour caractériser les milieux humides (cf : Annexe 2). Soulignons également la diversité des thématiques des projets de recherche en faveur de ces milieux. Les milieux humides étant des systèmes hautement intégrés aux écosystèmes ainsi qu'aux contextes géographiques et territoriaux, il semble logique qu'ils soient liés à un ensemble d'enjeux divers et regroupent donc des thématiques variées.

1.1.3. Traitement de l'inventaire

La réalisation de cet inventaire a pour objectif principal l'identification des principaux sujets traités dans les projets de recherche. Pour ce faire, deux types d'analyses ont permis une catégorisation de ces sujets.

1.1.3.1 Analyse descriptive de données textuelles

Tout d'abord, une analyse de données textuelles (ADT) a été mise en œuvre avec la collaboration du Service de la Donnée et des Études Statistiques (SDES) du MTE. L'ADT est un ensemble de méthodes qui visent à "découvrir l'information « essentielle » contenue dans un texte" (Fallery et Rohdain, 2007). Ici, c'est une analyse multidimensionnelle de textes qui a été privilégiée sur l'entrée "résumé" des projets de recherche. Sur cet échantillon (200 entrées), les données textuelles ont été lemmatisées afin de simplifier le texte et l'exprimer sous forme réduite, standardisé grâce à un dictionnaire. Autrement-dit, le texte a été à de simples mots-clés, basé sur la récurrence de ces mots. L'ensemble des mots vides de sens ou simplement ceux utilisés dans un texte pour assurer la cohérence textuelle (conjonctions de coordination, pronoms, etc.) ont ensuite été supprimés pour ne garder que les mots déterminants.

Finalement, une Analyse Factorielle de Correspondance (AFC) sur les termes lemmatisés sélectionnés a été réalisée. Les résultats ont été présentés sous forme de graphiques divers (dendogrammes, arbres de corrélation...) et permettent de positionner les termes lemmatisés employés selon les problématiques - identification des combinaisons, relations d'opposition, corrélations, etc.

1.1.3.2 Analyses statistiques descriptives bivariées

Des analyses statistiques de type “bivariées” ont également été réalisées grâce aux fonctions de tableaux croisés dynamiques d’EXCEL. Il s’agit de l’étude des relations entre deux types de variables, qualitatives ou quantitatives qui permet d’estimer la corrélation de deux variables. Elles ont porté sur plusieurs questions de l’enquête ne nécessitant pas d’analyse terminologique.

1.1.3.3 Identification des manques

L’ensemble de ces données ont ensuite été soumises à interprétation dans le but d’identifier les besoins des acteurs techniques quant à la gestion des zones humides. Leur croisement a ensuite permis de faire un examen empirique, bien que basé sur les analyses statistiques, afin de définir les principales catégories de besoins et de freins à l’action technique en faveur des milieux humides. La pluralité des données a également permis de mettre en corrélation les manques par catégorie d’acteurs techniques, permettant ainsi de cibler plus précisément les besoins et freins par échelle géographique, statut juridique de la structure, etc. et donc faire correspondre au mieux les types de profils des acteurs avec leurs besoins respectifs.

1.2. Questionnaire

1.2.1. Objectif

Les enquêtes sont des moyens privilégiés de recueil d’informations ciblées. Leur facilité de propagation à travers des réseaux thématiques en fait un outil particulièrement intéressant pour toucher une large population-cible. Par ailleurs, dans ce cas de figure, le questionnaire a été complété par une série d’entretiens dirigés sur lesquels nous reviendrons postérieurement.

L’objectif principal est cependant le recueil des opinions de la communauté scientifique portant ou participant à des projets de recherche en faveur des milieux humides. Il s’agit d’inventorier les freins qu’ils perçoivent quant à la mise en œuvre de leurs travaux de recherche, de quelque nature que ce soit. Il en va de même pour leur perception des perspectives de recherche à encourager à l’avenir sur les milieux humides et ce, dans un vaste panel de thématiques incluant aussi bien les sciences exactes que les sciences humaines.

1.2.2. Echantillonnage

Le questionnaire « action de recherche » n'avait pas vocation, contrairement au questionnaire « action technique », à intégrer un maximum de réponses. Il devait servir à mettre en avant les tendances mises en valeur par l'inventaire des projets de recherche tout en ciblant les référents scientifiques par thématiques et milieux humides étudiés. Une trame d'enquête a été réalisée et mise en ligne sur le logiciel LimeSurvey du MTE avant d'être déployée à travers les réseaux personnels des membres du COPIL (cf : annexe 1) à la communauté scientifique travaillant sur la thématique des milieux humides. L'enquête a également été envoyée aux chercheurs recensés dans le cadre de l'inventaire des projets de recherche. Toutes les structures de recherche ont été sollicitées, à travers ces réseaux, notamment le CNRS, les universités ou encore l'INRAE et la Tour du Valat.

1.2.3. Trame du questionnaire

Cette enquête en ligne est à destination de la communauté scientifique. Elle est divisée en 5 parties principales détaillées ci-dessous. En ce qui concerne la trame du questionnaire complète, se référer à l'annexe 3. La section qui suit détaille brièvement chacune des 5 parties :

- **Organisme.** Il s'agit ici d'obtenir les informations de base quant à l'organisme auquel le chercheur est rattaché (nom, type d'organisme, adresse, etc.).
- **Renseignements signalétiques** afin d'actualiser les données quant au contact du chercheur (nom, prénom, mél, ancienneté dans la recherche pour les milieux humides, etc.).
- **Profil scientifique.** Cette partie permet non seulement de préciser le type de milieu sur lequel travaille le répondant, mais également de compléter l'inventaire des projets de recherche (projet, catégorisation) sur 10 ans.
- **Acquis opérationnels pour les milieux humides.** Afin de répertorier les acquis opérationnels à caractère scientifiques, cette partie permet aux chercheurs d'indiquer les méthodes, outils et concepts qu'ils auraient créé à travers leurs travaux de recherche et potentiellement transférables aux acteurs techniques. Il s'agit d'un bon indicateur des liens entre recherche et gestion, ou pour le dire plus prosaïquement, entre la demande « gestionnaire » et l'offre « recherche ». Un tableau est la forme choisie pour catégoriser au mieux les types d'acquis par champ disciplinaire, type de milieu humide, etc.

Par ailleurs, cette partie inclut également une question portant sur les **perspectives de recherche à privilégier à l'avenir et ce, pour les dix prochaines années. Il s'agit d'une question centrale visant à orienter postérieurement les axes de recherche sur les milieux humides.**

- **Relations avec les partenaires extérieurs.** Il s'agit ici d'identifier plus précisément les liens de la recherche avec les acteurs techniques, afin d'obtenir le ressenti de la communauté scientifique quant à la communication avec le domaine de la gestion. Il s'agit notamment de

recueillir leur avis quant aux obstacles rencontrés lors de la diffusion de leurs travaux et des résultats utilisables par les gestionnaires afin d'identifier les freins perçus par les chercheurs.

1.2.4. Traitement du questionnaire

La réalisation de ce questionnaire a permis le recueil des avis et opinions d'une partie de la communauté scientifique quant aux freins rencontrés et a pour objectif principal l'identification des perspectives de recherche.

Pour ce faire, dû au faible taux de réponses, seules des analyses statistiques de type « bivariées » ont été réalisées grâce aux fonctions de tableaux croisés dynamiques d'EXCEL. Elles ont porté sur plusieurs questions aux réponses quantitatives et qualitatives. Ces analyses ont été complétées par une analyse empirique et donc subjective, uniquement basée sur l'expérience.

1.3. Entretien dirigé

1.3.1. Objectif

L'entretien est une forme de communication orale dont l'objectif est de recueillir une diversité d'opinions sous forme d'informations qualitatives. Pour ce faire, la forme d'entretien semi-directif a été privilégiée. En effet, cela permet de laisser aux chercheurs répondants une grande liberté d'expression sans pour autant dévier du ou des sujets déterminés comme intéressants à l'avance. Par ailleurs, l'objectif de ces entretiens étant d'appuyer les grandes tendances extraites des analyses des projets de recherche et du questionnaire « action de recherche », la compréhension la plus complète possible des points de vue des chercheurs est essentielle.

1.3.2. Echantillonnage

Une attention particulière a été portée au choix des chercheurs interrogés. En effet, il a été décidé que ces entretiens devant servir d'appui aux autres analyses et possiblement conforter les tendances s'en retirant, les chercheurs devaient être sélectionnés précisément. Un certain nombre de critères ont donc été retenus afin de privilégier la diversité des chercheurs.

Ainsi, une sélection de 11 chercheurs a été retenue sur les critères suivants :

- **Le champ disciplinaire.** Les travaux de recherche sur les milieux humides portent sur une grande variété de champs disciplinaires allant de l'agriculture au paléoenvironnement en passant par l'hydrogéologie ou encore la télédétection ou la biologie.

- **Le type de milieu humide** sur lequel porte leurs travaux. Les milieux humides sont extrêmement diversifiés (cf : Annexe 2). Ils se distinguent par leur fonctionnement hydrologique, la faune et la flore qui s’y rattachent, etc. et sont donc étudiés à travers des prismes distincts. Disposer des visions des avancées et des limites de la recherche sur ces milieux vus séparément est une manière d’englober un vaste panel de besoins et de perspectives de recherche.
- **L’ancienneté** du chercheur ou non. Lors de la première synthèse, une sélection de chercheurs, alors référents nationaux dans leurs champs disciplinaires respectifs avait été interrogée. Certains de ces chercheurs ont à nouveau été sollicités afin de disposer d’un certain suivi de leur perception de l’évolution de la recherche sur les milieux humides. En effet, leur vision, dictée par leur expérience de la nature des projections pour la recherche est un élément essentiel. Mais, une partie des chercheurs a également été choisie en fonction de leur ancienneté plus modeste dans la recherche sur les milieux humides.

1.3.3. Trame de l’entretien

La trame de l’entretien est identique à celle du questionnaire en ligne à destination de la communauté scientifique. Elle est divisée en 5 parties principales permettant la recollection d’un certain nombre d’informations. Ci-dessous sont détaillées rapidement lesdites parties. Quant à la trame d’entretien entière, se référer à l’annexe 4.

1.3.4. Méthode d’enquête

Comme précisé précédemment, les chercheurs ont été sélectionnés sur des critères très précis et sur la base empirique de l’expérience des membres du COPIL.

En ce qui concerne la communication, les chercheurs sélectionnés étant peu nombreux, un mail individuel a été envoyé à chacun d’entre eux, accompagné non seulement de la trame de l’entretien, mais également d’un lien “doodle” permettant de renseigner les disponibilités de chacun, sur une durée de 5 semaines (mai-juin).

En ce qui concerne les retranscriptions de l’ensemble des entretiens, elles sont disponibles en annexe (cf : annexes 5 à 15). Elles ont été transmises individuellement aux chercheurs concernés, pour vérification, modification et validation après que les réponses aient été formalisées pour s’intégrer à la trame. Précision est faite que chaque entretien est anonymisé.

1.3.5. Méthode d’analyse

Finalement, en ce qui concerne l'analyse de ces entretiens, un examen empirique des réponses a été privilégié. Il est rappelé que les réponses des chercheurs avaient préalablement été catégorisées afin de correspondre aux mêmes questions que celles du questionnaire et envoyées pour validation aux chercheurs. Leur comparaison avec les résultats statistiques issus de l'analyse des projets de recherche a donc été réalisée de manière purement intuitive et a permis d'illustrer les grandes tendances, ainsi que de les compléter.

2. Panorama des besoins opérationnels pour les milieux humides

Le constat est fait que même si les milieux humides sont de plus en plus pris en compte dans les politiques publiques françaises, leur dégradation se poursuit. De même, alors que la connaissance ne cesse de progresser sur les milieux humides, le recul continu interroge. Les difficultés viendraient-elles notamment du manque de corrélation entre les produits de la recherche et les besoins des gestionnaires techniques ? La partie « action technique » se propose donc de répondre aux questions suivantes :

- **Quels sont les besoins des acteurs techniques intervenant sur les milieux humides ?**
- **Quelles limites identifient-ils à la réalisation opérationnelle des actions de gestion menées sur les milieux humides dont ils ont la charge ?** Dans ce même contexte, il convient de savoir quelle perception des freins existant les acteurs techniques ont-ils afin de déterminer où se situent lesdits freins, si leur perception est partagée par la sphère scientifique et comment quels axes d'action privilégier en fonction.

La démarche globale pour répondre à ces questions est illustrée sur la figure ci-dessous :

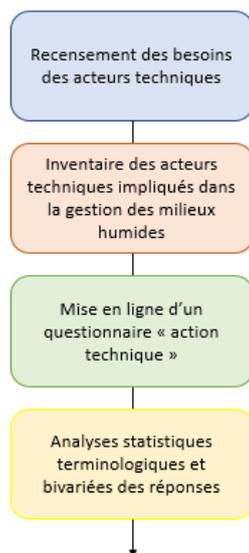


Figure 2 :
 Méthodologie
 pour la réalisation
 de l'inventaire
 des besoins
 opérationnels des
 acteurs
 techniques.

2.1. Questionnaire

Pour répondre à ces interrogations, un questionnaire a été élaboré. La partie qui suit détaille plus précisément la méthode employée pour son élaboration mais également sa méthode de diffusion et son analyse. Ce questionnaire a pour but de recueillir un maximum d'informations afin de disposer d'un panorama complet, à défaut d'être exhaustif, des structures gestionnaires du territoire, incluant les Outre-mer. Par ailleurs, rappel est fait que tous les questionnaires ont été traités anonymement et qu'aucun rapprochement n'a été fait entre les réponses et le répondant.

2.1.1. Population cible et méthode de diffusion

Comme précisé antérieurement, ce questionnaire a pour ambition d'embrasser un large panel d'acteurs et nécessite donc d'être massivement relayé à travers les organisations territoriales publiques et privées.

La population-cible est constituée de l'ensemble des acteurs techniques intervenant sur les milieux humides. Ainsi, un inventaire de ces acteurs a été produit. Sa version simplifiée et anonymisée

est disponible en annexe (cf : annexe 22). Il s’agissait de recenser de manière la plus exhaustive possible les acteurs impliqués dans la gestion des milieux humides et simplifier, au moment de la diffusion du questionnaire le suivi et l’évolution des réponses par type d’organisme sollicité (Etat et ses établissements publics, privé, associations, etc.).

A partir de là, le questionnaire, réalisé sur la plateforme Limesurvey, a été diffusé par courrier électronique avec la collaboration. Pour cela, un mail “type” a donc été produit pour faciliter le relai, auquel a été jointe une lettre d’accompagnement signée par la sous-directrice de la protection et de la gestion de l’eau, des ressources minérales et des écosystèmes aquatiques et qui expliquait concrètement la démarche. D’autres moyens de communication ont été utilisés pour favoriser la diffusion de l’enquête, tels que la rédaction d’un article sur le LinkedIn de la DGALN et sur le site de l’OFB.

Le questionnaire a été mis en ligne le 19 avril, accessible pendant 5 semaines. 2 relances par mail ont été faites, à travers les mêmes réseaux que le premier envoi. Des relances ciblées ont également été organisées auprès de certains organismes.

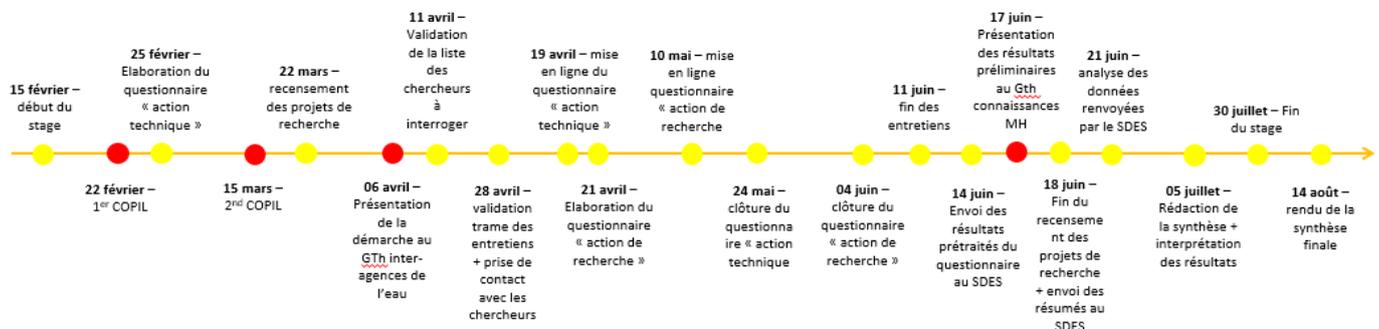


Figure 3 : Chronologie de la réalisation de la synthèse.

2.1.2. Trame du questionnaire

Le questionnaire s’organise autour de 5 parties principales détaillées ci-dessous. Elles permettent tour à tour de déterminer les différents profils et besoins associés et ainsi, de cibler au mieux, par la suite, les freins à la gestion des milieux humides par catégorie d’acteurs.

- **Organisme.** Il s’agit ici d’obtenir les informations de base quant à l’organisme répondant et ainsi définir à quelle échelle de responsabilité il correspond (nom, type d’organisme, adresse, etc.).
- **Renseignements signalétiques** qui permettent d’obtenir les nom, prénom, mél, ancienneté dans la recherche pour les milieux humides, etc. des répondants et de mettre à jour les listes de contact du bureau EARM3.

- **Activités sur les milieux humides.** Cette partie permet non seulement de préciser le type de milieu sur lequel travaille le répondant, mais également de comprendre à quelle échelle géographique il évolue, dans quelle mesure. Ces renseignements doivent également permettre de comprendre quel type d'organisme utilise quel type de méthode, outil ou concept issus de la recherche. Cela doit aussi donner un ordre d'idée de quels sont les obstacles rencontrés en général par leur organisme de gestion.
- **Besoins opérationnels pour les milieux humides.** Afin de répertorier les besoins opérationnels des agents techniques, cette partie permet d'indiquer et de classifier les besoins perçus par les répondants en fonction du type de milieu humide, du champ disciplinaire ou encore d'estimer l'importance de ce besoin.
- **Relations avec les partenaires extérieurs.** Finalement, cette dernière section identifie plus précisément les liens des acteurs techniques avec la communauté scientifique, de recueillir leur perception du transfert d'outils ou autres leur permettant de mettre ensuite en œuvre des actions de gestion des milieux humides efficaces.

Dû au nombre important de réponses attendues pour ce questionnaire, des réponses fermées ont été privilégiées, bien que certaines nécessitent une réponse plus “libre”. Ainsi, pour les questions principales, ce sont des tableaux comportant un maximum de réponses préétablies au sein de menus déroulants qui ont été préférées.

2.1.3. Traitement du questionnaire

2.1.3.1 Prétraitement des données du questionnaire

Un total de 382 questionnaires contenant une réponse à au moins une question a été enregistré. La première étape du traitement des données a été d'écarter les questionnaires non pertinents. Cette sélection s'est faite sur trois critères principaux. Comme détaillé précédemment, les objectifs de l'enquête à destination des acteurs gestionnaires étaient de connaître **leurs besoins et les freins à la bonne gestion** qu'ils perçoivent à travers la réalisation de leurs activités professionnelles. Les **liens entre recherche et gestion** étant un point central de cette synthèse, la réponse à cette question était également un critère de sélection. Ainsi, chaque questionnaire ne comportant pas la réponse à au moins l'une de ces trois questions a été écarté pour n'en conserver finalement que 199.

Finalement, une fois les extractions des réponses faites dans un fichier EXCEL, les réponses à l'ensemble des questions ont été corrigées et catégorisées afin d'obtenir les grandes “familles” pour les variables suivantes :

- Type d'organisme.
- Échelle territoriale d'intervention.

- Les formes d'échanges avec les partenaires scientifiques.

2.1.3.2 Analyses statistiques descriptives bivariées.

A l'instar du questionnaire « action de recherche », des analyses descriptives bivariées ont également été produites, en utilisant les fonctionnalités EXCEL, principalement les tableaux croisés dynamiques, permettant de mettre en corrélation deux types de données, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives. Ces données sont reproduites postérieurement sous formes de graphiques et expliquées en détail dans la partie « résultats ».

2.1.3.3 Analyse textuelle

La même méthodologie d'analyse terminologique a été utilisée pour ce questionnaire que pour le questionnaire « action de recherche ». Le SDES a également apporté une contribution notable à la production des résultats en réalisant tout d'abord, une analyse de données textuelles, multidimensionnelle des réponses à certaines questions à savoir :

- Indiquez vos besoins opérationnels par type de milieu humide et problématique.
- Indépendamment de l'accès et la disponibilité des connaissances, quels sont les principaux freins rencontrés au cours de vos activités ?
- Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

II. Résultats

1. Action de recherche

1.1. Inventaire des projets de recherche

L'analyse de l'action de recherche se base principalement sur l'inventaire des projets de recherche. Le document comporte 200 entrées au total. Il recense plusieurs types de données comme les résumés, les noms des chercheurs et des structures porteuses ou encore les champs disciplinaires impliqués. Il doit servir à offrir un panorama des études réalisées sur la période 2011-2021 sur les milieux humides. Il convient de préciser que depuis le PNRZH, aucune initiative de recherche de cette ampleur n'a été mise en place. Autrement-dit, la recherche spécifique sur les milieux humides n'a pas bénéficié d'un programme attitré. Cela-dit, la recherche n'a pas été occultée pour autant, l'intérêt pour les milieux humides étant croissant à l'échelle nationale, certes, mais également européenne. Le démontrent les nombreux projets de recherche financés par les programmes ANR ou OHM. Les Agences de l'Eau ont également participé au financement de ces projets. Du reste, les autres projets recensés ont été financés par d'autres sources (ex : collectivités locales, fonds privés, fonds propres des organismes de recherche, etc.). A titre informatif, sur les 200 projets recensés, 24 ont été identifiés comme thèse, soit 12% des projets.

1.1.1. Thématiques investies

En ce qui concerne les thématiques de recherche investies, le graphique ci-dessous intègre à la fois les projets de recherche recensés au sein de l'inventaire mais également les réponses au questionnaire « action de recherche ». Il montre les différentes thématiques de recherche investies par les chercheurs répondants sur les dix dernières années concernant les milieux humides. On note très clairement 4 thématiques récurrentes à savoir l'hydrologie (22,5%), l'écologie (17%), la biogéochimie (16,5%) et l'agronomie (13%). Précision est faite que les thématiques ne s'excluent pas entre elles. Autrement-dit, un même projet peut porter sur plusieurs thématiques. On constate également que les sciences humaines et sociales telles la sociologie ou la géographie, bien que dans une moindre mesure par rapport aux thématiques citées ci-dessus, sont également présentes dans les projets de recherche. On peut en déduire un intérêt croissant pour ces sciences, de même qu'une volonté d'intégrer davantage ces types de science dans des projets de recherche pluridisciplinaires.

Il est intéressant de constater que, par rapport aux résultats mis en lumière par la première synthèse, les thématiques investies principalement sont quasiment similaires, mais dans des proportions

totale­ment différentes. En effet, l'on retrouve bien comme disciplines centrales l'écologie, la biogéochimie, l'hydrologie et l'agronomie, mais la recherche semble avoir élargi ses champs d'investigation à davantage de thématiques distribuant différemment les proportions (cf : tableaux). La recherche est drastiquement moins axée sur l'écologie qu'entre 2001 et 2011. La biogéochimie perd également une certaine part de la recherche tandis que l'hydrologie occupe une place plus importante. L'agronomie occupe une place similaire dans les sujets de prédilection de la recherche et les chiffres montrent que la sociologie également. Il convient cependant de préciser que ces comparaisons ont été faites sur un total de projets de recherche différents. Seuls 200 projets de recherche ont été recensés pour la période 2011-2021, pour 449 projets de recherche sur 2011-2011. De plus, les pourcentages issus de la première synthèse intègrent plusieurs sous-divisions de thématiques, ce qui n'est pas le cas de cette deuxième synthèse. La nouvelle distribution des disciplines dominantes dans les programmes de recherche recensés semble par contre souligner une accentuation de programmes pluri et interdisciplinaires.

Tableau 1 : Comparaison des principales thématiques de recherche investies entre 2011-2011 et 2011-2021.

Thématique	Part des projets de recherche portant sur la thématique (2001-2011) en % (n=449)	Part des projets de recherche portant sur la thématique 2011-2021 en % (n=200)
Ecologie	58,7	17
Biogéochimie	26,5	16,5
Hydrologie	13,8	22,5
Géographie	13,6	4
Agronomie	11	13
Sciences sociales	17,8	13,5

n : Nombre total de projets de recherche recensés

Le graphique ci-dessous vient compléter cette analyse en offrant une vision globale des différentes thématiques de recherche investies sur la période 2011-2021. Il est à noter que dans un souci de lisibilité, les thématiques précisées apparaissant dans moins de 4% des projets de recherche ont été mises de côté.

Tableau 2 : Thématiques de recherche investies sur la période 2011-2021.

Thématique	Apparition dans x projets de recherche (n=200)
Hydrologie	45

Ecologie	34
Biogéochimie	33
Agronomie	26
Sociologie	15
Géomatique	13
Préservation & restauration	12
Pollution	9
Géographie	8
Gestion de l'eau	8

n : Nombre total de projets de recherche recensés

1.1.2. Types de milieux humides étudiés

Parmi les ensembles de zones humides le plus fréquemment étudiées, 4 types se distinguent particulièrement. En premier lieu, on retrouve l'ensemble « tous types de zones humides » qui correspond à l'ensemble des zones humides existantes. Cette catégorie est la plus représentée, dans 57 projets de recherche. Dans une moindre mesure mais non négligeable, on retrouve également une prépondérance des marais (30 projets de recherche), tourbières (23) et lagunes (20).

Tous types de zones humides : les travaux de recherche portant sur l'ensemble des zones humides, toutes confondues, intègrent des thématiques diverses. Tout d'abord, les résultats montrent que les études se concentrent sur la thématique « agronomie ». Les zones humides sont historiquement des milieux utilisés pour l'exercice des activités agricoles, l'élevage en premier lieu. La plupart des projets de recherche intégrant cette thématique s'intéressent également à la thématique « pollution », les zones humides étant valorisées pour leur capacité à agir comme zone tampon, dans les sorties de parcelles agricoles. Les zones humides sont également examinées à travers la thématique « biogéochimie », ce que l'on peut interpréter par leur rôle prépondérant dans le stockage du carbone. La troisième thématique la plus récurrente est celle de la géomatique, en particulier la télédétection et la cartographie ». Finalement, une corrélation peut être faite entre la sociologie et les zones humides. Ces espaces sont en effet des zones que les habitants investissent, aménagent et modifient, à travers diverses pratiques. La thématique « sociologie » étudie ce lien entre populations et zones humides. Il est intéressant de constater que même si les zones humides sont un peu moins étudiées sous ce prisme que les thématiques « agronomie », « biogéochimie » ou « géomatique », elles sont appréhendées par les sciences sociales.

Marais : les marais sont fortement corrélés à la thématique « agronomie ». Cela s'explique par le rôle qu'ils tiennent dans l'élevage. Les marais, tous types confondus, sont des espaces privilégiés pour le

pastoralisme. Il existe une tradition, dans certaines régions françaises à l'aménagement des marais afin d'y faire pâturer le bétail (cf : annexe 5 à 15). Il n'est donc pas surprenant que les marais soient également étudiés sous le prisme de l'anthropologie et de la restauration et préservation : d'eux dépendent des communautés économiques et sociales. Par ailleurs, à l'instar des tourbières, les marais permettent l'étude de l'évolution du milieu sur des échelles de temps longues. Ils sont donc également étudiés à travers la thématique de la paléoécologie.

Tourbières : les tourbières sont de plus en plus prises en considération par la sphère politique et sociale, grâce à leur rôle avéré de stock de carbone (cf : annexe 5 à 15). La représentation positive qu'elles acquièrent auprès du grand public peut expliquer le nombre de projets de recherche réalisés sur cet objet d'étude. Il est donc peu surprenant de voir que les tourbières sont étudiées principalement à travers la thématique « biogéochimie », c'est-à-dire le processus de transport et de transformation cyclique d'un élément ou composé chimique.

Lagunes : les lagunes sont des milieux principalement étudiés en Méditerranée. Ils sont appréhendés, selon les résultats obtenus, sous le prisme de l'écologie avant tout. Autrement-dit l'étude du milieu en temps qu'écosystème. De plus, la recherche sur les lagunes se fait également à travers les thématiques « biogéochimique » et « géologique » que l'on peut expliquer par le fait qu'elles soient des réservoirs à sédiments dont l'évolution est rapide à l'échelle géologique et permet de comprendre l'évolution du littoral à des échelles géologiques récentes.

Une brève comparaison avec les résultats de la première synthèse montre que les types de milieux humides étudiés par les chercheurs ont changé, depuis la dernière décennie. En effet, le premier rapport montrait que les zones humides littorales dominaient clairement dans les projets de recherche, notamment les estuaires (Gayet, 2016). L'ensemble « tous types de milieux humides » suivait, puis les zones humides artificielles et les zones humides alluviales (principalement les lits majeurs des cours d'eau), présentes dans les projets de recherche en des proportions similaires. Finalement venaient les tourbières et zones humides apparentées. Ainsi, on s'aperçoit d'un changement dans l'intérêt de la recherche pour les types de zones humides qui ne sont plus du tout les mêmes que sur la période 2001-2011. Cela peut s'expliquer par un intérêt renouvelé pour d'autres problématiques, comme le changement climatique ou l'érosion côtière qui ont valorisé certains milieux au profit d'autres.

1.1.3. Problématiques étudiées

Les projets de recherche ont pour objectif principal, de renseigner les sujets de recherche investis ces dix dernières années, autrement-dit, de répondre à la question « *Sur quels sujets concernant les zones humides les chercheurs ont-ils réalisé des travaux de recherche ?* ». Une analyse terminologique, décrite dans la partie « méthodologie » a été utilisée sur les résumés des projets de

recherche, renseignés par les chercheurs eux-mêmes. Ils ont été compilés dans la base de données décrite dans la partie méthodologique correspondante. Sur les 200 projets de recherche, 2 ont été traduits de l'anglais et 6 ne comportaient aucun résumé accessible. Ainsi, l'analyse terminologique a été réalisée sur 194 résumés de projets de recherche.

Sur la base des résultats obtenus grâce à l'analyse terminologique, 3 catégories de sujets ont été mises en lumière, elles-mêmes, après une analyse empirique pour chaque terme représenté divisée par des sujets de recherche plus précis. Précision est faite que l'ordre de présentation des résultats ne doit en aucun cas être considéré comme hiérarchique ni représentatif du nombre de projets de recherche traitant de la problématique étudiée.

Fonctions : Les milieux humides remplissent plusieurs fonctions principales, notamment des fonctions biogéochimiques, hydrologiques et biologiques. L'étude terminologique a montré que les fonctions biogéochimiques et hydrologiques sont particulièrement ressorties.

- **Biogéochimie** : Par fonction biogéochimique, on entend les actions « qui [qualifient] le rôle essentiel des systèmes biologiques sur les conditions physico-chimiques [...] » (Universalis, s.d). En ce qui concerne les zones humides, elles sont au nombre de trois principales : la sous-fonction carbone, la sous-fonction azote et la sous-fonction phosphore. Dans ce cas précis, ce sujet de recherche concerne **les flux d'éléments organiques et inorganiques**. Il s'agit ici des projets de recherche traitant des transferts d'éléments chimiques, avec une récurrence particulière de ceux d'origine agricole (azote, phosphore, pesticides, etc.). La dynamique du transfert des polluants et autres éléments organiques et inorganiques ainsi que l'étude de l'origine, des sources de ces intrants chimiques sont un trait qui ressort dans cette catégorie. Soulignons qu'une partie conséquente des projets portant sur ces sujets sont réalisés en intégrant l'agriculture.

On peut d'ailleurs citer le programme Interreg « water and climate regulation » qui porte sur la Réserve de biosphère transfrontalière de Pfälzerwald-Vosges-du-Nord et leurs territoires adjacents et qui englobe une pluralité de zones humides telles les étangs, mares, forêts alluviales, etc. et porte plus précisément sur le processus de dégradation biologique de composés organiques, la qualité des eaux au niveau physico-chimique, biologique et structurel, le captage du potentiel d'autoépuration sous des conditions d'écoulement normales et dans des situations d'excitation naturelles et pendant des événements extrêmes comme par exemple lors d'une inondation ou bien au moment des eaux basses suite à une sécheresse. Ce projet intègre donc également une composante changement climatique. Cela-dit, d'autres projets ont traité de sujets portant sur les flux biogéochimiques entre les différents réservoirs (sédiment-eau-air) afin de permettre une meilleure prise en compte de la dynamique sédimentaire des vasières et estimer avec plus de précision les proliférations d'algues vertes.

- **Hydrologie** : L'hydrologie est l'un des facteurs qui caractérisent les milieux humides : elle occupe une place centrale dans la recherche sur les milieux humides. Bien que l'hydrologie porte sur le fonctionnement hydrologique des milieux humides, les sujets sont divers, selon les résultats de l'analyse terminologique.

- **Fonctionnement hydrologique et transferts d'éléments chimiques** : Les projets de recherche portant sur ce sujet appréhendent particulièrement les problématiques de pollution des eaux de surface, la diffusion de polluants/micropolluants/éléments chimiques à travers les connexions nappe-rivière ou zone humide, ou encore le traitement des eaux de rejet urbain.

On note par exemple le projet de recherche « DYNAMOT », de la Zone Atelier du Rhône et qui porte sur l'évolution de la dynamique de transferts des micropolluants du sol vers les eaux de ruissellement, la nappe, la végétation et l'atmosphère, en lien avec le gradient hydrique et la restauration d'une zone humide. Un certain nombre de projets s'intéresse d'ailleurs à la notion de soutien d'étiage des zones humides, comme par exemple les projets « Étude et compréhension du rôle hydrologique et hydrogéologique des Zones Humides de Têtes de Bassins (ZHTB) dans le soutien d'étiage des cours d'eau » (Mines Saint-Etienne), ou bien encore la thèse « Actions de restauration des zones humides de tête de bassin et efficacité sur les services d'épuration et de régulation de la nappe superficielle » dirigée par P. Anschutz.

- **Fonctionnement hydrologique et processus biologiques** : des projets de recherche ont été menés afin de comprendre plus précisément les liens entre le fonctionnement hydrologique des zones humides et la contamination par des éléments biologiques, comme les bactéries. En effet, comme précisé, les sujets de recherche intégrant l'hydrologie comme catégorie intègrent aussi un aspect « qualité de l'eau » prenant en compte les problématiques d'eutrophisation.

C'est le cas par exemple avec le projet Mar-o-sel, qui s'est penché sur la diminution de la ressource en eau en quantité et qualité (salinisation, plus forte utilisation des eaux de drainage), etc. (Poulin, 2015).

- **Modélisation des flux hydrographiques** : la géomatique est une thématique qui prend de l'ampleur ces dernières années. De plus en plus de projets de recherche intègrent les sujets de la télédétection, de la spatialisation de l'information et de sa modélisation. La télédétection vient appuyer les diagnostics réalisés sur les zones humides et permettent entre autres de rendre compte de l'évolution de l'occupation des sols ou bien encore de modéliser les changements hydrographiques d'une zone.

Une illustration de ce sujet est le projet « Arctic-peat », un projet interdisciplinaire mêlant biogéochimie et géomatique financé par l'ANR, dont l'objectif est d'étudier l'évolution du cycle du carbone de tourbières après la fonte du pergélisol en utilisant

notamment la géomatique pour déterminer les évolutions temporelles et spatiales des stocks et taux d'accumulation de carbone ou encore l'évolution de la décomposition de la MOD. L'on peut également citer le projet BAG'AGE, qui modélise l'impact des pratiques agroécologiques sur la gestion quantitative et qualitative de l'eau à l'échelle de la parcelle agricole, mais également à l'échelle du bassin versant.

Services et valeurs :

- **Caractérisation des services écosystémiques :** Les chercheurs ont également investi les sujets de recherche impliquant la compréhension et **la caractérisation des services écosystémiques (SE) des milieux humides**. Il s'agit pour certains projets d'établir les différents SE rendus par les zones humides. En effet, les fonctions des milieux humides ont fait l'objet depuis longtemps d'études permettant de définir les services écosystémiques de production de biens et de régulation, c'est d'ailleurs encore aujourd'hui à travers ce prisme qu'elles sont le plus étudiées. Cependant, les projets de recherche semblent également se diriger pour une part croissante vers les services écosystémiques culturels, c'est-à-dire davantage liés au tourisme, au paysage ou encore au patrimoine naturel.

Le projet ARESMA, par exemple, établit l'importance des mangroves en tant que systèmes socio-écologiques et cherche à mettre en place un système de dialogue permettant aux usagers de la mangrove et aux acteurs impliqués dans la gestion de ces zones humides de davantage échanger leurs expériences et leurs connaissances ainsi qu'impliquer les riverains, qui vivent autour des mangroves et en bénéficient au quotidien dans les actions de gestion.

- **Perception des usagers :** D'autres projets de recherche se centrent sur **la perception des milieux humides par les acteurs comme les agriculteurs et les élus, dans une optique de reconnaissance et de valorisation de ces services par la sphère gestionnaire et décisionnaire**. Il s'agit également de rendre compte des pratiques individuelles ou sectorialisées quant à l'usage des zones humides par les différents acteurs. Dans une moindre mesure, cette catégorie de sujet est liée aux questions de la gouvernance de l'eau et de la poldérisation des espaces naturels.

Le projet SOILSERV, financé par l'ANR est particulièrement représentatif. En effet, il cherche à clarifier les concepts et à consolider les méthodes d'évaluation des services écosystémiques des sols en croisant l'évaluation biophysique des services écosystémiques avec leur évaluation économique au sein des exploitations agricoles. Une approche intégrant les procédures de planification au sein d'un territoire permettant d'analyser les effets et les conditions d'une gestion des services écosystémiques par l'agriculteur, mais aussi d'identifier les leviers de l'action publique en matière d'incitations auprès des agriculteurs ou d'aménagement du territoire est également incluse dans le projet.

Diagnostic : Cette catégorie de sujet de recherche distingue principalement les sujets de recherche qui suivent. Elle est axée sur l'état des éléments intégrés au milieu humide, à commencer par la biodiversité, mais également les différents impacts des activités humaines sur les milieux et leurs composantes. Ainsi, on distingue :

- **L'impact de l'anthropisation sur la biodiversité** : il s'agit ici des projets de recherche visant à comprendre dans quelle mesure les diverses activités humaines, qu'elles soient agricoles, d'aménagement d'infrastructures, de restauration ou d'entretien, etc., impactent la biodiversité présente dans les milieux humides.

Les projets Bio-Mareau I et II sont des exemples intéressants. Leur objectif est de mesurer les effets de travaux d'entretien du lit de la Loire sur plusieurs composantes représentatives et interconnectées de la biodiversité ligérienne intégrant des espèces végétales et animales. Reconnus sur plus de 7 ans, ils sont particulièrement représentatifs de la recherche sur le sujet de l'impact des activités anthropiques sur la biodiversité des milieux humides et autres.

- **L'inventaire et le suivi des populations floristiques et faunistiques** : cette catégorie de recherche porte principalement sur l'étude d'une ou plusieurs espèces en tant que populations vivant dans un habitat "zone humide" ainsi que sur les mesures de protection pour la conservation desdites espèces.

On peut citer le projet NURSERHY, visant à recenser les juvéniles de poissons présents dans les lagunes et les étangs aux alentours d'Hyères. Ce projet dont la finalité est de comprendre l'impact des relations entre la fonction de nurserie de ces milieux humides et leur fonctionnement hydraulique a l'avantage de prendre en compte la variable terre-mer, variable que l'on retrouve encore peu dans les projets de recherche.

- **Évaluation des tendances** : Les projets de recherche semblent également porter un intérêt à l'utilisation de ces espèces comme indicateur biologique de l'état du milieu et outil de surveillance de la zone humide dans laquelle elles vivent et dont la dégradation ou l'amélioration aurait un impact visible et exploitable. On peut également souligner un intérêt de la recherche pour **le suivi des espèces suite à la restauration d'un milieu humide**, c'est-à-dire les utiliser pour évaluer le statut ou l'état écologique des zones humides en utilisant ces communautés végétales ou animales comme indicateur.

C'est le cas par exemple d'un des projets menés par l'un des chercheurs interrogés et qui utilise la jacinthe d'eau ou le madère comme indicateurs de la qualité de l'eau d'un étang fortement pollué. Le niveau de contamination du système racinaire de la jacinthe, par exemple, espèce présente sur l'étang, indique les niveaux de pollution en certaines substances chimiques de l'eau. Il est également intéressant de souligner que les plantes, selon l'espèce, ont des potentiels d'absorption qui diffèrent et qu'ainsi, il convient de déterminer quelle espèce est le meilleur bioindicateur pour tel ou tel type de pollution (cf : annexe 12). Le projet BIOMIC, appartenant au programme Interreg SUDOE est également un projet qui utilise entre autres les

communautés microbiennes et trophiques pour réaliser des diagnostics de l'état des zones côtières françaises.

- **L'impact du changement climatique** : le changement climatique est un facteur central, directement lié à la conservation des milieux humides et à leur dégradation. Le rôle prépondérant de certains types de milieux humides dans la lutte contre les changements globaux (stockage carbone, soutien d'étiage, etc.), qu'ils soient directement ou indirectement issus des activités humaines a participé à faire connaître et à valoriser les milieux humides.

L'OHM du Haut-Vicdessos a financé un projet sur les tourbières, visant justement à mesurer les flux et réaliser des bilans de carbone des tourbières pyrénéennes en contextes anthropisés. L'un des objectifs était d'estimer dans quelle mesure le changement climatique et les pressions anthropiques locales peuvent modifier le fonctionnement de ces systèmes, et leur fonction de stockage de carbone.

1.2. Questionnaire "action de recherche" et entretiens dirigés : compléments d'information

Le questionnaire « action de recherche » est venu compléter l'inventaire des projets de recherche. En effet, il devait servir principalement à identifier les profils des chercheurs impliqués dans la recherche sur les milieux humides. Il a été complété par 11 entretiens dirigés avec des chercheurs référents, pour lesquels la démarche sera présentée postérieurement. Le questionnaire a reçu un total de 44 réponses. Cependant, après une présélection, seuls 22 questionnaires se sont avérés entièrement exploitables. Il s'agit d'un échantillon assez faible qui présente cependant l'avantage de donner des tendances de représentation parmi les structures de recherche travaillant sur les milieux humides, et de recueillir des avis qualitatifs structurants.

Les entretiens dirigés ont été réalisés, non seulement pour compléter l'inventaire des projets de recherche, mais également obtenir le ressenti des chercheurs référents quant à l'état de la recherche sur les dix dernières années, son évolution au cours du temps concernant la thématique "milieux humides". Dans ce cadre-là, leur sélection a été particulièrement soignée, afin d'englober leur expertise sur un maximum de thèmes et de types de milieux humides. Il s'agissait de disposer d'éléments de contexte précis expliquant les divers résultats obtenus par le biais de l'inventaire des projets de recherche et le questionnaire "action de recherche". Ainsi, 11 chercheurs ont été interviewés (cf : annexes 5 à 15).

La partie qui suit traitera sans distinction les réponses des chercheurs ayant répondu à l'enquête et ceux ayant été interrogés, les sujets répondant à la même catégorie.

1.2.1. Quels organismes de recherche ?

En fonction des résultats issus du questionnaire, 4 catégories principales de structures de recherche ressortent. Les organismes de recherche publics sont nettement plus représentés (73% des répondants). Les 3 autres catégories à savoir, les écoles d'ingénieur, les organismes de recherche privés et les établissements publics administratifs se partagent le reste des résultats de manière équitable. Bien que ces derniers ne soient pas à proprement parler des organismes de recherche, ils disposent de ressources attribuées à la recherche. Le graphique ci-dessous permet de rendre compte de la diversité des structures répondantes, réparties au sein de ces principales catégories. On remarque que les universités (UMR incluses) ont davantage répondu, de même que le CNRS.

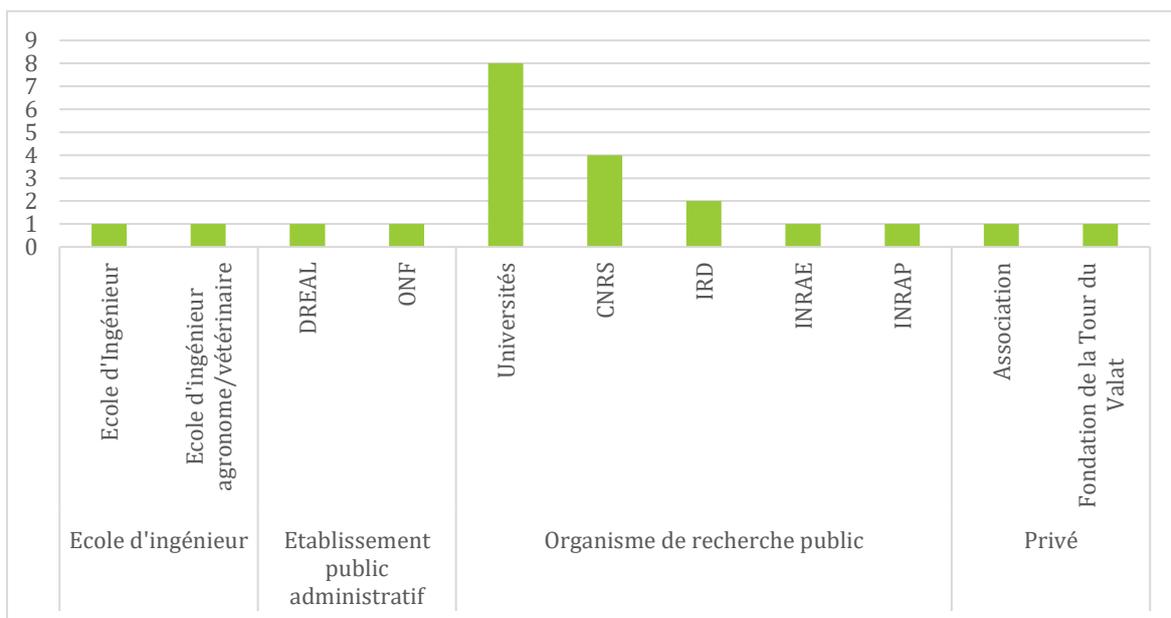


Figure 4 : Répartition précisée des types d'organismes de recherche ayant répondu (enquête + entretiens) par catégorie d'organisme de recherche.

1.2.2. Profil des chercheurs répondants

Il convient de s'intéresser également au type de chercheur ayant répondu afin d'obtenir un panorama des différents sujets de recherche investis ces dernières années. En effet, il est attendu à travers l'analyse de ces profils de chercheurs et des projets qu'ils ont menés, d'identifier l'évolution de la recherche depuis 2011. Précision est faite que, ne disposant pas d'informations précises sur les chercheurs dans l'inventaire des projets de recherche, les profils des chercheurs ont été extraits des réponses au questionnaire "action de recherche", ainsi que des entretiens dirigés avec une sélection spécifique de chercheurs.

1.2.2.1. Ancienneté

Le graphique suivant nous montre sans équivoque que les chercheurs répondants à l'enquête ainsi que ceux interrogés lors des entretiens dirigés travaillent depuis plus de 20 ans sur les milieux humides, pour la majorité (64%). Les autres tranches de temps sont plus ou moins équitables entre elles et concernent une minorité de chercheurs répondants. Il convient cependant de ne pas faire d'interprétation hâtive et il est rappelé que le fait que seul 6% des chercheurs travaillent depuis moins de 4 ans sur les milieux humides n'est pas forcément significatif d'une baisse d'intérêt pour les chercheurs concernant ces milieux.

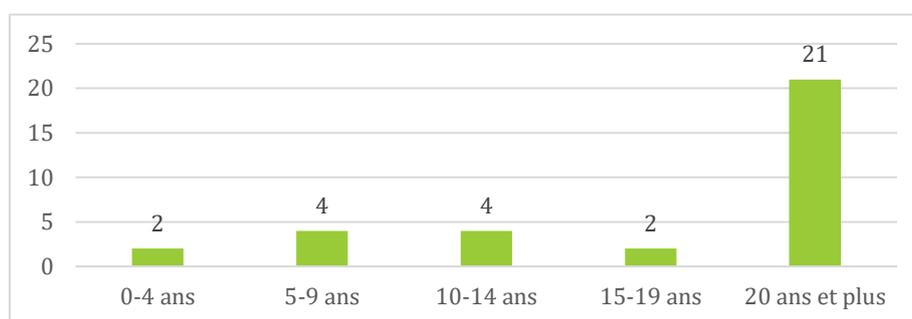


Figure 5 : Ancienneté du chercheur sur la thématique des MH (enquête + entretiens).

1.2.2.2. Appartenance à un conseil scientifique

Le graphique ci-dessous est issu des réponses du questionnaire « action de recherche » couplé avec les réponses des chercheurs interrogés durant les entretiens dirigés. Il concerne l'appartenance ou non des chercheurs à un conseil scientifique. On remarque que les réponses sont mitigées et qu'il y a quasiment autant de chercheurs appartenant à un conseil scientifique (45%) que de chercheurs n'en faisant pas partie (55%). Lors des entretiens dirigés, les chercheurs n'appartenant pas à un conseil scientifique ont justifié cela par le fait qu'il s'agit d'une activité chronophage et peu valorisée. L'un des arguments a d'ailleurs concerné l'impression que leur avis est superflu, les chercheurs ayant la sensation qu'on ne leur demande pas une expertise dès le commencement d'un projet, mais seulement au moment d'aider à mettre en œuvre des décisions déjà prises ayant un impact environnemental quel qu'il soit (chercheur n°7, cf : annexe 11).

1.2.2.3. Organismes porteurs des projets de recherche

Finalement, afin de compléter le profil des chercheurs, il convient de se pencher sur le type de structure auxquelles ils appartiennent et qui sont donc considérées comme les structures porteuses des projets de recherche. Pour ce faire, les organismes d'accueil de l'inventaire des projets de recherche, de l'enquête et des chercheurs interrogés ont été compilés. Le graphique ci-dessous établit les pourcentages associés à l'ensemble des structures accueillant les projets de recherche. On s'aperçoit que la grande majorité des structures sont des organismes de recherche publics, c'est-à-dire des UMR, rattachées aux universités, ou des grandes structures telles l'INRAE, l'Ifremer, etc. Le privé intervient en deuxième, mais dans une moindre mesure (7%), dans des proportions similaires aux établissements publics (6%). Finalement, on note que les collectivités territoriales, les écoles d'ingénieurs et les établissements publics administratifs apparaissent de manière presque anecdotique.

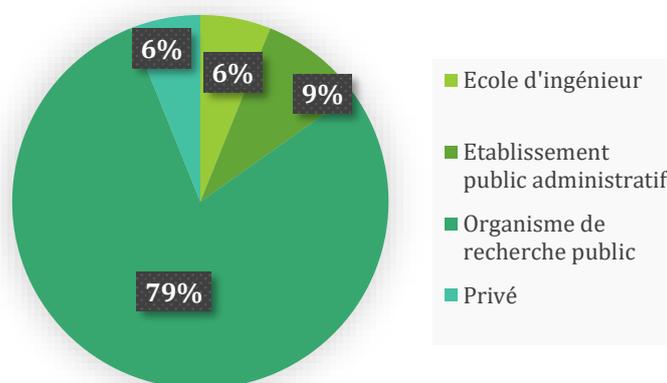


Figure 6 : Pourcentage des catégories d'organismes de recherche accueillant des projets de recherche sur les Milieux Humides (inventaire + enquête + entretiens).

1.3. Régions biogéographiques

En ce qui concerne les régions biogéographiques, les données se basent sur les réponses au questionnaire « action de recherche », pour lequel il a été précisément demandé aux répondants d'exposer les régions biogéographiques sur lesquelles ils interviennent. On distingue les milieux situés en Outre-mer de ceux situés en France métropolitaine. Tout d'abord, on remarque que la majorité des répondants, soit 83%, étudient les milieux de France métropolitaine contre seulement 17% en Outre-mer. En France, on remarque une certaine homogénéité dans les régions biogéographiques investies par la recherche. Les plaines

alluviales (59%), les vallées (54,5%) et les zones littorales sont les plus étudiées, quasiment en proportions égales. Les étages collinéens et montagnards sont légèrement moins représentés.

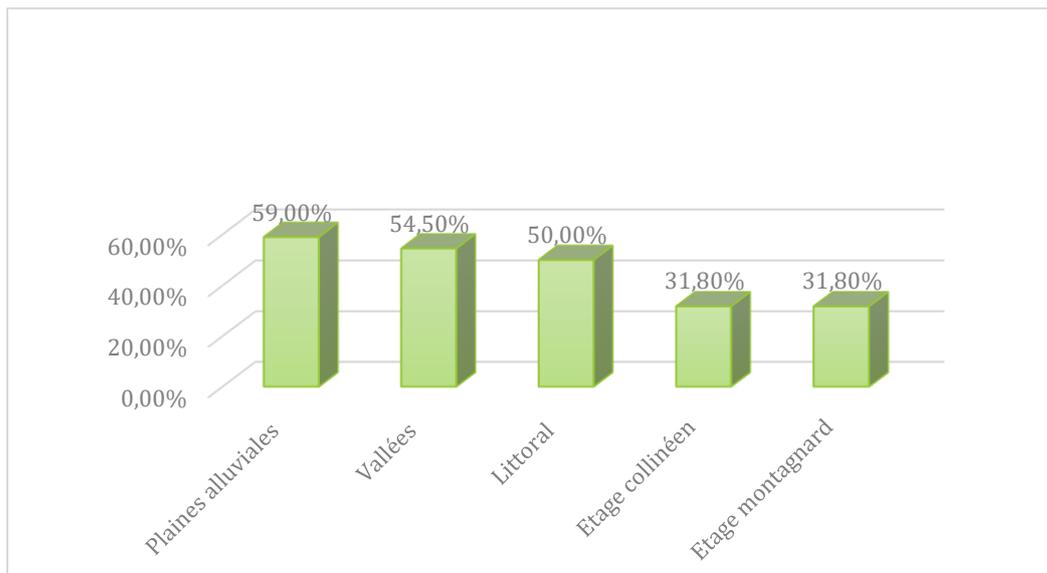


Figure 7 : Pourcentage des régions biogéographiques de métropole-Corse investies par la recherche (enquête + entretiens).

Dans les Outre-mer, ce sont les milieux littoraux tropicaux et les étages montagnards tropicaux dans une même proportion (10%) les milieux les plus investis par les projets de recherche. Rappelons que la plupart des Outre-mer sont des îles tropicales volcaniques. Dans une moindre mesure, on note que l'étage collinéen tropical est également représenté. En revanche, il convient de préciser que l'ensemble des milieux subantarctiques ne sont pas du tout traités, selon les résultats de l'enquête.

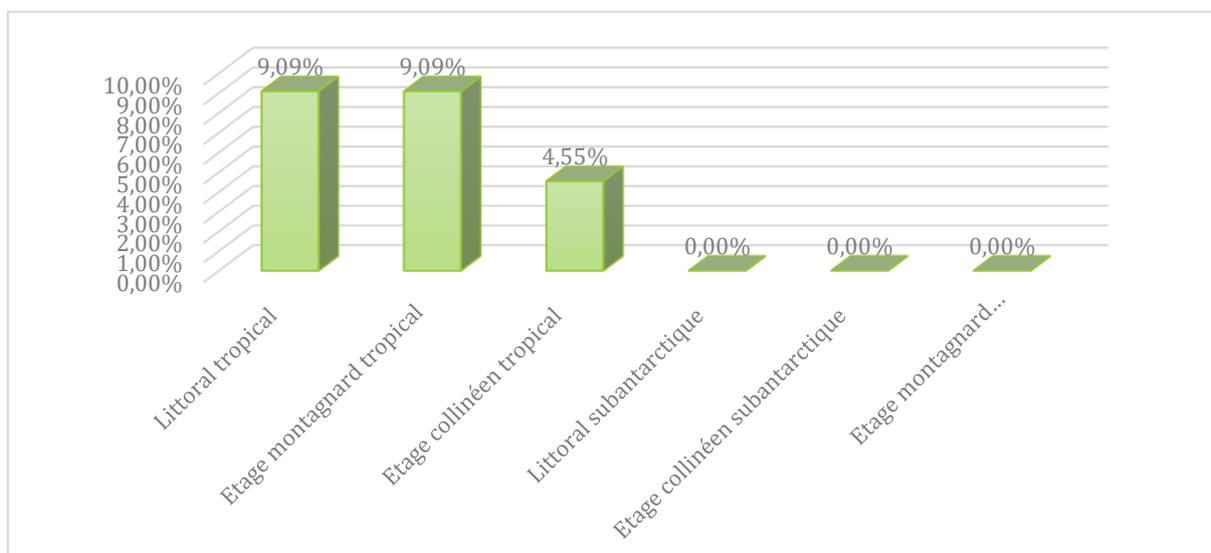


Figure 8 : Pourcentage des régions biogéographiques d’Outre-mer investies par la recherche (enquête + entretiens).

1.4. Freins

Identifier les freins perçus par les chercheurs quant à la mise en place d’actions efficaces pour la protection des milieux humides, ainsi que les limites aux transferts de connaissances et d’acquis opérationnels à la sphère gestionnaire est un sujet central afin de comprendre les futurs choix de la recherche et identifier les blocages entre les scientifiques entre eux et avec les gestionnaires et les décisionnaires. Ainsi, il a été demandé aux répondants du questionnaire « action de recherche » ainsi qu’aux chercheurs interrogés de donner leur avis quant aux freins perçus.

Après une analyse empirique des réponses au questionnaire et des entretiens dirigés, 5 freins principaux se sont distingués.

1.4.1. Administratifs

Le premier frein à ressortir concerne la sphère institutionnelle, comprise ici comme l’Etat et ses représentants. Sur l’ensemble des individus interrogés (enquête et entretiens confondus (n=33)), 8 ont souligné une limite liée à l’administration. En effet, certains avancent un manque de volonté de la part des institutions au moment de prendre des décisions politiques ou autres impactant les zones humides. Le manque de connaissance du sujet « milieux humides » par ces acteurs publics est également un argument qui revient fréquemment. Selon les chercheurs, les freins se situent au niveau politique, avec **des politiques publiques insuffisantes et peu de volonté d’impulser des lois efficaces pour la protection des milieux humides.**

“En tant que chercheurs, nous militons pour de meilleures politiques, de politiques plus rigoureuses pour l’environnement.” (chercheur interrogé n°1, cf Annexe 5)

De plus, la réflexion est faite sur les décisions prises pour des raisons politiques davantage que basées sur les résultats de la recherche. Ainsi, l’un des chercheurs a souligné que :

“Lorsqu’on est dans un système de décision, on hiérarchise, on cloisonne et finalement on a que 3% de ce qu’on avait dit qui est fait” (chercheur n°2, cf Annexe 6).

Autrement-dit, il semblerait que certains projets soient validés en fonction des retombées politiques qu'ils pourraient avoir et non pas en fonction des résultats qu'ils pourvoiraient. **La politisation des sujets de recherche est donc un élément à prendre en compte**, qui freine la recherche.

1.4.2. Échelles de temps

L'un des freins évoqués par les différents chercheurs concerne l'aspect temporel de la recherche et des actions de protection des milieux humides. Plusieurs arguments interviennent dans cette catégorie de freins. Certains chercheurs soulignent les différences de temporalité entre les différentes parties prenantes.

« Le temps des gestionnaires n'est pas le temps des chercheurs et ce n'est pas non plus le temps de la Nature. » (chercheur interrogé n°7, cf : annexe 11)

« La recherche se développe à une certaine vitesse et les gestionnaires répondent toujours à une urgence ponctuelle. » (chercheur n°8, cf : annexe 12)

Il s'agit ici de mettre en évidence les **différences de perception du temps entre les chercheurs, qui nécessitent un certain temps pour monter un projet et en obtenir des résultats avant de les exploiter et les gestionnaires, qui souhaitent agir rapidement sur les milieux humides** et demandent donc des résultats concrets quasiment immédiats. Il est regretté que le temps de comprendre la Nature et d'imaginer des solutions efficaces sur le long-terme ne soit pas pris. Il ne s'agit d'ailleurs pas uniquement des gestionnaires : les décideurs politiques sont également mis en cause, leur temps d'action étant à la fois plus rapide et plus lent que la sphère scientifique.

De plus, certains chercheurs mettent en avant une absence de continuité dans le temps des gestionnaires en tant qu'individu. Ils regrettent qu'un gestionnaire change de poste de façon trop régulière pour réellement connaître les enjeux liés au milieu qu'il surveille.

« Un travail gestionnaire est un travail à l'instant t. La période où les gestionnaires faisaient toute leur carrière sur place est terminée. Il y a tout un problème de continuité. » (chercheur n°9, cf : annexe 13)

Finalement, les chercheurs mettent en évidence la nécessité de réaliser des études portant sur des pas de temps longs, autrement-dit, des études permettant d'appréhender l'objet sur une durée à l'échelle de plusieurs siècles, voire millénaires.

1.4.3. Accès aux financements publics

L'accès aux financements publics est également un frein qui se distingue à la fois dans les réponses au questionnaire et durant les entretiens. **Les chercheurs allèguent un manque croissant des financements et, par conséquent, une perte de temps à en chercher.**

« La recherche française se porte très mal, il y a de moins en moins d'argent quelques soient les annonces politiques. La finance publique n'existe plus donc on est constamment en train de chercher de l'argent. » (chercheur n°1, cf : annexe 5).

