

Etablissement public
du Marais poitevin



**Propositions pour le suivi de la biodiversité dans le Marais poitevin :
Suivi global et suivi en lien avec l'évolution de la gestion de l'eau**

Etude conduite dans le cadre du SDAGE Loire Bretagne 2010-2015

Disposition 7C4 : Gestion du Marais poitevin

Rapport final

(Document A)

Chargés de mission : Céline Membrey & Benoit Marion
Responsables de l'étude : Anne Bonis & Jean Marc Paillisson

UMR 6553 ECOBIO CNRS- Université de Rennes 1

Avec la collaboration de Nadia Dupont, Frédéric Fonteneau, Luc Brient, Jan-Bernard Bouzillé,
Gabrielle Thiébaud, Vincent Jung et du bureau d'étude Dervenn

Janvier 2013

Le rendu final est constitué de trois documents complémentaires

- **document A : rapport final**
- **document B : fiches protocoles pour les suivis type « phase 1 » (B1) et type « phase 2 » (B2)**
- **document C : Atlas cartographiques (format A3) montrant la répartition des données existantes en matière de biodiversité, structurée par groupe taxonomique**

Citation des rapports rédigés par EcoBio pour l'EPMP

DOC A=

Ce rapport doit être cité comme suit :

Bonis A., Marion B, Membrey C & Paillisson J-M. 2013. Propositions pour le suivi de la biodiversité dans le Marais poitevin : suivi global et suivi en lien avec l'évolution de la gestion de l'eau (Doc A). Rapport Université de Rennes 1- Établissement public du Marais poitevin, 153 p.

DOC B

Ce rapport doit être cité comme suit :

Bonis A., Marion B, Membrey C & Paillisson J-M. 2013. Propositions pour le suivi de la biodiversité dans le Marais poitevin . Fiches protocoles (Doc B). Rapport Université de Rennes 1- Établissement public du Marais poitevin, 174 p.

DOC C (produit dans sa version finale en 2012)

Ce rapport doit être cité comme suit :

Bonis A., Marion B, Membrey C & Paillisson J-M. 2012. Propositions pour le suivi de la biodiversité dans le Marais poitevin . Atlas cartographique (Doc C). Rapport Université de Rennes 1- Établissement public du Marais poitevin, 50 p.

SOMMAIRE

1- INTRODUCTION: OBJECTIFS INITIAUX ET LES ADAPTATIONS NECESSAIRES	p 4
2- TENIR COMPTE DE L'EXISTANT	
2.1. En matière de suivi de la biodiversité	p 11
2.2. Recenser les données et études disponibles dans le territoire et les organiser	p 12
2.3. Connaissances disponibles sur les bio-indicateurs du régime hydrique	p 15
3. CHOIX RAISONNES DES HABITATS ET TAXONS DONT LE SUIVI EST PRECONISE (‘PHASES 1’ ET ‘PHASE 2’)	
3.1. Choix raisonnés par type d’habitats	p 23
3.2. Choisir la biodiversité qui fera l’objet du suivi	p 26
3.3. Les taxons ou groupes taxonomiques et habitats préconisés pour les suivis	p 28
3.4. Les paramètres environnementaux à mesurer en parallèle des suivis de la biodiversité	p 32
4. PROPOSITION D'UNE TYPOLOGIE DE LA ZONE HUMIDE POUR ORGANISER LE SUIVI GLOBAL DE LA BIODIVERSITE (PHASE 1)	p 39
5. LOGIQUE ET PRINCIPES DE CONCEPTION DES PROTOCOLES DE SUIVIS	p 44
6. SYNOPSIS DES PROTOCOLES PROPOSES POUR LE SUIVI DE LA BIODIVERSITE « PHASE 1 » : LE SUIVI GLOBAL	p 51
7. SYNOPSIS DES PROTOCOLES PROPOSES POUR LE SUIVI DE LA BIODIVERSITE REPONSE AUX CONTRASTES DE GESTION DE L'EAU : LA « PHASE 2 »	
7.1. Synopsis des protocoles proposés pour le suivi « phase 2 »	p 54
7.2. Le choix des stations où auront lieu les suivis de biodiversité « phase 2 »	p 56
7.3. Caractérisation des secteurs	p 56
8. L'ANALYSE DES DONNEES : UN LIEN FORT AVEC LES PROTOCOLES. PRINCIPES ET EXEMPLES	
8.1. Importance de la stratégie d’acquisition des données pour la qualité du suivi	p 59
8.2. L’acquisition de données environnementales : un élément déterminant pour permettre l’interprétation des données de biodiversité	p 64
8.3. Les contrastes pouvant structurer l’analyse des données	p 65
8.4 Exemples d’analyse et d’interprétation des données	p 68
CONCLUSION	p 81
BIBLIOGRAPHIE	p 82
LISTE DES ANNEXES	p 88
Annexe 1 : liste des suivis et étude réalisés dans le Marais poitevin portés à la connaissance de l’équipe chargée de l’étude	p 89
Annexe 2 : Comptes rendus des entretiens conduits avec les responsables de pôles de l’Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin	p 102
Annexe 3 : liste des organismes contactés par l’équipe chargée de l’étude	p 151
Annexe 4 : composition et compétences de l’équipe chargée de l’étude	p 152

1. INTRODUCTION : OBJECTIFS INITIAUX DE L'ETUDE ET LES ADAPTATIONS NECESSAIRES

L'objet de cette étude est de définir les conditions et les moyens permettant de '*mettre en place un système de suivi et d'évaluation de l'évolution de la biodiversité, en lien avec l'évolution de la gestion de l'eau*', conformément à ce qui est prévu dans la disposition 7C4 du SDAGE Loire-Bretagne 2010-2015.

Une partie importante du travail conduit a consisté à construire une réflexion et des éléments de cadrage méthodologiques qui sont déclinés de façon opérationnelle dans les fiches protocoles proposées. Ces éléments de cadrage ont également été explicités pour permettre à l'Etablissement public du Marais poitevin (EPMP), comme aux opérateurs des suivis sur le terrain, d'être en mesure d'ajuster au mieux les protocoles aux impératifs du terrain, contraintes opérationnelles ou tout élément qui nécessiterait de s'écarter des préconisations que nous avons pu élaborer, tout en veillant à la qualité scientifique des suivis. Les suivis doivent répondre aux deux objectifs majeurs de l'EPMP :

- 1) permettre un suivi de la biodiversité sur le long terme et à grande échelle (phase 1)
- 2) évaluer la réponse de certains éléments de la biodiversité de la zone humide à la gestion de l'eau, sur un nombre limité de secteurs (phase 2).

4

La phase 1 du projet a pour objectif de proposer un protocole de suivi de la biodiversité qui permette d'apprécier globalement la biodiversité dans le Marais poitevin. Il s'agit en particulier de pouvoir :

- 1- Mettre en place un suivi global de la biodiversité ciblé sur les espèces et les habitats de zone humide
- 2- Evaluer l'importance de la biodiversité de la zone humide du Marais poitevin par rapport aux autres zones humides françaises et européennes,
- 3- Approcher la fonctionnalité des écosystèmes en conduisant des suivis sur des espèces occupant des positions trophiques variées.

Comme précisé dans le cahier de clauses particulières, « le prestataire mènera une réflexion sur les conditions de mise en place d'un suivi global de la biodiversité dans le Marais poitevin. Il s'appuiera sur l'organisation déjà en place et les protocoles actuellement développés dans le cadre de l'observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin piloté par le Parc Interrégional du Marais poitevin, ainsi que sur les protocoles développés par d'autres structures, en proposant le cas échéant des compléments en termes de suivi ou de traitements des données ». L'avenant du CCP précise que « la prestation demandée vise à mettre en évidence les conditions pour harmoniser et coordonner les

suivis de biodiversité en cours dans le marais, à examiner leur redondance ou au contraire les compléments qui paraissent judicieux à y apporter de façon à évaluer les facteurs déterminant la dynamique de la biodiversité dans le marais ».

La dimension globale du suivi nous a conduit à raisonner le suivi sur le plan (i) des habitats naturels ou semi-naturels considérés ; (ii) des taxons ou groupes taxonomiques et (iii) des secteurs géographiques. Plus qu'une couverture géographique globale, nous avons cherché à rendre compte de la diversité des conditions écologiques des zones humides du marais, notamment en matière de conductivité des sols et de types de fonctionnement hydrique et une typologie a été proposée en ce sens (Partie 4 de ce rapport).

La phase 2 du projet doit aboutir à la proposition de protocoles de suivi de la biodiversité de façon à apprécier son évolution en lien avec les modalités de la gestion de l'eau réalisées en application du SDAGE et des SAGE. Le SDAGE Loire-Bretagne prévoit en effet une disposition spécifique pour les niveaux d'eau du marais dont le but est d'assurer une bonne qualité écologique du grâce aux principes directeurs suivants :

- débiter la période d'étiage avec un stock d'eau maximal dans le marais
- garantir un niveau d'eau suffisamment élevé en fin d'hiver et début de printemps pour assurer un bon état de conservation des habitats naturels et des espèces (Natura 2000)
- retarder l'apparition et réduire la durée et l'amplitude du décrochage piézométrique observé à l'étiage pour les nappes périphériques.

5

Comme précisé dans le cahier de clauses particulières, «le titulaire (*du contrat*) devra proposer à la personne publique un protocole de suivi spécifique pour estimer l'impact des objectifs de gestion du SDAGE sur les milieux et la biodiversité dans le Marais poitevin. Le protocole devra permettre un suivi scientifique du Marais Poitevin sur des secteurs représentatifs. (..). Les fluctuations des populations animales et végétales devront être interprétées au regard de l'ensemble des paramètres connus. (...). Les espèces indicatrices devront être définies en fonction

- de leur capacité à réagir aux niveaux d'eau (..) ;
- de leur intérêt pour la question posée : elles doivent être révélatrices du caractère humide (..) ou à l'inverse révélatrices d'une évolution vers des habitats moins humides;
- de la facilité à mettre en œuvre le protocole les concernant (identification, ..) »

Il s'agit donc de mettre en place un système de veille permettant d'examiner l'impact de ces changements, et avant tout en lien aux niveaux d'eau. Ce système sera constitué par la mise en œuvre du suivi de certains éléments de biodiversité pertinents et des paramètres environnementaux mesurés en parallèle, de façon pluriannuelle et pluri-sites.

Dans la mesure où, à ce jour, les changements de régime hydrologique ne sont pas connus avec précision, il n'est pas possible de proposer des suivis de biodiversité étroitement 'calibrés' en fonction des changements attendus. Nous avons en conséquence orientés nos réflexions pour chercher les taxons, habitats et conditions de suivi susceptibles de détecter au mieux l'effet de changement du régime des niveaux d'eau sur la biodiversité. Nous proposons des protocoles de suivi focalisés sur un petit nombre d'habitats et de groupes taxonomiques pour concilier faisabilité technique, financière et puissance d'interprétation.

Les résultats de ce suivi doivent être exploitables dans le cadre de la gestion des niveaux d'eau dans le marais. Ils permettront d'alimenter les réflexions préalables à la préparation du SDAGE 2016-2021.

La démarche que nous nous sommes attachés à suivre, de façon chronologique, est la suivante (voir la figure 1) :

- (1) Prise de connaissance de l'importante production de rapports d'études, d'expertises... conduits sur le territoire du Marais poitevin par le passé, en se focalisant principalement sur les travaux réalisés au cours des 10 dernières années, commandités en grande partie par l'Observatoire du Patrimoine Naturel (OPN).
- (2) Echanges avec les chefs de pôle de l'OPN (dont les comptes rendus sont fournis dans ce rapport en annexe 2).

Ces deux premières étapes nous ont permis, pour la grande majorité des habitats et taxons concernés par ces suivis, de faire une grille de lecture des travaux s'appuyant sur une série de points : objectifs, couverture spatiale des études, périodicité, habitats et taxons concernés, stratégie d'échantillonnage, données environnementales renseignées, analyses de données et prise en compte ou non de travaux semblables conduits au-delà du périmètre du Marais poitevin. Une série de questions complémentaires a été abordée avec les chefs de pôle. Elles sont consignées dans les comptes rendus. Le travail n'a donc pas uniquement consisté à élaborer une base de métadonnées de l'existant, mais à prendre connaissance précisément du contenu de ces différentes études.

- (3) Consultations de travaux assez semblables conduits sur d'autres territoires ainsi que des collègues spécialistes de certains taxons, constituant le cercle « élargi » de contributeurs que nous avons eu l'occasion de présenter lors de précédents Comité de suivi du projet. Bien évidemment, nous nous sommes basés sur notre propre expérience dans la conduite d'études répondant à ces objectifs précités.
- (4) Rédactions de fiches protocoles *in fine* en s'attachant à revisiter ou non certains aspects du plan d'échantillonnage de suivis déjà existants dans le souci de répondre aux objectifs de l'EPMP. L'enjeu de ces fiches réside principalement dans la livraison de données analysables d'un point de vue statistique (plans d'échantillonnage et sa stratification) et donc interprétables en lien avec les objectifs de l'EPMP.

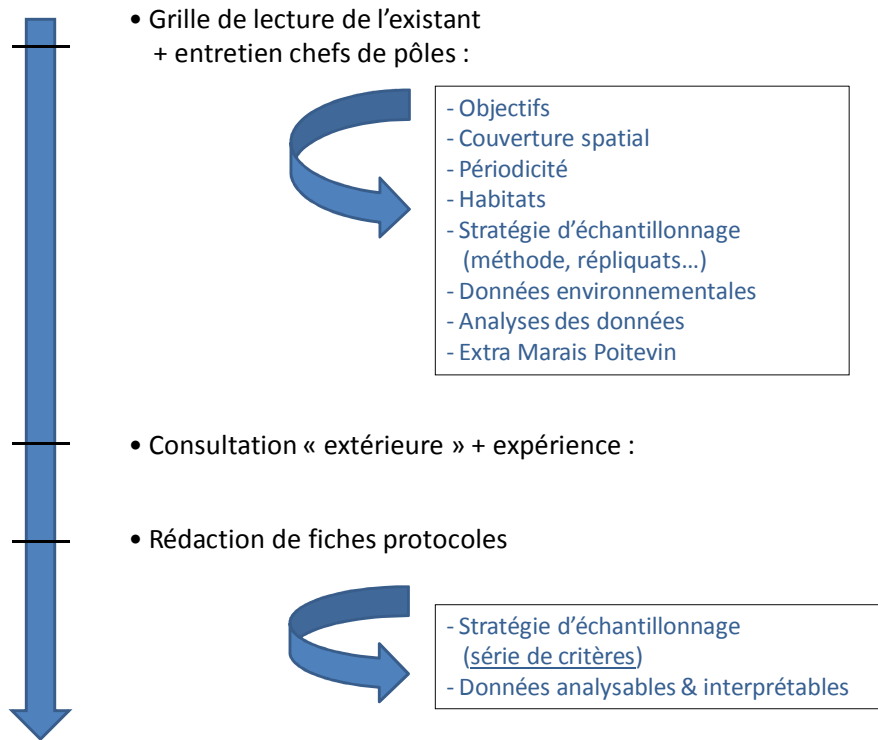
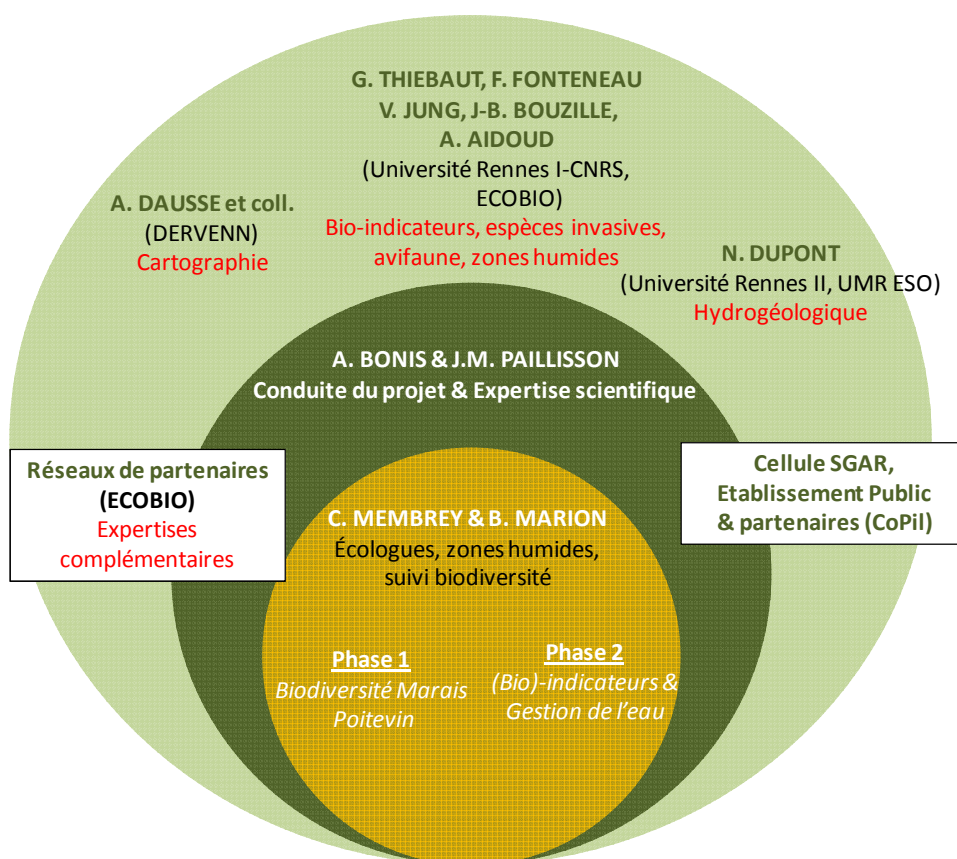


Figure 1: Démarche de travail adoptée

Les compétences réunies par notre équipe-projet portent sur une large gamme de groupes taxonomiques (voir annexe 4). Ces compétences ont été ponctuellement complétées lorsque cela était utile en faisant appel à un cercle élargi de collègues. Le travail a été organisé avec un noyau central qui pouvait régulièrement interagir avec d'autres cercles de compétences (voir schéma ci-dessous). Ainsi, une cellule de quatre personnes s'est très fortement impliquée sur le projet et a régulièrement interagi (i) avec le bureau DERVENN pour les aspects notamment de cartographie des données existantes, (ii) avec un cercle élargi de collègues universitaires rennais, (iii) avec des experts de différentes organismes (réseau de partenaires) et enfin, (iv) très régulièrement, avec le SGAR Poitou-Charentes et l'Etablissement public du Marais poitevin.



De nécessaires adaptations en cours de projet

La conduite du projet et les éléments produits sont de facto contingents des éléments d'information auxquels nous avons eu accès ou qui sont globalement disponibles que ce soit en matière de protocoles scientifiques, d'analyse de données ou d'information sur les travaux et données existantes sur le territoire du Marais poitevin. Le projet a ainsi connu des modifications majeures sur les objectifs atteignables pour tenir compte des éléments disponibles. Ces modifications ont été apportées suite aux directives fournies par l'EPMP ou suite à des aléas dans les retours d'informations qui sont détaillées ci-après. Il n'y a pas eu de modification liée directement au fonctionnement de notre prestation.

Phase 1

La nécessité de prendre en compte les suivis existants nous a conduit à produire et diffuser un questionnaire, dès la fin octobre et *via* l'EPMP, relatif aux types de données de biodiversité et environnementales disponibles, et à leur répartition en termes de localisation géographique, d'habitats et de taxons (métadonnées). En dépit de différentes rencontres avec les partenaires, les retours sur ce questionnaire sont restés très faibles jusqu'au second comité de suivi du 15 février 2012. Des retours d'informations plus nombreux nous sont ensuite parvenus, mais, le plus souvent, sans précision sur la localisation des études ni sur les protocoles de collecte, voire sur les habitats concernés. Il était

matériellement impossible de dépouiller la très abondante littérature dite ‘grise’ (rapports) qui pouvait être disponible mais un effort substantiel a été fournis pour en extraire les informations essentielles, qui ont été complétées chaque fois que possible par des entretiens avec les responsables des différents pôles de l’OPN coordonné par le Parc Interrégional du Marais poitevin (PIMP).

Phase 2

Choix des sites. Le choix d’avancer en concertation avec les membres du comité de suivi a conduit l’EPMP à nous communiquer les sites retenus pour ce suivi lors du second comité de suivi, mi-février seulement. En conséquence, (i) des analyses préliminaires ont été conduites sur certains sites présélectionnés en décembre mais n’apparaissent pas dans ce rapport puisque ces sites n’ont pas été retenus *in fine* ; (ii) la caractérisation de l’occupation du sol, des habitats, de la biodiversité initiale et des conditions hydriques des sites retenus restent très largement à conduire.

L’évaluation des conditions de régime hydrologique initiales dans les sites ‘pilotes’ pour la phase 2 et les attendus de changements dans le cadre du SDAGE. Cette étape de travail est essentielle pour la définition des habitats à suivre et surtout des espèces qui pourraient être ‘bio-indicatrices’ des modifications de niveaux d’eau attendues. La livraison de ces données permettra d’avancer des hypothèses de réponses des espèces/taxons sélectionnés. En l’absence d’identification des sites choisis, ce travail n’a pu être conduit. En outre, et en cohérence avec les échanges que nous avons eu avec l’EPMP, nous avons pu constater que les informations permettant de caractériser le régime hydrologique actuel au niveau des habitats d’intérêt ne sont pas disponibles de façon générale sur les sites concernées. Nous avons néanmoins eu communication des types de données voire des données qui sont disponibles sur certains sites.

L’impossibilité de caractériser de façon générale le régime des niveaux d’eau des habitats de prairies et des milieux aquatiques d’intérêt dans les sites choisis pour la mise en œuvre du suivi de la biodiversité a été constatée sur la base des différentes sources d’information sollicitées : informations *via* le retour des questionnaires diffusés, échanges lors des comités de suivi du projet, échanges par courrier avec les partenaires concernés, analyse des sources bibliographiques *ad hoc* et mobilisation de notre réseau de partenaires académiques compétents pour les analyser.

La difficulté d’identifier les changements attendus dans le cadre du SDAGE est plus ardue encore puisque les projections qui sont inscrites dans le SDAGE sont localisées au niveau des points nodaux (NOEd, NOEf et NCR) ; or, les relations entre les niveaux d’eau au niveau des points nodaux et au sein des habitats d’intérêt pour le suivi ne sont pas connus. En outre, les niveaux références fixés dans le document du SDAGE ne couvrent pas l’ensemble du cycle hydrologique pertinent pour la biodiversité (voir des Touches, 2008). En effet, il n’existe pas actuellement de côtes définies pour la période hivernale (NOH) ne serait-ce qu’au niveau des zones nodales. Par ailleurs, les niveaux de fin

d'hiver et début de printemps n'ont pas encore été déterminés à l'échelle des zones hydrauliques homogènes concernées.

En accord avec l'EPMP, et en cohérence avec ces constats partagés, nous avons adopté depuis fin février 2012 une démarche visant à proposer un protocole maximisant la probabilité de détecter un effet des niveaux d'eau à venir (suivi dans le temps), entre sites et entre zones d'un même site.

L'absence d'informations précises conduit cependant à nuancer l'importance des taxons bio-indicateurs qui, par définition, sont choisis de façon à permettre de détecter des changements environnementaux connus. Nous préconisons une approche à l'échelle des communautés dans leur ensemble et qui mobilisera leurs caractéristiques fonctionnelles. Il s'agit de mettre en place un protocole de veille permettant de détecter ces changements, et leur direction. A l'heure actuelle, la connaissance de la réponse de la structure de la biodiversité à des variations fines de la gestion quantitative des niveaux d'eau restent du domaine de la recherche aussi bien en habitat de prairies, de canaux ou de berges (Lehmann et al. 1997, Amoros et al. 2000, Baattrup-Pedersen et al. 2006, Haury et al. 2006, Paillisson & Marion 2006, Grinberga 2010, Bornette & Puijalon 2011, Riis et al. 2001). La mise en œuvre des protocoles proposés à l'issue de ce travail permettra d'apporter une contribution significative à ce champ de connaissance, dont le besoin est identifié aussi bien dans le champ académique (cf notre expérience, Greulich 2011) que dans le réseau des Réserves naturelles de France qui a notamment initié depuis 1998 un suivi concernant les odonates et les macrophytes sur 17 sites expérimentaux.

2-TENIR COMPTE DE L’EXISTANT

2.1 En matière de suivis de biodiversité

La préoccupation d’instaurer des suivis fiables, qui permettent de comparer l’état des populations et des communautés végétales et animales entre années et entre sites, comme l’identification des facteurs principaux de changement est largement partagée depuis peu par une diversité d’organismes et d’initiatives. Aucun protocole de suivi global n’a encore émergé à l’échelle nationale. Nous veillons cependant à prendre en compte les informations disponibles pour permettre d’être le plus proche d’un format unifié et permettant les analyses de données de type comparatives. Notre travail de prospection se poursuit en ce sens, avec la prise en compte des réflexions conduites dans deux cadres principaux qui seront très structurants à l’avenir pour l’ensemble des suivis de biodiversité :

- Un travail est actuellement mené à l’échelle nationale pour la mise en place d’un Observatoire National de la Biodiversité (ONB). Cet observatoire est en cours de construction. Le but est notamment de créer un jeu d’indicateurs de la stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020. Les paramètres retenus pour la construction du jeu d’indicateurs peuvent être pertinents pour le protocole de suivi global de la biodiversité dans le Marais poitevin : (i) bonne correspondance entre les indicateurs et les questions à éclairer, (ii) qualités intrinsèques des indicateurs : fiabilité, robustesse, sensibilité, biais faibles et connus... (iii) qualités liées au renseignement des indicateurs : facilité scientifique, technique, financière, juridique à mobiliser les données nécessaires pour calculer l’indicateur ; (iv) acceptabilité sociale et politique des indicateurs : compatibilité avec les intérêts des acteurs, solidarité des acteurs avec le choix des indicateurs.