Il convient cependant de préciser que les sujets de recherche sont différemment impactés par le manque de financement. Cela est à mettre en relation avec les précédents freins évoqués comme les différences de temps entre gestionnaires demandeurs d'études et scientifiques, ou encore le fait que certains sujets aient une importance politique qui implique donc un financement facilité et conséquent.

« Ces études [fonctionnement hydro-écologique] prennent beaucoup de temps avant d'avoir des résultats. On a donc du mal à convaincre de financer là-dessus. Et comme il n'y a pas beaucoup de bourses ministérielles, c'est compliqué. » (chercheur n°8, cf : Annexe 12)

1.4.4. Dialogue avec les parties prenantes

La recherche, comme l'ensemble des actions mises en place sur les milieux humides, doit considérer une pluralité d'acteurs divers et variés aux intérêts parfois divergents. Cette complexité des relations entre les parties prenantes impliquées dans les milieux humides est un facteur qui se retrouve également dans les freins évoqués par les gestionnaires. Les chercheurs soulignent l'existence de "petites tensions" (chercheur n°4, cf : Annexe 8) entre les chercheurs, les Institutions ou encore les usagers des milieux humides (agriculteurs, par exemple) ou leurs propriétaires. L'un des chercheurs explique que **dans chaque situation de gestion d'une zone humide, dû à l'ensemble des parties prenantes aux opinions et desseins différents, la solution la plus pratique est la mise en place de méthodes de concertation** puisqu'actuellement :

« Lorsqu'on est dans cette situation de diversité de groupes qui essaient de résoudre un problème vous avez différents types de rationalités, de positions différentes. Chaque acteur a un certain nombre de contraintes qui pèsent sur lui. » (chercheur n°9, cf : annexe 13).

C'est la complexité des intérêts des uns et des autres sans qu'un espace véritable de dialogue ne soit mis à disposition qui freinent les actions en faveur des milieux humides, incluant la recherche. En effet, ce frein semble avoir une dimension bien plus large que l'unique sphère de la recherche.

1.4.5. Accessibilité des productions scientifiques par les acteurs techniques

Pour continuer, un autre frein qui revient régulièrement dans les discours des chercheurs est l'accessibilité des productions scientifiques aux gestionnaires, non pas dans le sens de la disponibilité mais plutôt de la vulgarisation. En effet, les chercheurs évoquent un manque de compétence des acteurs techniques leur permettant d'appréhender leurs travaux et les outils en découlant. Selon eux, le frein tient donc à la vulgarisation des documents scientifiques.

« *Les productions scientifiques [...] sont beaucoup moins accessibles aux éleveurs.* » (chercheur n°6, cf : annexe 10)

« *Il y a des manques sur la manière de récolter cette information, de la digérer et de la rendre opérationnelle [...].* » (chercheur n°2, cf : annexe 6)

D'autres chercheurs nuancent et placent le frein au niveau des gestionnaires qui, par manque de temps et non de compétences, ne se renseignent pas sur les travaux de recherche et les outils qu'ils mettent à disposition. Cela rejoint les freins évoqués directement par les acteurs techniques, vus postérieurement. Ainsi, l'un des chercheurs souligne que :

« *Les gestionnaires, globalement, ne sont pas au courant de la littérature scientifique. Cela-dit, il est vrai qu'elle est de plus en plus en anglais et qu'ils n'ont pas forcément beaucoup de temps à consacrer à la lecture.* » (chercheur n°7, cf : annexe 11)

1.4.6. Autres freins

Finalement, d'autres freins, moins généraux, reviennent dans quelques entretiens ou réponses aux questionnaires. Ne seront cités que les freins évoqués par au moins 2 chercheurs. Ainsi, 3 freins abordés :

Manque de personnel qualifié : l'un des freins identifiés par les chercheurs a été le manque de personnel compétent pour les aider dans leurs travaux, que ce soit du côté des acteurs techniques ou du

côté de la recherche. L'un des chercheurs a en effet souligné le fait qu'il n'avait pas pu trouver de doctorant satisfaisant pour mener une thèse.

« Je n'ai pas réussi à trouver l'adéquation entre bourse de thèse et candidat compétent et disponible. » (chercheur n°5, cf : annexe 9)

Outre les doctorants, certains chercheurs ont également souligné le manque de personnel pour appuyer dans la gestion de certains projets comme l'animation des Zones Ateliers, et dans ce cas de figure, la Zone Atelier Moselle. Le chercheur interrogé a souligné le fait qu'on lui avait attribué 4 individus pour un seul et même poste, chaque individu ayant un temps de travail fractionné.

« J'ai demandé à ce qu'on soutienne la zone atelier en nous « prêtant » du personnel. On nous a prêté 4 parties de personnes. Et pour travailler avec 4 parties de personnes, c'est compliqué. Entre 10% et 50% chacune. On ne demande qu'une seule personne, soit à mi-temps, soit à temps plein, mais une seule parce que sinon 4 personnes pour faire un même projet, personne ne se sent investi. »
(chercheur n°4, cf : annexe 8)

Accès à des données homogènes : certains chercheurs ont également souligné un problème d'accès à des données homogènes, c'est-à-dire disponibles sous des formats exploitables et cumulables. Ce frein semble ressortir particulièrement auprès des chercheurs travaillant sur des thématiques comme la télédétection ou la modélisation. Ils ne disposent pas de données brutes, directement exploitables.

« Le problème est de calibrer les modèles et les valider avec les données de référence. Il nous faut une donnée de base, qui ne soit pas interprétée ou agrégée. » (chercheur n°11, cf : annexe 15)

Ce frein est à mettre en relation avec celui concernant le temps disponible, les chercheurs affirmant perdre beaucoup de temps à retraiter les données pour les exploiter de manière concordante. La nécessité d'avoir accès à une donnée publique brute est donc un besoin des chercheurs.

Conciliation entre les sciences humaines et sociales et les sciences de l'environnement : Finalement, l'un des derniers freins concerne la conciliation entre les sciences humaines et sociales et les sciences de l'environnement. Bien qu'une grande partie des chercheurs aient affirmé travailler sur des projets de recherche à travers le prisme de l'interdisciplinarité, les sciences sociales sont encore peu intégrées à ces projets. Certains chercheurs expliquent cette fracture par l'utilisation d'un langage différent entre ces deux types de sciences et d'autres par un « différentiel de connaissances ».

« Je rouvre la parenthèse sur le différentiel de connaissances entre les humanités, sciences humaines et sociales d'un côté et les sciences de l'environnement de l'autre. Je ne me place pas en bien ou mal, je fais juste un constat de ce différentiel. » (chercheur n°2, cf : annexe 6)

1.5. Collaboration science-gestion

Du point de vue des interactions entre la recherche et les acteurs techniques, il semble que la majorité des chercheurs (répondants au questionnaire « action de recherche » et chercheurs interrogés) entretient des liens avec la sphère opérationnelle, que ce soit à travers des documents de vulgarisation scientifique, des journées d'échanges ou de découverte du patrimoine naturel, ou encore à travers des événements davantage ciblés comme des colloques ou des conférences. On peut en déduire que des canaux d'échange entre les deux sphères existent.

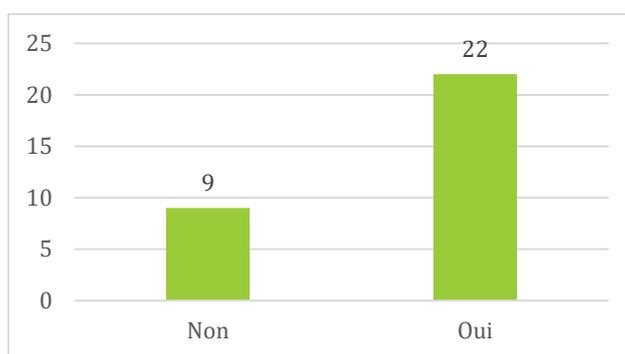


Figure 9 : Participation des chercheurs à des actions de communication avec les acteurs techniques (enquête + entretiens).

En revanche, il est intéressant de constater que les répondants estiment ces actions insuffisantes. En effet, la majorité d'entre eux (67%) ont répondu « oui », à la question « Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ? ». On en déduit donc qu'il y a un manque avéré au niveau de la communication entre les parties prenantes.

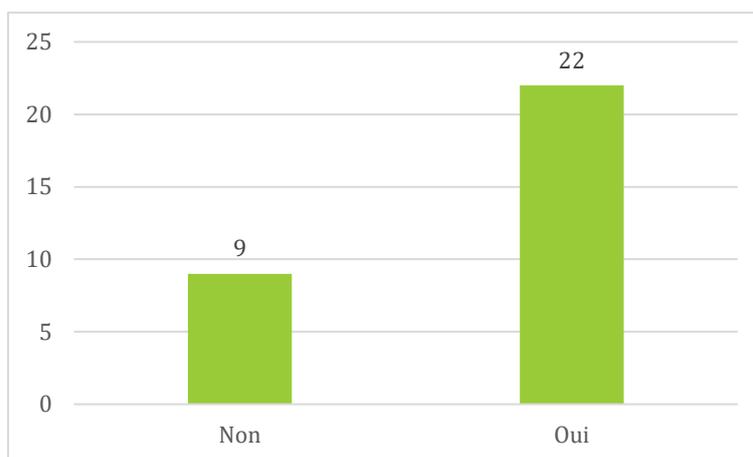


Figure 10 : Volonté des chercheurs d'avoir davantage d'échanges avec les acteurs techniques.

2. Action technique

2.1. Echantillon

Le questionnaire à destination des acteurs techniques, et après la sélection des réponses selon les critères précisés antérieurement, représente un total de 199 réponses. Il s'agit ici de déterminer quels types d'organismes ont répondu et de définir leurs modalités d'intervention sur le territoire.

2.2. Profil des répondants

2.2.1. Quelles structures gestionnaires ?

A travers les réponses à l'enquête, 4 types d'organismes répondants se sont distingués. Comme le montre le graphique ci-dessous, les collectivités territoriales sont les plus représentées, à raison de 44% des répondants. Avec les organismes ayant le statut juridique d'association (31%), elles représentent 75% des répondants au total soit les $\frac{3}{4}$ des répondants. Les catégories « Etat et ses établissements publics », ainsi que les « entreprises privées » se partagent le reste. Il convient cependant de détailler la composition des différentes catégories afin d'appréhender au mieux les types de profils des répondants.

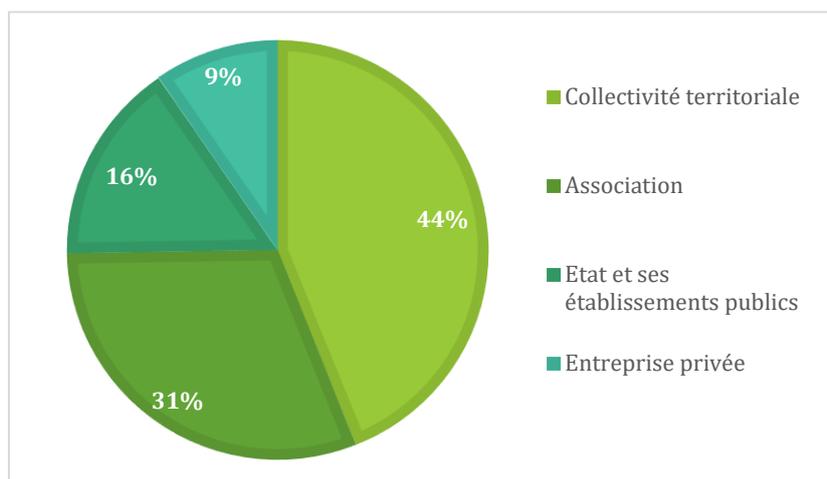


Figure 11 : Proportion des structures gestionnaires répondantes par catégorie.

La figure suivante détaille donc la composition des différentes catégories. Elle met en valeur la représentativité de chaque sous-catégorie d'organisme et permet une analyse plus précise de l'implication de chacune dans l'enquête. Ainsi, on fait le constat suivant :

Catégorie « associations » : La majorité des répondants de cette catégorie sont en fait les Fédérations Départementales de Chasseurs. Sur les 94 fédérations départementales, 22 ont répondu au questionnaire, ce qui représente 23% de l'ensemble des fédérations de chasseurs. Les associations environnementales ont également répondu au questionnaire à raison de 17 réponses. Pour continuer, les associations de pêcheurs sont peu représentées, de même que les Conservatoires d'Espaces Naturels (CEN), acteurs français pourtant incontournables des milieux humides. 6 des 23 CEN ont répondu au questionnaire, soit 11% des réponses totales. Les associations agricoles, des usagers et paysagères sont finalement sous-représentées par rapport aux autres organismes.

Catégorie « collectivité territoriales » : Les syndicats mixtes de bassins versants sont les organismes ayant massivement répondu à l'enquête. Ils représentent à eux seuls 22% des réponses totales. Dans la même catégorie, les collectivités locales, à savoir les communes, communautés de communes, etc. sont également bien représentées, de même que les espaces protégés. Il est cependant à souligner que les Conseils Départementaux et Régionaux ont peu répondu au questionnaire. En effet, seuls 4 des 95 conseils départementaux et 2 des 13 conseils régionaux ont répondu. Leur représentation peut donc être, à l'instar des associations d'usagers, agricoles et paysagères, être qualifiée d'anecdotique.

Catégorie « entreprise privée » : Bien que n'ayant pas été directement ciblés lors de la diffusion, il est à noter qu'un certain nombre de bureaux d'études à vocation environnementale ont répondu à l'enquête, de même que pour les entreprises privées dont les champs disciplinaires n'intègrent pas forcément uniquement une composante environnementale (ex : la SNCF).

Catégorie « Etat et ses établissements publics » : Il est à souligner la participation des 6 agences de l'eau, soit 100% de participation. En ce qui concerne la partie Outre-mer, 2 des 4 offices de l'eau, équivalents aux agences de l'eau hors France métropolitaine, ont complété le questionnaire. Au contraire, les DREAL ainsi que les DDT ont peu répondu : 4 des 13 DREAL et 3 des 93 DDT(M) ont renvoyé leurs réponses. Ces organismes bénéficient donc d'une représentativité réduite, de même que l'OFB (3 réponses). Le reste des organismes répondants de cette catégorie est anecdotique.

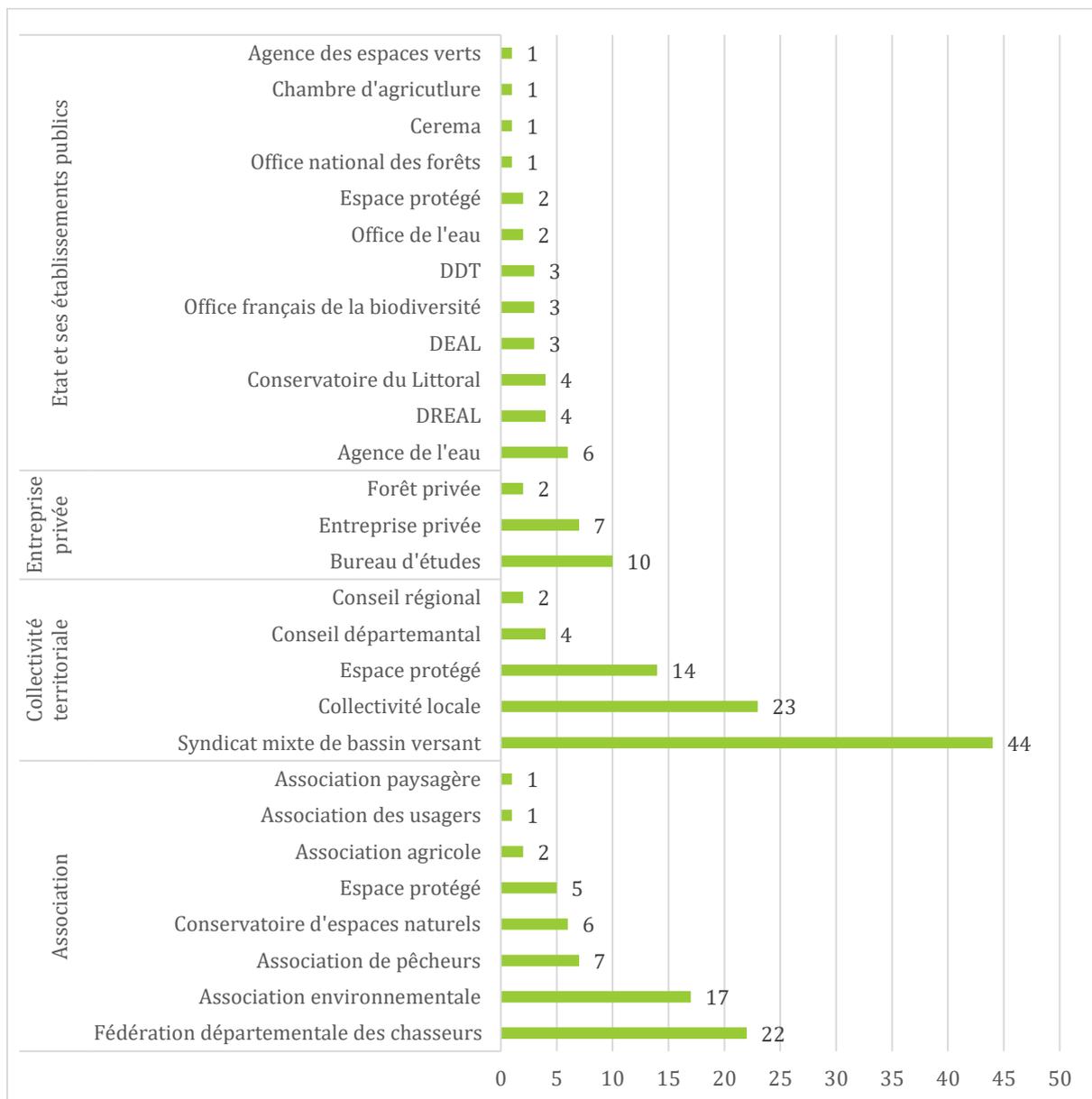


Figure 12 : Répartition précisée des types d'organismes gestionnaires par catégories d'organisme.

2.2.2. Profil des acteurs techniques

Le graphique qui suit montre l'ancienneté des répondants sur la thématique des milieux humides. Les résultats sont intéressants : ils montrent une tendance : les répondants travaillant depuis moins de 4 ans sur les milieux humides et ceux y travaillant depuis plus de 20 ans sont les principales catégories représentées. Autrement-dit, soit les répondants travaillent depuis peu de temps sur les milieux humides, soit ils travaillent depuis très longtemps. Les résultats restent assez homogènes. On retiendra que la catégorie dominante est celle des répondants travaillant depuis moins de 4 ans sur la thématique. On dispose ainsi d'un échantillon diversifié d'expériences professionnelles sur les milieux humides.

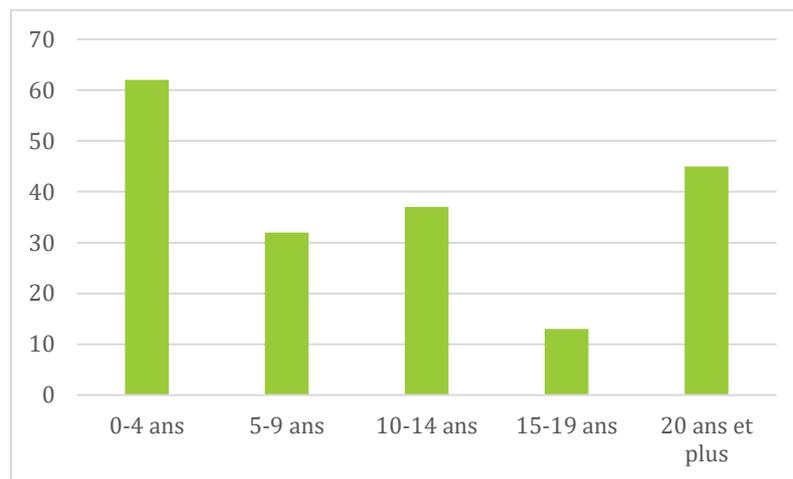


Figure 13 : Ancienneté des répondants sur la thématique "milieux humides".

Il convient tout de même de préciser que la majorité des répondants (82%) déclare ne pas travailler exclusivement sur les milieux humides, c'est-à-dire que ce type de milieu ne représente qu'une partie de leurs activités professionnelles. Ce qui est cohérent avec les types de structures répondantes où l'exclusivité "milieux humides" n'existe pas et s'intègre plutôt dans des enjeux généraux de conservation des milieux terrestres et aquatiques et de la biodiversité associée.

La figure ci-dessous représente l'échelle d'intervention sur les milieux humides. Les résultats sont à nuancer. En effet, il n'est pas possible d'affirmer avec exactitude que les répondants aient considéré dans leur réponse leur propre échelle d'intervention ou celle de leur organisme d'accueil. Quoiqu'il en soit, on note clairement que l'**échelle territoriale du bassin versant** est la plus représentée, avec une forte représentation de l'échelle départementale également. On remarque que les échelles d'intervention investies, du strict point de vue de la superficie sont des espaces importants sans pour autant s'échelonner sur l'ensemble du territoire. Les échelles très locales (commune, métropole), sont moins représentées.

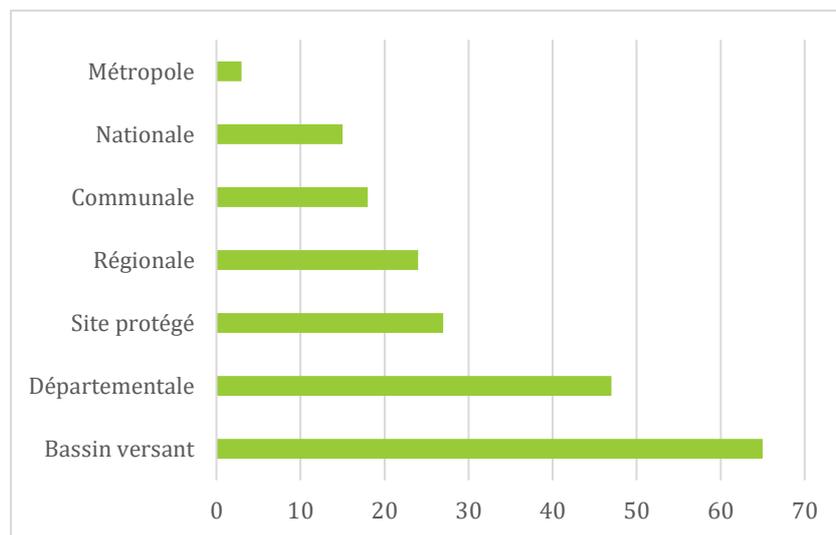


Figure 14 : Echelle d'intervention des acteurs techniques répondants sur la thématique milieux humides.

2.3. Régions biogéographiques

Une région biogéographique est définie comme « une vaste zone qui présente des conditions écologiques relativement homogènes (climat notamment) avec des caractéristiques communes en termes d'espèces » (Directive 92/43/CEE, 1994). Elle intègre à la fois les biorégions marines et terrestres. Il est intéressant d'analyser les régions biogéographiques représentées en France et en Outre-mer.

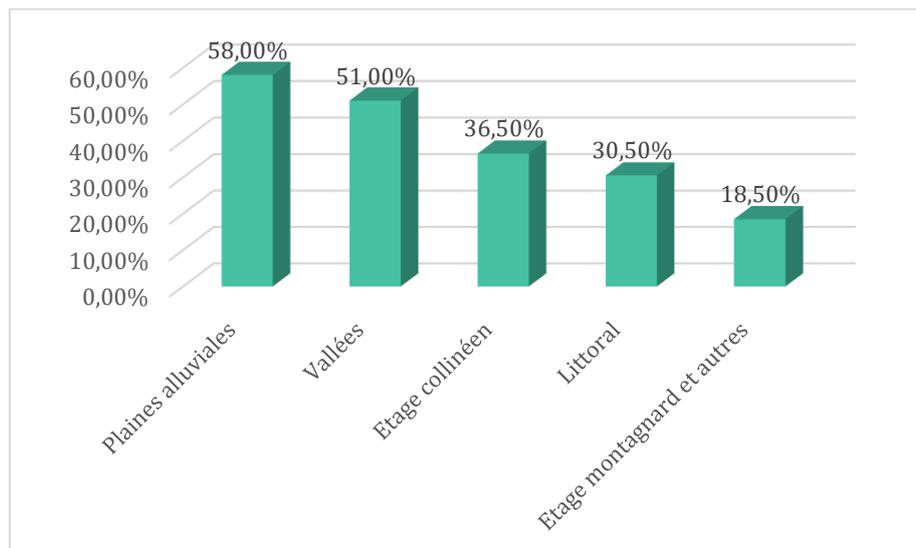


Figure 15 : Pourcentage des régions biogéographiques de métropole-Corse gérées par les acteurs techniques.

Le graphique ci-dessus montre que les questionnaires des acteurs techniques métropolitains dont le territoire d'intervention se situe sur les plaines alluviales (58%) domine l'échantillon. Plus de la moitié des acteurs techniques travaillent dessus. Les vallées sont également très représentées avec 51% des acteurs techniques impliqués dans leur gestion. Ensuite, les régions les plus fréquentes dans l'échantillon par ordre décroissant sont l'étage collinéen, la frange littorale et finalement l'étage montagnard.

Les Outre-mer étant des milieux particuliers différents et le nombre de réponses au questionnaire étant moindre (9% des questionnaires provenaient des Outre-mer), par rapport aux réponses des acteurs métropolitains, les analyses sont réalisées séparément en ce qui concerne les régions biogéographiques. Ainsi, le graphique suivant montre la répartition des zones d'intervention des acteurs techniques dans les DROM-COM. On s'aperçoit qu'évidemment, les proportions sont moindres. Le littoral tropical est la région biogéographique la plus représentée, ce qui s'explique par le fait que la majorité des Outre-mer français sont des îles situées dans la ceinture tropicale. L'étage collinéen tropical est l'aire d'intervention la plus fréquente. Finalement, l'étage montagnard et les régions subantarctiques sont anecdotiques.

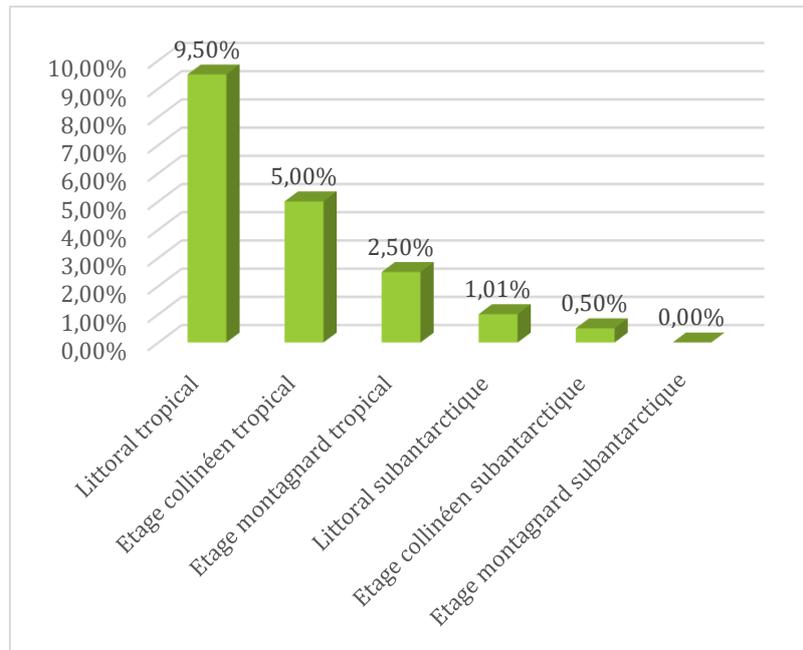


Figure 16 : Pourcentage des régions biogéographiques gérées par les acteurs techniques en Outre-mer.

2.4. Freins

Afin de mieux appréhender les besoins des acteurs techniques quant à leurs activités de gestion des milieux humides, il a été procédé à l'identification des différents freins perçus par lesdits acteurs. Pour ce faire, une analyse terminologique a été réalisée, décrite dans la partie méthodologique. Il est précisé que les analyses terminologiques utilisant des termes précis, un complément d'analyse empirique a été réalisé pour chaque terme (cf : annexe 21). Ainsi, il existe 4 grandes catégories de freins identifiables et détaillées à la suite. Il est précisé que l'ordre de présentation des catégories de freins ne doit en aucun cas être associé à une quelconque importance hiérarchique.

2.4.1. Freins administratifs

En premier lieu, le premier frein perçu par les acteurs techniques est lié à l'administratif. Un certain nombre de répondant au questionnaire "action technique" a mis en avant **la complexité des démarches administratives au moment de mettre en place un projet sur une zone humide**. Cette complexité se retrouve tout au long du montage du projet.

Frein à la mise en place des projets : Premièrement, elle est accentuée par les « lourdeurs » administratives liées aux délais de montage des projets et aux modalités d'obtention de subventions associées. A cela s'ajoute la contrainte de la réglementation qui exige des temps d'instruction longs,

bien qu'il ne soit pas précisé dans quelle mesure. Dans un second temps, les acteurs techniques ont exprimé n'avoir pas assez de temps pour faire face à ces tâches administratives, notamment par manque de moyens humains. Les contraintes structurelles peuvent aggraver ce frein.

2.4.2. Freins méthodologiques

Méthodologie d'inventaire des milieux humides : Il est intéressant de constater que certains freins perçus par les acteurs techniques font écho à d'autres, perçus par les chercheurs. C'est notamment le cas de l'hétérogénéité des méthodes d'inventaires et de la difficulté d'harmoniser ces méthodes à l'échelle nationale. Les chercheurs avaient quant à eux mentionné le manque de données homogènes, faisant ainsi écho aux préoccupations des acteurs techniques quant au manque d'accès à des données fiables.

Par ailleurs, certains acteurs techniques semblent avoir relié le renouvellement de la CLE (Commission locale de l'eau) à ce frein méthodologique. En effet, la CLE met en place le SAGE qui requièrent l'inventorisation des milieux humides. On peut préciser que ce manque met davantage en exergue les problèmes de gouvernance et de pilotage de la politique territoriale en matière de préservation et restauration des milieux humides. A titre d'exemple, ce frein permet de souligner l'importance du projet de cartographie nationale des milieux humides en cours au sein de la DEB, cartographie dont l'un des objectifs est d'apporter une méthode d'inventaire des milieux humides robuste et homogène à l'échelle du territoire.

Connaissances : un autre frein ressenti par les acteurs techniques concerne les limites de leurs connaissances sur les milieux humides quant à un certain nombre de points :

- Ayant la charge de protéger, voire de restaurer les milieux humides, la sphère opérationnelle doit disposer d'une connaissance précise du milieu afin de mettre en place des actions correspondantes et efficaces de gestion. C'est notamment le cas quant aux fonctionnalités des milieux humides, exemple cité par les gestionnaires pour souligner les limites de leurs connaissances. Certains arguent que cette méconnaissance des fonctionnalités des milieux humides a des impacts importants et potentiellement négatifs. Par exemple, elle peut mener à une **mauvaise identification des besoins** et donc à des difficultés de faire corréler les études de terrain commandées avec les résultats attendus. De plus, cette limite semble également être perçue comme un frein au moment de mettre en place des stratégies de gestion. En effet, comment hiérarchiser les enjeux et prioriser les actions en fonction (préservation, restauration, etc.) si l'appréhension des fonctionnalités des milieux humides reste floue ?
- De plus, les acteurs gestionnaires soulignent un frein quant à l'interprétation de la réglementation. Ce frein est d'ailleurs à mettre en relation avec les freins opérationnels

mentionnés ci-après, concernant la réglementation et l'efficacité des contrôles réalisés par la police de l'Eau.

2.4.3. Freins opérationnels

Cette catégorie concerne les freins liés à la réalisation pragmatique des activités de gestion des milieux humides. Les acteurs techniques identifient plusieurs manques.

Manque de temps : ils soulignent un manque de temps pour mettre en place leurs projets. En effet, ils estiment que **la recherche de financements, l'animation foncière ou encore le montage de projet sont des activités chronophages qui limitent leur action**. La variable "temps" est un facteur récurrent dans l'expression des limites qu'il convient de considérer sérieusement. Les répondants se positionnent différemment par rapport au temps disponible : la majorité considère manquer de temps à l'échelle individuelle, autrement-dit, ils ont la sensation de perdre du temps à poser les bases d'un projet au profit de sa réalisation pratique. Une minorité, quant à elle, oriente la limite de temps vers les différences de temps ressenti entre eux-mêmes, à l'échelle locale et technique, et les temps plus longs des sphères administratives supérieures.

Manque de lisibilité et de compréhension des jeux d'acteurs : un autre facteur limitant perçu par les acteurs techniques est la lisibilité des divers éléments affectant la mise en place **de leurs activités, comme, par exemple, les politiques publiques ou la réglementation**. Les acteurs techniques **semblent avoir des difficultés à appréhender la complexité des documents administratifs incidents**. Ce manque de lisibilité peut trouver son origine dans des causes diverses comme l'emploi de termes spécifiques peu utilisés dans le langage courant, ou bien l'évolution constante et parfois chaotique de textes réglementaires.

Les acteurs techniques ont également fait mention d'un frein lié à la **lisibilité du jeu d'acteurs des milieux humides sur le territoire**. C'est un frein qui fait d'ailleurs l'objet d'un besoin, que nous verrons postérieurement. En effet, il semble qu'ils rencontrent des difficultés à se représenter, pour le dire simplement, *quel acteur porte quel projet ?* Autrement-dit, les gestionnaires des milieux humides sont gênés par la complexité du panel d'acteurs et les limites qu'ils rencontrent au moment de déterminer un interlocuteur précis. A titre informatif, les enjeux liés à ce frein sont traités, entre autres, dans le rapport "état des lieux des démarches participatives pour une gestion intégrée et durable de l'eau et des milieux aquatiques" (Chemery et al, 2018), notamment concernant le manque de préparation des acteurs gestionnaires aux stratégies de compréhension des jeux d'acteurs et de mise en place de formes de participation et de dialogue.

Contrôle limité de la police de l'environnement : L'un des freins perçus par les acteurs techniques mais également mentionné par certains chercheurs est le peu de contrôle de la police de l'environnement

et de l'eau. En effet, les acteurs techniques mettent en avant le manque de concertation des actions de police face aux dégradations, ainsi qu'un manque d'écoute de leur part, lorsqu'est relevée une infraction. L'un des chercheurs avait d'ailleurs souligné que :

« J'ai le sentiment que, sur de nombreux territoires, la police de l'environnement a déserté le sujet des zones humides. J'ai le sentiment qu'il est tacitement admis, que la cause est abandonnée, quand bien même tout ce qu'il faut pour préserver les milieux humides existe dans la réglementation en vigueur. » (chercheur n°10, cf : annexe 14)

2.4.4. Freins à la protection effective des milieux humides

L'un des freins afférents aux milieux humides concerne leur protection effective, non pas d'un point de vue pratique mais d'un point de vue réglementaire. Les acteurs techniques font un parallèle entre un problème de communication avec la sphère institutionnelle et plus précisément les élus et les représentants de l'Etat (DDT(M), DREAL...) et une absence de reconnaissance des milieux humides au regard de la réglementation.

Relation entre les acteurs techniques et les modes de gouvernance : le premier frein qui ressort de cette catégorie est la relation, et par là même les formes de participation associées (communication, consultation, concertation, négociation...) avec les représentants de l'Etat et les élus locaux, c'est-à-dire les représentants des citoyens. **Les acteurs techniques estiment que l'intérêt limité de ces interlocuteurs pour les milieux humides, couplé à des compétences limitées en termes de connaissances de ces milieux par lesdits interlocuteurs ont un impact sur la cohérence des politiques publiques et les textes de Loi.** Selon les résultats obtenus, c'est cette fracture entre les élus et les gestionnaires qui est à l'origine d'une faible reconnaissance des zones humides comme espaces à protéger, elle-même issue d'un manque de sensibilisation. Le manque retenu ici est donc directement lié à un dialogue entre les acteurs compliqué et une recherche de compromis qui, même lorsqu'elle est engagée, n'aboutit pas forcément.

Réglementation : cet intérêt limité ressenti par les acteurs techniques de la sphère institutionnelle et législative aurait pour conséquence une **mauvaise application de la réglementation en vigueur (Code de l'Environnement et DCE)**. Les milieux humides tropicaux et métropolitains seraient donc des milieux finalement peu protégés, facteur aggravé par l'incohérence entre les politiques publiques et des textes législatifs.

Accès au foncier : les zones humides sont réparties sur l'ensemble du territoire et se trouvent très fréquemment sur des propriétés privées. Cela implique de nombreuses limites notamment au moment

de mettre en place des mesures de conservation ou de restauration. En effet, il semblerait que les propriétaires fonciers soient réticents à accorder un accès à leurs terrains pour des actions de protection ou de restauration des milieux humides, par crainte de perdre progressivement le droit d'en disposer librement (Demené, 2017). Pourtant, la maîtrise foncière est l'un des principaux enjeux auxquels font face les acteurs techniques pour la protection et la gestion effective des milieux humides.

Usage et pratiques agricoles non adaptées : l'un des freins mentionnés concerne également les usages et pratiques agricoles sur les milieux humides. En effet, l'impact des activités agricoles sur les milieux humides est un sujet de préoccupation qui revient régulièrement dans les freins évoqués. Les milieux humides sont, pour certains, des espaces dont la richesse en fait des zones attrayantes pour le développement des activités agricoles. On peut citer par exemple les prairies humides, ou encore les marais, des milieux sous pression. La sphère opérationnelle ne manque pas de souligner cette intensification des pratiques et ces usages inadaptés comme des obstacles à la protection des milieux humides. Par ailleurs, outre l'aspect agricole, les acteurs techniques évoquent également la pression liée à l'aménagement urbain qui participe également au mitage des espaces.

2.5. Analyse des besoins

La méthode utilisée pour l'analyse des besoins est une analyse empirique, qui s'appuie sur une analyse terminologique, décrite plus précisément dans la partie méthodologie. Précision est faite que sur les 200 réponses au questionnaire, 105 ont exprimé au moins 1 besoin. Il s'agit ici de déterminer les principales catégories de besoins. Au total, **4 catégories de besoins ont été identifiées pour un ensemble de 313 besoins**. Elles seront détaillées à la suite. Il est précisé que l'ordre de présentation des catégories ne doit en aucun cas être considéré comme une classification hiérarchique. Par ailleurs, dans un souci de lisibilité, seuls les besoins impliquant plus de 5% des réponses, soit mentionnés dans au moins 15 réponses sont détaillés, les autres étant considérés comme mineurs.

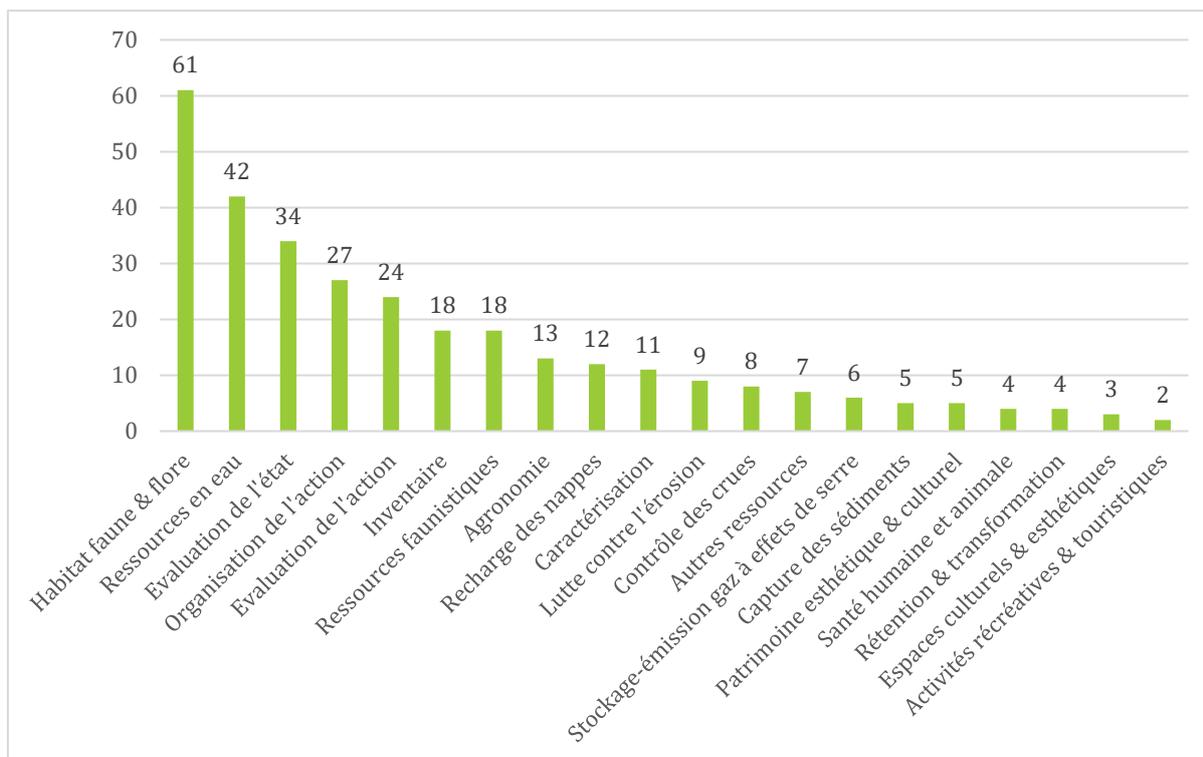


Figure 17 : Problématiques concernées par un besoin selon les acteurs techniques répondants.

1.5.1. Diagnostic

1.5.1.1. Evaluation de l'état

Sur l'ensemble des besoins (313 au total), 34 concernent la problématique « évaluation de l'état ». Après avoir sélectionné et catégorisé les besoins évoqués, 2 types de besoins se distinguent et sont précisés ci-dessous. Il convient de rappeler que la présentation des besoins est réalisée par ordre décroissant. Le tableau ci-après permet de rendre compte de la récurrence des besoins évoqués par catégorie de besoins.

Indicateurs : Afin d'assurer le suivi d'une pluralité de variables, les acteurs techniques requièrent de disposer de tout un ensemble d'indicateurs. Les questionnaires ont en effet évoqué la nécessité de disposer de ces indicateurs afin de mesurer et d'évaluer, entre autres, la qualité du milieu, l'évolution des espèces exotiques envahissantes (EEE) ou encore des indicateurs permettant d'appréhender la mesure de la destruction des milieux humides.

Inventaires : Outre une demande de simple accès à des inventaires de milieux humides qui visent à caractériser et à délimiter leur périmètre, l'un des besoins qui transparaît est l'accès à une méthodologie d'inventaire précise et généralisée à l'échelle du territoire. Il s'agit ici de pouvoir disposer d'outils cartographiques fiables et homogènes sur le plan méthodologique, c'est-à-dire des outils dont les

résultats pourraient être utilisés par tous à l'échelle nationale. Les inventaires sont importants quel que soit l'objet qu'il concerne. En effet, les inventaires faunistiques et floristiques permettent la connaissance des espèces présentes sur une portion de territoire tout en favorisant leur suivi. Il en va de même pour les inventaires « milieux humides ». Certains gestionnaires ont d'ailleurs mentionné la nécessité de disposer d'une plateforme nationale de collecte et partage d'information concernant les inventaires en général.

Autres : d'autres besoins ont été soulignés, mais dans une moindre mesure. On peut citer, par exemple, l'élaboration de plan de gestion pour une espèce ou de stratégie de restauration du milieu. Les vides en matière de production de connaissances quant à la fonctionnalité des milieux humides, des flux d'eau et de nutriments ou encore concernant la faune et la flore ont été mis en exergue. Pour finir, un besoin en méthode de caractérisation a également été évoqué.

Tableau 3 : Récurrence du besoin pour la problématique « évaluation de l'état ».

Catégorie de besoin	Récurrence du besoin pour la problématique (n=34)
Indicateurs	6
Inventaires	4

n : nombre de réponses portant sur la thématique « évaluation de l'état ».

1.5.1.2. Inventaire

La problématique « inventaire » est une catégorie précise qui concerne 18 besoins sur les 313 besoins recensés. Deux types de besoins se distinguent particulièrement au sein de cet axe. Il convient de préciser qu'ils ont déjà fait l'objet, dans d'autres problématiques, de l'évocation d'un besoin.

Inventaire : En ce qui concerne la demande des acteurs techniques de disposer de davantage d'inventaires, ce besoin apparaît de manière récurrente, notamment dans la section « évaluation de l'état », traitée ci-dessus. Ici, les gestionnaires séparent plus précisément les types de besoins en inventaire. Ils mettent en avant la nécessité d'avoir accès à des inventaires faunistiques et floristiques précis. Certains ont précisé des manques, notamment sur les inventaires faunistiques portant sur les reptiles ou les castors. D'autres ont davantage mis l'accent sur l'importance de bénéficier de ces inventaires pour le suivi des populations investissant les milieux humides dont ils ont la charge.

Délimitation : D'un autre côté, les acteurs techniques mentionnent l'importance d'avoir accès à des inventaires des milieux humides, autrement-dit, de documents permettant de délimiter les espaces considérés comme « milieux humides ». En effet, recenser et délimiter ces milieux facilite non

seulement leur gestion et leur reconnaissance en tant que milieu fragile à préserver mais a également une incidence directe au moment de planifier les actions de protection des milieux et de hiérarchiser les enjeux qui y sont liés.

Tableau 4 : Récurrence du besoin pour la problématique « inventaire ».

Catégorie de besoin	Récurrence du besoin pour la problématique (n=18)
Inventaire	7
Délimitation	3

n : nombre de réponses portant sur la thématique « évaluation de l'action »

1.5.2. Fonctions

1.5.2.1. Habitat faune & flore

Le tableau ci-dessus révèle que la problématique « habitat faune & flore » est la plus investie par les besoins des acteurs techniques. En effet, 61 besoins l'ont concernée. Ils portent sur divers sujets, allant du financement des projets menés sur ladite problématique à la production de connaissances ou encore la sensibilisation auprès des usagers locaux et du grand public. Dans un souci de lisibilité, seuls les besoins évoqués plus de deux fois par répondant au questionnaire seront présentés, les besoins n'ayant été évoqués que par un ou deux acteurs seulement étant ici considérés comme mineurs. L'ordre de présentation des besoins est représentatif de leur fréquence dans le questionnaire. Ils sont donc hiérarchisés par ordre d'importance décroissant.

Sensibilisation des usagers et du grand public : le premier besoin qui ressort de cette analyse est la nécessité de sensibiliser les usagers à l'effritement du patrimoine naturel, notamment par la sensibilisation aux conséquences de la destruction des habitats pour les espèces indigènes. Ce besoin est mis en relation avec l'intérêt de faire de la pédagogie. Deux types de publics sont ici concernés par la revendication des acteurs techniques. Il s'agit d'un un premier lieu des élus, dont les acteurs gestionnaires mentionnent la méconnaissance de l'intérêt de protéger les milieux humides "en profondeur", autrement-dit, ne pas seulement considérer qu'un environnement visuellement propre suffit au bon état écologique du milieu. Dans un second temps, ce sont les usagers locaux et le grand public qui sont visés par ce besoin. Les acteurs techniques évoquent l'importance de communiquer sur les actions mises en place pour la protection des milieux humides, un moyen de mieux faire connaître les milieux humides sous tous leurs aspects et de sensibiliser aux bonnes actions de protection du milieu.

Restauration et réhabilitation des sites : ce besoin porte sur les actions de restauration et de réhabilitation des sites gérés par les milieux humides. Indépendamment du type de milieu humide, l'un des besoins les plus notables concerne la restauration du milieu. Il s'agit davantage ici de mettre en avant la nécessité de restaurer et réhabiliter au mieux les différents sites qu'ils gèrent. Les acteurs opérationnels soulignent comme actions possibles la reconquête des têtes de bassins versants, la restauration des marais pour les rendre à nouveau fonctionnels (ce besoin transparaît d'ailleurs à nouveau dans la partie traitant la ressource en eau), la reconnexion entre les milieux humides et les nappes souterraines, etc. Cependant, le besoin « conseil de gestion et formations » suivant montre que certains freins viennent limiter leur action de restauration.

Conseils de gestion et formations : les acteurs gestionnaires ont, pour une part importante, évoqué le besoin d'être accompagnés dans leurs actions de gestion. Les chercheurs avaient évoqué un manque de connaissances, voire de compétences de la sphère opérationnelle au moment de mettre en place des actions intervenant sur les milieux humides. Il semblerait que les acteurs techniques reconnaissent également ce besoin d'être davantage formés à certaines techniques, notamment aux protocoles de suivis et aux techniques de restauration et d'aménagement des milieux humides. Certains reconnaissent également les lacunes dans leurs connaissances des productions scientifiques, ce qui est également un frein relevé par les chercheurs durant les entretiens.

Suivi des populations végétales et animales : sur la problématique « habitat faune & flore », les acteurs techniques ont également mentionné le besoin de réaliser davantage de suivi des populations faunistiques et floristiques. Il semblerait que cela soit un manque assez important, puisqu'il revient dans la plupart des besoins évoqués, quelle que soit la problématique traitée. Il convient de préciser que le suivi des espèces est un facteur important du travail des acteurs techniques puisqu'ils permettent d'établir et de suivre l'évolution de l'état de conservation des espèces ou groupes d'espèces. Par la suite, ces suivis permettent également de définir les opérations de gestion et de suivi de la conservation des espèces. Ils sont donc essentiels et représentatifs de l'état du milieu.

Accès aux financements : les acteurs techniques ont également avancé, pour cette problématique spécifique, un accès à des financements substantiels facilité afin de permettre la mise en place d'action à la hauteur des ambitions des objectifs présents dans les plans de gestion et au sein de la réglementation. Le parallèle peut être fait avec les freins évoqués, selon lesquels l'une des principales limites au travail des acteurs gestionnaires était une perte de temps due en partie à la recherche constante de financements.

Production de connaissances : les acteurs techniques émettent la nécessité de disposer de davantage de connaissances issues de la recherche quant à la problématique « habitat faune & flore ». La question de savoir si la recherche est actuellement en mesure de répondre à ce besoin ou non sera développée

dans la partie « Synthèse » et permettra de rendre compte de l'adéquation entre les travaux de recherche et les besoins opérationnels.

Autres : d'autres besoins ont été mentionnés par un ou deux répondants et sont ici considérés de manière anecdotique. Il s'agit, entre autres de sujets portant sur la lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE), l'entretien des milieux humides ou encore l'évaluation de certains impacts anthropiques sur les espèces et leur habitat.

Tableau 5 : Récurrence du besoin pour la problématique « habitat faune & flore ».

Catégorie de besoin	Récurrence du besoin pour la problématique (n=61)
Sensibilisation des usagers et du grand public	5
Restauration et réhabilitation des sites	5
Conseils de gestion et formations	4
Suivi des populations végétales et animales	4
Accès aux financements	4
Production de connaissances	3

n : nombre de réponses portant sur la thématique « habitat faune & flore ».

1.5.3. Services et valeurs

1.5.3.1. Ressources en eau

La problématique « ressources en eau » concerne 42 besoins. A l'instar de la problématique « habitat faune & flore », les besoins qui la caractérisent portent sur diverses thématiques détaillées à la suite. Il est précisé que l'ordre de présentation des besoins est hiérarchique et suit un ordre décroissant.

Production de connaissances : le besoin qui transparaît tout d'abord pour cette problématique est celui de la production de connaissances sur un ensemble de sujets liés à l'eau et à l'hydrologie. Les acteurs techniques ont identifié plusieurs vides au niveau de la recherche notamment quant au fonctionnement hydraulique et hydrologique des milieux, la dynamique fluviale et ses liens avec les milieux humides ou encore les services rendus par les milieux humides quant à la qualité de l'eau. On note donc une

pluralité de sujets qui semblent nécessaires aux acteurs techniques et dont ils ont besoin afin de mieux comprendre les enjeux de la gestion de la ressource aquatique en milieux humides.

Caractérisation du fonctionnement hydrologique : le besoin précédent trouve d'ailleurs écho avec une autre nécessité soulignée par la sphère opérationnelle et qui concerne la caractérisation des fonctionnements hydrologiques. Comme précisé antérieurement, un milieu humide est défini par son fonctionnement hydrologique. Connaître son fonctionnement permet tout d'abord de définir si le milieu est bien considéré comme humide ou non, puis, plus en détail, permet de préciser son statut. La caractérisation trouve également son utilité dans une meilleure planification des projets d'aménagement ou encore de projets de restauration en adéquation avec la réglementation existante. Ce besoin est à mettre en parallèle avec les besoins évoqués précédemment concernant l'élaboration d'inventaire des milieux humides.

Soutien d'étiage : le soutien d'étiage est la restitution dans les cours d'eau de l'eau stockée dans les réservoirs naturels comme les lacs, mais également les milieux humides, qui sont souvent décrites de façon imagée comme des « éponges » stockant l'eau en période hivernale et participant au soutien d'étiage en été. Le soutien d'étiage est un aspect central des services rendus par les milieux humides. On peut par exemple citer leur rôle important lors de l'alimentation en eau potable des populations ou encore l'irrigation des parcelles agricoles en été. Il semble donc logique que ce sujet soit important pour les acteurs techniques et qu'ils requièrent une meilleure connaissance du rôle des milieux humides dans le soutien d'étiage.

Restauration et réhabilitation des sites : finalement, les acteurs techniques mettent en avant le besoin, lors des travaux de restauration ou de réhabilitation de sites, de privilégier la restauration du fonctionnement hydrique des milieux humides. Lesdits milieux sont, comme précisé, extrêmement dépendants de leur fonctionnement hydrique, puisque ce dernier les qualifie. La dégradation de ce fonctionnement étant l'un des principaux indicateurs du mauvais état du milieu et de sa possible disparition à plus ou moins long terme est donc un point particulièrement sensible. Les acteurs techniques semblent considérer que la restauration hydrique des milieux est une action prioritaire, toujours dans une logique de continuité temporelle du bon état du milieu.

Tableau 6 : Récurrence du besoin pour la problématique « ressources en eau ».

Catégorie de besoin	Récurrence du besoin pour la problématique (n=42)
Production de connaissances	5

Caractérisation du fonctionnement hydrologique	4
Soutien d'étiage	4
Restauration et réhabilitation des sites	4

n : nombre de réponses portant sur la thématique « ressources en eau ».

1.5.3.2. Ressources faunistiques

Les ressources faunistiques concernent 18 besoins sur les 313 ayant été recensés. Bien que cette problématique ne concerne, à l'échelle des réponses qu'une partie minime des besoins, elle démontre tout de même une certaine attente des acteurs techniques.

Conseils de gestion et accompagnement : le prisme à travers duquel la sphère opérationnelle évoque un besoin est celui de l'accompagnement. En effet, ce besoin revient régulièrement, peu importe la problématique concernée. Dans ce cas précis, les acteurs techniques semblent requérir des conseils quant à la gestion plurielle des milieux humides ainsi que des conseils et exemples de gestion de la fréquentation du milieu.

Tableau 7 : Récurrence du besoin pour la problématique « ressources faunistiques ».

Catégorie de besoin	Récurrence du besoin pour la problématique (n=18)
Conseils de gestion et accompagnement	4

n : nombre de réponses portant sur la thématique « ressources faunistiques »

1.5.4. Conduite de l'action

1.5.4.1. Organisation de l'action

La problématique « organisation de l'action » concerne 27 réponses au questionnaire « action technique ». C'est la 3^{ème} problématique la plus récurrente, celle où les manques sont les plus criants, selon la perception des acteurs opérationnels. Comme pour les problématiques précédentes, il est rappelé que l'ordre de présentation des besoins ci-dessous suit une logique hiérarchique par ordre décroissant. 2 besoins principaux ont été identifiés ici.

Conseils de gestion et accompagnement technique et matériel : les gestionnaires ont évoqué un manque ressenti dans l'accompagnement de la gestion des milieux humides. La grande diversité de compétences requises des acteurs techniques implique, dans le cas des milieux humides, une certaine difficulté à s'approprier les documents de planification ou les textes réglementaires. Ces freins peuvent être un facteur de blocage lors de la réalisation d'actions de gestion. Les acteurs techniques ont donc sollicité une aide dans deux domaines distincts, le premier étant l'accès facilité à du matériel (broyeurs, tracteurs, etc.) qui peut être mis en relation avec le besoin d'entretien des sites, besoin également évoqué ici, bien que dans une moindre mesure. Le deuxième point concerne davantage un accompagnement technique et des conseils de gestion de sites avec, par exemple, le partage et la mutualisation de compétences, ou encore des retours d'expériences sur la gestion de site.

Dialogue et participation : un des besoins récurrents, faisant également suite aux freins évoqués, est la mise en place de systèmes de dialogue ou de participation (dont la concertation) avec non seulement les acteurs locaux, mais également avec les élus. Plus précisément, les besoins exprimés portent sur la nécessité d'échanger avec les différents acteurs du territoire, notamment les élus, souvent considérés, selon les répondants comme mal informés et peu concernés par les problématiques impliquant les milieux humides. Il est surtout question, à travers ce besoin, de mettre en évidence le ressenti des acteurs techniques des limites dans la prise de décision sur la thématique "milieux humides", sur le territoire, particulièrement à l'échelle locale. Cela-dit, cette nécessité d'échanger est élargie à un panel plus large d'acteurs incluant la sphère agricole et les propriétaires fonciers. En effet, les différentes parties prenantes (acteurs techniques, agriculteurs, élus, propriétaires) portent des intérêts divergents, entraînant des oppositions et des contractions du dialogue.

Autres : finalement, cette problématique inclut également d'autres besoins, moins représentés et ici considérés comme anecdotiques. On notera notamment la nécessité de sensibiliser les usagers à l'importance et aux services rendus par les milieux humides. Une maîtrise foncière plus efficiente, disposant d'une réelle animation et d'outils foncier, qu'ils soient économiques ou législatifs ont également été mentionnés.

Tableau 8 : Récurrence du besoin pour la problématique « organisation de l'action ».

Catégorie de besoin	Récurrence du besoin pour la problématique (n=27)
Conseils de gestion et accompagnement technique et matériel	5

Dialogue et concertation	3
--------------------------	---

n : nombre de réponses portant sur la thématique « Organisation de l'action ».

1.5.4.2. Evaluation de l'action

En ce qui concerne l'axe « évaluation de l'action », il concerne 24 besoins sur les 313 recensés. A la suite sont présentées les trois catégories de besoins reliées à cette problématique.

Suivi : l'un des besoins évoqués par la sphère opérationnelle concerne la nécessité de pouvoir assurer le suivi des résultats des actions menées sur les milieux humides et ce, à travers des aspects variés. Par exemple, le besoin de disposer de méthodes de suivi *post*-action est l'un des points évoqués. Cela devrait permettre d'évaluer les impacts des actions exécutées et déterminer s'il s'agit d'un échec ou d'un succès, ou encore de réaliser des ajustements. La valorisation du suivi est également mentionnée, par la suite.

Méthodologie d'évaluation de l'état : le besoin en méthode d'évaluation de l'état est un sujet central qui intègre une pluralité d'approches faisant appel à des indicateurs ou des expertises diverses. Sont ici considérés les outils d'évaluation des fonctions du milieu à un instant *t*, mais également des tendances et leur évolution dans le temps, afin de comparer les caractéristiques d'une même zone sur un temps plus long. Par exemple, les questionnaires ne semblent pas privilégier l'étude d'un type d'impact en particulier. Ils évoquent aussi bien l'évaluation de l'influence des activités anthropiques sur la fonctionnalité des zones humides (pollution, gestion de la ressource en eau, etc.) que les services écosystémiques de ces milieux ou leur impact sur la santé humaine. Pour préciser, évaluer la valeur économique des milieux humides s'est également distingué à l'évocation de ce besoin.

Conseils de gestion et accompagnement : comme évoqué déjà plusieurs fois comme étant un frein nécessitant d'être pallié, le besoin d'accéder aux retours d'expérience sur les actions de restauration, ou encore l'efficacité d'actions de gestion sur les milieux humides est revenu dans cette catégorie.

Tableau 9 : Récurrence du besoin pour la problématique « évaluation de l'action ».

Catégorie de besoin	Récurrence du besoin pour la problématique (n=24)
Suivi	6
Méthodologie d'évaluation de l'état	3

n : nombre de réponses portant sur la thématique « évaluation de l'action ».

2.5.5. Milieux humides concernés par un besoin

Rappel est fait que sur les 200 réponses au questionnaire, 105 ont exprimé au moins 1 besoin pour un total de 313 besoins. Il convient d'établir sur quels milieux humides ils s'appliquent, de manière générale. Il est précisé que l'ordre de présentation des types de milieux humides concernés par un besoin se fait selon une logique de hiérarchisation décroissante. Par ailleurs, dans un souci de lisibilité, seuls les milieux humides impliquant plus de 5% des réponses, soit mentionnés dans au moins 15 réponses sont détaillés. Cependant, le graphique ci-dessous montre l'entièreté des résultats.

L'ensemble « tous types de milieux humides » est celui qui ressort le plus, à l'échelle des milieux humides concernés par un besoin. Rappelons que cet ensemble caractérise l'ensemble des milieux humides et correspond donc à un vaste panel de milieux. On peut en déduire que 20,7% des besoins sont applicables, selon les acteurs techniques, à tous les milieux humides. Il s'agit d'un pourcentage non négligeable (1/5 des réponses). Ensuite, viennent les prairies humides qui sont également, et pour une part importante, très concernées par les besoins (17,5%) mentionnés par les acteurs techniques. Les étangs et les marais ont également été régulièrement évoqués par la sphère opérationnelle dans des proportions similaires (respectivement 10,2% et 10%). Les tourbières (7,3%) également sont, dans une certaine mesure, évoquées par les acteurs techniques, ainsi que les mares (5,7%) et forêts inondables (5%).

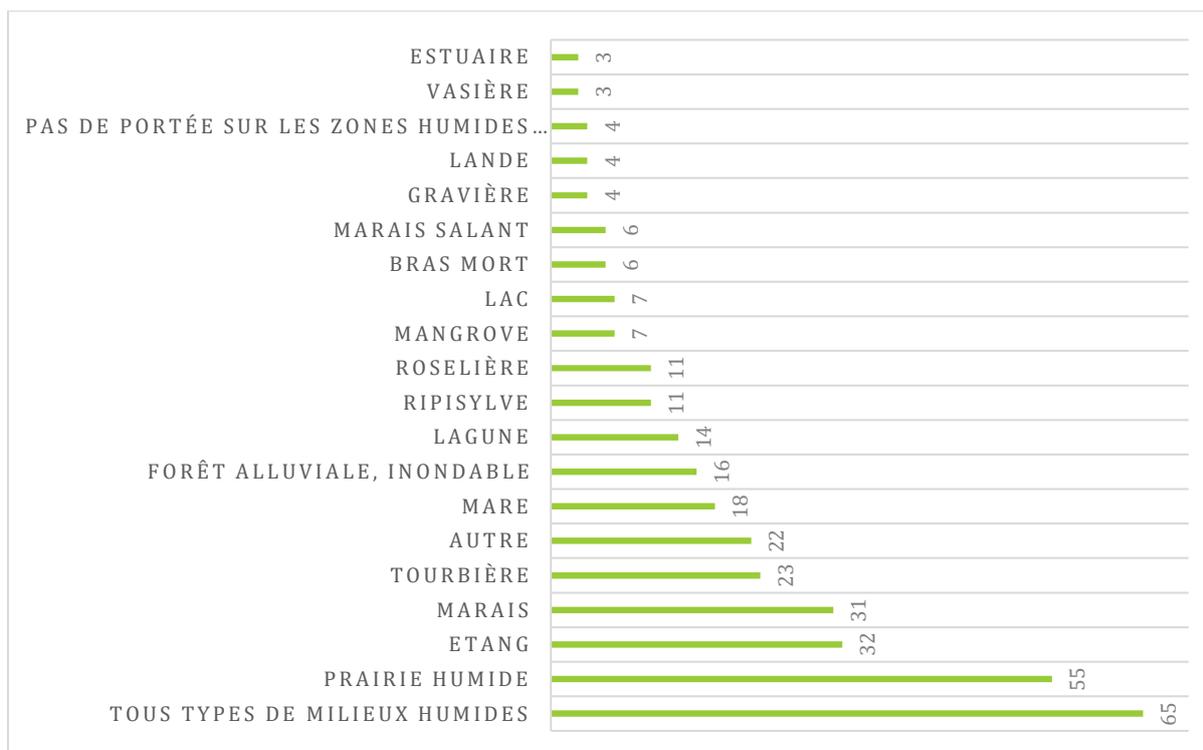


Figure 18 : Milieux humides concernés par au moins un besoin selon les acteurs techniques répondants.

2.6. Partenariats extérieurs

Les relations entre recherche et acteurs techniques sont au cœur de cette étude. La partie de l'enquête correspondant aux partenariats extérieurs cherche à préciser quels types d'organismes entretiennent quels types de liens avec la recherche. Le graphique suivant montre, par grande catégorie d'acteurs, lesquels participent à des études scientifiques. A la lecture de l'histogramme, on s'aperçoit que c'est la réponse « non » qui prédomine, peu importe le type d'acteur technique, **excepté pour les associations. Les résultats montrent donc que la majorité des acteurs techniques ne participent pas à des études scientifiques.**

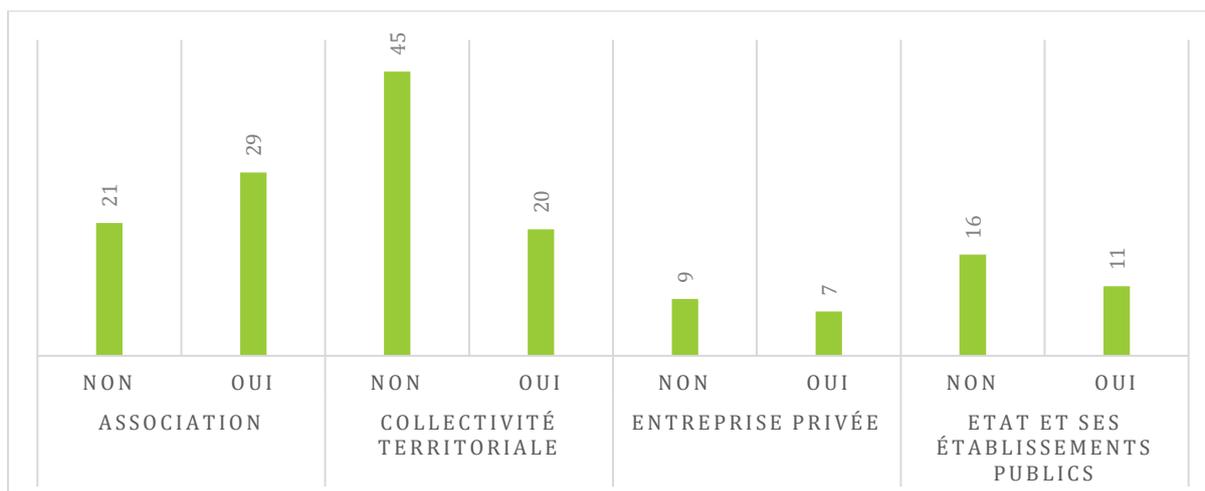


Figure 19 : Participation des acteurs techniques répondants à des études scientifiques précisée par catégorie d'organisme gestionnaire.

Le graphique suivant détaille plus précisément avec quels partenaires scientifiques chaque grande catégorie d'acteurs techniques est en interaction. On remarque que **les universités, incluant les Unités Mixtes de Recherche (UMR) sont les partenaires privilégiés des acteurs techniques** ; ce qui, nous le détaillerons postérieurement, se heurte à la vision desdits universitaires qui assurent que les gestionnaires sollicitent davantage les bureaux d'études. Le MNHN semble également être un partenaire récurrent des différents acteurs techniques, de même que les Conservatoires nationaux botaniques. Le reste des résultats est anecdotique. Il convient tout de même de nuancer ces résultats. Comme le montre le précédent graphique (cf : figure 19), la majorité des répondants n'entretient pas beaucoup de liens avec la recherche. Seules 60 réponses positives, au total, ont été recensées. Ces données ne s'appliquent donc qu'à 30% des répondants, soit moins d'un tiers.

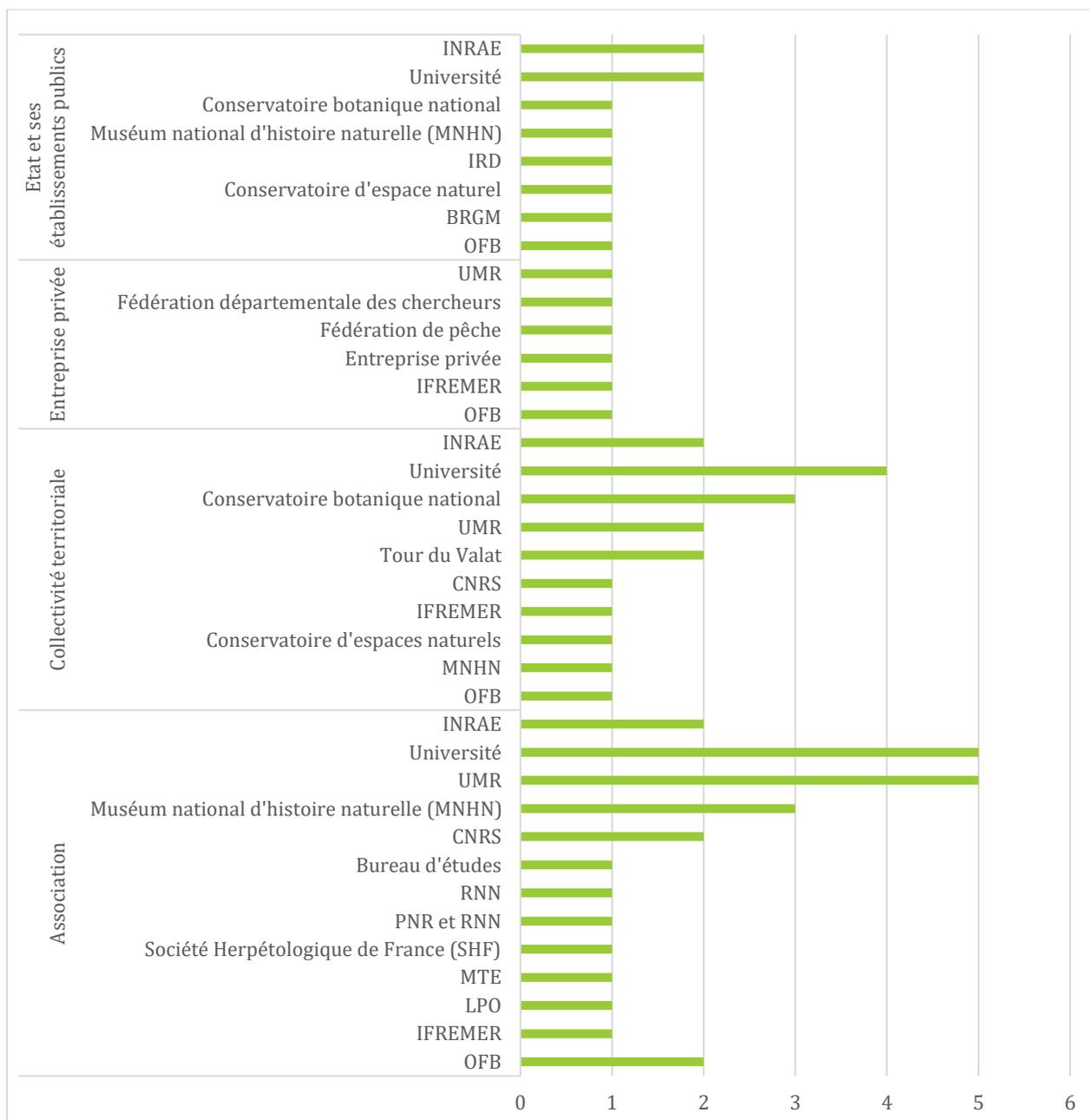


Figure 20 : Partenaires scientifiques privilégiés par catégorie d'organisme gestionnaires.

III. Synthèse

1. Perception comparée des acteurs techniques et des scientifiques quant aux freins rencontrés

Cette section a pour objectif d'identifier la convergence entre les projets de recherche réalisés sur la période 2011-2021, les avis des différents chercheurs interrogés et des acteurs techniques quant aux freins limitant la mise en œuvre d'une gestion efficace des milieux humides. Autrement-dit, il s'agit de comprendre quels sont les obstacles les plus communs qui pourraient expliquer que malgré les actions mises en place depuis plusieurs années, les milieux humides continuent de régresser.

Il convient de rappeler avant l'analyse, que même si l'échantillon des acteurs techniques est représentatif de la pluralité des gestionnaires des milieux humides, celui des chercheurs est plus succinct. Il faut donc rester mesuré dans l'interprétation de ces données mais conserver toutefois l'image des tendances qu'elle dégage.

Sur certains types de limites, les avis de la recherche et des acteurs techniques concordent, bien que les raisons et l'application de ces freins aient des conséquences distinctes sur leurs champs de compétences divers.

Accès à des données homogènes : sur ce point, les scientifiques et les acteurs techniques s'accordent à dire qu'il y a des manques quant à l'accès à des données fiables. En effet, les acteurs gestionnaires mettent en avant l'absence d'une méthodologie fiable, notamment concernant les inventaires. La recherche, quant à elle, appuie ce constat, en soulignant qu'elle ne dispose pas, elle non plus, de suffisamment de matériel de base cumulable et applicable à l'ensemble du territoire. Certains chercheurs vont même plus loin en regrettant l'absence « *d'open access* », notamment par les organismes de recherche publics.

En ce qui concerne l'action de gestion, ce frein a des répercussions diverses et variées. Il peut être mis en relation avec des problèmes de gouvernance en termes de préservation et restauration des milieux humides. En effet, être limités dans leur inventaire des milieux humides implique pour les acteurs techniques de ne pas assurer leur protection et les modalités inscrites dans les politiques publiques. Cela signifie donc une difficulté "pratique" à mettre en place les mesures requises.

Axe de recherche n°1 :

- Mettre en place un système de libre accès des données brutes, qu'elles portent sur les inventaires floristiques, faunistiques ou "milieux humides" au secteur de la recherche.

Pour la recherche, cette absence de matériel utilisable est source d'une perte de temps et d'efficacité lors de la mise en place de leurs protocoles de recherche. En effet, les chercheurs utilisent des données brutes, non prétraitées. Les difficultés d'accès à des données cumulables sans traitement, autrement-dit, directement exploitables, est primordial pour les chercheurs. Pour compléter, l'un des chercheurs interrogés a d'ailleurs souligné :

« L'administration des données flore, faune ou encore des inventaires « milieux humides » par des organismes divers (CBN, FMA...) n'est pas favorable, dans les faits, à un accès libre à la donnée. »

(chercheur n°10, cf : annexe 14)

Application réglementaire et gouvernance : en ce qui concerne la réglementation, les chercheurs ainsi que les acteurs techniques s'accordent à pointer du doigt des vides dans la réglementation, sans qu'ils ne soient précisés. Il en va de même avec les politiques publiques, ce qui démontre une inefficacité ressentie par les deux sphères.

Les acteurs techniques, de par la pluralité de leurs réponses, semblent voir des freins à plusieurs niveaux. Tout d'abord, ils lient la **complexité des démarches administratives lors des montages de projets à une réglementation contraignante**. Ils soulignent également l'existence de **difficultés pour comprendre la réglementation, que ce soit par manque de compétences ou par manque de cohérence des textes de loi et des politiques publiques**. Selon eux, cela conduit à une non application des mesures prescrites. L'inadaptation de la réglementation avec la réalité de terrain est l'un des arguments qui revient le plus fréquemment.

Du côté de la recherche, l'argumentation est légèrement différente. Il est vrai que certains chercheurs soulignent également l'inefficacité de la réglementation et l'incohérence des politiques publiques. En cela, leur avis est similaire à celui de la sphère opérationnelle.

« La notion de bonne santé des écosystèmes et de bien-être est acquise dans le monde de la recherche mais aussi chez le grand public [...]. Maintenant le frein est politique. Il faut prendre les lois qui s'imposent. » (chercheur n°1, cf : annexe 5).

Mais certains chercheurs avancent également comme frein lié à la réglementation le blocage des acteurs gestionnaires. En effet, il semble que certains regrettent un « repli réglementaire » (chercheur n°2, cf : annexe 6) des acteurs techniques appartenant à des structures telles que l'OFB et les agences de l'eau.

Finalement, d'autres situent le frein au niveau de l'application même de la réglementation, et non pas de son efficacité. Les acteurs techniques ont évoqué des difficultés à interagir avec la police de l'eau qui ne prend pas suffisamment en considération les plaintes quant à la dégradation des milieux humides et le non-respect du Code de l'Environnement ou de la DCE. D'ailleurs, les chercheurs y font

écho et ont mis en avant de nombreux sujets de recherche intéressants concernant l'aspect "gouvernance". Certains ont mis en avant une volonté de s'intéresser aux processus de gouvernance des milieux humides et plus largement de la gestion de l'eau et des écosystèmes avec la DCE ou encore la compétence GEMAPI (gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations).

« En termes de perspectives, avec un collègue de sciences po on est en train d'écrire un article de prospective sur cette GEMAPI à l'horizon 2035. [...] On s'est focalisés sur les dispositifs de gouvernance. GEMAPI c'est une compétence, elle s'applique sur un territoire : Comment les gens se l'approprient, et comment en prenant différents types de variables, elle peut évoluer sur 35 ans ? Je pense qu'il faut avoir une réflexion sur ce qu'est la gouvernance de l'environnement, sur la limite d'un certain nombre de modèles qu'ils soient économiques ou sociaux, sur la construction des communs. » (chercheur n°2, cf : annexe 6)

« Il y a une espèce de mille-feuilles que je trouve au mieux inopérant pour ne pas dire stérilisant. Le conseil scientifique du Parc est en charge de donner un avis sur le nouveau SDAGE, sur le PRGI, la philosophie GEMAPI, bref, il n'y a que l'administratif qui s'y retrouve, la cohérence entre tout ça échappe à tout le monde et l'on passe totalement à côté du but. Ça me hérisse car on voit apparaître effectivement un tas de nouvelles directives, y compris le changement climatique mais il n'y a rien de concret. » (chercheur n°5, cf : annexe 9)

Axe de recherche n°2 :

- Évaluer la qualité de la réglementation à travers une analyse de ses impacts et une consultation des acteurs techniques et scientifiques.
- Libérer l'action des chercheurs et des acteurs techniques par la simplification des démarches menant à la mise en œuvre des actions en faveur des milieux humides.
- Favoriser la vulgarisation des textes de loi et des politiques publiques pour permettre une meilleure appréhension des mesures prescrites par les acteurs techniques et les chercheurs.

Dialogue : l'un des principaux freins qui revient également concerne le dialogue entre les acteurs impliqués dans la gestion ou l'usage des milieux humides. Ce frein est commun à la sphère opérationnelle et scientifique. L'une comme l'autre met en avant l'absence d'espaces de participation (notamment de concertation) efficaces entre parties prenantes. En effet, il revient régulièrement dans les entrevues avec les chercheurs la notion de concertation entre les acteurs du territoire. Cette notion intègre différents aspects. Les intérêts de chaque acteur au sein d'un même territoire sont divergents par rapport les uns aux autres. Cette pluralité de points de vue et d'expectatives, ainsi que la différence de considération et d'usages pour les milieux humides en fait des espaces de tensions qui limitent, au final,

les actions de protection des milieux humides. Pourtant, le dialogue entre acteurs permet d'intégrer les différents points de vue qu'ils soient issus de connaissances scientifiques ou de savoirs profanes, mais également de mettre en place des logiques d'aménagement du territoire plus efficaces puisque résultant de compromis enrichis par lesdits points de vue. Réduire les contentieux en permettant à chacun de s'exprimer est également intéressant, surtout lors de la mise en place d'actions de protection limitant les activités de certains acteurs.

« Une arène de participation est une arène où il est question de tensions, potentiellement de conflits, des enjeux de pouvoir, de connaissances, etc. Toutes ces questions sont présentes. Cela-dit, pour moi, il est toujours mieux de décider dans ces systèmes participatifs que de laisser la décision à quelqu'un dans un bureau qui va dire « j'ai la véritable solution », qui l'applique, etc. » (chercheur n°2, cf : annexe 6)

Les élus et le monde agricole, ainsi que les propriétaires privés, plus généralement, sont davantage mis en cause par les sphères opérationnelle et scientifique. Mais, outre ces acteurs, la police de l'eau est également mentionnée comme étant un acteur avec lequel le dialogue est compliqué. En effet, il a déjà été souligné du point de vue réglementaire une absence d'efficacité des mesures de police et donc, un non-respect de la réglementation. Les acteurs techniques avancent également que face à ce constat, la police de l'eau reste fermée au dialogue, limitant ainsi davantage l'efficacité des mesures réglementaires et participant aux fractures entre les acteurs.

Accès aux connaissances : un des freins à la bonne gestion des milieux humides, point de vue partagé par la sphère opérationnelle et scientifique concerne la faible connaissance des fonctionnalités des milieux humides par les acteurs techniques. Ce frein est quelque peu particulier puisque, même s'il est admis par les chercheurs et les acteurs techniques, les chercheurs estiment qu'il y a suffisamment de connaissances existantes, qu'elles doivent pouvoir suffire aux acteurs gestionnaires au moment de mettre en place leurs actions de protection des milieux. Ainsi, bien que sur le fond, les deux sphères partagent le même point de vue, selon leurs opinions, les causes se situent à des niveaux différents.

« D'une manière générale, je suis toujours étonné que les gestionnaires, globalement, ne sont pas au courant de la littérature scientifique. [...] Franchement, même ceux avec qui je travaille beaucoup, ils disent « oui, il faut que je lise cet article », mais en fait ils reconnaissent qu'ils ne le font pas faute de temps. Ils ne suivent pas l'évolution de la recherche scientifique. D'où le décalage ensuite entre scientifiques et gestionnaires. » (chercheur n°7, cf : annexe 11)

Les gestionnaires, quant à eux, semblent, au travers des réponses données dans le questionnaire, situer ce manque de connaissances autour d'un certain retard de la science sur les questions qui les intéressent. La partie qui suit montrera plus précisément les problématiques sur lesquelles la recherche produit des résultats utiles à l'opérationnel et sur lesquelles non. Quoi qu'il en soit, il existe donc un véritable frein dans le transfert des connaissances sur les milieux humides et leurs fonctionnalités. Cela mène les chercheurs à argumenter des limites dans la vulgarisation des résultats de leurs projets de recherche. Les limites semblent donc se situer des deux côtés : d'une part, on peut en déduire que la recherche est trop précise, trop peu accessible aux acteurs techniques, et d'autre part, on peut également souligner l'existence d'un manque de temps ou de capacités des gestionnaires lorsqu'ils disposent desdits résultats.

Ce frein est récurrent et était déjà mentionné lors de la 1ère synthèse (Gayet, 2016). Malgré l'existence de dispositifs nationaux de communication science-gestion, permettant l'échange des connaissances comme par exemple les Pôles-Relais Zones Humides (pôle-relais tourbières, pôle-relais lagunes méditerranéennes, etc.), il semble que les avancées depuis 10 ans aient été moindres. Il y a donc une réelle nécessité à ce sujet, bien que finalement, les chercheurs ne considèrent pas ce point comme une potentielle perspective de recherche.

Axe de recherche n°3 :

- Recenser précisément les différentes initiatives (plateforme d'échanges, séminaires, groupe thématique, etc.) visant à favoriser les échanges sciences et gestion et mettre en place une stratégie les promouvant à grande échelle.
- Promouvoir de nouvelles interfaces facilitant le développement et le transfert des projets de recherche à vocation opérationnelle.
- Mettre en place une stratégie de communication autour de ces initiatives afin de normaliser leur utilisation.

2. Intérêt comparé des acteurs techniques et des chercheurs quant aux besoins opérationnels pour les milieux humides

Cette section a pour objectif d'identifier la convergence entre les projets de recherche réalisés sur la période 2011-2021, les avis du panel de chercheurs interrogés et les besoins opérationnels des acteurs techniques. La comparaison est réalisée à travers les ensembles types de milieux humides et "problématiques". Il s'agit donc de donner une représentation des axes privilégiés ou non par les acteurs. Il convient de rappeler cependant que, même si l'échantillon des acteurs techniques est représentatif de la pluralité des gestionnaires des milieux humides, celui des chercheurs est plus succinct. Il faut donc

rester prudent dans l'interprétation de ces données. L'étude permet toutefois de dégager des tendances et une image d'indubitables points de convergence.

2.1. Axes "types de milieux humides"

Selon les résultats obtenus à travers l'analyse des projets de recherche et les réponses au questionnaire "action technique", l'intérêt des sphères scientifique et technique quant aux besoins de la recherche sur les milieux humides a été divisée en 4 catégories :

- Les milieux humides faisant l'objet d'un fort intérêt pour la sphère scientifique.
- Les milieux humides faisant l'objet d'un fort intérêt pour les acteurs techniques.
- Les milieux humides ne faisant pas l'objet d'un intérêt particulier pour la sphère scientifique.
- Les milieux humides ne faisant pas l'objet d'un intérêt particulier pour les acteurs techniques.

Le tableau ci-dessous montre ces différentes catégories et permet d'appréhender les milieux humides sur lesquels la recherche est la plus active, les milieux humides pour lesquels les acteurs techniques estiment qu'il y a des besoins et finalement, les milieux humides pour lesquels les scientifiques sont encore peu présents.

Tableau 10 : Intérêts comparés des chercheurs et des acteurs techniques concernant les types de milieux humides.

	Fort intérêt dans les projets de recherche	Fort intérêt des acteurs techniques pour des besoins opérationnels	Peu d'intérêt dans les projets de recherche	Peu d'intérêt des acteurs techniques pour des besoins opérationnels
Tous types de milieux humides	✘	✘		
Prairie humide	✘	✘		
Etang	✘	✘		
Marais	✘	✘		
Tourbière	✘	✘		
Mares	✘	✘		
	✘	✘		
	✘	✘		

Zone humide alluviale (forêt, plaine)	■	
Lagune	■	
Ripisylve	✘	✘
Roselière	✘	✘
Mangrove	✘	✘
Lac	✘	✘
Bras mort	✘	✘
Marais salant	✘	✘
Gravière		✘
Lande		✘
Vasière	✘	✘
Estuaire	✘	✘
Zone humide de tête de bassin	✘	✘

Intérêt porté par les deux sphères : tout d’abord, on constate que les intérêts de recherche des scientifiques et les intérêts opérationnels des acteurs techniques convergent autour de l’ensemble “tous types de milieux humides”, “prairie humide”, “étang”, “marais”, “tourbière”, “mare”, “zones humides alluviales”, “lagune” et “mangrove”. **Ce sont des milieux humides sur lesquels les projets de recherche sont les plus fréquents et pour lesquels les besoins évoqués par les acteurs techniques sont également les plus fréquents.** On note des évolutions par rapport à la première synthèse (Gayet, 2016). En effet, sur la période 2011-2011, il semble que l’intérêt couplé des scientifiques et des chercheurs se soit porté sur l’ensemble “tous types de milieux humides”, c’est-à-dire des projets de recherche et des besoins opérationnels sur toutes les zones humides, sans distinction, sur les étangs ainsi que les tourbières. On note grâce au tableau ci-dessus que sur la période 2011-2021, **les intérêts des deux sphères se sont élargis** pour appréhender également :

- **Les prairies humides et les mares**, qui auparavant n’avaient d’intérêt détecté que pour les gestionnaires. En ce qui concerne les prairies humides, par exemple, cet intérêt peut s’expliquer

par le fait qu'il s'agisse de milieux de plus en plus dégradés, non seulement à cause du "mitage" agricole (pâturages, retournement des prairies, etc.), mais également de l'expansion urbaine (poldérisation, étalement urbain, etc.). Elles sont également plus difficilement délimitables que d'autres milieux humides, ce qui vient souligner la nécessité de mettre en place un inventaire précis des milieux, évoqué dans les besoins des acteurs techniques.

- **Les marais, les zones humides alluviales et les lagunes**, qui ne présentaient un intérêt que

Axe de recherche n°4 :

- Continuer de soutenir les projets de recherche portant sur les milieux humides : "tous types de milieux humides", "prairie humide", "étang", "marais", "tourbière", "mare", "zones humides alluviales", "lagune" et "mangrove".

pour la sphère scientifique.

Intérêt détecté pour la recherche uniquement : en second lieu, on remarque que certains ensembles de milieux humides intéressent uniquement la recherche et que peu d'intérêt de la part des acteurs techniques a été détecté. Cela concerne notamment les estuaires, les vasières et l'ensemble « zones humides des têtes de bassin ».

- **Les estuaires** : par rapport à la première synthèse (Gayet, 2016), aucun changement n'est détecté. Sur la période 2001-2011, les estuaires n'avaient également été appréhendés que du point de vue de la recherche, de même que sur la période 2011-2021.
- **Les vasières** : il est intéressant de constater que la recherche porte de plus en plus un intérêt pour les vasières. Considérées comme "zone humide orpheline" en 2011, elles sont désormais étudiées dans une certaine mesure, bien que la sphère opérationnelle ne la considère toujours pas.
- **Les têtes de bassin versant** : cet ensemble n'apparaissait pas en tant que tel dans la première synthèse. Pourtant, durant la dernière décennie, les cours d'eau de tête de bassin versant ont fait l'objet d'un certain nombre de projets de recherche, notamment à travers le prisme de la biologie (MTE et ONEMA, 2015).

Axe de recherche n°5 :

- Continuer de soutenir les projets de recherche à finalité opérationnelle sur les estuaires, les vasières et les zones humides en tête de bassin.
- Identifier si les connaissances produites par ces projets sur la période 2011-2021 sont transférables et transférées aux acteurs techniques. Le cas échéant, mettre en place des systèmes de transfert des résultats opérationnels vers les acteurs gestionnaires.

Intérêt détecté pour les acteurs techniques uniquement : pour continuer, il convient de souligner les évolutions dans les besoins opérationnels des gestionnaires par type de milieu humide depuis 2011. On s'aperçoit de changements dans les intérêts des acteurs techniques, excepté pour le type de milieu "bras mort". Sur la période 2011-2021, un intérêt particulier des acteurs techniques s'est porté sur les lacs et les marais salants.

Il est intéressant de constater ces changements car ils peuvent signifier que les besoins sur certains types de milieux humides ont été résolus par la recherche ces dernières années. En effet, comme précisé précédemment, la recherche s'est intéressée au cours de la dernière décennie à certains types de milieux humides, qui correspondaient aux besoins de la sphère opérationnelle, à savoir les mares, les prairies humides et les forêts (alluviales, inondables, etc.). **Bien que l'interprétation doive rester prudente, ces résultats peuvent signifier que la recherche a pallié les besoins des acteurs techniques sur ces 3 types de milieux humides, au moins.**

Actuellement, les besoins des gestionnaires portent donc sur les ripisylves, les bras morts et les roselières, besoins qui existaient déjà lors de la première synthèse (Gayet, 2016) et dont la présence ici laisse supposer un manque d'implication de la recherche depuis 20 ans sur ces milieux. On note également que les lacs et les marais salants, dédaignés par les acteurs techniques sur la période 2001-2011 ont acquis un intérêt sur la période 2011-2021, ce qui peut s'expliquer, concernant les lacs, par la recrudescence des phénomènes liés au changement climatique et aux pratiques agricoles menant à l'eutrophisation de ces milieux. Quant aux marais salants, l'importance croissante de l'érosion du trait de côte et de la montée des eaux côtières peut expliquer cet intérêt des gestionnaires pour la recherche sur ces milieux.

Axe de recherche n°6 :

- Continuer de soutenir les projets de recherche à finalité opérationnelle sur les ripisylves, les lacs, les marais salants, les bras morts et les roselières.
- Evaluer les besoins "résolus" par la recherche sur la dernière décennie.

Zones humides dites « orphelines » : il s'agit ici des zones humides pour lesquelles on ne détecte que peu, voire pas d'intérêt de la recherche, ni des gestionnaires. Bien qu'elles soient nombreuses, nous ne citerons que les principales, à savoir :

- **Les landes et les gravières** : ces types de milieux apparaissent déjà dans cette même catégorie lors de la première synthèse (Gayet, 2016). Le constat est fait qu'ils n'intéressent ni la sphère opérationnelle, ni la sphère scientifique. Par exemple, en ce qui concerne les gravières, cette absence d'intérêt peut s'expliquer par le fait qu'il s'agisse de milieux artificiels exploités par l'industrie, avec quelques multinationales (Manageo, sd.) dont le poids économique est également un poids politique, ce qui pourrait rejoindre les freins évoqués quant à la politisation de certains sujets.
- **Les plaines inondables et les zones humides « tampon »** : ces deux types de milieu n'apparaissaient pas lors de la première synthèse (Gayet, 2016) et sont ici considérées comme zones humides orphelines.

Axe de recherche n°7 :

- Inclure les ensembles de zones humides “orphelins” dans les programmes de recherche en identifiant préalablement ceux parmi lesquels les enjeux de connaissance sont ou seront les plus cruciaux.

Il convient également de **faire un point focus sur les Outre-mer français**. L'étude actuelle démontre que les mangroves, milieu humide fréquent dans les DROM-TOM sont de plus en plus pris en compte par la recherche. Lors de la première synthèse (Gayet, 2016), il avait été souligné que les besoins pour les mangroves étaient sous-estimés dans les pourcentages totaux de par la faible représentation des Outre-mer dans l'enquête, mais que les enquêtés des DOM avaient presque tous évoqué des besoins concernant les mangroves. On peut donc constater que les mangroves sont désormais portées par la recherche, ce qui est positif.

Axe de recherche n°8 :

- Continuer de soutenir les projets de recherche à finalité opérationnelle sur les mangroves.
- Identifier les autres milieux humides propres aux DROM-TOM et les intégrer aux programmes de financement.

2.2. Axes “problématique”

A l'instar de la partie précédente qui mettait en relation les ensembles de zones humides, il est possible de distinguer des catégories de problématiques selon l'intérêt porté par les scientifiques dans les projets de recherche et les actions techniques dans leurs besoins opérationnels. Il convient tout de même de préciser que les réponses au questionnaire “action de recherche” étant peu nombreuses et que l'inventaire des projets de recherche n'intégrant pas de partie « problématique », les résultats du côté

recherche ne sont pas forcément représentatifs de l'ensemble du territoire. Cependant, ils permettent de donner un indicateur des problématiques portées par la recherche.

	Fort intérêt dans les projets de recherche	Fort intérêt des acteurs techniques pour des besoins opérationnels	Peu d'intérêt dans les projets de recherche	Peu d'intérêt des acteurs techniques pour des besoins opérationnels
Habitat faune et flore	✘	✘		
Ressources en eau	✘	✘		
Evaluation de l'état	✘	✘		
Organisation de l'action		✘	✘	
Evaluation de l'action		✘	✘	
Ressources faunistiques	✘	✘		
Inventaire	✘	✘		
Agronomie	✘	✘		
Recharge des nappes		✘	✘	
Caractérisation	✘	✘		
Lutte contre l'érosion	✘			✘
Contrôle des crues			✘	✘
Autres ressources			✘	✘
Stockage-émission de GES	✘			✘
Capture des sédiments	✘			✘
Patrimoine esthétique & culturel	✘			✘
Santé humaine et animale			✘	✘
Rétention & transformation	✘			✘
Espaces culturels & esthétiques	✘			✘
Activités récréatives & touristiques	✘			✘

Intérêt porté par les deux sphères : tout d'abord, on observe que les acteurs techniques et les chercheurs portent un fort intérêt aux problématiques liées à la gestion des ressources en eau, ressources faunistiques, à l'habitat faune et flore ainsi qu'à l'évaluation de l'état, les inventaires et les problématiques liées à l'agriculture.

- **Ressources en eau** : intégrant des sujets variés, la problématique de la ressource en eau se retrouve aussi bien dans les champs disciplinaires de l'agriculture que de l'assainissement ou du changement climatique, entre autres. Les zones humides, de par la qualité de leurs fonctions

hydrologiques jouent un rôle primordial dans la gestion de la ressource. Il est donc logique de constater qu'il s'agit de l'une des problématiques intéressant le plus la sphère "recherche" et la sphère opérationnelle.

- **Habitat faune & flore, ressources faunistiques** : les milieux humides sont des espaces, pour la plupart, extrêmement riches en biodiversité. Ils représentent des milieux essentiels à nombre d'espèces remarquables ou non. Pourtant, les relations entre milieu et espèces comportent encore des zones d'ombre, raison pour laquelle les chercheurs et les acteurs techniques s'y intéressent. Étudier ces relations à travers la problématique habitat faune & flore est donc logique. Il est intéressant de constater que les ressources faunistiques font l'objet d'un intérêt particulier pour les deux sphères.
- **Evaluation de l'état et inventaire** : l'un des freins évoqués par les acteurs gestionnaires est la difficulté à obtenir une méthodologie d'inventaire claire et nationale permettant le regroupement des données sous un même format et de mêmes indicateurs. Cela signifie que de nombreux inventaires sont réalisés, selon des méthodes distinctes, pas toujours compatibles entre elles. Il semble donc cohérent de faire un lien entre l'intérêt des deux sphères pour la problématique de l'inventaire, un sujet très investi mais dont les résultats ne sont pas toujours adaptés à l'attente générale de la sphère opérationnelle. En ce qui concerne l'évaluation de l'état, le questionnement est plus ou moins similaire. Evaluer un milieu, qu'il évolue naturellement ou soit restauré est un besoin souligné en filigrane par les acteurs techniques et les chercheurs nécessitant estimer si les actions de gestion du milieu sont efficaces ou non, et pourquoi.

Axe de recherche n°9 :

- Continuer de soutenir les projets de recherche à finalité opérationnelle portant sur les ressources en eau, l'habitat faune & flore, l'évaluation de l'état et les inventaires.
- Mettre en place une méthodologie nationale d'inventaire permettant d'accéder à des données accessibles et cumulables.

Intérêt porté uniquement par la sphère opérationnelle : trois problématiques ont été identifiées comme présentant un fort intérêt pour la sphère opérationnelle mais peu d'intérêt pour les chercheurs. Il s'agit de l'évaluation de l'action, l'organisation de l'action et la recharge des nappes.

- **Evaluation de l'action et organisation de l'action** : ces deux problématiques portent sur des aspects pratiques de suivi et d'évaluation des effets du plan ou programme d'action par rapport aux effets escomptés afin de potentiellement adapter ces mesures à la fin du programme pour une meilleure efficacité des mesures (MEED, 2008). Ces problématiques sont directement liées à l'évaluation de l'état, vue antérieurement. Il est intéressant de constater qu'elles peuvent faire

écho au besoin évoqué par les acteurs techniques de pouvoir identifier les parties prenantes et leur fonction ou mission.

Axe de recherche n°10 :

- Inclure davantage les problématiques portant sur l'évaluation et l'organisation de l'action au sein des projets de recherche à finalité opérationnelle.
- Inclure davantage la problématique de la recharge des nappes au sein des projets à finalité opérationnelle.
- Identifier clairement les acteurs et leurs rôles dans la gestion des milieux humides.

Intérêt porté uniquement par la recherche : certaines problématiques, assez nombreuses, semblent n'avoir d'intérêt que pour la recherche. C'est le cas notamment de la lutte contre l'érosion, du stockage-émission de gaz à effet de serre (GES), de la capture de sédiments, de la rétention-transformation, des différentes problématiques liées aux aménités, à la culture et aux activités récréatives.

- **Lutte contre l'érosion** : le changement climatique et l'augmentation du niveau de la mer, couplés à la poldérisation du littoral sont à l'origine de l'érosion du littoral, ce qui mène à rendre vulnérables non seulement les écosystèmes alentours, mais également les infrastructures et les habitants. Ainsi, la problématique semble avoir pris de l'ampleur ces dernières années au niveau de la recherche.
- **Le stockage-émission de GES, la capture de sédiments et la rétention-transformation** : comme exposé précédemment, l'une des principales thématiques privilégiées par la recherche concerne la biogéochimie. En effet, les fonctions biochimiques des milieux humides comptent parmi les services écosystémiques les plus importants. Dans un contexte de gestion de la pollution à travers des espaces naturels ou encore du stockage du carbone, les milieux humides représentent un sujet d'étude des plus attrayants pour la sphère scientifique. Il n'est donc pas étonnant de voir que ces problématiques intéressent particulièrement la recherche.
- **Patrimoine esthétique et culturel, espaces paysagers et culturels et activités récréatives et touristiques** : faisant appel à des sciences non fondamentales, il est intéressant de constater que la recherche se penche sur les aspects esthétiques des milieux humides, liés à leur valorisation auprès du grand public comme les usagers, et les "résidents" mais également les touristes. La

Axe de recherche n°12 :

- Inclure les problématiques "orphelines" dans les programmes de recherche en identifiant au préalable lesquelles comportent des enjeux de connaissance actuellement ou prochainement importants, notamment les enjeux sanitaires (cf approches One Health ou EcoHealth sur les maladies infectieuses, émergentes en particulier ; Destoumieux-Garzón et al., 2018).

reconnaissance des milieux humides comme patrimoine et espace esthétique et culturel est essentielle pour communiquer à long-terme sur les milieux humides et faire évoluer l'image encore négative qu'en ont les usagers (Bernard, 1994).

Peu d'intérêt porté par les deux sphères : finalement, au vu des résultats obtenus, il semblerait que certaines problématiques présentent peu d'intérêt pour la recherche et pour les acteurs techniques. C'est notamment le cas des problématiques de contrôle des crues, de la santé humaine et animale ou encore des ressources autres que celles en eau et faunistiques.

Pour conclure par une comparaison des sujets de recherche investis sur les périodes 2001-2011 et 2011-2021, il convient de préciser que les catégories de sujets de recherche sont similaires. On en déduit que **la recherche s'est poursuivie sur une lancée semblable depuis 20 ans quant aux problématiques étudiées**. L'on retrouve les sujets portant sur l'hydrologie et les flux de matières, l'écologie et l'écologie fonctionnelle avec notamment l'importance des communautés végétales et animales dans l'évaluation de l'état des zones humides ou encore les sujets comme la perception des milieux humides et la caractérisation de leurs services écosystémiques. On note cependant, que certains sujets sont absents, ou bien anecdotiques dans cette synthèse, comme par exemple les sujets portant sur le parasitisme ou la génétique des populations animales. L'exploitation des bivalves en zone côtière, qui était également présente dans la première synthèse (Gayet, G. 2016), ne ressort pas pour la période 2011-2021.

Finalement, dans une logique de comparaison croisée entre les types de milieux humides étudiés et les problématiques investies entre 2001 à 2011 et 2011 à 2021, il semble important de préciser que si les types de milieux humides étudiés sont différents sur les deux périodes, ce n'est pas le cas des problématiques. L'on peut en déduire que **les milieux humides représentant un intérêt pour les chercheurs ont évolué mais restent étudiés à travers les mêmes prismes qu'avant**.

2.3. Concordance des besoins techniques et des perspectives de recherche évoqués

Il convient de rappeler brièvement qu'il a été demandé aux chercheurs les perspectives de recherche à privilégier à l'avenir afin d'identifier la concordance entre leurs propres objectifs de recherche, leur perception des axes à améliorer et les besoins des acteurs techniques. La partie précédente a permis de comparer les intérêts partagés ou non pour les problématiques et les ensembles de milieux humides. Cette partie traitera davantage des besoins actuels exprimés par la sphère opérationnelle et les projections de la recherche. Elle est issue des résultats issus des analyses terminologiques (cf : annexes 16 à 21).

2.3.1. Inventaires

Comme évoqué précédemment, les acteurs techniques ont massivement exprimé le besoin de disposer d'outils méthodologiques permettant de réaliser des inventaires, qu'ils soient faunistiques, floristiques ou bien qu'ils concernent les milieux humides et leur caractérisation. Certains chercheurs ont également souligné la nécessité de mettre en place davantage de suivi, notamment à travers le prisme de la télédétection. Ainsi, le chercheur n°11 a souligné :

« *Je pense que le suivi fonctionnel des zones humides est un vrai sujet.* » (chercheur n°11, cf : annexe 15)

Soulignons que cet aspect semble le plus important. Certains chercheurs ont évoqué la méconnaissance des acteurs techniques quant au fonctionnement des milieux humides, principalement en matière de fonctionnement hydrologique. Cela fait écho aux freins exprimés par lesdits acteurs techniques. En effet, le manque de suivi des changements non seulement liés aux populations faunistiques et floristiques mais également liés à la distribution des milieux humides sur le territoire est un problème récurrent au moment de suivre l'évolution des écosystèmes. Ce constat avait déjà été fait en 2011, lors de la première synthèse (Gayet, 2016) et a donné lieu à la mise en place d'un projet de cartographie nationale porté par le MTE. Ce programme est en cours d'élaboration et vise à produire méthodes et données harmonisées permettant un transfert vers les acteurs opérationnels. De plus, il convient d'inclure dans la méthodologie d'inventaire fournie aux acteurs gestionnaires un certain nombre d'indicateurs permettant d'assurer les suivis de populations. Si les chercheurs adhèrent à cette démarche et que certains le mentionnent dans les perspectives de recherche, il convient cependant de nuancer : les inventaires, quels qu'ils soient, semblent être considérés à travers le prisme de la télédétection davantage que celui de l'écologie.

Cela-dit, un élément récurrent et particulièrement intéressant assure un lien certain entre le point de vue de la recherche et celui de l'opérationnel. Il s'agit de la prise en compte du **temps long**, qui semble intéresser les divers acteurs. En effet, les gestionnaires ont mentionné, dans la partie « inventaire », la nécessité de disposer d'une méthodologie d'évaluation de l'état à l'instant t , certes, et donc issue des inventaires, mais également d'une méthodologie d'évaluation de l'état sur un pas de temps long et régulier. Autrement-dit, disposer d'un outil permettant de mesurer l'évolution de l'état du milieu à partir de diverses variables. Il est intéressant de constater que cet aspect de « temps long », est revenu très fréquemment dans les entretiens avec les chercheurs. L'approche historique est un sujet d'avenir, prôné par les chercheurs. La dynamique des milieux humides, variable selon le type de milieu, ne peut être comprise dans son entièreté que si l'on intègre son évolution sur plusieurs décennies, voire siècle. Cela permet non seulement de comprendre le passé mais également de pouvoir élaborer des modèles

prédictifs, faire des hypothèses sur l'évolution future du milieu humide étudié et en tirer les conclusions qui s'imposent, notamment quant à la restauration des milieux.

« Aujourd'hui avec les approches par la continuité, on est sortis du site et on voit comment ces espaces fonctionnent. En rajoutant une perspective historique, juridique et géographique sur un temps long, on décortique les mécanismes qui ont fait qu'à un moment donné on s'est appuyé sur tel ou tel critère pour répondre à tel ou tel objectif et pour tel ou tel acteur. Nous avons plutôt cet objectif-là [...] » (chercheur n°2, cf : annexe 6)

« On avait pensé à intégrer les archéologues au projet. Finalement [le financeur] n'a pas retenu cette idée, mais on était vraiment sur ce temps long de la trajectoire des milieux. » (chercheur n°2, cf : Annexe 6)

« On est obligés d'avoir plusieurs indicateurs combinés, la végétation ne suffit plus. Il faut la combiner avec des suivis à long-terme et avec la comparaison avec la faune qui va plus réagir à ces polluants. » (chercheur n°3, cf : Annexe 7)

Axe de recherche n°13 :

- Poursuivre les projets existants visant à mettre en place une cartographie des milieux humides sur le territoire, en incluant les DROM-COM.
- Mettre au point une méthodologie d'inventaire faunistique et floristique solide à l'échelle du territoire, incluant les DROM-COM afin de permettre un recensement généralisé basé sur des indicateurs fiables.

2.3.2. Restauration des sites

L'aspect « restauration des sites » est central. Actuellement, la tendance politique favorise grandement la restauration des sites, incluant, donc, les milieux humides. Les acteurs techniques ont régulièrement évoqué des faiblesses et des limites dans leurs compétences au moment de mettre en place des mesures de restauration, ainsi qu'au moment d'en assurer le suivi. En effet, selon les acteurs techniques autant que selon les chercheurs, plusieurs freins reviennent quant à cette problématique. La sphère opérationnelle semble regretter le manque de formation disponible pour mettre en place des actions de restauration et en assurer le suivi sur le long-terme. D'un autre côté, les chercheurs ont régulièrement évoqué un manque de prise en compte du temps long dans les projets de restauration des zones humides. Ils ont d'ailleurs souligné le fait de ne pas être suffisamment consultés en amont de la

phase de travaux, c'est-à-dire durant le diagnostic *ante* restauration. Ce faisant, ils ont souligné les limites d'une politique considérée comme trop interventionniste et regretté de ne pas suffisamment « laisser faire la Nature ». Cette fois encore, les chercheurs ont mentionné l'importance de prendre en compte un pas de temps plus long qu'usuellement, tant sur l'aspect historique, donc passé, que futur, avec un suivi *post* action visant à évaluer l'évolution de ladite action de restauration.

« Je trouve que le recul sur le passé aide à réfléchir et que lorsqu'on se lance dans une opération de restauration, la première chose à faire est de s'interroger sur comment on en est arrivé là ? »

(chercheur n°7, cf : Annexe 11)

Les gestionnaires, tout en ne considérant pas l'aspect « interventionniste » duquel ils semblent se satisfaire, ont avancé le besoin de disposer d'une méthodologie de restauration solide. Cela rejoint les préoccupations mises en avant quant à leur manque de formation au moment de mettre en œuvre des actions de restauration puis d'en assurer le suivi.

« On n'a jamais d'outils vraiment simples utilisables par les acteurs techniques pour vérifier l'efficacité d'une mesure de restauration. » (chercheur n°10, cf : Annexe 14)

« Je voulais montrer comment fonctionne un paysage alluvial, puis ensuite voir comment on peut positionner notre écosystème : a-t-on une marge de manœuvre ou faut-il lui laisser vivre sa petite vie d'écosystème ? C'est quelque chose qu'il faut travailler. » (chercheur n°3, cf : Annexe 7)

Axe de recherche n°14 :

- Elaborer une méthodologie de suivi de restauration nationale permettant d'évaluer les actions une fois mises en place sur le long-terme.
- Favoriser les travaux de recherche portant sur des pas de temps long (historiques) avant de définir la nature des actions de restauration.

2.3.3. Production de connaissances

La recherche sur les milieux humides continue d'avancer. Pourtant, comme déjà mentionné dans la partie précédente, il existe un besoin de transfert des connaissances. En effet, il semblerait que malgré l'existence d'espaces d'échanges entre la sphère opérationnelle et la sphère scientifique, le transfert des connaissances soit imparfait. Cela se retrouve dans les demandes des acteurs techniques qui regrettent de ne posséder qu'une faible connaissance quant aux milieux humides et plus précisément les fonctionnalités et l'aspect intégratif de ces milieux. Ils ont fait mention de plusieurs besoins

notamment quant à la production de connaissances sur les aspects écologiques, les relations habitats-faune & flore dans les milieux humides, et plus largement des relations entre fonctions et services & valeurs. En effet, selon les acteurs techniques, la démonstration des relations entre milieu humide et le reste de l'écosystème qu'il abrite manque. En disposer serait positif, ne serait-ce que du point de vue de la prise de décision au moment de mettre en place des actions de gestion. De plus, toujours concernant les valeurs et services, les chercheurs, quant à eux, mettent en avant un intérêt à creuser les questions de l'addition des services en intégrant davantage les sciences sociales et économiques. D'ailleurs, ces approches plus inclusives devraient favoriser l'émergence de démarches participatives dont la nécessité a aussi émergé et sera traité à la suite.

« Il y a tout un champ de compétences que je n'apprécie pas forcément mais il ne faut pas négliger cette approche de traduire d'un point de vue financier le potentiel écologique d'un milieu. »
(chercheur n°8, cf : Annexe 12)

Axe de recherche n°15 :

- Inclure dans la programmation scientifique davantage de projets de recherche portant sur les fonctionnalités des milieux humides.
- Inclure dans la programmation scientifique davantage de projets de recherche portant sur le fonctionnement hydrique et hydrologique des milieux humides.
- Favoriser le transfert des résultats de recherche portant sur ces sujets vers les acteurs techniques.

D'avantage de connaissances a également été demandé par les gestionnaires quant aux ressources en eau et plus spécifiquement les échanges nappes-rivières ou le fonctionnement hydrologique et hydrique des milieux humides. Connaître le rôle des milieux humides dans leur fonctionnement est un aspect essentiel de la gestion dans des domaines aussi différents que le transfert de polluants, le rôle des milieux humides dans le soutien d'étiage ou encore la compréhension des flux hydriques ou sédimentaires.

2.3.4. Sensibilisation et communication

En ce qui concerne la sensibilisation, les deux sphères concordent à dire que la problématique de la communication est essentielle, qu'elle soit dirigée au grand public ou à des acteurs plus spécifiques comme la sphère agricole. Les usagers d'un espace sont logiquement les plus à même de se mobiliser pour leur protection, qu'ils considèrent qu'il s'agit de leur droit, qu'ils en ressentent la nécessité ou ne serait-ce que pour participer au développement de solutions de protection. Cela-dit, pour se mobiliser,

il faut être conscient des enjeux liés aux milieux humides. Comme souligné précédemment, les chercheurs évoquent l'utilité de davantage encourager les approches participatives. Mais comment pousser les usagers et autres acteurs à s'impliquer s'ils ne sont pas déjà au fait des enjeux ? C'est là que la sensibilisation et la communication, voire la pédagogie prennent tout leur sens.

Pour aller plus loin, précisons que davantage qu'une simple communication sur une problématique environnementales, la sensibilisation sur les milieux humides peut aussi participer à créer du lien social. L'exemple exposé ci-dessous relate l'expérience d'un chercheur interrogé :

“J’organisais des conférences grand public, dans la salle de concert de Besançon et pendant 2 ans et demi on a fait tous les mois des conférences d’un scientifique suivi d’un débat avec la salle. [...] L’entrée était gratuite. [...] Ce que je voulais, c’était faire ça dans un endroit où la science ne vient pas. [...] C’est ça qui est important : que la société s’approprie la connaissance intelligemment et aussi l’esprit critique modeste. « J’essaye de comprendre, de me documenter ». Je voulais que ça crée du lien social et que ça soit un endroit où l’on puisse discuter de choses importantes mais les zones humides [...] ces gens-là [...] ne savent pas ce que c’est, ni à quoi correspondent les mots. Il faut donc se poser des problèmes de sciences susceptibles de les intéresser. Après ils viendront vers d’autres sujets.” (chercheur n°3, cf : Annexe 7)

Cet exemple démontre l'importance de la sensibilisation. La société semble avoir du mal à se représenter concrètement ce que sont les milieux humides, quelles sont leurs fonctions et les services qu'ils rendent. Il convient de préciser que le public privilégié ici est le grand public.

Axe de recherche n°16 :

- Soutenir les projets visant à sensibiliser les différents acteurs du territoire quant aux milieux humides et les enjeux qui s'y rattachent.

2.3.5. Dialogue et participation

L'un des principaux freins soulignés par les acteurs techniques et les chercheurs portait sur une faiblesse du dialogue entre les acteurs. Deux aspects ressortent particulièrement dans cette section.

Premièrement, les raisons expliquant cette limite incluaient l'absence d'interfaces de concertation entre les acteurs du territoire (comprendre ici les élus locaux et les usagers professionnels des milieux humides). Ayant déjà été expliquée précédemment, nous ne reviendrons que brièvement sur ce point, en rappelant seulement que divers phénomènes entrent en jeu ici, comme par exemple le manque de volonté et de connaissances des élus locaux sur le sujet, ressenties par la recherche autant

que par la sphère opérationnelle et qui, par leur manque d'intérêt et d'appréhension des enjeux, restreignent l'efficacité de la mise en place d'actions de protection des milieux humides.

D'un autre côté, les chercheurs attribuent également ces limites au dialogue à un certain clivage entre la recherche fondamentale et les acteurs locaux. Il s'agit désormais de favoriser le dialogue et cela passe, selon les résultats obtenus, par la reconnaissance des connaissances de tout un chacun, du savoir-faire des acteurs du territoire. Comme mentionné précédemment, l'intérêt aujourd'hui pour la préservation des milieux humides doit inclure des savoirs-faires divers et variés.

“Je suis beaucoup pour les sciences participatives qu'on essaye de développer non plus en se disant « c'est le scientifique qui sait », mais plutôt en partant du savoir autochtone.[...] Il faut partir des savoirs locaux. La science n'est pas que chez les experts. Elle y est, mais elle est aussi localement, et on a beaucoup trop fait du top-down en termes de gestion des milieux alors que c'est du bottom-up qu'il faut faire.” (chercheur n°1, cf : Annexe 5)

Axe de recherche n°17 :

- Favoriser la mise en place d'une stratégie de concertation intégrant l'ensemble des acteurs impliqués dans la gestion ou l'usage des milieux humides.

2.3.6. Accompagnement

Dans la continuité de ce qui a été détaillé précédemment, il convient de souligner une demande récurrente de la sphère opérationnelle, à savoir, un besoin d'accompagnement, au niveau du partage de connaissances et de retours d'expérience, mais également d'un point de vue matériel. L'un des points récurrents qui a déjà été souligné dans les freins sont les vides dans les connaissances techniques et théoriques des acteurs gestionnaires au moment de mettre en place des actions de gestion ou de restauration des milieux humides. En effet, même si les acteurs techniques demandent davantage d'outils et de méthodes sur certaines problématiques, ils ne sont pas toujours en mesure d'appréhender ce qui existe déjà. En cela, ils demandent un accompagnement pour l'utilisation de ces outils. Dans un sens, ce besoin met en exergue une nécessité de vulgarisation des productions scientifiques, mais pas

uniquement. Il semblerait que les gestionnaires aient besoin de participer à des événements d'échanges avec les scientifiques, afin qu'ils expliquent concrètement leurs outils et méthodes, ainsi que leurs applications opérationnelles. De plus, les acteurs techniques paraissent avoir besoin de conseils de gestion, au-delà de la simple explication des résultats scientifiques. Cela explique, d'ailleurs, que 66% des répondants au questionnaire « action technique » ait demandé davantage d'échanges avec la recherche.

Axe de recherche n°18 :

- Continuer de soutenir et promouvoir la mise en place de systèmes d'échanges science-gestion afin de permettre aux acteurs techniques de bénéficier d'accompagnement et de conseils de la part de la recherche sur les thématiques qui les préoccupent.
- Soutenir les systèmes déjà à l'œuvre qui facilitent le transfert des méthodes et outils issus de la recherche.

2.3.7. Approches intégrées

Mieux comprendre le fonctionnement des milieux humides découle de projets de recherche qui réunissent des équipes scientifiques issues de champs disciplinaires différents, aux compétences variées. Les chercheurs interrogés ont régulièrement exprimé l'intérêt croissant d'intégrer dans les projets de recherche des coopérations diverses incluant les sciences humaines et sociales. Dans la 1ère synthèse, il était précisé que «les sciences de la nature ou les sciences humaines auraient eu tendance à prendre trop nettement le pas l'une sur l'autre au sein des projets de recherche où elles étaient associées» (Gayet, 2016). C'est-à-dire que finalement, malgré une volonté d'interdisciplinarité, la répartition des compétences au sein d'un projet de recherche reste déséquilibrée. Le constat semble quelque peu différent, aujourd'hui. La combinaison des chercheurs impliqués dans un projet de recherche semble petit-à-petit s'homogénéiser. Cela-dit, des efforts doivent être poursuivis. Les chercheurs mentionnent leur volonté d'intégrer davantage encore les approches pluri et interdisciplinaires.

Ce constat est encourageant puisqu'il met en avant la volonté de la sphère scientifique à développer des modèles plus intégratifs, appréhendant les milieux humides comme des systèmes hautement interconnectés avec un ensemble de variables et de mécanismes ne relevant plus uniquement de la Nature (écologie, biogéochimie, hydrologie, etc.), mais également des processus sociaux, culturels et économiques. L'analyse des fonctions non plus parallèlement mais conjointement aux services et

valeurs des milieux humides permettrait donc la mise en évidence des relations justifiant l'émergence des approches participatives évoquées.

Axe de recherche n°19 :

- Poursuivre la promotion des approches intégrées entre différents types de sciences et champs disciplinaires au sein des projets de recherche.

Conclusion

La comparaison des besoins opérationnels des acteurs techniques et les centres d'intérêts de la recherche démontre une certaine concordance. Autrement-dit, concernant certaines problématiques, la recherche répond théoriquement aux besoins opérationnels. C'est notamment le cas concernant les ensembles de zones humides telles que les prairies humides, les marais, les lagunes ou encore les zones humides alluviales. Il en va de même pour certaines problématiques, comme la ressource en eau ou l'habitat faune & flore, par exemple. Cela souligne **un manque de transfert opérationnel puisque la recherche existe sur ces sujets mais que les acteurs techniques mentionnent le besoin de davantage d'appui scientifique**. Il convient donc de développer davantage les interfaces d'échange entre les deux sphères.

Précision est faite, également, que tous les besoins des acteurs techniques ne peuvent pas être satisfaits par les scientifiques, pour des raisons diverses et variées, comme un décalage entre besoins opérationnels et production scientifique : **la production scientifique existe sur le sujet mais n'est pas assez opérationnelle**. Parfois, il s'agit d'un intérêt divergent entre la recherche et la sphère opérationnelle, comme par exemple concernant les ripisylves ou encore les marais salants, qui trouvent un intérêt chez les acteurs gestionnaires mais par au sein de la recherche. C'est également le cas avec les problématiques comme l'évaluation et l'organisation de l'action, autrement-dit, le suivi des mesures mises en place.

Les axes de recherche évoqués au sein de ce travail préconisent, de manière globale, de davantage investir des sujets de recherche portant sur les milieux humides et les problématiques présentant directement un intérêt pour la sphère opérationnelle. En effet, les acteurs techniques ont des questionnements très précis, dictés par leur expérience pratique du terrain spécifique dont ils ont la charge. Il est également soulignée l'importance de se pencher sur les sujets et milieux humides « orphelins », c'est-à-dire ne présentant que peu d'intérêt pour les deux sphères.

Finalement, l'une des conclusions de cette synthèse porte sur un réel besoin d'accompagnement des acteurs techniques, par la recherche. Le transfert de connaissances et même de compétences semble encore trop réduit, au vu des résultats obtenus. Un constat similaire avait été fait lors de la 1ère synthèse (Gayet, 2016), ce qui souligne des efforts encore trop succincts concernant la mise en place d'interfaces de transfert science-gestion.