Ces objectifs très généraux n’ont cependant pas encore débouché sur des préconisations concrètes de la part l’ONB.

Ces travaux en cours soulignent l’importance de proposer des indicateurs précis répondant à des questions précises. De tels indicateurs seront beaucoup plus informatifs qu’une longue liste de descripteurs de la biodiversité qui, en l’absence de questionnements clairement définis, diluent en quelques sortes l’information collectée et ne s’avèrent pas toujours pertinents.

- Le Plan National d’Actions pour les Zones Humides (2010-2013).

Les objectifs de ce plan sont de :

- améliorer les pratiques sur les zones humides,
- développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant des zones humides,
- répondre de façon plus forte et plus concrète aux engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention de Ramsar.

Le cinquième axe prioritaire du plan d'action est l'amélioration de la connaissance sur les zones humides (recherche et inventaire). Comme l'ONB, ces actions sont en cours de réalisation.

Les efforts de suivi de la biodiversité à l'échelle nationale sont particulièrement développés par des équipes du Muséum National d'Histoire Naturelle dans le cadre du programme VIGIE NATURE. Ce travail s'y réfère régulièrement, et nous avons largement consulté les développements méthodologiques conduits dans le cadre de VIGIE NATURE comme les résultats des suivis qui sont disponibles. Le programme VIGIE NATURE a cependant vocation à analyser les données à une échelle nationale et ne répond pas pleinement aux objectifs des suivis type Phases 1 et 2.

Des initiatives de bilan ou de suivi de la biodiversité existent également à des échelles régionales (voir pour exemple l'Observatoire Régional de l'Environnement en Poitou-Charentes) par une diversité d'acteurs. Une coordination entre ces acteurs et leurs initiatives en matière de connaissances et de suivis de la biodiversité apparaît être une clé majeure pour des suivis étendus, au-delà du périmètre de la zone humide et des objectifs resserrés de l'EPMP.

2.2. Recenser les études et données disponibles dans le Marais poitevin sur la biodiversité et les organiser

12

Collectes d'information relatives aux suivis existants

Afin d'identifier les informations disponibles sur les données de « biodiversité » et « environnementales » collectées sur la zone humide du Marais poitevin, via des suivis ou des études ponctuelles, un questionnaire a été élaboré, diffusé par mail et mis en ligne sur le site internet de l'EPMP à partir de novembre 2011. L'objectif était de recenser les travaux conduits durant ces dix dernières années (ou plus anciens si aucunes données récentes n'existent) et en cours de façon à constituer une base de métadonnées des données existantes. Par la suite, les éléments relatifs à l'existant ont été pris en compte pour l'élaboration des protocoles de suivis à venir. Le bilan de ces retours de questionnaires et des nombreuses prospections réalisées figure dans l'annexe 1. Ce bilan est organisé par groupes taxonomiques ou taxons. Les cartes qui ont été produites sur la base de ces informations (Atlas cartographique et carte dans les fiches protocoles) rendent compte de l'ensemble des données géo-référencées auxquelles nous avons pu accéder. L'ensemble des données et études que nous avons recensées, y compris celles qui ne sont pas géo-localisées sont listées dans l'annexe 1.

Spatialisation des données renseignées

La zone d'étude correspond aux limites de la zone humide du Marais poitevin dans sa partie terrestre telle qu'elle a été définie par le Forum des Marais Atlantiques en 1999. Pour ce travail, nous avons également considéré la partie maritime de la zone humide.

Type de métadonnées recherchées

Le questionnaire élaboré comprend une liste de critères. Le tableau ci-dessous (tableau 1) présente l'ensemble de ces thèmes et les informations qu'ils doivent permettre de renseigner.

Tableau 1 : Critères du questionnaire portant sur l'existant des études de biodiversité et de données environnementales conduites sur le Marais poitevin

Critères	Objectifs de connaissance
Type de biodiversité	- Nombre groupes taxonomiques / zones - Place dans le fonctionnement des écosystèmes (niveau trophique...)
Localisation	- Répartition des données sur le territoire - Analyse de similarité entre les zones d'étude
Type d'habitats	Inventaire des habitats / zones
Période d'étude	Caractérisation des données
Données biodiversité collectées	
Données environnementales	Éléments d'interprétation des données biodiversité

13

Suite au faible retour d'information sur la base du questionnaire initial, une version simplifiée a été diffusée par la suite et présentée au Comité de suivi du 15 février 2012. Les critères conservés sont : le type de biodiversité, la localisation, le type d'habitats et la période d'étude. Il a été tenu compte des informations qui nous ont été renvoyées jusqu'en mai 2012, même si des compléments ont été apportées de façon ponctuelle par la suite. Les données environnementales (paramètres abiotiques) ont été collectées indépendamment, sous format libre ce qui a compliqué le croisement des informations avec les données de biodiversité.

La figure 2 récapitule chronologiquement les différentes étapes de collecte des données existantes.

Analyse des métadonnées collectées

L'objectif de l'exploitation du questionnaire est de dresser un bilan de la distribution des études réalisées, pour chaque groupe taxonomique, à l'échelle de la zone humide du Marais poitevin :

- par type d'habitat naturel,
- par zone nodale (critère choisi comme clé de lecture géographique et du type de fonctionnement hydrologique).

Une attention particulière a été portée sur les données relativement récentes, acquises les dix dernières années. Nous avons ainsi cherché à savoir si, pour chaque groupe taxonomique, les études existantes couvrent et/ou décrivent de manière globale la zone humide du Marais poitevin et la diversité des contextes environnementaux.

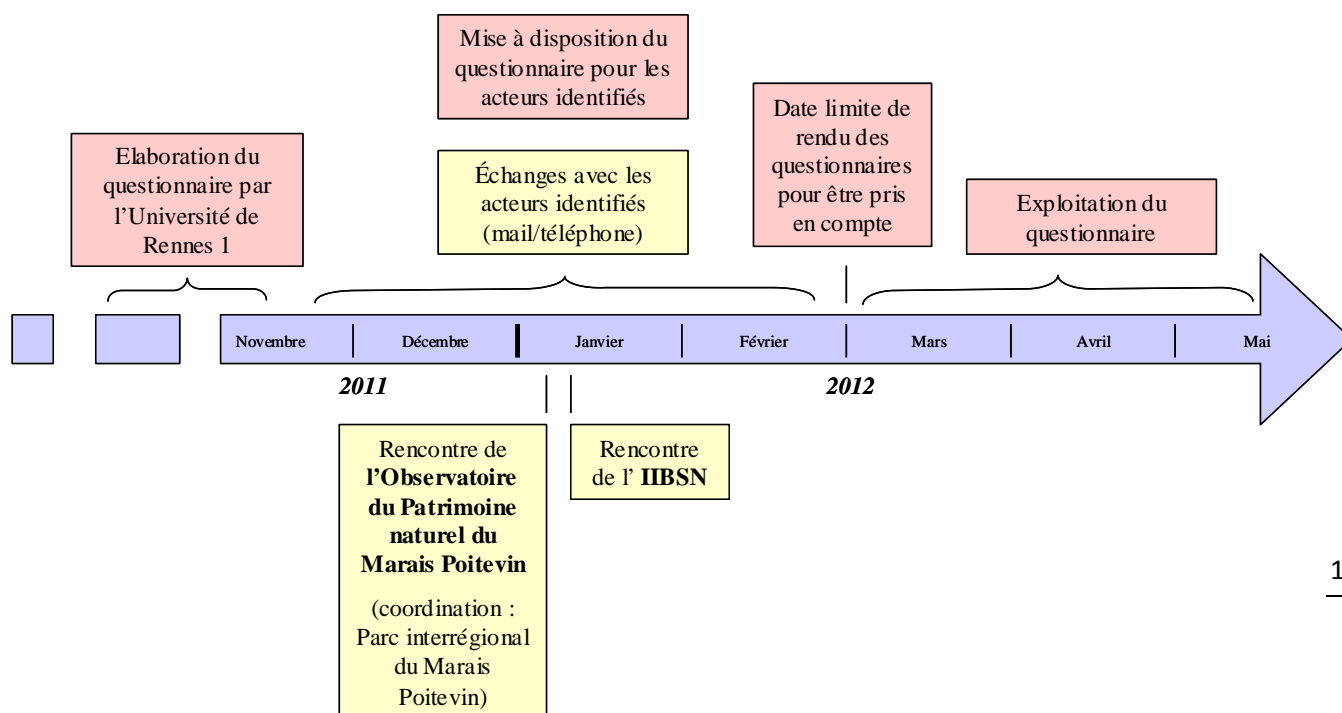


Figure 2 : Les étapes du travail de « porté à connaissance » des données de biodiversité et environnementales

Limites rencontrées dans la collecte des données

Un grand nombre d'organismes partenaires ont répondu à la demande de « porté à connaissance » de données existantes. Les informations nous ont été adressées sous divers formats : questionnaires, rapports, fichiers Excel, listes bibliographiques et très rarement celui demandé (cf. questionnaire).

La tâche d'analyse de l'existant a donc été particulièrement ardue en raison de l'hétérogénéité des sources et types de données collectées. Les synthèses cartographiques ont dû regrouper certaines informations. Il convient de consulter les consignes et remarques figurant dans le document 'Atlas cartographique'.

Le tableau synthétique des données disponibles (annexe 1) donne un poids identique à des études très ponctuelles et aux études conduites de façon pluriannuelle et couvrant potentiellement une plus grande partie du territoire. Au-delà de ces artéfacts qui sont difficiles à « corriger », il est important de noter

que les grands groupes taxonomiques, et notamment ceux d'intérêt pour la zone humide, ont fait (ou font) l'objet d'un certain nombre d'études, ce qui souligne une mobilisation importante pour le suivi de la biodiversité du Marais poitevin.

En l'absence d'un renseignement complet de la localisation spatiale précise des zones de prospection lors de chaque étude, il n'est en l'état pas possible de composer des graphiques synthétiques cherchant à identifier pour chaque habitat donné la contribution des études portant sur les différents groupes taxonomiques. Ce type de graphique permettrait néanmoins d'évaluer l'état de l'art sur le niveau de connaissance de la biodiversité des différents habitats.

- Données et suivis relatifs aux paramètres environnementaux

Les principales données environnementales récoltées correspondent à des paramètres mesurés dans le réseau hydrographique :

- niveaux des eaux souterraines et superficielles,
- qualité physico-chimique des eaux superficielles,
- débit,
- analyses de sédiments.

2.3. Connaissances disponibles sur les bio-indicateurs du régime hydrique

15

Le concept de bio-indicateur

Les bio-indicateurs peuvent être définis comme des espèces ou groupes d'espèces animales ou végétales utilisés comme substituts de description de fonction ou structure d'habitat, caractéristiques de conditions écologiques précises, et qui réagissent rapidement aux modifications des conditions (Muséum National d'Histoire Naturelle, 2006). Selon ces auteurs, le choix de tels indicateurs visant à évaluer l'état de conservation des habitats doivent respecter les critères suivants :

- être biologiquement pertinents, en reflétant des changements de la biodiversité pour des habitats ou des communautés devant être évalués
- être prévisibles : leur réponse aux changements devrait refléter des tendances
- être faciles à identifier et à mesurer et avoir une réponse facilement perceptible
- être liés, par des mécanismes identifiés, à l'état du critère considéré
- être suffisamment sensibles pour fournir une information anticipée du changement

La problématique liée au suivi à mettre en place

Notre étude a pour objectif l'élaboration d'un suivi de l'impact des objectifs du SDAGE sur les milieux et sur la biodiversité dans le Marais poitevin. Il s'agit donc de proposer un dispositif permettant de suivre les conséquences sur les habitats naturels des changements de régime hydrique liés aux modifications des niveaux d'eau. Ce suivi nécessite de déterminer des bio-indicateurs répondant aux modifications de la situation hydrologique. Les indicateurs retenus pourront être sensibles aux modifications attendues des paramètres associés au régime hydrique :

- augmentation des niveaux d'eau dans les cours d'eau en période d'étiage
- augmentation des niveaux d'eau en hiver ou au printemps
- diminution des variations des niveaux d'eau au cours de l'année
- diminution de la fréquence et de la durée des assecs.

Les indicateurs pourront également être retenus pour leur sensibilité aux potentiels effets « indirects » de la modification des conditions hydrologiques sur les milieux, qui en théorie, sont notamment :

- une amélioration de la connectivité du réseau hydraulique
- des modifications des conditions physico-chimiques dans les cours d'eau : diminution de la température, diminution de la turbidité, diminution du niveau de trophie, augmentation du niveau d'oxygénation, une augmentation de l'hydromorphie et l'inondabilité des prairies.

Connaissances sur les bio-indicateurs des zones humides

Dans une étude bibliographique relative à l'identification d'indicateurs pour le suivi et la gestion des zones humides, Kania (2008) présente une synthèse très complète des démarches, systèmes ou méthodes d'évaluation des zones humides proposés ou mis en place en France ou à l'étranger, et à des échelles variées (nationale, régionale, voire locale). Les systèmes d'évaluation présentés reposent sur des indicateurs des fonctions biologiques, biogéochimiques et hydrologiques des zones humides. Ces fonctions sont évaluées à partir de la collecte de données sur des paramètres physiques, chimiques ou biologiques qui permettent d'élaborer des indicateurs uni ou multi-métriques utilisés comme outils de diagnostic ou d'aide à la décision.

Lorsque les données collectées concernent des paramètres biologiques, il s'agit le plus souvent d'une évaluation de la biodiversité à travers l'utilisation d'indices de diversité. Dans ce cas, les taxons le plus couramment concernés sont l'avifaune et la végétation. Une autre approche, moins courante mais de plus en plus employée, est l'utilisation d'organismes bio-indicateurs. Dans ce second cas, les groupes privilégiés sont les macro-invertébrés, le plancton et les macrophytes, souvent au travers d'indices (IBGN pour les macro-invertébrés, IBD pour les diatomées, IBMR pour les macrophytes).

Intérêts et limites dans le cadre du suivi 'Phase 2' :

La plupart des démarches présentées dans cette synthèse bibliographique (Kania, 2008) utilisent les compartiments biologiques pour évaluer les zones humides, aussi bien sur le plan des fonctions

biologiques, biogéochimiques qu'hydrologiques. De ce fait, elles peuvent constituer des références intéressantes pour le choix de bio-indicateurs pour le suivi type 'Phase 2' dans le Marais poitevin. Toutefois, elles sont difficilement transposables « directement » à notre étude car beaucoup des études présentées ont pour vocation d'évaluer les zones humides à une échelle spatiale bien plus large que celle pertinente dans le suivi qui nous intéresse ici. L'objectif de ce suivi vise en effet, moins à évaluer l'état écologique global du Marais poitevin qu'à comparer des sites au sein du marais.

Par conséquent, nombre d'indicateurs utilisés ne sont pas assez « fins » ou « sensibles » pour mettre en évidence des différences entre sites, ou ne sont pas souvent propres à mesurer des modifications à court terme, *i.e.* d'une année sur l'autre.

Ainsi, le pourcentage de recouvrement des prairies humides ou d'habitats caractéristiques de zone humide est souvent utilisé comme indicateurs de l'état écologique des zones humides. Dans le Marais poitevin, ce paramètre n'est pas fortement influencé par les contrastes inter-sites de niveaux d'eau dans le réseau hydrographique. Il est davantage lié à des paramètres sur lesquels les dispositions du SDAGE et des SAGE n'ont pas d'influence, comme le « type de marais » (mouillé ou desséché). Cet indicateur est également trop grossier pour pouvoir mettre en évidence une influence des modifications du régime hydrique sur les habitats à court terme. Les modifications du régime hydrique attendus peuvent amener à augmenter le caractère hygrophile de certains habitats, mais on ne s'attend pas à une modification importante de leur recouvrement (bien sûr, le suivi projeté a également vocation à évaluer les effets des modifications du régime hydrique à long terme, et dans ce cas ce type d'indicateurs peut être pertinent, mais on ne peut pas s'en contenter).

Un autre exemple concerne l'utilisation d'organismes dont la présence n'est pas liée à des conditions stationnelles mais plutôt à l'état « global » de la zone humide. Cela peut être le cas d'animaux qui utilisent plusieurs types d'habitats potentiellement éloignés géographiquement (ex : certains oiseaux qui peuvent utiliser à l'échelle de la journée ou de l'année des sites différents, pour se nourrir, passer la nuit, nicher), et dont l'abondance sur un site donné n'est pas uniquement liée aux conditions environnementales locales (leur abondance peut être davantage liée à l'amélioration des conditions environnementales sur un autre site).

En outre, les indicateurs proposés dans ces travaux ne sont jamais des indicateurs d'un facteur aussi précis que les niveaux d'eau dans le réseau hydrographique. Ils sont généralement intégrateurs de nombreux paramètres liés à l'hydrologie mais également, et avant tout même, à la qualité de l'eau (pollution, eutrophisation...), à la destruction ou à la fragmentation des habitats, à la gestion agricole ou aux espèces invasives. C'est particulièrement le cas des indices de diversité, souvent proposés.

Enfin, il faut noter que les zones humides concernées par ces démarches ne sont pas équivalents au Marais poitevin. C'est surtout le cas des milieux aquatiques (concernant les prairies humides, cette remarque est moins justifiée) qui correspondent très souvent à des milieux d'eau courante de type fleuve ou rivière ou au contraire à des milieux d'eau stagnante de type lacs ou étangs, et rarement de canaux caractérisés par un fonctionnement lentique. Lorsque les milieux concernés se rapprochent du

contexte du Marais poitevin, les indicateurs sont essentiellement des indicateurs de la qualité de l'eau (indices diatomées, indices macro-invertébrés...).

Connaissances sur les bio-indicateurs dans le Marais poitevin

Entre 1999 et 2003, différentes études ont été commandées par le PIMP dans l'objectif de mettre en place un suivi à long terme de la qualité écologique du Marais poitevin à l'aide de bio-indicateurs. Ces études ont été réalisées par les bureaux d'études CERA-Environnement et Lambda 430. Ces suivis n'étaient pas spécifiquement centrés sur la problématique de la gestion de l'eau dans le marais. Toutefois, elles constituent une source d'information potentiellement d'intérêt pour le choix des indicateurs biologiques de la présente étude. Les milieux concernés par ces études sont les milieux aquatiques (cours d'eau) et les prairies. Les indicateurs écologiques utilisés pour ces suivis sont les macrophytes, les odonates, les diatomées, la loutre, les oiseaux et la végétation prairiale.

Concernant les macrophytes, ces études soulignent que les facteurs physiques de l'habitat (largeur et profondeur des cours d'eau, vitesse d'écoulement, granulométrie du sédiment, éclaircissement,...) priment sur la qualité physico-chimique des eaux pour expliquer la distribution des plantes aquatiques. Les milieux lenticques, eutrophes, turbides et vaseux correspondant au réseau principal et au réseau secondaire des grands axes (Sèvre, Vendée) ou grands canaux évacuateurs (canal du Curé, canal des Hollandais) sont caractérisés par des herbiers paucispécifiques à *Ceratophyllum demersum* et groupements de Lemnacées. Les milieux plus lotiques, mésotrophes, moins turbides et sablo-limoneux correspondant au réseau secondaire et tertiaire de type « rivière » (Courance, Autise) sont caractérisés par des groupements plus variés, notamment des groupements à renoncules aquatiques à *Elodea canadensis* ou à *Apium nodiflorum*. Enfin, les milieux connaissant des périodes d'assecs, correspondant au réseau tertiaire, est caractérisé par la présence de plantes amphibies voire terrestre et de communautés d'hélophytes plus diversifiées à *Iris pseudocarus*, *Butomus umbellatus*, *Sparganium erectum* ou *Typha sp* (les communautés d'hélophytes des réseaux principal et secondaire correspondant essentiellement à des phalaridaies).

Concernant les odonates, les suivis font apparaître principalement deux types de peuplements : un peuplement de type « rivière » dans les sites caractérisés par des eaux courantes, de bonne qualité et bien oxygénés (Courance, Autise), et un peuplement correspondant aux sites d'eau stagnante ou de courant lent.

Le suivi « oiseaux » concerne les espèces nicheuses et fait apparaître deux types de peuplements : un peuplement associé aux sites de marais mouillés lié à la présence d'arbres et ne comportant aucune espèce strictement prairiale, et un peuplement correspondant aux sites de marais desséché dominé par des espèces de milieux ouverts à dominante herbacée, comportant quelques espèces strictement prairiales et plus sensibles au degré d'hydromorphie des prairies (notamment à la présence de baisses), comme la bergeronnette printanière, le tarier des prés ou le vanneau huppé.

Le suivi de la végétation prairiale permet de distinguer les prairies en fonction de leur degré d'hydromorphie (prairies hygrophiles, méso-hygrophiles et hygrophiles) en fonction des préférences écologiques des plantes qui y sont rencontrées. La distribution des différents types de prairies est liée aux grands types de marais : prairies hygrophiles en marais mouillé, prairies méso-hygrophiles en marais mouillé et marais intermédiaire, prairies mésophiles en marais desséché essentiellement. Les prairies peuvent également être distinguées en fonction de leur degré d'halophilie, les prairies les plus halophiles étant situées dans la partie ouest du marais proche du littoral.

Intérêts et limites de ces études dans la perspective des suivis « Phase 2 »

Les études mise en œuvre pour apprécier « la qualité écologique du Marais poitevin à l'aide de bio-indicateurs » avaient pour objectifs d'évaluer l'état écologique du marais sans se focaliser spécifiquement sur l'impact de la gestion des niveaux d'eau. De ce fait, même si la problématique des niveaux d'eau dans les cours d'eau et de l'hydromorphie des prairies est souvent utilisée pour discuter les résultats, ces études ne permettent pas de mettre en évidence de réel bio-indicateurs des conditions hydriques. Par exemple, il ressort des suivis macrophytes que la flore aquatique est sensible à de nombreux facteurs relatifs aussi bien à la qualité de l'eau (paramètres physico-chimiques : pH, trophie, pollution organique, O₂ dissous,...) qu'aux paramètres physiques du milieu (largeur et profondeur des cours d'eau, vitesse du courant, nature du substrat, forme des berges,...). Il n'est donc pas évident de l'utiliser comme indicateur d'un facteur environnemental précis. Il faut par ailleurs noter que dans le domaine de la bio-indication, les macrophytes sont essentiellement utilisées comme indicateurs de la qualité des eaux.

Lorsque ces suivis ont pour objectif d'évaluer l'impact d'un paramètre plus précis, c'est généralement la qualité des eaux. C'est le cas des indices macrophytiques (IBMR) ou diatomées (IBD, IPS) précités. On peut cependant remarquer que la qualité des eaux et plus généralement l'ensemble des paramètres physico-chimiques (température, turbidité, oxygénation,...) peuvent bien sûr être influencés par les niveaux d'eau, et des organismes sensibles à ces paramètres pourraient donc potentiellement être utilisés comme indicateurs des niveaux d'eau. Toutefois, il conviendrait au préalable de mesurer quantitativement l'influence d'une augmentation des niveaux d'eau sur les paramètres physico-chimiques.

On notera également que certains indicateurs utilisés ne sont pas adaptés au contexte du Marais poitevin, mais davantage à des milieux d'eau courante de type rivière. C'est notamment le cas des indices macrophytiques (IBMR) ou diatomées (IBD, IPS). Parmi les indicateurs utilisés, l'avifaune nicheuse (en marais desséché essentiellement) et la végétation prairiale semblent les plus appropriés pour évaluer l'impact de la gestion des niveaux sur les milieux.

Bibliographie consultée et commentée

Les études CERA-Environnement (1998, 1999a, b, 2000, 2001a, b, 2002a, b, c, d, e; 2003a,b, c, d), Lambda 430 (2001, 2003) ont été reprises dans le cadre d'un rapport réalisé par la Direction régionale de l'environnement Poitou-Charentes en 2009 et qui vise à déterminer des bio-indicateurs de l'impact des niveaux d'eau dans le marais. Ce rapport préconise l'utilisation de la végétation aquatique (à travers les indices macrophytiques IBMR), de la végétation prairiale et de l'avifaune (nicheuse) comme bio-indicateurs.

Concernant l'avifaune et la végétation prairiale, les propositions émanant de ce rapport nous paraissent justifiées, même si les protocoles devraient être davantage ajustés à l'évaluation de l'impact des conditions hydriques et nécessiteraient un plan d'échantillonnage plus rigoureux. Concernant, la végétation aquatique, il conviendrait de réduire le nombre de sites de suivi (28 proposés) et d'augmenter l'effort de réplication au sein de chaque site, dans l'optique d'obtenir des résultats testables statistiquement.

La proposition d'utilisation des indices macrophytiques paraît peu adaptée, dans la mesure où ils ont pour vocation l'évaluation de la qualité de l'eau et le fait qu'ils sont davantage adaptés à des milieux d'eau courante. Ces indicateurs ont d'ailleurs été abandonnés en cours du suivi par le bureau d'étude Cera-Environnement. En raison du manque de recul sur leur utilisation comme indicateurs des niveaux d'eau, il conviendrait dans un premier temps de mettre en place un suivi permettant d'explorer le lien entre la végétation des canaux et les niveaux d'eau, à l'échelle de la communauté, sans focaliser sur d'éventuelles espèces bio-indicatrices ou sur des indices synthétiques (type IBMR). Dans un second temps, en fonction des résultats obtenus, il sera possible de cibler le suivi sur certaines espèces dont la sensibilité aux niveaux d'eau aura été mise en évidence.