Liste des sigles

ADT : Analyse de données textuelles	DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
AE : Agence de l'eau (AEAG : Adour-Garonne, AEAP : Artois-Picardie, AELB : Loire-Bretagne ; AERM : Rhin-Meuse, AERMC : Rhône Méditerranée-Corse, SN : Seine-Normandie)	EARM : Sous-direction de la protection et de la gestion de l'eau, des ressources minérales et des écosystèmes aquatiques (DEB)
AFB : Agence française pour la biodiversité	ECO-MED : Ecologie & Médiation, bureau d'étude écologique
AFC : Analyse factorielle de correspondance	EPTB : Établissement public territorial de bassin
ANEB : Association Nationale des Élus des Bassins (ex-AFEPTP)	ERC : Eviter Réduire Compenser
ANR : Agence nationale de la recherche	FCEN : Fédération des Conservatoires d'espaces naturels
BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières	FDC : Fédération Départementale des Chasseurs
CA : Chambre d'agriculture	FMA : Forum des marais atlantiques
CATZH : Cellule d'assistance technique Zones Humides	FNC : Fédération nationale des chasseurs
CAUE : Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement	FNE : France Nature Environnement
CEN : Conservatoire d'espaces naturels	FPNRF : Fédération des Parcs naturels régionaux de France
CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement	FRC : Fédération régionale des Chasseurs
CLE : Commission Locale de l'Eau	GEMAPI : Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations
GES : gaz à effet de serre	GIP : Groupement d'intérêt public
CDL : Conservatoire du littoral	GTh : Groupe thématique
CGDD : Commissariat général au développement durable	IFREMER : Institut Français d'Etudes de la Mer
CIVAM : Centres d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural	INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (fusion d'INRA et IRSTEA au 1er janvier 2020)
CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement	IRD : Institut de recherche pour le développement
CNRS : Centre national de la recherche scientifique	IRSTEA : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
COFIL : Comité de pilotage	LPO : Ligue pour la protection des oiseaux
DCE : Directive cadre sur l'eau	MedWet : Mediterranean Wetlands (Initiative régionale de Ramsar pour les zones humides méditerranéennes)
DDT : Direction départemental des territoires	MESRI : Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
DDTM : Direction départemental des territoires et de la mer	MOD : matière organique dissoute
DEAL (Outre-mer) : Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement	MNHN : Muséum national d'Histoire naturelle
DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité	

MTE : Ministère de la transition écologique
OFB : Office français de la biodiversité
(fusion de l'AFB et l'ONCFS au 1er janvier 2020)
OE : Office de l'eau (agence de l'eau en Outre-mer) ; Guadeloupe, Guyane, Martinique, La Réunion
OHM : Observatoire Homme-Milieu
OIEau : Office International de l'Eau
ONB : Observatoire national de la biodiversité
ONCFS : Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONEMA : Office national de l'eau et des milieux aquatiques
ONF : Office national des forêts
PNMH : Plan national en faveur des milieux humides
PNR : Parc naturel régional
PNRZH : Programme national de recherche sur les zones humides
RNF : Réserves naturelles de France

SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau
SCOPELA : Bureau de Conseil et formation Agriculture et environnement
SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau
SDES : Service des données et études statistiques
SE(S) : Services écosystémiques
SNB : Stratégie Nationale pour la Biodiversité
SNPN : Société nationale de protection de la nature
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature
UMR : Unité mixte de recherche
UMS PatriNat : Unité mixte de service Patrimoine Naturel MNHN / OFB
WOS : web of science
WWF : World Wildlife Fund ou Fonds mondial pour la nature

Table des figures

Figure 1 : Méthodologie simplifiée pour l'élaboration du panorama de la recherche sur les Milieux Humides.....	13
Figure 2 : Méthodologie pour la réalisation de l'inventaire des besoins opérationnels des acteurs techniques.....	21
<i>Figure 3 : Chronologie de la réalisation de la synthèse.</i>	22
Figure 4 : Répartition précisée des types d'organismes de recherche ayant répondu (enquête + entretiens) par catégorie d'organisme de recherche.....	34
Figure 5 : Ancienneté du chercheur sur la thématique des MH (enquête + entretiens).....	35
Figure 6 : Pourcentage des catégories d'organismes de recherche accueillant des projets de recherche sur les Milieux Humides (inventaire + enquête + entretiens).....	36
Figure 7 : Pourcentage des régions biogéographiques de métropole-Corse investies par la recherche (enquête + entretiens).	37
Figure 8 : Pourcentage des régions biogéographiques d'Outre-mer investies par la recherche (enquête + entretiens).	38
Figure 9 : Participation des chercheurs à des actions de communication avec les acteurs techniques (enquête + entretiens).....	43
Figure 10 : Volonté des chercheurs d'avoir davantage d'échanges avec les acteurs techniques.	44
Figure 11 : Proportion des structures gestionnaires répondantes par catégorie.	45
Figure 12 : Répartition précisée des types d'organismes gestionnaires par catégories d'organisme.	46
Figure 13 : Ancienneté des répondants sur la thématique "milieux humides".	47
Figure 14 : Echelle d'intervention des acteurs techniques répondants sur la thématique milieux humides.	48
Figure 15 : Pourcentage des régions biogéographiques de métropole-Corse gérées par les acteurs techniques.....	49
Figure 16 : Pourcentage des régions biogéographiques gérées par les acteurs techniques en Outre-mer.	50
Figure 17 : Problématiques concernées par un besoin selon les acteurs techniques répondants.....	55
Figure 18 : Milieux humides concernés par au moins un besoin selon les acteurs techniques répondants.....	65
Figure 19 : Participation des acteurs techniques répondants à des études scientifiques précisée par catégorie d'organisme gestionnaire.	66
Figure 20 : Partenaires scientifiques privilégiés par catégorie d'organisme gestionnaires... ..	67

Table des tableaux

Tableau 1 : Comparaison des principales thématiques de recherche investies entre 2011-2011 et 2011-2021.....	26
Tableau 2 : Thématiques de recherche investies sur la période 2011-2021.	26
Tableau 3 : Récurrence du besoin pour la problématique « évaluation de l'état ».	56
Tableau 4 : Récurrence du besoin pour la problématique « inventaire ».	57
Tableau 5 : Récurrence du besoin pour la problématique « habitat faune & flore ».	59
Tableau 6 : Récurrence du besoin pour la problématique « ressources en eau ».	60
Tableau 7 : Récurrence du besoin pour la problématique « ressources faunistiques ».	61
Tableau 8 : Récurrence du besoin pour la problématique « organisation de l'action ».	62
Tableau 9 : Récurrence du besoin pour la problématique « évaluation de l'action ».	63
Tableau 10 : Intérêts comparés des chercheurs et des acteurs techniques concernant les types de milieux humides.	73

Bibliographie - sitographie

Bernard, P. 1994. "Les zones humides. Rapport d'instance de l'évaluation". [PDF]. pp396.

Chemery, J-B., Gasc, G., Arama, Y., et al. 2018. "Etat des lieux des démarches participatives pour une gestion intégrée et durable de l'eau et des milieux aquatiques". [PDF]. pp167.

Commission Economique Européenne. 1994. "Directive 94/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages". [PDF] pp44.

Convention Ramsar. s.d. "Les zones humides : avis de disparition mondiale - factsheet 3". [PDF]. pp2.

Davidson, NC. 2014. "How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global and Freshwater Research". [PDF] pp934–941.

Demené, C., Audibert, O. 2017. "Promouvoir l'agriculture dans le projet de territoire pour faciliter la mise à disposition du foncier : le cas de la châtaigneraie ardéchoise". Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, n°1. [URL] <http://journals.openedition.org/vertigo/18376> Consulté le 28/07/2021.

Destoumieux-Garzón D, Mavingui P, Boetsch G, Boissier J, Darriet F, Duboz P, Fritsch C, Giraudoux P, Le Roux F, Morand S, Paillard C, Pontier D, Sueur C and Voituron Y (2018) The One Health Concept: 10 Years Old and a Long Road Ahead. Front. Vet. Sci. 5:14. doi: 10.3389/fvets.2018.00014

DRIIHM. s.d. "LabEx DRIIHM. Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieux". [URL] <https://www.driihm.fr/accueil#ses-objectifs> Consulté le 24/06/2021.

Fallery, B. et Rohdain, F. 2007. "Quatre approches pour l'analyse de données textuelles : lexicale, linguistique, cognitive, thématique". [PDF]. pp27.

Gest'Eau. s.d. "Commission locale de l'eau". [URL] <https://www.gesteau.fr/partage-experiences/commission-locale-de-leau> Consulté le 16/07/2021.

HAL. s.d. "Archive ouverte HAL". [URL] <https://hal.archives-ouvertes.fr/> Consulté le 24/06/2021.

Manageo. sd. "Exploitation de gravières, sablières, extraction d'argiles, de kaolin". [URL] <https://www.manageo.fr/secteurs/minerais-mineraux-siderurgie-fam25/exploitant-de-gravieres-sablieres-extraction-d-argiles-de-kaolin-met1176.html>> Consulté le 22/07/2021.

MEED. 2008. Evaluation environnementale du 4ème programme d'action. Guide technique et méthodologique à destination des départements concernés par la réalisation de l'évaluation environnementale du 4ème programme d'action". [PDF]. pp55.

MTE. 2018. "Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN)". [URL] <https://www.ecologie.gouv.fr/direction-generale-lamenagement-du-logement-et-nature-dgaln>

MTE. 2020. “Quelle évolution des sites humides emblématiques entre 2010 et 2020 ?”. [PDF] pp4.

MTE et ONEMA. 2015. “Têtes de bassin versant Milieux, usages, enjeux et politiques publiques”. [PDF] pp41.

PNMH. 2014. “Plan national en faveur des milieux humides 2014-2018”. [URL] <http://pnmh.espaces-naturels.fr/accueil> Consulté le 23/06/2021.

Poulin, B. 2015. “Contribution of rainfalls. water management to Mediterranean wetland hydrology: Development of an interactive simulation tool to foster adaptation to climate variability.”. Environmental Modelling & Software. [PDF] pp39.

SDES-MTE, 2020. “Quelle évolution des sites humides emblématiques entre 2010 et 2020 ?”, Datalab, Commissariat général au développement durable, [URL] <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/quelle-evolution-des-sites-humides-emblematisques-entre-2010-et-2020>

Tuffnell, F. et Bignon, J. 2019. “Terres d’eau, terres d’avenir. Faire de nos zones humides des territoires pionniers de la transition écologique - rapport parlementaire”. [PDF]. pp120.

Annexes

Annexe n°1 – composition du comité de pilotage

- Joanie Catrin – Chargée de mission milieux humides, responsable du stage MTE/ Direction de l'eau et de la biodiversité/ Sous-direction EARM.
- Stéphane Grivel – Chargé de mission Recherche Hydrosystèmes continentaux, co-responsable du stage MTE/CGDD/Service de la recherche et de l'innovation/Mission Climat, observation et évolution du système Terre.
- Guillaume Gayet – Chef de projet milieux humides, UMS PatriNat, auteur de la première synthèse 2001-2011
- Pierre Caessteker : Chargé de mission zones humides et marais, OFB/ Direction acteurs et citoyens / Service usages et gestion de la biodiversité.
- Nathalie Barré : Chargée de projet Occitanie – Pôle-relais lagunes méditerranéennes et animatrice du GTh Connaissance du PNMH.

Annexe n° 2 – Typologies des Milieux Humides

Annexe n°3 – Trame du questionnaire « action de recherche »



La diversité de vos recherches et vos points de vue est une richesse que nous souhaitons exploiter afin de renforcer le suivi, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques de préservation et restauration des milieux humides.

Faisant suite à un premier état des lieux réalisé sur la période 2001-2011, notre projet propose d'actualiser ces données et de recueillir les acquis opérationnels sur la période 2011-2021 tout en identifiant les liens existants entre la recherche et les structures gestionnaires des milieux humides.

A l'heure de l'élaboration du quatrième Plan National des Milieux Humides ainsi que de la préparation du colloque « Sciences et Gestion » en milieux humides, le recueil et la compréhension de l'existant en lien avec les projets concernant les milieux humides sont primordiaux.

Ce projet est piloté par la direction de l'eau et de la biodiversité et le service de la recherche et de l'innovation du Ministère de la Transition écologique.

Le temps de réponse est estimé à 30 minutes.

Votre expérience est précieuse !

Merci de nous faire parvenir vos réponses avant le 02 juin 2021.

Aucune information permettant d'établir une relation entre un répondant au questionnaire et ses réponses ne sera transmise à l'issue de l'enquête.

**Pour toute question, merci de nous contacter par l'adresse mail suivante :
loelia.maire@i-carre.net, joanie.catrin@developpement-durable.gouv.fr**

Partie A: ORGANISME

A1. Nom de l'organisme représenté.



A2. Type d'organisme.

- Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM)
- Bureaux d'étude
- Centre de coopération internat. en recherche agronomique (CIRAD)
- Centre national de la recherche scientifique (CNRS)
- Ecole d'ingénieur agronome/vétérinaire
- École nationale du génie rural, des eaux et des forêts (ENGREF)
- Fondation de la Tour du Valat
- Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
- Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER)
- Institut National de la Recherche Agronomique (INRAE)
- Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)
- Office National de la Biodiversité (OFB)
- Universités
- Autre

Autre

A3. Adresse de l'organisme.

Voie																			
Code postal																			
Ville																			



A4. Quelle structure vous a-t-elle transmis le questionnaire ?

- Pôle-relais zones humides
- MTE
- DREAL
- Confrère
- Autre

Autre

A5. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Nom de l'organisme	<input type="text"/>
Date de début	<input type="text"/>
Date de fin	<input type="text"/>
Fonction occupée	<input type="text"/>

A6. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Nom de l'organisme	<input type="text"/>
Date de début	<input type="text"/>
Date de fin	<input type="text"/>
Fonction occupée	<input type="text"/>

A7. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Nom de l'organisme	<input type="text"/>
Date de début	<input type="text"/>
Date de fin	<input type="text"/>
Fonction occupée	<input type="text"/>



Partie B: RENSEIGNEMENTS SIGNALÉTIQUES

B1. Contact.

Nom	<input type="text"/>
Prénom	<input type="text"/>
Numéro de téléphone	<input type="text"/>
Courriel	<input type="text"/>
Fonction occupée	<input type="text"/>

B2. Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?

Oui

Non

B3. Indiquez vos autres sujets de recherche.

B4. Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?

0 étant considéré comme moins d'un an et 21 comme plus de 20 ans.

B5. Appartenez-vous à un conseil scientifique ?

Oui

Non

B6. Précisez auprès de quel(s) organisme(s).

Nom du conseil	<input type="text"/>
Organisme(s) encadré(s)	<input type="text"/>

B7. Précisez auprès de quel(s) organisme(s).

Nom du conseil	<input type="text"/>
Organisme(s) encadré(s)	<input type="text"/>

B8. Précisez auprès de quel(s) organisme(s).

Nom du conseil	<input type="text"/>
Organisme(s) encadré(s)	<input type="text"/>



Partie C: PROFIL SCIENTIFIQUE

C1. Sur quel(s) type(s) de région(s) votre recherche porte-elle ?

Métropole Corse

Outre-Mer

C2. Cochez le ou les type(s) de milieu sur lesquels portent vos travaux.

Littoral

Etage collinéen (altitude)

Etage montagnard et autres (altitude >1000m)

Plaines alluviales

Vallées

Autre

Autre

C3. Cochez le ou les type(s) de milieu sur lesquels portent vos travaux.

Littoral tropical

Littoral subantarctique

Etage collinéen tropical (altitude)

Etage collinéen subantarctique (altitude)

Etage montagnard tropical (altitude >1000m)

Etage montagnard subantarctique (altitude >1000m)

Autre

Autre



C4.

Pouvez-vous citer certains de vos programmes de recherche ainsi que les principales thématiques qui s'y rattachent depuis 2011 ?

Projet de recherche 1

Nom du projet	<input type="text"/>
Champ disciplinaire	<input type="text"/>
Pluridisciplinarité du projet	<input type="text"/>
Problématique	<input type="text"/>
Type de milieu humide	<input type="text"/>
Type de science	<input type="text"/>
Type de financement	<input type="text"/>

C5.

Pouvez-vous citer certains de vos programmes de recherche ainsi que les principales thématiques qui s'y rattachent depuis 2011 ?

Projet de recherche 2

Nom du projet	<input type="text"/>
Champ disciplinaire	<input type="text"/>
Pluridisciplinarité du projet	<input type="text"/>
Problématique	<input type="text"/>
Type de milieu humide	<input type="text"/>
Type de science	<input type="text"/>
Type de financement	<input type="text"/>



C6.

Pouvez-vous citer certains de vos programmes de recherche ainsi que les principales thématiques qui s'y rattachent depuis 2011 ?

Projet de recherche 3

Nom du projet	<input type="text"/>
Champ disciplinaire	<input type="text"/>
Pluridisciplinarité du projet	<input type="text"/>
Problématique	<input type="text"/>
Type de milieu humide	<input type="text"/>
Type de science	<input type="text"/>
Type de financement	<input type="text"/>

C7.

Pouvez-vous citer certains de vos programmes de recherche ainsi que les principales thématiques qui s'y rattachent depuis 2011 ?

Projet de recherche 4

Nom du projet	<input type="text"/>
Champ disciplinaire	<input type="text"/>
Pluridisciplinarité du projet	<input type="text"/>
Problématique	<input type="text"/>
Type de milieu humide	<input type="text"/>
Type de science	<input type="text"/>
Type de financement	<input type="text"/>



C8.

Pouvez-vous citer certains de vos programmes de recherche ainsi que les principales thématiques qui s'y rattachent depuis 2011 ?

Projet de recherche 5

Nom du projet	<input type="text"/>
Champ disciplinaire	<input type="text"/>
Pluridisciplinarité du projet	<input type="text"/>
Problématique	<input type="text"/>
Type de milieu humide	<input type="text"/>
Type de science	<input type="text"/>
Type de financement	<input type="text"/>

Partie D: ACQUIS OPERATIONNELS POUR LES MILIEUX HUMIDES

D1.

Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

Acquis 1

Nom de l'acquis	<input type="text"/>
Description de l'acquis	<input type="text"/>
Chercheur référent	<input type="text"/>
Projet associé	<input type="text"/>
Problématique	<input type="text"/>
Type de milieu humide	<input type="text"/>
Type d'acquis	<input type="text"/>
Statut de l'acquis	<input type="text"/>



D2.

Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

Acquis 2

Nom de l'acquis	<input type="text"/>
Description de l'acquis	<input type="text"/>
Chercheur référent	<input type="text"/>
Projet associé	<input type="text"/>
Problématique	<input type="text"/>
Type de milieu humide	<input type="text"/>
Type d'acquis	<input type="text"/>
Statut de l'acquis	<input type="text"/>

D3.

Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

Acquis 3

Nom de l'acquis	<input type="text"/>
Description de l'acquis	<input type="text"/>
Chercheur référent	<input type="text"/>
Projet associé	<input type="text"/>
Problématique	<input type="text"/>
Type de milieu humide	<input type="text"/>
Type d'acquis	<input type="text"/>
Statut de l'acquis	<input type="text"/>



D6. Pour les acquis non transférés, quels freins à leur transférabilité identifiez-vous ?

Exemple : utilisation par les gestionnaires des milieux humides.

--

D7. Quelles perspectives de recherche sur les milieux humides à prioriser à l'avenir identifiez-vous ?
Perspective de recherche 1

Question à résoudre	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Méthode, outil ou concept nécessaire	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Méthode, outil ou concept existant	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Problématique	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Type de milieu humide	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Importance de l'acquis pour les acteurs techniques	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					

D8. Quelles perspectives de recherche sur les milieux humides à prioriser à l'avenir identifiez-vous ?
Perspective de recherche 2

Question à résoudre	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Méthode, outil ou concept nécessaire	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Méthode, outil ou concept existant	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Problématique	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Type de milieu humide	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Importance de l'acquis pour les acteurs techniques	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					

D9. Quelles perspectives de recherche sur les milieux humides à prioriser à l'avenir identifiez-vous ?
Perspective de recherche 3

Question à résoudre	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Méthode, outil ou concept nécessaire	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Méthode, outil ou concept existant	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Problématique	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Type de milieu humide	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					
Importance de l'acquis pour les acteurs techniques	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																					



D10. Quelles perspectives de recherche sur les milieux humides à prioriser à l'avenir identifiez-vous ? Perspective de recherche 4

Question à résoudre	<input type="checkbox"/>																		
Méthode, outil ou concept nécessaire	<input type="checkbox"/>																		
Méthode, outil ou concept existant	<input type="checkbox"/>																		
Problématique	<input type="checkbox"/>																		
Type de milieu humide	<input type="checkbox"/>																		
Importance de l'acquis pour les acteurs techniques	<input type="checkbox"/>																		

D11. Quelles perspectives de recherche sur les milieux humides à prioriser à l'avenir identifiez-vous ? Perspective de recherche 5

Question à résoudre	<input type="checkbox"/>																		
Méthode, outil ou concept nécessaire	<input type="checkbox"/>																		
Méthode, outil ou concept existant	<input type="checkbox"/>																		
Problématique	<input type="checkbox"/>																		
Type de milieu humide	<input type="checkbox"/>																		
Importance de l'acquis pour les acteurs techniques	<input type="checkbox"/>																		

D12. Partagez-nous les références associées à vos travaux de recherche (guides, rapports, littérature) ci-dessous, sinon, exportez-les ici.

Partie E: PARTENAIRES EXTERIEURS

E1. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ?

Oui

Non



E2. Lesquel(le)s ?

E3. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

Oui

Non

E4. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

E5. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

Colloques

Formations

Projets

Plateforme en ligne

Autre

Autre

E6. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ?

Oui

Non



E7.

Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Projet de recherche

Structure(s) gestionnaire(s)

Chercheur référent

E8.

Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Projet de recherche

Structure(s) gestionnaire(s)

Chercheur référent

E9.

Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Projet de recherche

Structure(s) gestionnaire(s)

Chercheur référent

E10.

Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Projet de recherche

Structure(s) gestionnaire(s)

Chercheur référent

E11.

Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Projet de recherche

Structure(s) gestionnaire(s)

Chercheur référent



Partie F: Exprimez-vous !

F1. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Merci pour votre participation !

Les résultats issus de ce questionnaire vous seront transmis une fois analysés.

Annexe n°4 – Trame des entretiens des chercheurs

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté
2. Type d'organisme
3. Adresse de l'organisme
4. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Renseignements signalétiques

5. Fonction occupée
6. Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ? Non.
7. Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?
8. A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?
9. Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?

Profil scientifique

10. Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ? Le bassin de la Loire.
11. Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?
12. Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

13. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.
14. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

Partenaires extérieurs

15. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).
16. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?
17. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?
18. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?
19. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Perspectives de recherche

20. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

21. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Annexe n°5 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°1

Organisme

22. Nom de l'organisme représenté : Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne - CNRS UMR 8591.
23. Type d'organisme : Université.
24. Adresse de l'organisme : 1 place Aristide Briand 92195, Meudon.
25. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Renseignements signalétiques

26. **Fonction occupée** : enseignant-chercheur.
27. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?** Non.
28. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?** +20 ans.
29. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?**

30. Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?

Oui, j'appartiens au comité scientifique de la Réserve Naturelle du Val de Loire dont je suis présidente. C'est le seul comité scientifique côté gestionnaire auquel j'appartiens dans la mesure où j'ai fortement réduit ma participation.

Profil scientifique

31. **Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ?** Le bassin de la Loire.
32. **Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?**
33. **Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.**

En ce qui concerne la France, je travaille plutôt sur la Loire. Ça reste mon fil rouge. Je commence par l'entrée géographique. Quand je dis « la Loire », je parle du bassin de la Loire. On travaille beaucoup sur l'Armançon. Ce n'est pas simple la Loire. Je travaille beaucoup sur l'Armançon avec le syndicat mixte du bassin de l'Armançon sur une problématique liée aux milieux humides puisqu'on remet en eau un cours d'eau. La zone humide artificielle qui avait été créée est en voie d'assèchement. Pour la France c'est essentiellement géographiquement le bassin de l'Armançon qui est entre le bassin de la Seine et le bassin de la Loire. J'ai piloté une thèse qui a été soutenue sur le bassin versant de l'Yonne, côté Morvan. C'est sur des questions de transport solide. L'entrée thématique, c'est toujours une entrée sur la dynamique fluviale.

Actuellement on a un ANR en cours qui s'appelle DIGUE et qui s'intéresse au système d'endiguement. On a 2 sites ligériens. Là il n'est pas question de travailler sur les ZH mais on s'y intéresse bcp puisque ça fait partie du système d'endiguement. Donc on a deux sites. L'un qui se situe à la limite nivernaise pour Bognes avec un cas d'étude qui est une digue de 7 km en milieu rural où il y a effectivement des ZH, des bras morts soit complètement atterris soit en voie d'atterrissement. Et sur la Loire on développe un projet de recherche sur le petit âge de glace. C'est toute une réflexion sur les réponses des hydrosystèmes de plaines tempérées aux dégradations climatiques et une réflexion autour des événements extrêmes puisque finalement le petit âge de glace n'est pas du tout renseigné. Il est bien connu sur les hydrosystèmes des Alpes mais dans une réflexion sur le CC actuel, il est essentiel de

réfléchir sur ce que sont les événements extrêmes. Il est en lien avec les stratégies de réduction du risque d'inondation. Donc là-dessus on a un projet de thèse en attente de financement qui s'insère dans une ANR franco-allemande. Les Allemands sont de grands spécialistes du Center for apocalyptic and post apocalyptic crisis. Ça c'est l'essentiel de notre réflexion. L'ANR n'est pas encore acceptée. Le projet de financement de la thèse est déposé au LabeX car dans ce type d'ANR on ne peut pas financer de thèse.

Sur le Cher, c'est la thèse et le post doc de Thomas Després qui ont porté sur le transport solide et la restauration du cours d'eau. On a aussi beaucoup travaillé sur la métallurgie, on a un projet avec des archéologues et géochimistes sur l'impact de la métallurgie sur les cours d'eau en particulier sur le Cher mais aussi des rivières de la Normandie et Haute Marne. De fait, c'est indirectement tous les barrages et réservoirs qui constituent des milieux humides.

J'ai beaucoup travaillé sur l'impact du CC en Afrique de l'Ouest et aussi en Sibérie orientale dans une zone arctique et subarctique. Tous ces travaux nous intéressent bien car ils permettent de comprendre beaucoup de choses. C'est vrai que sur les ZH, on avait travaillé sur la notion d'annexes froides, sur le creusement d'un bras mort pour devenir une zone refuge pour des espèces qui ne peuvent plus vivre dans la Loire à cause du réchauffement de l'eau. C'était à Gilly.

On travaille aussi sur les questions de ripisylve. La ripisylve est un bon descripteur de l'évolution géomorphologique. Au labo, ça serait une nouvelle compétence, on est plusieurs à se former là-dessus.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

34. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

Je n'ai jamais séparé recherche fondamentale et recherche opérationnelle. On a des questionnements scientifiques, par exemple l'impact du CC sur le fonctionnement hydrologique et hydrodynamique. Le CC est une question qui nous anime énormément. On a toujours monté nos projets dès l'origine en collaboration avec les gestionnaires (DREAL, DDT, syndicats mixtes des bassins versants, CEN, etc.). On n'a jamais coupé le lien, on a toujours travaillé avec eux. Je crois qu'une bonne recherche fondamentale se mène en collaboration avec la société. Cela fait longtemps que je ne sépare plus les deux. En termes très précis, je remonte plus loin que 2011 parce que j'avais piloté le 1^{er} PNRZH « Loire » mais j'avais été déçue, on peut le dire comme ça, du fait que le ministère n'avait pas vraiment tenu compte de nos recommandations. Dès 2000, on tirait déjà la sonnette d'alarme sur les enjeux liés aux ressources en eau et en particulier du côté agricole et le développement dans la vallée de la Loire d'un modèle agricole très sollicitant pour la nappe et asséchant les ZH. Depuis 20 ans je ne fais qu'en constater les effets. Ça n'a été que confirmé. Je crois qu'il y a un enjeu énorme par rapport à la recherche en eaux profondes, les nappes d'accompagnement de plus en plus sollicitées. Ça a été confirmé par les travaux de recherche en eau sur le pompage de Gauge. L'assèchement des ZH sont en grande partie liée aux pompes agricoles de la ville de Bourges. Et l'assèchement des ZH, la dégradation des cours d'eau sont en grande partie liées au pompage agricole et ça, on n'en parle jamais. On parle beaucoup du changement climatique avec des récoltes de plus en plus précoces, on a des niveaux d'eau qui sont ceux de juin en mai. A mon sens, les scientifiques n'ont pas été écoutés sur ce dossier-là, à l'époque. Il y a un enjeu majeur autour des eaux souterraines.

On a aussi beaucoup travaillé sur la dynamique fluviale. La migration latérale crée des ZH par « j'ouvre un nouveau bras et dans 100 ans je la referme ». Ça c'est l'évolution naturelle ; On a beaucoup milité là-dessus car c'est la migration latérale qui assure non seulement la remobilisation sédimentaire mais

qui assure aussi la création de ZH à long-terme. Quand on regarde la réflexion sur la mobilité, on réfléchit beaucoup à l'érosion mais pas assez en termes de recréation de bras morts et de fonctionnement hydrologique. L'assèchement des ZH est toujours une problématique la dégradation de leur fonctionnement du fait du rabattement des nappes entraîne une colonisation par les invasifs beaucoup plus facile.

35. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

La recherche française se porte très mal, il y a de moins en moins d'argent quelques soient les annonces politiques. La finance publique n'existe plus donc on est constamment en train de chercher de l'argent. On travaille beaucoup avec les Agences de l'Eau mais actuellement, certaines n'acceptent plus comme co-financement de dépenses éligibles les salaires. On contribue comme co-financement sur notre temps de travail, tout comme un bureau d'études. Il faut que l'information remonte : on a plein de projets qui sont en panne à cause de ça. On a un projet avec l'AESN qui nous a refusé plus de 10 000€ de dépenses de notre côté. Tout va mal à ce niveau-là. On ne va pas pleurer mais c'est un constat : les chercheurs consacrent de plus en plus de temps à chercher de l'argent. On est devenu extrêmement opportunistes, dans le bon sens comme dans le mauvais. Il y a de très belles opportunités et d'autres choses qui semblent fondamentales à travailler mais on n'a plus le droit, on ne peut plus.

Y a du positif, tous les services de l'Etat ont compris que la recherche n'était pas du luxe. Ça permet de faire des économies franches quand on a des diagnostics et des suivis à faire suite à un travail de restauration. On fait des économies car les chercheurs ne coûtent pas chers et c'est toujours du travail de qualité car nous sommes soumis à la loi de l'évaluation. On est évalués en permanence par le biais de nos publications. Dans l'ensemble, dans notre domaine de la géomorphologie fluviale, notre travail est du bon boulot.

Je ne vois pas d'autres freins. Je crois que le problème est d'ordre politique. Tout simplement en tant que chercheurs on milite pour de meilleures politiques, de politiques plus rigoureuses pour l'environnement. La notion de bonne santé des écosystèmes et de bien-être est acquise dans le monde de la recherche mais aussi dans le grand public qui a bien compris que la bonne santé de la planète est la bonne santé de tout le monde. Avec la crise du COVID, la population est consciente de ces liens très étroits. Maintenant le frein est politique. Il faut prendre les lois qui s'imposent.

C'est bien la restauration. Mais là on est toujours dans un mode d'intervention anthropique lourd et c'est une solution à court terme. A l'heure actuelle on réfléchit beaucoup à la continuité sédimentaire avec l'enlèvement des barrages, mais alors pourquoi personne ne réfléchit à l'enlèvement d'endiguement dont la présence est obsolète. Ils protégeaient des zones de ports, des zones agricoles qui n'existent plus. On a l'impression que le cours d'eau n'est qu'un corridor alors que pour les ZH c'est du latéral. C'est la connexion verticale avec les nappes. Et puis cette connectivité latérale pour que le fleuve puisse recréer des ZH. Il va créer des bras qui progressivement va se combler et devenir un bras mort. Une ZH est faite pour mourir. A termes, elles vont se combler et mourir. Les fleuves sont des systèmes qui doivent pouvoir transférer leurs sédiments en aval et permettre une connectivité des invertébrés, des poissons, etc. mais aussi qui doit pouvoir se développer latéralement.

Partenaires extérieurs

36. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).

Par rapport à 2011 on a continué à bien progressé dans ce sens-là. La recherche n'est plus perçue comme du luxe. Les gestionnaires ont compris qu'ils font des économies en faisant appel à des chercheurs qui travaillent très bien, mieux que les bureaux d'études. Payer une thèse revient à moins cher et est plus pertinent que payer des bureaux d'études. Je veux insister là-dessus. Maintenant, c'est automatique. Beaucoup de syndicats mixtes/DREAL font appel aux chercheurs. Il n'y a plus de frontières entre les deux. Par rapport au début de ma carrière, c'est une évolution et c'est très bien. Sur des connaissances lourdes, de fond pour une gestion durable, il n'y a que la recherche publique qui peut y arriver tant qu'elle a les moyens.

On a un projet sur le marais de Charagne, tout petit marais de la région Centre. C'est un tout petit marais dans lequel on a 15m de sédimentation holocène. On est parti dans un travail avec le Conservatoire sur la préservation de la *Cladiales parescius*, la marisque des marais qui est une espèce protégée. On avait fait un 1^{er} diagnostic du fonctionnement hydrologique du marais et je me suis dit que c'était intéressant d'utiliser ce marais comme un descripteur des relations société-milieu sur un pas de temps long. Et en fait on a trouvé une sédimentation qui couvre toute l'holocène, même plus : 15 000 ans. On étudie les défrichements sous l'angle de l'analyse des charbons et puis tout un tas d'indicateurs qui rend compte de l'évolution des plans d'eau sur un pas de temps long.

Alors, voilà, c'est un projet qu'on a en collaboration avec le conservatoire, mais aussi avec la commune et les chasseurs. On devait faire une réunion de présentation des premiers résultats mais ça a été annulé avec le COVID mais on essaye d'avoir systématiquement une communication à plusieurs niveaux. Soit par le biais de la zone atelier, soit dans le cadre de l'ANR avec des réunions de restitution avec les gestionnaires, ce sont des réunions d'échange avec un niveau d'experts à l'échelle des gestionnaires + scientifiques, soit des réunions avec des habitants qui sont très en demande de ce genre de restitution. On fait aussi des conférences grand public, là où on nous demande. J'estime que les conférences font partie du travail.

37. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

Je suis beaucoup pour les sciences participatives qu'on essaye de développer. Non plus en se disant « c'est le scientifique qui sait », mais plutôt en partant du savoir autochtone. C'est ce qu'on fait avec les collègues anthropologue en Sibérie orientale, on travaille avec des éleveurs de rennes, des locaux, pour leur demander qu'est-ce qu'ils mesureraient, pourquoi, et comment ils le mesureraient. On leur demande ce qu'ils en pensent. Et on s'aperçoit qu'ils ont exactement le même savoir et ont en plus un autre savoir. C'est très intéressant de partir du savoir local. Par exemple pour le CC, quelles espèces ils repèrent ? Dans le cas des ZH, parce qu'en Sibérie, il y a énormément de ZH, ils ont par exemple un descripteur qui est de savoir si on peut traverser une zone humide ou pas. « Est-ce qu'un troupeau de rennes va pouvoir traverser la ZH ou pas ? » ça donne un indicateur, ça rend compte du taux d'humidité. Je pense que ce sont des approches qu'on devrait développer, la science participative est une voie essentielle de compréhension du système. Je me souviens de rencontre avec des agriculteurs du Val de Loire, avec la sociologue de l'époque où je me suis aperçue qu'ils comprenaient bien mieux que nous le fonctionnement hydrologique d'une ZH. Ils avaient tout un savoir, tout un vocabulaire qui rendait compte d'un fonctionnement, d'une histoire...

Il faut partir des savoirs locaux. La science n'est pas que chez les experts. Elle y est, mais elle est aussi localement, et on a beaucoup trop fait du top-down en termes de gestion des milieux alors que c'est du bottom-up qu'il faut faire. Quand on implique les populations locales, qu'on les écoute par le biais

d'enquêtes par exemple, on trouve les moyens d'une vraie négociation, d'une vraie concertation en termes de gestion des milieux.

38. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

Par exemple pour l'ANR, on travaille sur la mise en transparence de digues. A partir du moment où la digue n'est pas classée, elle doit être mise en transparence. Et cette mise en transparence, pour nous, elle est injustifiée, elle ne permettra pas le rééquilibrage. Le système est trop déstabilisé. Ça n'aura pas d'effet et par ailleurs, il faut prendre en considération les populations qui vivent, qui pratiquent ce milieu et pour eux la mise en transparence ne se justifie pas non plus.

Sur les ZH c'est la même chose, les agriculteurs souffrent beaucoup des espèces invasives car les ZH sont des abreuvoirs pour les animaux. Ils ont bien compris les effets néfastes de l'endiguement. Il y a quelques années, on se battait contre l'endiguement et maintenant les agriculteurs ont bien compris que l'espace de mobilité était aussi une façon pour eux de préserver leur petit travail.

On est souvent près des « basses sphères », des habitants, mais on a peu de contact avec les hautes sphères agricoles. C'est là qu'il faudrait renforcer les liens. On est encore trop cloisonnés.

La question de la protection des populations contre les inondations est un enjeu majeur. Il faut protéger les populations ! Je ne suis pas pour qu'on laisse les gens sous l'eau. Il faut juste une approche plus globale, plus intégrée de ces questions-là. Pour avoir travaillé à l'étranger, je sais qu'on peut très bien vivre en zone inondable. Le tout est une question de culture et de prévention. On fait une enquête sur la connaissance des inondations. On a tout un projet là-dessus. C'est effarant, les gens n'ont absolument pas de conscience du risque. Ils s'imaginent qu'ils vivent au 4^{ème} et que donc tout ira bien mais ils ne savent pas qu'ils n'auront plus d'eau ni d'électricité. Les enjeux liés aux inondations vont s'aggraver.

39. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

Le mieux est la diversification des approches en fonction des attentes des gestionnaires. C'est en allant sur le terrain que les discussions sont constructives. Il n'y a pas qu'un modèle. En fonction de l'avancement d'un projet collaboratif, il doit y avoir des moments de réunion extrêmement formels, très cadrés avec des présentations de protocoles, de résultats. Et il doit y avoir des moments informels d'échanges sur le terrain, des discussions avec les étudiants, avec les stagiaires. Je pense que la formule avec les stagiaires est un bon vecteur d'échange entre les scientifiques et les structures qui accueillent ces stagiaires. Il faut que le tuteur du stage et le tuteur universitaire échangent. Il faut qu'il n'y ait pas seulement un échange entre la structure et le stagiaire mais aussi avec la structure d'origine du stagiaire.

40. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Perspectives de recherche

41. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

Sur les ZH il y a un enjeu majeur autour de l'agriculture en termes de ressources en eau et de qualité de l'eau et d'écotoxicologie. Je ne jette pas la pierre aux agriculteurs, on leur a fait faire des choses délirantes, mais effectivement, il faut absolument une réflexion concertée pour une agriculture durable et moins dispendieuse en eau. Surtout dans des contextes où, on le sait, on le voit déjà, qu'on aura des périodes de sécheresses de plus en plus longues et dures. Il faut une réflexion de fond. On l'avait très bien vu avec la thèse de S. Ramond. Quand on avait vu que les niveaux restaient hauts dans les ZH, 6 mois après qu'ils aient baissé dans les cours d'eau. Donc on le sait, les ZH vont être de plus en plus sollicitées et là il faut mettre des barrières pour une agriculture moins dispendieuse en eau. Et aussi une agriculture dont les rejets en termes de métaux lourds soit beaucoup plus contrôlé. C'est un enjeu fondamental. Il peut y avoir toujours localement des actions de restauration, comme on a fait sur Gilly, mais ça c'est du cosmétique, c'est ponctuel, ce n'est pas durable. Si derrière il n'y a pas de politique de fond, sur quelles eaux on veut dans 20, 30 ans, comment on fera face à ces sécheresses, ces périodes de canicules, etc. ? L'incertitude est très faible et ça, vous devez vous en emparer très sérieusement.

On aura de bonnes solutions fondées sur la nature, si on connaît bien cette nature. J'ai bien vu les progrès qu'on a fait dans la connaissance des ZH sur la recharge des nappes, etc. C'est des travaux sur 30, 40 ans. Il faut partir de la science fondamentale. Il faut conserver une approche scientifique dans le bon sens du terme avec des diagnostics solides puisqu'une solution A ne va pas forcément fonctionner autre part. Il y a une très grande diversité des types, il faut en être conscient.

La question des événements extrêmes sont fondamentales car s'il se produit une très grande crue, ce serait un gros souci mais en même temps ça permet de réfléchir aux fonctionnements hydrologiques, du climat, l'occupation des sols, etc. La science hydrologique a totalement disparu en France, maintenant on a plus que des modélisateurs. Et de fait, il y a beaucoup de choses qu'on ne connaît pas du tout. La fréquence, les durées, toutes ces notions-là sont méconnues.

42. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Annexe n°6 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°2

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté : CNRS UMR 5281 - ART-DEV - Université Paul Valéry – Montpellier III.
2. Type d'organisme : université
3. Adresse de l'organisme : 1, route de Mende 34090 Montpellier.
4. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Renseignements signalétiques

5. **Fonction occupée** : chercheur. Pour faire simple à titre personnel, je me définis comme un géographe de l'eau et depuis quelques temps de l'eau et des MH. Mais j'ai plutôt tendance à me caractériser selon cette appellation « géographie de l'eau et des MH ».
6. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?**

Depuis le début, quel que soit les types de milieux et leur degré d'humidité, j'ai toujours travaillé dessus. J'ai toujours été en rapport avec les cours d'eau, et puis les usages de ces cours d'eau, les modalités de gestion et aujourd'hui, si j'ai rajouté les MH c'est que je suis historiquement un géographe de l'eau terrestre et que depuis quelques années j'ai investi des milieux un peu particuliers qui sont les milieux lagunaires littoraux et qui ne sont pas tout à fait des milieux humides terrestres. La caractéristique générique est le facteur eau dans ces types de milieux, la caractéristique eau, la façon dont il fonctionne et la façon dont il est géré.

7. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?**

Depuis 1996. Le mémoire de maîtrise à l'époque, mémoire de maîtrise qui a consisté à étudier les modalités de gestion d'un cours d'eau méditerranéen qui était l'Ardèche à partir d'un dispositif qui était relativement récent : les contrats de rivière. Donc qu'est-ce qu'une rivière méditerranéenne ? Comment ça fonctionne ? Quels sont les usages passés, présents et en développement et comment tout cela essaie de s'articuler à travers des processus de gestion opérationnels (contrats de rivière). Mais je dirais qu'à un moment donné, en 96 on était dans le commencement des outils de mise en œuvre des outils de planification qui étaient les SAGE et étant voisins de la Drôme qui a vu les premiers SDAGE en France... les idées circulaient et d'un outil opérationnel destiné à restaurer la qualité de l'eau, commençaient à poindre les différents éléments qui allaient mener à la création du SAGE sur la rivière. Entre les enjeux économiques, la superficie du BV et les problématiques de gestion on était dans le deuxième contrat de rivière, plutôt dans les outils de planification même si ça n'en avait pas encore le nom. Donc en fait, c'est plutôt des recherches sur l'eau dans des endroits où elle n'est pas là, ou peu là. C'est pour ça que je ne suis pas géographe de l'eau des milieux tropicaux. Moi ce qui m'intéresse c'est plutôt les cours d'eau méditerranéens. D'abord français avec mes travaux de thèse qui ont embrassé l'arc méditerranéen même s'ils sont uniquement consacrés aux cryptiques Ardèche, Rhône et Hautes Alpes. Et puis progressivement, la dimension comparative avec la rive sud avec le Maroc et l'Algérie. Puis avec mon post-doc au Liban. Donc plutôt centré Méditerranée et dans des milieux où la disponibilité de l'eau dans certains espaces est plus fortement marquée que dans d'autres. C'est une réflexion sur comment on s'approprié les ressources, comment on les gère et les conséquences sur les sociétés et les Hommes en relation avec la rivière.

8. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?**

Je dirais que le mode d'analyse géographique que je retiens est multi-scalaire car il est difficile de se focaliser sur une échelle particulière, même si effectivement je me suis focalisé d'abord et ensuite sur

cette échelle du bassin versant puisque cela devenait à partir des années 90 le périmètre de gestion. J'ai développé dans mes travaux de thèse et puis ensuite des recherches sur la déconstruction de ce système naturel pour montrer comment dans l'Histoire de France il avait été mobilisé, par quoi, par qui, et donc un petit peu dénaturiser ces périmètres naturels pour montrer finalement comment ces rapports société-nature sont beaucoup plus complexes qu'une simple échelle. J'ai regardé tous ces mécanismes de construction, de découpage de ces territoires.

J'ai une lecture à la fois verticale des problématiques de l'eau, je dirais les grandes narratives à l'échelle internationale (développement durable, good governance...). Idem pour les travaux que j'ai aujourd'hui sur les questions de restauration. Et bien sûr parce que ça ne peut pas passer outre selon moi des échelles beaucoup plus locales, des cas empiriques que j'analyse la plupart du temps de manière comparée dans le temps et l'espace. Donc une étude multi scalaire des processus pour comprendre comment les narratives se construisent sur la gestion intégrée des ressources en eau, le DD, comment c'est construit, sur quelle base scientifique, comment les courants sont mobilisés, comment c'est réapproprié par les niveaux infra ? Notamment le passage et la récupération par la Directive Cadre Européenne, la rencontre et le grand shaker avec les politiques en France qui ont une temporalité plus grande. Et puis la mise en œuvre de ces outils et de ces processus par les populations locales et les gestionnaires locaux pour savoir comment on s'approprie ces types de territoires et de dispositifs, pour savoir ce que l'on en fait concrètement.

9. Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?

Profil scientifique

10. Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ?

11. Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?

12. Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.

Dans un 1^{er} temps la dimension sociale a été surtout été dans la façon dont les populations se sont représentées et ont géré ces dispositifs naturels, pour reprendre les termes actuels. Enfin, dits « naturels » puisque pour une rivière je ne sais pas s'il y a moins « naturel » Progressivement, j'ai fait évoluer mon questionnement en me rendant compte que bien qu'il y ait un lien direct entre les sociétés et les rivières, la rivière en elle-même était un moyen de régulation des rapports de ces sociétés entre elles. C'était un facteur de relations sociales. Le territoire en général, les ressources en particulier et notamment l'eau, et on n'était pas uniquement dans une vision utilitariste mercantile mais dans une vision qui vient aussi réguler les rapports sociaux, politiques, économiques etc. à travers un filtre qui est un espace avec un fonctionnement particulier mais pas uniquement comme les théories politiques le disent, dans un lien d'usage exclusivement. Il y a un lien de représentation, de planification.

Ce sont des positionnements théoriques qui me font moins aller du côté de la coévolution ou des systèmes écologiques. En revanche je suis plus dans des dispositifs appelés co-construction des rapports Homme-Nature, même si j'utilise évidemment les dimensions écosystémiques en tant que méthodes, je suis plus proche des courants géographiques critiques anglo-saxons que des courants anglo-saxons des systèmes écologiques.

J'ai à retenir 3 ou 4 qui sont vraiment marquants pour moi en termes de questionnements et diffusions des travaux.

Le 1^{er} c'est un dispositif de financement mis en place à l'échelle régionale au milieu des années 90 à travers le financement de projets de recherche à finalité locale qui avaient pour but l'étude de la territorialisation des politiques publiques qui avaient été mené par Martin Lamier de l'Institut de

géographie alpine et les collègues de l'Institut de Sciences Politiques de Grenoble sur la fabrique des politiques publiques et la fabrique des territoires. Il y avait tout un tas de projets de recherche à l'intérieur et notamment un emblématique sur les parcs régionaux mis en place et développés par Romain Lajarge qui est aujourd'hui à l'école d'architecture à Grenoble. Les professeurs à l'époque avaient eu ces contrats et par percolation on m'avait demandé de travailler sur les paramètres environnementaux. C'est vraiment le départ d'une politique de recherche-action. J'étais à cette époque basé au Centre d'Etudes et de recherche sur les montagnes sèches et méditerranéennes qui était une antenne de l'Université Joseph Fourier de Grenoble, avant la fusion. On était un centre délocalisé de l'Institut de Géographie Alpine. Beaucoup de doctorants qui fonctionnaient sur ce site et donc je dirais que j'ai été élevé scientifiquement à cette question de la co-construction des projets de recherche avec les acteurs terrain et de la confrontation directement avec eux de ces programmes. Souvent pas contre ces acteurs mais avec ces acteurs. Cela a été vraiment formateur pour moi et a ancré mes recherches (maîtrise, débat) dans une dynamique de recherche. C'est plutôt ce qui donnera une trace indélébile à mes recherches est d'insérer ces questions de l'eau dans les questions d'aménagement du territoire et développement local. Et de décentralisation puisque voilà, région Rhône-Alpes : mise en œuvre d'une politique scientifique autour d'une ressource à l'échelle du département de l'Ardèche. C'est le lien entre ressource et aménagement du territoire qui a fini d'ancrer mes travaux.

Le second c'est un programme de coopération France-Liban, un programme CEDRE qui existe toujours et qui m'a permis d'avoir une autre vision du modèle français que j'avais pu avoir, une mise en œuvre dans un pays en reconstruction, après une guerre civile. La question des ressources à la base du système économique et politique, la question du colonialisme, la question de la circulation des modèles depuis l'échelle internationale, l'apparition des bailleurs de fonds (BM, FMI), qui reprenaient un petit peu les concepts que j'avais étudié dans un pays comme la France. Ça a été un décalage et un décentrement brutal mais terriblement formateur.

Je n'ai pas eu la chance de faire partie des premiers programmes PIREN, par contre, j'ai eu la chance d'être intégré dans deux programmes du programme « Eaux et Territoires », financé par le CEMAGREF (l'INRAE maintenant), le CNRS et le ministère. Cela m'a occupé pendant 7 ans à travers deux projets : un au Québec et un autre sur la place des Conseils Départementaux maintenant dans les politiques d'alimentation d'eau potable ou destinée à la consommation humaine (DCH).

Et le dernier, c'est celui que j'ai le plaisir de piloter aujourd'hui dans le cadre d'un financement de la Fondation de France sur la restauration des espaces lagunaires qui m'a permis de suivre le cheminement de l'eau puisque de l'Institut de Géographie Alpine et les premières études sur la Durance et les cours d'eau alpins, le passage par l'Ardèche et d'amont en aval les petits cours d'eau méditerranéens qui se jettent dans ces espaces particuliers qui sont les lagunes. Un cycle de l'eau assez complet des montagnes à la mer. Si je caricature, c'est mettre l'accent sur les aspects de la décentralisation, l'autre sur la coopération et la Méditerranée internationale, un ancrage dans les dispositifs de gestion et puis une ouverture thématique sur autre chose que les cours d'eau pour finir avec ce programme financé par la Fondation de France.

J'ai toujours eu un souci de donner une ambition, du moins une volonté de donner une dimension épistémologique, théorique et conceptuelle à mes travaux, ce qui m'a conduit à mettre en place une démarche qui a construit et déconstruit les objets sur lesquels j'ai travaillé. Ça s'est frotté à un périmètre naturel : le BV. Puis ça s'est concrétisé par « qu'est-ce que c'est qu'un cours d'eau ? », qu'est-ce que c'est qu'une ressource » et donc « qu'est-ce que c'est qu'une ZH ? ». Cette volonté ça a toujours été de regarder l'aspect historique et juridique la façon dont ces objets étaient traités et définis. J'ai pris l'habitude de chercher dans les textes anciens, dans les corpus réglementaires ou juridique et dans toutes l'exégèse de ce qui avait été produit, comment les choses s'étaient construites. C'est comme ça que le projet que je mène actuellement sur la restauration des ZH et lagunaires a eu une première accroche avec les professionnels gestionnaires puisque je me souviens d'une discussion où je leur avais dit que cela faisait une heure que je les écoutais parler mais que je ne savais pas ce qu'était une ZH, comme je ne savais pas ce qu'était un cours d'eau. Donc j'ai essayé d'argumenter, la définition de Ramsar, la

définition de la Loi sur l'Eau, tout un tas de définitions. Des définitions du XIXème siècle qui a été un moment absolument intense où ces débats ont été menés et où on s'aperçoit que selon les référentiels, on a des superficies de ZH qui passent du simple au triple. ET leur dire que la catégorie des ZH est quelque chose qui est née après la 2nde Guerre Mondiale et que derrière le terme « Zone Humide » on a les prairies humides, les tourbières, les lagunes,... On a toute une diversité des milieux et que cette notion de ZH est extrêmement impalpable et que c'est en partie la jurisprudence qui l'a calé.

Et le deuxième point de débat était que, en tant que géographe, je ne savais pas délimiter une ZH. Et que pour moi c'était un moyen de rebondir sur les discussions de cette table ronde sur les effets de la télédétection et de la cartographie pour connaître ces milieux. Et en faisant un peu d'historique, je me suis aperçu que lors de la conception de la Loi sur l'Eau, je faisais références aux travaux qui ont été menés par Mermet et co, se sont posées dès l'origine des controverses scientifiques sur « comment on délimite une ZH » et les débats notamment de la place de la cartographie et des nouveaux outils entre une approche plutôt normée, issues de la théorie anglo-saxonne avec un certain nombre de critères et notamment de critères écologiques et biologiques, et une autre entrée, plus pragmatique avec une discussion avec les usagers et les gestionnaires et on se met d'accord sur ce qu'est une ZH. Plusieurs articles de Mermet, Barnaud, etc. expliquent toute cette controverse qu'il y a eu toutes ces années pour finalement aboutir à une cote mal taillée avec les zones humides remarquables qui ont été mises à la fin de l'annexe du rapport Picard autour de cette question de la délimitation et du cadrage juridique de ces objets pour dire finalement que ce sont des débats qui existent depuis 200 ans et que les outils techniques, aussi satisfaisants qu'ils soient, quand on doit passer un pixel sur une lagune pour en délimiter le bord, ça n'a absolument aucun sens. A quel moment on prend le référentiel ? Septembre, octobre, décembre ? ça n'a pas beaucoup de sens. Je ne dis pas que c'est inutile ! J'en discutais encore avec Nathalie Barré de systématiquement relancer cette question de la délimitation cela me paraît être un mauvais signal puisque lorsqu'on regarde géographiquement et historiquement, plus on a mis des limites et plus on a perdu des zones humides. Parce qu'on perd ce qui fait la caractéristique de ces milieux, c'est-à-dire la connectivité de ces milieux. C'est pour ça que les approches systémiques sont intéressantes : on ne peut pas comprendre le fonctionnement d'une lagune si l'on n'inclut pas ce qu'il se passe 50 km en amont. La cartographie est l'ennemi du mieux. Plus on a délimité en disant : cela c'est ZH donc on protège et cela ne l'est pas donc on ne protège pas, résultat des courses : en 60 ans on en a perdu 60%. Donc c'est dangereux l'outil de cartographie.

Je me situe plutôt dans des courants théoriques qui ne mettent pas la participation comme étant *a priori* qqch de positif. Pour moi, la participation, à partir du moment où elle fait intervenir des gens, ces gens ne sont pas suspendus dans les airs donc ils ont des types de connaissances particuliers, des intérêts particuliers. Et qu'une arène de participation est une arène où il est des questions tensions, potentiellement de conflits, des enjeux de pouvoir, de connaissances, etc. toutes ces questions sont présentes. Cela-dit, pour moi c'est toujours mieux de décider dans ces systèmes participatifs que de laisser la décision à quelqu'un dans un bureau qui va dire « j'ai la véritable solution », qui l'applique, etc. Ce qu'on essaie de faire : il y a 2 niveaux :

Du côté du comité « insider » du programme RestEAUr'Lag, j'ai proposé aux collègues de mettre en place un comité de suivi dans lequel nous avons rassemblé une 20aine d'acteurs qui nous semblent assez intéressants et intéressés et chaque année on leur fait une restitution, un état des lieux des avancées, des questionnements et des prolongements. C'est la 1^{ère} arène. Pas de système de validation du projet à proprement dit, mais une diffusion et une confrontation des résultats avec un comité de suivi : les intercommunalités intéressées, le Pôle-Relais Lagunes, l'office de l'Environnement de la Corse, l'EID, le CdL, d'autres collègues scientifiques, des écologues. Oui, je ne l'ai pas dit dès le départ mais lorsque l'on fait de la bibliographie, il y a 2% de la publication qui se fait en Sciences Humaines et Sociales les ZH et notamment les systèmes lagunaires sont écrasés par la biologie et l'écologie. C'est un prisme sur la façon dont on se pose les problèmes et la façon dont on les aborde. Si je fais un parallèle, avec le concept d'hydrosystème sur les cours d'eau, on voit très bien comment cela a influencé des dispositifs de recherche, de planification, mais également de formation envers les personnels de Syndicats Mixtes qui gèrent les cours d'eau. Quand je discute avec les gens en charge de la restauration

des ZH, à 90% ils viennent d'écologie ou de biologie. Dans la façon dont on a de concevoir les problèmes et de les résoudre, il y a un prisme en termes de décalage des connaissances assez important.

Et la deuxième chose c'est lorsqu'on a un produit fini, la question de l'exposition des résultats auprès du pêcheur, du randonneur, etc. On a plusieurs modules. Si je prends le cas d'un exemple concret avec le Syndicat Mixte du Bassin de l'Or, intégré au comité de suivi... Je suis membre de la commission « Lagune » mise en place qui me permet à la fois de participer aux restitutions avec l'ensemble des élus du territoire. Un certain nombre de propositions devait être faites aux élus sur ces questions de réhabilitation pour qu'ils se les approprient et ensuite, les résultats sont diffusés ou seront diffusés par différents biais. Ce qu'on a appelé des « policy brief », un terme un peu pompeux pour caractériser 4 pages de vulgarisation, la constitution d'un site internet qui sera entièrement disponible avec tout ce qu'on a récupéré en termes de cartes, de jeux de données, etc. auquel n'importe qui aura accès en se connectant. Et puis on a pensé à donner un ensemble de matériel pour que les chargés de communication fassent des événements pour les écoles et s'il le faut de temps en temps on va dans les médiathèques, etc. On essaie de diffuser le plus largement possible les résultats à travers des supports qui sont à la fois de la littérature académique mais aussi des documents gestionnaires.

Je prends pour exemple le projet qu'a la Métropole de Montpellier de réhabiliter une partie de ses territoires littoraux et humides et ils se servent de tout ce que les collègues ont pu récupérer de données cartographiques ou des documents historiques datant de la construction du Canal des Deux Mers, pour savoir ce qui avait été fait et, en termes de réhabilitation, ils souhaitaient réhabiliter une espèce de butte en plein milieu d'une ZH au centre du canal, pour faire passer l'eau etc. et en fait, les travaux des historiens leur ont montré que ce n'était pas une butte mais le bord franc maçonné du canal. Il avait été recouvert au fil des siècles et donc, ils se sont bien aperçus que cette épaisseur historique du territoire... On avait pensé à intégrer les archéologues au projet mais finalement la Fondation de France n'a pas retenu cette idée, mais on était vraiment sur ce temps long de la trajectoire des milieux. En termes directement opérationnels, le chargé de mission qui aujourd'hui est chargé de construire la politique d'aménagement de la Métropole de Montpellier fait appel à nos travaux pour adapter au mieux le cahier de charges de ces opérations de restauration, non seulement auprès du maître d'ouvrage, mais aussi du maître d'œuvre.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

13. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

14. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

Je rouvre la parenthèse sur le différentiel de connaissances entre les humanités, sciences humaines et sociales d'un côté et les sciences de l'environnement de l'autre. Je ne me place pas en bien ou mal, je fais juste un constat de ce différentiel. Avec les collègues, nous avons une volonté de montrer les passerelles. Dans le programme RestEAUr'Lag il y a des écologistes, il y a des hydrogéologues et on construit cette connaissance articulée et augmentée, ce qui permet de comprendre mieux les processus. Et ce qui est intéressant, cela m'avait marqué, c'est que j'ai retrouvé beaucoup de similitudes entre ce que j'ai connu à mes débuts en tant qu'étudiant et jeune chercheur sur les cours d'eau, finalement ce décalage entre l'état des connaissances scientifiques et le passage à la sphère opérationnelle.

Par exemple, cela fait depuis 2015 que les gestionnaires des ZH sont obligés de faire des systèmes de *reporting* à l'UE, notamment pour la directive Habitat. J'ai été stupéfait de ce que je pouvais lire dans la sphère biologique et écologique, l'hétérogénéité, la diversité et pour certains cas la pauvreté des outils dont bénéficiaient les gestionnaires pour mettre en place ces systèmes de *reporting*. En regardant tous les travaux qui ont été faits, notamment par le Muséum c'est impressionnant ! La manière de récolter

cette information, de la digérer et de la rendre opérationnelle sur des retours d'expériences, sur les choix de critères etc. il y a des manques. J'ai reçu qqch des AE sur la connaissance des espaces lagunaires. Les AE font des guides, etc. très bien faits mais finalement on voit comment se constitue un savoir d'un côté, le pourcentage de pertes en ligne et la nécessité ensuite de remobiliser par des expertises des chercheurs. On voit des décalages dans le temps. Je dirais que le premier frein est cette temporalité entre la croissance des connaissances et la capacité à la remobiliser dans la sphère des gestionnaires.

J'ai vu aussi une très forte évolution entre les premiers chargés de mission, quasiment autodidactes d'il y a 30 ans et aujourd'hui, parfois à la tête des structures il y a des gens qui ont fait des thèses. La montée en gamme et en compétences des chargés de missions en quelques années est extraordinaire : au minimum des masters et voire des thèses, des post-doc, à la tête de grosses structures (parcs, syndicats mixtes). Je pense que ce frein temporel et des passerelles manque et pour moi, le rôle du pôle relais lagunes est indispensable. Ce sont des dispositifs issus d'un processus de réflexion qui a 30 ans. Quand le rapport Picard est arrivé, tout le monde était « à poil », on s'est dit qu'il fallait faire quelque chose et l'on voit bien que ces mécanismes de transferts... par exemple le financement des PIREN, que seraient ces fleuves, la Seine, la Garonne... que seraient-ils sans ces connaissances accumulées depuis 30 ans ? Les dispositifs des Zones Ateliers, des OHM. Là on est en confrontation entre les gestionnaires et les chercheurs et là on peut échanger des choses. Ce n'est pas idyllique, parce que ces objets sont objets de pouvoir, de lutte. Mais on voit bien la courbe qui s'est infléchie depuis 30 ans.

Les autres freins du milieu scientifique c'est le partage de la rente. Lorsqu'on a une expertise scientifique reconnue sur un domaine, un sujet particulier, on n'a pas envie de la partager. Donc on maintient une rente. Aujourd'hui, quand on a un problème sur une lagune on va voir un écologue, un biologiste ou un botaniste et donc les sciences ont besoin d'un financement pour faire leurs programmes, pour se justifier, pour avoir des doctorants, pour publier... Il y a donc un système de blocage du monde académique qui relève de son accès aux ressources. Il y a aussi les stratégies personnelles qui font qu'il y a que telle personne est reconnue pour tel milieu. Bref, il y a plusieurs types de facteurs.

Il y a aussi les facteurs qui permettent le passage de la recherche à l'action puis de l'action à la décision politique. Et là, pour connaître assez bien le fonctionnement interne d'un certain nombre de collectivités, il y a des personnes qui font remonter les dossiers puis par ordre de priorité, par choix politique de faire autre chose, comme ces questions de ressources naturelles et d'eau, en particulier, sont complètement enchâssées dans d'autres types de problématiques parfois à des années lumières de celles que l'on penserait, fait que lorsqu'on est dans un système de décision, on hiérarchise, on cloisonne et finalement on a que 3% de ce qu'on avait dit qui est fait, qui percole. Mais bon, c'est la démocratie. Ce n'est peut-être pas le meilleur des systèmes mais on n'a pas encore trouvé de meilleur système. Les freins sont multiples et variés.

La question/construction de l'interdisciplinarité est essentielle d'un point de vue scientifique. Si je prends mon expérience au sein du CNRS, c'est l'ID qui la pilote. Tous ces dispositifs de l'OHM, qui est à la tête ? Quelles sont les priorités scientifiques ? Aujourd'hui si vous ne parlez pas de transitions, vous ne faites pas grand-chose. On voit bien la percolation des priorités politiques et des financements. Quand je relis la revue Nature, Sciences, Sociétés, les premiers numéros sur les PIREN, sur les zones ateliers sur le massif central, les hommes et les femmes sont partis avec des bâtons de pèlerins. Et ils ont construit la science et les connaissances au fur et à mesure. Qui aujourd'hui mettrait 100 000€ sur une façon de faire de la science comme ils l'ont faite ? Et pourtant, si l'on compare, si on prend tous les critères en termes de co-construction en termes de diffusion des messages on n'a pas fait grand-chose de mieux.

Partenaires extérieurs

- 15. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).**

J'essaie, les fêtes de la science. J'essaie aussi de diffuser ça dans le journal du CNRS. Mais quand j'envoie un message « j'ai obtenu 50 000€ par la FdF pour travailler sur la restauration des ZH » et qu'à côté de ça j'ai un collègue qui envoie « les calottes glaciaires et le changement climatique dans le pôle-nord », je vous laisse deviner qui est publié.

Avant j'étais un invité récurrent à une formation que mettait en place AgroParisTech. Cela s'appelait « Territoires de l'Eau » et j'avais en face de moi des agences de l'eau, des collectivités, c'était bien. Je participe autant que possible aux cafés géographiques. J'ai pour tendance à ne jamais refuser une invitation dans un collège ou un lycée. J'essaie autant que possible de diffuser ça dans les revues du monde agricole, de ne pas refuser des entretiens à la télé, à la radio. Un peu tout ce que je peux faire. Cela va effectivement de l'intervention en écoles primaires pour expliquer la gestion de l'eau potable à Montpellier jusqu'à la publication d'articles dans des revues, des colloques à l'international. Un peu tous les canaux possibles.

Sur la question du financement de la recherche, je regrette beaucoup la réorientation qui a été donnée au Ministère ces dernières années. Le « Ministère des possibles », je trouve dommage que la politique scientifique du Ministère ait été à ce point réduite. J'ai pu avoir des retours de Jean-Pierre Barraqué, qui m'expliquait comment cela se déroulait il y a ne serait-ce que 15 ans, 20 ans. Où en serions-nous aujourd'hui sans ces programmes-là, en incluant la force d'initiative du Ministère. Cette capacité de la recherche publique à être innovante comparé à ce qu'elle a pu être il y a 20 ans, c'est dramatique. On est obligé maintenant de faire des dossiers pour obtenir 5 000€ pour aller faire des enquêtes alors que si j'additionne mon temps de travail, je n'ai qu'à aller les faire moi-même.

16. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

Si c'est conjoncturel, je vais devoir vous dire non car avec l'insertion dans le Pôle-Relais Lagune, j'ai accès à des choses vraiment hyper intéressantes. Là en plus depuis 1 an avec les *zoom*, je n'en ai quasiment pas raté un. Ce que moi j'apprends de ces séminaires-là, les retours d'expériences avec les gestionnaires, les élus, les personnes en charge, etc., les discussions qu'on peut avoir dans ces éléments-là, c'est énorme comme retour. Moi, jeune chercheur, 2002-2003, je me rappelle être allé fréquemment à des colloques organisés par le ministère. Il y avait eu des appels à projets financés relativement convenables pour pouvoir mener tout un tas de recherche en lien avec le Ministère.

17. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

Oui, oui. La question de la restauration des lagunes mais aussi quelque chose qui m'occupe en ce moment et pour lequel j'ai déposé un projet avec des collègues : la gouvernance des moustiques en zone littorale. On s'aperçoit qu'il y a un changement dans le type de moustiques et donc une politique publique de gestion des moustiques mise en place depuis 50 ans saute. L'EID telle qu'elle a été conçue ne suffit plus. Maintenant, les moustiques sont dans les villes, le tigre aujourd'hui est dans la ville. Dépendre des zones humides ne suffit plus. Donc comment construire ces thèmes de gouvernance situés à la limite de l'environnement et de la santé publique ? Ce sont des vraies questions à l'heure de la décentralisation. La gouvernance des zones littorales à l'heure de l'économie bleue et de la croissance verte. C'est bien de vouloir mettre des éoliennes en mer, de réfléchir à la réhabilitation des zones naturelles, etc. mais si on a des cas de chikungunya tous les ans, qu'est-ce qu'on fait ? Le moustique tigre a une capacité de vol de 300 m. Donc quelle est la bonne échelle pour le gérer ? L'entente interdépartementale ou les associations de quartier ? Qui seraient formées pour faire du porte à porte comme aux Philippines ou en Allemagne ? Ils ont résolu ce problème comme ça. Ils sont en lien avec des systèmes politiques locaux, ils font des formations, des tours, etc. Et ils n'ont quasiment plus de problème ! Nous du jour au lendemain, si ça explose, qu'est-ce qu'on fait ? On prend des avions et on arrose. Et avec toutes les règles environnementales c'est presque si on ne les arrose pas à l'eau de

Cologne. C'est totalement inefficace. Le problème n'est pas uniquement à cette échelle-là, ce n'est pas un acteur qui peut décider. Cela fait partie des thèmes.

18. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

19. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Avec l'office de l'environnement de la Corse. Dans le cadre de ce programme de restauration, un de mes terrains comparés c'est la lagune de Biguglia. J'étudie la lagune de Biguglia en termes de dispositifs de gouvernance et justement ces questions de régionalisation, de l'exception Corse dans ce dispositif, ces questions de gouvernance intéressent la collectivité de Corse car elle est en train de se réorganiser. Le fait qu'ils n'aient pas comme sur le continent de syndicats mixtes est intéressant. Toujours en Corse et toujours en lien avec Biguglia c'est la question de la place des lagunes par rapport aux risques côtiers. On doit faire une série d'entretiens exploratoires pour étudier la place de la GEMAPI à mettre en place.

En termes de collaboration, j'ai aussi la Métropole de Montpellier, le syndicat mixte de l'Etang de l'Or. C'est un peu mon environnement institutionnel en termes de partenariats actifs et solides.

Perspectives de recherche

20. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

Si vous me dites que j'ai 200 000 € je vous donne la primeur de tous mes programmes de recherche ! Plus sérieusement, sur ces questions de réflexion d'un point de vue institutionnel, c'est la place et la politique prises par l'OFB depuis quelques temps. C'est intéressant d'analyser la façon dont cette institution a vécu et a été remodelée. Pour la question de la restauration, puisqu'on est partis sur la question des *verbatim* anonymes, j'en ai 2-3 assez symptomatiques que j'ai entendu deux fois dans la bouche des Agences de l'Eau et de l'OFB et qui est « on ne négocie pas avec les critères de la DCE », sous-entendu derrière, « la Loi, c'est moi ». Et pour des gens qui sont en charge de la gestion des milieux cette forme soit de repli réglementaire, soit de dogmatisme scientifique me pose un peu de problème. Je vais faire le lien avec les perspectives de recherche...

Oui. Paradoxalement, le discours est moins avec les gens que je suis, par exemple la police de l'environnement. Là les discours sont plus « on n'est pas écoutés, on n'a pas de moyens, c'est difficile à partir du moment où on met un PV et que ça ne débouche pas », qu'avec les strates de planification sur des choses extrêmement dogmatiques sur les questions d'économie d'eau. Mettez-moi à la place d'autres types de personnes. Les discours extrémistes qu'on peut avoir chez les chasseurs, les pêcheurs, j'ai les mêmes en face. Donc on est sur des postures... si on parle de transferts de connaissances, avec des bases scientifiques d'il y a 40 ans, c'est-à-dire une écologie fixiste, en équilibre, où l'Homme vient perturber la Nature. Sur ces questions de percolation entre les connaissances et les milieux d'application, les blocages ne sont pas unidirectionnels, ils sont partout. J'ai aussi des collègues qui, d'un point de vue scientifique, sont incapables d'entendre les discours des autres. Mais les blocages sont de cet ordre-là.

En termes de perspectives, avec un collègue de sciences po on est en train d'écrire un article de prospective sur cette GEMAPI à l'horizon 2035. On n'est pas dans cette prospective comme il y a pu avoir à Adour-Garonne 2025. On s'est focalisés sur les dispositifs de gouvernance. GEMAPI c'est une compétence, elle s'applique sur un territoire : Comment les gens se l'approprient, et comment en prenant différents types de variables, elle peut évoluer sur 35 ans ? En termes de perspective je pense qu'une réflexion sur ce qu'est la gouvernance de l'environnement, sur la limite d'un certain nombre de modèles qu'ils soient économiques ou sociaux, sur la construction des communs. Quand je dis « des communs » c'est Oström, mais c'est aussi sur un pan de la littérature totalement méconnu. Toute la

littérature historique entre le XVIème siècle jusqu'au XVIIème et au XIXème. Je pense notamment aux historiens de l'environnement qui montrent très bien que les discussions d'aujourd'hui sur la façon qu'à une société de se projeter sur ou de gérer ses ressources naturelles, nos Ancêtres ont eu les mêmes questionnements. Eux aussi voyaient que le temps changeait, que les choses évoluaient. Le discours autour du changement climatique là aussi il ne suffit pas d'évoquer le grand réveil des années 45-40. Il y a eu une fenêtre sur la fin du 19ème mais tout ce que les historiens montrent c'est que depuis qu'on a des traces écrites, ces questions d'interactions et comment on gère son environnement sont au cœur de toutes les préoccupations économiques, politiques et sociales. Donc comment on fabrique des éléments communs qui permettent la vie en société. L'air, l'eau, la faune et la flore ? Qu'est-ce qu'on fait, qu'est-ce qu'on veut ?

Autres perspectives : réfléchir à la DCE version 2. Qu'est-ce que ça va être, comment ça se construit ? les débats sont engagés donc par qui, comment, et au regard des 20 dernières années, de voir ce que ça va pouvoir donner dans les prochaines années. Et aussi cette capacité d'avoir des études pluridisciplinaires sur un temps long. Sur certains types de milieux, on voit la restauration des ZH c'est plutôt récent mais on a 150-200 de retours sur la restauration des terrains de montagne. J'avais proposé un projet de recherche qui avait pour objet de comparer les forêts, les mangroves, les lagunes, les pelouses d'altitude et les cours d'eau et de faire une analyse comparative des questions de restauration. Quel type de restauration, d'acteurs et comment ça a évolué sur les 200 dernières années. Malheureusement ça a été refusé mais je pense que de mettre en perspective sur le temps long, d'interroger scientifiquement les critères pris pour dire que c'était une bonne restauration, avoir cette évolution, cette connaissance empirique et la capacité de la transférer aujourd'hui aux gestionnaires, qui sont en état de décider/gérer au quotidien ce qu'est une zone humide pour faire du *reporting* à l'UE, quand ils sont en train de dépenser des milliers d'€ pour un projet de cartographie, pour savoir comment avoir un bon indicateur, d'avoir un retour prospective sur ce qu'on fait me semble un élément intéressant. Il y a des choses à faire sur les analyses juridiques, d'historien des sciences. La commensuration de la Nature, sa mise en chiffre. On est sur des phénomènes de réductionnisme et ces indicateurs sont nécessaires mais que peut-on mettre à côté pour compléter l'information. Et dans RestEAUr'Lag c'est ce qu'on essaie de faire. On prend les critères mis en place pour la restauration des ZH, on en montre tous les avantages, les inconvénients et les limites et on se propose à côté de mettre d'autres dispositifs de partage de connaissance pour dire « on a un état des lieux, on a des objectifs à atteindre, on a des critères et des indicateurs parce que c'est la Loi » mais donc comment mettre les indicateurs en perspective sur un environnement territorial beaucoup plus large et pas seulement le critère sur un endroit disponible sur les ZH.

Autre thème : qu'est-ce qu'on fait des eaux de transition ? Cela englobe les territoires de Dunkerque jusqu'à l'Etang de Berre en passant par la Presqu'île de Giens. Tout ça doit être respecter les mêmes critères pour la même directive pour atteindre soi-disant les mêmes objectifs. Ce n'est pas possible, ça ne peut pas fonctionner. En ce moment, j'aimerais bien avoir quelques sous pour faire une analyse comparative de la mise en œuvre de la compétence GEMAPI dans les métropoles. Aujourd'hui, dans le cadre de la décentralisation, de l'eupérisation des politiques, la région devient la tête de file des politiques environnementales. Val-de-Loire, Bretagne, Centre-Est, PACA ont demandé l'item 12.

Qu'est-ce que ça change dans la gouvernance de l'eau que les régions aujourd'hui se mettent sur ces critères-là ? Quels liens avec les Agences de l'Eau ? Quels liens avec les intercommunalités ? Il y a tout un tas aujourd'hui d'enjeux qui engage la question de la résilience des territoires et des institutions à plus ou moins court terme et plus ou moins prévu et qui méritent... C'est quoi la bonne architecture de la gestion de l'eau en France pour arrêter de dépenser des milliards pour la dépolluer, pour faire face aux inondations des littoraux avec des populations qui vivent à moins de 2 m (d'altitude) du rivage.

21. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Annexe n°7 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°3

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté : UMR 6249 CNRS – Laboratoire chrono-environnement / Université de Franche-Comté.
2. Type d'organisme : UMR
3. Adresse de l'organisme : 16 route de Gray 25030, Besançon.
4. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Renseignements signalétiques

5. **Fonction occupée** : directeur de recherche.
6. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?** Non.
7. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?** Depuis 1987.
8. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?**
9. **Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?**

Les conseils de réserves, j'avais été sollicitée mais c'est très local. J'ai une vision très large et ces conseils finalement, on tourne un peu en rond sur les écosystèmes, on a assez vite fait le tour. Les verrous ne sont pas considérables, souvent puisque c'est de la gestion quotidienne d'un écosystème. Je me sens plus à l'aise dans des perspectives plus larges dans lesquels on a une diversité fonctionnelle importante et où l'on peut positionner les problématiques dans cette diversité fonctionnelle. C'est plutôt mon angle de vue. Après je suis restée dans ces conseils quelques années mais à la fin je me disais que je n'étais pas très utile car finalement les questions sont plutôt « est-ce qu'on met des vaches ou pas ? ». Je peux répondre, mais n'importe quel scientifique qui travaille sur l'écologie peu y répondre. J'ai l'impression d'usurper un peu la position de quelqu'un qui serait plus ancré sur le territoire.

Profil scientifique

10. **Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ?** Métropole-Corse.

11. **Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?**

Uniquement, majoritairement avec un élargissement de mes centres d'intérêts des vallées alluviales vers les étangs agro-piscicoles et maintenant les systèmes lacustres ou de bordure de lac. Au niveau des échelles spatiales, j'ai travaillé autour de Lyon puis j'ai élargi à une partie de la France. J'avais aussi été experte sur le parcours de la Seine. J'ai des expertises un peu partout. Je ne voudrais pas que ça soit pris pour de la vantardise mais quand je vois une analyse, quand je fais sortir aux étudiants des données et que je leur fais leur interpréter, je suis capable à peu près, pour une zone humide non saline, je suis capable de dire comment elle fonctionne en regardant les données rapidement. Les données floristiques c'est pas très compliqué. J'ai travaillé avec des Américains, là je travaille avec le Congo, avec Haïti et je rentre dans les milieux salins, parce que je travaille sur le choléra. Je rentre sur le fonctionnement des zones humides emihalines et les risques cholériques. Maintenant, je suis en train d'inscrire les zones humides dans le domaine de la santé. Voilà à peu près le spectre.

12. **Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.**

J'ai piloté une ANR sur le changement climatique et l'assèchement des zones humides, regarder les conséquences fonctionnelles de cet enfoncement des nappes.

J'ai aussi piloté un projet sur le fonctionnement trophique des ZH et les flux de carbone en regardant comment le contexte trophique azote/phosphore pouvait d'une part régir la productivité et d'autre part la vitesse de dégradation. Mais là, je suis restée sur ma faim mais on a fait une thèse et je n'ai pas eu de sous pour poursuivre. On avait de très beaux résultats là-dessus. L'avantage est que j'avais un angle d'attaque qui n'était pas celui considéré habituellement. D'habitude, les gens qui travaillent sur les flux vont décortiquer un écosystème et moi j'avais une analyse comparative en faisant des mesures de dégradations croisées le long des variants trophiques. Par exemple, quand une plante est produite dans un écosystème oligotrophe, comment elle se dégrade ? Comment la biomasse végétale se dégrade dans un système oligotrophe et si on la met dans un système eutrophe, à quelle vitesse elle se dégrade ? On a pu déconvoluer les effets « qualité de la plante, qualité du matériel biologique » et « contexte bactérien du site dans les processus de dégradation et dans les flux ». On a vachement bien avancé et on a fait un super boulot mais voilà ça s'est arrêté parce qu'on avait plus de sous. Et parce que j'ai changé de labo et que du coup, je ne pouvais plus tirer sur les ficelles habituelles.

J'ai fait un gros boulot sur le fonctionnement des lacs agro piscicoles. Ça aussi c'est quelque chose que j'aimerais bien faire dans les prochaines années. J'ai travaillé essentiellement sur la Dombes. J'ai décortiqué le fonctionnement de ces lacs et la relation entre les variables de contrôle de ces lacs et le fonctionnement de ces lacs, de ces étangs. On a fait plusieurs beaux papiers avec un thésard qui est maintenant à Chambéry. Les étangs de la Dombes sont une succession cyclique, c'est-à-dire qu'en fait, c'est l'homme qui gère la succession par la mise en assec et la mise en culture des étangs et c'est grâce à l'Homme que la biodiversité de la Dombes est si forte. Et le problème est que la déprise des pratiques millénaire de étangs contribue à faire dégringoler la biodiversité, plus les intrants et pesticides à haute dose qui sont déversés sur les cultures. Mais le vrai enjeu est de maintenir cette succession cyclique et donc de maintenir les pratiques millénaristes de gestion de ces étangs. La végétation est l'outil qui marche le mieux. On avait comparé plusieurs outils et donc la végétation est l'outil qui fonctionne le mieux pour décrire ces fonctionnements et qui est la plus informative sur la relation pratiques-fonctionnement. La végétation est un outil qui marche très très bien.

Ensuite, comme je suis arrivée à Besançon, j'ai commencé une étude sur les changements, repositionner les changements dans les zones humides dans les fonctionnements passés et essayer de dire « voilà, les ZH changent, quels sont les grands paramètres qui l'ont fait changer ? ». Et donc on a commencé à travailler sur le Doubs et l'Alou et sur le Doubs en particulier, on se rend compte que c'est plus les changements géomorphologiques générés par les pratiques anthropiques de modification du lit que l'eutrophisation qui ont impacté les ZH dans les 150 dernières années. Alors malheureusement ce n'est pas publié parce que le thésard a abandonné. Donc j'aimerais bien reprendre l'analyse de ses résultats. Cela impose de récolter des carottes de sédiments puis de regarder la chronique de sédimentation, la chronique de matière organique et de granulométrie, etc. c'est ce qu'on a fait, on a toutes les chroniques. Maintenant il faut rédiger les publications. J'en suis là. Sur l'aspect temporel, c'est sur les 150 dernières années à peu près et j'ai démarré une collaboration avec un historien qui va fouiller les archives des communes pour reconstituer les pratiques sur la rivière. En fait, les rivières étaient hyper modifiées tout le temps. On imagine que les grands barrages et que les pelles mécaniques ont tout modifié mais en fait, ça avait commencé bien avant. On voit même dans les chroniques de sédimentation les procédés, les modifications des ports, l'utilisation des bras-morts pour le rouissage, de faire en sorte qu'ils soient stagnants pour que le rouissage se fasse bien. On voit tout sur les 2-3 cas où on a une chronique de 150 ans. Donc j'aimerais bien poursuivre dans cette voie-là. Quel est le système, pourquoi il en est là aujourd'hui ? J'essaye de transmettre ce message : « attention, quand on fait une restauration, on détruit une archive ».

Je vous ai parlé de carottes de sédiments et on a peut-être la possibilité en travaillant sur des données d'il y a 30 ans sur plein de systèmes de mesurer... Alors la végétation elle est nulle pour ça, c'est pour représenter l'impact des pesticides et en particulier de la nicotinoïde. Quand on voit la capacité de diffusion de ces polluants, ma question c'est de voir dans quelle mesure ils ont dézingué la faune aquatique et dans quelle mesure la dégringolade des effectifs de poissons est potentiellement liée à ça. De la même manière, pourquoi les eaux de la Saône sont-elles si limpides. La Saône c'est eutrophe, ça devrait produire à mort alors pourquoi on a des belles eaux limpides ? Il y a probablement des endroits où la charge de pesticides est tellement importante que le plancton meurt et potentiellement les invertébrés s'effondrent. Donc là, j'ai commencé une petite étude avec le Conseil de Haute-Saône sur des systèmes dans lesquels on avait de la faune il y a 30 ans et on essaie de voir ce qu'il s'est passé. Paradoxalement, on a des résultats un peu bizarres. On a des endroits où ça s'est eutrophisé, très nettement, par contre on a aussi des endroits où ça a l'air de s'être oligotrophisé lorsqu'on regarde la végétation. La végétation dit peut-être qu'il y a moins de plancton et que du coup, il y a moins de plancton. Mais ce n'est peut-être pas lié à une oligotrophisation, c'est peut-être lié à une autre raison en particulier, par exemple un pesticide qui tue le phytoplancton. Et du coup, on devrait voir une dégringolade des effectifs de faune aquatique ce qui permettrait de quantifier l'impact de ces polluants sur le système. Mais on est obligés d'avoir plusieurs indicateurs qu'on combine et la végétation ne suffit plus. Il faut la combiner avec des suivis à long-terme et avec la comparaison avec la faune qui va plus réagir à ces polluants que la faune. La végétation va accumuler, par contre, le phytoplancton va davantage réagir. Voilà un peu ce que j'aimerais bien faire dans les années qui viennent, c'est essayer de mesurer l'impact des polluants. Y a un autre problème pour ça c'est que ça coûte cher de doser ces pesticides parce qu'ils sont à l'état de traces. On ne sait pas quoi cibler parce que ça fait des cocktails et il y a peu de gens qui sont prêts à payer pour des mesures propres dans les sédiments ou eaux de surface de ces pesticides. Si on arrive à avoir un budget un peu correct là-dessus. Et le problème de ces impacts c'est qu'il faut déconvoluer le changement climatique, l'augmentation de la température qui provoque une augmentation de l'anoxie des systèmes, donc forcément une baisse de la biodiversité animale et végétale. Et puis, l'effet de ces polluants un peu émergents qui viennent aussi affecter la biodiversité animale. Donc pour déconvoluer, il faut des données à long-terme et il faut comparer des systèmes dans lesquels on est sûrs que les impacts ne sont pas cumulés, c'est-à-dire qu'on peut très bien avoir un système dans lequel il y a peu de pesticides qui arrivent avec un écosystème relativement préservé. On est plutôt dans un système de pâture. L'Alou par exemple est un bon exemple, il y a peu d'agriculture. L'Ain est un système dans lequel il y a une bande forestière importante, avec un apport par les nappes phréatiques d'une eau bien oxygénée, donc on sait qu'il n'y a pas ça. Comme il y a de la maïsiculture, on peut comparer l'impact de la maïsiculture sur les flux de polluants. Et le problème c'est ça, c'est difficile à accepter pour les financeurs de dire « on ne peut pas travailler sur un écosystème en travaillant sur des petites mesures sur l'écosystème », il faut vraiment comparer des systèmes qui se positionnent une espèce de carte factorielle pour comprendre les grandes tendances au niveau des impacts. Et les étangs agro-piscicoles peuvent être un bon outil pour alimenter ce système-là.

Complété n'est pas le mot. Disons que j'ai ma compétence que j'amène dans un collectif de personnes qui pensent. Les personnes qui pensent amènent leurs compétences. Là aussi je vais être un peu prétentieuse. Je suis capable d'écouter ce que les gens me disent. La capacité d'écoute du message scientifique que les gens... Scientifique ou opérationnelle ou riverain. J'écoute ces messages, je ne hiérarchise pas. J'ai un profond respect pour l'expertise de quelqu'un qui observe depuis 50 ans le bord de rivière où il habite. Alors il le connaît de manière intuitive, il n'a pas forcément les bons mots pour les décrire mais il a la connaissance. J'essaie de mettre tout ça ensemble pour avoir une valeur ajoutée en termes de connaissances. Je suis un facilitateur en essayant de mettre ces compétences ensemble pour faire quelque chose d'intelligent à la fin et qui tire profit de tous ces apports. C'est ça l'interdisciplinarité : l'écoute de l'autre et d'emboîter les pièces de votre puzzle avec celles du collègue.

Je vais vous donner un exemple sur les recherches en écologie de la santé. On a publié y a 6 mois une publication... Juste avant d'être avec vous, j'étais en entretien avec une volcanologue de Clermont-Ferrand. Et j'ai échangé hier avec des médecins du Congo et des épidémiologistes. Pourquoi ? Parce que les volcans se sont réveillés le long du rift, Nyiragongo s'est réveillé il a évité Goma par miracle. Ce n'est pas un volcan explosif, il libère de la lave à grande vitesse. Ça va vite donc il faut s'écarter vite. Il y a de la poussière, bien sûr, mais ce n'est pas de ça que les gens meurent, ils meurent des coulées de lave qui se déversent dans la ville. Et du coup, que provoquent ces volcans ? Vous allez me dire que c'est hors sujet par rapport aux zones humides mais non, ce n'est pas hors sujet. Ces volcans sont liés à tout un système de failles et influencent le système de circulation des eaux souterraines en particulier les sources géothermales dont la qualité est directement influencée par le fonctionnement volcanique. Elles sont carbonatées et salines, riches en sel dissous. Et elles vont alimenter non seulement les lacs du secteur, mais tous les cours d'eau vont être alimentés par ces sources géothermales. Je parle de ça parce que le choléra, qui est un bacille marin a été importé dans ce secteur du rift dans les années 70 et peut survivre dans les eaux du rift grâce à ça. Et du coup, cette bestiole qui n'a rien à faire là va survivre dans des eaux douces grâce au contexte géophysique qui va favoriser la salinisation et la température très importante de ces eaux de surface et donc favoriser la survie du bacille. On se rend compte qu'on aurait pu anticiper les risques volcaniques rien qu'avec les cas de choléras à proximité du volcan. Les cas de choléra indiquent que les sources géothermales sont réactivées et donc la salinité et la température des eaux de surface augmentent. Cela veut dire qu'en voyant les cas de choléra on peut déduire que les volcans vont se réveiller. C'est fou ! Et on sait en plus qu'avec l'éruption du volcan, on va avoir dans la semaine en cours une épidémie de choléra qui va démarrer. On est dans l'interdisciplinarité à fond. Toute seule, je suis incapable de répondre à ces questions, ma collègue volcanologue elle est coincée, le médecin est coincé, c'est bien en travaillant ensemble qu'on est en mesure d'y répondre, c'est dans l'interdisciplinarité. Surtout on se respecte l'un l'autre. Ces cocktails sont rares mais quand ça fonctionne c'est fantastique. On fait la même chose sur Haïti. A Haïti il y a une épidémie de choléra, donc on est en train de travailler sur les zones humides de l'Artibonite qui est une rivière tahitienne. On a réussi à récolter toute la salinité des sols. C'est des évaporites. On a tout un système d'évaporites qui... vous voyez, on est en train de parler de géologie pour résoudre un problème sanitaire et ça, ça montre que tout est emboîté. Et ça, ça manque cruellement. Les gens sont dans leur truc « il y a une espèce rare, on va mettre du grillage autour », alors que les enjeux sont multidisciplinaires, pluridisciplinaires et interdisciplinaires. Et on ne peut pas avancer si l'on n'intègre pas tout ça. Donc là on travaille sur le choléra et un autre pathogène dont les hôtes intermédiaires sont les rats, des mollusques aquatiques et on essaie de boucler la boucle entre ces différents acteurs pour cibler les risques sanitaires liés à ce pathogène en fonction du système des zones humides dans lequel ces mollusques vivent et de la proximité desquelles la population humaine et de rats vivent. C'est un billard à 6 ou 7. C'est vraiment des choses qui m'intéressent. Je ne suis pas spécialiste de l'épidémiologie, des pathogènes ou des rats. Par contre dans mon labo il y a des chercheurs qui sont super bons sur un certain nombre de parasites qui utilisent le rat comme hôte intermédiaire. Je ne suis pas spécialiste des mollusques mais je vais chercher les bonnes personnes. Moi je suis une spécialiste des ZH et après je vais chercher les bonnes personnes qui vont me donner les bons outils ou les bonnes compétences pour répondre à la question.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

13. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

Sur tout ce qui est fonctionnement des zones humides, j'ai fait le travail de transferts : j'ai fait les guides, les méthodes... On a les guides qu'on avait fait avec les Conservatoires d'Espaces Naturels sur Lyon qui sont bien. On a fait des outils diagnostics avec l'Agence de l'Eau sur les échanges eaux de surface-eaux souterraines. On a fait pas mal d'outils. J'ai fait des publications aussi pour dire quand on doit restaurer, quand on ne doit pas restaurer. Comment on fait le diagnostic d'une part et après, comment on l'utilise. Je ne dirais pas que tout est mise en forme pour être opérationnel mais il y a quand même beaucoup de choses qui le sont, et simplifiées pour que les gens puissent se l'approprier. J'ai fait mon boulot de ce côté, c'est pour ça que je veux passer à autre chose. Il y a un problème criant qu'on voit souvent chez les gestionnaires et qui est qu'ils ne voient pas. Ils ont une idée préconçue et ils vont continuer coûte que coûte dans cette idée alors que toutes les informations qu'ils ont sous la main, les données sur le système qu'ils ont analysé, leur disent exactement le contraire. Vous pourrez faire toutes les méthodes que vous voulez... Ils sont dans un schéma « l'Homme est mauvais » et donc l'écosystème quel qu'il soit l'Homme l'a affecté et du coup ils ne partent pas avec la vision la plus neutre possible des variables de contrôle qu'ils observent. Dire est-ce que ces variables de contrôle on a la main dessus ou pas, est-ce qu'il faut les modifier ou pas ? C'est quasiment de la philosophie maintenant. Je voulais faire un papier pour montrer que les gestionnaires souvent ils ont un problème autour d'un écosystème et ils cherchent des solutions pour cet écosystème, en oubliant le contexte. Je voulais montrer que le gestionnaire part de son écosystème et essaie de faire qqch dessus mais que pour bien gérer cet écosystème, il faut se replacer dans l'hydrosystème en disant « l'hydrosystème il est comme ça, il a tel contexte géologique, hydrologique... » Au sein de ces écosystèmes, il y a des secteurs, des rives, par exemple, qui n'ont pas le même fonctionnement. La mobilité de la rivière est plus ou moins contrôlée dans ce secteur. Sur une rive on a des histoires géomorphologiques différentes, des contextes d'eutrophisation différents et l'écosystème il faut le replacer dans toutes ces couches de variables de contrôle. Et maintenant, il faut replacer le potentiel de ces variables de contrôle au sein de l'écosystème. Les gens ne font pas ça. Ils voient un système, ils se disent « oh la la, c'est eutrophe ici, on va faire quelque chose », mais peut-être que c'est normal que ce soit eutrophe, parce qu'on est en bras court, dans un système plat, avec beaucoup de limon, d'argile et que ce n'est pas grave que ça soit eutrophe. Par contre, si c'est sur l'Alou et que c'est eutrophe, là ça pose question.

14. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

Partenaires extérieurs

15. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).

Oui, je continue. Lorsqu'on m'y invite j'accepte toujours. Ce que j'organisais dans le labo que je dirige, j'organisais des conférences grand public, carrément dans la salle de concert de Besançon et pendant 2 ans et demi on a fait tous les mois des conférences d'un scientifique suivi d'un débat avec la salle. Le labo a payé la location de la salle puisque la mairie ne l'a pas mis à disposition gracieusement, le labo a mis le personnel qui a assuré l'accueil des gens. C'est quand même un gros investissement pour un labo, ce n'est pas normal qu'il n'y ait pas un soutien plus fort des municipalités. Alors depuis, la municipalité a changé donc je ne sais pas comment ça se passerait maintenant mais oui, j'avais mis en place ça pendant 2-3 ans ont avec 200 personnes dans la salle à chaque fois et puis après on avait lancé des films sur l'écologie, le fonctionnement des écosystèmes et après, il y avait un débat avec la salle aussi. On invitait 2 scientifiques qui ne faisaient pas de conférence mais qui discutaient avec la salle des messages transmis dans le film. Des messages du film du CNRS et de l'écologie. Beaucoup de gens ont mouillé leur chemise là-dessus. Toutes les problématiques environnementales, dont les zones humides. Tout public. L'entrée était gratuite. Et c'était nous aussi qui assurions la communication avec les petites annonces, les affichettes dans les bistrotts, les commerces. C'est du délire.

Ce que je voulais, c'était faire ça dans un endroit où la science ne vient pas. En particulier... bon toutes les villes ont leur quartier difficile et ce que je voulais et ça ne s'est pas fait parce qu'on a eu des difficultés à la mettre en œuvre. On s'est rendu compte qu'il ne faut pas le faire à l'intérieur. Besançon on a le quartier Planoise, populaire par excellence, accusé de tous les maux. Ce qui est vrai, on ne va pas se voiler la face. Et dans ce quartier, ils ont une salle de concert. Ils font des concerts, des spectacles, etc. mais le bourgeois bisontin va dans la salle de concert, qui est très bien, les spectacles présentés sont passionnants mais en fait, cette salle... Les gens viennent là, assistent au spectacle et repartent aussitôt. Ça ne contribue pas à créer du lien entre les populations. C'est raté. Ces gens-là n'osent pas entrer dans cette salle. Ils considèrent que ce n'est pas chez eux. Il faut changer ça. C'est ça qui est important est que la société s'approprie la connaissance intelligemment et aussi l'esprit critique modeste. « J'essaie de comprendre, de me documenter ».

16. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

(Avec les gestionnaires) Non, c'était des interactions de travail essentiellement. Visites de site, échanges souvent avec des groupes de chercheurs. Mais du concret, vraiment, des interactions dans le concret. Je ne suis pas trop « je vais distiller la bonne parole ». Et puis je suis sûre que les gens, lorsqu'ils ressortent, après ¼ d'heure, ils ont tout oublié. Alors que les interactions concrètes, où vous visitez un site, vous apprenez aux gens à regarder. Ce n'est pas rien. Les gens ne regardent pas la nature, ils ne regardent pas la faune, la flore, comment les animaux vivent. Ils n'apprennent pas à repérer des signaux environnementaux ou du vivant. Déjà aller sur le terrain avec eux et leur dire « regarde, ça, tu ne trouves pas ça bizarre ? Et là ? », on apprend ensemble à observer, ce que font très bien les géographes.

17. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

18. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

Je voulais faire un truc en extérieur et associer ça à une conférence-débat où un scientifique explique et on associe ça avec un petit buffet, on s'associe avec une association libanaise, marocaine. Que ça crée du lien social et que ça soit un endroit où l'on puisse discuter de choses importantes mais les zones humides ils s'en foutent ces gens-là à un point qu'on ne peut pas imaginer. Ils ne savent pas ce que c'est, à quoi correspondent les mots. Donc il faut se poser des problèmes de sciences susceptibles de les intéresser. Après ils viendront vers d'autres sujets. Il y a plein de sujets à aborder dans ce contexte-là. C'est quelque chose que je voulais faire et je n'ai pas réussi. Parce que c'est une grosse organisation, parce qu'on est noyé dans le quotidien, et voilà... Mais ça marcherait, j'en suis sûre ! Et puis si ça ne marche pas, tant pis, on aura au moins essayé. Et de faire des spectacles ouverts sur la cité.

19. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Perspectives de recherche

20. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

Les étangs agro-piscicoles : J'ai plus d'espoir pour les systèmes agro-piscicoles qui sont peut-être un moyen d'agriculture durable de demain, si on les gère bien. C'est un système extrêmement productif, excessivement productif et y a peut-être toute une filière à reconstruire. Filière qui existait, même

excessivement bien et qui a quasiment disparu. Mais faut pas que les propriétaires d'étangs se bouffent le nez entre eux. S'ils parvenaient à s'entendre, ce serait une filière intéressante avec des produits du terroir, de qualité. Il y a tout un truc à construire autour de la filière poisson blanc, filière « carpe » dans les systèmes agro-piscicoles.

Il y a eu une étude très intéressante, j'aurais bien aimé aller plus loin, malheureusement ça n'a pas continué, c'est en pleine zone saoudienne, en pleine zone de conflit. C'est l'étude sur la relation entre les méningites et l'Harmattan. Chaque pic d'Harmattan correspond à une épidémie de méningite dans la zone Niger, Burkina. J'ai une hypothèse dont je suis presque sûre, mais intenable parce que c'est impossible d'aller là-bas et de faire des mesures. Et ces méningites et sa relation avec l'Harmattan, paradoxalement dans les carnets de notes du début du siècle, les médecins l'avaient déjà observé de manière intuitive. Ça donne une idée et, d'après mon hypothèse, c'est lié aux zones humides. S'il n'y a pas d'eau, il n'y a pas de vie et si y a pas de vie, il n'y a pas de pathogènes.

De contextualiser l'ensemble ce n'est pas entré dans les mentalités. Mais je vais faire un papier là-dessus, et je le ferai peut-être en français. Je voulais montrer comment fonctionne un paysage alluvial, puis ensuite voir comment on peut positionner notre écosystème : a-t-on une marge de manœuvre ou faut-il lui laisser vivre sa petite vie d'écosystème. C'est quelque chose qu'il faut travailler. Sauf que vous voyez bien comment les réserves naturelles sont faites, sur le Rhône par exemple, c'est un bras mort. Du coup il est totalement déconnecté du reste, c'est une île dans un paysage qui le contrôle complètement.

Reprendre les données anciennes, les remettre en perspective avec une réactualisation parce que ça va nous donner... En France on a été très en retard dans la collecte des données et la thésaurisation des données, mais des données anciennes qu'on réactualise dans le plus de systèmes possibles, avec un regard intelligent sur l'analyse de ces données. Vraiment essayer de hiérarchiser ce qui a pu être la cause des tendances qu'on observe, ça c'est important.

Intégrer les paléoenvironnements, la paléoécologie. Mettre en place des analyses paléoécologiques et les combiner avec des approches historiques.

De travailler plus avec les sciences de la santé. De soutenir des programmes croisés. Des programmes paléoécologiques à plus ou moins long terme avec de la mesure. Souvent, le problème c'est qu'on ne veut pas dépenser de l'argent avec la mesure, la mesure, ça coûte cher. Et cette mesure on peut l'avoir dans les carottes de sédiments. On peut retrouver des traces de pesticides et herbicides donc on peut reconstituer des histoires. Ça c'est important, même pour la santé publique, pas que la biodiversité.

21. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Tant qu'on transmettra aux gens des messages lénifiant, comme « la biodiversité est en danger, elle s'effondre », on va juste leur faire peur. Déjà, on ne sait pas, souvent, ce que l'on affirme. Et secundo, ils vont se dire « de toute façon c'est foutu ». Et donc on n'obtient pas ce qu'on voudrait, cette prise de conscience. Pour moi, la pédagogie c'est vraiment essentiel. Montrer comment ça fonctionne et comment ça dysfonctionne. Et pourquoi c'est intéressant que ça fonctionne bien. La diversité biologique est une sortie importante d'une compréhension du système et d'une bonne gestion du système. Si on la présente comme un objectif de départ, en disant qu'elle est en danger, ce qui est vrai, je nie pas le fond du problème mais si on part de là, les gens qui ne comprennent pas ces systèmes sont démunis et désabusés. Et ils ne font rien.

Ça c'est un premier problème et puis il y a le problème des gens qui croient savoir mais n'en savent rien. Pour ça on a les chasseurs, heureusement qu'ils sont là pour nous expliquer la vie. Genre les pêcheurs, heureusement qu'ils sont là pour nous dire que s'il n'y avait pas les cormorans, il y aurait des poissons dans les rivières. Non, ils en tiennent une sacrée couche ! Et du coup, pourquoi on n'intervient pas dans les fédérations de pêche en montrant, en expliquant concrètement les systèmes.

Voici une anecdote. J'ai été sollicitée par des collègues pour aller à Morzine pour la Journée du Parc. Il y avait des petites visites scientifiques, dont une zone humide et ils m'ont demandé de prendre 5-6 groupes dans la journée qui allaient rester 1 heure autour de la zone humide pour que je leur explique tout ça... je n'avais jamais vu cette zone humide, c'était une tourbière d'altitude, en tête de vallon avec toute une enfilade de chalet et puis une petite route et l'enfilade de chalet, une petite combe. J'arrive là-bas, line aigrette, tourbière : une zone humide bien classique, des carex en masse. Bon, tout va bien. Et puis un tout petit bassin versant, forestier. Et là je commence à discuter avec les gens et c'est là que c'est intéressant. Il y avait le gestionnaire de la zone humide, un riverain local, de bonne volonté, intelligent et qui n'avait pas vu un certain nombre de choses. Je commence à décrire comment la tourbe s'accumule. Et je dis voilà, si la tourbe s'accumule c'est qu'il y a de l'eau qui reste là. Or, on est dans une configuration où l'eau ne devrait pas rester là. Il y a donc probablement quelque chose qui la bloque et la fait rester là. Donc là, la route c'est probablement une digue très ancienne. Et le gestionnaire il était là « oh la la, mais c'est vrai ! ». Donc je dis « voilà, cette route montre que cette tourbière est artificielle, en fait » et que probablement, ce petit plan d'eau qui ne se fermait pas et la tourbe, les gens la récupéraient, ça servait de feu pour l'hiver. Les petits carex ça servait de litière pour les vaches. Et puis l'avantage c'est que l'eau contenue dans la tourbière permettait d'alimenter les 4 chalets. Donc les gens avaient leur alimentation en eau permanente, en altitude sans être embêtés. Oh, ils étaient tous sciés, il me dit « comment vous savez tout ça ? » donc je dis « mais je ne sais pas, je suis jamais venue ici, je regarde quoi ! ». C'est quand je vous dis que les gens ne savent plus regarder.

Pire que ça, je parle du fonctionnement, une tourbière en fin d'atterrissement. Donc on a plusieurs manières pour empêcher sa fermeture, soit on enlève une partie de la tourbe pour remettre un système aquatique qui va reprendre très doucement. Le fait d'exporter les carex ça permettait aussi de limiter l'atterrissement, la tourbe c'est pratique aussi car c'est une éponge, donc ça absorbe l'eau donc on a toujours l'alimentation de l'eau en dessous quoi qu'il arrive. Les carex c'est pratique aussi car ça évite l'évaporation de la masse d'eau. Donc finalement, tout le monde s'y retrouve. On a tous les services dans le même système. Puis je leur explique ce qu'on faisait avec les carex, la tourbe, etc. Donc ! Il y avait les gens comme ce monsieur qui géraient la tourbière et tombaient des nues, qui avait un autre regard sur sa tourbière, et il y avait une dame naturaliste, d'une dizaine d'années de plus que moi et qui commence à me dire « oui mais c'est quoi l'espèce de carex, là ? ». Donc je lui dis « je n'en sais rien. Déjà à cette distance, je n'ai aucune chance de vous dire et puis secundo, ça n'a pas grande importance ». Et là, elle m'a regardée comme si j'étais une incompetente notoire, parce qu'elle n'a pas compris. Je lui ai dit « cocher les espèces sur une liste, ce n'est pas ce qui m'intéresse. Ce qui m'intéresse dans le carex c'est sa forme de croissance, sa niche ». Et il y a beaucoup de carex qui ont la même niche. Avec la line aigrette en plus,... le line aigrette est beaucoup plus informative que le carex dans cette affaire parce que les carex il y en a qui vivent en pelouses sèches... Et puis à cette distance, j'étais perchée sur le bord de la route, à une vingtaine de mètres de la tourbière. Et elle était frustrée parce qu'elle elle voulait aller patauger, piétiner la zone humide pour aller identifier les carex au mois d'août. Mais en fait, elle n'a pas compris. Et c'est là tout le dilemme d'un transfert des connaissances au grand public. Les gens qui savent déterminer les carex, ils considèrent que si vous n'êtes pas capables de faire ça, vous êtes un incompetent. Et je lui ai dit, moi je ne suis pas capable de faire ça. A 20 mètres, j'ai aucune chance et même à deux mètres, et même sous le bino, je galèrerais un peu, je pense, parce que les carex, ce n'est pas simple comme dirait notre ami Poutoux, le grand spécialiste des végétaux alluviaux. C'est ça le dilemme des gestionnaires de la nature. Vous avez des gens qui vont couper l'espèce en 4 pour faire

des sous-espèces en regardant le troisième poil du nerf de la nervure centrale, et effectivement, ce sont des spécialistes de la taxonomie mais ce ne sont pas des écologues. Et le problème c'est que si l'on confie la gestion des zones humides à des spécialistes de la taxonomie, on ne fait pas de l'écologie. On fait de la culture de plantes rares ou d'espèce rares. Mais là, le fonctionnement du système, tout le monde aurait pu le voir, pas besoin d'être chercheur pour ça. Y a des gens qui projettent dans le chercheur un dieu vivant, un gourou alors que là c'est juste de l'observation pratico-pratique des contraintes des humains face à un système imprévisible pour essayer de diminuer le degré d'imprévisibilité du système par rapport à leurs propres besoins. C'est relativement basique.

Annexe n°8 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°4

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté : Université de Lorraine, UMR LIEC
2. Type d'organisme : Université
3. Adresse de l'organisme : Bd des Aiguillettes 54506, Vandœuvre-Lès-Nancy.
4. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Renseignements signalétiques

5. **Fonction occupée** : enseignant-chercheur.
6. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?**
7. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?**

J'étais maître de conférences à l'Université de Bourgogne, où j'ai travaillé pendant 10 ans sur tout ce qui était « transfert de pesticides dans les sols ». On regardait ce qu'il y avait dans les eaux karstiques, dans les sols, et comment ça se transférait, donc colonne de sol ou à l'échelle de bassin versant. J'ai travaillé aussi avec le CEMAGREF de Lyon, sur les bandes enherbées le long des cours d'eau.

J'ai travaillé également sur les haies de vetilères avec des collègues burkinabais pour voir comment les haies pourraient retenir les polluants, qu'ils soient métalliques ou organiques. Mais là, on est assez éloignés des zones humides.

Donc là, ça fait à peu près 13 ans que je suis professeur à l'université de Lorraine. Et on va dire que ça fait depuis à peu près... une ou 2 années après mon arrivée, on a commencé à travailler sur des zones humides artificielles en sortie de parcelles agricoles, des petites zones tampons qui permettent d'abattre une partie de la pollution, nitrate ou pesticides.

8. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?**

Echelle départementale.

9. **Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?**

J'ai postulé au comité scientifique de l'Agence de l'Eau mais je crois qu'ils n'ont pas encore pris leur décision.

Profil scientifique

10. **Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ?** Lorraine.
 1. **Sur quel(s) type(s) de milieu(s) s'applique-t-il ?** Zones humides artificielles, zones tampons végétalisées.
11. **Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.**

On a commencé à travailler sur des zones humides artificielles en sortie de parcelles agricoles, des petites zones tampons qui permettent d'abattre une partie de la pollution, nitrate ou pesticides. On avait différents dispositifs, soit des fossés, soit des successions de mares et on avait des récupérateurs automatiques : entrée du dispositif rustique et sortie du dispositif rustique et on regardait l'évolution.

Puis on essayait d'expliquer par quel type de processus, est-ce que c'est de l'absorption par sédiments, la dégradation dans l'eau ou au niveau végétal. Donc il y a ça pour les zones humides.

Sur les dispositifs rustiques en sortie agricole, sachant qu'en Lorraine on est sur des parcelles drainées, parce qu'on a des sols argileux. Et du coup on avait fait ça parce que les bandes enherbées pour les pesticides ne servent pas grand-chose à ce point-là puisque les pesticides partent directement à un mètre de profondeur par les drains, généralement par les fossés et la rivière. Donc en fait on chuintait cette partie-là pour mettre notre petit dispositif. Donc, ça, ça s'est fait avec des acteurs, ça a été financé pendant 8 ans, il y a eu deux thèses là-dessus avec l'Agence de l'Eau, la Chambre Régionale d'Agriculture, les chambres départementales, l'EHESS, le laboratoire de radiologie de Nancy pour les pesticides. Ça c'est pour les dispositifs rustiques.

Là je travaille sur le projet « TRAPEZE » avec une collègue de Reims en milieu viticole sur des zones humides artificielles, avec un gros dispositif surdimensionné parce que les viticulteurs champenois ont les moyens. Ils ont fait un gros dispositif en sortie de bassin versant à majorité viticole, avec différents sous-bassins pour étudier les différents processus. Donc on a un sous bassin où on étudie la sédimentation, un autre la photolyse, le troisième c'est la phytoremédiation et le dernier qui est un filtre à sable. Là il y a une thèse là-dessus.

J'anime également la Zone Atelier du Bassin de la Moselle. Dans ce cadre-là, on est intéressé par les zones humides. On a un petit projet : on travaille sur la forêt de la Reine, une forêt humide et on essaye de collaborer avec l'ONF, le CEN, le parc. Il y a des marbelles, des ruisseaux, pas mal de petits ruisseaux ont été re-méandrés et arrivent de zones agricoles, puis passent dans la forêt donc on essaye de voir si le passage en forêt permettrait d'abattre la pollution. Du côté de la biodiversité, on a pas mal de choses également. Résumé de 23 ans de carrière côté recherche !

J'ai bossé pendant 10 ans sur le transfert des pesticides mais il faut arrêter de se voiler la face : les pesticides, tant qu'on en mettra, on en retrouvera, que ce soit dans l'air dans la terre ou dans l'alimentation. Donc ça ne sert à rien de continuer à travailler sur le transfert des pesticides. On sait que ça se transfère.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

12. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

13. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

Des freins institutionnels il y en a forcément puisque de toute façon, le transfert de la recherche n'est pas forcément super valorisé au niveau des laboratoires. Je ne suis pas en fin de carrière mais je suis plus proche de ma fin de carrière que de mon début mais clairement, si on demande à des jeunes chercheurs de faire ça, il faut être clair, faut que ça soit valorisé pour eux. C'est un frein de ce côté-là. Après, d'autres freins c'est compliqué avec d'autres acteurs. Par exemple, parfois, la Chambre d'Agriculture a quelques fois l'impression qu'on empiète sur leurs plates-bandes et que c'est à eux de valoriser. Il y a des petites tensions. Mais bon, même des fois, lorsqu'on est entre chercheurs ce n'est pas si facile que ça non plus !

C'est compliqué, toute cette histoire de fossé, les agriculteurs ont du mal. L'ancienne génération, ce n'est même pas la peine.

Hier on était sur le terrain pour actualiser la carte pédologique des alentours de Nancy. On faisait un trou à la terrière. C'était un pré pâturé donc ça ne gênait pas. On a eu le fils qui est passé. Après on est repassés pour vérifier un truc et là on a eu la mère, puis le père. Tout le monde s'inquiétait. Et le père c'était quelque chose ! Il avait 62-64 ans et il nous a clairement dit que ça l'embêtait, quand il enlevait

les embâcles, il se faisait engueuler. Ça l'énervait, quand il coupait les arbres et les haies (bon, il n'a pas dit les haies et pour cause !) « les épines », comme il disait, et qu'il se faisait engueuler ! Là, difficile de discuter avec le monsieur en question. Quand il y a ce discours, il faut être à plusieurs autour d'une table pour discuter. Il aurait fallu que le fils soit là, sinon ce n'était pas trop possible de discuter. Il faut espérer qu'avec les prochaines générations ça s'améliore.

J'ai demandé à ce qu'on soutienne la zone atelier en nous « prêtant » du personnel. Mais bon c'est compliqué. On nous a prêté 4 parties de personnes. Et pour travailler avec 4 parties de personnes, c'est compliqué. Entre 10% et 50% chacune. Nous on demande une personne seule, soit mi-temps, soit temps plein, mais une seule parce que sinon 4 personnes pour faire un même projet, personne ne se sent investi. Ce n'est pas simple, des fois c'est un peu agaçant.

Dans la Zone Atelier Moselle on n'est pas très bon. Avec l'OFB, je ne suis même pas sûre qu'on ait des contrats avec eux. Je suis déjà allée sur leur site. Je ne vais pas dire que c'est obscur, mais ce n'est pas super clair. On ne sait pas trop si on peut répondre... Bon, c'est un peu comme les Agences de l'Eau : si l'on n'a pas un contact auprès de l'agence qui peut nous répondre, nous expliquer, on ne sait pas trop si on peut déposer un projet, les appels à projet on ne les voit pas forcément passer. La communication n'est pas très claire, dans un sens comme dans l'autre.

Partenaires extérieurs

14. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).

La Fête de la Science. On travaille aussi avec la Vigie de l'Eau, à Vittel. C'est une association qui travaille beaucoup sur la médiation scientifique et la communication. Ils ont des petites maquettes d'inondation. Il y a 2 ans, à l'atrium, ils nous en avaient prêté une et on montrait aux jeunes comment ça fonctionnait au niveau d'un bassin versant.

Autre chose : un doctorant et la chambre d'Agriculture avaient reçu des agriculteurs d'autres régions françaises pour montrer les dispositifs. Il y a eu aussi des petits colloques en Chambre d'Agriculture, on a participé à cela, c'était plus technique.

L'Agence finance, les Chambres d'Agriculture ne financent pas directement mais y a des fois elles mettent à disposition des techniciens. C'est un moyen de financer également, ils participent à la recherche, c'est un moyen d'avoir le côté opérationnel. Sur les dispositifs rustiques, on a fait des recherches côté scientifiques mais il y a également des choses grand-public qui sont sorties.

15. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

Je n'ai que 24hs par jour. Sincèrement, je pense que je n'en fais pas mal. On peut toujours en faire plus. Je pourrais en faire plus, pour l'enseignement mais je pense que c'est relativement bien équilibré.

16. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

17. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

18. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Perspectives de recherche

19. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

De travailler davantage avec les sciences humaines. On va essayer de déposer des projets avec la science humaine. De la sociologie, de l'économie... On verra.

Je suis en train de déposer un projet : on pense faire de la communication, des parcours commentés au bord de rivière ou de plans d'eau pour voir comment les gens ressentent la Nature quand ils sont proches de milieux aquatiques, quel bien-être cela leur procure. On va associer des acteurs locaux, l'Agence de l'Eau, bien sûr, le CEN, les parcs, les communes, etc. ça va vraiment être mixé sciences sociales et sciences naturelles.

20. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Annexe n°9 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°5

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté : Université des Antilles.
2. Type d'organisme : Université
3. Adresse de l'organisme
4. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Renseignements signalétiques

5. **Fonction occupée** : enseignant-chercheur.
6. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?**

J'ai commencé effectivement avec les milieux humides. C'est mon domaine de spécialisation mais je travaille sur tous les milieux tropicaux de basse altitude qui englobent ici les forêts sèches puisqu'ici les écosystèmes tropicaux non perturbés sont des milieux forestiers. Ça va du niveau de la mer jusqu'à quelques dizaines de mètres d'altitude, ce que l'on appelle vulgairement les forêts sèches.

7. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?**

J'ai commencé ma carrière de titulaire avec ça. Même avant, ma thèse, je l'ai faite sur les mangroves, donc en 85. Oui, depuis les années 80.

8. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?** Régionale.

9. **Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?**

Ceux en cours actuellement, le Parc National de la Guadeloupe. En Martinique ils ont un contrat de Baie pour la baie de Fort-de-France qui a fusionné avec un autre conseil dans le sud de la Martinique. On va dire que c'est autour du contrat de baie de la baie de Fort-de-France, il y a un conseil scientifique un peu polyvalent dont je fais partie. Ce sont les deux gros trucs qui m'occupent. J'étais, j'ose dire, au Conservatoire Botanique de la Guadeloupe mais il est actuellement en sommeil, le conseil ne s'est pas réuni depuis 2 ou 3 ans. Peut-être l'Ifrecor, je n'ai jamais trop compris comment ils fonctionnent mais j'étais normalement dans l'arrêté préfectoral des membres du comité local d'Ifrecor qui ne porte pas forcément le nom de conseil scientifique mais qui en fait usage en tous cas. Mais ce truc-là fonctionne très mal et j'ai envie d'en sortir, je n'ose pas dire que j'en fais partie.

Profil scientifique

10. **Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ?** DROM-COM.

Géographiquement, je maîtrise bien ces systèmes-là sur la Caraïbes, c'est-à-dire Amérique Centrale, Sud des Etats-Unis. Non pas que j'y ai vraiment travaillé mais je me tiens au courant de ce que font les collègues. Je travaille surtout sur les Antilles françaises, Haïti et Saint Domingue. Je connais aussi un peu le Mexique et la Floride. Parfois la Guyane aussi ! Ce n'est pas vraiment la Caraïbes. Il y a suffisamment de collègues qualifiés. C'est un fonctionnement particulier des zones humides que le système guyanais. Il faut bien dissocier bassin amazonien de la Caraïbes surtout au niveau hydrogéologique.

11. Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?

**12. Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ?
Indiquez les principales.**

C'est mon domaine de spécialisation mais je travaille sur tous les milieux tropicaux de basse altitude qui englobent ici les forêts sèches puisqu'ici les écosystèmes tropicaux non perturbés sont des milieux forestiers. Ça va du niveau de la mer jusqu'à quelques dizaines de mètres d'altitude, ce que l'on appelle vulgairement les forêts sèches.

Il y a des programmes qui ont porté des noms parce qu'il fallait en mettre dans les appels d'offres mais j'en donnerai plutôt des thématiques. Ce projet HAMAC était financé par le CNRS. Tout cela est pour mettre en évidence une préoccupation ancienne mais loin d'être épuisée : tout ce qui touche à la paléoécologie dans les zones côtières des Antilles. C'est un souci assez ancien parce que cela remonte à bien avant 2011 et par concours de circonstances et les partenariats que j'ai noué avec l'université de Toulouse, M.Galop, un paléoécologue qui finalement est peu disponible, les choses n'ont pas avancé. La problématique est la dynamique ancienne des milieux humides. Dans les problématiques il y a essentiellement la dynamique des formations naturelles sous le double impact des phénomènes anthropiques ou naturels. Dans cette dynamique, il y a plusieurs échelles de perception non seulement à l'échelle géographique mais aussi à l'échelle temporelle. Je me situe à tous ces niveaux temporels. J'ai commencé par l'échelle saisonnière, pluriannuelle et là ce sont des échelles pluricentennales voire millénaires dans une approche de paléoécologie. Ces milieux humides offrent un terrain d'études particulier pour pouvoir approcher ces thématiques très anciennes. C'est là-dessus qu'avaient été centrés les deux appels d'offres CNRS.