Concernant, l'avifaune, l'utilisation des oiseaux nicheurs uniquement nous semble à la fois trop restrictive et trop généralisée. Les oiseaux migrateurs et hivernants peuvent également être sensibles au régime hydrique des habitats naturels. Certains suivis oiseaux définis dans le cadre de la Phase 1 sont sensés fournir des informations d'intérêt pour cette question, bien que cela ne soit pas leur vocation première. Cette phase 1 du suivi permettra de tenir compte de la diversité de contextes hydrologiques, au-delà des 9 secteurs proposés pour la Phase 2. Par ailleurs, tous les oiseaux nicheurs ne répondent pas nécessairement au régime hydrique. En conséquence, le choix s'est porté sur un groupe réduit d'espèces. Il existe des limitations bien identifiées dans l'approche développée qui correspond donc au meilleur compromis entre la faisabilité de mise en œuvre et les résultats qui seront nécessaires au regard des objectifs de l'étude.

Concernant la végétation prairiale, le nombre de sites de suivi (9), tout comme le nombre de stations de mesure (1 par site) et de relevés par stations (1 « grand » relevé (100m * 10m) par station) paraît insuffisant. Il conviendrait de définir plusieurs stations par site et, sur chacune de ces stations, de réaliser plusieurs relevés (aire minimale en prairie : 25m²) en respectant un échantillonnage stratifié par types de communautés (mésophile, méso-hygrophile, hygrophile)

Suivis mis en place par l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise

Des dispositifs de surveillance et de suivi de la qualité des eaux superficielles et de l'état écologique des cours d'eau du Marais poitevin ont été mis en place par l'Institut Interdépartemental du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN) (Institution Interdépartemental du Bassin de la Sèvre Niortaise, 2002, Lambda 430- 2002, 2006, Hydro Concept 2006a,b, 2009, 2010, Grizeau 2008, IELA Environnement 2011). Ces suivis ont lieu dans le cadre de contrats restauration-entretien zone humide (CREZH). Les suivis conduits dans ce cadre prennent deux formes :

1-Un réseau de suivi de la qualité des eaux superficielles du marais mouillé

Ce réseau, en place depuis 2001, a pour objectif de suivre, dans l'espace et dans le temps, l'évolution de la qualité des eaux superficielles dans le marais mouillé. Une vingtaine d'indicateurs sont mesurés sur 21 stations du réseau principal (Sèvre, Vendée, Autizes, Courance, Mignon). Il s'agit de mesures physico-chimiques (température de l'air et de l'eau, pH, conductivité, oxygène de l'eau, turbidité, matières en suspension, azote, phosphore, chlorophylle a, phéopigments, salinité) et bactériologiques (coliformes fécaux, coliformes totaux et streptocoques). Les prélèvements sont réalisés six fois par an, en mars, mai, juillet, août, septembre et décembre.

2- Zones ateliers

Depuis 2001, l'IIBSN conduit un travail expérimental sur des zones « ateliers », qui visent à suivre la qualité des eaux et des milieux biologiques pour améliorer les modalités de restauration et d'entretien de la zone humide. Dans un premier temps, cette étude a porté sur deux sites ateliers (Maillé et Irleau) sur lesquels des mesures ont été réalisées en 2001, 2002 et 2005. Il s'agissait de mesures physico-chimiques (température, pH, conductivité, profondeur, O₂ dissous, taux de saturation en oxygène, transparence, ammonium, nitrite, nitrate, orthophosphates, phosphore total, oxydabilité au permanganate de potassium, chlorophylle a, phéopigments) et biologiques. Les paramètres biologiques utilisés sont les diatomées (IBD), les invertébrés benthiques (IBGN), et les macrophytes aquatiques (recouvrement des herbiers).

Depuis 2008, des modifications ont été apportées aux sites et protocoles de suivis. Le dispositif est appliqué maintenant sur trois sites (Irleau, La Grève et Marans). L'analyse de la végétation des berges (recouvrement des principales espèces de la ripisylve et des hélophytes), l'analyse physique du cours d'eau (encombrement, envasement, dégradation des berges ...), ainsi que l'analyse physico-chimique et biologique des sédiments ont été ajoutés à la liste des paramètres évalués.

Intérêts et limites de ces acquis dans la perspective des suivis commandés par l'EPMP Phase 1 et 2

Les suivis pilotés par IIBSN sont principalement axés sur l'aspect « qualité de l'eau ». Les paramètres suivis sont soit des paramètres physico-chimiques, soit des bio-indicateurs de la qualité de l'eau

(diatomées, macro-invertébrés). La végétation aquatique, la ripisylve et les hélrophytes sont suivis, mais aucun lien avec les niveaux d'eau n'a été recherché.

Comme déjà évoqué plus haut, il peut y avoir un lien entre des paramètres physico-chimiques et les niveaux d'eau, et les bio-indicateurs de la qualité de l'eau peuvent donc être potentiellement utilisés comme indicateurs des niveaux d'eau. Toutefois, cela nécessiterait au préalable d'étudier le lien entre les niveaux d'eau et ces indicateurs de qualité (ou les paramètres physico-chimiques), ce qui ne constituait pas un des objectifs des suivis présentés ci-dessus.

Travaux de l'Université de Rennes 1

Les travaux conduits dans le Marais poitevin par l'unité de recherche ECOBIO de l'Université de Rennes 1, notamment sur le dispositif expérimental du communal des Magnils-Reigniers, fournissent une base solide, dont la validité a été testée dans le temps et l'espace, pour caractériser les espèces et groupements végétaux typiques de conditions d'hygrophilie données (Bouzillé & Tournade 1990, Bouzillé 1992, Amiaud 1998, Amiaud *et al.* 1998, 2008, Loucougaray 2003, Loucougaray *et al.* 2004, Bonis *et al.* 2005, Rossignol 2006, Rossignol *et al.* 2006, 2011a,b, Benot 2010, Benot *et al.* 2010, Marion *et al.* 2010, Violle *et al.* 2010, Merlin 2011). Ces travaux permettent de disposer des indicateurs *ad hoc*, à l'échelle 'espèce' comme à l'échelle des communautés, pour détecter des changements de durée d'inondation en prairies de l'ordre de quelques semaines au moins.

22

D'autres ressources bibliographiques ont été consultées mais ne sont pas commentées ici, pour au moins une des raisons évoquées ci-dessous :

- elles ne sont pas axées principalement sur la bio-indication (cf. rapports de suivi),
- elles sont axées sur la bio-indication mais au regard de facteurs non pertinents par rapport aux suivis phase 2 (ex : indices IBMR, Haury *et al.* 2006)
- leur contenu est trop général (ex : la revue sur les facteurs influençant la distribution des macrophytes) ou au contraire trop « pointues » (ou trop « site-spécifique ») et dans le cas de la plupart des articles de recherche (plus fondamentale qu'appliquée)

Ces références bibliographiques peuvent néanmoins être intéressantes à consulter à titre d'exemples pour l'élaboration des protocoles de suivi

3. CHOIX RAISONNES DES HABITATS ET TAXONS DONT LE SUIVI EST PRECONISE (‘PHASES 1 ET 2’)

3.1. Des suivis raisonnés par type d’habitat

La démarche proposée est de choisir, en premier lieu, des habitats considérés comme représentatifs de la zone humide, intégrateurs de ses caractéristiques biotiques et abiotiques et pertinents pour un suivi à long terme de l’évolution de la biodiversité. D’après le document d’objectif du site Natura 2000 du Marais poitevin (2003), les principaux types de milieux présents sont les suivants :

Les Prairies

- Prairies mésophiles de système doux
- Prairies mésohygrophiles de système doux
- Prairies hygrophiles de système doux
- Prairies mésophiles de système subsaumâtre à saumâtre
- Prairies mésohygrophiles à hygrophiles de système subsaumâtre à saumâtre

Les Milieux boisés

- Fourrés et boisements
- Forêts alluviales Terrées

Les Cultures et milieux anthropiques

Le Réseau hydrographique et milieux associés

- Milieux aquatiques
- Tourbières alcalines
- Roselières

Les habitats littoraux

- dunes
- marais salés, vasières
- lagunes arrière littorale

Les habitats qui ne sont pas partie prenantes de la zone humide du Marais poitevin ne sont pas préconisés dans le suivi phase 1. C’est le cas par exemple des coteaux calcaires, des mares de bordure, des habitats situés en zones bâties et les habitats de zones cultivées. Ces habitats ne rentrent pas dans le cadre de la demande (voir introduction, et CCP du contrat) mais leur biodiversité est tout à fait intéressante et devrait être caractérisée et suivie dans un autre cadre.

Au sein de ces habitats, certains ont été identifiés comme prioritaires pour y conduire des suivis qui soient interprétables dans le cadre du ‘suivi global de la biodiversité dans le Marais poitevin’ (Phase 1).

Ce sont les habitats suivants :

- les prairies mésophiles, méso-hygrophiles, hygrophiles, en milieux doux et sub-saumâtres (plusieurs habitats regroupés sous la dénomination 'habitats prairiaux'),
- les forêts alluviales (terrées et autres),
- les milieux aquatiques au sein du réseau hydrographique (rivières, canaux I, II ou III),
- les berges de cours d'eau ou canaux intégrant alors les cordons de roselières et les mégaphorbiaies et pouvant intégrer des portions de rives boisées.
- les habitats littoraux (dunes, marais salés)

Ces habitats satisfont en effet à tout ou partie des critères suivants :

- ils sont représentatifs des habitats caractéristiques des zones humides et leur étude permettra d'en apprécier l'état de conservation. Les cultures et le bâti sont donc volontairement écartés,
- ils constituent des habitats d'intérêt communautaire au titre de la directive habitats (directive 92/43/CEE),
- ils accueillent la plupart des taxons caractéristiques ou emblématiques de la zone humide 'Marais poitevin',
- leur gestion actuelle ou passée n'a pas mis en péril de façon notable et connue leur état de conservation et la diversité biologique associée ni les surfaces occupées.

24

C'est ce dernier critère qui nous conduit à ne pas préconiser les tourbières alcalines dans ce suivi global phase 1 ; en effet, les informations disponibles montrent que l'état de leurs biocénoses constitue un enjeu de conservation plutôt qu'une contribution significative à la biodiversité de la zone humide.

De même, les surfaces généralement réduites ou discontinues sur lesquelles sont présents les roselières rendent difficiles la mise en œuvre d'un suivi avec une pression de réplique suffisante. Le suivi des passereaux paludicoles permet néanmoins de rendre compte d'une contribution très particulière de cet habitat à la biodiversité du territoire.

Certains de ces habitats pourront cependant faire l'objet de suivis mais *via* une « entrée » espèces et non plus habitat. C'est le cas des mares pour lesquelles nous préconisons une continuation du suivi amphibiens et qui seront alors prospectées seulement pour le suivi de ce groupe taxonomique. De même, les roselières ne sont pas retenues comme habitat prioritaire mais le suivi des passereaux paludicoles y est préconisé.

Ces propositions de limitation dans les habitats, sites et taxons pour lesquels nous préconisons les suivis ont été faites de façon à tenir compte des contraintes budgétaires dont l'EPMP nous a fait part (réunion du 15 février 2012). Notre préoccupation est de proposer, comme attendu, un protocole d'acquisition de données de bonne qualité, interprétables, et ce dans la durée.

Une partie des habitats proposés pour le suivi « phase 1 » fera l'objet de suivis dans le cadre de la phase 2 de l'étude.

Cette phase 2 du suivi a pour objectif de rendre compte d'éventuels impacts de la modification des niveaux d'eau sur la biodiversité. Il convient de sélectionner les habitats selon deux critères principaux :

- des habitats en lien direct avec le réseau hydrographique et ses variations de niveaux d'eau,
- des habitats qui se trouvent dans des contextes éco-paysagers contrastés (marais mouillés, intermédiaires et desséchés) et des situations hydrologiques plus ou moins éloignées des objectifs du SDAGE.

Ce choix vise à pouvoir conduire des analyses comparatives, entre sites, de la composition et de la structure de la biodiversité des habitats suivis.

En conséquence, les suivis seront principalement axés sur trois types d'habitats largement distribués et dont le régime hydrologique est fortement influencé par les niveaux d'eaux dans les cours d'eau, fossés et canaux :

- les milieux aquatiques du réseau hydrographique (cours d'eau, canaux et fossés),
- les habitats inféodés aux berges de ces cours d'eau et canaux, hors ripisylves,
- les prairies.

En marge des habitats prioritaires à expertiser en matière de biodiversité, certains habitats peuvent faire l'objet d'une évaluation ponctuelle d'éléments de biodiversité. C'est ce qui nous a conduits par exemple à évoquer l'intérêt de suivis des amphibiens de l'habitat « mares », pouvant aller au-delà du périmètre du Marais poitevin (mares bocagères), tout comme l'habitat « roselières » pour lequel nous avons choisi de renseigner le volet « communauté de passereaux ».

Remarque concernant les prairies :

Les prairies éligibles dans le cadre de la phase 2 sont des prairies inondables une partie de l'année, au moins partiellement (), via le débordement des fossés ou canaux adjacents ou via les eaux pluviales. Dans la mesure où les dispositions du SDAGE sont relatives aux niveaux d'eau dans le réseau hydraulique, elles n'auront pas d'influence directe sur le régime hydrique des prairies dont l'inondation est de type 'pluviale'. Toutefois, des relations peuvent exister entre le réseau hydrographique et les nappes superficielles, notamment via le jeu de pressions. Il est donc justifié de prendre en compte ces prairies dans le suivi phase 2, au titre des relations indirectes entre niveaux d'eau dans le réseau et leur régime hydrique. En outre, la toposéquence qui s'y trouve de façon récurrente (succession des replats, pentes et dépressions inondables) constitue un gradient de régime hydrique naturel qui peut être riche d'enseignements quant à son effet sur la biodiversité.*

() prairies méso-hygrophiles à hygrophiles en système doux ou (sub)saumâtre.*

3.2. Choisir la biodiversité qui fera l'objet du suivi : une approche fonctionnelle et qui tient compte des données existantes

Le recensement des données existantes a montré qu'une large diversité de taxons et groupes taxonomiques a fait l'objet de recensements ou de suivis dans le Marais poitevin. Ceci indique que les compétences requises sont donc disponibles sur le territoire pour que ces suivis puissent effectivement se poursuivre sur le long terme.

Les taxons ou groupes taxonomiques pour lesquels nous préconisons le suivi dans le cadre de cette étude ont été identifiés par leur adéquation à l'un ou plusieurs des critères suivants :

- 1- espèces et communautés inféodées aux zones humides,
- 2- taxons ou groupes taxonomiques représentatifs des principaux niveaux trophiques des habitats naturels retenus. Il s'agit d'un volet de l'approche fonctionnelle,
- 3- espèces/communautés « remarquables » (réglementées, degré de vulnérabilité, typiques du Marais poitevin, ou clés dans le fonctionnement de la zone humide, comme cela peut être le cas pour certaines espèces introduites invasives).
- 4- pour la phase 2 de l'étude, des taxons particulièrement sensibles aux influences (directes ou indirectes) des niveaux d'eau dans le réseau hydrographique (voir encadré ci-dessous).

26

De façon générale, les suivis portant sur les communautés ont été privilégiés par rapport aux suivis de populations d'espèces cibles. En effet, les assemblages sont de meilleurs descripteurs de l'état de la biodiversité que les populations de quelques espèces.

Lorsqu'un choix devait être fait entre plusieurs taxons candidats d'intérêt équivalent, pour des raisons de faisabilité budgétaires notamment, nous avons privilégié les taxons pour lesquels les données les plus complètes étaient disponibles au sein du territoire et ce, sur les dix dernières années.

En outre, l'existence de suivis à une échelle plus large que celle du Marais poitevin (réseau de marais littoraux de la façade Atlantique par exemple ...) a également représenté un argument supplémentaire pour la sélection de ces espèces dans le cadre de cette étude.

(1) **L'approche fonctionnelle consiste à prendre en compte des éléments diagnostics du fonctionnement de l'écosystème 'habitat'.** Cette approche peut prendre plusieurs formes telles la description des réseaux trophiques ou la mesure des flux de matière au sein de l'écosystème. Souvent d'une mise en œuvre lourde, ce type d'approche peut néanmoins être pris en compte en collectant des informations sur des taxons ou groupes taxonomiques représentatifs des différents niveaux trophiques.

L'objectif est alors de disposer d'éléments de diagnostic d'une dégradation possible des habitats, qui est fréquemment accompagnée d'une simplification des chaînes alimentaires (Witte *et al.*, 1992,

Coll et al. 2008). Les éléments diagnostics se trouvent à la fois dans la dynamique des taxons suivis (analyse au niveau des espèces) et dans leurs variations concomitantes au cours du temps (analyse de la dynamique des assemblages).

(2) Les communautés sont de meilleurs descripteurs de l'état de conservation d'un habitat que la dynamique d'une ou de quelques espèces.

Les suivis conduits à l'échelle des communautés (ou assemblages) prennent en compte l'ensemble des espèces qui sont présentes simultanément dans un type d'habitat. On distinguera par exemple les communautés de prairie hygrophile, méso-hygrophile mésophile en système doux et en système saumâtre à subsaumâtre, la communauté des limicoles, la guildes reproductrice des espèces phytophiles chez les poissons ...

Les protocoles de suivi qui permettent d'accéder à l'ensemble des espèces fréquentes d'une communauté maximisent le nombre de taxons suivis pour un effort ou coût qui est souvent à peine plus élevé que les suivis dédiés à une ou quelques espèces. La capacité d'analyse des données obtenues comme leur interprétation est en revanche décuplée :

- (i) par le nombre de taxons qui augmente fortement la probabilité de détecter des changements en lien avec les clés d'interprétation choisies ;
- (ii) lorsque des variations de fréquence ou d'abondance se produisent de façon simultanée ou parallèle pour plusieurs espèces, des changements fins peuvent être détectés et les interprétations proposées s'en trouvent sécurisées (voir aussi 'Proposition de clé d'analyse de données');
- (iii) par la collecte de données à l'échelle des communautés qui permet à la fois l'interprétation de la composition (liste de taxons dans la communauté et ses variations dans l'espace et le temps) et de l'abondance relative des taxons (%). Ces deux métriques fournissent des informations complémentaires quant à l'effet des variables pilotant les communautés.
- (iv) l'abondance comme la fréquence d'une espèce peuvent être liées aux paramètres environnementaux, naturels ou d'origine anthropique (gestion, niveau de trophie *via* fertilisation, pollution, ...) qui caractérisent son habitat. Elles peuvent également varier en fonction du voisinage (plante-plante) ou des interactions entre individus de la même espèce ou d'espèces différentes. Les suivis qui décrivent les communautés peuvent permettre plus aisément d'évaluer la part des variations d'abondance ou de fréquence liée aux voisinages biotiques (*via* des relations de compétition très répandues même si ce ne sont pas les seuls types d'interactions) et la part liée aux facteurs de l'environnement.

Les protocoles développés à l'échelle des communautés visent à rendre compte de la réalité, en moyenne et en intégrant ses variations spatiales. Ils ne correspondent pas à des prospections et sont

donc généralement assez peu adaptés au recensement d'espèces rares. En revanche, des espèces patrimoniales, protégées ou non, pourront être répertoriées régulièrement dans ces suivis dans la mesure où elles font partie des espèces récurrentes, et donc significatives, de la communauté étudiée.

3.3. Les taxons ou groupes taxonomiques et habitats préconisés pour les suivis

Le tableau 2 présente les groupes taxonomiques et les habitats sur lesquels nous préconisons de conduire les suivis phase 1 dans le cadre du projet piloté par l'établissement public du Marais poitevin (EPMP). Ces choix ont été conduits en accord avec les critères listés plus haut. Les habitats littoraux (dunes boisées et non boisées, marais salées, lagune arrière littorale) n'apparaissent pas dans ce tableau alors même que nous considérons que le suivi de leur biodiversité est indispensable pour apprécier de façon globale la biodiversité de la zone humide du Marais poitevin. En effet, les habitats littoraux sont essentiellement représentés au sein de deux réserves naturelles nationales (Baie de l'Aiguillon, Casse de la Belle Henriette) et de la réserve biologique domaniale de la Pointe d'Arcay (également réserve de chasse et de faune sauvage) et les structures en charge de leur gestion conservatoire assurent le suivi de leur biodiversité de façon régulière et sécurisée. Il s'agit donc d'éviter toute redondance dans l'acquisition des données et la meilleure efficacité dans la mobilisation de l'argent public.

28

En conséquence, les suivis préconisés auprès de l'EPMP sont ceux relatifs à l'ensemble des habitats du tableau 2, dont l'analyse devra être conduite en bonne coordination avec les données obtenues sur les habitats littoraux, pour les groupes taxonomiques pertinents (avifaune en particulier)

Remarque : La présence et l'abondance des espèces allochtones invasives dans les stations d'étude ou à proximité peuvent également constituer des clés d'interprétation de la dynamique de la biodiversité. Les suivis relatifs à la végétation terrestre et aquatique permettront d'apprécier leur abondance et d'examiner, le cas échéant, leur effet sur les autres éléments de la biodiversité.

Nous ne préconisons donc pas, à ce stade de notre réflexion, de suivis spécifiques dédiés aux espèces végétales invasives, ces espèces pouvant être étudiées dans le cadre de suivis plus globaux de la flore comme cela peut être le cas pour les cours d'eau et canaux par exemple. La réflexion conduite pour les espèces allochtones animales (écrevisse de Louisiane, Ragondin...) ne conduit pas à préconiser un suivi spécifique de ces espèces dans le cadre de la Phase 1. Ces espèces ne peuvent cependant pas être convenablement étudiées dans le cadre d'autres opérations de terrain. Ainsi, les suivis ichtyologiques communément pratiqués par pêche électrique ne permettent pas une évaluation correcte des

populations d'écrevisses et seules des techniques de piégeage par engins passifs renseignent sur la présence et l'abondance de ces espèces (voir préconisations pour le suivi 'phase 2').

Tableau 2 : Les cellules colorées désignent les habitats et groupes taxonomiques dont la prise en compte dans le suivi pluri-annuel « Phase 1 » est préconisé

Groupe taxonomique	Prairie	Berge	Boisement des bordures humides	Habitat aquatique (cours d'eau, canaux)	Mare	Roselière
Végétation (dont invasive)						
Rhopalocères	Itinéraires échantillons comportant une mosaïque d'habitats					
Odonates	Itinéraires échantillons comportant une mosaïque d'habitats					
Poissons				Réseau II		
Amphibiens						
Avifaune	Anatidés, Limicoles hivernants, migrateurs et nicheurs & autres oiseaux d'eau (communaux)					
	Anatidés & Limicoles nicheurs					
			Hérons nicheurs			
	Guifette noire					
	Barge à queue noire					
	Passereaux (STOC)					
						Passereaux paludicoles
Chiroptères	Suivi sur une mosaïque d'habitats					
Loutre	Suivi sur une mosaïque d'habitats					

Groupes taxonomiques et habitats préconisés pour le suivi Phase 2

Les groupes taxonomiques et habitats retenus dans le cadre du suivi phase 2 présentent une sensibilité potentiellement forte aux variations de gestion des niveaux d'eau prévues dans le cadre du SDAGE 2010-2015. Les taxons retenus doivent être sensibles aux niveaux d'eau qui caractérisent le réseau hydraulique en période d'étiage, en hiver et/ou au printemps.

Les taxons peuvent également être choisis pour leur sensibilité à des facteurs qui co-varient avec ces niveaux d'eau tels:

- la variabilité des niveaux d'eau (cf marnage),
- la fréquence et la durée des assecs,
- la connectivité entre différents segments ou niveaux du réseau hydraulique,

- les modifications des conditions physico-chimiques dans les cours d'eau (température, turbidité, trophie, O2 dissous, conductivité...),
- l'hydromorphie et l'inondabilité des prairies

Le tableau 3 présente les groupes taxonomiques et habitats pour lesquels des suivis sont préconisés dans le cadre du protocole de suivi de la phase 2.

Tableau 3 : groupes taxonomiques proposés pour le suivi pluri-annuel de la 'Phase 2' :
Les cellules colorées désignent les habitats dans lesquels les suivis des groupes taxonomiques choisis seront développés.

Groupe taxonomique	Habitat Prairie M, Mh, H, sub-halophile ou doux	Habitat Berge	Boisement des bordures humides	Habitat aquatique (cours d'eau, canaux)	Mare (à l'intérieur de la zone humide)	Roselière
Végétation (dont invasive)						
Ecrevisses invasives				Réseau II		
Odonates	Itinéraires échantillons comportant une mosaïque d'habitats					
Poissons				Réseau II		
Amphibiens				Réseaux II et III		
Limicoles nicheurs						

30

Remarque concernant les groupes taxonomiques préconisés dans le cadre du protocole de suivi de la phase 2 :

Dans le cadre de la phase 2, deux séquences peuvent être anticipées :

- Dans un premier temps (de 3 à 5 ans), le suivi aura pour objectif d'explorer le lien entre les groupes taxonomiques retenus, en considérant l'ensemble du peuplement ou de la communauté, et les niveaux d'eau ou durée d'inondation mesurés dans les sites. Le suivi ne se focalisera donc pas sur d'éventuelles espèces bio-indicatrices.
- Dans un second temps, et en fonction des résultats obtenus après analyse après au moins trois ans de suivi, il pourrait être possible de cibler le suivi sur certaines espèces, dont le caractère bio-indicateur aurait été validé et précisé au regard des variables environnementales d'intérêt.