Pour l'instant, aucune publication. C'est encore dans les cartons et comme je vous disais, même si c'est ancien, ce n'est pas assez élaboré. Mais j'ai mis en évidence quelque chose d'assez important dans les Antilles, surtout en Guadeloupe et aussi en Floride : c'est l'origine anthropique d'immenses marais herbacés saumâtres terrassés. Les écologues sentent bien que ce ne sont pas des formations naturelles. Ce sont des formations cicatricielles, sur de grandes étendues, il suffit de voir les Everglades par exemple. Les Américains ne sont jamais trop intéressés à l'origine de ça, ce qui me surprends. On a eu la conviction que ces marais remontent à l'époque amérindienne. Il y a des faisceaux convergents de preuves indirectes qu'on n'a encore pas reliés car ce n'est pas encore bien assis mais qui nous conduisent à penser que les Amérindiens auraient par le feu dégagé des espaces déjà fragiles au niveau naturel, de fragilité écologique puisque c'est le front salin qui se déplace selon des variations interannuelles de plus ou moins grande sécheresse etc. Et donc à la faveur de ces espaces cicatriciels qui existaient mais agrandi par le feu, on a des preuves indirectes car on voit disparaître brutalement des forêts au profit d'une variation monospécifique, ce qui est assez curieux sous les tropiques et des signaux incendies qui montrent bien que la forêt a disparu par le feu. Les Américains prétendent que c'est la foudre, qui tombe souvent chez eux, c'est vrai, mais le feu se nourrit de combustible et les forêts ne prennent pas feu comme ça. Ici dans les Antilles, les surfaces sont très réduites. La probabilité est très faible que les orages entretiennent ces formations là et les aient développées à ce point-là. Ce sont des espaces qui représentent 1/3 des milieux humides, ce que n'est pas rien. Autre preuve indirecte, c'est ce qui subsiste dans la mémoire collective, il y a une tendance à la pyromanie des riverains de ces espaces-là et particulièrement des chasseurs qui ont habitude... on ne voit pas qui c'est. Les gens disent que ce sont les chasseurs du fait que certains de ces marais soient sous protection et qu'il y a un problème de bonne conscience, donc personne n'avoue qu'ils mettent le feu. Ils disent « c'est les chasseurs, c'est les chasseurs », mais on ne voit pas du tout l'intérêt que les chasseurs auraient de mettre le feu. Les espèces herbacées repoussent au bout de six mois, comme si l'on n'avait rien fait, et es feux se mettent en début de saison sèche où la chasse est fermée, où il n'y a aucun intérêt. Il y a les pluies... Donc bref, cela montre que dans la mémoire collective, cette manière culturelle, un héritage amérindien. Il y a 3 ou 4 siècles en arrière, les colons débarquant ils ont emmené ici cet engouement pour la chasse etc. On a travaillé à chercher des preuves directes avec un collègue anglais qui travaille sur les bactéries. On voulait trouver des démonstrations que ces marais ont été fréquentés par les Hommes et trouver des

marqueurs microbiologiques d'une présence humaine ancienne. Cela n'a pas été probant, donc on n'a pas de preuves directes.

Depuis lors, à partir de cela on a travaillé sur les datations pour mettre en évidence les expansions non seulement les marais herbacés mais aussi les formations forestières qui nous a conduit à mettre tout cela en relation avec le niveau marin. Il y a un truc que je vais laisser en chantier mais que j'aurais aimé que ça soit repris car ça me semble assez juteux pour quelques temps. Je vais faire en sorte avec le collègue de rédiger un truc avant d'être complètement hors circuit. Il y a énormément de publications, c'est parmi les thèmes du moment. On voit énormément de publication sur les milieux humides pour pouvoir dater l'élévation du niveau marin, faire des pronostics sur l'avenir basés sur le passé. J'avais proposé le sujet au CNRS mais manque de temps et d'argent surtout... mais d'autres sont en train de publier là-dessus. C'est un domaine très chaud.

Il se trouve que dans la Caraïbes au sens très large, même centrale/Guyane, dans les espaces néotropicaux, il y a une formation forestière marécageuse propre à cette région-là, c'est-à-dire dépendante d'une espèce d'arbre qui n'existe que là. C'est le *Pterocarpus officinalis*, qu'on appelle communément le mangle-médaille. Donc j'ai contribué à en faire une espèce de patrimoine de biodiversité locale. Pourquoi ? Ailleurs, en Mississipi c'est le cyprès chauve, Guyane, palmier pinot, etc. qui sont souvent des espèces dominantes qui occupent les milieux humides inondables par de l'eau douce ou saumâtre. Ces milieux ont été dégradés. Et ce *Pterocarpus officinalis* dont je vous ai parlé a une aire de répartition néotropicale et forme sur le continent des peuplements souvent plurispécifiques où il n'est pas forcément majoritaire. Il n'a jamais trop attiré l'attention. Par contre dans les Antilles, il forme l'espèce quasi exclusive, 80% des tiges. C'est l'espèce structurante et cette formation marécageuse qui intervient en amont de la mangrove et particulièrement développé dans les grandes plaines côtières a fait les frais de la colonisation, déforestation, partout. Puerto-Rico ils ont quelques petits massifs qu'ils veulent restaurer à grands frais. Ils ont au moins deux bureaux d'études qui tournent dessus à 100%. Haïti, je n'ai pas su en trouver un seul, il a complètement disparu. Saint Domingue, il en reste une tâche mais je n'ai pas eu le temps de faire le tour de l'île. Cuba, je suis allé à l'endroit où il semblait qu'il pourrait en avoir et je n'ai rien trouvé. Bref, dans les petites Antilles et spécialement en Guadeloupe, c'est là que résistent les plus grandes superficies résiduelles de cette forêt. Il y a 3000ha, sur 7 000ha à la louche de zones humides. Il n'occupe pas loin de la moitié, un gros tiers. Quoi qu'il en soit, il reste encore de la biodiversité intéressante, des espèces endémiques, quelques unes sur lesquelles nous n'avons pas eu la possibilité de travailler mais qui justifient d'en faire un écosystème patrimonial et une responsabilité pour la communauté internationale. Ailleurs, ces formations ont quasiment disparu et les gens essaient de la reconstituer. En Martinique ils ont une petite tâche qu'ils laissent partir à vau-l'eau avec une autoroute qui passe au milieu. Dans la baie de Fort-de-France, cette formation a été limée et remplacée par des herbacées. Tout ça pour dire que fort de cet aspect patrimonial, de ce que l'on peut supposer du changement climatique, l'inondabilité, etc., cette forêt coincée entre la mangrove d'eau salée compétitive et l'intérieur des terres, elle est prise en sandwich et donc menacée. Donc j'ai lancé un programme de reboisement dans toutes les zones où potentiellement elle peut être réimplantée. Ce n'est pas de la restauration car il y a encore l'inondabilité, il y a des sols qui sont propices. Au départ, avec l'université, un projet Interreg, ça a eu un certain succès : le parc national s'est mis dessus et a voulu développer à grande échelle des programmes de reboisement. La Martinique est partie là-dessus avec l'ONF. Donc avant même qu'on ait pu rédiger quelque chose d'un peu senti, tout le monde est parti là-dessus. Je n'en ai pas su plus que ça, mais là, il y a un truc porteur, qui intéresse beaucoup de monde. Je vais essayer de mettre au clair ces affaires-là parce que c'est doublé de la problématique à la mode que sont les espèces exotiques envahissantes. Ces milieux humides herbacés sont situés dans des zones saumâtres, qui constituent de grands marais, plus d'un millier d'hectares et à côté, de ces formations non spécifiques, il y a en amont dans les prairies inondables pâturées, il y a des zones humides un peu

plus traditionnelles, qu'on voit en métropole : des pâturages humides. Ces espaces-là, entre la déprise de certaines activités, certains pâturages, ou plantations traditionnelles comme le taro ainsi que tous les terrains acquis par le CdL. Dans des zones qui étaient avant des plaines lacustres inondables, où il y avait potentiellement de la forêt avant, il suffit de dire maintenant : « il y avait de la forêt, si l'on maîtrise le foncier, on va faire revenir la forêt ! » Sauf que l'on se heurte à l'aspect culturel, aux traditions et aux intérêts économiques. Il ne faut pas s'étonner sur les particuliers mettent des remblais incognito depuis 10 ans. Tout ça pour dire qu'on a travaillé sur l'écologie de cet arbre. On a mis en défens une zone humide herbacée assez plurispécifique, pour voir comment cet arbre se comportait à l'extérieur de la forêt. On voit qu'il pousse très bien. On a fait quelques recommandations, on voulait démontrer l'intérêt du retour de cette forêt par l'intervention humaine. Et donc démontrer qu'en ayant mis défens, la conquête spontanée de cette forêt dans cette prairie est impossible si l'on continue à faire pâturer, mais que même sans, c'est très long, ça passe par un tas d'intermédiaires qu'on ne soupçonnait pas forcément. Ça dure depuis une grosse dizaine d'années donc on commence à avoir des informations. Grosso modo, effectivement, laisser aller les choses, ça ne va pas avec la vitesse à laquelle on travaille aujourd'hui, le meilleur moyen c'est de ne rien planter, de faire pépinière de ces arbres-là, de le réimplanter dans de bonnes conditions. Le parc a bien capté ça, ils sont sollicités de partout par les collectivités qui veulent verdir leur marque ou restaurer d'anciens dépôts d'ordures. J'essaie de sortir un truc qui ait des références scientifiques pour cadrer un peu tout ça. Mais heureusement, la mangrove comme la forêt humide ce sont des espèces solides, donc même sans prendre beaucoup de précautions, ça finit par pousser.

Depuis les années 90, l'arrivée d'un typha, que l'on appelle massette en métropole et qui s'est propagé dans les marais ici. J'ai pu avoir un financement du parc. Il y a des rapports qui montre que contre cette espèce, il n'y a rien à faire, rien n'est efficace. Tout le monde baisse les bras jusqu'à ce que le programme Interreg porte ses fruits. Pour moi, le seul moyen est la lutte intégrée, c'est-à-dire amener un autre compétiteur. Donc il faut introduire le fameux *Pterocarpus* moyennant précautions et laisser faire le temps. D'ici une dizaine, une vingtaine d'années, le *Pterocarpus* est une plante complètement exophile qui va finir par disparaître.

Peut-être que c'est suffisamment étayé. Maintenant, il faut juste laisser le temps. Je profiterai de ma retraite pour le faire. Le parc est parti à fond là-dedans, en faisant pas mal d'erreurs mais qui servent à faire avancer le processus. Ils se sont rendus compte qu'il faut faire comme-ci, comme ça. Donc peut-être un article dans les revues de gestion appliquée, de foresterie appliquée.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

- 13. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.**
- 14. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?**

Hélas non, je n'ai pas réussi à trouver l'adéquation entre bourse de thèse et candidat compétent et disponible. Ce sont des problèmes de nos petites universités ici. On n'a pas trop accès à des bourses de thèse et celles auxquelles on a accès supposent des candidats plus ou moins prêts. Je n'ai jamais réussi à trouver la bonne concordance. Avec le collègue de Toulouse, comme il est extrêmement pris par ailleurs, il me laissait l'initiative. Mais je n'ai pas trouvé au moment voulu. Il y a assez peu de masters qui forment à l'écologie. Donc ce n'est peut-être pas trop tard. Depuis 2-3 ans on piétine dessus. Pareil, en master, on aurait pu avoir des stagiaires de master mais à l'époque, je n'en ai pas trouvé de suffisamment... parce qu'on les forme en paléoécologie. Il n'y a eu ni thèse ni master 2 assez formé.

Le DESS dont je vous ai parlé, c'était une opportunité, le gars était intéressé, intéressant mais depuis je n'ai pas pu avoir d'étudiants.

Les chercheurs sont amenés à bouger à droite, à gauche pour leur carrière. Il se trouve que moi quand je suis entré dans cette établissement, ce qui n'était pas prévu initialement, j'ai été amené à disposer de ce temps long. Quand j'ai fait ma thèse, je n'imaginai absolument pas être quarante ans après sur la même thématique et la même aire géographique. Mon âme conservatrice m'avait amené à conserver un certain nombre d'informations, ce qui m'a amené à construire des réseaux qui m'ont servi et la mort dans l'âme je vois que ça ne sera pas repris. Ce n'est pas faute d'avoir alerté les services sur la chose, le Parc national, les gestionnaires. Donc effectivement, j'essaye avant de laisser la place de tirer maximum d'informations et partie de tout cela... mais c'est un peu dommage.

Au-delà des conseils, j'ai des portes d'entrée dans pas mal d'organismes locaux, nationaux d'experts. Mais s'il y a un quelque chose qui me chagrine beaucoup, c'est l'inconséquence de nos administrations. Je parle de collectivités, qui vont là où le vent les pousse, mais qui ont la pérennité, le temps long devant elles. Même si les gens changent, en principe, les programmes sont là. Il y a des concepts très intéressants qui n'aboutissent pas. Je pense à la trame verte et bleue qui était une très bonne idée du grenelle et qui figure dans tous les programmes mais qui est absolument lettre morte localement. Comme je pense que du Ministère de l'Environnement vous êtes censés avoir un regard sur tout cela et peut-être un levier... Les régions sont le relais de l'Etat, de plus, ici, les fonds européens font que les régions ont plein de sous et de prérogatives en matière d'environnement et de gestion des routes. Donc ils voulaient que les universitaires chapotent ce que faisait un bureau d'études, en termes de trame vert, verdir des routes, planter des arbres. Je me suis rendu compte qu'il voulait mettre des espèces ornementales, assez peu compatible avec l'aspect écologique. Donc bon, un peu de dépit. J'avais des étudiants de M1 un peu sur la paille donc j'en ai pris un pour le mettre sur une étude de cas « trame verte en forêt sèche ». J'espère que ce rapport qu'il a rendu mais qu'on va remanier avec un collègue, pour en faire un truc qu'on va distribuer, envoyer aux organismes. Ils feront ce qu'ils veulent avec mais au moins pour leur montrer que y a possibilité de faire des choses concrètes, parce que pour l'instant, ce ne sont que des faire-valoir pour avoir des sous.

Je voulais parler de l'autre tarte à la crème qui est le changement climatique. Il y a une espèce de mille-feuilles que je trouve au mieux inopérant pour ne pas dire stérilisant. Le conseil scientifique du Parc est en charge de donner un avis sur la nouveau SDAGE, sur le PRGI, la philosophie GEMAPI, bref, il n'y a que l'administratif qui s'y retrouve, la cohérence entre tout ça échappe à tout le monde et l'on passe totalement à côté du but. Ça me hérisse car on voit apparaître effectivement un tas de nouvelles directives, y compris le changement climatique mais il n'y a rien de concret. Au niveau international il y a tellement d'études qui montrent que ce n'est pas juste une vue de l'esprit, à moins que tous nos dirigeants soient climato sceptiques. Mais rien dans le domaine de la prévision. On sait que le niveau marin augmentant, les îles et les côtes basses, on a une inondabilité importante mais après, il n'y a vraiment rien. Donc quand je vois dans certains conseils, où les gens en sont encore à dire « nous avons des mesures compensatoires », qu'ils ne savent pas trop quoi en faire : d'affecter les fonds des mesures compensatoires réellement aux mesures compensatoires. Maintenant qu'ils se sont fait remonter les bretelles par je ne sais quel organisme vérificateur, ils ont dit : « on va rétablir la circulation des eaux dans les zones humides », donc à coup de bulldozer ils vont draguer les anciens canaux pour remettre la circulation. Pour moi c'est un non-sens mais ça va dans l'intérêt des aménageurs de tous poils qui en ont marre d'être inondés dans leurs zones industrielles ou résidentielles à chaque crue. Zones qu'ils ont légalement construit sur des zones humides, alors je trouve ça scandaleux ! Bref ! Ces gens-là sont trop contents de drainer. Ces canaux, rivières qui ont été détournés et qui maintenant se font de plus en plus envaser car il y a de moins en moins de pente, donc ils ne trouvent rien de mieux que de surcreuser chaque année, ils font remonter l'eau salée. Ils creusent tout ça et les cochonneries qu'ils récupèrent ils en font quoi ? Aucune prise en compte préalable de ces zones humides qui se font engorger de plus en plus. Le front d'inondation remonte, bien sûr sur les zones cultivées, des zones bâties aussi. Personne ne réalise qu'un jour où l'autre, il faudra s'adapter. Ce n'est pas dans 10 ans ou 50 ans qu'on va dire « oh la la, qu'est-ce qu'on fait ? ». On parle à des sourds, à des gens qui ne connaissent rien. On a beau

produire des rapports, des powerpoint, ça a l'air d'intéresser les sous-fifres qui viennent mais après ça ne se traduit par rien du tout.

Le problème c'est que nous, comme scientifiques concernés par les milieux humides au sens classique, d'eau douce, nous sommes peu nombreux, pour ne pas dire que je suis le seul. Milieux marins, il y a pas mal de collègues. Tout ça pour dire qu'avec juste ma pomme et peu de financements, je n'ai pas pu faire grand-chose, c'est pas faute d'avoir essayé. Donc cette observatoire Homme-Milieus je suis à deux doigts de le quitter mais il existe toujours. A ma connaissance, on n'a pas de site-atelier dont on pensait que c'était l'un des objectifs à atteindre. Honnêtement, je n'ai jamais vu ça à l'ordre du jour, c'est un peu comme d'habitude : des labos métropolitains qui viennent faire leur marché. En Guyane, une grosse structure s'est mise en place là-bas, les choses en changé mais localement aux Antilles non, ils débarquent, ils font leur marché et ils repartent. Il y a peu de cohérence. Donc une structure dont je ne fais pas partie, au niveau marin, ils cherchent à faire spatialement des zones ateliers mais ils cherchent surtout à regrouper les moyens pour faire une plateforme technique en milieu marin. Il n'y a pas d'équivalence en ce qui me concerne, ici. Ça aurait pu. Je me suis bien gardé de mettre trop cela en avant : ce n'était pas forcément à moi de le faire et je n'ai pas de réseau permanent. Je pensais que ça pouvait avoir un intérêt si c'était géré par les locaux. J'ai commencé par l'ONF, puis le Parc National, mais ils ne sont pas disposés à investir sur une longue durée. L'université, je n'en parle même pas. Un peu par amour-propre, je n'ai pas voulu donner les clés, les outils sur lesquels j'ai sué sang et eaux. J'avais des suivis individuels, il y avait tout un potentiel qui va repartir dans les oubliettes. Ça, ça aurait pu faire l'objet d'un projet, mais c'est un petit peu dommage.

Ici, ce qu'il a manqué c'est une assise locale. Et si je ne suis pas fâché de quitter ma boutique, c'est que j'estime que cette université est en-dessous de tout. J'ai dû me raccrocher à une équipe guyanaise pour pouvoir survivre. Ces gens-là qui sont pourtant des collègues, des scientifiques, tirent parti d'une image de marque mais sans avoir pris la mesure de nos besoins. Tout le monde essaie de sauver sa peau. Faute d'une assise locale suffisante, si l'université avait servi de tête de pont, on n'en serait pas là aujourd'hui. J'estime que j'ai fait ce que j'ai pu mais là, j'en ai marre.

Oh ! j'en profite ! Il y a eu une bonne initiative interministérielle : la cellule pôle relais zones humides. C'est quelque chose dont on avait besoin. L'un des nombreux aspects sur lesquels on pêche en France c'est le relais entre scientifiques et gestionnaires. Donc une interface c'est très bien ! Il y a quelque chose qui patine un peu, ça flotte. Même étant dans la cellule locale Ifrecor, qui sur les mangroves a été le relais, il y avait quelques énormités. Pour dire qu'ils font ce qu'ils peuvent, ils ont beaucoup donné dans l'interface avec le grand public, prenant comme acquis un certain nombre de sorties du domaines scientifiques mais sans conserver un lien effectif avec les scientifiques. Donc ce relais il pêche, ils font le lien avec le grand-public, très bien, mais il manque le couplage en amont, avec les scientifiques.

Je ne veux pas incriminer, ce n'est pas toujours une question de personne. Mais je suis de plus en plus persuadé que l'organisation de l'amont-amont, disons MTE jusqu'au grand-public qui vient fréquenter les zones humides, il y a une kyrielle de niveaux de responsabilité sur le plan organisationnel et réglementaire où c'est un foutoir absolu duquel profitent les mauvaises volontés pour faire un peu ce qu'ils veulent. J'aurais des exemples concrets qui mettent directement en cause l'Etat, qui fait que, soit des privés, voire l'Etat lui-même arrivent à s'infiltrer dans ces failles. Il y a tellement d'outils, on ne sait tellement plus qui contrôle quoi, qu'il y a des failles effectivement. Ce qui me faisait bondir, et je suis allé voir dans les textes avant de me dire « bon, il faut que je la ferme, c'est autorisé », c'est le PGRI. Le SDAGE est en renouvellement et le PGRI, c'est un truc nouveau, je le voyais sortir des petites notes de recommandations à la construction dans les zones inondables. Naïvement, je croyais qu'il était interdit de construire dans les zones inondables. Donc je m'apprête à faire une note et puis je me suis dit quand même « aller, je vais vérifier dans les textes ». Et je m'aperçois que dans certaines conditions, c'est possible, il suffit d'avoir un intérêt public. Ça me débête, donc maintenant je les envoie tous balader.

Y compris, si vous en avez entendu parler, ici en Guadeloupe, cette espèce d'immense zone pseudo industrielle, en tous cas, commerciale européenne qui s'est construite impunément sur une zone humide. Chaque fois que j'y passe, je vois les derniers morceaux de mangroves qui disparaissent alors que le Conservatoire dit « voilà, on fait une nouvelle opération sur les zones humides, etc. » : plein d'argent là-dedans, et ça n'empêche que ça disparaît. La faute à qui si ce n'est l'Etat qui est le propriétaire. Mais, quand il y a des trucs d'intérêt public, que voulez-vous dire ? Ils ne passent même pas par enquête ! Récemment, les associations ont réussi à débouter un projet de la région qui lui-même s'était implanté sur un ancien projet de l'Etat en pleine mangrove. Ils se sont dit « autant en profiter ». Vous voyez le raisonnement ? Je ne veux plus cautionner ces trucs-là et je les dénonce. Ça ne sert à rien, c'est prêcher dans le désert. Mais pour reprendre l'idée que dans cette espèce de structuration, de cascade de responsabilité, on s'y perd un peu. Ici, l'antenne du Ministère de l'Environnement, qui est ici le service biodiversité de la DEAL qui a été dénoyauté par le MTE, ils ne font rien, c'est clair ! Et les rares fois où ils ont un mandat, voire de police où ils osent mettre un PV, ce n'est pas suivi, parce qu'il est hors de question d'aller à l'encontre du développement économique.

Partenaires extérieurs

15. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).

Ce qui fait le charme et l'intérêt de ma profession est que je fais de la recherche et de l'enseignement. Il y a une certaine liberté qui fait que j'ai apprécié le boulot que j'ai pu faire. La contrepartie c'est que lorsqu'on n'est pas suffisamment épaulé, on s'épuise. J'ai essayé autant que possible de faire de la recherche scientifique valable, l'avoir vulgarisée, publiée et d'avoir un contact aussi bien avec les gestionnaires que le grand-public. Mais comme on dit, à trop embrasser, on étire mal. Je n'ai pas pu rédiger tout ce que j'ai voulu en papiers scientifiques. Le milieu associatif dans lequel j'avais investi, j'ai dû m'en sortir car je ne pouvais pas fournir tous les domaines. Je ne vais pas faire l'inventaire mais j'ai essayé dans tout mais sans suffisamment d'énergie, de temps pour investir dans tous ces domaines. Il eut été bien que devant des thématiques porteuses, le boulot soit partagé avec d'autres. Ou que j'aie pu bénéficier de structures d'appui plus efficaces. Il y en a un que je tiens à mettre en avant et qui est le Parc National. Ce n'est pas sans raison car j'ai participé à la création du parc, à mon arrivée ici. Je connais bien l'affaire, j'étais le premier chargé de mission scientifique du Parc. Et je suis dans son conseil scientifique depuis sa création. Ils tiennent la route et font de l'ombre à certains, car ils ont les moyens, même si pas assez à leur goût. A travers les missions d'expertise que ce soit pour l'Office de l'Eau, je pense avoir fait tout ce que j'ai pu. Chaque fois que la région organise des ateliers, que le pôle-relais lui-même a organisé des formations, pour les techniciens, les gens du littoral, chaque fois j'ai répondu présent. Je ne vais pas faire l'inventaire de tout ça. Même dans la vulgarisation. A l'époque j'avais participé dans plein de petits films de vulgarisation, que ce soit le WWF, Arte, etc. Un tas d'émissions qu'ils sont venus tourner dans les mangroves, j'ai fait le singe là-dessus. J'ai fait ce que j'ai pu.

16. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

On a beau produire des rapports, des powerpoint, ça a l'air d'intéresser les sous-fifres qui viennent mais après ça ne se traduit par rien du tout.

J'ose dire que dans toute l'administration, il y a des gens avec une sensibilité scientifique, il suffit d'aller sur Internet et faire une petite analyse bibliographique. Et même s'il n'y a rien sur le local, c'est la même chose qui se produit partout. On est une île tropicale, il y a énormément de choses qui ont été publié sur d'autres îles tropicales. Sur le local, effectivement, même si l'on n'a pas beaucoup de productions scientifiques branchées typiquement sur des problématiques d'aménagement, tous les domaines paléo qui pourraient être démonstratifs, c'est vrai qu'on n'a pas rien publié mais il y a un raisonnement qui devrait alerter les administratifs et les faire aller vérifier ailleurs s'ils ne nous croient

pas. J'ai l'impression que ça n'a pas servi à grand-chose mais c'est sûr que j'ai participé à mettre l'accent sur l'intérêt général qu'on les zones humides des tropiques.

Les échanges existent, même s'ils pourraient être mieux structurés. Il manque surtout une réelle volonté politique en amont (Etat-Préfecture-collectivités) pour faire aboutir certaines décisions (sauvegarde des ZH, mesures d'adaptation aux CC). Il y a beaucoup trop de structures plus ou moins concurrentes qui interviennent sur les mêmes espaces (Office de l'eau, ARB, Parc National, Conservatoire du littoral, ONF, Police maritime...) et un arsenal législatif beaucoup trop complexe et redondant (SAR, SDAGE, GDRI, GEMAPI, PNRI, PLU...

17. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

Ce sur quoi l'on a des éléments tangibles, qui rejoint la thématique que j'évoquais cette forte inondabilité des zones côtières, en lien avec la problématique eau/biodiversité de cette zone-là.

18. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

19. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Perspectives de recherche

20. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

21. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Annexe n°10 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°6

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté : INRAE
2. Type d'organisme : : Institut de recherche public
 - Adresse de l'organisme : Unité expérimentale INRAE, 545 route du Bois Maché, 17450 Saint-Laurent-de-la-Prée.
3. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Non. J'ai toujours travaillé à l'INRA, l'INRAE depuis 2020. Pour moi cela n'a rien changé, je n'ai pas changé de département de recherche. Le département a changé de nom. C'était le SAD, avant, Sciences pour l'Action et le Développement et qui est devenu ACT, Sciences pour l'action, les transitions, les territoires. On a élargi la gamme des collègues, des collègues de l'IRSTEA qui travaillaient sur des thématiques similaires aux nôtres se sont joints à nous avec essentiellement des approches à l'échelle des territoires. Des gens qui étaient déjà dans des UMR INRA et IRSTEA à l'époque, sur les territoires. La fusion n'a pas changé grand-chose. Je travaille toujours à Saint-Laurent-de-la-Prée.

Renseignements signalétiques

4. **Fonction occupée** : chercheur ; directeur d'unité expérimentale.
5. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?**

J'ai essentiellement travaillé sur la prairie. J'ai laissé tomber un peu la partie « comportement animal » au moins directement puisque je l'ai abordé indirectement à travers la végétation. Donc ma thématique générale c'est les relations entre les pratiques agricoles, les facteurs hydrauliques et sols, pratique des sols et végétation. Ensuite je regarde la végétation de ces zones avec un regard naturaliste, en termes d'habitats pour l'avifaune. On a travaillé pas mal de temps avec des collègues qui s'intéressaient à l'habitat pour l'avifaune. Ça a été l'occasion d'une thèse de Rodolphe Sabatier sur la notion relation pratiques agricoles-habitat pour l'avifaune. Et puis sur les aspects valeur fourragères et de plus en plus « valeur d'usage », plus largement que « valeur fourragère » avec le programme que vous connaissez dans le cadre du programme d'action sur le guide de valeur d'usage avec SCOPELA, avec qui l'on travaille. C'est la partie agroécologie de la prairie

6. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?**

Depuis 1986 puisque j'ai fait mon stage de DEA, donc l'équivalent du Master 2 aujourd'hui à Saint-Laurent-de-la-Prée. A l'époque je travaillais sur le comportement alimentaire des bovins dans les marais. J'ai commencé une thèse avec une collègue sur les aspects flore, production et valeurs fourragères. On faisait une thèse en binôme et cette personne a arrêté au bout d'un an et demi. J'ai essayé de mener les deux fronts mais la thèse n'a pas abouti, faute de financement, d'encadrement par rapport à ça et suite à l'arrêt de la collègue, évidemment. J'ai continué de travailler à l'INRA, jusqu'à être embauché en 94 à un poste d'ingénieur d'études. Je suis ingénieur de recherche depuis maintenant 5 ou 6 ans et j'ai été directeur de l'unité de St Laurent de 2009 à 2020.

7. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?**

J'ai travaillé à toutes les échelles. A l'échelle de la station écologique, le travail sur la flore, les groupements végétaux, leur valeur fourragère. Il peut y avoir plusieurs stations écologiques au sein d'une parcelle. Donc à l'échelle des blocs de parcelles. A l'échelle de l'exploitation agricole et puis à l'échelle de territoire dans le cadre de différents projets.

8. Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?

Aujourd'hui, je n'appartiens pas à un conseil scientifique. J'ai participé à différents conseils scientifiques. Pendant la période considérée, j'ai participé au conseil scientifique de la mise en place du projet d'Aéroport Grand Ouest de Notre-Dame-des-Landes pour suivre la mise en place des mesures compensatoires du futur projet, qui a été abandonné. J'ai travaillé pendant quelques années avec le bureau d'études qui avait en charge la mise en place des mesures compensatoires, les protocoles de suivi, l'impact environnemental et le déplacement de certaines zones (mares, prairies). J'ai participé au conseil scientifique du Lac de Grand-lieu, à celui de Saint-Denis-du-Payré, là aussi conseil scientifique et conseil de gestion. Je suis régulièrement sollicité par les réserves de Moëze et d'Yves, en Charente Maritime, mais je n'ai pas le temps de m'y investir. J'ai participé à un conseil scientifique et technique du centre régional d'études aquacoles sur l'île d'Oléron. Et au conseil de l'EPMP, qui n'est pas vraiment un conseil scientifique mais plutôt un conseil d'administration dans lequel sont débattus le suivi des observatoires mis en place sur le Marais Poitevin.

Profil scientifique

9. Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ? Métropole.

10. Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?

Quel type de milieux, c'est toutes les prairies en zones humides. Ça concerne d'abord les marais littoraux atlantiques sur lesquels l'unité travaillait, essentiellement les marais desséchés. On a élargi aux marais mouillés, aux vallées alluviales avec le projet APEX et puis on a eu un projet national avec le MTE sur les atouts et contraintes de l'élevage en milieu humide et qui nous a permis d'avoir des contacts et de faire de la bibliographie sur les vallées alluviales. Et là j'encadre actuellement un projet sur les vallées inondables du Gers avec l'ADASEA du Gers.

11. Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.

Alors, il y en a pas mal ! Finalement, j'ai fait pas mal de choses en 10 ans. Le premier travail est la mise en place d'une expérimentation système sur la ferme expérimentale de St Laurent de la Prée, qu'on a mise en place depuis 2009. C'est une expérimentation d'un système complet. Par rapport aux expérimentations analytiques classiques, où on ne fait varier qu'un seul facteur à la fois pour essayer de déterminer, par exemple, l'effet de la fertilisation azotée sur une culture ou une prairie. On essaye de faire en sorte de faire varier les doses d'azote mais pas les autres facteurs. Et les expérimentations système qui se sont développées depuis une 15aine d'années maintenant essaient d'intégrer l'ensemble des facteurs qui interviennent en même temps. On a monté un expé-système à l'échelle de l'ensemble de notre système de production puisque la ferme de St Laurent est une ferme expérimentale en polycultures-élevage. On a essayé de faire évoluer notre système, qui était très conventionnel dans les années 2007, vers un système le plus intégré en termes d'autonomie du système et de valorisation de la biodiversité et de la qualité de l'eau. On a essayé de développer un système le plus vertueux possible sur les aspects environnementaux. En essayant dans un premier temps de tirer vers la biodiversité et la qualité de l'eau et en analysant les conséquences en termes de système de production, jusqu'à intégrer

le mieux possibles toutes les activités de la ferme, aussi bien cultures, puisqu'on a 50 ha de cultures, que les prairies naturelles gérées par un troupeau de race bovine Maraîchine. Donc voilà, on a conçu le système, on l'a mis en place. Mon travail consistait à concevoir le système de production de polycultures-élevage qui permette de valoriser au mieux les activités économiques tout en respectant la biodiversité et la qualité de l'eau. Ensuite j'ai travaillé plus spécialement sur les 110 ha de prairies naturelles avec un suivi de la flore, des pratiques agricoles. On a subi la submersion Xynthia (2010) et Martin (1999). Suite à Xynthia, on a suivi la résilience de notre système à la submersion marine. On a fait une expé-analytique sur la fertilisation azotée des prairies. Ça a donné lieu à un article dans *Fourrages*. Donc là c'était une expérimentation analytique qui venait se rajouter à l'expé-système et qui venait compléter ce qu'on faisait. Depuis 3 ans maintenant, on est passé en agriculture biologique et l'on travaille avec un collègue de Paris-Grignon qui propose une démarche basée sur l'obligation de résultats et on a reconçu notre système en ciblant les espèces auxquelles on voulait être favorables. Avant on voulait être favorables à la biodiversité en général mais on n'avait pas ciblé nos indicateurs en termes de biodiversité. C'est donc ce qu'on a fait : on a identifié des espèces cibles avec des protocoles de suivi derrière et une quantification du nombre de couples nicheurs de telle espèce qu'on voulait avoir, de la diversité en termes d'insectes, de batraciens, etc. C'est une évolution de la démarche avec une obligation de résultats.

J'ai participé au CASDAR « prairies permanentes ». En élément de sortie il y avait le guide « Prairies permanentes françaises au cœur d'enjeux agricoles et environnementaux : de nouveaux outils pour une nouvelle approche de la gestion ». C'est un projet national avec des partenaires de l'Institut de l'Élevage, les Chambres d'Agriculture, les éleveurs et puis les différents chercheurs, qui a eu lieu de 2008 à 2011. Il y avait 23 partenaires dans différentes régions pour constituer un référentiel de la valeur agricole et environnementale des prairies naturelles dans plein de types de milieux (altitude, moyenne montagne, plaines, Normandie, Bretagne, etc.). J'ai apporté des suivis sur les prairies humides dans le Marais poitevin et dans le Marais breton. On a fait des suivis pendant 3 ans des prairies avec inventaire floristique, valeurs fourragères, etc. C'était une approche qualitative et quantitative des prairies.

Ensuite il y a eu le projet « atout et contraintes de l'élevage bovin en zone humide : bilan et pistes d'innovation ». C'est un projet qu'on a mis en place entre 2011 et 2013 sur financement du MTE. On a eu une chargée de mission, Sarah Chadefaux qui a travaillé sur un inventaire bibliographique sur les prairies et les zones humides. Ça concernait toutes les zones humides nationales sauf la partie méditerranéenne. Il y a eu la mise en place d'un réseau de partenaires, de chercheurs. Et un bilan biblio de ce qui a été fait. Ça s'est arrêté en 2013 puisque le Ministère nous avait proposé dans un premier temps de renouveler le travail de Sarah Chadefaux pour continuer ce travail-là, et puis les contraintes économiques ont fait que ça n'a pas été possible. Et puis le Forum des Marais Atlantiques devait reprendre le relais sur le suivi, l'animation du réseau et finalement ça n'a jamais eu lieu. On a retrouvé les partenaires dans différents projets par la suite mais l'animation d'un réseau national est tombée à l'eau. Ça c'était dommage. Dans les perspectives ça fait partie des choses qu'il me semblerait intéressant de poursuivre. Cette animation autour des partenaires des milieux humides, qu'ils soient des partenaires de terrain ou de la recherche, notamment à travers les suivis de prairies.

J'ai participé au projet CASDAR APEX, 2015-2017, sur un financement du Ministère de l'Agriculture, sur l'amélioration de la performance de l'élevage extensif dans les marais et les vallées alluviales. Il était animé par la Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire, avec l'Institut de l'élevage, l'université de Rennes : Anne Bonis, différents lycées agricoles, et d'autres unités expérimentales. J'ai contribué à l'animation de la thématique « prairie » au sein de ce projet. On a proposé un protocole pour suivre 150 prairies à l'échelle de toute la basse vallée de la Loire et des marais atlantiques, entre Anger et l'estuaire. On a travaillé sur les pratiques agricoles en relation avec la flore et la valeur fourragère de ces prairies. Il sortait de ça beaucoup de références sur la flore, les pratiques agricoles et la valeur fourragère de ces prairies qui alimentent la réflexion sur l'intérêt de ces prairies. Le constat est que les

prairies humides sont considérées comme de faible valeur, comme une source de contraintes pour l'élevage et j'essaie de démontrer que c'est le contraire. Ces prairies ont énormément d'atouts et c'est ce que j'essaie de mettre en lumière avec la valeur fourragère. Elles ont à la fois un intérêt environnemental que tout le monde connaît mais l'intérêt fourrager est non négligeable et c'est ce que j'essaie d'alimenter à travers mes travaux.

On a eu un projet « préservation de l'élevage extensif – gestionnaire des milieux humides » qui est en cours aujourd'hui et a commencé en 2018. C'est le projet issu du rapport issu des 4 inspecteurs généraux du MTE et du Ministère de l'Agriculture sur la mobilisation nationale sur les 3 sites expérimentaux : la Baie de Somme, les marais du Cotentin et le marais de Brouage. Je travaille sur le marais de Brouage en collaboration avec les autres sites. Ce programme a pour but de proposer une approche territoriale un peu innovante pour le maintien des activités de l'élevage en zone humide, sur 3 types de marais différents et dans ce cadre-là j'ai travaillé sur une réflexion sur les MAE et les PSE pour alimenter la nouvelle PAC. Les propositions pour les PSE n'ont pas pu fonctionner sur le marais de Brouage. Il y a eu des travaux sur les deux autres sites mais pas sur Brouage car PSE et MAE ne sont pas cumulables et la plupart des éleveurs sur Brouage rentrent déjà dans le cadre des MAE. Donc sur Brouage, on a travaillé plutôt sur une proposition de MAEC avec une dimension collective qui est en cours de finalisation et qui sera envoyée au Ministère à la fin de la semaine. C'est la partie aide/appui aux politiques publiques. Et il y a une partie adaptation des pratiques d'élevage aux ressources, capacités d'élevage sur zones humides et donc sur Brouage je pilote un suivi d'un réseau de fermes sur lesquelles on suit sur des parcelles des marais : la flore, les communautés présentes, leur évolution au cours du temps avec une méthode qui est celle des unités phytosociologiques de végétation (hauteur d'herbe, phénologie des plantes, leur évolution en termes de tiges et de feuilles, qualité fourragères, dessèchement au cours du temps, etc.). Donc cette méthode permet à la fois de traduire l'évolution fourragère, le disponible pour les animaux, la qualité de ce disponible et aussi la structure de la végétation qui est un habitat pour l'avifaune. On suit également la valeur fourragère avec des prélèvements qui sont envoyés à l'analyse. On suit également la valeur d'usage des prairies, avec SCOPELA. Je voulais travailler depuis longtemps avec SCOPELA. SCOPELA avait été conçue par un collègue qui bossait à l'INRA, avec qui on avait déjà travaillé au cours de sa thèse avec Michel Meuret et suite à ses travaux sur le comportement des animaux il avait monté SCOPELA pour justement essayer d'affiner les relations animal-végétation et replacer les espèces végétales dans le fonctionnement du système fourrager. On avait eu des suivis un peu comparables sur l'unité de St Laurent et donc ça m'intéressait de travailler avec SCOPELA sur ces questions-là puisque ça me semblait pertinent d'aller au-delà de la simple valeur fourragère, pour resituer ça dans l'utilisation par l'animal, par l'éleveur et dans le système d'exploitation. On a analysé la valeur d'usage de parcelles de marais sur 6 exploitations sur Brouage.

Dernière approche, c'est le comportement animal. On a une stagiaire qui a une formation en éthologie et je lui ai proposé un stage de suivi des unités phytosociologiques de végétation et de valeur fourragère qu'on faisait classiquement. Mais sa formation souhaitait qu'on ait un suivi en observation directe du comportement des animaux en prairie et donc on a rajouté une partie « suivi direct » du comportement alimentaire des animaux. On a des suivis en plus cette année qui viennent compléter l'approche à travers la végétation du comportement, de l'éthologie des bovins sur ces parcelles.

J'ai parlé de l'élaboration avec SCOPELA d'un guide technique « valeurs d'usage pour l'élevage des zones humides ». Les suivis qu'on a faits dans le cadre de Brouage sur 2019 et 2020 alimentent ce guide. Les éleveurs suivis alimentent le guide et SCOPELA mobilise aussi dans le réseau Pâture'ajuste, les prairies humides chez différents éleveurs un peu partout en France. J'ai contribué à la construction de la démarche, du protocole de suivi pour valoriser ces suivis sur différents sites de pâturage et les 6 exploitations de Brouage. On travaille sur la finalisation du document, la synthèse de tout cela avec SCOPELA.

On a aussi le programme SESAME. C'était un méta-programme INRA. L'INRA propose des méta-programmes, des financements pour faire le lien entre différents départements de recherche de l'INRA autour d'une thématique. Il y a un programme « ECOSERV » qui se poursuit aujourd'hui mais sous un autre nom et qui concerne l'analyse des services écosystémiques en relation avec les pratiques agricoles. En 2018-2019, on a répondu à l'appel d'offre ECOSERV et nous avons obtenu un programme exploratoire sur l'exploration des synergies et des arbitrages entre services écosystémiques pour les services agricoles pour les marais littoraux à l'échelle de la ferme. On a analysé sur notre exploitation et à l'extérieur, les services écosystémiques produits sur les fermes et comment on se servait des productions, soit de la production agricole, de fourrage ou de culture et les services de biodiversité : comment les pratiques nous amenaient à avoir des synergies entre la production de services différents, est-ce que la production entraine en concurrence avec la biodiversité par exemple, ou est-ce qu'il y avait des synergies ? On a travaillé sur ça pendant 2 ans avec des collègues de l'INRA de différentes équipes. C'est une approche services écosystémiques.

Nous avons mené un projet sur le marais mouillé du Marais poitevin où a travaillé avec un CIVAM (Centres d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural). J'avais essentiellement travaillé sur les marais desséchés jusqu'à APEX et les programmes nationaux et là, de 2010 à 2013 avec un premier projet puis 2014 à 2017 avec un second projet, on avait travaillé autour de la valorisation des prairies en marais mouillés. Il y a eu un financement sur le deuxième projet, un projet CASDAR « pour une valorisation des prairies naturelles du marais mouillé pour une amélioration des systèmes alimentaires du système bovin-viande ». C'est un projet qu'on a mené avec le CIVAM « marais mouillé » qui a été le premier projet co-construits avec les éleveurs. On a travaillé pendant 6 ans en collaboration. Les trois premières années, pour caractériser la valeur fourragère de leurs prairies. Ils étaient venus nous solliciter, l'animatrice du CIVAM et deux éleveurs, qui sont venus nous dire : « Nos prairies dans le marais mouillé sont de mauvaise qualité. On met nos animaux à pâturer d'avril à octobre et nos animaux ne prennent pas de poids. On considère que c'est lié à la valeur fourragère du marais qui n'est pas bonne. Ce qu'on voudrait c'est que vous nous aidiez à confirmer ou infirmer cette hypothèse et aussi nous proposer des systèmes de gestion de l'herbe pour améliorer cette qualité. ». On a travaillé avec eux de 2011 à 2013 pour analyser la valeur de ces prairies en adéquation avec leurs observations. On a pesé les animaux à l'entrée et à la sortie du marais. On a eu des mesures à mi-parcours. On a suivi une trentaine de parcelles en demandant aux exploitants de nous proposer 3 parcelles de prairie : une prairie pâturée de bonne qualité de leur point de vue, une prairie pâturée de mauvaise qualité et une prairie de fauche. On a suivi ces parcelles pendant 3 ans. On a montré que ce qu'ils imaginaient comme une absence de croissance des animaux, ce n'était pas vrai. Enfin, pas tout le temps. Il y avait effectivement des parcelles sur lesquelles les animaux prenaient du poids, et des parcelles où les animaux ne prenaient pas de poids alors qu'ils exploitaient des parcelles voisines donc à priori de même qualité au départ. On a montré que la gestion du parasitisme était en cause sur certaines exploitations. Donc on a accompagné ces exploitations pour revoir leur système de gestion du parasitisme, ce qui a amélioré la croissance des animaux. Il y avait des problèmes de croissance des animaux liés à une suralimentation des animaux en hiver, quand ils étaient en stabulation hors marais. Là aussi, il y a eu un travail de discussion avec eux pour leur expliquer que leurs animaux ne prenaient de poids sur le marais que s'ils n'étaient pas trop gras à leur sortie de l'hiver. Et qu'il ne fallait pas qu'ils engraisent leurs animaux même si pour eux leurs animaux paraissaient en meilleure condition. On a travaillé avec eux là-dessus et ces animaux ont repris la croissance les années suivantes. Et puis enfin, il y avait des animaux qui ne prenaient pas de poids, sur des parcelles qui effectivement, n'étaient pas de bonne qualité. On a montré que la notion de bonne ou mauvaise parcelle pour les éleveurs avait un sens mais que la qualité de cette production de cette herbe était plus liée à la façon de la gérer : notamment en pâturage libre ou en pâturage tournant. Le pâturage tournant permettant à la fois d'améliorer la flore et la qualité de l'herbe par rapport au pâturage libre. Et puis on a montré que les

prairies du marais mouillé avaient un tas d'atouts que n'avaient pas les marais desséchés notamment par une production d'herbe en été et en automne ce que n'ont pas les marais desséchés.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

12. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

Cf : partie « projets » au-dessus.

A l'échelle du territoire, on a besoin de cartes, d'approches globales et le nouveau projet dans lequel on s'inscrit est un projet de l'ANR, « be creative » sur les territoires 0 pesticides. C'est une approche au niveau national pour proposer aux territoires des méthodologies, des outils pour aider les territoires à sortir des pesticides. Dans les marais, il y a très peu d'usage de pesticides et on a proposé que le marais de Brouage soit un cas d'études (sur 10 sites) puisque c'est un territoire où pour l'instant, il n'y a presque pas de pesticides, et on aimerait que ça perdure pour éviter le retournement des prairies ou l'intensification de la production des prairies. Avec le collègue que j'évoquais (Raymond Reau), qui travaille sur les démarches « à logique de résultats » on essaye de transférer une méthode testée sur des aires de captage d'eau potable de l'Est de la France, avec les acteurs, donc les agriculteurs. On propose aux agriculteurs de prendre la main sur des propositions d'action. Là, l'objectif était simple, c'était de baisser les taux en nitrate sur les eaux de captage. Une fois que cette démarche était définie, la main a été laissée aux agriculteurs pour définir les pratiques à mettre en œuvre pour y arriver. Ils n'ont pas voulu baisser leur fertilisation azotée mais ils ont proposé de faire en sorte que ces apports azotés soient les plus efficaces possibles et ne repartent pas dans la nappe une fois les cultures récoltées. Ils ont plus travaillé sur les cultures « pièges à nitrate » et sur laisser les repousses spontanées de cultures pour piéger ces nitrates. Ils sont arrivés à une diversité de pratiques à mettre en place, ils comparaient leurs pratiques et résultats à l'échelle de parcelle ou du bassin versant, et ça a été beaucoup plus efficace qu'une obligation de résultat. Cette démarche pour inverser une logique de moyens par rapport à une logique de résultats, ce collègue, Raymond Reau, a voulu la tester sur des enjeux de biodiversité. Il travaille avec nous depuis 3 ans sur l'unité expérimentale avec des espèces cibles, et des objectifs d'abondance chiffrés, quantifiés. Et du coup, on a proposé, sur le marais de Brouage, de tester avec les acteurs du territoire cette démarche. Et donc on travaille avec les acteurs du territoire en collaboration avec les communautés d'agglomération et le Syndicat Mixte Charente-Aval pour accompagner les acteurs, les intervenants et les animateurs sur cette démarche. On a recruté un CDD qui va accompagner les acteurs de ce territoire pour développer la démarche. Les questions « biodiversité » vont être développées avec les naturalistes. Et on va dire aux agriculteurs que les enjeux pour ce territoire-là c'est telle ou telle espèce, tel type d'habitat...

Il y a eu tout un travail de gestion de l'eau sur des unités hydrauliques cohérentes (UHC). Il y a 15 UHC qui ont été définies avec un programme d'accompagnement de la fonctionnalité de ces unités : l'entretien et la mise aux normes des ouvrages hydrauliques. Et il y a 4 UHC prioritaires sur lesquelles un règlement d'eau est en cours d'élaboration dans le cadre d'un Contrat de Progrès Territorial (CPT). Il est souhaitable que la mise en place de cette gestion hydraulique avec des niveaux d'eau définis, soit faite avec tous les acteurs : il ne faut pas que ça soit imposé. Donc on travaille avec eux, principalement les agriculteurs sur les pratiques de gestion qu'il va falloir mettre en place pour atteindre des objectifs de Biodiversité et comment les éleveurs peuvent bénéficier de cette gestion de l'eau pour créer de la diversité de ressources fourragères. C'est de l'accompagnement de politiques publiques. C'est quelque chose dont on rêvait. On travaillait jusqu'à présent sur des territoires mais pas forcément avec les acteurs car il n'y avait pas de projet de territoire. Parallèlement aux recherches que l'on menait, ce projet de territoire s'est construit et c'est une occasion inespérée pour développer des méthodes d'accompagnement des acteurs. Un deuxième volet qu'on propose, ça va être un suivi scientifique de

l'évolution de cette gestion hydraulique et des conséquences de cette gestion en termes de biodiversité et de valeur fourragère.

Il y a une conjonction des connaissances qu'on peut avoir, une approche scientifique, et puis les collectivités locales qui s'investissent. Cela permet d'avoir une approche systémique à l'échelle de la ferme et mais aussi à l'échelle des territoires.

13. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

Les acquis sont transférés via les restitutions des résultats de nos travaux. C'est le cas de tous nos projets. Tous les projets dont je parle ont été plus ou moins étroitement associés aux éleveurs puisque ce sont eux qui mettent à disposition les prairies. Il y a donc forcément un travail de restitution des résultats à la fin du projet. Dans le projet dont je parlais (Civam Marais mouillé) c'était beaucoup plus intense puisqu'on avait une interaction tout au long du projet, depuis la conception du projet à la conception des protocoles en commun. Mais il y a forcément une restitution finale. Dans différents projets, on a produit des plaquettes. Ça a été le cas avec le CIVAM. On a produit 2 plaquettes sur le projet, financées par le PNR du Marais poitevin. Le projet sur les prairies au niveau national (Casdar Prairies permanentes) a fait l'objet d'un ouvrage sur l'intérêt des prairies naturelles sur l'ensemble du territoire national. Et puis les productions scientifiques qui sont beaucoup moins accessibles aux éleveurs. Pour les gestionnaires, on a des interventions dans le forum des gestionnaires des espaces protégés des Pays de la Loire. Je suis intervenu sur deux sessions de ce forum des gestionnaires dans les milieux humides en 2016. Ils m'avaient sollicité pour intervenir sur les questions de valeur fourragère en complément des approches biodiversité. C'est intéressant puisqu'effectivement il y a une interaction avec les gestionnaires des acteurs des réserves naturelles, d'espaces protégés.

Partenaires extérieurs

14. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).

J'ai parlé des communications auprès des forums des gestionnaires. On participe à des salons. Le salon « Tech&Bio » auquel j'ai participé en 2018. Il y a les « journées du patrimoine vivant » à La Rochelle, ouvert au grand public. On organise des portes-ouvertes sur l'unité. On l'a fait en 2014 pour fêter les 50 ans de l'unité de St Laurent. On a typiquement 3 jours de présentation, un mini colloque et des tables rondes de discussions, une journée ouverte aux scolaires avec des visites et des présentations de nos travaux aux scolaires et puis une journée portes-ouvertes « grand public ». La 1^{ère} journée était aussi ouverte aux éleveurs qui sont nos partenaires locaux. Je n'ai pas participé à des colloques scientifiques depuis pas mal d'années faute de temps. Mais par exemple il y a les journées de l'AFPP auxquelles je participais régulièrement pour présenter les travaux. Mais là c'est plus à destination d'organismes agricoles, d'éleveurs et de chercheurs spécialistes de cette question-là. A l'automne on va recevoir l'association française de pastoralisme. On prépare un événement important « prairies et zones humides » avec notamment l'accueil de l'assemblée générale de l'association française de pastoralisme. On va en profiter pour faire des visites et des présentations de ce que l'ont fait sur le marais de Brouage. Mais oui, ces dix dernières années, je n'ai pas fait grand-chose en France ou à l'international... plus, effectivement, des échanges avec les partenaires agricoles à l'échelle locale.

J'interviens dans différentes formations. A l'université de la Rochelle, il y a un M2 sur la gestion des systèmes anthropisés. Je présente le cours « agriculture et biodiversité en zone humide ». C'est 2 ½ journées en salle, un cours magistral et une sortie sur le terrain avec eux. Je travaille avec Bordeaux Sciences Agro (école d'agriculture) où chaque année on reçoit des étudiants sur une journée où l'on présente nos travaux avec une partie terrain et une partie salle. J'interviens en visio avec Agro Sup

Dijon, sur « élevage et biodiversité en marais ». Je faisais également jusqu'en 2020 une intervention en master 2 de l'ESA d'Angers. Donc voilà, j'ai des interventions de ce type-là. Pas sur des grosses activités d'enseignement, c'est sur quelques jours, je n'ai pas la responsabilité d'une formation. On accueille des étudiants. Tous les ans j'ai 2 à 3 stagiaires qui travaillent avec moi sur ces différents projets.

15. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

On a déjà pas mal d'interaction sur Brouage, avec le conservatoire du Littoral, les CREN, on a pas mal d'interactions. Ce qui m'a dépité c'est qu'on avait mis en place avec Sarah Chadeaux un réseau de partenaires ouvert aux gestionnaires, aux éleveurs, aux scientifiques, etc. et ça, c'est tombé à l'eau. Alors on retrouve ces partenaires avec nos 3 sites pilotes, mais il n'y a pas de coordination nationale, d'animation nationale sur les prairies. Je trouverais pertinent qu'on puisse avoir une plateforme. Est-ce que ça serait une plateforme d'échange ? je ne sais pas... On ne fait pas un suivi de tout ce qui se passe et c'est compliqué. Ça demande un travail d'animation et de veille importante. Je pense que ça serait utile à toutes les collectivités, à tous les partenaires. Je pense qu'un forum, une plateforme qui permettrait d'échanger sur les zones humides, ou les prairies, ça me paraîtrait important.

C'était une veille qui se faisait. Quels étaient les projets d'études ou de recherche en cours ? C'était effectivement avoir une veille de surveillance mais ça... d'autres sites le font avec l'OFB. Il y a des veilles qui se font mais pas forcément d'interaction entre les acteurs mobilisés sur ces actions de terrain. On avait travaillé avec le réseau mis en place par Sarah Chadeaux sur des propositions dans le cadre du plan national d'action sur les zones humides, sur les thématiques qu'il faudrait approfondir du point de vue des acteurs, des éleveurs, des chercheurs. Et c'était des occasions d'échanger. On n'avait pas fait de colloque mais c'était une perspective de ce projet-là. Et puis avec l'explosion de la visio grâce à la crise sanitaire on a des moyens de se voir sans forcément se déplacer. C'est moins convivial mais ça permet d'avoir des échanges et des présentations avec des outils numériques que les gens maîtrisent de mieux en mieux.

Concrètement, [le frein à la mise en place de ce réseau] c'est l'animation. Il faut que quelqu'un s'investisse. C'est un travail à temps plein. Concevoir les événements de communication. Les freins à la conception de projets de recherche, je n'en vois pas. La biodiversité, les milieux considérés à fortes contraintes comme les zones humides sont à la mode. Il y a de plus en plus de programmes/projets de recherche qui imposent l'interaction entre les disciplines d'ordre sciences humaines et sociales, économie avec des disciplines comme la zootechnie, l'agronomie, l'écologie, etc. Ça favorise les démarches pertinentes pour que ça progresse. C'est en incluant ces gens-là que le message passe, que les mentalités évoluent. Aujourd'hui, il y a des financements qui vont dans ce sens-là. Il y a plein de guichets disponibles.

On a évoqué le transfert. Ça nécessite du temps pour la vulgarisation. Je suis le premier à le reconnaître, je n'ai pas pris suffisamment le temps de valoriser tout ce que l'on a dans les cartons. On a acquis un tas de données sur la valeur fourragère, mais tout n'est pas publié. Aujourd'hui, ce qui se fait de plus en plus c'est les « data papers », les productions scientifiques de données pour les rendre accessibles dans le cas de la science ouverte à d'autres chercheurs que nous. C'est une façon de valoriser ces données, de rendre publiques nos données et de permettre à d'autres de s'en saisir et de les valoriser.

Et puis il y a le problème de la vulgarisation. On l'a résolu en travaillant avec des partenaires qui ont déjà cet objectif-là, notamment les PNR ou les CIVAM. Ça nous a amené à faire des plaquettes dans les revues de ces organismes-là.

C'est une certitude que ces travaux-là seront vulgarisés et vont passer à un collectif plus large, local ou national.

- 16. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?**
- 17. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?**
- 18. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?**

Perspectives de recherche

- 19. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?**

Actuellement j'ai des pistes potentielles. Les pistes à développer, pour moi, c'est cette logique de résultats dans les mesures d'actions publiques. Il y a un tas de pays qui l'ont fait dans le cadre de MAE, avec des logiques de résultats plutôt que de moyens. Quand je vois la difficulté qu'on a eue sur Brouage pour essayer de proposer autre chose qu'une logique de moyens cadrée par les MAE, y compris dans la réflexion nouvelle soi-disant des PSE, je me dis qu'effectivement, il y a des blocages institutionnels. Ce n'est pas une critique, c'est un constat. Aujourd'hui on a une facilité à défendre qu'aujourd'hui l'élevage en zones humides, ce sont des contraintes, des manques à gagner alors que je suis certain que c'est un atout. Le Marais mouillé du Marais Poitevin produit de l'herbe de pâturage y compris l'été et l'automne alors que le marais desséché non et que toutes les terres hautes sont grillées tout l'été. On est dans une logique de moyens pour compenser toutes les pertes alors qu'on aurait tout à gagner à mettre en avant l'intérêt des pratiques pour la biodiversité, le paysage, le tourisme, et qu'on valorise ça. C'est la démarche PSE mais ce n'est pas encore cohérent avec les capacités administratives de gestion. Il y a un axe d'appui aux politiques publiques avec « comment développer des politiques publiques à finalité de moyens en laissant une marge de manœuvre aux acteurs du territoire et non pas en uniformisant les pratiques ». L'innovation, c'est les agriculteurs qui la font tous les jours et ils ont tout un tas de solutions, de systèmes pour adapter leurs pratiques, pour prendre en compte les aspects environnementaux. Ça ne leur pose pas forcément de problème et ils ont tout un tas d'idées, davantage que les chercheurs. C'est mieux que de leur imposer des systèmes de gestion que l'on estime à priori les meilleurs, mais on sait qu'il n'y a pas un seul système de gestion idéal. Toutes les espèces ont des attentes différentes et l'intérêt est « comment gérer la diversité plutôt qu'essayer de d'homogénéiser des pratiques ? ». C'est un boulot très important pour que ce qu'on a constaté en termes d'efficacité sur le terrain puisse rentrer dans des mesures efficaces.

Deuxième point, l'inquiétude que j'ai c'est la poursuite de la recherche sur les prairies humides. Je constate que les gens avec qui je travaillais partent à la retraite les uns après les autres et peu de jeunes s'investissent là-dedans ? Bon, il y a des thèses qui démarrent là-dessus, mais est-ce que les gens vont continuer à travailler là-dessus ? Je ne me fais pas de souci en termes de recherche avec les dispositifs qui se mettent en place, les financements qui intègrent toutes les dimensions et les partenaires... Et puis une inquiétude sur la relève, la recherche appliquée. Je pense qu'on n'a pas fait le tour, qu'il y a un travail de synthèse à faire sur valeur fourragère et valeur d'usage. On a déjà commencé avec SCOPELA avec valeur d'usage mais on ne va faire que mettre les pieds dans le plat du sujet. On a soulevé plus de questions qu'apporté de réponses. Les gens se posent de questions ailleurs en Europe et dans le monde. Et une synthèse des acquis sur la valeur d'usage fourragère serait à faire. C'est complété par la valeur d'usage mais pour pouvoir comparer la valeur des prairies entre elles, dans différents types de milieux et montrer qu'elles ont aussi un intérêt, c'est aussi une clé d'entrée. On a beaucoup de références mais ça nécessiterait une synthèse des typologies des prairies humides au niveau national et de mettre ça en relation avec la valeur fourragère et la valeur de la biodiversité. Je pense que ce type d'approche spécialisée sur les prairies mériterait d'être mené, avec beaucoup de partenaires avec une approche

biodiversité, valeur fourragère et si possible valeur d'usage. La synthèse des acquis, parce qu'on n'a pas mal de choses, et un protocole pour enfin démontrer que tous ces milieux humides ont un intérêt. On a tout intérêt à les défendre en termes d'agriculture et d'élevage, c'est ce que je rêverais de démontrer.