Remarque sur l'absence des consommateurs primaires de type décomposeurs parmi les groupes taxonomiques préconisés dans le cadre des suivis phase 1 ou phase 2. Leur description et suivi

dans le temps avec un effort d'échantillonnage suffisant pour se prêter aux analyses souhaitées nous paraît inaccessible notamment dans les cours d'eau et à l'échelle de plusieurs habitats.

Ces éléments de la biodiversité sont néanmoins essentiels au fonctionnement des habitats et au cycle durable de la matière et de l'énergie.

Remarque sur les consommateurs primaires que représente le bétail (*via* le pâturage ou la fauche) dans les habitats de type prairie : ils devront être pris en compte en suivant le niveau de production primaire exportée. Ce critère pourrait être la quantité de foin récoltée ou le chargement en bétail à l'année couplé avec des mesures de hauteur d'herbe. Les relations entre le type et le niveau de biodiversité des prairies et ce critère de fonctionnement de l'habitat pourront ensuite être analysées par la suite. Il peut ainsi être proposé une analyse entre le service agronomique rendu et la composition de la végétation. Une dimension relative à la qualité du fourrage peut aisément compléter ces clés d'analyse proposant d'explorer les liens entre la composition de la végétation et la ressource agronomique.

3-4. Les paramètres environnementaux à mesurer en parallèle des suivis de la biodiversité

Les données environnementales d'intérêt (ex : régime hydrique dans le cas de la phase 2) mais également celles qui peuvent bruite le signal attendu (ex : le dérangement des oiseaux dans le cadre de la comparaison entre secteurs de régime hydrique différents) constituent un point conditionnant très largement la capacité à interpréter les données. La caractérisation de ces paramètres environnementaux est relativement longue et pas toujours aisée, ce qui explique qu'il soit souvent négligé. Elle n'en reste pas moins essentielle pour permettre l'analyse et l'interprétation des données.

Ces informations environnementales auront trait notamment :

- au régime hydrique,
- à la caractérisation physicochimique des sols et de l'eau,
- aux différents facteurs anthropiques pouvant influencer les taxons, directement (pâturage, fauche, chasse, pêche) ou *via* leurs effets sur l'habitat, par exemple par la modification du niveau de ressources en éléments nutritifs des eaux ou du sol,
- au degré de continuité écologique entre l'habitat naturel suivi et les autres habitats au sein de la zone humide du Marais poitevin, voire au-delà (cf « contexte paysager »).

32

Ces descripteurs doivent permettre d'être comparés, parallèlement aux résultats des suivis biodiversité, entre sites et entre les différentes années de suivis. Si tous les paramètres ne sont pas pertinents partout, il est très important de décider d'une liste minimale de critères qui seront renseignés dans toutes les stations d'un site de suivi, et dans tous les sites de suivi.

Pour chacun de ces paramètres environnementaux, plusieurs critères seront à renseigner pour permettre d'apprécier à la fois leur nature, l'intensité de la contrainte qu'ils peuvent représenter, et leur patron d'occurrence dans le temps et dans l'espace.

Par exemple, et sans préjuger des choix qui seront faits après consultation des organismes compétents dans le marais, nous pouvons d'ores et déjà suggérer les paramètres qui devront être renseignés pour chaque site pour caractériser le régime hydrologique des prairies inondables :

- Date d'inondation des zones basses en automne,
- Cartographie de la surface inondée au cours du cycle annuel, ce qui permettra d'apprécier la durée d'inondation et la date d'exondation pour chaque zone prairiale considérée¹,

¹ Eventuellement approchable via des survols aériens basse altitude à différentes périodes de l'année dont les données pourront être croisées avec la topographie (Litto 3D)

- Gamme de qualité de l'eau recouvrant les prairies (riches et eutrophes ou non, chargées en biocides ou non,

Ces éléments doivent être renseignés pour l'ensemble des prairies pris en compte, que leur alimentation en eau des prairies soit d'origine météoritique uniquement ou mixte avec débordement des canaux. En effet, le régime des niveaux d'eau du réseau hydrographique dans la parcelle devra permettre d'apprécier les niveaux d'eau aux périodes clés (début automne, fin d'hiver, début et fin d'été) et la cinétique des variations de niveau d'eau (ou marnage). Cette information est également nécessaire à la caractérisation de l'habitat 'berges'.

Dans le cadre du suivi « Phase 2 », les données environnementales sont à renseigner chaque année. Dans le cadre du suivi « Phase 1 », certaines données sont à acquérir à l'état initial puis actualiser tous les 4 ou 5 ans, tandis que d'autres sont à acquérir chaque année de suivi. Ceci est spécifié dans les fiches protocoles (document B).

Certaines données peuvent être acquises sur le terrain par les opérateurs des suivis biodiversité (et le budget temps des suivis les intègre) tandis qu'il est du ressort de l'EPMP de rendre disponible des chroniques détaillées notamment du régime hydrique et de la caractérisation paysagère, sous la forme de chroniques niveaux d'eau sur les réseaux primaires et de l'occupation du sol.

L'investissement nécessaire à la réalisation correcte des états initiaux de chaque site et station de suivi est élevé. L'effort requis pour la caractérisation annuelle des paramètres environnementaux également. En conséquence, nous préconisons fortement que chaque fois que cela est possible, les suivis des différents groupes taxonomiques dans le cadre de la phase 2 s'effectuent sur les mêmes sites et dans les mêmes stations, ou à proximité. Nous considérons que la notion de sites pilotes doit être pleinement mobilisée pour fournir des éléments d'interprétation de qualité qui puissent être utilisables pour la plupart des taxons suivis. Pour certains suivis, comme ce qui a trait au régime hydrique, l'existence des données LIDAR pour construire des MNT est une opportunité exceptionnelle. Il est cependant essentiel d'y adjoindre des données permettant de caractériser les durées de submersion, la cinétique de variation des niveaux d'eau au cours de l'année et surtout l'information relative aux niveaux d'eau de la nappe d'imbibition (Tournade 1993) et dans le réseau hydrologique qui caractérisent de façon précise la situation pour chaque station de suivi. Des sondes de terrain existent et peuvent, pour un coût raisonnable, fournir des données en continu sur le niveau de la nappe d'imbibition et le niveau d'eau dans les baisses au cours du temps.

Un argument pour réaliser les suivis des différents groupes taxonomiques sur les mêmes lieux ou des parcelles proches est qu'ils peuvent parfois s'éclairer mutuellement. Certaines données sont communes à tous les groupes taxonomiques, d'autres doivent en outre être caractérisées pour certains

taxons et dans certains habitats. Les tableaux 4, 5, 6 et 7 présentent ces paramètres pour, respectivement, la végétation, la faune d'invertébrés et la faune vertébrés dont le suivi est préconisé.

Les paramètres environnementaux qu'il conviendra de renseigner pour l'ensemble des habitats et des groupes taxonomiques sont indiqués dans le tableau 4.

Tableau 4 : Paramètres environnementaux à renseigner pour l'ensemble des suivis

Pour tous les taxons ou la plupart	Pour tous les habitats	
	La première année du suivi puis tous les 5 ans	tous les ans
	type de gestion (notamment agricole ou pastorale mais aussi date et fréquence de curage des fossés et canaux), prélèvements	Données météorologiques
	Caractérisation du contexte paysager	Régime hydrique
	Statut de protection des habitats, statut de propriété	Prélèvements : quantité de foin produit ou chargement en bétail /an/ha pour la végétation, effectifs pêchés ou chassés pour la faune
	schéma de circulation de l'eau entre les différents canaux, entre les différents habitats	

La caractérisation du régime hydrique est particulièrement essentielle dans le cadre du suivi phase 2 mais sera également très utile pour l'interprétation des données issues du suivi 'phase 1'.

Par 'Régime hydrique' sur un cycle annuel, on désigne

- pour les habitats aquatiques : la connaissance des variations des niveaux d'eau sur l'année, couplée à la mesure du débit et de la profondeur d'eau au niveau de chaque relevé au moment du suivi.
- pour les milieux prairiaux : la connaissance des dates mise en eau et d'assèchement, du niveau eau maximum et au début de printemps au niveau de chaque zone homogène.

D'autres paramètres environnementaux sont également à mesurer ou renseigner pour chacun des groupes taxonomiques (tableaux 5, 6 et 7).

Le code couleur ci-dessous indique leur importance respective pour l'analyse et l'interprétation des données.

Code couleur pour les tableaux 5, 6 et 7 :

- Suivi indispensable à l'interprétation des données
- Suivi souhaitable qui contribuera à l'interprétation des données
- Suivi qui pourrait être utile à l'interprétation des données

Tableau 5 : paramètres environnementaux supplémentaires (voir tableau 4) à renseigner dans le cadre des suivis de la végétation, phase 1 et phase 2

	Prairie		Berge		Habitat aquatique	
	état initial & tous les 5 ans	tous les ans	état initial & tous les 5 ans	tous les ans	état initial & tous les 5 ans	tous les ans
Végétation	Sol : profil et salinité, hydromorphie	Surface et localisation des zones en eau au cours du temps	Pentes et profil des berges	marques d'érosion	Largeur, profondeur du réseau hydraulique	Niveau de trophie, conductivité, température, turbidité de l'eau
	Profil topographique	Hauteur moyenne végétation, épaisseur litière	Largeur et profondeur du réseau hydraulique		Ombre portée par la ripisylve	Présence de ragondins
	liens entre régime hydrique de la prairie et les niveaux d'eau dans le réseau hydrologique et le sol		Nature du substrat		Pentes et profil des berges, marques d'érosion	
	Gamme de trophie et de conductivité de l'eau de la nappe du sol et de l'eau d'inondation		Type de gestion des parcelles adjacentes		Nature du substrat et granulométrie	
	Contractualisation (MAE)					

Tableau 6 : paramètres environnementaux supplémentaires (voir tableau 4) à renseigner dans le cadre des suivis relatifs à des groupes taxonomiques invertébrés

	Pour tous les habitats		Habitats aquatiques
	état initial puis tous les 4-5 ans	tous les ans	tous les ans
Rhopalocères, Odonates adultes, Ecrevisses	Types d'habitats traversés par les itinéraires de suivi	conditions climatiques (pluviosité et vent) lors du suivi	Présence d'Ecrevisses invasives?
		fauche réalisée ou pâturage en cours lors du suivi ?	

Tableau 7 : paramètres environnementaux à renseigner dans le cadre des suivis des vertébrés (poissons, amphibiens, avifaune) dans le réseau hydrique, phase 1 et 2

	état initial puis tous les 4-5 ans	tous les ans		tous les ans
Poissons	Modalités entretien & gestion du réseau, gestion piscicole, fréquence et date du dernier curage	Niveau d'envasement	Amphibiens	% zone végétalisée
	Pentes et profil des berges, marques d'érosion	% couvert par la végétation flottante ou immergée		Régime hydrique : hauteur d'eau maximale, date et durée de l'assec
	Largeur, profondeur du réseau hydraulique			
	Nature du substrat et granulométrie			Modalités d'entretien et de gestion des habitats suivis

36

	Prairies, Boisements, Roselières	
	état initial puis tous les 5 ans	tous les ans
Avifaune	Contractualisation (MAE), gestion environnementale	Type de végétation, densité et hauteur
	Surface de la roselière	Sources de dérangement
		Utilisation de plateformes artificielles, pose de clôtures (Guifette noire) Données climatiques ; Couverture nuageuse, pluie, vent et visibilité au moment du suivi (STOC)

Les paramètres d'intérêt pourront être directement mesurés ou, si cela n'est pas faisable, approchés par l'intermédiaire d'autres paramètres plus accessibles ou disponibles. L'enjeu est alors de disposer d'une information fiable quant à la relation existant entre les critères approchant le paramètre (par exemple la hauteur d'eau dans le canal le plus proche, le niveau altitudinale, ...) et l'information recherchée (par exemple la surface inondée dans la prairie, la durée d'inondation). Par exemple, la présence des principaux types de végétation de prairies sub-halophiles dans le marais peut ainsi être analysée et même prédite de façon fiable en considérant une information indirecte du régime hydrique, le niveau topographique relatif (i.e. en identifiant les suivis effectués dans les zones basses, intermédiaires ou les replats de la toposéquence) et la présence ou non d'une conductivité notable dans le sol (voir Amiaud *et al.* 1998). En revanche, la connaissance de la durée d'inondation couplée à celle de l'intensité de pâturage sera nécessaire pour pouvoir interpréter l'absence de *Ranunculus ophioglossifolius* (espèce protégée qui requière à la fois une longue durée d'inondation mais aussi un couvert végétal ouvert) ou comprendre la diversité de la végétation méso-hygrophile et en particulier l'occurrence des espèces sub-halophytes remarquables (Loucougaray *et al.* 2003, Bonis *et al.* 2005).

La caractérisation précise des paramètres environnementaux, et de façon localisée, est particulièrement incontournable pour les sites du suivi 'Phase 2'. Dans le cas du suivi 'Phase 1', la connaissance de ces données permettra également de décider au mieux de la stratégie d'échantillonnage de la biodiversité dont dépend l'essentiel de la capacité d'analyse des données.

37

Dans les sites choisis pour l'étude 'Phase 2', les paramètres permettant de décrire le régime hydrologique et les niveaux d'eau, seront décrits de la façon la plus directe et la plus précise possible dans les habitats concernés par les suivis.

Pour les taxons ou groupes taxonomiques migrateurs ou qui utilisent plusieurs types d'habitats et de territoires (exemple : zones de gagnage et de repos chez les canards hivernants...), il est nécessaire de connaître l'état des populations et de la qualité de l'habitat dans les zones complémentaires à celles suivies dans le cadre de ce projet.

La prise en compte des changements environnementaux à l'échelle régionale ou du territoire (i.e. à l'échelle supra-sites d'étude). Certains paramètres, comme par exemple l'enrichissement en élément nutritif sur toute une région, peuvent impacter la biodiversité tout en étant homogènes entre les différents sites d'études. La biodiversité peut se trouver affectée par ce changement mais sans que les analyses conduites entre sites ne révèlent d'effet significatif. Il est donc important qu'une veille relative à des aspects aussi divers que la structure du paysage, le niveau de trophie des sols et des eaux, la charge en biocides, et les pratiques de gestion agricole ou d'entretien puissent être conduites dans le Marais poitevin. Cette veille peut conduire à faire évoluer les paramètres environnementaux à mesurer, si de nouvelles informations apparaissent décisives au cours des années de suivi. Il est alors

recommandé d'espacer la fréquence de suivi des paramètres environnementaux qui apparaissent moins pertinents plutôt que les abandonner.

Il importe aussi de faire la part des choses entre l'influence de variables environnementales à l'échelle du Marais poitevin et l'influence, parfois prépondérante, de facteurs à plus large échelle pour certaines espèces d'oiseaux migratrices par exemple ou pour la problématique du recrutement en juvéniles d'anguilles. Les conditions d'accueil du Marais poitevin peuvent s'améliorer pour ces espèces, et pourtant leur dynamique peut être complètement indépendante. Dans ces cas précis, on voit tout l'intérêt d'avoir un regard attentif à la dynamique de ces espèces sur d'autres territoires comparables extra-Marais poitevin. Cela veut donc dire qu'il convient de se rapprocher des suivis et méthodologies développées sur d'autres territoires et chercher à s'intégrer à une logique de réseaux de territoires. Il s'agit d'un critère à la fois de sélection des taxons expertisés mais aussi de paramètres environnementaux à renseigner.

4. PROPOSITION D'UNE TYPOLOGIE DE LA ZONE HUMIDE POUR ORGANISER LE SUIVI GLOBAL DE LA BIODIVERSITE (PHASE 1)

Typologie de la zone humide pour une analyse spatiale des données existantes

La typologie de la zone humide présentée dans cette partie a été réalisée dans le but d'obtenir un zonage du marais représentatif des principaux grands ensembles de situations rencontrées dans la zone humide en termes de gestion de l'eau, d'occupation du sol et en fonction des principaux types d'habitats prairiaux rencontrés. Cette typologie doit permettre d'analyser la répartition des données existantes et d'orienter les choix de localisation des suivis des phases 1 et 2.

Les données suivantes ont été utilisées pour la construction de cette typologie :

- Atlas « délimitation et caractérisation de la zone humide du Marais poitevin (Forum des marais atlantiques, 1999)
- Cartographie des habitats, site Natura 2000 Marais poitevin (PIMP, 2005)
- Données Occupation du sol (PIMP, 2008)

Les données sources

Typologie des entités de marais, Forum des Marais Atlantiques (FMA). La typologie des entités de marais décrite par le Forum des Marais Atlantiques conduit à la distinction de trois types de marais : marais mouillé, marais intermédiaire et marais desséché (figure 3). Ces trois types de marais correspondent à des unités de fonctionnement hydraulique différentes, liés à une structuration différenciée du territoire par les gestionnaires du réseau hydrographique.

Ils répondent aux descriptions suivantes (d'après FMA 1999 et Jourde 2007) :

- les **marais mouillés** sont des marais inondables par crue ou par engorgement en période pluvieuse, situés dans les parties amont du marais en continuité des vallées fluviales (lits majeurs des rivières et fleuves tels que la Vendée, le Lay, la Sèvre Niortaise...). Dans ces secteurs, le réseau hydraulique est dense en canaux et en fossés. Ces marais correspondent à des zones bocagères caractérisées par des alignements simples (frênes taillés en têtard) ou doubles (frênes têtards et peupliers). Les prairies y sont encore bien présentes et l'espace agricole est principalement consacré à l'élevage.
- les **marais desséchés** sont totalement isolés des eaux de crues fluviales et des marées par des ceintures de digues. Dans ces secteurs, le réseau hydraulique est organisé radialement et l'écoulement des eaux s'effectue de manière gravitaire.
- les **marais intermédiaires** ne sont que partiellement protégés des crues. Ces derniers sont équipés de structures d'assèchement (digues, pompes, etc.), qui les rapprochent des marais desséchés, mais ils ne bénéficient pas de sols leur permettant un bon ressuyage, ou bien ils conservent une relation amont avec des émissaires, pouvant provoquer des crues occasionnelles.

Les marais desséchés et intermédiaires présentent une structure paysagère ouverte et régulière entrecoupée seulement d'alignement de tamaris. Ces deux types de marais sont quadrillés de canaux dont va beaucoup dépendre l'usage agricole de ces terres. Ils sont voués aux cultures céréalières et à élevage. Des polders récents entourent la Baie de l'Aiguillon. En raison du fort potentiel agronomique de leurs sols, ces polders sont principalement occupés par des cultures intensives.

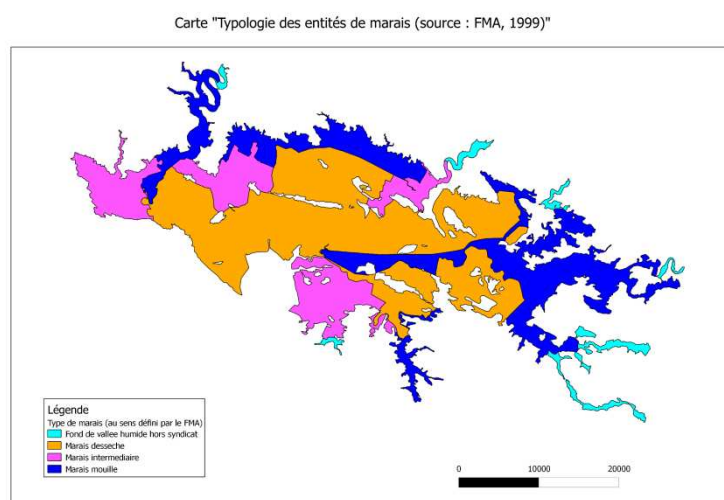


Figure 3 : Typologie des entités de marais de la zone humide du Marais poitevin - hors interface maritime (d'après FMA, 1999)

40

D'autres espaces ont été distingués par le FMA :

- les **fonds de vallées humides hors syndicat** qui constituent des zones de transition en amont du marais. Elles présentent des caractéristiques et des paysages de zone humide mais ne disposent pas d'une gestion hydraulique par des syndicats de marais comme ailleurs dans le Marais poitevin,
- l'interface maritime qui constitue en aval une zone de transition vers le milieu maritime (herbus, vasières et dunes),
- les coteaux et la plaine présents en périphérie et qui constituent l'interface la plus étendue,
- des îlots calcaires (terres hautes), anciennes îles du golfe, présents au sein de la zone humide.

Les coteaux, la plaine et les îlots calcaires n'appartiennent pas à la zone d'étude du projet qui correspond ici à la zone humide proprement dite. Ils ne sont pas pris en compte dans la présente typologie. La zone littorale qui diffère de la zone humide décrite ici selon le mode de gestion hydraulique a également été distinguée.

Grands types de systèmes prairiaux, site Natura 2000 : Les parcelles occupées par des prairies ont été extraites de la cartographie des habitats réalisée par le PIMP en 2005 dans la zone de protection spéciale (ZSC) du Marais poitevin (figure 5).

Les prairies font partie des habitats identifiés comme prioritaires pour y conduire des suivis dans le cadre des deux phases du projet. Elles ont un rôle important dans la structuration du paysage de la zone humide (grands ensembles prairiaux plus ou moins mités par les cultures) et leur localisation dans le parcellaire contribue à identifier le type d'usage agricole des surfaces dans les différents secteurs de la zone humide. La végétation est également intégrative des conditions édaphiques, il est possible de tirer de la caractérisation des habitats prairiaux leur niveau de salinité.

Cette couche d'informations est ici utilisée pour distinguer les principaux ensembles de prairies, discriminés en fonction de leur niveau de salinité, dans chaque type de marais de la classification FMA (marais mouillé, intermédiaire et desséché). La distinction des différents ensembles de systèmes prairiaux ne peut tenir compte de la densité de parcelles en prairies dans la zone de marais délimitée. Certains secteurs sont densément occupés par des prairies tandis que la surface en prairies est très limitée dans d'autres secteurs. Dans les zones où les prairies sont quasi inexistantes, il n'a pas été possible de qualifier le système prairial potentiellement présent (cf. types de marais « 3 », « 6 » et « 10 » dans la typologie proposée figure 8).

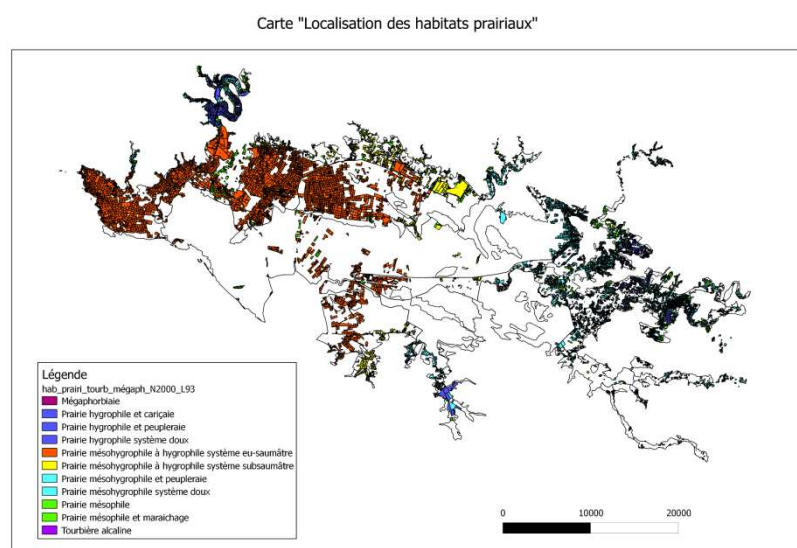


Figure 5 : Cartographie des habitats prairiaux (d'après la « Cartographie des habitats du site Natura 2000 Marais poitevin ; PIMP, 2005)

Les niveaux de salinité des systèmes prairiaux retenus pour élaborer la typologie que nous proposons ici sont ceux proposés dans la thèse de J. B. Bouzillé (1992). Cela conduit à modifier les intitulés des différents secteurs par rapport à ceux utilisés dans la cartographie Natura 2000. Ainsi, les systèmes prairiaux « eu-saumâtres » de la cartographie Natura 2000 sont remplacés, dans notre classification, par les systèmes prairiaux « subsaumâtres » ; Les systèmes prairiaux « subsaumâtres » Natura 2000 sont remplacés dans notre classification par les systèmes prairiaux « oligosaumâtres ». La localisation des parcelles de prairies reste celle issue de la cartographie Natura 2000.

Données Occupation du sol (PIMP, 2009) : La cartographie des parcelles de cultures permet de rendre compte de la localisation dans le marais des grands ensembles cultivés, principalement voués à la production de céréales. Ces données sont issues de la cartographie « Inventaire de l'occupation du sol » réalisée en 2009 par le PIMP. Elle repose sur l'analyse d'images satellites réalisées en 2008 (figure 6).

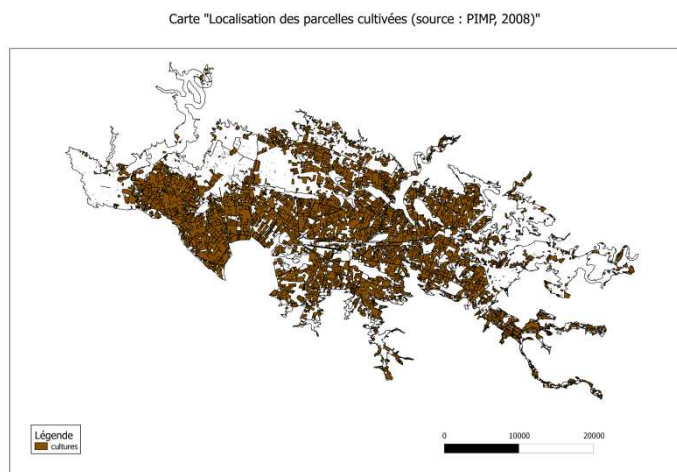


Figure 6 : Cartographie des parcelles cultivées (d'après la « Cartographie Inventaire de l'occupation du sol 2008 du Marais poitevin; PIMP, 2009)

La construction de la typologie : A partir de la superposition sous SIG de l'ensemble des données (figure 7), le découpage de la zone humide en entités tenant compte des critères précédemment exposés a pu être réalisé. Les fonds de vallées ont été regroupés avec les entités de marais mouillé, en conservant la distinction par type de système prairial.

42

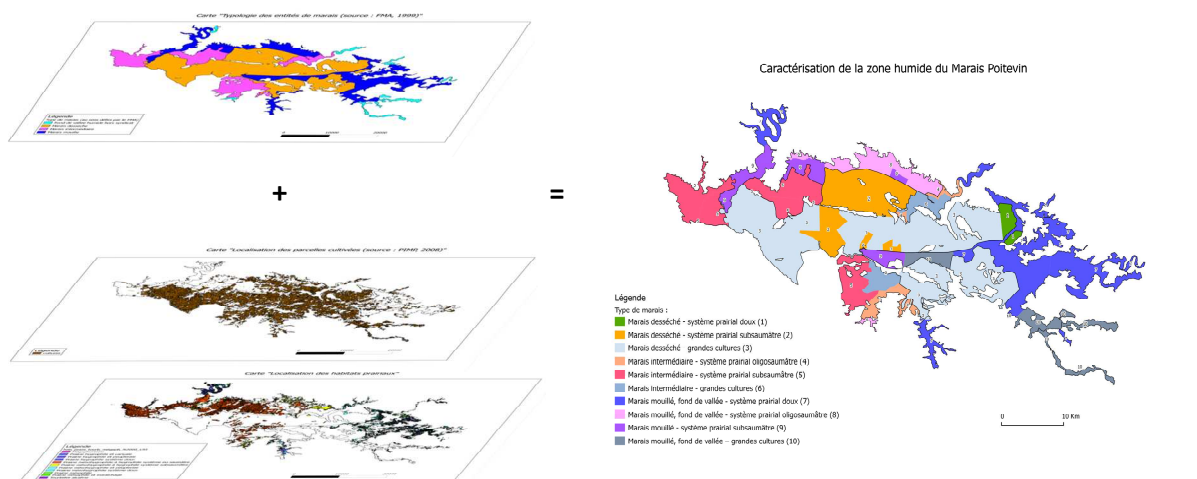


Figure 7 : Principe de construction de la typologie par superposition de 3 couches d'informations sous SIG.

Ce sont ainsi 10 entités de marais qui ont pu être définies (figure 8) :

- Marais desséché – système prairial doux (1)
- Marais desséché – système prairial subsaumâtre (2)
- Marais desséché – grandes cultures (3).
- Marais intermédiaire – système prairial oligosaumâtre (4)
- Marais intermédiaire – système prairial subsaumâtre (5)
- Marais intermédiaire – grandes cultures (6)
- Marais mouillé, fond de vallée – système prairial doux (7)
- Marais mouillé, fond de vallée – système prairial oligosaumâtre (8)
- Marais mouillé – système prairial subsaumâtre (9)
- Marais mouillé, fond de vallée – grandes cultures (10)

La distinction des entités « grandes cultures » est justifiée par le fait que dans les secteurs s’y rattachant, les prairies sont quasiment inexistantes (impossibilité de caractériser le système prairial) et les surfaces sont couvertes par de grands ensembles de cultures.

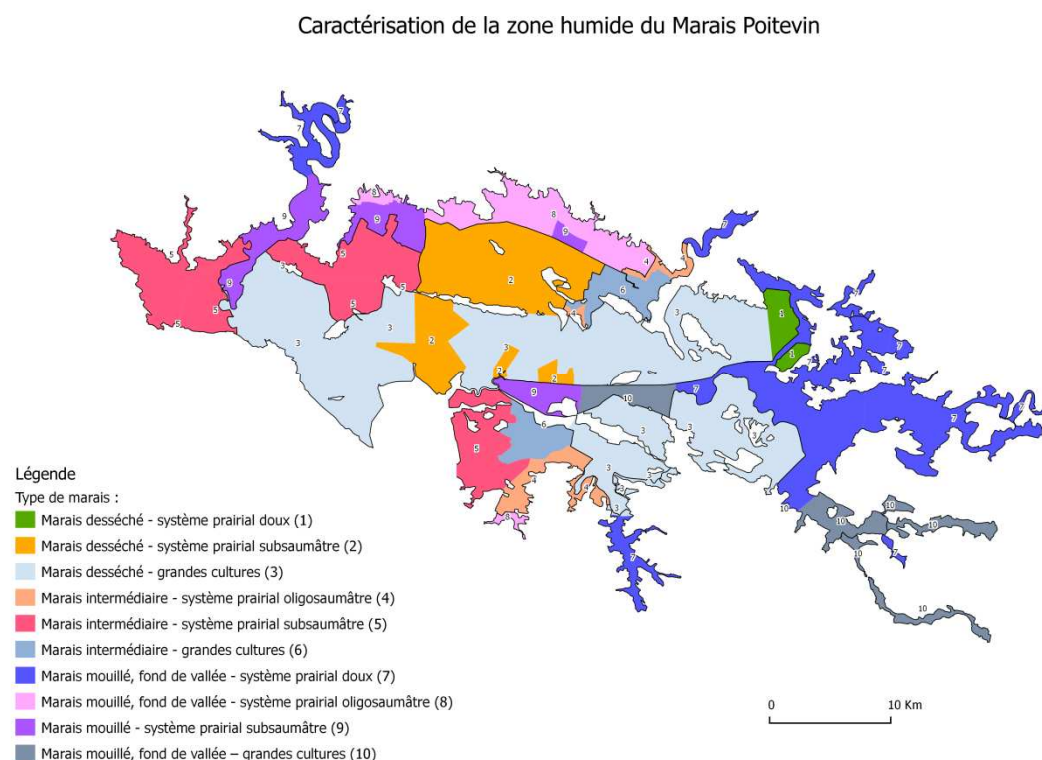


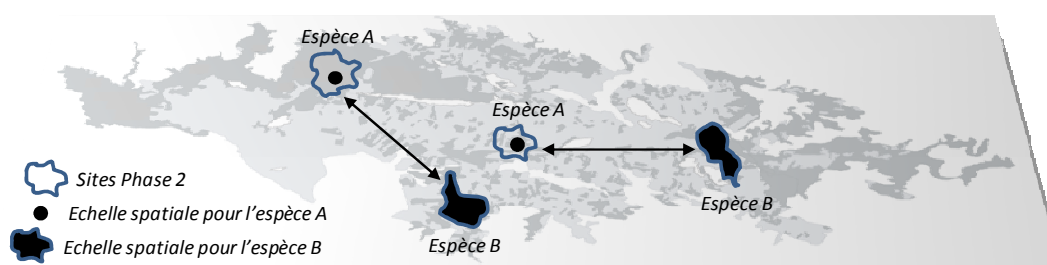
Figure 8 : Typologie proposée pour la zone humide du Marais poitevin

5. LOGIQUE ET PRINCIPES DE CONCEPTION DES PROTOCOLES DE SUIVIS

Nous avons tenu à faire part d'une série de critères et règles de décision à suivre, selon les éléments de biodiversité considérés, afin de définir des plans d'échantillonnage garantissant la conduite future d'analyses statistiques de données interprétables. Ces critères varient selon les taxons considérés et les deux objectifs du projet. Ces règles générales ont ensuite été déclinées dans les différentes fiches protocoles. A chaque grand critère décrit par la suite est associée une illustration de ce que cela comporte.

Le premier critère à prendre en compte dans la définition d'un plan d'échantillonnage est **d'adapter l'échelle spatiale d'investigation au taxon ou groupe taxonomique sur lequel porte le suivi**. Il est certain que l'analyse de la réponse des oiseaux ou de la végétation à la gestion différenciée des niveaux d'eau dans les secteurs retenus par l'EPMP n'a pas la même signification pour ces deux taxons. Il convient de raisonner à l'échelle de stations de quelques mètres carrés pour la végétation alors qu'il est préférable de considérer l'intégralité des secteurs, c'est-à-dire opérer à l'échelle de plusieurs dizaines d'hectares pour les oiseaux en prenant aussi en compte l'organisation et l'agencement spatiale des différents habitats.

1/ Adapter l'échelle spatiale aux taxons, espèces (ex : végétation (A) et oiseaux migrateurs (B) des prairies)



La notion de répliquats est aussi un critère essentiel lorsqu'il convient de donner de la puissance statistique aux données collectées (voir point 4 de ce rapport). Il s'agit de multiplier le nombre de stations échantillonnées selon les configurations explorées. Ce principe est aisément adapté aux relevés botaniques par exemple, que ce soit à l'échelle d'une parcelle ou bien entre parcelles. Bien évidemment, même si ce principe de base est recommandé dans la mesure du possible pour tout travail scientifique, son application est parfois difficile à mettre en œuvre selon justement l'échelle spatiale à laquelle l'étude est conduite, celle-ci étant variable selon les taxons étudiés pour reprendre le premier critère évoqué ici. Ainsi, apprécier la biodiversité en poissons le long d'un gradient de secteurs soumis à un régime des eaux variables en définissant plusieurs répliquats inter-secteurs est quelque chose d'extrêmement lourd à mettre en œuvre.

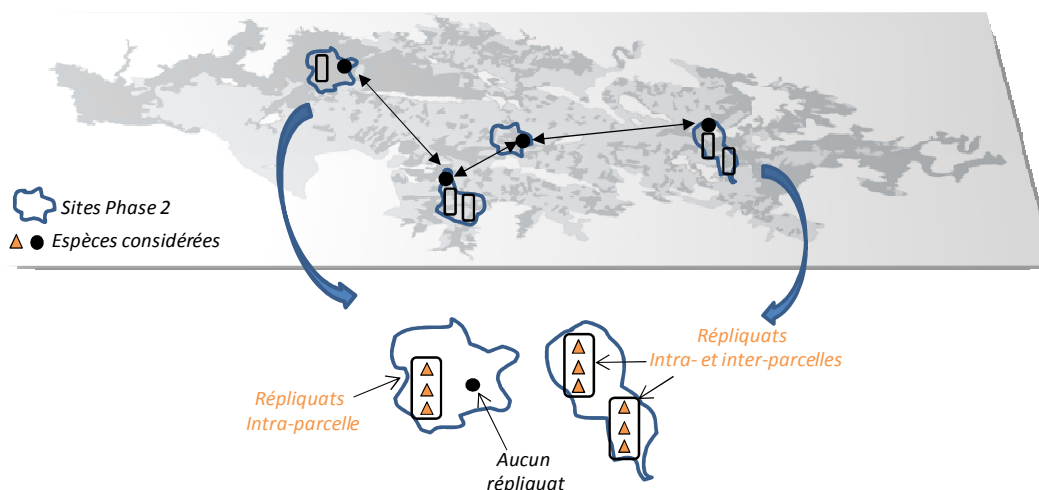
Cela suppose en effet des conditions assez lourdes à mettre en œuvre :

- (i) D'une part, il convient idéalement de définir des stations d'échantillonnage les plus standardisées possibles entre elles : ici des tronçons de canaux dans des contextes paysagers les plus homogènes possibles pour bien isoler le facteur d'influence à explorer (conditions hydrologiques)
- (ii) D'autre part, la phase terrain nécessite la mobilisation d'importantes ressources humaines.

Une façon de répondre à la nécessité de réplication consiste à répéter des points de contact d'échantillonnage des poissons dans le seul canal échantillonné au sein de chaque secteur. Cela est possible en appliquant la méthode des EPA, Echantillonnages Ponctuels d'Abondance (voir la fiche du protocole poisson portant sur la phase 2).

2/ Adapter l'effort d'échantillonnage aux taxons : la notion de répliquats

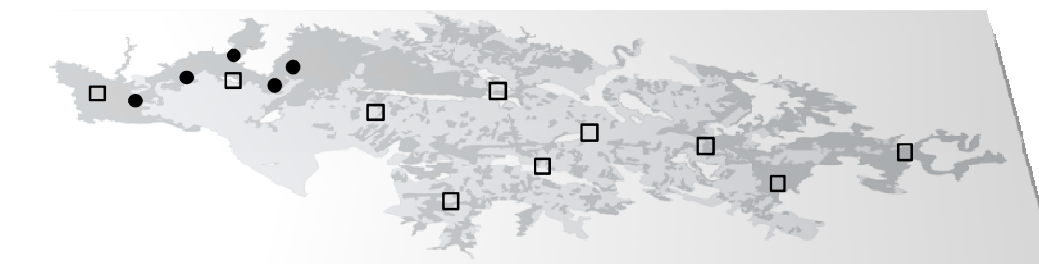
(ex : poissons de canaux (●), végétation de prairies (▲))



Certains suivis déjà existants et qui devront être maintenus à l'avenir font partie intégrante d'enquêtes et programmes nationaux où l'objectif est d'approcher **l'exhaustivité du recensement des effectifs des taxons considérés**. Dans ces conditions, une couverture complète des zones où sont potentiellement présentes les espèces en question est assurée. C'est le cas par exemple des colonies de Guifette noire, où l'un des enjeux est d'effectuer le recensement de toutes les colonies nicheuses. La zone de prospection du Marais poitevin se « limite » à la partie nord ouest du territoire, car c'est là que l'espèce tente de se reproduire. Toutes les colonies sont localisées chaque année et le nombre de nicheurs est estimé. Ce travail s'intègre au travail du Groupe Guifettes France qui s'attache à suivre l'évolution des populations nicheuses de Guifettes (noires et moustacs) sur le territoire national. A l'inverse, il est inenvisageable d'estimer les populations d'amphibiens de tout le Marais poitevin. Dans ce cas, le plan d'échantillonnage vise à donner l'image la plus complète possible de la diversité des habitats du marais et d'en évaluer la diversité en amphibiens. C'est le principe actuellement retenu pour ce groupe taxonomique.

3/ Rechercher l'exhaustivité ou non sur le territoire

(ex : guifettes noires (●), amphibiens (□))

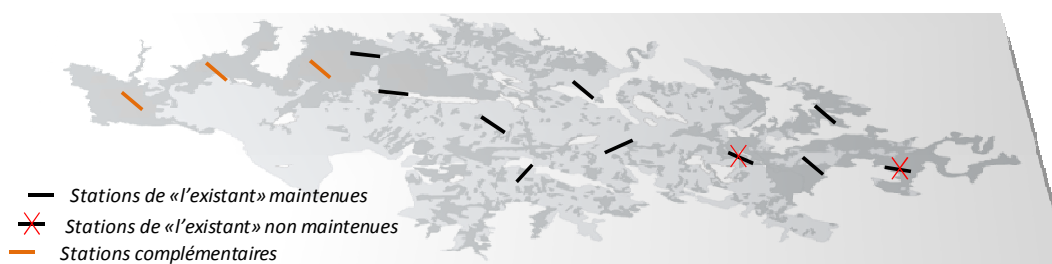


Ce qui est proposé pour les amphibiens est aussi applicable à d'autres taxons. Apprécier la biodiversité du Marais poitevin et son évolution sur le long terme nécessite de choisir des stations d'échantillonnage de façon à rendre compte **de la diversité des conditions environnementales du territoire**. Bien entendu, le plan d'échantillonnage peut être revisité, si des conditions environnementales non étudiées dans un premier temps s'avèrent intéressantes. Cette stratégie d'échantillonnage est illustrée ci-dessous avec le cas du suivi piscicole. Après une phase d'analyse approfondie des données existantes et la recherche d'éventuelles convergences très significatives entre stations, il serait judicieux d'explorer la biodiversité en poissons sur des secteurs peu ou pas étudiés jusqu'à présent et potentiellement d'intérêt pour apprécier de façon encore plus complète l'étendue de la biodiversité de ce taxon au sein du Marais poitevin. Cette logique n'est pas propre aux modèles poissons, mais d'importantes données de pêche électrique sont disponibles et il est donc possible d'entreprendre ce travail sur ce groupe.

46

4/ Gagner de la diversité de conditions environnementales**& limiter la redondance de biodiversité**

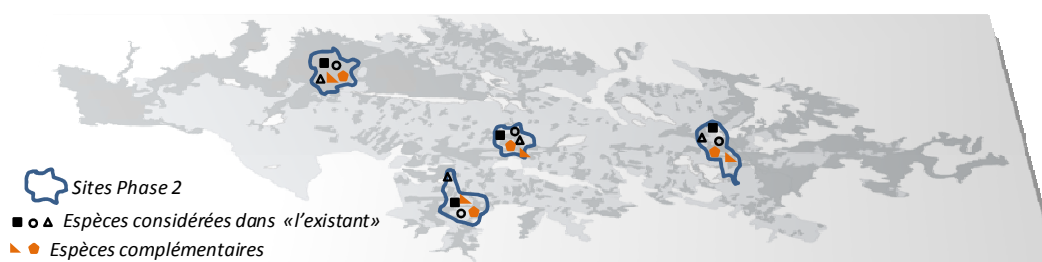
(ex : poissons)



Le bilan effectué sur les travaux de suivi au cours des dix dernières années, voire même au-delà, montre une évolution des dispositifs de suivi. Ces dernières années, des réflexions conduites dans le cadre de l'OPN du Marais poitevin ont abouti à des protocoles répondant à des questionnements actualisés. Il semble maintenant possible d'**étendre le suivi à toute la biodiversité d'un groupe fonctionnel**. C'est la logique développée par exemple pour les oiseaux d'eau des communaux qui sont

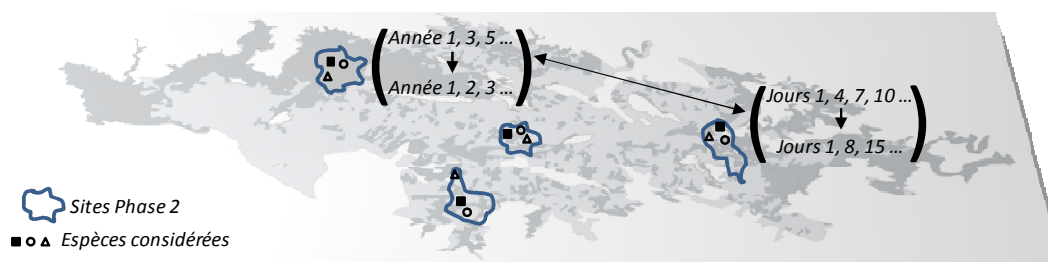
recensés toute l'année. Bien évidemment, l'objectif ici n'est pas de recenser tous les oiseaux d'eau de l'ensemble du Marais poitevin, mais de le faire sur les sites où sont déjà conduits des comptages. Par exemple, compter les vanneaux huppés toute l'année sur les communaux ne permet pas d'apprécier la population de cette espèce qui présente des effectifs non négligeables dans des zones de culture. En revanche, apprécier la biodiversité en oiseaux de l'habitat prairie humide implique nécessairement le comptage de toutes les espèces présentes, dont le vanneau huppé. De la sorte, la biodiversité du groupe fonctionnel « oiseaux d'eau » est appréciée dans son intégralité sur les sites choisis.

5/ Etendre le suivi à toute la biodiversité d'un groupe fonctionnel (ex : limicoles, anatidés et autres oiseaux d'eau hivernants et migrants)



La fréquence intra-annuelle et la périodicité des suivis au cours des années sont des critères importants à considérer. Il est important d'évaluer la pertinence de la fréquence et périodicité mais ce n'est pas toujours aisé à réaliser quand ce genre de suivi n'est pas entrepris sur d'autres territoires. La notion de coût/bénéfice dans ces conditions a tout son sens et il faut chercher à optimiser l'effort de suivi. Prenons l'exemple du suivi de la migration prénuptiale des Barges à queue noire. Le suivi actuel est réalisé tous les deux ans et au rythme d'un comptage tous les 2/3 jours. Il serait intéressant de suivre l'évolution des effectifs tous les ans, c'est-à-dire augmenter l'effort dans ce cas précis, dans la mesure où il est connu que les contingents d'oiseaux d'espèces migratrices en halte migratoire peuvent varier fortement d'une année à une autre. En revanche, l'essentiel n'est pas de « capter » l'effectif maximal des oiseaux stationnant dans le Marais poitevin, comme c'est certainement le cas actuellement compte tenu de comptages réalisés tous les 3/4 jours. Par conséquent, il pourrait être envisagé d'espacer dans le temps les comptages successifs, par exemple au rythme d'un comptage par semaine si les contraintes logistiques sont trop fortes, car il importe surtout de réaliser ces suivis tous les ans. La période de comptage des barges en halte migratoire étant assez concentrée, l'idéal serait de maintenir la fréquence actuelle des comptages intra-annuels et de le répéter chaque année".

**6/ Jouer sur la fréquence des suivis en référence à l'existant
et fournir au final le même effort**
(ex : Barges à queue noire migratrices)



Dans le cadre des suivis type 'phase 2', l'effet du régime hydrique sur plusieurs taxons cibles devra être identifiée de façon la plus indépendante possible des autres facteurs d'influence. Cette démarche, moyennant des précautions relatives à une standardisation des stations choisies, revient à développer une approche comparative entre secteurs, autrement appelée **approche « transversale »**. Cette logique sera très largement appliquée pour la phase 2. Elle permettra notamment de fournir rapidement une première évaluation des dispositions SDAGE et de l'étendue réelle des conditions variables de régime des eaux entre secteurs. Il convient de rappeler que cette approche transversale est valide à partir du moment où **la 'gestion hydrologique' est le facteur principal en jeu**. Cela demande de choisir des stations de suivi les plus homogènes possibles entre secteurs au regard des autres paramètres environnementaux.

48

7/ Approche « transversale » ou comparaison inter-sites
selon un plan d'échantillonnage permettant d'isoler l'effet
d'un gradient de gestion hydrologique (ex : végétation de berges)



Le plan d'échantillonnage défini pour la phase 2 par l'EPMP (11 secteurs attendus présenter une large étendue de conditions hydrologiques) conduit logiquement à appliquer le principe de comparaisons entre secteurs. Néanmoins cette logique peut fournir des données biaisées lorsque l'état de colonisation du territoire par une espèce donnée et donc des 11 secteurs est largement inégal. C'est par exemple le cas de l'écrevisse de Louisiane pour laquelle certains secteurs du Marais poitevin semblent ne pas être encore colonisés par l'espèce. Dans ces conditions, une logique plutôt **d'association d'un témoin attendant à chaque secteur retenu** est à privilégier. Cette logique est d'autant plus justifiée que les moyens humains nécessaires à la conduite de la phase terrain sont tout à fait raisonnables. La

comparaison entre secteurs et témoins associés permettra d'apprécier l'effet de l'hydrologie dans un contexte semblable de colonisation du territoire par l'espèce.

8/ Logique d'association à un témoin et non de comparaison inter-sites :

lorsque persiste un « bruit de fond » tel :

- un état de colonisation inégal (ex : écrevisses)

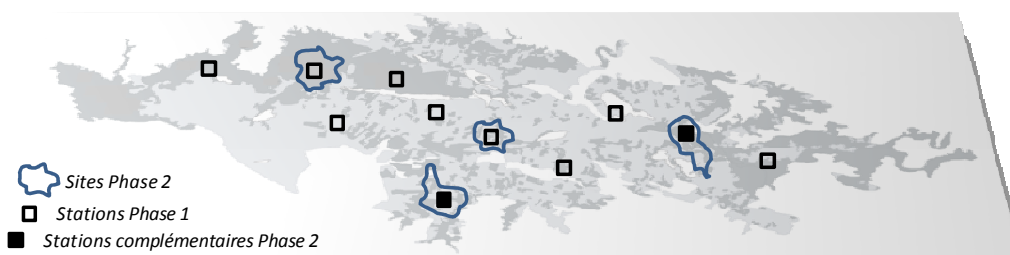


Chercher à **mutualiser les stations entre les deux phases du projet** semble approprié, dans la mesure où cela est réellement possible. Pour plusieurs taxons retenus pour les deux phases du projet, l'existant fait apparaître des stations se superposant aux secteurs identifiés pour la phase 2. Ces stations sont *a priori* éligibles pour le suivi phase 2. Avant d'envisager la mutualisation des stations de suivi entre les phases 1 et 2, il faudra vérifier que les stations respectent le mieux possible les conditions standards et stables recherchées pour la phase 2.

49

9/ Chercher à mutualiser des stations des 2 phases pour le suivi Phase 2

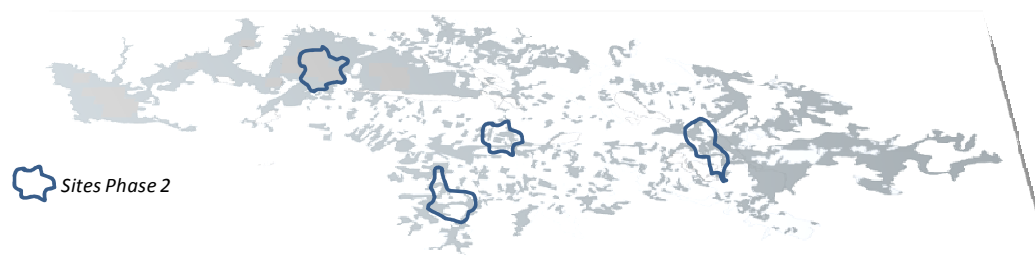
(ex : amphibiens, poissons (?))