Un autre point c'est comment trouver des successeurs à tous les éleveurs qui partent à la retraite. Ça va dans le sens de la pérennisation de l'élevage dans les zones humides. Pour l'instant elle n'a pas été traitée pour favoriser les jeunes à s'installer en milieu humide. Il y a quelques essais d'implantation des jeunes sur les terres qui se libèrent. Il y a un risque de récupération des terres par des éleveurs extérieurs aux marais par des éleveurs qui viennent récupérer des terres pour faire du foin, vendre du foin à l'extérieur et récupérer des primes. Ça nécessite qu'on s'en inquiète urgemment. Le problème est partout en élevage. Ça va poser problème dans les années qui viennent. Donc assurer les successions, accompagner les jeunes qui veulent s'installer, faciliter économiquement leurs affaires, pour qu'ils puissent correctement vivre de leur métier. Ça fait partie de l'accompagnement en plus de la valorisation des produits. On travaille déjà sur les filières, les ateliers de découpe, les labels, la valorisation de produits, la vente directe. C'est au cœur des problématiques mais accompagner les jeunes qui s'installent en marais et combler les trous des anciens qui partent à la retraite c'est important parce que c'est maintenir une culture, des savoir-faire. L'élevage en marais, ce n'est pas l'élevage en Bourgogne. Toute la démarche d'approche collective aussi, c'est un manque important car les marais ne sont pas des terres d'élevage. Ce n'est pas l'élevage charolais ou même en montagne, où les éleveurs sont obligés de se coordonner autour des filières de lait, du maintien ouvert des espaces de montagne. Dans les marais aujourd'hui, il n'y a pas beaucoup de collectifs d'élevage. C'est plutôt des gens qui gèrent leurs affaires de façon individuelle. Or, ils auraient intérêt à se coordonner notamment car ils sont dépendants de la gestion de l'eau. Le travail que l'on fait sur Brouage, essayer de créer des conditions de collectifs, d'associations d'éleveurs, de MAE qui nécessiteraient de se concerter pour le mettre en œuvre. C'est important que les gens puissent se coordonner. Avec Brouage on met en place la première association foncière pastorale (AFP) sur zone humide¹. Je pense que cela va faire école car lorsqu'on en discute avec d'autres collègues des autres marais ils se disent « ah oui, c'est important de permettre et favoriser le collectif ».

Sur le changement climatique, Il y a deux éléments principaux.

1 - c'est la modification de la répartition des pluies dans le temps. C'est surtout des pluies l'hiver plus abondantes sur certaines périodes et des sécheresses plus accrues au printemps et en été. Pour le marais, ça ne pose pas trop de souci parce que justement on est en zone humide, sauf pour l'alimentation estivale. La réflexion consiste à comment conserver l'eau qui tombe l'hiver, puisqu'aujourd'hui elle est rejetée à la mer. Une partie de l'eau peut être stockée en hiver : il n'y a pas d'animaux donc on peut se permettre d'inonder une partie des prairies. Mais on pourrait encore faire mieux à travers la gestion hydraulique qui permettrait un stockage de l'eau plus important. Et puis comment garder plus d'eau en hiver pour maintenir l'humidité du milieu plus longtemps au printemps et début d'été, voire milieu d'été. Aujourd'hui, en Charente Maritime, les marais concentrent l'élevage. Il n'y a plus de prairies en terres hautes. C'est du hors sol et le seul élevage pâturant des prairies naturelles c'est en marais le nôtre. Je pense que ça va s'accroître et je pense que le marais a une carte à jouer par rapport au changement climatique. Il n'y aura plus de possibilité de réalimentation en eau. Ça oblige à stocker l'eau plus intensément en hiver et permettre son maintien pendant l'été.

2 - Le deuxième point est la submersion marine. On est sur des marais littoraux et du coup, on a été submergés à Saint Laurent et de l'autre côté de la Charente, sur le marais de Brouage en 1999 avec Martin et en 2010 avec Xynthia. Il y a tout le projet ADAPT'O du Conservatoire du Littoral dont un

¹ Les AFP sont monnaie courante en montagne mais la première en zone humide a été créée sur Brouage il y a un an.

des sites est le marais de Brouage avec une réflexion sur : comment on imagine le recul du trait de côte pour les années qui viennent et comment on gère ça. Ce qui se dessine aujourd'hui c'est que hors zone habitée, il n'y aura pas d'investissements énormes dans le maintien ou le rehaussement des digues pour protéger les terres cultivées : il y aura forcément des submersions. On a subi la submersion avec Xynthia et on l'a valorisé en termes de recherche. On a analysé comment évoluait notre système agricole avec des cultures et des prairies submergées par la mer 5-6 ans après la submersion. On avait déjà des résultats après Martin avec des submersions qui s'était produite dans des conditions climatiques différentes, et on a montré que la submersion pouvait avoir un impact complètement différent suivant l'époque à laquelle elle se produisait : soit en début d'hiver, ou en fin d'hiver, et suivant les conditions climatiques qui ont suivi. Après Martin on a eu un hiver très humide qui a permis de lessiver le sel. Et dès le printemps suivant, on a pu ressemer des cultures, même sur les terres cultivées qui étaient dessalées. Alors qu'après Xynthia il a fallu 2 ans avant de récupérer une salinité sur les cultures qui soit acceptable pour les plantes cultivées et pour que les prairies reproduisent à nouveau des quantités de fourrage comparables à celle d'avant. Il y a une réflexion à avoir sur la submersion, comment se passe cette submersion et dans quelles conditions climatiques. Cela peut avoir très peu d'impact sur les prairies, voire sur les cultures, comme ça peut avoir un impact de plus de 2 ans avec très peu de production, voire pas du tout sur les cultures. Sachant que de toute façon, les terres pâturées s'il n'y a pas d'habitations, ne seront pas protégées donc il y aura de plus en plus de périodes submersion, vu l'activation de la virulence des aléas climatiques de plus en plus violent, on peut s'attendre à ce qu'il y ait des submersions plus fréquentes.

Ça a des impacts sur les systèmes de production. On réfléchit à comment limiter les dégâts en diversifiant les cultures, en essayant d'avoir des cultures les plus diversifiées possible en sachant que toutes les cultures ne réagissent pas à la submersion de la même façon. Comment adapter le système de production ? Là aussi, les exploitations ont généralement une partie de culture en terre haute et en marais, donc comment diversifier les choses pour qu'entre terres hautes et marais on ait une grande diversité de production qui permette de s'adapter. Parce que ce qu'on voit, aussi c'est qu'on a des printemps soit très secs ou très humides suivant les années, pareil pour les automnes donc l'objectif pour nous c'est de diversifier les cultures.

Pour résister aux aléas climatiques, sur une culture unique comme du blé, on mélange les variétés parce qu'on sait que les variétés ne vont pas réagir favorablement aux mêmes conditions climatiques et le fait d'avoir 3-4 variétés dans une même culture sur une même parcelle permet de garantir une production minimale avec au moins deux variétés qui vont s'adapter favorablement aux conditions de l'année. Et puis on a les mélanges de céréales et de légumineuses, les « associations de cultures ». Et puis des mélanges plus complexes, avec plusieurs céréales en même temps et plusieurs légumineuses en même temps : c'est ce que l'on appelle les méteils. Ces mélanges permettent une résilience par rapport à des années climatiques qui se suivent mais ne se ressemblent pas, avec une chance d'avoir un revenu moyen à peu près stable sur une succession d'années très contrastées.

Pour la partie élevage-submersion, là aussi on a vu les conséquences sur les prairies. On sait que les prairies de marais littoraux sont à l'origine des prés salés qui ont été poldérisés, donc il y a déjà une certaine salinité dans le sol. Il y a des espèces adaptées à cette salinité, présentes dans les prairies naturelles. Effectivement, ce n'est pas la majorité, mais ce qu'on a vu après Xynthia c'est que les prairies n'ont pas disparu. Par contre, les espèces qui ont résisté ce sont des espèces qui étaient à l'origine adaptées à des milieux salés, submergés une partie de l'année. Donc des espèces méso-hygrophiles, adaptées au sel comme le chiendent... des salicornes sont apparues. Voilà, des espèces qu'on trouve encore sur des prés salés aujourd'hui et qui sont encore présentes dans les marais gérés en eau douce parce qu'historiquement elles se sont adaptées à une baisse de salinité, mais quand même présente via les embruns etc. Et du coup ces prairies peuvent s'adapter à nouveau à des conditions plus fréquentes de submersion saline avec développement d'espèces plus fréquentes dans les prés salés. Là aussi ce

n'est pas forcément un problème. Il va y avoir un temps d'adaptation, mais on peut très bien utiliser pour le pâturage une diversité de milieux avec des prairies plus salées, des prairies plus douces sur les zones pas encore submergées et qui ne le seront pas, à priori, car elles sont plus loin dans les terres, et le fait d'abandonner la frange littorale permet de protéger les digues qui sont derrière. Ça risque d'évoluer dans ce sens-là avec la bande littorale abandonnée à la mer, comme c'est le cas avec la réserve naturelle de Moëze. Ils n'ont pas comblé les fuites dans les digues suite à Xynthia et ils ont laissé la mer envahir les prairies. Il y a un tas de secteurs où la mer a reconquis une partie des terres comme dans les marais en bordure de Gironde.

20. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Je suis très optimiste quand je vois l'évolution des thématiques et tout ce qui est porté par l'INRAE. L'INRAE a un document d'objectif à 10 ans donc il y a le renouvellement des objectifs, avec la fusion, etc. il y a un nouveau document qui vient de sortir. C'est ce genre de choses. On est complètement en phase, avec l'évolution de la société, les questions qui se posent aujourd'hui y compris la santé humaine. Il y a des gens à l'INRAE qui bossent sur la santé humaine. Après, sur les approches territoires et les acteurs, encore plus dans notre département de recherche, il y a clairement les objectifs affichés d'intégration à différentes échelles des problématiques posées par la société suite aux changements climatiques, par rapport aux problèmes de santé animale, végétale. Il y a un tas de projets, des méta-programmes, il y en a un sur la santé animale, sur l'intégration des échelles au niveau télédétection par exemple. Je ne me fais pas de soucis. Autant je n'aurais pas eu le même discours il y a trente ans, quand je suis arrivé à l'INRA. Mais quand je vois comment ça a évolué, l'intégration des problématiques de la société avec des moyens qui ne sont pas juste un affichage. Il y a des actions d'animation transversales pour faire en sorte que ça avance. Je suis assez optimiste sur les adéquations des approches qu'on a à l'INRAE autour des problématiques globales.

Annexe n°11 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°7

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté : Université Jean Monnet (Saint-Etienne) - CNRS UMR 5600 Environnement, Ville et Société (EVS)
2. Type d'organisme : Université
3. Adresse de l'organisme : 18, rue Chevreul 69362 Lyon.
4. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Renseignements signalétiques

5. **Fonction occupée** : Enseignant-chercheur.
6. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?**

Oui, je travaille exclusivement sur les zones humides, sur les têtes de bassins versants.

7. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?**

A partir de 98, je me suis focalisé là-dessus.

8. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?**

Au départ, comme je suis géomorphologue, l'unité d'étude c'est le bassin versant. Comme j'avais commencé à travailler sur les cours d'eau, j'ai remonté jusqu'aux têtes de bassins et je me suis intéressé aux têtes de bassins versants, surtout en système montagneux, donc forcément il y avait des zones humides.

9. **Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?**

Oui, du CEN Rhône-Alpes, mais j'ai l'impression de ne pas servir à grand-chose. Par ailleurs activité chronophage et je n'ai pas suffisamment de temps à y consacrer. Souvent je réponds trop tard ! Ce qui serait intéressant ce serait de nous demander : est-ce que vous pensez que là, ce serait intéressant qu'on intervienne ou pas ? Très souvent, l'intervention est décidée, c'est sur les modalités de l'intervention qu'on nous demande d'intervenir.

Profil scientifique

10. **Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ?** Métropole.
11. **Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?** Les tourbières.
12. **Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.**

J'ai piloté la thèse de Jérôme Porteret qui est au CEN Savoie. Et puis j'ai monté avec un collègue anglais, Julian Thompson de l'university College of London, la thèse d'Arnaud Duranel qui a travaillé sur le fonctionnement hydro-écologique des tourbières. Il a notamment fait un gros travail de modélisation. Pour le reste peu de thèses sur les tourbières en France. Récemment celle de Thomas

Rousse à Toulouse Il y a une thèse qui va peut-être démarrer sur le stockage du carbone des tourbières pilotée de Besançon par Daniel Gilbert. Je crois qu'il y a une collègue du CNRS à Lyon (Mme. Bornette) qui a dirigé une thèse sur des aspects très biochimiques. Et j'avais vu passer une thèse en hydrochimie sur les tourbières de Bretagne.

Sur le volet fonctionnement hydro-écologique le travail a surtout tourné autour des thèses de Jérôme Porteret et d'Arnaud Duranel. Mais malheureusement peu de publications sinon celle belle publication dans *Hydrology and Earth System Science*. Arnaud Duranel a surtout travaillé sur la Réserve nationale de la tourbière des Duges. Une collaboration efficace avec les gestionnaires, qui se sont occupés du matériel parce que là ça suppose tout un tas d'appareils qui sont coûteux et qu'il faut surveiller en permanence. Les gens du CEN ont été très bien.

Pour le reste, les recherches ont surtout visé à comprendre l'évolution passée de ces écosystèmes tourbeux. J'ai donc beaucoup travaillé sur l'origine de ces tourbières, comment elles se sont mises en place. Quels ont été les responsabilités respectives des facteurs climatique, géomorphologique et humain dans leur apparition. Récemment avec mon ancien thésard, André-Marie Dendievel, spécialiste de paléoécologie, nous avons fait valider toutes nos datations réalisées dans les couches basales de tourbe par la base de données internationale PANGEA. C'est une grosse base de données internationale qui rassemble toutes les données paléoécologiques. On a confronté la chronologie de la mise en place de ces écosystèmes avec l'évolution des teneurs en CH₄, en CO₂ aussi. On a associé des collègues du Morvan. Donc on a fait une synthèse sur tout l'Est du Massif central. D'une manière générale, ce travail sur l'origine des tourbières et leur mise en place de ces écosystèmes a mis en évidence 2 générations de tourbières. Une génération naturelle, très ancienne, entre -11 000 et -6 000 et une deuxième génération d'origine anthropique. Cette seconde génération comprend des tourbières toutes petites, souvent situées à l'étage agricole et pâturées, fauchées, drainées. Donc en surface, il n'y a plus de stockage de carbone car le fonctionnement hydroécologique est affecté par le drainage et le rigolage mais tu peux avoir jusqu'à 4 mètres de tourbe en dessous. Ces tourbières correspondent souvent à des petits bassins. Soit on avait carrément creusé le bassin, soit construit un barrage, parce que la maîtrise de l'eau pour les agriculteurs, ça a toujours été le nerf de la guerre. Donc partout où on a eu de l'agriculture dans l'histoire on a une myriade de petites tourbières correspondant à d'anciens prés ou zones humides dont l'hydrologie a été modifiée par l'action humaine. On n'y prête pas attention ; les gens croient que c'est un pré humide banal mais quand on regarde, en dessous, il y a 2-3 mètres de tourbe. Donc voilà, on a beaucoup travaillé sur ces petites tourbières anthropiques. Les collègues Espagnols, Autrichiens, se disent qu'eux aussi ils doivent en avoir.

En parallèle de ce travail sur l'origine de ces tourbières ont utilisé les séquences tourbeuses pour faire des travaux de reconstitution du paléoenvironnement, des paléoclimats, de la végétation, de l'histoire de la mise en valeur agricole. etc. On a donc beaucoup travaillé avec des archéologues, car en tant que géographe c'est quand même l'Homme qui nous intéresse ; à quel moment l'Homme agriculteur arrive là et comment il participe au façonnement des paysages jusqu'à aujourd'hui. On essaye de replacer les dynamiques écologiques, hydrologiques actuelles dans une perspective historique, voire géologique.

J'ai aussi une thèse qui devrait être presque terminée qui porte sur des tourbières du Rif marocain. On devait en démarrer une autre dans l'Atlas. Sinon je travaille actuellement dans Vosges avec le CEN Lorraine et mon collègue Autrichien Jean Nicolas Haas qui a co-piloté la thèse de Dendievel. C'est un des fondateurs de la spécialité des macro-restes en paléoécologie. Et c'est le président actuel de la Fédération Internationale en Paléoécologie. On a beaucoup progressé grâce à lui, il nous a ouvert beaucoup de portes. Mais sur les Vosges il faut insister sur le fait que ce sont les gestionnaires qui nous ont contacté, en l'occurrence Thibault Hingray du CEN Lorraine. On a démarré de façon un peu informelle un programme qui marche très bien.

L'autre gros travail récemment engagé porte sur le Marais d'Orx, qui est un territoire un peu différent. Mais on est toujours sur des problématiques paléoenvironnementales. Et puis, c'est comme ça que

fonctionne la recherche. A partir du moment où y a des gens qui te font confiance, qui te donnent de l'argent et que des synergies se créent, tu finis par avoir un réseau national, international et à partir de là tu as du boulot pour 2 vie tellement il y a de choses à faire.

Ces travaux sont porteurs pour les étudiants. Ainsi mes deux anciens thésards Arnaud Duranel et Arnaud Tourman ont monté leurs bureaux d'étude sur le fonctionnement des tourbières et marais et cela marche très bien pour eux.

A l'avenir j'aimerais essayer de monter de nouveaux programmes. Je fais partie d'un comité scientifique que le parc naturel régional du Livradois-Forez a mis en place pour réfléchir à créer une synergie sur les tourbières pour que tous les acteurs travaillent ensemble. On définira des actions de recherches et de restauration qui seront financées par la région, dans le cadre de la trame verte et bleue.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

13. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

L'idée d'appuyer des travaux de restauration sur des connaissances en paléoécologie et paléohydrologie est ancienne par exemple en Scandinavie, en Angleterre, en Allemagne. L'idée est que si tu veux réaliser une intervention, tu pars du principe qu'il y avait un milieu naturel dont l'Homme a perturbé le fonctionnement par ses activités. Dans les Monts du Forez par exemple nous avons les premières preuves de présence néolithique, autour de 3900-3700 avant JC. Dans la plaine, c'est 1000 ans avant. Donc ça fait 6 ou 7000 ans que des hommes modifient plus ou moins leur environnement.

L'objectif est donc d'essayer de revenir à un fonctionnement plus naturel. Mais sans forcément vouloir revenir à un état de référence qui n'a jamais existé ou qui est inaccessible désormais du fait de l'évolution du climat. Le problème c'est que les gestionnaires (et les écologistes en général) recherchent souvent à définir un état de référence qui n'existe pas parce que les écosystèmes évoluent en permanence, homme ou pas homme. C'est pour ça que l'approche paléoécologique est intéressante : connaître l'histoire de la tourbière, remonter quelques millénaires en arrière, voir comment la tourbière fonctionnait avant que l'Homme intervienne, voir dans quel dynamique elles s'inscrivaient et comment l'homme a modifié cette dynamique.

Déjà, ça ne veut pas forcément dire que parce qu'il y a eu l'Homme, elle a été considérablement perturbée... et puis ça leur montre qu'il n'y a pas d'état de référence. En revanche certains sites évoluaient peu ou lentement avant l'intervention des hommes. Leur couverture végétale changeait peu. On peut donc dans le cadre d'une restauration essayer de se rapprocher au maximum de cette dynamique mais en tenant compte que le climat a changé depuis et qu'il change encore. En tout cas l'étude paléoécologique permet d'éviter de vouloir des sphaignes sur une tourbière qui en comportait peu ou pas.

En termes de restauration il faut éviter de faire du jardinage de façon à retrouver une tourbière mythique, une biodiversité un peu idéalisée mais qui n'a sûrement jamais existé. Je suis plutôt partisan de l'idée que voilà, il y a un écosystème, il est comme ça, en partie façonné par l'Homme (l'Homme agriculteur existe depuis longtemps), partons de là et relançons les fonctionnalités de l'écosystème. Les tourbières, si la nappe n'affleure pas, ce n'est plus une tourbière. Donc il faut faire en sorte que ça soit fonctionnel d'un point de vue hydrologique. Et après cela la nature se débrouille. Et si l'on veut aller un peu plus loin, notamment dans la reconstitution végétale, là, en effet, il faut plonger dans le passé, voir à quoi ça ressemblait avant. Est-ce que l'Homme a vraiment transformé le milieu ou pas ? Si vraiment on note une rupture radicale, voyons si l'on ne peut pas revenir à la situation antérieure, sachant qu'avec le changement climatique ça risque d'être un peu compliqué. Mais enfin je trouve que le recul sur le passé

aide à réfléchir et que lorsqu'on se lance dans une opération de restauration, la première chose à faire est de s'interroger sur comment on en est arrivé là ?

Ceci-dit les élus n'en n'ont rien à faire des études paléo parce que concrètement, les résultats obtenus se voient moins que les travaux de restauration hydroécologique. Un type qui fait une carotte de 50 millimètres et qui travaille 3 ans dans un labo pour essayer de reconstituer l'histoire passée de la tourbière, ce n'est pas facile à vendre. On peut toutefois communiquer là-dessus puisque comme je le disais, les gens ne sont pas insensibles à l'histoires de paysages quand elle est en lien avec celle de la mise en valeur agricole.

J'étais récemment avec les gars du programme Highlands, un programme international sur la montagne qui concerne plutôt les gestionnaires mais qui inclus aussi les scientifiques. C'est un projet européen. Ils se rassemblaient et ils m'ont demandé de faire une petite présentation. Eux étaient sensibles à cette dimension historique des paysages, alors qu'ils sont quand même beaucoup sur les aspects socioéconomiques. Les Polonais travaillent beaucoup là-dessus, les Allemands, évidemment. Il n'y a qu'en France que cette approche n'accroche pas trop les gens.

14. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

Les gestionnaires ne sont pas tellement demandeurs d'études sur le fonctionnement hydro-écologique (à moins que ce soit faute de moyens). Il est vrai que ces études prennent beaucoup de temps avant d'avoir des résultats. On a donc du mal à convaincre les gens de financer là-dessus. Et comme il n'y a pas beaucoup de bourses ministérielles, c'est compliqué.

Pour le paléoenvironnement ce n'est pas pareil parce que tu as des programmes avec les archéologues mais qui ne passent pas par les structures de gestion. Enfin, parfois oui. Les gestionnaires, quand ils ont besoin d'études hydrologiques, etc. ils vont chercher les bureaux d'études, pas les scientifiques car avec les bureaux d'études c'est plus rapide. N'oublions pas que derrière les gestionnaires qui sont nos interlocuteurs directs, il y a les élus, des gens qui les bousculent. Ils ont la pression, ils ne font pas ce qu'ils veulent. Le temps des gestionnaires n'est pas le temps des chercheurs et ce n'est pas non plus le temps de la nature. Il faudrait prendre le temps de comprendre avant d'intervenir mais on ne le fait pas car il faut agir, faire des choses qui se voient et dépenser les crédits prévus à cet effet !

Pourtant, il y a des enjeux. Dans la montagne ici par exemple, il y a la pression pastorale. Les agriculteurs, depuis 2 ou 3 ans, avec les coups de sécheresse, avec les coups de chaud, ils ont revu leurs stratégies pastorales. Ils concentrent les bêtes dans les fonds de vallons, les fonds d'alvéoles où il y a toutes les tourbières et tout. Avec le piétinement des bêtes, c'est un peu le carnage. En plus il y a de la location de troupeaux qui ne sont pas de la région. Il y a des agriculteurs qui ont des terrains qu'ils louent pour garder les troupeaux là-haut l'été. C'est intéressant économiquement pour eux. Ce sont des espaces assez vastes mais lorsqu'il fait chaud, les bêtes se concentrent en fond d'alvéole. Les vaches vont boire dans les petits ruisseaux, les petites mares, et donc quand t'as 60 charolaises qui pataugent là-dedans, c'est la cata. Il y a un vrai problème de gestion des zones humides en lien avec ce réchauffement climatique en termes de qualité de pâturage et de sources qui se déconnectent très tôt.

D'une manière générale, je suis toujours étonné que les gestionnaires, globalement, ne sont pas au courant de la littérature scientifique. Cela-dit, il est vrai qu'elle est de plus en plus en anglais et qu'ils n'ont pas forcément beaucoup de temps à consacrer à la lecture.

Pour essayer de faire passer l'information, je suis administrateur de la SNPN depuis peu, environ un an. Ils m'avaient demandé de faire une publication spéciale : le courrier de la Nature qui est une revue magnifique, malheureusement moins diffusée qu'à une époque. C'est la seule revue sur la protection de la Nature en France. Il y a la revue « Nos oiseaux » de la LPO mais qui est une revue grand-public et vise à maintenir le lien avec les adhérents. Il y a de l'info. Mais elle est moins technique, moins

scientifique dans le Courrier de la Nature. Donc j'ai fait un numéro spécial sur les tourbières qui touche un certain nombre de gens intéressés mais ça vise un public relativement large. Ça les gestionnaires le lisent plus facilement. C'est plus rapide à lire, il y a de la bibliographie, ils peuvent aller plus loin s'ils veulent. Franchement, même ceux avec qui je travaille beaucoup, ils disent « oui, il faut que je lise cet article », mais en fait ils reconnaissent qu'ils ne le font pas faute de temps. Ils ne suivent pas l'évolution de la recherche scientifique. D'où le décalage ensuite entre scientifiques et gestionnaires.

Je suis très inquiet, des jeunes chercheurs, des gars brillants de l'ENS qui sont fatigués à 35 ans. Il faut aller vite, trouver de l'argent, publier rapidement... Le temps de la Nature n'est pas le temps de notre société. On veut aller trop vite et on fait des bêtises. On pourrait trouver un juste milieu et prendre un peu de temps. Aujourd'hui, on dit, voilà je vais mettre un appareil et pendant 5 ans je vais faire un suivi, dans 5 ans je traiterai les données. Mais tant les évaluateurs des travaux des scientifiques (Université, CNRS, HCERES etc.) que les élus et autres décideurs dont les structures co-financent le travail vont s'inquiéter de ne pas avoir de résultats pendant 5 ans... Et si tu ne publies pas pendant 5 ans on va te dire « qu'est-ce que tu fous, pourquoi tu ne publies pas ? ».

Pourtant on manque de travaux. Par exemple, en France on n'a même pas de cartographie des tourbières ! La définition d'une tourbière n'est même pas fixée. Beaucoup confond marais et tourbière. Comment peut-on fixer des critères de sélection ? Le pôle-relais tourbière, avec Francis Muller, essaie de construire une base de données, de collecter des données mais c'est fastidieux. Et puis le problème, c'est la définition : qu'est-ce qu'on appelle une tourbière ? A ce propos, on a par exemple fait un papier sur les tourbières de la Guyane française. L'idée c'était de peser dans la préservation des tourbières équatoriales. La Guyane n'est pas trop abîmée. On a récupéré toutes les données de l'ORSTOM des années 60-70. Ils ont cartographié les sols. Mais pas pour toute la Guyane, essentiellement la grande bande littorale. C'est un boulot remarquable, c'étaient des pros du terrain. A partir de là on a réussi à avoir une superficie des tourbières. On a vérifié. Et on a vu qu'on avait presque autant de superficie de tourbières en Guyane qu'en métropole soit environ 1000 km². C'était la première fois qu'on avait un chiffre fiable. Il y a vraiment un manque de connaissances dans ce domaine-là.

Partenaires extérieurs

15. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).

Oui, ce n'est jamais très formalisé. D'abord, on essaie de faire des liens grand-public. Là, c'est ouvert à tout le monde : ça passe dans la presse, tout le monde vient. Il y a cette communication-là. Ce n'est pas forcément en lien avec les gestionnaires, ça peut être un maire qui vous demande d'intervenir. Là par exemple je vais faire une intervention dans une toute petite commune. La municipalité était très motivée pour qu'on travaille sur une tourbière. C'est le département de la Haute-Loire qui a financé. C'est un partenaire ancien. On va faire une intervention publique, pas très loin de la Chaise-Dieu, un lieu très connu pour son abbaye et ses concerts. Je participe aussi à des journées du patrimoine où les gestionnaires me demandent d'intervenir. On carotte, on explique ce qu'il se passe sur les tourbières, ce que c'est... ça participe aussi aux échanges. Au mois de septembre, on sera 2 jours au Mont Bar, une tourbière qui est dans un cratère volcanique, unique en Europe. Il y a toute une fête autour du volcan et de la tourbière. C'est en Haute-Loire, il y a pas mal de choses qui se font.

Les Conservatoires nous sollicitent plutôt en experts. C'est différent. Pour les choses un peu plus spécialisées, chaque fois qu'on fait quelque chose avec le groupe d'études sur les tourbières, on associe systématiquement les gestionnaires. On va avoir des interventions du CEN Lozère, la COMPARE qui est une association qui s'occupe d'une tourbière pour la Chambre d'Agriculture, près de Mandé. On va avoir également le CEN Auvergne, Rhône-Alpes. Tous les gestionnaires seront là pour présenter les différentes actions sur leurs sites. C'est un échange gestionnaire-scientifique. Et chaque fois, les gestionnaires sont présents, l'ONF parfois. Ça dépend les partenaires qui interviennent.

Avec 25 ans de recul, j'ai un petit peu de déception car on n'a pas réussi à faire passer beaucoup de concepts scientifiques. Même pour le vocabulaire la confusion demeure entre marais et tourbière. En revanche, bizarrement, certaines démarches, méthodes sont brusquement reprises. Ainsi, la paléoécologie, ça fait 25 ans que personne ne nous écoutait quand on dit que des études sur l'histoire hydro-écologique d'un site est importante pour réfléchir au futur du site. Mais depuis quelques temps les bureaux d'études, le conservatoire botanique, tout le monde veut faire de la paléoécologie. Je ne sais pas quel genre de paléoécologie ils vont faire.

16. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

17. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

18. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

19. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Perspectives de recherche

20. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

En France, il n'y a aucune thèse sur l'histoire de l'usage historique de la tourbe et des tourbières. Alors que tu regardes les travaux des Belges, c'est exceptionnel. En Flandres, par exemple, les tourbières ont été très exploitées et au XIIème siècle, il n'y avait quasiment plus de tourbe. Mais comme ce sont des tourbières proches du littoral, la sédimentation marine a tout recouvert. Quand les géologues sont allés faire leurs carottages, ils ont retrouvé de la tourbe à 4-5 mètres de profondeur. Il y a eu d'intéressantes collaborations entre historiens et géologues. Les géologues ont retrouvé des restes de tourbières fossilisés sous le niveau de la mer. Le Groupe d'Histoire sur les Zones Humides avait fait un colloque intéressant. On a fait un colloque en Roumanie. On a un bouquin à l'issue du colloque. Ils ont fait un travail formidable. Mais en France il n'y a pas un seul historien alors qu'il y a plein d'archives !

Il y a eu un mémoire de master sur la Tourbière de Frasnes qui montre qu'aujourd'hui elle ne stocke plus beaucoup de carbone. L'idée est de savoir si c'est quelque chose de général. J'aimerais faire la même chose dans les Monts du Forez en sélectionnant une dizaine de tourbières acides à sphaignes. Dans ma région, on a de la chance, on a des milieux en bon état hydroécologique. J'aimerais donc lancer un travail pour voir comment fonctionne l'histosol. Est-ce qu'on stocke du carbone, est-ce qu'on en déstocke ? Daniel Gilbert essaie de monter une thèse mais je ne sais pas s'il va y arriver. Sur des sujets aussi fondamentaux que ça, on n'a pas de connaissances. Le stockage de carbone, ça parle aux élus mais ils ne se rendent pas compte qu'on n'a pas assez de données.

Le climat n'est pas le même partout et n'évolue pas pareil partout. En plus, comme on a des milieux plus ou moins perturbés depuis plus ou moins longtemps, il y a presque autant de cas particulier qu'il y a de tourbière car le problème c'est que toutes les interventions n'ont pas été les mêmes, pas sur le même temps, avec la même pression, etc. On manque d'études sur ces questions-là. Il faudrait mettre le paquet sur cette thématique : est-ce que nos tourbières stockent du carbone ? Celles qui en stockent, on les protège vraiment : on n'y touche pas et on les laisse stocker leur carbone. Et si jamais elles n'en stockent pas ? Que fait-on ? Comment fait-on pour définir celles sur lesquelles on peut relancer la mécanique ? Avec de l'argent et de l'ingénierie, on peut peut-être toujours... mais il faudrait qu'on ait une grille d'analyses pour faire des choix judicieux car on ne peut intervenir partout.

Il y a des spécificités des tourbières en France. On est très au sud, pas loin de la Méditerranée. Après le Maroc, il faut aller au-delà du Sahara, dans le delta du Sénégal pour retrouver des tourbières. Ce n'est pas la même chose qu'en Scandinavie ou en Allemagne. Il y aurait tout un travail à faire. Et ensuite pouvoir proposer aux gestionnaires une méthodologie d'expertise de leurs sites pour qu'ils puissent d'une part vérifier l'état de leurs tourbières en matière de stockage de carbone et d'autre part sélectionner les sites à restauration sans systématiquement appel aux scientifiques.

Il faut revenir à une approche plus systémique. Quand j'étais étudiant, on me faisait lire les articles des années 30 sur l'approche systémique. Et pourtant on n'en est encore souvent à une entrée par les espèces. C'est peut-être le problème fondamental des gestionnaires : ils veulent protéger les espèces et ils oublient un peu l'écosystème et son fonctionnement global. Par exemple, une réserve naturelle a été créée pour protéger telle ou telle espèce. Si l'espèce disparaît, d'un point de vue strictement réglementaire, la réserve n'a plus de raison d'être. Et cette tyrannie des espèces remarquables ! Souvent la protection est liée aux espèces remarquables. On est un peu prisonnier de ça. Si la trajectoire écologique va dans le sens de ces espèces remarquables, ils sont obligés d'intervenir sinon la raison d'être disparaît.

21. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Je me suis rendu compte qu'au-delà des gestionnaires, des propriétaires, des élus, etc. là où l'on captive les gens, c'est surtout cet aspect historique. Parce que travailler sur le passé, c'est travailler sur l'histoire des sociétés rurales. Et ça, c'est l'identité des populations : l'agriculture, c'est l'identité, les fondements de l'identité culturelle locale. Et ça, ça les passionne. Même les paysans du coin ils viennent carotter avec toi. Tu leur parles des petites fleurs, des insectes, même si c'est une espèce rarissime, ils s'en foutent. Par contre, tu les captives avec le passé. Et l'archéologie en plus ça les passionne. Ils ont une crainte terrible : ils aiment bien ce que l'on fait, mais ils ont peur qu'on attire les touristes. C'est l'angoisse locale. On a fait une réunion un samedi soir, dans un patelin dans la montagne : il y avait plus de monde dans la salle que d'habitants dans la commune, 130 personnes ! On leur a parlé d'archéologie, de paléoécologie, d'histoire de la montagne, l'arrivée de l'Homme. Et là tu fais une réunion publique sur la flore d'une tourbière, tu auras les 10 écolos du coin et c'est tout. C'est vraiment étonnant.

On a l'impression que l'écologie est devenue un business. Les collectivités territoriales par exemple balancent de l'argent parce que ça va revenir dans le tissu industriel local, les petites entreprises qui vont venir couper le bois, débarder etc. L'objet ce n'est pas vraiment de restaurer un écosystème... C'est un peu « bon, on est obligé de le faire », il y a une pression politique, mais il n'y a pas réellement de conscience environnementale. Après tout, si on injecte 100 000€ et que ça revient dans le tissu local, que cela maintient de l'emploi, pourquoi pas ? Ça marche assez bien. Mais si tu leur dis soit « non, ne touchez pas, laissez faire on verra bien dans 5 ans » ou « il faut une étude de 5 ans avant de décider », alors là ils ne comprennent pas. Ils veulent absolument faire quelque chose. Et les gestionnaires, au niveau opérationnel, dans les parcs ou les CEN sont payés pour intervenir. Je dis toujours à mes étudiants qu'on est un peuple de paysans et d'ingénieurs. Il faut qu'on intervienne. Y a une dimension culturelle profondément ancrée.

Par ailleurs, dans les zones humides, il n'y a pas de personnes et d'activités en comme dans les zones inondables des cours d'eau où là, on est donc obligé de prendre des précautions en ayant une excellente connaissance du fonctionnement hydro-géomorphologique. D'où le grand nombre d'études sur les cours d'eau et une forte implication des scientifiques.

En revanche, dans les zones humides, comme il n'y a pas de danger, on a aussi le temps. Dès qu'il y a un arbre qui pousse on n'est pas obligé de sauter sur la tronçonneuse. On peut mettre en place un suivi, même léger et attendre un peu.

Annexe n°12 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°8

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté : UMR ECOFOG – université des Antilles.
2. Type d'organisme : Université.
3. Adresse de l'organisme
4. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Renseignements signalétiques

5. **Fonction occupée** : Maître de conférences.
6. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?** Non.
7. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?**

C'est à partir de 2003-2004 que j'ai commencé à travailler sur les milieux humides tropicaux.

8. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?**

Cela dépend de mon dispositif expérimental. Quand on considère des plans d'eau comme celui de Gaschet, ça draine de l'eau de tout le bassin versant. Ça draine des polluants de tout le bassin versant : arsenic, cadmium, plomb et aussi des pesticides. Il s'avère que certaines espèces comme la jacinthe d'eau sont connues pour être des plantes phytoremédiantes et même si je ne vais pas jusqu'à ce niveau d'utilisation, ce sont de bons indicateurs de la qualité du milieu. On retrouve un certain nombre de polluants qui s'accumulent mais ce sont des polluants qu'on ne va pas retrouver dans l'eau mais que l'on retrouvera accumulés dans certains compartiments de cet écosystème et c'est le cas pour la végétation. Je vais regarder aussi bien des problématiques de fonctionnement des écosystèmes dans des contraintes environnementales spontanées que des aspects de pollution et de contamination.

9. **Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?**

Il y a le CRSPN (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel). C'est le Ministère, via la DEAL dans les différentes régions qui forme un conseil scientifique pour étudier des dossiers qui remontent à la DEAL. Cela peut être des projets de l'ONF de coupe, ou des projets pour étudier une espèce protégée... donc ça c'est le CRSPN. Il y a le conseil scientifique du Parc National qui va étudier tout un tas de projets scientifiques qu'ils peuvent mettre en place dans le parc. Il y a beaucoup de demandes, de dossiers à étudier tant au niveau de la faune que de la flore. Ça va être tous les projets scientifiques qui vont arriver au Parc pour une étude dans un domaine donné (marin, ornithologique, étude floristique, etc.). Il y a le conseil scientifique de la Baie de Fort-de-France où il y a plein de travaux de réaménagement, des travaux scientifiques qui nécessitent des prélèvements dans les eaux usées de différentes villes pour suivre certains paramètres. On a beaucoup parlé dans le contexte du coronavirus du fait que lorsqu'on suivait le SARS-Cov 2 dans les eaux usées, on pouvait anticiper l'arrivée de la maladie dans des villes. On avait été sollicités par un chercheur qui travaillait sur d'autres traceurs dans les eaux usées rejetées dans la Baie de Fort-de-France. Faire un retour sur la robustesse du protocole etc.

Il y a aussi le conseil scientifique de la réserve naturelle de Petite-Terre dans lequel je suis intégrée. Il va y avoir aussi le conseil scientifique du Conservatoire Botanique. Il y a eu quelques petits soucis. Le Conservatoire Botanique de Guadeloupe va être remonté.

J'ai été sollicitée récemment pour faire partie du Conseil scientifique régional de la biodiversité.

Profil scientifique

10. **Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ?** DROM-COM, la Guadeloupe.
2. **Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?** Milieux insulaires tropicaux.
11. **Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.**

Mon premier champ d'entrée a été la forêt marécageuse antillaise qui est originale et particulière. En Guadeloupe, on a la plus grande superficie de forêt marécageuse des Petites Antilles avec près de 2000 ha. En Martinique on en a une 15aine d'ha. Ce sont des milieux qui ont été complètement anthropisés et défrichés pour l'élevage, pour en faire du charbon de bois... Ce sont des milieux qui ont quasiment disparu. En Guadeloupe nous avons donc un patrimoine écologique à préserver. Cette étendue de forêt marécageuse est originale dans le sens où sa composition floristique est originale aux Antilles. On a des forêts marécageuses partout dans les Antilles tropicales, en Guyane par exemple, mais elle est constituée d'une diversité d'espèces ligneuses que nous n'avons pas. En Guadeloupe on parle de forêt marécageuse de *pterocarpus officinalis*. Cette espèce est dominée par une essence essentiellement à 90% voire plus. Travailler sur ce système végétal est original en Guadeloupe et mérite un intérêt. C'est un arbre qui est aussi une légumineuse. C'est peu courant de travailler sur des arbres qui ont la capacité de fixer l'azote atmosphérique et donc de se développer dans des milieux particulièrement pauvres. Cette légumineuse a un double intérêt : être bien adapté à l'inondation à travers un contrefort, un système racinaire qui lui donne une certaine stabilité. On a toute une organisation d'aérobranchie qui va permettre le flux d'oxygène de la plante alors qu'on est dans un milieu anoxique ou hypoxique. Et en plus, on a une espèce qui va fixer l'azote au niveau de ses cellules et on va avoir des flux entrant d'azote via à cette symbiose. Des recherches menées sur une symbiose via des champignons *ectomycorhisiens* et là, il y a une alimentation en phosphore qui va se faire et donc une alimentation nutritive variée au niveau des symbioses. C'est un système original. Il y a des publications sur le *pterocarpus* que j'ai publié en collaboration avec d'autres chercheurs.

La forêt marécageuse a donc vraiment été ma voie d'entrée dans les systèmes humides. Actuellement, en termes de publication, il manque encore des données pas forcément trouvables dans la littérature, notamment au niveau d'un champ d'investigation sur le terrain. Tout ce qui est « manipulations contrôlées » sur le *pterocarpus officinalis*, sur les conditions d'adaptation, la réponse aux contraintes environnementales... Quand on se positionne dans un contexte de CC, on prévoit dans la zone insulaire une augmentation du niveau de la mer ce qui va modifier la réponse de l'arbre par rapport aux inondations. EN parallèle, il va y avoir une modification de la fréquence des cyclones, de leur intensité, il va y avoir une modification de la répartition des pluies au sein d'une année donc on va avoir des contraintes saisonnières qui vont changer. Ce n'est pas forcément évident de le comprendre en milieu humide inondable. On pourrait imaginer que dans les milieux inondables, il n'y a pas de contraintes hydriques, mais il y en a. Dans les milieux inondables, on a une contrainte hydrique qui n'est pas directement liée à la saisonnalité. Dans ce contexte-là, on a une modification de la fréquence des pluies annuelle et durant la saison sèche (janvier-mai), on a une diminution des précipitations et une augmentation de l'évaporation potentielle ce qui va entraîner une forte évaporation, une forte diminution du niveau de nappe et donc une salinisation plus forte dans le sol. Par effet osmotique, on va avoir une augmentation de la pression osmotique dans le sol et les plantes vont être dans un environnement où la disponibilité en eau va être diminuée puisque les molécules d'eau seront attirées par la solution du sol qui sera fortement concentrée. Le sel crée un stress hydrique. C'est vrai aussi en

mangrove. Cette variation de salinité crée des contraintes de toxicité ionique mais aussi de contrainte de disponibilité hydrique.

Au niveau des zones humides, ce sont des aspects que j'étudie pour voir les aspects physiologiques que vont avoir ces différents niveaux de contraintes sur la végétation. Pour être un petit peu plus large, je regarde aussi ce qu'il se passe au niveau des zones plus fortement anthropisées et notamment au niveau des étangs. C'est une demande des gestionnaires, de l'Office de l'Eau, du Conseil départemental. L'étang Gaschet a été créé, en Guadeloupe. C'est un réservoir d'eau nécessaire pour la pérennité de l'agriculture dans le Nord, une zone avec de faibles précipitations. Pour assurer une agriculture vivrière, il est nécessaire d'alimenter en eau ces exploitants agricoles et c'est dans ce contexte qu'a été créé l'étang Gaschet. Il y a toute une problématique autour de la gestion de cette eau, notamment avec des espèces végétales invasives qui arrivent sur ces plans d'eau mis à disposition. On va avoir de la laitue d'eau, de la jacinthe d'eau qui vont coloniser ces espaces et vont prendre la place des espèces locales. On va avoir aussi du *chia octovalvis*, qu'on appelle la girofle d'eau. Donc d'autres espèces, extrêmement compétitives sont capables de recouvrir complètement le plan d'eau. Cela crée une compétition pour la ressource en eau car ce sont des espèces qui vont beaucoup évaporer. On a une problématique de modification des équilibres biotiques dans le plan d'eau. On a une problématique de gestion de cette ressource en eau. Puis que d'après les résultats que j'ai obtenus, c'est une utilisation de 10% de ces volumes d'eau. Rapporté au mètre cube, ce sont des volumes importants. On a aussi une problématique dont les résultats ne sont pas encore publiés : on a une pollution de ces plans d'eau, une pollution anthropique.

Je vous ai parlé de 2 aspects de mes thématiques de recherche et je complète avec un troisième que je commence à développer toujours sous la cartouche « pollution du milieu ». On est de plus en plus contraints de travailler sur l'effet de contamination anthropique des milieux. En Guadeloupe, nous avons une forte problématique de contamination anthropique des milieux : on a largement parlé de la contamination par la chlordécone. Pour l'instant, nous avons pris l'angle des systèmes agronomique mais je pense qu'il est temps de regarder comment la contamination s'est faite dans les milieux naturels et forestiers (perspectives). Je commence à voir que des espèces forestières vont accumuler des pesticides notamment la chlordécone.

Mon dernier champ d'investigation en collaboration avec des chimistes est de comparer dans les milieux humides, des systèmes de cultures traditionnelles telles que l'association madère, *colocasia esculenta* et le mangle-médaille qui est forestier. Le mangle-médaille est utilisé en éclaircie avec du madère pour produire cette racine très appréciée dans toute la zone tropicale. C'est l'une des racines consommées localement. Traditionnellement on cultive dans ces zones humides du madère qui est l'une des espèces qui accumule le plus des pesticides notamment la chlordécone. Je travaille sur le madère mais c'est plutôt une plante bioindicatrice pour moi. Je m'oriente vers de la bioremédiation : on a des sols contaminés, difficiles de cultiver dans les normes LMR puisqu'on est obligés de respecter des seuils minimums de contamination en chlordécone. Plein de sols ne sont pas utilisables, mais le sont quand même. Mais, pour ces sols non utilisables, on envisage d'utiliser du charbon qui sont des fixants. En fixant ces polluant, on va limiter le transfert du polluant à la plante en mettant du charbon actif ou du biochar. J'ai testé ce dispositif : visiblement ça marche très bien. Prochainement, nous allons lancer une manipulation, un plan factoriel bien carré, pour voir les niveaux de réduction de flux que l'on a lorsqu'on met du biochar, des sargasses aussi car l'on a un problème de sargasse dont on ne sait que faire. D'en faire du charbon, ce serait un moyen de les valoriser, de fixer la chlordécone dans le sol et limiter comme ça le transfert de polluant du sol vers la plante.

Au niveau de l'échelle spatiale, il y en a différentes. Ce que je pourrais ajouter c'est que j'ai travaillé sur la restauration de milieux humides. Avec un collègue, nous avons été les premiers en Guadeloupe à initier un programme de restauration des forêts marécageuses, sur une surface de près de 3 ha de mise en défens en collaboration avec l'ONF, le Conservatoire du Littoral... On avait fait des plantations sur

certaines zones anthropisées, préalablement pâturées et malgré les pâturages, on va avoir plutôt des zones exondées, des zones inondées avec des cortèges de végétation variés. On va avoir des cortèges avec des graminées, des cortèges avec des fougères, etc. On a regardé dans quel milieu revégétalisation est la plus rapide. Ces données restent à valoriser mais on peut bien reboiser. En mettant en défens on a un reboisement qui fonctionne assez bien en fonction du faciès de végétation. Ce qui pose problème c'est le typha, une espèce invasive qui arrive en milieu inondable.

Pour finir, il y a aussi de la reforestation et de la restauration de milieux.

Le programme PEO-FEDER Sargasse, en collaboration avec plusieurs équipes (Nancy, l'Université des Antilles). C'est une collaboration qui vient d'être signée. Mener à bien nos activités de recherche en étant soutenu est vraiment difficile. Donc voilà, actuellement, c'est le gros projet que j'ai financé. Je suis sûr de la valorisation de projets initiés depuis quelques années. Tous les autres projets de recherche ont été financés à travers des fondations, Interreg, le FEDER, à travers des dotations du Parc National, de l'OFB.

J'ai participé à des projets financés par l'OFB. En Martinique aussi puisque j'ai travaillé sur un projet d'ingénierie écologique. L'OFB met beaucoup en valeur ce projet sur l'étang Abricot. Il y a deux projets phares : un en Martinique et un en Guyane. Je participe à celui de la Martinique.

L'étang Abricot est une baie. C'est le port de plaisance, dans la baie de Fort-de-France, milieu extrêmement pollué aussi. Il reste un petit lambeau de mangrove. J'ai fait l'étude de la végétation avec des faciès diversifiés. Au niveau de la Pointe des Sables, ils veulent reforester de manière à ce qu'il y ait une diminution de la houle au niveau de la baie. C'est vraiment un projet d'ingénierie. Je travaille avec un hydrologue qui caractérise la houle. Des travaux vont être faits avec un faible impact écologique durable. On va essayer de mettre des pieux en bois pour augmenter la sédimentation, limiter l'hydrodynamisme et permettre la reforestation en palétuviers rouges.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

12. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

Le Parc naturel fait des suivis de bioindicateurs de la qualité des milieux. Ça fait partie des sorties directement utilisables par un gestionnaire pour suivre la qualité de son environnement à long-terme. Par exemple, la jacinthe d'eau sur l'étang de Gashet, suivre le niveau de contamination de son système racinaire est un bon indicateur de l'état du milieu. Les plantes, selon l'espèce, ont des potentiels d'absorption qui diffèrent. Certaines vont bien accumuler l'arsenic, d'autres les pesticides. Le madère est pour moi un bon indicateur d'absorption. Donc pour tester mon protocole, je vais utiliser le meilleur indicateur végétal avant de passer aux champs.

13. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

La recherche se développe à une certaine vitesse et les gestionnaires répondent toujours à une urgence ponctuelle. En phytoremédiation il faut bien cerner le besoin du gestionnaire. Il y a un vrai positionnement sur la biodiversité insulaire tropicale. On est sollicité par les gestionnaires aussi pour améliorer la biodiversité. Il faut vraiment faire attention à la façon dont cette notion de biodiversité est reprise. On part sur la notion de biodiversité pour tout et n'importe quoi et finalement, ce n'est pas de la préservation de biodiversité. Peut-être repartir sur des concepts vraiment « propres », épurés et au niveau des gestionnaires, il faut partir sur de la reforestation. Les milieux tropicaux sont vraiment

dévastés par l'anthropisation. Il y a une gestion sociétale à avoir avec la préservation des milieux tropicaux insulaires. Actuellement, les forêts sèches, en Guadeloupe, on a une forêt sèche climatique qui a disparu. Il reste une forêt secondarisée mais rien que cette forêt secondarisée est à préserver : ça a disparu dans tous les milieux tropicaux. Il y a un challenge de préservation à relever et si nous sommes classés comme un hot spot mondial de biodiversité, ce n'est pas pour la biodiversité des systèmes de culture. Il va falloir vraiment mettre l'accent sur la préservation des milieux naturels et de la biodiversité. A travers la gestion, le patrimoine naturel peut contribuer à répondre à plein de problématiques de gestion. C'est vraiment dommage que l'on ne pense à la mangrove que lorsqu'on a une station d'épuration à mettre et à faire déverser des rejets car l'on sait que la mangrove est un milieu absorbant, extrêmement résistant aux rejets riches en matières organiques etc. Il faut vraiment intégrer la préservation de ces milieux et de ces écosystèmes dans la gestion globale des îles.

Tout le potentiel de la présence de cette végétation en milieu humide n'est pas quantifié. Il y a tout un champ de compétences que je n'apprécie pas forcément mais il ne faut pas négliger cette approche de traduire d'un point de vue financier le potentiel écologique d'un milieu. Il y a un potentiel écologique et économique à garder nos milieux intacts. Pour moi, ce n'est quasiment pas chiffrable car les potentiels sont importants mais à plein de niveau, que ce soit de la régénération de la pêche puisqu'au niveau des racines, on va avoir des zones de nurseries de poissons, de la protection contre l'érosion des côtes. Il y a vraiment une logique de maintien avec les gestionnaires avec une approche économique qu'il faut faire valoir au-delà du chiffre financier. Et donc peut-être que je m'égare un peu par rapport aux gestionnaires et à la façon de valoriser les recherches que je mène auprès d'eux. Pour moi il y a un niveau très supérieur à quelques termes qui va pouvoir être profitable aux gestionnaires.

Entre la reforestation des milieux perturbés, la remédiation et la recomposition des flux et de la complexité de la diversité écologique des milieux insulaires... Travailler en écologie et en écophysiologie, en connaissance du fonctionnement des systèmes naturels, il n'y a pas de transfert « magique ». C'est un domaine de compétence essentiel à intégrer à tous les niveaux. C'est un niveau de connaissance qu'on néglige complètement. Par exemple, ces expertises-là vont bientôt disparaître en Guadeloupe. On ne cherche pas à recruter correctement des écologues. Ce sont des postes en voie de disparition. Si l'on ne recrute pas des écologues compétents sur ces milieux, il n'y aura plus personne pour faire des expertises et répondre à des problématiques de bioingénierie. De façon globale, on a beaucoup de sociétés d'études d'impact qui se positionnent en écologie et après sous-traitent à des universitaires. Ça se comprend car nous ne sommes pas suffisamment forts pour gérer l'administratif, on n'est pas soutenus. Eux, ce sont de grosses usines à gaz qui savent aller demander, mais après, le niveau de connaissances, de compétences pour faire valoir la biodiversité, ça ne suit pas toujours. Si vraiment on veut préserver les milieux humides en France et dans les Outre-Mer, il va falloir mettre en place des gens qui ont une connaissance écologique de ces milieux pour que cette gestion soit intégrée à tous les niveaux, le niveau sociétal inclus. Par exemple l'histoire de la jacinthe d'eau sur Gaschet, au début du projet, on la voyait comme une espèce invasive, à retirer mais maintenant qu'il y a cette problématique d'accumulation des polluants, ça pose la question de son utilisation en compost, de son utilisation en termes de fourrage et il faut penser aux voies de valorisation de la jacinthe au sein de la société. Est-ce qu'on en fait du biogaz ? De la vannerie ? On l'utilise pour diminuer la charge en polluants de l'eau ? ça ouvre un phénomène de gestion qui n'était pas perceptible auparavant. Il faut valoriser les compétences en écologie pour gérer ce patrimoine et le préserver.

Partenaires extérieurs

14. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).

J'ai été sollicitée pour participer à la journée mondiale des zones humides. J'ai déjà eu l'occasion de faire de la valorisation ou de la vulgarisation à travers ce type de journée. J'ai travaillé en collaboration avec la Maison de la Mangrove de Guadeloupe, gérée par la ville des Abymes. On a fait la formation des agents et pour moi, cela fait partie du transfert de compétences, de la valorisation des résultats de recherche en transférant directement ces connaissances aux agents du littoral. Quand on me le demande, je vérifie les expos sur la mangrove, etc. Dans le cadre du projet de l'OFB sur Gaschet, j'aurai une matinée de restitution où il y aura l'Agence de l'Eau, plusieurs intervenants et plusieurs personnes intéressées comme une association de chasseurs. C'est de la vulgarisation, c'est vraiment passer par l'échange, l'explication.

Je fais de la vulgarisation à travers l'enseignement. On explique bien l'intérêt pour les gestionnaires, etc. J'avais eu une sollicitation du Conseil départemental qui voulait un poster pour vulgariser le début de résultat sur la contamination des plantes qu'ils avaient présenté dans un congrès. Pas de problème, je vais le faire mais sinon, c'est un problème de temps.

15. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

J'attends plutôt qu'on vienne me chercher. Ils ont une problématique et ils viennent me voir.

16. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

J'ai eu l'occasion de discuter avec un pôle... un consortium de différentes villes : une communauté de communes car en termes de valorisation ils ont des « dents creuses ». La valorisation de ces espaces commence à se faire, valoriser des espèces rares, méconnues. Au lieu de planter chaque fois des plantes exotiques, faisons un effort sur les espèces locales. Par exemple on a un mahogany à grandes feuilles. C'est une espèce plantée par l'ONF à grands renforts financiers alors qu'on a un switenia local, un petit mahogany qui a une qualité de bois beaucoup plus forte, plus intéressante. Comment mettre en avant le patrimoine local dans les communes et travailler à la préservation des espèces locales par ce biais avec une communication attenante. J'ai vu des appels à projets. Je les avais envoyés aux gens avec lesquels j'avais discuté. Mais moi je ne peux pas porter quelque chose comme ça.

17. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

18. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Perspectives de recherche

19. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

Au niveau de l'évolution des connaissances, c'est vrai que sur les zones humides natives, naturelles, il y a encore beaucoup de travail à faire sur les flux, les complexités, les interactions. Je vous ai beaucoup parlé de la forêt marécageuse et de la mangrove mais il y a aussi les prairies herbacées. Elles sont très intéressantes car elles étaient utilisées dans le temps par les Amérindiens. Pour la paléoécologie, il y a encore beaucoup d'informations à traiter et à connaître car lorsqu'on parle de changement climatique à venir, c'est quand même bien de savoir comment ont évolué les écosystèmes. Il y a encore beaucoup de travail sur l'interpénétration des différents compartiments (insectes, microbiologie des sols, etc.). Pour l'instant, chacun travaille dans son petit domaine mais il manque une approche intégrée. En termes de perspectives de recherche, il y a pas mal de chose à comprendre, notamment au niveau du

fonctionnement des mares. On a beaucoup de petites mares qui attirent beaucoup de biodiversité, qui deviennent de plus en plus anthropisées. On met des tilapias, des espèces introduites. Tout un cortège d'insectes qui disparaît parce que les mares sont comblées, pas assez valorisées. Il y a vraiment un travail à différents niveaux à faire sur les zones humides.

20. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Annexe n°13 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°9

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté : CNRS UMR 7533 Laboratoire Dynamiques Sociales et Recomposition des Espaces (LADYSS).
2. Type d'organisme : UMR.
3. Adresse de l'organisme : Université Paris Nanterre 200, avenue de la République, 92000 Nanterre.
4. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Renseignements signalétiques

5. **Fonction occupée** : directeur de recherche émérite.
6. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?** Non.
7. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?**

J'ai passé ma thèse en 1980. C'était la période où la sociologie rurale, dans l'après-guerre a été particulièrement sollicitée par les pouvoirs publics. On rentrait dans ce moment où il fallait engager la France dans la modernisation.

8. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?**

Ma carrière ne s'est pas faite que dans le marais Poitevin. Mais à chaque fois que j'avais un projet de recherche, j'intégrais le territoire des marais dans les cas d'études, quand j'avais besoin d'un cas d'études. C'est une zone humide littorale. Il y a tout un bassin versant qui pourvoit en eau douce et cette eau douce, il faut pouvoir l'évacuer à la mer. Comme le territoire est au-dessous du niveau de la mer, il faut avoir des fossés extrêmement performants, ce qui suppose un entretien du territoire. J'ai travaillé sur un canton qui avait 2 avantages pour moi : il était tout à fait représentatif de la partition écosystémique marais mouillé/marais desséché et c'était le canton où il y avait la plus ancienne société de marais (XVII^{ème} siècle).

9. **Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?**

J'ai vraiment levé le pied. Nous étions peu de sociologues à travailler sur ces questions-là. Nous a fusionné avec l'INRA (maintenant l'INRAE), etc. J'ai été dans énormément de conseils scientifiques... Sur les 10 dernières années, je fais encore partie de conseils mais ponctuels, non permanents. Je suis sollicité pour faire des évaluations de chercheurs mais pas liés à mon activité de sociologue « zone humide ». La seule activité que j'ai conservée est que je suis membre du conseil scientifique du Parc Naturel Régional du Marais Poitevin.

Profil scientifique

10. **Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ?** Métropole.
11. **Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?** Marais mouillés et desséchés.
12. **Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.**

La question que je me suis posée c'était : un territoire comme ça est un investissement de travail humain assez impressionnant. On l'oublie en termes d'aménagement mais, pendant ma thèse, il y avait en cours des travaux d'assèchement des marais. On a desséché beaucoup. Je regardais ces grands engins et je me disais « ce n'est pas possible », quand je regarde les milliers de kilomètres de fossés creusés depuis le XIIème siècle, l'importance du travail humain investi là, pour ça, je me suis demandé quelles étaient les structures sociales susceptibles d'investir autant. Cela ne va pas de soi mais ce n'était pas n'importe quel type de société qui peut mener à bien ce type de travaux. Et la deuxième question est partie du constat : hériter de ce territoire-là suppose un entretien important. C'est une zone humide littorale. Il y a tout un bassin versant qui pourvoit en eau douce et cette eau douce, il faut pouvoir l'évacuer à la mer. Comme le territoire est au-dessous du niveau de la mer, il faut avoir des fossés extrêmement performants, ce qui suppose un entretien du territoire. Donc, quel type de société est susceptible de mettre en place un tel aménagement, et à quel prix, et deuxièmement, quels sont les mécanismes qui permettent l'entretien de ce territoire ? C'était après ma maîtrise donc c'était en 76-77. Je me suis aperçu que les problèmes d'entretiens étaient extrêmement importants. Pourquoi on avait réussi jusqu'à présent et pourquoi on n'y arrivait plus maintenant ? C'est cette évolution historique que j'ai essayé de comprendre : comment une société construit son rapport à un territoire particulier, dominé par la présence de l'eau et comment ce territoire peut perdurer durablement dans le temps ? Si l'on a un marais mouillé et un marais desséché, c'est parce qu'a été appliqué un principe qui date du XIIème siècle : « ne gâter la terre que par un côté ». « Marais gâts » c'est un terme qui définit des marais très humides, abimés par l'eau. Donc, « ne gâter la terre que par un côté » signifie que pour aménager ces territoires sous influence marine d'un côté et sous influence de l'eau douce d'un autre côté, il faut gâter la terre, c'est-à-dire la gâcher, la sacrifier d'un côté. Donc, on sacrifiait le marais mouillé qui récupérait toutes les eaux du bassin versant. On construit des digues de façon à ce que l'eau qui vient en hiver ne submerge pas le marais aval où là, c'est le marais desséché, maîtrisé grâce à des canaux et où l'on a accès à des territoire d'évacuation de l'eau à la mer. Je ne pouvais pas travailler sur un territoire où il n'y avait pas le mécanisme marais desséché et mouillé.