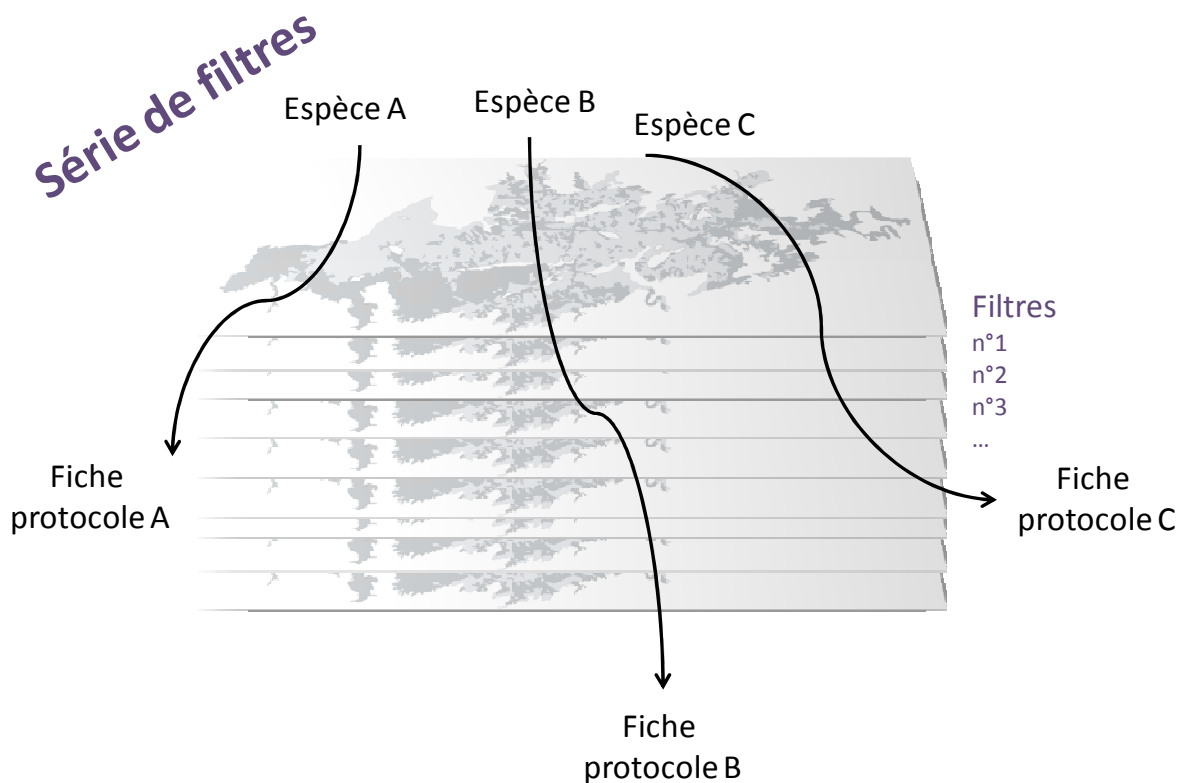
Enfin, il convient spécifiquement pour la phase 2 de chercher à renseigner le plus précisément possible **les conditions environnementales** sur les 11 secteurs retenus. Les variables environnementales essentielles à renseigner sont détaillées dans ce rapport. Sans l'appui de données fines acquises sur l'hydrologie des secteurs (nécessitant une instrumentation), tous les suivis de biodiversité proposés auront une portée limitée. Dans la même logique, la consultation des travaux conduits ailleurs que dans le Marais poitevin mais sur des questions proches sera primordiale.

10/ Données environnementales :

- Instrumentaliser les sites de la Phase 2
- Mobiliser des outils : LIDAR, SIG...
- Mobiliser des réseaux extra-Marais Poitevin (enquête nationale) pour décrypter les facteurs d'influence



Selon les taxons, les habitats et les phases du projet, la conception des fiches protocoles, et tout particulièrement le plan d'échantillonnage prend en compte un, deux, trois ou encore plus de critères parmi cette liste. Nous nous sommes attachés à travailler avec cette logique pour garantir, à l'avenir, la fourniture de données analysables d'un point de vue statistique et donc interprétables.



6- SYNOPSIS DES PROTOCOLES PROPOSES POUR LE SUIVI DE LA BIODIVERSITE

« PHASE 1 » : LE SUIVI GLOBAL

Les fiches qui détaillent le protocole de suivi proposé pour chacun des groupes taxonomiques sont réunies dans un document séparé de ce rapport (document B1) pour une consultation plus commode. Ces fiches protocoles présentent également une carte globale sur laquelle les données existantes depuis une dizaine d'année sur le territoire du Marais poitevin sont situées. Ces informations sont complétées par un atlas cartographique qui constitue le troisième et dernier document de ce rapport (Doc C). L'ensemble des rapports et documents relatifs aux suivis de biodiversité et travaux existants dans le territoire que nous avons pu répertoriés est listé dans l'annexe 1 de ce rapport. Les comptes-rendus des entretiens avec les responsables de pôles de l'Observatoire du Patrimoine Naturel piloté par le Parc Interrégional du Marais poitevin, et avec son coordinateur figurent en annexe 2.

Le synopsis des protocoles proposés pour le suivi Phase 1 sont présentés ci-dessous de façon à en donner les éléments essentiels. Le détail des protocoles est présenté sous forme de fiches, est compilé dans le document B1.

SUIVIS PHASE 1

Taxon/groupe taxonomique suivi	Localisation		Nombre de stations suivies	Fréquence de suivi	Période d'étude/nombre de passages	Protocole :					Clés d'interprétation principales	
	Types de marais concernés	Autre logique de localisation (oiseaux, poissons)				Milieu(x) échantillonné(s)	Unité spatiale (station)	Méthode de relevé	Type de données collectées	Critère(s) "biodiversité"	Critère(s) d'interprétation	
Végétation prairiale	tous sauf type 'grandes cultures'		4 à 5 couverts végétaux homogènes par secteur	tous les 5 ans	1 passage entre 15 mai et fin juin	prairies		coefficient d'abondance-dominance par espèce (composition spécifique des couverts), localisation et extension de chaque couvert homogène	structure, fréquence et recouvrement des espèces, richesse et diversité des couverts	structure, fréquence et recouvrement des espèces, richesse et diversité des couverts	entités de marais, variables paysagères, régime d'inondation et paramètres physico-chimique des eaux d'inondation, type de gestion agricole	
Végétation aquatique du réseau hydraulique	tous		5 stations sur chacun des 9 types de marais	tous les 5 ans	1 passage au mois de mai	réseau hydrographique II et III	tronçon de réseau de 50 m ²	Relevés de végétation aléatoires	indices d'abondance	structure, fréquence et recouvrement/abondance des espèces, richesse et diversité des communautés de macrophytes	entités de marais/caractérisation des connexions hydrauliques, ombrage ripisylve, structure des berges, régime hydrologique et paramètres physicochimiques du cours d'eau, modalités d'entretien et de gestion du réseau, prélèvements (pêche), présence ragondin et écrevisses invasives	
Végétation des berges	tous		5 stations sur chacun des 9 types de marais	tous les 5 ans	1 passage entre le 15 mai et le 15 juin	réseau hydrographique II, et soit réseau III/ soit réseau I	sur linéaire de berge de 125 m	relevés de végétation aléatoires	coefficient d'abondance-dominance par espèce	structure, fréquence et recouvrement des espèces, richesse et diversité la végétation des berges	structure berges et marque de dépressions, largeur/profondeur réseau hydrographique, modalités de gestion des berges et parcelles adjacentes, régime hydrologique et paramètres physicochimiques du cours d'eau longé	
Papillons de jour	tous		27 stations, soit 3 stations dans chacun des 9 types de marais	tous les deux ans	de mai à septembre à raison d'un passage mensuel	prairies, berges cours d'eau/canaux, bordures des mares, boisements humides	itinéraire d'environ 3 km de long	comprage le long d'itinéraires échantillons	nombre d'individus par espèces	richesse spécifique, occurrence et abondance par espèce	entités de marais, variables paysagères et caractérisation des habitats, modalités de gestion des habitats	
Odonates	tous		36 stations, soit 4 stations dans chacun des 9 types de marais	tous les deux ans	de mai à août à raison d'un passage mensuel	réseau hydrographique I, II et III, mares, dépressions prairiales inondées une partie de l'année, prairies, boisements humides, roselières	itinéraire d'environ 500 m de long	comprage le long d'itinéraires échantillons	nombre d'individus par espèces	richesse spécifique, occurrence et abondance par espèce	entités de marais, variables paysagères et caractérisation des habitats, modalités de gestion des habitats	
Poissons	tous		12 à 15	annuelle	1 passage en fin juin/début juillet	réseau hydrographique II	tronçon de canal : 50 à 250 m (selon la méthode de retenue)	pêche électrique (épave ou Echantillonnage Ponctuel d'Abondance)	abondance et taille de chaque poisson	richesse spécifique, occurrence, abondance (capture par unité d'effort) pour chaque espèce et classe d'âge, structure de tailles	entités de marais, variables paysagères (fragmentation d'habitats, occupation des sols, densité de réseau hydrographique...), régime et ouvrages hydrauliques (notion de connectivité longitudinale et aussi latérale (canal versus milieux inondables attenants)), physico-chimie de l'eau. Comparaison avec des travaux extra-marais Poitevin	
Amphibiens	tous		150	tous les deux ans	3 passages en journée (mi-avril, mi-mai, mi-juin)	réseau hydrographique I, II et III, basses, mares et boisements inondables	surface d'habitat prospectée en 10 minutes de pêche	prospection par pêche à l'épuisette et relâche	présence/absence des espèces	richesse spécifique et occurrence des espèces/secteur au cours du temps	entités de marais, variables paysagères et caractérisation des habitats, physionomie de la végétation macrophytique, régime hydrologique et paramètres physico-chimique du cours d'eau, modalités de gestion des habitats, présence des écrevisses invasives	
Chiroptères	tous sauf ceux de faibles surfaces (types 4 et 5)		3 stations X 7 types de marais = 21	annuelle les trois premières années	été : un ou deux passages, à discuter	tous les habitats, dont ceux de lisières	cartrés de 2 x 2 km	sonogrammes	fréquence en chaque point et pour chaque carré, à l'échelle spécifique ou de biotope d'espèces	richesse spécifique, indices de diversité, abondance par espèce et par carré. Dynamique dans le temps	structure du paysage, proportion de lisières et autres habitats favorables. Proximité des sites de reproduction. Sources de dérangement. Niveau de perturbation des chaînes trophiques (intensification du territoire). Etat des populations à l'échelle régionale et nationale.	
Loutre d'Europe	tous	quadrillage en mailles de 10 x 10 km	4 points dans 24 cartrés 10x10 km	tous les 4 ans	1 passage, hors période estivale	bordure de cours d'eau, ou par défaut, étangs ou mares	cartrés de 10x10 km	prospections de 600 mètres de rives à partir du point. Comprage ou seulement présence/absence	présence ou absence d'empreintes, fréquence d'empreintes par maille	répartition, abondance	gestion hydraulique des habitats aquatiques, contexte paysager, dérangements, disponibilité en ressources trophiques, état des populations dans d'autres territoires	

SUIVIS PHASE 1

Taxon/groupe taxonomique suivi	Localisation		Nombre de stations suivies	Fréquence de suivi	Période d'étude/nombre de passages	Protocole :					Clés d'interprétation principales	
	Types de marais concernés	Autre logique de localisation (oiseaux, poissons)				Milieu(x) échantillonné(s)	Unité spatiale (station)	Méthode de relevé	Type de données collectées	Critère(s) "biodiversité"	Critère(s) d'interprétation	
Oiseaux d'eau		communaux	env. 17	mensuelle	tous les mois de l'année	prairies humides	communaux	comptages exhaustifs	abondance par espèce	richesse spécifique et fonctionnelle (guides, statut des espèces : hivernants, migrants ...), occurrence moyenne (sur les différents passages), abondance et densité (prise en compte de la surface de comptage) par espèce	entités de marais, variables paysagères (fragmentation d'habitats, occupation des sols, densité de réseau hydrographique...), régime hydrologique, modes de gestion. Complémentarités fonctionnelles appréciées par la comparaison temporelle inter-sites. Comparaison avec des travaux extra-marais Poitevin	
Limicoles et Anatides et nicheurs	tous		env. 37 secteurs	10 ans	2 passages de mi-mars à mi-juillet	Tous	ensemble du marais	comptages à l'occasion de transects et points d'observation	nombre de couples nicheurs (selon une série d'indices comportementaux) par espèce et répertoriés sur fonds de carte	Nombre de couples nicheurs par espèce	variables paysagères (fragmentation d'habitats...), statut et mode gestion des secteurs. Tendances dégagées de l'enquête nationale (facteurs propres au marais Poitevin et facteurs plus globaux)	
Barge à queue noire		principalement des communaux	env. 17	annuelle (tous les 3/4 jours) ou bisannuelle (tous les 7 jours)	mi-février à mi-avril : tous les 3/4 jours (si suivi bisannuel) ou tous les 7 jours (si suivi annuel)	prairies humides	communaux	comptages et focales comportementales	nombre d'oiseaux, comportements	phénologie de passages des migrateurs (dont l'indicateur "médiane"). Abondance/ densité d'oiseaux moyennes par site. Fonctionnalité des sites (analyses des comportements des oiseaux)	unités de marais, variables paysagères (fragmentation d'habitats...), régime hydrologique, modes de gestion. Complémentarités fonctionnelles appréciées par la comparaison temporelle inter-sites en plus de l'analyse comportementale.	
Guifette noire	marais mouillé			annuelle	fin mars à début juillet	prairies humides	ensemble de prairies	observations et comptages accompagnés d'actions de gestion concertées avec des gestionnaires (mise en défens, nids artificiels)	nombre de colonies, nombre de nicheurs et succès de reproduction	nombre de colonies, nicheurs, dates d'installation et succès de reproduction sur le long terme	mode de gestion des zones colonisées par les guifettes dont le régime hydrologique, actions de gestion ou non, données extra marais Poitevin (enquête nationale) et analyses de tendance sur le long terme	
Passereaux paludicoles	marais mouillé et intermédiaire		env. 15	bisannuelle	3 passages : mi-avril, mi-mai et mi-juin	roselières (cordons et "pleins")	surface d'habitat prospectée	Points d'écoute (STOC EPS) et transects	nombre de nicheurs par espèce et par roselière	richesse spécifique et nombre/densité de nicheurs par espèce et par roselière.	contexte paysagers et variables d'habitat des roselières. Comparaisons inter-roselières pouvant répondre à un gradient environnemental selon la sélection des roselières du suivi	
Hérons colonaux	tous + bordures immédiates		visite systématique des colonies déjà connues plus prospectons complémentaires	annuelle	1 passage (visite de colonie) de mai à début juillet	boisements	surface du boisement	décompte des nids par espèce	nombre de nicheurs par espèce et par colonie	richesse spécifique et nombre de nicheurs par espèce et par colonie. Chronique sur le long terme	entités de marais et variables paysagères, nature des boisements, gestion hydrologique. Tendance sur le long terme et analyse de synchronie à relier à celles obtenues dans le cadre de l'enquête nationale	
Passereaux communs	tous		21	annuelle jusqu'en 2014	2 passages : l'un du 1er avril au 8 mai et l'autre du 9 mai au 15 juin	zones cultivées, urbanisées, de prairies ...	carrés de 2 x 2 km	Echantillonnages Ponctuels Simples (EPS)	abondance par espèce à chaque EPS et localisation sur fond de carte	richesse spécifique, indices de diversité, abondance par espèce et par carré. Chronique sur une période de 5 ans	entités de marais, variables paysagères et d'habitat des carrés échantillonnés. Comparaison de données de "biodiversité" et d'évolution des habitats d'un lot de carrés déjà échantillonnés il y a 30 ans. Tendance populationnelle à relier à celle qui se dégage de l'enquête nationale	

7- SYNOPSIS DES PROTOCOLES PROPOSES POUR LE SUIVI DE LA BIODIVERSITE EN REPONSE A DES CONTRASTES DE GESTION DE L'EAU : LA « PHASE 2 »

7.1. Protocoles de suivi « phase 2 »

Les fiches qui détaillent le protocole de suivi proposé pour chacun des groupes taxonomiques sont réunies dans un document séparé de ce rapport (document B2) pour une consultation plus commode. Le choix des groupes taxonomiques a été effectué en tenant compte des données existantes dans le territoire (voir annexe 1 et atlas cartographique, doc C). Les entretiens conduits avec les responsables de pôles de l'Observatoire du Patrimoine Naturel piloté par le Parc Interrégional du Marais poitevin, et avec son coordinateur nous ont permis de prendre connaissance de leurs questionnements ou hypothèses (voir comptes-rendus de ces entretiens en annexe 2).

Le synopsis des fiches protocoles « phase 2 » sont présentés ci-dessous de façon à en donner les éléments essentiels. Le détail des protocoles est présenté sous forme de fiches, est compilé dans le document B2.

SUIVIS PHASE 2

Taxon/groupe taxonomique	Nombre de station par secteur de marais	Fréquence de suivi	Période d'étude/nombre de passages	Protocole			Clés d'interprétation principales		
				Millieu(x) échantillonné(s)	Unité spatiale	Méthode de relevé	Type de données collectées	Critère(s) "Biodiversité"	Critère(s) d'interprétation
Végétation prairiale	10 stations	annuelle	1 passage entre 15 mai et fin juin	prairies	ensemble d'une toposéquence	relevés phytosociologiques dans quadrats aléatoires, suivi le long de transects des extensions des différents couverts homogènes	coefficient d'abondance-dominance par espèce (composition spécifique des couverts), localisation et extension de chaque couvert homogène	structure, fréquence et recouvrement des espèces, richesse et diversité des couverts	variables paysagères, relation entre prairie et les différents éléments du réseau hydraulique, liens entre régime hydrologique de la prairie et les niveaux d'eau dans le réseau hydrologique et des nappes, paramètres physico-chimique des eaux d'inondation, type de gestion agricole
Végétation aquatique du réseau hydraulique	10 stations	annuelle	1 passage au mois de mai	réseau hydrographique I et III	dans tronçons de réseau de 125 m de long (=station) : 25 relevés dans des carrés de 50 x 50 cm ou 25 prélèvement au râteau	relevés de végétation aléatoires dans le réseau II et le long de transect dans le réseau II	indices d'abondance	structure, fréquence et recouvrement/abondance des espèces, richesse et diversité des communautés de macrophytes	caractérisation des connexions hydrauliques, ombrage ripisylve, structure des berges, régime hydrologique et paramètres physicochimiques du cours d'eau, modalités d'entretien et de gestion du réseau, prélèvements (pêche), présence ragondin et écrevisses invasives
Végétation des berges du réseau hydraulique	10 stations	annuelle	1 passage entre le 15 mai et le 15 juin	réseaux hydrographiques II et III	dans tronçons de réseau de 125 m de long (=station) : 5 transects ou relevés réalisés dans des carrés de 50 x 50 cm	relevés de végétation le long de transects	coefficient d'abondance-dominance par espèce	structure, fréquence et recouvrement des espèces, richesse et diversité la végétation des berges	structure des berges et marque d'érosions, largeur/profondeur réseau hydrographique, modalités de gestion des berges et parcelles adjacentes, régime hydrologique et paramètres physicochimiques du cours d'eau longé
Odonates	1 station	annuelle	de mai à août à raison d'un passage mensuel	réseau hydrographique I, II et III, marais, prairiales	itinéraire d'environ 500 m de long	comptage le long d'itinéraires échantillons	nombre d'individus par espèces	richesse spécifique, occurrence et abondance par espèce	variables paysagères, régime d'inondation des habitats et paramètres physico-chimique des cours d'eau et marais prospectés, type de gestion des habitats, présence d'écrevisses invasives
Ecrevisses invasives	25 pièges	annuelle	1 session de piégeage en juin	réseau hydrographique II	tronçon de canal d'environ 250 m	piégeage par session de 24h. Couplage d'1 témoin pour chaque secteur retenu	abondance et taille des espèces d'écrevisse	occurrence et CPUE (capture par unité d'effort) moyenne/secteur, structure de taille avec ventilation par occurrence et CPUE de classes d'âge	descripteurs d'habitat (canal) dont la physico-chimie et descripteurs de la zone environnante au sein de chaque secteur, régime hydrologique dont la durée, la période et l'amplitude d'inondation des zones attenantes (comparaison inter-secteurs envisageable en plus de l'analyse apparée secteur/témoin)
Poissons	1 station	annuelle	1 session fin juin/début juillet	réseau hydrographique II	tronçon de canal d'environ 250 m	pêche électrique (EPA)	abondance et taille des espèces	occurrence et CPUE (capture par unité d'effort) moyenne/secteur, structure de taille avec ventilation par occurrence et CPUE de classes d'âge	descripteurs de l'habitat canal (dont la physico-chimie, la présence de boursiers de curage...) et descripteurs paysagers de la zone environnante au sein de chaque secteur (occupation du sol, densité du réseau hydrographique...), régime hydrologique dont la durée, période et amplitude d'inondation des zones attenantes (comparaison inter-secteurs), possibilité d'intégrer des données du suivi Phase 1
Amphibiens	5 stations (2 dans le réseau II, 3 dans réseau III)	annuelle	3 passages en journée (mi-avril, mi-mai, mi-juin)	réseaux hydrographiques II et III	tronçon de canal prospecté (10 minutes de pêche)	prospection par pêche à l'épuisette et relache	présence/absence des espèces	richesse et diversité spécifique et occurrence des espèces/secteur au cours du temps	régime hydrologique et paramètres physico-chimique du cours d'eau, contexte paysager et caractérisation des habitats, physionomie de la végétation, modalités de gestion des habitats, présence d'écrevisses invasives
Limicoles nicheurs	totalité du secteur	annuelle	5 passages mensuels de mi-mars et mi-juillet	l'intégralité des secteurs (si possible)	secteur pilote	comptages à l'occasion de transects et points d'observation	nombre de couples nicheurs (selon une série d'indices comportementaux) par espèce et répertoriés sur fonds de carte	richesse spécifique et nombre de couples nicheurs par espèce	variables paysagères (fragmentation d'habitats...) statut et mode gestion des secteurs, régime hydrologique dont la durée, la période et l'amplitude d'inondation des zones attenantes (comparaison inter-secteurs).

7.2. Le choix des stations où auront lieu les suivis biodiversité « phase 2 »

Le choix des sites de suivi « phase 2 » relève de la responsabilité de l'Etablissement Public pour le Marais poitevin. Au sein de chaque secteur, les sites de suivi pourront ensuite être choisis en suivant autant que possible un certain nombre de préconisations. Ces dernières visent à s'assurer que l'analyse des données récoltées pourra permettre de détecter un effet éventuel du régime hydrique sur la composition des communautés ou sur l'abondance d'une ou plusieurs espèces qui les composent.

Afin pouvoir comparer les différents sites, **il convient de « standardiser » les stations au sein des sites et entre sites**. On cherche ainsi à se rapprocher d'une situation idéale où seul le régime hydrologique divergerait d'une station à l'autre. Cette recherche de conditions standards sera conduite en choisissant des stations :

- proches sur le plan de la gestion agricole,
- proches sur le plan du profil topographique, ce dernier influençant grandement les potentialités d'inondabilité et l'hydromorphie,
- insérer dans un contexte paysager équivalent sur le plan de l'occupation du sol, autant que possible.

Tout au long du suivi, et sauf modifications et réorientation des objectifs du suivi, chaque site devra présenter :

- une stabilité dans le temps de l'occupation du sol, de la gestion agricole, pastorale et d'entretien;
- le même type de gestion agricole (fauche, pâturage ou mixte, même fertilisation ou absence de fertilisation, ..) dans tous les sites de prairies ;
- un accès libre et aisé pour les personnes chargées du suivi pendant les différentes périodes de suivis qui s'étendent grosso modo de janvier à juin (voir fiches protocoles, les suivis n'ayant pas lieu aux mêmes périodes selon les groupes taxonomiques).

Les sites proposés devront présenter à la fois des habitats de types 'prairies inondables' et des canaux du réseau secondaire à minima. Les tailles et contours géographiques des sites pourront être différents pour chacun des types d'habitats. De même, la surface des sites sera précisée par la suite en fonction des taxons bio-indicateurs choisis.

7.3. Caractérisation des secteurs

Les clés d'interprétation des données seront adoptées en fonction des contrastes entre secteurs, et entre secteurs. Dans le cadre de la phase 2 du suivi, les contrastes qui seront examinés en priorité ont trait au régime hydrique. Ce dernier devra donc être caractérisé et suivi dans le temps de la façon la plus fine et précise possible. Cette caractérisation doit être effectuée à l'échelle spatiale et temporelle adéquate, qui sera différente selon les groupes taxonomiques. Le régime hydrique sera par exemple caractérisé

au niveau de la parcelle de prairie pour la végétation, d'un segment de canal de plusieurs dizaines de mètres pour les communautés de poissons et d'un ensemble de parcelles, soit plusieurs hectares, pour les limicoles.

Afin de rendre compte de l'évolution de la situation hydrologique dans le cadre du SDAGE en cours, des données permettant de caractériser les niveaux de la nappe d'eau d'imbibition dans le marais et les niveaux d'eau de surface devront être disponibles dans les secteurs sélectionnés (ou à proximité immédiate), idéalement sur au moins un cycle annuel complet. La disponibilité de données physico-chimiques sur les sols et les eaux serait un 'plus'.