Je ne suis pas quelqu'un qui collecte des données. On n'est pas dans une démarche d'inventaire. En termes d'acquis, par rapport aux gestionnaires, la seule chose que je puisse dire est que les premiers gestionnaires que j'ai rencontrés étaient des gens en place au niveau de l'appareil de l'Etat localement. Espace très conflictuel dans les années 80. Comme sociologue, j'avais le réflexe wébérien qui est de se mettre à distance de l'objet sur lequel je travaille, des gens que j'interview, des gestionnaires, etc. C'est extrêmement compliqué à mettre en place. En même temps, j'avais un point de vue politique, j'avais la fibre environnementale, cette lecture de l'Histoire qui me permettait de dire qu'il y avait un véritable problème entre cette division entre desséché et mouillé. Etait-ce un cadre sur lequel on pouvait reconstruire une société de zones humides ou bien est-ce qu'il fallait casser ce cadre-là ? J'avais des points de vue. Et ces points de vue je ne les partageais pas vraiment dans le cadre de la recherche. Mais je discutais avec tout le monde, les gestionnaires, les associations, etc. J'essayais d'une certaine façon d'avoir une sorte de recul, lié à ma position de scientifique. C'était quelque chose qui n'était pas vraiment tenable. Ma thèse a donné lieu à un bouquin, publié, et qui m'a valu d'être très souvent sollicité par les gestionnaires. La sociologie c'est un travail de maïeutique : on peut porter des jugements, mais on n'a pas de vérité vraie, complètement assurée. On a une sorte d'invitation à la réflexion.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

13. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

Un des aspects du travail de la sociologie de terrain, c'est de construire les conditions, faire en sorte de créer les conditions pour que les acteurs sociaux (l'ensemble de la diversité d'individus/groupes intéressés/impliqués dans un problème) puissent s'appropriier les questions, les problématiser et devenir d'une certaine façon des experts de leurs propres activités. Je l'expérimentais beaucoup dans le marais Poitevin. Un de mes acquis est d'avoir été dans un premier temps un jeune chercheur qui s'aperçoit que sa thèse, ce qu'il partage » au gré de ses enquêtes, a des effets beaucoup plus importants qu'il ne le croyait, rentre en résonance avec des problèmes que les acteurs locaux se posaient de façon conflictuelle. Et dans un deuxième temps, une nouvelle expérience autour de mes travaux sur l'agri-environnement, consistant en une confrontation avec l'action publique, qui n'est plus celle des années 70-80. Ça fonctionne de manière plus complexe aujourd'hui : on a des retours, il y a des échanges avec les décisionnaires, etc. Lorsque vous travaillez sur Natura 2000, l'agri-environnement, les MAE, etc. vous travaillez sur un dispositif mis en place par l'action publique. Mon travail était de voir comment les acteurs pensaient leur activité et comment ils évoluaient dans ce processus-là où primait la concertation entre acteurs, et puis d'une certaine façon, d'interroger les gestionnaires sur la manière dont ils étaient capables de récupérer ce travail collectif dans le processus de gestion mis en place. Il peut y avoir un énorme décalage entre le travail cognitif opéré à l'intérieur de ces communautés-là et les processus administratifs qui s'en emparent.

14. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

Il faut avoir une vision d'un territoire dans sa globalité, dans sa diversité. J'ai travaillé sur l'article 19, sur l'agri-environnement et sur Natura 2000. Avant les concepts, il faut absolument que les gens fassent du terrain. Ça ne veut pas dire qu'on n'a pas de concept, de théorie, de paradigme. Mais plus on vieillit, dans la recherche, moins on fait de terrain. La grande partie du terrain aujourd'hui c'est les doctorants. Et c'est un vrai problème. Je fais partie d'une génération qui a fait du terrain quasiment au 2/3 de sa carrière. J'ai toujours eu un lien avec le terrain. Ce que j'attends des sciences humaines et sociales, c'est qu'elles fassent des études de terrain. Je pense que vous, comme gestionnaires, vous avez la même expérience. Vous êtes dans votre bureau et de temps en temps vous allez sur le terrain rencontrer des gens. Si vous rentrez dans le réseau, vous verrez que c'est régénérateur comme ce n'est pas permis. Ce lien est extrêmement important.

Lorsqu'on est dans cette situation de diversité de groupes qui essaient de résoudre un problème, vous avez différents types de rationalités, des positions différentes. Chaque acteur a un certain nombre de contraintes qui pèsent sur lui. Le propre d'une concertation est de mettre à nu cette situation-là, de partager les contraintes. C'est dans cette tension là que toute concertation opère. Soit on arrive à avoir un accord sur un point. Si le gestionnaire a bien fait son boulot, il ne devrait pas y avoir de problème de mise en œuvre. Tout l'objet de la concertation est d'anticiper les contraintes. Après, par rapport aux gestionnaires, on sait à quels groupes de pression ils sont sensibles. Pour le marais Poitevin, par exemple, c'est sur deux régions, 3 départements. On a les Deux-Sèvres où la profession est plus forte sur le marais mouillé, ce qui n'a rien à voir avec le marais desséché de Vendée où domine la profession agricole départementale. On a des groupes de pression localement en sachant que les associations de la nature peuvent en être un aussi, en passant par l'Europe (la LPO, par exemple). C'est dans cette constellation de contraintes que ces obstacles surgissent. Tout le problème est la construction d'une légitimité lorsque l'on se met d'accord sur quelque chose, il faut que cet accord construit dans un cercle restreint, trouve cette légitimité qui doit être relayée par les gestionnaires. J'ai envie de dire, l'Etat ne fait pas son travail, il est pris dans de telles contraintes qu'il ne va pas jusqu'au bout de toute la dynamique de concertation qu'il a lui-même mise en œuvre.

Je n'ai pas travaillé sur des situations de luttes ou de conflits qui font qu'il y a émergence d'un groupe qui va entrer en conflit. Personnellement, j'ai plutôt travaillé sur les dispositifs mis en place par la politique agri-environnementale dans le territoire des zones humides. J'ai travaillé là-dessus et ce que

j'ai observé sur les contrats Natura 2000, sur 5 ans, l'évolution d'un tel dispositif. J'ai observé qui était là au départ et qui était là à la fin. La composition n'était plus la même. J'ai regardé les sujets mis à l'ordre du jour de ces comités et comment ils avaient évolué. Il y avait des choses intéressantes. Dans un premier temps, le comité se met en place sur base d'une sorte d'héritage de la société. Au départ, les maires sont les premiers présents. Ils construisent la légitimité. La question était de savoir, dans ce cas de figure, si les exploitants vivant à l'extérieur du marais étaient éligibles aux contrats environnementaux. Les maires défendaient le territoire de leur commune : ils étaient dans une logique identitaire, patrimoniale. Ce dispositif va évoluer. Les maires vont sortir du jeu. Les questions posées ne sont plus les mêmes : on va s'intéresser à la problématique hydraulique, la politique de l'eau. On va avoir une évolution du contenu des discussions qui est complètement en résonance avec l'évolution des participants. On s'aperçoit que les nouveaux venus, ce sont des gens qu'on est allé chercher pour régler un problème qui se pose. Un dispositif comme ça n'a pas de règle. On se pose juste les questions : Qui est présent ? Sommes-nous tous là ? L'ensemble des personnes impliquées dans ce problème sont-elles toutes là ? Ceux qui n'étaient pas partie prenante autre que le fait d'être des élus, comme les maires, vont disparaître.

A partir d'un cadrage très général, on doit aboutir à un résultat. Ce qui est le plus important est que la problématique que ce groupe va se donner se construit à partir d'un cadrage, qui est plutôt un objectif, mais surtout que ce soit les acteurs présents qui décident de la manière dont ils vont s'y prendre. On va avoir des asymétries, des rapports de force. C'est tout un travail de confrontation entre les acteurs qui parfois s'achève avec un blocage et parfois il y a des moments où il y a co-construction. C'est ce genre de processus-là qui est un des objets essentiels des territoires. A partir du moment où l'on a des dispositifs que les politiques publiques mettent en œuvre, on obtient tout un champ de travail.

Un travail gestionnaire est un travail à l'instant T. La période où les gestionnaires faisaient toute leur carrière sur place est terminée. Il y a tout un problème de continuité. Il y a des blocages qu'on peut identifier et d'autres plus difficiles à analyser. Ceci-dit, il y a eu beaucoup d'évolution. Je vois bien que les échanges interdisciplinaires se sont enrichis. Très souvent, d'ailleurs, parce que les sciences hors SHS ont intériorisé le langage des sciences sociales. Au départ, ils étaient méfiants car dans l'ADN des sciences sociales, il y a une tendance à la déconstruction des choses. Ils voyaient arriver avec beaucoup de méfiance les sciences humaines dans leurs jobs. J'ai participé à beaucoup de construction d'appels d'offres où les sciences dites dures sont des sciences mesurables et les sciences sociales sont réduites aux sciences de la perception et de la représentation. C'est la pire division qui soit. Il y a un véritable travail réalisé, surtout par les écologues pour intégrer les sciences sociales dans leurs approches.

Partenaires extérieurs

15. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).

J'ai participé bien sûr à des colloques. Quand vous construisez un appel d'offre et que vous avez autour de la table des écologues, des agronomes, des botanistes, des juristes, des géographes, etc., vous êtes amenés à faire ce travail de connaissance des autres.

16. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

C'est peut-être davantage une question de qualité que de quantité. Je vous parle d'une expérience positive mais je peux vous parler d'expériences plus bloquantes. Le problème est de faire attention à la routine, faire attention à ne pas rentrer dans des formats déjà construits où on retrouve toujours les mêmes personnes et où, d'une certaine façon, il ne se passera plus rien parce que les gens se connaissent,

ils connaissent les mécanismes, ils les maîtrisent et ne sont pas dans une situation où ils se sentent collectivement en danger ou déstabilisés. Cela peut prendre la forme d'une confrontation ou d'incertitude. De ce point de vue-là, on a de plus en plus d'opportunité pour mettre en place des processus de débat, j'implique l'Etat, la société, etc., c'est très large. Il y a une volonté, forcée par les événements, peut-être, à essayer de passer par des mises en place de collectifs, d'arènes de discussion. Parce que l'incertitude est de plus en plus présente et la complexité plus présente, on en est de moins en moins à des concertations un peu futiles ou opportunistes. Ça existe, mais je pense qu'il y a, je crois qu'il y a une attente des citoyens de plus en plus forte.

Je le vois dans le marais Poitevin. Le Parc prend des initiatives de ce type-là et lorsqu'il le fait, il y a beaucoup de répondants, d'acteurs prêts à s'engager dans ces processus de concertation. Mais oui, il y a une forme d'institutionnalisation qui pourrait scléroser les processus. Pourquoi ça marche dans certains cas et pourquoi pas dans d'autres : je n'ai pas de réponse. Je pense que les sciences humaines et sociales ont leur rôle à jouer là-dessus pour veiller à faire en sorte que le dispositif soit conçu de manière à permettre aux acteurs de s'exprimer, sans trop être dans le rapport de force. On est dans une période d'apprentissage de ces modes de fonctionnement qui n'étaient peut-être pas spontanés dans le caractère français. Ça marche à certaines conditions. Et ces conditions-là, un des apports des sciences humaines et sociales, est d'essayer d'exercer une vigilance pour que la maïeutique en gestation puisse aboutir. Le progrès est dû à la prise de conscience du risque de plus en plus important.

17. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

18. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

19. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Perspectives de recherche

20. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

Par rapport à nos activités, on porte des jugements : on évalue. On a un sens critique qui n'est pas réservé qu'aux scientifiques. L'idée de la sociologie pragmatique est que les professionnels de la sociologie accompagnent l'expression de ce sens critique de ces acteurs. Cela passe par des dispositifs, il faut que ça soit formalisé. Alors, ce sont des moments privilégiés pour l'expression de ce sens critique. On peut profiter des politiques publiques qui multiplient les situations de concertation, ou bien on peut déborder et créer d'autres initiatives. Mais l'action publique doit passer par ce genre de mouvement parce que les problèmes de l'environnement sont complexes et font appel à de nombreux paramètres et une discipline n'est pas suffisante pour rendre compte de tous les paramètres. On est confronté à des enjeux interdisciplinaires et à la nécessité de faire-valoir la pluralité des points de vue. Cette pluralité, c'est partir de l'idée qu'il faut un sens critique et donc, il faut faire en sorte d'avoir des dispositifs qui permettent l'expression de ce sens critique. Les processus qui mènent à la décision sont autres. Ces dispositifs sont des principes d'actions publiques concertées, pas forcément applicables uniquement aux zones humides.

Ce n'est pas un problème de connaissances. La diminution des zones humides, ce n'est pas parce qu'on manque de connaissances. A ce propos, avec un collègue, on avait travaillé sur la production de connaissances sur les zones humides. Que constate-t-on ? Il y a de plus en plus de producteurs, extrêmement dispersés, des petites associations spécialisées. On constate qu'il y a un véritable problème de partage des connaissances, de circulation des connaissances, de dépasser les petites chapelles de

production. Cela pose d'énormes problèmes car si l'on veut créer des bases de données partageables et cumulables il faut des cadrages. Ça peut perturber la production des connaissances. Il y a véritablement un travail à faire pour faire en sorte que les connaissances soient utilisables. Pas seulement des trésors cachés dans les cartons. Ça, c'est un des problèmes. Ça ne veut pas dire qu'on manque de connaissance. Ça veut dire qu'on n'a pas une production de connaissances qui permettent de saisir toutes les interdépendances.

Et la deuxième chose est qu'il faut avoir une certaine humilité. Ces gens qui produisent des connaissances se sentent débordés. Cela pose la question : faut-il tout connaître pour agir ? Il faut améliorer la connaissance mais en même temps se dire qu'il ne faut pas attendre de tout connaître pour agir, sinon on n'agira jamais. Il faut canaliser, capitaliser la connaissance. Il n'y a pas que la recherche qui travaille. On s'aperçoit qu'il y a une dispersion des données pas toujours cumulables. Il y a un véritable gaspillage de temps et d'énergie et beaucoup d'obstacles à surmonter car lorsqu'on a une connaissance, on ne la met pas forcément au service des autres. C'est un outil politique.

Il y a une urgence aussi : c'est la question du changement climatique. On essaie de mettre en place un dispositif pour qu'il y ait une réappropriation du changement climatique. Il y a de gros enjeux dans les territoires sous le niveau de la mer. Le modèle que nous avons en tête est celui mis en place dans la région Nouvelle-Aquitaine avec le comité scientifique Acclimatera, piloté à l'initiative d'Hervé Le Treut et un sociologue qui s'appelle Denis Salles. Ils ont mis en place tout un dispositif, une sorte de conférence citoyenne sur le climat à l'échelle régionale qui tente d'explorer le problème de l'habitat, tous les problèmes qui peuvent être soulevés par le changement climatique. Donc nous, on a soumis ce projet-là au Parc du marais Poitevin. C'est sans doute un travail de longue haleine mais cela me paraît être un des enjeux majeurs de la période. Il y a des initiatives à prendre sur les zones humides. Peut-être qu'il y a un modèle d'initiative qui peut être à une échelle plus large...

21. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Annexe n°14 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°10

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté : UMS PatriNat OFB-CNRS-MNHN.
2. Type d'organisme : Etablissement public de l'Etat (OFB) et établissement public de recherche (MNHN).
3. Adresse de l'organisme : 36 rue Geoffroy St Hilaire 75005 Paris.
4. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ? Tour du Valat et MNHN ex-SPN.

Renseignements signalétiques

5. **Fonction occupée** : Chef de projet milieux humides.
6. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?** Oui.
7. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?**

Je dirai que je travaille depuis 2008 sur les milieux humides, avec ma thèse. 2011 qui est ma première mission. Si l'on est large, ça fait 15 ans.

8. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?**

Concernant l'échelle territoriale, tout dépend de ce que l'on appelle « échelle ». Tous les milieux humides au niveau national, en Métropole. Quant à l'Outre-Mer, c'est arrivé ponctuellement, même si cela m'intéresserait d'y travailler davantage dans les années à venir. Ça c'est pour le champ d'application du travail. Pour moi, l'échelle c'est le périmètre d'intervention donc lorsque je travaille, je le fais à l'échelle d'un site. Ça ne dit pas qu'on ne prend pas en compte le contexte écologique autour. Depuis quelques années, avec le projet de cartographie nationale, par exemple, l'on travaille sur des bassins versants donc à la base, mon échelle de travail c'est le site, mais avec des extensions possibles à l'échelle du bassin versant ou national selon le projet.

9. **Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?** Non.

Profil scientifique

10. **Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ?** Métropole-Corse.

11. **Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?**

Dans les faits, c'est essentiellement les zones humides. La zone de pleine eau d'un étang, d'une gravière, ne fait pas partie de mon activité courante. A l'OFB on a un pôle dédié à cela, comme pour les eaux stagnantes, les milieux courants. C'est un défaut. Comment peut-on travailler sur les bordures annexes, les roselières d'un étang, sans prendre en compte le milieu aquatique en tant que tel ? Donc je travaille très peu sur ce qui est « aquatique » mais sinon je travaille potentiellement sur tout le reste.

12. **Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.**

La principale thématique sur laquelle j'ai travaillé a été la séquence ERC et l'évaluation de la fonction des zones humides. La séquence ERC, c'est la raison pour laquelle j'avais été recruté en publiant notamment une méthode nationale appliquée aux zones humides. C'est une version 1 est publiée en 2016 et on essaie d'étendre son champ d'application. Par exemple, on essaie d'y inclure les zones humides littorales, on essaie d'inclure un référentiel d'actions écologiques là-dedans, pour que les gens documentent de manière plus précise et matérielles les actions écologiques qu'ils vont mettre en œuvre pour parvenir à une mesure de compensation. Et on réalise aussi une matrice écologique des habitats. C'est-à-dire qu'on prend tous les habitats de typologie « EUNIS », on les met en relation les uns avec les autres et on les documente pour réaliser une trajectoire écologique d'un habitat à l'autre. Je développe davantage des outils, je les teste sur le terrain puis je les publie. C'est un aspect purement « développement expérimental ».

Après, il y a d'autres sujets. L'autre sujet sur lequel j'ai commencé à m'investir c'est apporter des connaissances techniques sur l'engorgement des zones humides. On a recensé avec Biotope, des outils qui existent et peuvent qualifier l'engorgement d'une ZH. On s'aperçoit que les acteurs techniques sont obnubilés par l'engorgement des zones humides, ce qui est justifié, mais ils ont du mal à l'appréhender même avec des piézomètres. Ils ne sont pas suffisamment assidus pour réaliser des suivis. Nous avons fait, par exemple, une synthèse bibliographique qui n'est pas encore publiée, sur les outils qui peuvent se substituer aux piézomètres. On est en train de faire une synthèse bibliographique pour expliquer comment fonctionne une zone humide. Cela peut paraître trivial mais il y a tout un vocabulaire pas toujours bien appréhendé sur le terrain. En plus, on a un projet, toujours sur cette même thématique mais c'est Stéphanie Gaucherand qui le porte. Il s'appelle Hydr'indic et on essaie de construire des indicateurs pour savoir si la restauration en milieux humides est bien bénéfique et permet bien d'atteindre les objectifs assignés à une mesure de compensation. Donc voilà : améliorer les connaissances, développer des outils simples autres que les piézomètres mais quand on a besoin de piézomètre, essayer de fournir un indicateur qui permet de mesurer l'efficacité d'une mesure de restauration.

Dans la même veine, il y a un autre projet sur lequel je travaille depuis l'année passée. C'est mené par l'université Savoie-Mont-Blanc avec Christophe Clément. C'est le projet BiogéoZH, financé par la zone atelier Bassin du Rhône. L'objectif est un peu la même chose que pour vérifier l'engorgement mais là sur l'aspect biogéochimiques. On n'a jamais d'outils vraiment simples utilisables par les acteurs techniques pour vérifier l'efficacité d'une mesure de restauration. Donc, on est en train de concevoir des indicateurs sur le bassin de la Bourre en Isère pour évaluer les fonctions biogéochimiques d'une zone humide, leurs fonctions épuratoires et ensuite avoir des éléments de langage pour aller chez les élus et leur montrer l'intérêt des actions de préservation des zones humides.

Ensuite, sur la thématique des dommages écologiques découlant des actions infractionnelles. Je vous parlais de la séquence ERC : on est sur des atteintes au bon état de l'environnement autorisés par l'Etat et pour lesquelles on va mettre en place des mesures de compensation. Quand je parle de dommages écologiques découlant d'actions infractionnelles, il s'agit d'une dégradation écologique pour laquelle il n'y a pas eu de mesure de compensation. Par exemple, il y a une prairie d'une superficie significative qui a été construite et pour laquelle aucune autorisation n'a été demandée. A partir de là, comment faire lorsqu'on arrive auprès d'un magistrat qui voit passer des délits de viols ou de meurtres, qu'une prairie drainée, ce n'est pas négligeable ? C'est plus le service police de l'OFB. On a travaillé pendant 2 ans sur une méthode pour que les agents de l'OFB ou les services de l'Etat, lorsqu'ils relèvent une infraction aient des éléments objectifs à relever, puis qu'on arrive à retranscrire ça dans un langage accessible aux magistrats.

En complément, il y a : documenter les pressions et les atteintes à l'environnement en milieu humide. On est à l'échelle du site. Le constat c'est qu'on a beaucoup d'atteintes portées aux zones humides sur certains territoires, et que sur certains territoires, la police de l'Etat ou la police de l'environnement ferment les yeux. C'est une étude qui avait commencé, avec une étudiante, on a fait une documentation des atteintes au cours du temps sur le bassin versant de la Veine, dans l'Ain. L'étudiante a conçu une

méthode pour documenter les atteintes à partir de lecture photos entre les années 1950 et 2020 pour avoir un aperçu long des évolutions des milieux humides. L'objectif est de voir, par exemple, si le présumé concernant l'augmentation des atteintes et sur lesquelles la réglementation n'est pas efficace est étayé par des faits avérés sur le terrain. Cela porte sur les retournements de prairie, remblaiements, aménagement d'infrastructures de transports, extraction de granulats, etc. Il faut préciser que l'étudiante a travaillé sur les atteintes : certaines découlent d'actions infractionnelles et d'autres non. Par exemple l'arrachage de haies, on considère ça comme une atteinte, mais si le boisement n'est pas classé, ce n'est pas forcément une atteinte infractionnelle. L'idée était de documenter ce qu'il se passait et maintenant, c'est d'aller auprès des tribunaux, des services de l'Etat pour identifier les procédures mises en œuvre sur les communes, voir si la réglementation est appliquée ou pas. Les résultats étaient intéressants parce que certains présumés que j'avais ont été renforcés par cette étude alors que d'autres ont été nuancés. Je me suis aperçu que certaines atteintes croissaient au cours du temps mais que c'était un phénomène cyclique. J'avais le sentiment que les prairies étaient de plus en plus retournées, qu'on avait de moins en moins de prairies naturelles mais finalement on s'est aperçu que c'était quelque chose de très cyclique depuis les années 70 et qu'il n'y avait pas de phénomène croissant. Je voulais à travers ce stage faire de vraies mesures de terrain quantifiables pour vérifier que les dires d'experts concernant la régression des zones humides sont corroborés par des mesures sur le terrain. Donc voilà, c'est pour documenter les pressions sur les zones humides et l'efficacité de la réglementation.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

13. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

Il y a la méthode nationale, avec un guide qui est paru et qui est donc opérationnel. A propos de son opérationnalité de cette méthode, avec Pierre Caessteker, on s'est demandé quel bilan opérationnel on pouvait en faire, quelle était l'appropriation qui s'en était faite. Biotope a recensé les projets d'aménagement et des entretiens dirigés avaient été fait pour avoir leur ressenti sur la méthode.

On avait fait une thèse ensuite pour connaître son application. C'est bien de savoir s'il y a des outils, mais est-ce qu'ils sont connus, utilisables, utilisés ?

Le référentiel d'action écologique en milieu humide... Il y aura une liste de 150 actions écologiques : déblaiements, foin, dé-drainage souterrains, etc. on les a classifiés, on a fourni les définitions. L'objectif est de proposer une définition commune et que les gens peuvent s'approprier. Ensuite on les a classés en fonction de leur difficulté technique.

Une deuxième production qui sera importante. Une fois qu'on aura notre mesure de compensation et notre référentiel d'action écologique, mais qu'est-ce qu'on en fait, concrètement ? L'interface va qualifier la faisabilité de la mesure de compensation. Ce sont les maîtres d'ouvrage qui le feront. Normalement les lignes directrices de la séquence ERC va obtenir une ligne plus élevée, c'est-à-dire qu'au lieu de faire une mesure de compensation sur un hectare, il faudra peut-être élargir cette surface de compensation parce que le taux d'échec est important ou les délais seront trop longs, etc. C'est une mise en forme de la mise en forme de la méthode pour attribuer un ratio de la mesure de compensation.

Il y a les projets Biogéo'ZH et Hydr'indic qui devraient sortir dans le courant de l'année.

Nom de l'acquis	Description	Chercheur référent	Problématique	Type de MH	Type d'acquis	Statut de l'acquis
-----------------	-------------	--------------------	---------------	------------	---------------	--------------------

Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides	Voir résumé ici https://professionnels.ofb.fr/fr/node/80	Gayet	Diagnostic Fonctions hydro Fonctions biogéochimiques Fonctions habitats	Tous sauf les milieux aquatiques	Méthode	Finalisé en 2011
Guide de détermination des habitats EUNIS	https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-guides-protocoles/guide-determination-habitats-terrestres-marins-typologie-eunis	Gayet	Diagnostic	Tous, y compris les milieux non MH	Outil	Finalisé en 2018

14. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

Pour ma part, si je prends l'exemple de la méthode nationale, on a une marge d'amélioration dessus pour que ça soit mieux mis en forme, plus ergonomique. C'est une leçon à retenir pour d'autres projets. Je pense que pour beaucoup de projets, si on avait un accompagnement de personnes spécialisées dans le transfert opérationnel, comme peut-être des sociologues, pour mieux vérifier que l'outil est utilisable et répond au besoin, je pense qu'un frein pourrait être levé. Ce que je veux dire c'est que même si on a une formation pratique, on va faire un guide, une méthode mais peut-être que si on avait un accompagnement de personnes qui maîtrisent certaines compétences pour améliorer l'ergonomie des outils, la communication autour, un frein serait levé. Par exemple, pour la méthode nationale, s'il n'y avait pas eu Pierre Caessteker, elle n'aurait pas été utilisée. Là-dessus, je n'identifie pas un frein termes de communication mais je pense qu'un outil doit être connu pour être utilisé. Et en amont il faut peut-être bien être accompagné.

Un autre frein qu'il y a c'est que les gens aient envie de préserver les milieux humides. On s'aperçoit que certains acteurs veulent utiliser des outils qui les conduisent à avoir les résultats qu'ils veulent. Un des freins au transfert est le contexte politique qu'on peut avoir sur le terrain. Est-on prêt à accepter à avoir une expertise plus cadrée, indépendante ? ça, ce n'est pas gagné pour tous les territoires. Il y a des territoires où l'on voit que des acteurs ont vraiment envie de se lancer dans la préservation des milieux humides et d'autres n'ont surtout pas envie de ça. Plus on descend vers le Sud, pire c'est. Haut-de-France, Bretagne, Île-de-France, etc. il peut facilement y avoir des acteurs motivés, volontaires, avec la volonté de s'approprier les outils et plus on descend dans le Sud, pire c'est. Mais ça, c'est aussi subjectif parce que dans le sud, il y a l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse qui est active. Il y a des acteurs très mobilisés. Sur les lagunes méditerranéennes aussi. Si l'on regarde l'OFB, l'implication sur les milieux humides est riquiqui. C'est un sentiment que j'ai, ce n'est pas étayé par une étude. Pour résumer, le frein que j'identifie est la volonté politique de s'approprier les outils et mettre en marche des actions vertueuses de préservation des MH. En gros, on peut faire tous les outils qu'on veut, si en face les gens n'ont pas décidé de préserver les milieux humides, c'est peine perdue.

Les causes qui limitent l'action en faveur des milieux humides sont multiples :

- Méconnaissances des acteurs de ce que sont les milieux humides dans leur intégralité. Pour préserver les milieux humides, encore faut-il savoir ce qu'ils sont et où ils sont ! Les milieux humides sont trop souvent seulement perçus au travers du seul prisme patrimonial – floristique (le syndrome de la « tourbière »). Cela ne représente pas les milieux humides dans leur

intégralité, et l'existence de certains MH est quasiment ignorées ou tacitement niées ; alors qu'ils réalisent des fonctions et services précieux. Donc pour préserver les milieux humides, encore faudrait-il que les acteurs, y compris les spécialistes, sachent ce que sont les milieux humides ! La question à traiter selon moi est donc la suivante : Les acteurs connaissent-ils réellement ce que sont les milieux humides dans leur intégralité, si non, alors que sont les milieux humides orphelins de toute attention ?

- Méconnaissances des services rendus par les milieux humides par le grand public. Pour préserver les milieux humides, encore faut-il que le grand public y trouve un réel intérêt et une résonance évidente dans sa vie de tous les jours. Il faut donc que la connaissance leur soit disponible et diffusée. Les pôles-relais font beaucoup, mais cela repose essentiellement sur les acteurs déjà informés sensibilisés. Il y a aussi les JMZH mais aussi sur un spectre de public malgré tout déjà concerné. La question à traiter est donc la suivante : Comment mettre au point une stratégie de communication efficiente à l'intention du grand public sur l'intérêt de préserver les milieux humides ?
- Non application de la réglementation par la police de l'environnement (services de l'état et établissement public de l'Etat comme l'OFB). Pour préserver les milieux humides, il y a actuellement un attelage réglementaire qui à mon sens, est globalement satisfaisant ; mais encore faut-il que la réglementation soit bien appliquée. J'ai le sentiment, que sur de nombreux territoires, la police de l'environnement a déserté le sujet des zones humides. J'ai le sentiment qu'il est tacitement admis, que la cause est abandonnée, quand bien même tout ce qu'il faut pour préserver les milieux humides existe dans la réglementation en vigueur. La question à traiter est donc la suivante : quelles sont les iniquités territoriales dans la mise en œuvre de la réglementation en vigueur et quels sont les facteurs qui les expliquent le cas échéant ?
- Dilution et dispersion de l'argent public vers des actions dont on ne mesure pas le bénéfice. Sont-elles efficaces ? J'ai le sentiment, non démontré, que l'argent est disponible pour faire des projets concrets sur les milieux humides. Cependant celui-ci est dilué, se dirige souvent massivement vers des projets sur des milieux humides qui n'en ont pas besoin ou peu besoin. La question à traiter est donc la suivante : Quelle est l'efficacité des investissements faits pour préserver les milieux humides ?
- Mécanismes de dépendances entre les collectivités locales – services de l'état – et associations régionales. Pour préserver les milieux humides, encore faut-il que les prestataires ou organismes qui réalisent des diagnostics soient des organismes indépendants des rouages politiques. Beaucoup d'associations régionales sont à la fois financées pour faire de la gestion de site par des collectivités locales ; et en plus pour faire des prestations qui engagent la politique mise en œuvre par les collectivités locales (TVB par ex.) ou faire s'exercer la réglementation en vigueur (inventaire ZH par ex.). Leur bureau « d'étudisation » annexée à ces financements dont leur survie dépend est devenue très problématique pour engager des expertises indépendantes pour la préservation des milieux humides. La finalité ne devient donc plus de préserver les milieux humides, mais la finalité est plutôt de capter des financements à moyen et long terme, sans contrarier les coll. locales ou services de l'état ; sur le sujet des milieux humides. La question à traiter est donc la suivante : quelles sont les conditions favorables à la mise en œuvre de politiques de préservation des milieux humides indépendantes et donc ambitieuses ?
- Administration et détention des données publiques par des organismes publics qui en limitent la diffusion. Pour préserver les milieux humides, encore faut-il que les connaissances disponibles soient identifiées (la donnée est dispo où ?) et ensuite encore faut-il qu'elle soit accessible librement. L'administration des données flore, faune ou encore des inventaires ZH par des organismes divers (CBN, FMA...) n'est pas favorable dans les faits à un accès libre à la donnée. La question à traiter est donc la suivante : les systèmes actuels d'administration des données sont-ils efficaces pour un accès libre à tout organisme désirant investiguer des questions de recherche ou mettre en œuvre des diagnostics territoriaux pour préserver les milieux humides ?
- Méconnaissances par les acteurs des techniques de restauration et des écueils à éviter. Pour reconquérir les fonctions des zones humides, encore faut-il mettre en œuvre les techniques de

restauration adéquates sur des sites pertinents. J'ai le sentiment que les actions de restauration mises en œuvre peuvent souvent être non pertinentes sur des sites. Cela s'explique par les difficultés d'accès au foncier (on fait où on peut !) mais aussi par le manque de connaissances techniques des agents qui conçoivent les projets de restauration. La question à traiter est donc la suivante : Les connaissances techniques des agents sont-elles suffisantes pour mettre en œuvre des projets de restauration efficaces et efficients ? La question pourrait être aussi la suivante : les projets de restauration sont-ils efficaces et quels sont les conditions pour mettre en œuvre des projets de restauration efficaces ?

Partenaires extérieurs

15. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).

Ponctuellement, je participe à des ateliers ou séminaires, peut être principalement à la demande des pôle-relais.

16. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

Je dirai que la question serait plutôt, est-ce que de toute façon les chercheurs s'investissent sur des projets de recherche à intérêt opérationnel ? Est-ce que la recherche sert à quelque chose, oui ou non ? Oui, pour les gestionnaires. Si l'on n'a pas d'efforts de recherche significatifs produits on ne peut pas amener des outils et des méthodes aux acteurs de terrain. Ce n'est pas la réponse à la question mais je dirai que oui, la recherche a un intérêt pour les gestionnaires.

Il y a besoin de plus de connexions entre les gestionnaires et les chercheurs. Il n'y a pas besoin qu'ils interagissent davantage en tant que tel, mais il y a besoin d'interfaces entre les deux. Par exemple le pôle-relais Lagunes Méditerranée est une interface très propice.

Il y a plus besoin de métier, de personnels qui font l'interface entre les professionnels. S'il y a besoin de plus de métiers, il y a besoin de plus de personnel prédisposé à faire ces transferts-là. Le pôle relais Lagune est un bon exemple. Je pense aussi au pôle-relais tourbière. Ce n'est pas forcément qu'aux pôles-relais de le faire. Un des exemples qui peut illustrer mon propos : lorsque nous avons fait notre projet de cartographie « milieux humides », je me suis aperçu que je pouvais solliciter des agents de l'OFB pour qu'ils aillent faire des relevés de terrain. Pour faire cela il fallait passer par la direction « connaissances ». J'étais un peu sidéré, de voir que la direction connaissance ne bosse jamais sur les milieux humides et pour leur mettre le pied à l'étrier c'était un peu difficile. Je me dis que si à l'OFB, si les directions régionales « connaissances » ne s'impliquent pas sur les milieux humides, comment peut-on faire du transfert de connaissance ? Dans la connaissance, il y a la recherche. C'est pour illustrer de manière concrète le fait que globalement il manque des métiers liés aux milieux humides. Le sujet ne doit pas être abandonné à certains métiers.

Ce n'est pas une question de formation, c'est un manque d'intérêt et se sentir concerné par le sujet. Faire en sorte que la thématique ne soit pas abandonnée. On a le sentiment qu'il y a des thématiques de prédilection en fonction des affinités et les zones humides ne sont pas prioritaires.

17. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

18. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

19. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Perspectives de recherche

20. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

J'ai le sentiment qu'à l'échelle nationale, la réglementation est claire, qu'on a des SDAGE avec des Agences de l'Eau qui ont fait des propositions intéressantes, qui ont précisé des modalités de mises en œuvre des actions, on a des financements suffisants pour monter des projets intéressants, on a des SAGE qui précisent les choses... J'ai le sentiment qu'on fait beaucoup de communication sur Ramsar, le PNRZH. Mais j'ai le sentiment qu'on a un effet « vitrine » : on entretient bien la vitrine mais il ne faut surtout pas regarder l'arrière-boutique, si les choses sont vraiment utiles. Maintenant qu'on a une réglementation opérante, si l'on veut préserver les zones humides, que le grand public et les élus locaux s'y intéressent, il ne faut pas faire que de la communication. S'il n'y a pas le pendant avec l'efficacité de la réglementation, on n'amènera jamais les gens à s'intéresser aux milieux humides, à les prendre en compte dans les stratégies territoriales. J'ai le sentiment que tant qu'on est que sur de la communication et qu'on n'investit pas les questions relatives à la mise en œuvre de la réglementation, la préservation des zones humides, on n'est pas près d'y être ! Et c'est pour ça que j'aimerais me pencher là-dessus : pour objectiver les études qui sont faites sur les milieux humides. En termes scientifiques, je pense qu'il serait plus robuste d'investiguer la question avec des éléments matériels, mesurables et de faire une prolongation sur est-ce que les tendances sont enrayées par une mise en œuvre efficace de la réglementation ? Et quels sont les facteurs qui peuvent expliquer le fonctionnement de la réglementation ou pas.

21. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Annexe n°15 - Retranscription de l'entretien dirigé chercheur n°11

Organisme

1. Nom de l'organisme représenté : UMR CNRS 6554, laboratoire LETG.
2. Type d'organisme : UMR
3. Adresse de l'organisme :
4. Avez-vous été rattaché à d'autres organismes de recherche sur la période 2011-2021 ? Si oui, lesquels ?

Renseignements signalétiques

5. **Fonction occupée** : directrice de laboratoire.
6. **Votre travail de recherche porte-t-il exclusivement sur les milieux humides ?** Non.
7. **Depuis combien de temps effectuez-vous des travaux de recherche sur les milieux humides ?**

Mes recherches ne portent pas exclusivement sur les ZH mais c'est l'un des thèmes majeurs sur lesquels je travaille depuis 1994. J'ai été amenée à travailler sur les ZH à travers le suivi d'un stage de M2 avec un écologue, Bernard Clément qui travaillait à l'université de Rennes.

8. **A quelle échelle territoriale se positionne votre travail de recherche ?**

Au départ, on travaillait à l'échelle de la région Bretagne, ou d'un bassin versant. L'échelle nationale était déjà beaucoup pour nous, et on avait du mal à s'insérer à l'échelle européenne sur la partie « télédétection ». Et là, le virage est pris depuis quelques années grâce au programme des régions spatiales européennes. On a pris le leadership sur la partie « wetlands » dans le cadre de ce réseau européen, en lien avec les acteurs sur le terrain. Les acteurs, ce qui les intéresse dans ce réseau-là est de savoir à quoi, concrètement servent les données spatiales. On s'inscrit également dans le cadre d'un travail à l'échelle européenne sur la végétation en général.

9. **Appartenez-vous à un comité scientifique ? Préciser lesquels, auprès de qui ?**

De façon personnelle, j'ai présidé un des deux comités scientifiques du CNES pendant 7 ans. Je suis membre du comité scientifique des programmes du CNES ce qui me permet d'avoir une vision de tout ce qu'il se fait des capteurs satellitaires de façon à bien se positionner face à ces enjeux-là.

Profil scientifique

10. **Sur quel(s) type(s) de région(s) porte votre travail ?** Bretagne.
11. **Sur quel(s) type(s) de milieux s'applique-t-il ?**
12. **Quelles sont les thématiques sur lesquelles portent vos projets de recherche depuis 2011 ? Indiquez les principales.**

Actuellement j'ai 3 axes de travaux principaux :

- Cartographie des milieux humides de la végétation naturelle.
- L'étude de la végétation en ville, en milieu urbain. On met en place des protocoles extrêmement complets d'évaluation de la biomasse, de la végétation en ville afin d'apporter des outils pour mieux gérer la végétation en ville.

- Archéologique. J'encadre la thèse d'Alexandre Guillot. C'est le directeur de la DRAAF qui m'a demandé s'il était possible d'utiliser nos LIDAR pour pouvoir chercher des structures archéologiques. Il travaillait sur le dossier du patrimoine mondial de l'UNESCO pour la région de Karnac avec tous les monuments mégalithiques. Ils avaient besoin de bien localiser les structures découvertes mais aussi découvrir un maximum de structures qui n'avaient pas été vues à cause de la canopée. J'ai pensé que je pouvais utiliser le LIDAR que j'avais acheté avec 2 instruments : topographique et bathymétrique. L'instrument topographique permet de passer à travers la canopée. Il y avait un embryon de méthode existant que j'ai développé : une méthode multi-échelle qui permet de détecter les cumulus à travers la canopée. Et à côté de ça, avec l'instrument bathymétrique, on a fait des tests pour découvrir des cumulus sous l'eau. Ça marche super bien. Des plongeurs vont vérifier ce qu'on a mis en évidence. Dans la région de Karnac, on a mis en évidence 2000 points avec des structures archéologiques potentielles. Le service régional de l'archéologie a fait un sondage et le pourcentage est que 80% des structures déterminées comme potentiellement des structures archéologiques le sont. C'est assez excitant ! Cette partie méthodologique, je la réutilise pour les milieux humides. On utilise à la fois du LIDAR sur la partie « eau » et à la fois de l'hyperspectral.

Je pense qu'en France, c'est le PNRZH qui a été extrêmement moteur. En plus, à l'époque, Geneviève Barnaud était très dynamique, elle portait ça... Ça a été un très joli programme. Je travaillais avec Bernard Clément qui était un moteur des programmes européens (protowet et valuwet) et il a inséré dans ces programmes de la télédétection au fur et à mesure. Au niveau local, on a beaucoup travaillé sur les zones atelier. J'ai beaucoup travaillé sur le Couesnon parce que la ZA Armorique était dessus : cela permettait d'avoir des crédits, des mesures, etc.

Il y avait le programme NEREUS et aussi le CNES, qui a beaucoup soutenu, à travers le programme CALYDEOS Bretagne. C'est l'observatoire du CNES où l'on peut avoir beaucoup d'images de service pour pouvoir prétraiter les images. Ça nous a beaucoup aidés.

On a participé au programme européen Interreg WAT qui nous a permis de travailler beaucoup sur la Dordogne. Dans le cadre du PNRZH, on avait travaillé sur la Bretagne et quelqu'un m'a appelé pour travailler sur la Dordogne. J'étais débordée, à ce moment-là, j'ai répondu non, mais il a insisté. Il m'a dit : je suis demain matin à 9hs dans votre bureau. Il a pris l'avion et il est venu. Ça m'a épatée ! Je me suis dit : « celui-là, il est motivé ». Depuis cette période-là, on travaille sur la Dordogne. On a travaillé avec Épidaure et le Conseil Général de la Dordogne, en particulier Yannick Coulot, qui soutient beaucoup les actions qu'on a mené sur ce secteur. Ça nous a permis d'avoir des retours par rapport aux acteurs. C'est des acteurs intéressants : ils voient les progrès. Ils utilisent les documents que l'on produit sur les zones humides. A priori, ça leur sert. On a fait du transfert avec eux. Récemment, on a été financés dans le cadre du PIA Dordogne, ça marche bien. Des Agences de l'Eau nous ont aussi financé pour des études cartographiques. Mais ça fait longtemps. Ce n'était pas terrible ce qu'on faisait à l'époque mais aujourd'hui ça a beaucoup progressé sur ça.

Avec Sébastien, on est vraiment un laboratoire de recherche public et on est là pour faire avancer la science. On n'est pas un bureau d'études. On n'est pas là pour reproduire des choses qui ont déjà été faites, sauf si c'est pour tester la robustesse d'une méthode. Je me pose toujours la question : est-ce que cela répond à une problématique de recherche et est-ce que je vais pouvoir la publier ? Si la réponse à ces 2 questions est oui, alors j'y vais. C'est la raison pour laquelle on veut faire du transfert. Pour la Dordogne, on a développé une méthodologie, on écrit nos codes et on transfère nos codes à travers une formation de manière à ce que s'ils ont un géomaticien dans leur organisme, ils puissent reproduire la méthode sans notre aide.

Acquis opérationnels pour les Milieux Humides

13. Indiquez les méthodes, outils ou concepts issus de vos travaux de recherche élaborés depuis 2011.

On travaille globalement sur 3 volets :

- Une carte graphique sur les zones humides potentielles : on va déterminer où peuvent être localisées les ZH.
- Ensuite, on utilise des séries Sentinel 1 et 2 avec une cartographie de la végétation avec des nomenclatures européennes qui nous amènent directement vers les processus fonctionnels.
- Une fois que l'on a fait cette cartographie, on fait une cartographie fonctionnelle, on évalue la fonctionnalité des zones humides sur le plan biogéochimique, sur les inondations ou encore le stockage de carbone par la végétation, etc.

A partir du moment où on a élaboré une méthode, qu'on l'a publiée dans une revue et qu'elle a été évalué par des pairs etc. on transfère tout. Ce n'est pas notre travail de vendre la même chose ici ou là.

14. Selon vous, quels sont les freins qui limitent le transfert de vos travaux de recherche à la sphère opérationnelle ? Plus largement, quels sont les freins perçus qui limitent vos travaux de recherche ?

Avant le transfert, les freins c'est la donnée de base qui nous permettent de calibrer et d'évaluer les moyennes. On prend des images satellites, ce n'est pas un problème. Après, les traiter non plus n'est pas un problème. Le problème est de calibrer les modèles et les valider avec les données de référence. Le problème est la récupération de donnée de référence. Il nous faut une donnée de base, qui ne soit pas interprétée ou agrégée. D'une part, cela suppose que les gens doivent ouvrir la donnée et qu'elle ne soit pas interprétée : que ce soit la donnée d'origine. Un gros travail est enclenché sur la restructuration de ces données-là. C'est un vrai problème. Je vous parlais de la recherche de structures mégalithique : pour cela, j'utilise la méthode de « deep learning » mais il faut un gros volume d'échantillon. Et surtout, il faut avoir suffisamment d'échantillons de qualité. On a 3 cas de figure avec les organismes :

- Les organismes qui nous donnent tout : les données de bases.
- Qui donnent en traînant des pieds et généralement des données interprétées qu'il faut retravailler.
- Qui ne donnent rien.

Sur les données de référence, on ne récupère pas les cartes avec des polygones. Nous on veut simplement le x ; y avec « j'ai observé ça, ici ». C'est un changement de paradigme : comment vont-ils prendre la donnée de sorte qu'elle soit réutilisable après ? Comment changer d'état d'esprit pour rendre la donnée publique, accessible ? ça, ce n'est pas gagné. Pour les gens de télédétection le problème n'est pas l'imagerie satellitaire : c'est la donnée de référence. Quand on nous dit « faites une carte des durées d'inondation » : on sait comment le faire, mais le problème est qu'ils n'ont pas de données de référence, ou qu'elles sont de qualité médiocre.

On a bien déblayé le terrain en amont. Il reste encore des choses à faire mais la question est : comment passer de ce que l'on produit vers les services écosystémiques et l'usage par les gestionnaires ? Il faut développer des projets de recherche là-dessus. On a produit un indice fonctionnel qui est la capacité de stockage de la plante. Ce n'est pas toujours facile pour les acteurs de savoir à quoi ça sert et comment

l'utiliser. Il y a un gros travail de pédagogie. On n'est pas loin mais les verrous se situent sur le suivi : comment faire un suivi à une échelle très fine. Sur la partie fonctionnalité, on utilise des données MODIS car on a 20 ans de recul et l'on peut voir comment évoluent les fonctions.

Avec les écologues, etc., ça marche bien. Mais les économistes, les juristes, il n'y en a pas beaucoup. Ils sont pris d'assaut et c'est compliqué de travailler avec eux, en France, en tous cas. Soit on travaille en amont avec des écologues ou des hydrologues. Mais quand on produit des résultats on tombe directement sur les acteurs. Mais on ne travaille pas avec les économistes ou les juristes de l'environnement, parce que ceux qui s'intéressent aux zones humides, il n'y en a pas foule. A l'étranger, c'est peut-être différent.

On avait essayé de répondre à un programme européen, ça n'avait pas fonctionné mais ça nous aurait permis de travailler avec les Polonais qui sont hyper forts sur les MH. Ce sont les Polonais qui ont le panel le plus complet sur la partie scientifique sur les MH. Il faut vraiment s'inscrire à l'échelle européenne. On a les DOM-TOM, aussi. On n'a pas encore eu l'occasion de travailler sur ces régions biogéographiques mais c'est une perspective très forte aussi. Mais effectivement, comment ce qu'on développe s'insère-t-il dans le cadre européen et comment l'inscrire dans la jointure des territoires frontaliers ?

Il y a le monde des ZH littorales et les ZH d'intérieur. Ils sont fractionnés. De mon point de vue. Il y a la Camargue, la Tour du Valat qui sont des spécialistes impliqués depuis longtemps. Autrement, il n'y a pas de réseau, vraiment. Ça n'existe pas. On a de la chance, en télédétection, les gens s'entendent plutôt bien pour travailler ensemble, mais il n'y a pas de réseau.

Partenaires extérieurs

15. Animez-vous ou participez-vous à des événements visant à communiquer sur la recherche et la gestion des milieux humides avec les gestionnaires ? (Lesquels).

Je suis très mauvaise dans la communication. A part la valorisation scientifique que j'assume à peu près, je suis très mauvaise. J'avais fait une conférence à Saint Cyr sur Mer. J'avais parlé des ZH et de la télédétection mais en fait, je communique très peu au grand public. J'ai une personnalité à être en backstage. Pendant de nombreuses années, Bernard Clément était la star et acceptait de faire toute la com et il s'en chargeait. Sébastien et moi n'avons pas le temps et ne sommes pas très bons là-dedans. C'est sans doute notre point faible. Les gestionnaires qui communiquent avec moi sont vraiment persistants ou sont des amis. Je pense que c'est un gros manque. Il s'agit de faire savoir mais à tous les niveaux.

Dans l'OSUR, il y a Hervé Legall qui est chargé de la communication. C'est lui qui nous démarché, qui nous demande si l'on a des choses à lui montrer. Mais ce n'est pas nous qui allons vers les gens. On essaie de faire ce qu'on peut mais ce n'est pas terrible.

16. Souhaiteriez-vous davantage d'échanges avec les structures gestionnaires des milieux humides ?

17. Sur quels sujets de recherche souhaiteriez-vous collaborer avec les structures gestionnaires ?

L'un de mes collègues fait des travaux excellents sur les milieux humides littoraux. Il avait fait une thèse très bien faite sur les ZH. Il part de la partie amont jusqu'à la partie acteurs. Et sur la partie « acteurs », il avait fait un vrai travail avec des enquêtes, très bien traité. C'est très inspirant. On peut peut-être s'inspirer de ce travail lorsqu'on doit faire du transfert, nous.

L'idée est de faire exprimer quels sont les besoins des acteurs : qu'est-ce qu'ils veulent avoir et à quelle échelle ? Le problème aussi c'est d'expliquer la plus-value de ce qu'on fait par rapport à ce qui est déjà

fait. Il faut leur montrer la plus-value et, une fois qu'on a produit quelque chose, leur montrer comment l'utiliser. Aller plus loin dans l'accompagnement et être plus attentif sur l'expression des besoins. On parle d'acteurs mais il y a une telle diversité d'acteurs : certaines structures ont des géomaticiens déjà formés qui savent utiliser nos méthodes et d'autres pas du tout. Par exemple, en Dordogne, je me suis bagarrée avec les gestionnaires car ils étaient focalisés sur la gestion de l'eau. Moi je ne voulais pas faire que ça : il fallait avoir une approche plus holistique de la zone humide et voir son fonctionnement global. S'ils poussaient plus fortement cette fonction-là, de soutien d'étiage, cela pourrait avoir une incidence sur une autre fonctionnalité sur laquelle, dans quelques années, on leur aurait demandé d'être performants. Faire du multifonctionnel : voir comment ça évolue dans le temps. Finalement, on avait fini par leur proposer l'approche. Ça a un peu été un forcing au démarrage mais ça en valait le coup. L'idée est de les amener à voir le fonctionnement des milieux dans leur globalité. Mais ils ont beaucoup évolué, les acteurs ! Ce que j'apprécie beaucoup avec cette nouvelle génération d'acteurs est qu'on peut leur fournir un résultat avec un degré d'incertitude associé au résultat. Ils sont capables d'entendre ça.

18. Quelle forme souhaitez-vous que prennent ces échanges ?

Il ne faut pas utiliser un outil en particulier, mais plutôt une palette. Certains se satisferont d'une journée d'échange, d'autres auront besoin d'un suivi plus régulier dans le temps. Plus on va s'adapter à leurs besoins, moins on gaspillera d'argent et de moyens (humains surtout). Moi je passerais du temps à définir les besoins parce que parfois, ils ne savent pas quoi demander. Il arrive que parfois, ils ne savent pas quoi demander ou qu'ils ne savent même pas qu'on peut le faire. Il faut apporter une information sur ce qui existe et en même temps, leur faire exprimer leurs besoins. Cela peut se faire sous forme de webinaire. Tu fais un exposé d'une heure mais tu laisses une bonne demi-heure pour le débat. On pourra se poser la question de comment ils s'approprient l'outil et sont-ils capables de reproduire pour le suivi ?

19. Avez-vous participé depuis 2011 à des projets de recherche en collaboration avec une ou plusieurs structures gestionnaires ? Avec quel(s) partenaire(s) et sur quel(s) projet(s) ?

Perspectives de recherche

20. Y a-t-il des perspectives de recherche que vous souhaiteriez privilégier ?

La question est : comment passer de ce que l'on produit vers les services écosystémiques et l'usage par les gestionnaires ? Il faut développer des projets de recherche là-dessus.

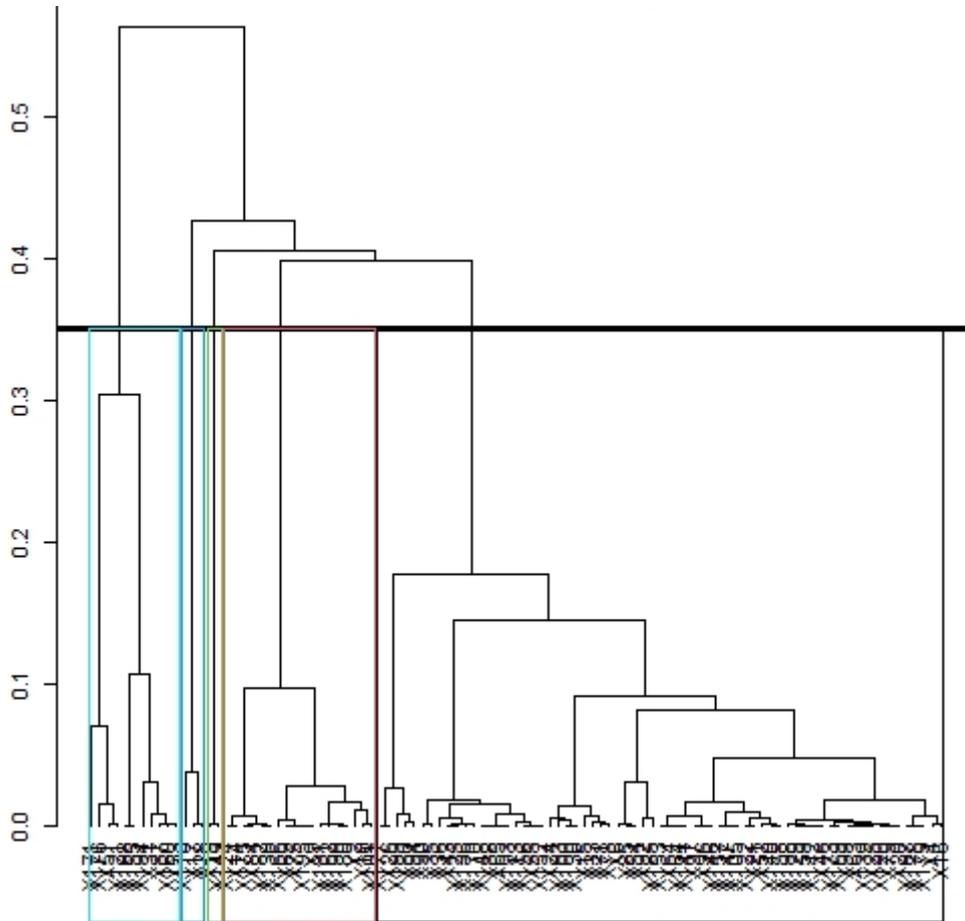
On avait essayé de répondre à un programme européen, ça n'avait pas fonctionné mais ça nous aurait permis de travailler avec les Polonais qui sont hyper forts sur les MH. Ce sont les Polonais qui ont le panel le plus complet sur la partie scientifique sur les MH. Il faut vraiment s'inscrire à l'échelle européenne. On a les DOM-TOM, aussi. On n'a pas encore eu l'occasion de travailler sur ces régions biogéographiques mais c'est une perspective très forte aussi. Mais effectivement, comment ce qu'on développe s'insère-t-il dans le cadre européen et comment l'inscrire dans la jointure des territoires frontaliers ?

Je pense que le suivi fonctionnel des ZH est un vrai sujet. Le transfert vers les acteurs est un autre sujet. Sur la partie thématique, je pense que la biodiversité des zones climatiques (DOM TOM) est importante. Il y a aussi encore du travail au niveau français pour s'intégrer au niveau européen. Je parle de la télédétection. Je pense qu'effectivement, on pourrait très bien proposer des sujets comme la préparation des missions spatiales. On est quand même très absent sur les sujets ZH pour le CNES. Il n'y a pas un sujet d'ampleur. Pas mal de gens travaillent sur les mangroves. Il y a les zones humides de nos

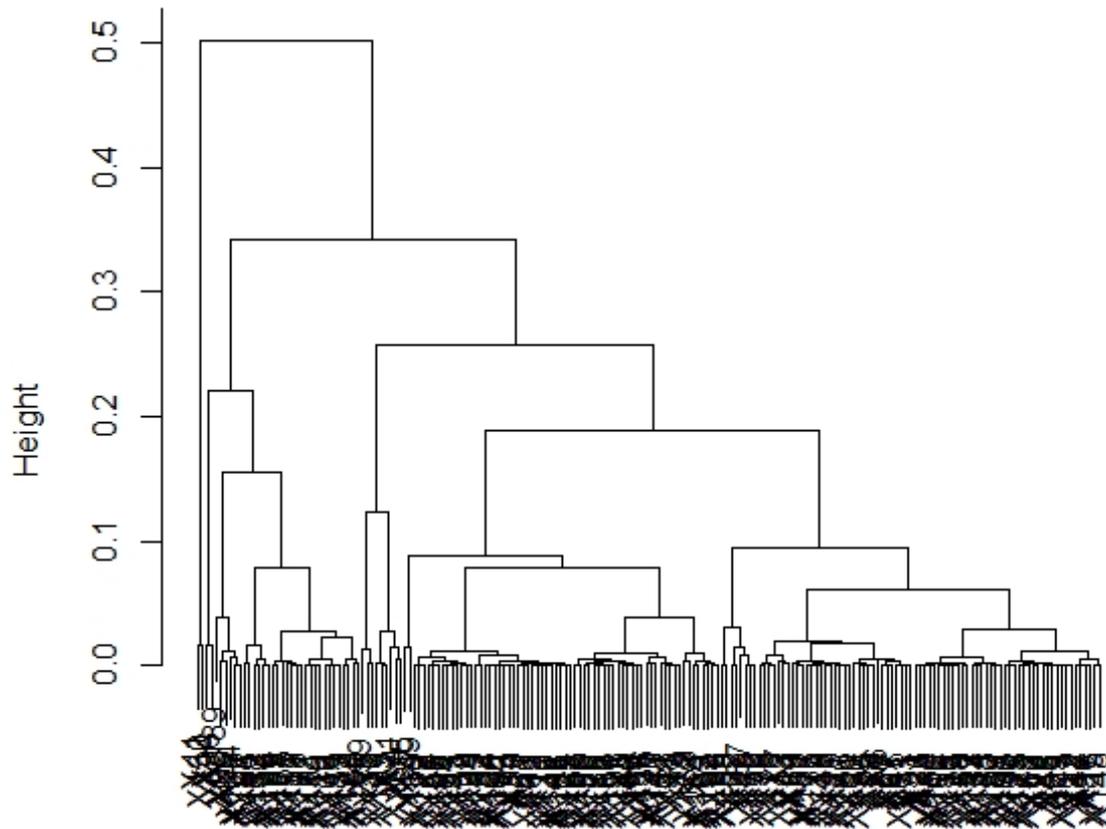
DOMTOM. On pourrait profiter du programme « cartographie des ZH » qui pourrait nous permettre de les intégrer.

21. Plus généralement, y a-t-il des observations, des remarques que vous souhaitez exprimer ?

Annexe n°16 – dendrogramme représentant les catégories de besoins des acteurs techniques.



Annexe n°21 – dendrogramme des catégories terminologiques pour les freins perçus par les acteurs techniques



Annexe n°22 – Inventaires des structures gestionnaires