Sur la base des données disponibles, une caractérisation des onze secteurs envisagés pour la phase 2 début du projet a été initiée. Trois des secteurs retenus correspondent à du marais mouillé de bordure (marais mouillé de Luçon, Nalliers-Mouzeuil, Communal du Poiré sur Velluire), quatre à du marais mouillé soumis à un régime alluvial (Carreau d'Or aval, Saint Arnault/Vieille Autise, les Bourdettes, La Grève sur Mignon, cuvette de Nuaille), deux à du marais intermédiaire (bas de Longeville,) et deux à du marais desséché Champagné nord, Boissière). Deux critères associés au régime hydrologique (inondabilité et fréquence des assecs sur le réseau tertiaire) et deux critères associés aux milieux présents (surface de prairies permanentes et longueur du maillage hydraulique hors réseau principal) sont présentés et brièvement commentés ici comme des pistes possibles de caractérisation globale. Ces éléments devront être accompagnés de caractérisation topographique, notamment via l'outil « LITTO3D » analysé par l'EPMP, et de données à la parcelle ou sur les tronçons de réseau hydraulique concerné.

Les valeurs des paramètres ont été obtenues *via* l'atlas hydraulique réalisé en 2008 par le Parc interrégional du Marais poitevin (document de travail), en associant chaque secteur retenu aux compartiments hydrauliques leur correspondant.

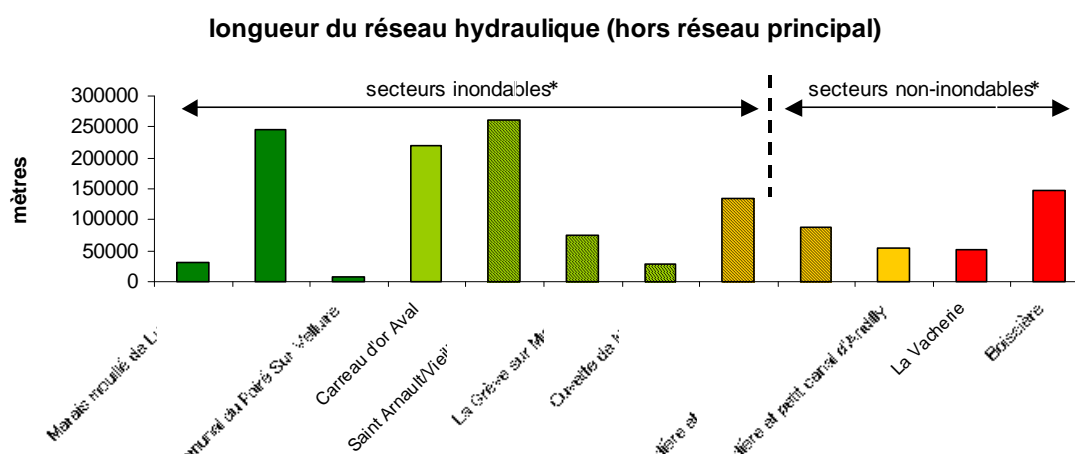


Figure 7 : longueur du réseau hydrographique pour les secteurs retenus pour le suivi 'Phase 2'. Le maillage hydraulique correspond à la densité de réseau hydrographique défini dans l'atlas hydraulique, hors réseau primaire, sur chaque compartiment. Il est défini en mètres de réseau par hectares de surface de compartiment. Données sources in Atlas hydraulique, PIMP 2008

(*) Par référence à la figure 5

La surface en prairies permanentes comme la longueur du maillage hydraulique sont très variables d'un secteur à l'autre. Cette variabilité est liée en grande partie à l'hétérogénéité de la surface des compartiments. Les prairies permanentes couvrent 72 à 1261 ha des secteurs retenus. Le maillage hydraulique (hors réseau principal) présente des valeurs comprises entre 8 et 260 km. Ces valeurs sont très nettement supérieures aux valeurs nécessaires pour la mise en place d'un suivi.

L'occupation du sol par les prairies présente de forte variabilité entre sites (voir figure 8). Il est également important de prendre en compte l'organisation des habitats entre eux, c'est à dire la configuration spatiale des sites, qui peut s'avérer déterminante pour la connectivité écologique : ce paramètre pourrait être particulièrement important pour la diversité et l'abondance des communautés et populations des organismes mobiles. Cet élément spatial constituera donc une clé de lecture des données les concernant.

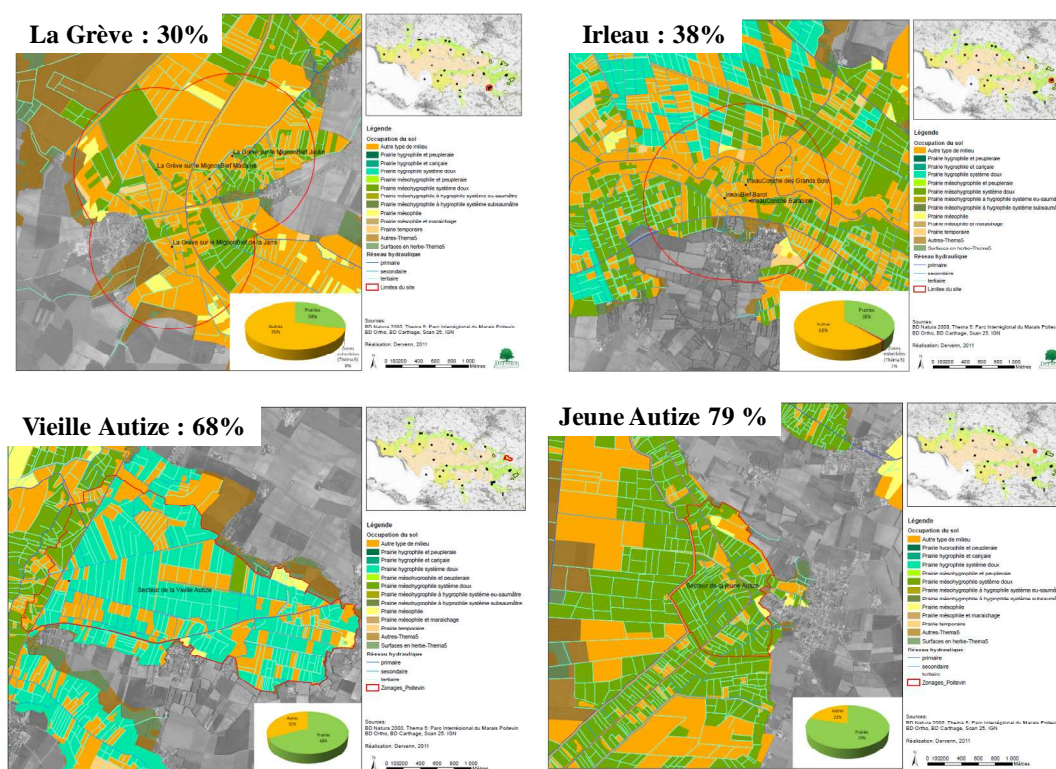


Figure 8 : Proportion de surface de prairies permanentes pour quatre secteurs proposés en début de projet pour le suivi 'Phase 2'.

8- L'ANALYSE DES DONNEES : UN LIEN FORT AVEC LES PROTOCOLES. PRINCIPES ET EXEMPLES

Dans le cadre d'un programme européen dédié aux suivis de biodiversité (EuMon), Lengyel (2007) souligne que la qualité des suivis est déterminée par (i) l'ampleur de la région concernée par le suivi, (ii) la gamme de conditions écologiques et de taxons considérée et (iii) la qualité scientifique du suivi.

La qualité des données produites lors de suivis de biodiversité repose sur deux étapes essentielles :

- l'acquisition des données
- l'analyse des données.

Chacune de ces deux étapes (acquisition/analyse des données) nécessite une grande rigueur, avec un certain nombre de règles fondamentales à respecter.

Les méthodes d'acquisition et d'analyse des données doivent être décidées en amont du suivi, en cohérence avec les objectifs généraux du suivi et les contraintes de faisabilité.

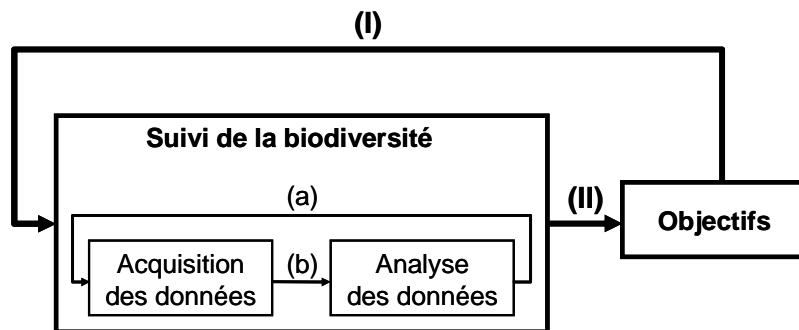


Figure 9 : Illustration des relations entre les différents composants d'un suivi de biodiversité (Lengyel 2007): Les objectifs de l'étude conditionnent la méthodologie générale du suivi (I) ; La rigueur dans la conduite du suivi (II) conditionne l'atteinte de ces objectifs. Les analyses de données et les méthodes d'acquisition de ces données doivent être raisonnées ensemble (a) Le type de données produit conditionne (b) les analyses et les interprétations possibles.

8.1. Importance de la stratégie d'acquisition des données pour la qualité du suivi

La stratégie d'échantillonnage est déterminante pour le type d'analyse des données qui sera possible, la puissance statistique des analyses comme le degré de confiance dans l'interprétation des résultats.

Ceci nécessite que la stratégie d'échantillonnage utilisée et les données acquises sur le terrain soient cohérents avec les objectifs fixés ou les questions posées dans le cadre du suivi (Julliard & Henry 2005). L'analyse des données sera ensuite raisonnée en fonction du type de données acquises et des objectifs du suivi.

Qu'est-ce qu'une donnée ?

Comme le souligne Julliard & Henry (2005), l'unité statistique de base du suivi qui constitue une 'donnée' doit idéalement pouvoir être caractérisée par quatre composants : la mesure elle-même (par exemple l'abondance d'un taxon ou la diversité d'une communauté), le site, l'année (ou la date), et le degré d'incertitude sur la donnée. Le degré d'incertitude ou une estimation de l'erreur de mesure peut par exemple être représentée par des probabilités de détection différentes d'un taxon entre deux habitats.

En ce qui concerne les communautés, qui forment l'objet de mesure de l'essentiel du suivi de la phase 1 et de la phase 2, la mesure peut être constituée par la liste des espèces présentes, en notant leur présence-absence. De telles données seront très informatives sur la répartition des espèces, des assemblages et de leur composition si les objectifs du suivi concernent des contrastes de temps et d'espace importants (échelle nationale ou au-delà en particulier). En revanche, si l'on souhaite rendre compte de l'effet de facteurs environnementaux, au sein d'une région naturelle, il devient très important de mesurer également l'abondance des espèces dans les communautés, ou un critère qui permet de l'approcher. Nombres de variables environnementales, liées ou non à la gestion des habitats, sont en effet susceptibles d'impacter uniquement, ou en premier lieu, les abondances relatives des taxons plutôt que leur présence-absence. Les mesures des abondances (relatives ou absolues) sont donc la plupart du temps essentielles pour être capable de diagnostiquer des tendances. Ce type de données est particulièrement important pour le suivi de la biodiversité dite 'ordinaire' dont une portion notable peut présenter une large occurrence dans l'espace mais être néanmoins réactives aux variations environnementales sur le plan de leur abondance.

La puissance statistique

La puissance statistique, qui désigne la capacité à détecter des tendances, est un élément central de la qualité des protocoles de suivi. Elle dépend largement de l'effort d'échantillonnage réalisé (nombre de relevés, nombre de stations de suivis).

En matière de suivi des habitats ou des communautés, la puissance statistique dérive très directement :

- de la précision de la mesure,
- de la variation qui existe hors effet recherché ('le bruit'), et
- de la taille de l'effet généré par la variable environnementale dont on souhaite étudier l'effet (Lengyel 2007).

La capacité à détecter des changements dans les patrons d'abondance ou de composition des communautés sera tout d'abord fonction de la précision de la mesure, ou de l'erreur au sens statistique. Ce paramètre du jeu de données est principalement contrôlé par la taille de l'échantillon, c'est-à-dire le nombre de mesures répétées dans le temps ou l'espace : la puissance statistique sera d'autant plus grande que le jeu de données aura été construit par un grand nombre d'années de suivi, plusieurs

mesures intra-annuelles ; sur le plan spatial, la puissance statistique est positivement reliée au nombre de sites échantillonnés chaque année et au nombre d'échantillons par site.

La précision de la mesure est améliorée par la mise en œuvre d'un grand nombre de répétitions dans le temps et/ou dans l'espace. Ce principe général posé, il n'y a cependant pas de raison de fixer un nombre 'standard' de répétitions puisque le nombre requis dépendra de la 'taille de l'effet' et du bruit liée à des variations autres que celle que l'on cherche à détecter (voir le site web 'Vigie Nature' dédié au Chiroptères pour une illustration de la démarche pour cerner le nombre de circuits ou points de suivi nécessaires à la détection de tendances sur des jeux de données réels).

Le 'bruit' ou la variabilité non informative dans le jeu de données : les systèmes écologiques sont sous le contrôle d'un grand nombre de facteurs, qu'ils soient externes ou internes. Un des enjeux d'un protocole de suivi est d'accéder à l'information recherchée (quel est l'effet de la variable environnementale A ?) en minimisant l'importance dans le jeu de données produit des variations qui ne présentent pas d'intérêt dans le cadre du suivi.

Ces variations dont on cherche à minimiser l'importance (ou 'bruits' dans le jeu de données) sont par exemple constituées de variations temporelles, ou spatiales, parfois d'amplitude limitée mais qui peuvent rendre difficile l'accès aux tendances recherchées. Leur effet sera d'autant plus gênant que la tendance relative à la biodiversité que le suivi cherche à mettre en évidence est de faible intensité.

Pour limiter les variations qui sont sans intérêt dans le cadre du suivi², il est essentiel de limiter le nombre de facteurs de variations au minimum : c'est pour cette raison que le protocole de suivi phase 2, pour permettre de détecter les effets de changements de régime hydrique, doit être localisé sur des sites qui ne varient quasiment que par cet aspect de gestion de l'eau. D'où notre préconisation de choisir des sites présentant le même mode de gestion agricole par exemple, et ce, depuis plusieurs années. Un changement du mode de gestion peut en effet présenter des répercussions sur les communautés pendant des années.

La taille de l'effet : L'effet induit sur la biodiversité par les facteurs d'intérêt du suivi, tel les changements de régime hydrique dans le cas de la phase 2, peut être d'amplitude variable et le plus souvent inconnu. C'est en effet le plus souvent le cœur de l'objectif du suivi que d'évaluer cette amplitude, et ce, pour différentes composantes de la biodiversité. En effet, certains groupes taxonomiques ou certains taxons peuvent être plus réactifs que d'autres,

- (i) du fait de leur sensibilité au facteur considéré : ces taxons sont alors potentiellement de bons bio-indicateurs

² Certaines sources de variation des données peuvent parfois devenir source d'intérêt et le protocole pourra alors être adapté en conséquence. C'est le cas par exemple de la micro-hétérogénéité spatiale du couvert végétal dans certaines prairies pâturées, qui se sont imposées mais après plus de 4 années de suivi, comme un élément déterminant de la diversité végétale (Loucougaray et al. 2004, Marion et al. 2010). Le protocole de suivi de la végétation a été entièrement remanié pour tester cette hypothèse (Loucougaray 2003) et depuis, pour en tenir compte dans le suivi régulier du couvert végétal.

- (ii) du fait de leur cycle de vie : en général, les effectifs des populations et taxons à cycle de vie court sont plus rapidement impactés par des changements que des taxons à cycle de vie long.

Si l'ampleur du changement qui intervient *in natura* ne peut le plus souvent pas être contrôlé, il appartient en revanche à l'opérateur du suivi de déterminer l'ampleur du changement que le suivi doit être en mesure de détecter. Il peut s'agir d'une valeur seuil d'abondance d'une espèce ou d'un groupe fonctionnel donné, ou d'un taux de variation annuel positif ou négatif de certains effectifs ou de la proportion d'un habitat d'intérêt communautaire ou encore d'un seuil de fréquence de détection d'une espèce exotique.

Un échantillonnage 'représentatif'

La stratégie d'échantillonnage doit permettre de rendre compte, de 'représenter', la biodiversité d'intérêt présente sur un espace de taille supérieure aux sites de suivi. Le postulat sous-jacent aux choix des sites de suivi est qu'ils représentent correctement la biodiversité de cet ensemble plus large et c'est sur ce principe que les interprétations des données seront conduites. Le choix de la distribution des sites de suivi dans l'espace et de leur suivi dans le temps est donc un point essentiel de la stratégie d'échantillonnage (Lengyel 2007). Un des éléments de choix important porte sur le type de réalité, de biodiversité que l'on souhaite représenter. Les préconisations de ce rapport suivent Julliard & Henry (2005) qui résument la stratégie généralement suivie en matière de suivi global de la biodiversité et qui paraît optimale :

- 1- établir des choix des 'situations' (ou 'strates') à décrire ce qui revient à 'stratifier' l'échantillonnage : par type de marais pour la phase 1, par secteur pour la phase 2.
- 2- choisir aléatoirement les sites de suivis au sein de ces strates. Quoiqu'un choix parfaitement aléatoire soit certainement irréalisable, nous soulignons l'importance de ce type de 'tirage' au sein de l'ensemble des sites éligibles, au sein des secteurs (phase 2) ou de chacun des types de marais (phase 1). Alternativement, le choix de focaliser le suivi sur des sites connus comme des 'hot spots' de biodiversité, ou bien connus et prospectés par les naturalistes antérieurement, permettra de rendre compte des types des situations qui leur correspondent en matière de type de marais, de gestion, de fréquentation, etc...
- 3- réaliser des suivis dans le temps sur un pas de temps systématique (toutes les années ou une année sur deux par exemple aux mêmes dates)

Idéalement, le nombre de sites échantillonnés par 'strates' (dans le suivi phase 1 : par habitats et type de marais) devra tenir compte de l'ampleur de la variation de la mesure dans chaque strate. On prévoit d'autant plus de sites (répétitions) que la variation de la mesure (*i.e.* que la structure des communautés par exemple) est élevée. Dans les protocoles proposés ici (voir 'fiches protocoles'), l'effort de

répétition de l'échantillonnage apparaît généralement homogène dans les secteurs et habitats. Ceci pourra être modifié si les analyses sur les données disponibles en montrent la nécessité.

Que ce soit en matière d'effort d'échantillonnage, de sa distribution dans l'espace ou le temps comme sur tout autre aspect des protocoles de suivi, il est particulièrement important de prévoir un retour sur les données et la stratégie de suivi après quelques années de mise en oeuvre. En effet, **le protocole doit pouvoir être adapté, et donc éventuellement ajusté, en fonction des connaissances disponibles en matière de structure des jeux de données produits (cf. la variation plus ou moins forte d'un site ou habitat à l'autre) et en fonction des questions ou hypothèses.** Ces dernières doivent pouvoir être affinées et précisées au fur et à mesure du suivi et des changements de gestion ou de la dynamique de la biodiversité.

Quoi qu'un jeu de données soit plus aisé à analyser lorsque le protocole est stable entre sites et entre années, des modifications de protocoles seront bienvenues permettant d'obtenir des jeux de données bien adaptés aux objectifs du suivi.

Un autre point à considérer en matière de stratégie d'échantillonnage est relatif à la pertinence de considérer **des situations 'contrôles' ou témoins.** Etablir le suivi de situations 'contrôle' n'est pas justifié lorsque le suivi vise à suivre des tendances sur des régions entières et sur un pas de temps long, sans prédiction *a priori* sur où, quand et pourquoi les changements pourraient intervenir (Julliard & Henry 2005). Cette situation correspond par exemple au protocole de suivi de l'écrevisse de Louisiane qui sont en phase de colonisation dans le territoire du Marais poitevin. Leur absence dans certains secteurs ne doit donc pas être interprétée comme un effet de la gestion, notamment de l'eau. Pour explorer l'effet de la gestion hydrique, des sites 'contrôle' devront être choisis au sein de la zone géographique actuellement colonisé mais dans un (des) 'casier(s)' hydraulique dont la gestion hydraulique (ou tout autre facteur environnemental) diffère.

Les **possibilités de combiner des données issues de protocoles de suivi différents** sont analysées par Henry & Nowicki (2006). Les données combinées à partir de suivis peuvent produire des estimateurs moyens lorsque des mesures sont exprimées dans la même unité et présentent des lois de distribution identique. Le résultat de différents protocoles, produisant des données similaires ou non, peuvent également être utilisés conjointement pour tester des effets ou répondre à des questions notamment *via* des méta-analyses (Gurevitch et al. 2001). L'idée sous jacente est que des jeux de données produits lors d'études indépendantes peuvent être traitées comme des données d'entrée et permettre l'analyse des patrons. Cette approche par méta-analyse permet de considérer des données quelque soit le protocole, les échelles considérées et la structure des données. Comme toute analyse, le jeu de données pris en compte pour une méta-analyse devra en revanche présenter suffisamment de données réparties spatialement et dans le temps, et acquise avec des protocoles de terrain de qualité. Evidemment, l'interprétation de telles méta-analyses devra tenir compte des limitations induites par l'absence d'homogénéité des jeux de données.

En résumé

Qu'est-ce qu'un relevé ? Il s'agit de l'unité de base d'un suivi. Son rôle est d'échantillonner la biodiversité au sein d'un secteur déterminé.

En termes statistiques :

- un relevé représente un **individu statistique**,
- un ensemble de relevés réalisés dans un secteur déterminé représente un **échantillon statistique** de ce secteur.

Qu'est-ce qu'un 'échantillon' ? Il s'agit d'une **représentation** de la communauté étudiée (ou d'une population d'une espèce donnée). La qualité de la représentation que l'échantillon en donne est largement conditionnée par l'**effort d'échantillonnage, c'est-à-dire par le nombre de relevés réalisés**.

Un bon relevé doit être représentatif de la communauté :

- sur le plan de la **composition spécifique**,
- sur le plan également de l'**abondance** des différentes espèces lorsque c'est possible. Une estimation de l'abondance est une donnée précieuse pour l'interprétation des tendances.

Qu'est-ce qu'un 'bon' suivi ? C'est un suivi constitué d'un ensemble de relevés suffisamment importants et bien répartis pour permettre :

- de recouvrir l'ensemble de la zone d'étude, avec toute sa diversité de milieux,
- de mettre en évidence des variations spatiales de la biodiversité, aussi bien à grande échelle (*e.g.* entre différentes localités géographiques) qu'à échelle fine (*e.g.* gradient au sein d'une même localité),
- de mettre en évidence des variations temporelles de la biodiversité.

8.2. L'acquisition de données environnementales : un élément déterminant pour permettre l'interprétation des données de biodiversité

Un ensemble de données produit en respectant les critères présentés ci-dessus permet de mettre en évidence des variations de la biodiversité dans l'espace ou dans le temps. Néanmoins, une interprétation de ces données prendra tout son sens si elle peut tenir compte du contexte environnemental (régime hydrique, physico-chimie de l'eau, paysage, gestion et usages, ...).

A cet effet, il convient d'accompagner l'acquisition des données de biodiversité par la caractérisation du contexte environnemental, qui peut s'opérer *in situ* via des mesures de terrain directes (mesure de la conductivité de l'eau par exemple), par enquête (usage agricole par exemple) ou par l'analyse de données produites par ailleurs (variation des niveaux d'eau approchées par analyse des limnigraphes par exemple, prise en compte du paysage par analyse des patrons d'occupation du sol, ..).

Ces paramètres ont une importance capitale car, en plus de l'observation de variations de biodiversité, ils permettent :

- (1) d'**identifier** le(s) facteur(s) responsable(s) de ces variations,
- (2) de **quantifier** l'effet de chacun de ces facteurs et de le hiérarchiser,

(3) de **contrôler** les effets de certains facteurs. Par exemple, si on s'intéresse à l'effet d'un facteur en particulier (*e.g.* le régime hydrique), la prise en compte d'autres facteurs en tant que covariables permet d'affiner considérablement l'analyse, en isolant l'effet du facteur auquel on s'intéresse.

8.3. Les contrastes pouvant structurer l'analyse des données

La logique d'analyse des données est le plus souvent de type 'comparative' en écologie et il est essentiel de bien identifier les contrastes de situations écologiques ou de gestion dont l'effet sur la biodiversité sera apprécié (**approches comparatives intra-sites et inter-sites**). Les approches comparatives constituent un type d'approche quasiment incontournable pour apprécier l'effet d'un contexte ou de paramètres écologiques. Elles ont fait leur preuve dans une multitude d'études proches de celles qui nous intéressent ici (voir par exemple Loftis et al. 2001, Mausbach & Dedrick 2004, King et al. 2008). Leur mise en œuvre est facilitée par la stratégie d'échantillonnage que nous préconisons : stratifiée (par condition d'habitat) et sur stations ou dispositifs permanents lorsque cela est possible.

Des variations de conditions environnementales peuvent exister au sein d'un site d'étude. Si on considère par exemple un marais communal, il s'y trouvent très généralement différents niveaux d'élévation qui vont piloter des contrastes substantiels dans le fonctionnement du sol (Rossignol et al. 2006, 2011), la végétation (Amiaud et al. 1998, Violle et al. 2010) et bien souvent l'entomofaune associée (Cantot com. pers., Georges com. pers.). Il s'agit de contrastes environnementaux intra-sites, qui peuvent également concerner le type de gestion pastorale ou la quantité de prélèvement par pêche pour différents segments de réseau hydrographique au sein d'un site donné.

Dans le cadre de la 'Phase 1', il s'agit d'organiser un recensement coordonné de l'état de la biodiversité dans sa globalité. Dans ce cadre, il semble justifié d'échantillonner les groupes taxonomiques proposés dans une diversité de conditions écologiques et de gestion dans laquelle elle s'exprime, pour représenter le panel de situations de cette biodiversité dans le type de marais considéré.

Dans le cadre de la 'Phase 2', l'information recherchée est relative à l'effet des contrastes de régime de niveaux d'eau, et il importe de pouvoir en saisir les nuances sans interférence avec des paramètres de gestion pastorale, d'entretien ou de niveau de prélèvement. Pour que le coût du suivi reste raisonnable, il est envisageable de se limiter à quelques situations représentatives des pratiques dans le territoire, et qui peuvent se trouver dans chacun des secteurs-pilotes prévus, par exemple uniquement des prairies qui sont pâturées.

Pour la faune comme la flore des cours d'eau et canaux, il faudra veiller à ce que les sites qui diffèrent sur le plan des niveaux d'eau soient par ailleurs entretenus (cf. curage) de la même façon en termes de date, de fréquence et de modalités. Les jeux de données sur les poissons devront également permettre de s'affranchir ou corriger les données lorsque nécessaire par la connaissance des niveaux de prélèvement par la pêche, du caractère franchissable des ouvrages et donc de la compartimentation du

territoire ainsi que le degré de complexité et de connectivité du réseau hydrographique. On évitera systématiquement les stations d'études colonisées par la flore invasive, ou, en prenant le parti pris inverse, il faudra veiller à ce que les mêmes espèces exotiques soient présentes et en proportions similaires d'un site à l'autre.

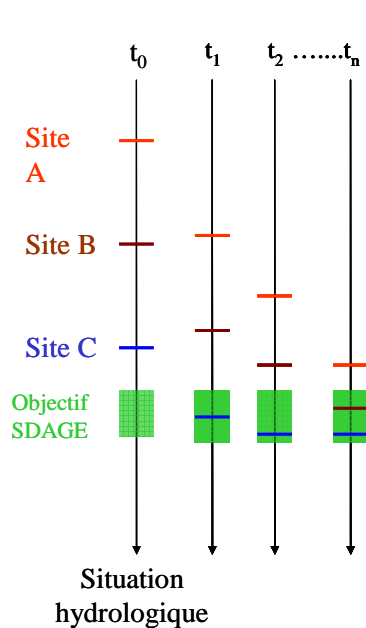
Les données collectées seront constituées de listes d'espèces accompagnées de leur abondance, d'effectifs de certaines populations d'intérêt et de mesures de paramètres environnementaux locaux et à plus grande échelle (entité de marais par exemple, voire l'échelle régionale...). Selon l'évolution des données biologiques au cours des années, puisque c'est avant tout de cela qu'il est question au moins dans le cadre de la 'Phase 1', il sera possible d'apprécier l'influence de facteurs globaux ou plutôt l'effet prépondérant de facteurs locaux (opérations de gestion ...). Dans la même logique de hiérarchisation de l'échelle des facteurs d'influence, il est important dans la mesure du possible de raisonner en « réseaux de territoires », c'est-à-dire de comparer l'évolution de taxons (et suivis selon les mêmes méthodologies) dans le Marais poitevin et aussi dans d'autres territoires, notamment dans d'autres zones humides et à l'échelle nationale.

Dans le cadre de la 'Phase 2, différents types d'analyses de données- complémentaires entre elles- pourront être conduites afin **d'apprécier l'effet du régime hydrique** :

- **analyse intra-site** (pour les taxons où cette dimension d'échantillonnage est retenue) : la biodiversité sera comparée entre les situations de replats, pentes et baisses de chaque station et pour chaque site, et ce, au cours du temps et accompagné des mesures quantitatives caractérisant le régime hydrologique (Figure 10),

- analyse **inter-sites** (dite « **synchrone** » ou **transversale**) (Figure 11) : comparaison de la biodiversité pour chaque habitat distinct (en séparant la biodiversité des replats, des pentes et des baisses) entre les sites caractérisés par leur régime hydrologique. Cette analyse doit être répétée au cours des années de suivi (**diachrone**) de façon à suivre d'éventuels contrastes ou au contraire convergences entre sites et apprécier ainsi des tendances à relier aux contrastes de régime hydrologique ou à des données météorologiques. Ce type d'analyse sera conduit notamment pour les modèles oiseaux et poissons, pour lesquels cette approche transversale est à privilégier. Des premières données de mesure de sensibilité des espèces aux différentes conditions de niveau d'eau seront donc disponibles à court terme, dans la mesure où des contrastes de régime hydrologique seront réels entre les sites. Ces premières indications seront à conforter par l'approche développée sur le moyen terme.

- analyse entre dates (années) pour un même site ou ensemble de sites dont le régime hydrologique est identique. La cinétique sur le moyen terme (inter-années) des indicateurs de biodiversité, et des niveaux populationnels sera appréciée en pondérant les données acquises progressivement obtenues années après années par les données initiales sur les différents sites (« données centrées »).



1. Caractérisation de l'état initial (t_0):

- d'après données déjà disponibles
- par premier recueil de données

2. Chaque année ($t_1, t_2, \dots t_n$), comparaison inter-sites

Figure 10 : Analyse «diachronique» qui permet d'examiner les relations entre (i) la situation hydrologique et ses variations entre années et (ii) les descripteurs écologiques et biologiques et leurs variations entre années

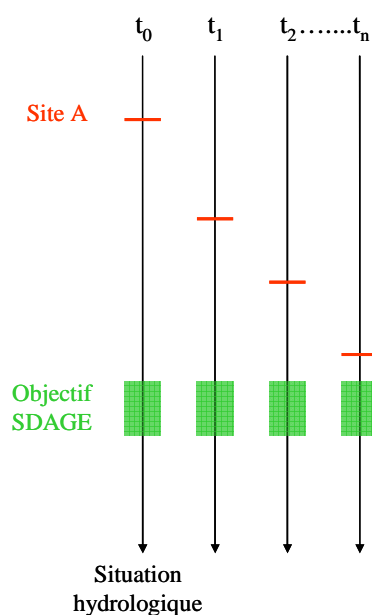


Figure 11 : Analyse des données synchroniques, entre sites ou secteurs, caractérisées par leur régime hydrique respectif

Les analyses de données produites dans le suivi 'Phase 1' comme 'Phase 2' peuvent suivre une **approche fonctionnelle**. Cette approche consistera en la prise en considération des préférences écologiques des espèces végétales par exemple, notamment au regard des conditions d'inondation, de niveaux trophiques (détection de changements liés à l'eutrophisation) ou de la salinité du sol. Elle permet également d'interpréter des changements de composition qui s'avèrent importants pour le diagnostic de l'évolution de la biodiversité en lien aux conditions environnementales renseignées. Nous détaillerons ci-après l'usage des indices d'Ellenberg (Hill *et al.* 1999) pour détecter des

changements dans les communautés végétales qui peuvent être liés à la durée d'inondation (dans le sens d'une plus longue inondation ou au contraire d'un moindre caractère hygrophile) ou à la ressource en azote.

8.4. Exemples d'analyse et d'interprétation des données

Deux exemples d'analyses de données sont développés ici, l'un sur l'analyse des communautés végétales, et l'autre sur l'analyse des données déjà obtenues sur le long terme sur les hérons coloniaux. Des jeux de données fictifs ont été utilisés pour les analyses. Les résultats illustrent cependant à la fois le type d'analyse et le type de résultat qui pourrait être obtenus

Exemple d'analyses de la structure des communautés végétales au titre de la Phase 2 (sur données fictives)

L'exemple utilisé ici fait référence à quatre sites (ou secteurs) ayant fait l'objet d'une caractérisation de la végétation prairiale. Sur chaque site, des relevés floristiques (pourcentages de recouvrement relatif des espèces) sont acquises sur quatre stations qui sont considérées comme des répliquats. Elles doivent donc différer le moins possible entre elles. Chaque station a fait l'objet de mesures de paramètres environnementaux (régime hydrique) et de gestion relatif à :

- La durée annuelle d'inondation,
- Le niveau d'eau maximum au cours de l'année,
- Le mode de gestion de la parcelle : pâturage ou fauche.

Les objectifs fixés à ce module du suivi sont les suivants :

1. Comparer les sites sur le plan de la flore, d'un point de vue taxonomique et d'un point de vue fonctionnel,
2. Comparer les quatre sites sur le plan du régime hydrique,
3. Mesurer l'influence du régime hydrique sur la flore.

Dans cet exemple, on s'intéresse à la structure des communautés végétales comparée entre plusieurs sites, pour une même année. La même analyse serait réalisée pour comparer l'évolution d'un site sur plusieurs années : il suffit dans l'exemple de considérer que les données caractérisant les quatre sites correspondent en fait à la caractérisation d'un même site sur quatre années.

Les données de biodiversité disponibles

Des relevés floristiques ont été réalisés sur le terrain selon le protocole préconisé et permettent de disposer des données de composition spécifique et du recouvrement relatif de chaque espèce pour chacune des quatre stations par site de suivi. Les données fictives figurent ci-dessous :

Tableau 8 : Données utilisées dans cet exemple. Les quatre sites de suivi (A, B, C et D) sont analysés avec 4 stations répétition (1, 2, 3 et 4) et l'abondance relative de chaque espèce (sp a, sp b, etc) est notée. Les 'trous' dans le tableau de données indiquent que l'espèce considérée est absente.

site	station	sp a	sp b	sp c	sp d	sp e	Sp f	Sp g	Sp h	Sp i	Sp j	Sp k	Sp l	Sp m	Sp n	Sp o	Sp p
A	1	0.5	0.3	0.1		0.1											
A	2	0.4	0.3		0.1		0.2										
A	3		0.1	0.5	0.3				0.1								
A	4	0.1		0.4	0.4			0.1									
B	1		0.1			0.3	0.6										
B	2					0.4	0.3	0.1		0.2							
B	3			0.1		0.1		0.5	0.3								
B	4						0.1	0.4	0.3				0.2				
C	1									0.3	0.4		0.1		0.2		
C	2						0.1			0.3	0.6						
C	3										0.2	0.4	0.3			0.1	
C	4											0.6	0.3				0.1
D	1										0.1			0.5	0.3	0.1	
D	2								0.2					0.3	0.4		0.1
D	3											0.2			0.1	0.4	0.3
D	4															0.7	0.3

Les données relatives aux conditions environnementales et à la gestion : Le tableau 9 illustre les données caractérisant les différents sites et stations au sein des sites. Dans cet exemple, les stations de suivi sont soit fauchées (n=2) soit pâturées (n=2). Pour chaque site, seules deux stations par site sont des répétitions sur le plan de la gestion. Cette stratégie d'échantillonnage permettra d'évaluer l'effet respectif des conditions de gestion hydrique dans chaque site, selon la modalité de gestion agricole. Elle diminue en corolaire la puissance d'analyse disponible pour étudier l'effet 'site'.

Tableau 9 : Conditions environnementales et gestion propres à chacune des stations (1, 2, 3 et 4) des quatre sites de suivi (A, B, C et D).

site	station	Durée d' inondation annuelle (jours)	Niveau d'eau max (m)	gestion
A	1	0	0	fauche
A	2	15	0.1	fauche
A	3	0	0	pâturage
A	4	20	0.1	pâturage
B	1	30	0.2	fauche
B	2	45	0.3	fauche
B	3	45	0.3	pâturage
B	4	60	0.3	pâturage
C	1	80	0.35	fauche
C	2	120	0.4	fauche
C	3	90	0.4	pâturage
C	4	130	0.4	pâturage
D	1	150	0.45	fauche
D	2	220	0.5	fauche
D	3	180	0.5	pâturage
D	4	250.9	0.5	pâturage

Caractérisation fonctionnelle de la flore

La composition de la végétation est caractérisée par les indices d'Ellenberg (Hill et al. 1999) qui donne les préférences de chaque espèce au regard de l'humidité du sol. Cet index caractérise le niveau d'hygrophilie de chaque espèce.

espèces	Indice d'Ellenberg d'humidité
sp a	2
sp b	3
sp c	2
sp d	3
sp e	4
Sp f	5
Sp g	4
Sp h	5
Sp i	5
Sp j	6
Sp k	5
Sp l	6
Sp m	6
Sp n	7
Sp o	6
Sp p	7

Les analyses de données suggérées sur ce jeu de données

Pour la caractérisation des sites sur le plan du régime hydrique, deux critères sont considérés : la durée annuelle d'inondation et le niveau maximal d'eau (Figure 12). Des analyses de variance suivies de tests de comparaison post-hoc de Tukey sont conduites sur ces deux types de données. Les résultats sont exprimés dans la figure ci-dessous et montrent des contrastes significatifs entre sites sur ces deux paramètres environnementaux en dépit des variations intra-sites.

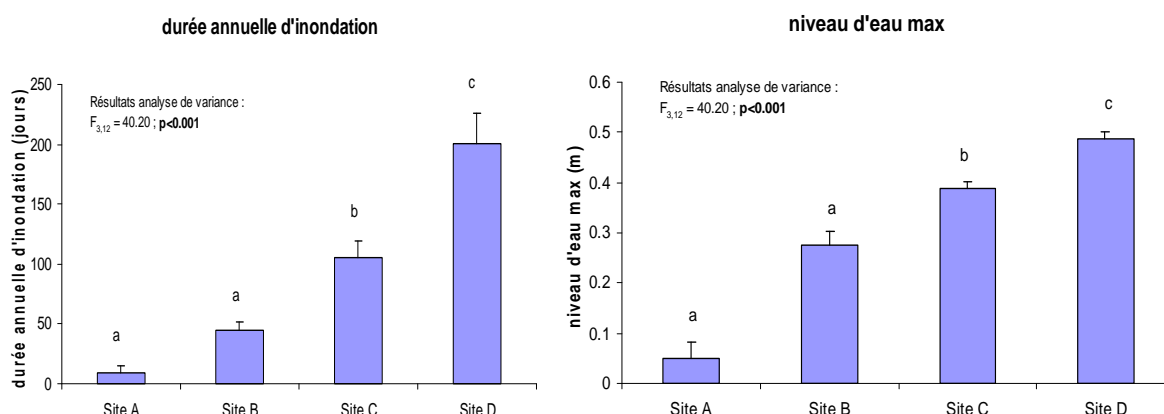


Figure 12 : Contrastes de régime hydrique ('durée annuelle d'inondation et niveau d'eau maximum) des quatre sites du suivi (A, B, C et D). Les résultats des analyses de variance sont reportés sur les graphiques (test global et codification issue des comparaisons par paires de sites).

Les quatre sites apparaissent donc contrastés sur le plan du régime hydrique, on peut aisément les

organiser le long d'un gradient.

Lien entre la végétation et les paramètres environnementaux (régime hydrique) et de gestion (fauche ou pâturage)

La recherche des effets d'une diversité de facteurs environnementaux sur les communautés est en général conduite grâce à des analyses multi-variées. Dans cet exemple, une analyse canonique des correspondances a été effectuée à partir de deux tableaux de données (figure 13) :

- relevés * espèces
- relevés * facteurs environnementaux

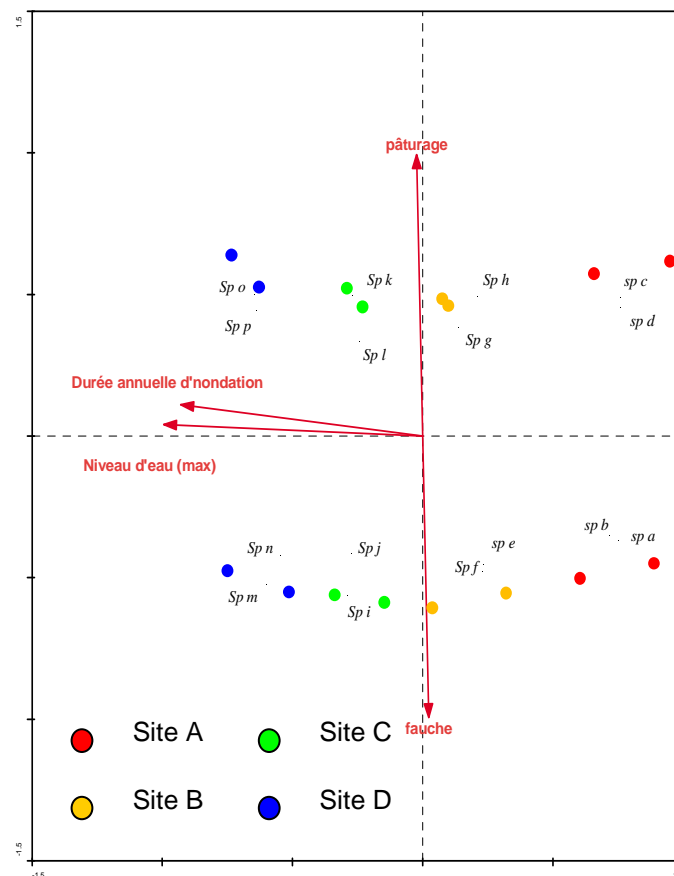


Figure 13 : Analyse canonique des correspondances des relevés floristiques le long de gradients de régime hydrique et de mode de gestion des quatre prairies A, B, C et D.

Cette analyse permet de mettre en évidence que la végétation des différentes prairies étudiées diffère nettement d'un site à l'autre. Elle montre qu'il existe un lien fort entre les paramètres associés au régime hydrique et la structure des communautés végétales. Le mode de gestion agricole apparaît structurant pour le deuxième axe de l'analyse : ceci indique que ce facteur influence également la composition des communautés végétales, mais que le régime hydrique qui structure la distribution des relevés sur l'axe 1 est plus fortement déterminant. Il existe donc un effet d'interaction entre le facteur 'régime hydrique' et 'gestion agricole' qui signifie que pour chaque site positionné le long du

« gradient hydrique », la flore diffère selon que la parcelle est fauchée ou pâturée.

Caractérisation fonctionnelle de la flore

Pour cette étape d'analyse et d'interprétation des données, les indices d'Ellenberg ont été calculés à l'échelle des relevés : il s'agit d'effectuer la moyenne de l'indice de chaque espèce, pondérée par le recouvrement des espèces. Ce jeu de données a été analysé pour explorer l'effet 'site' (*i.e.* l'effet de contrastes de régime hydrique) par une analyse de variance suivie de tests de comparaison post-hoc de Tukey. La mise en œuvre d'une analyse de variance est choisie lorsque le facteur potentiellement explicatif (ici le régime hydrique) est considéré comme un gradient qualitatif et caractérisé par des classes (A, B, C, D) discrètes (figure 14). Alternativement, des régressions auraient pu être conduites entre l'indice d'Ellenberg moyen et les valeurs de durée d'inondation exprimées en nombre de jours (variable continue et quantitative). La gamme de conditions n'a pas été considérée comme suffisantes pour adopter cette stratégie d'analyse.

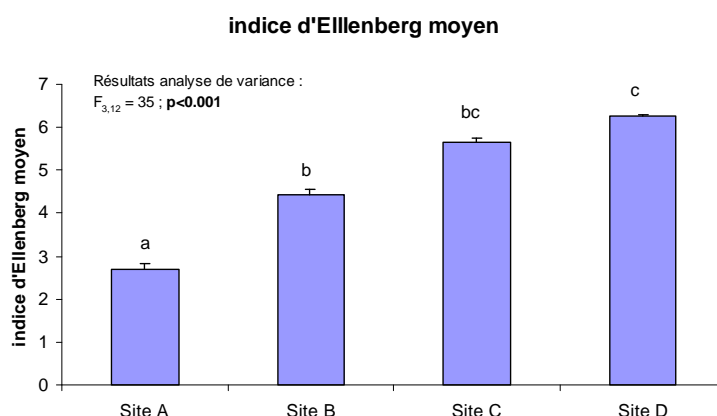


Figure 14 : Analyse de l'indice d'Ellenberg des relevés floristiques des quatre prairies A, B, C et D du suivi. Les résultats de l'analyse de variance sont reportés sur le graphique (test global et codification issue des comparaisons par paires de sites).

Cette analyse permet de montrer que les communautés végétales des quatre sites sont significativement contrastées sur le plan du degré d'hygrophilie. Il a été ensuite explorée dans quelle mesure il pouvait y avoir un effet du mode de gestion (fauche ou pâture) sur les caractéristiques fonctionnelles de la flore. Le jeu de données avec les indices d'Ellenberg calculés à l'échelle des relevés a été analysé par analyse de variance à deux voies (Figure 15). On teste ainsi l'importance de l'effet site -assimilé à un effet du régime hydrique, l'effet de la gestion agricole et l'interaction de ces deux facteurs. La figure suivante illustre les données structurées entre sites et modalités de gestion et montre les résultats de l'analyse de variance.

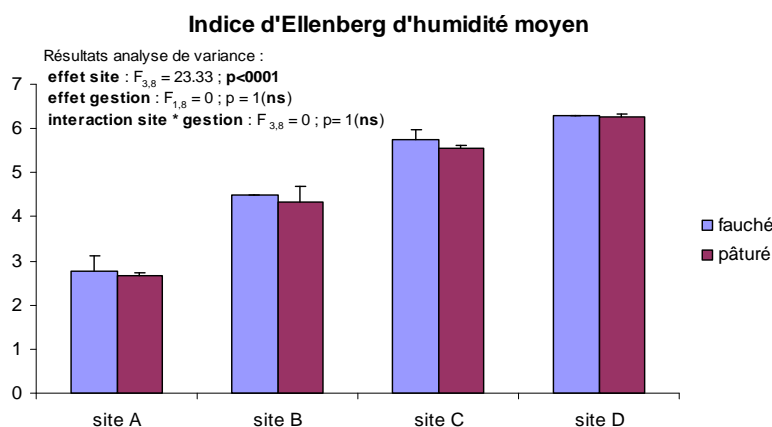


Figure 15 : Analyse de variance à deux facteurs (régime hydrique et gestion agricole) des indices d'Ellenberg calculés à partir des relevés floristiques des quatre prairies A, B, C et D du suivi.

On peut conclure que le mode de gestion n'influence pas le niveau d'hygrophilie de la flore (indices d'Ellenberg) et que le « filtrage » des espèces par le mode de gestion n'est pas lié au niveau d'hygrophilie des espèces. On peut également conclure que, sur cet exemple fictif, la végétation des sites fauchés n'est pas moins hygrophile que la végétation des prairies pâturées.

Lien entre le régime hydrique et les caractéristiques fonctionnelles de la flore

Les relations entre le régime hydrique et l'indice d'Ellenberg pour l'humidité ont été testées par analyse de régression, en examinant les résultats obtenus avec un modèle de régression linéaire et quadratique (figure 16). Cette analyse montre qu'il existe effectivement un lien fort entre les paramètres associés au régime hydrique et le niveau d'hygrophilie des espèces composant les communautés.

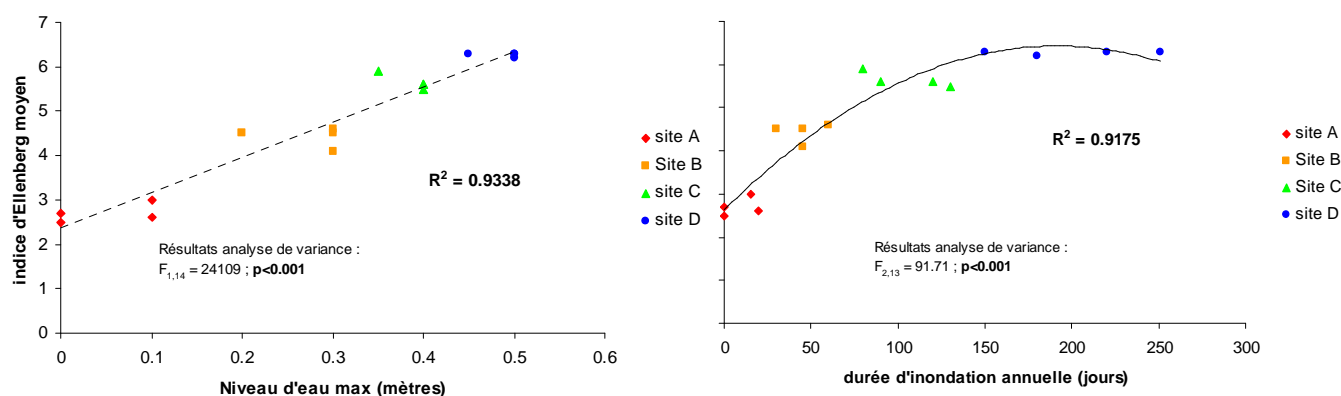


Figure 16 : Relations entre l'indice d'Ellenberg moyen des communautés végétales en prairie et deux descripteurs du régime hydrique : niveau d'eau maximum (régression linéaire) et durée d'inondation annuelle (régression quadratique).

En conclusion : La végétation des quatre sites de prairie est significativement contrastée sur le plan de la composition spécifique comme fonctionnelle. Ces contrastes peuvent être mis en relation avec le régime hydrique dont les analyses conduites ont montré l'ampleur du contraste.

Continuation de l'analyse dans la perspective de changements de régime hydrique au cours des années de suivi :

Les changements de régime hydrique devront être caractérisés chaque année pour chaque site ou secteur, par une série de paramètres quantitatifs ou qualitatifs qui peuvent être dérivés des chroniques journalières de variations de niveaux d'eau, ou *a minima* de la connaissance des niveaux d'eau aux périodes charnières : automne, fin hiver, cours du printemps et cours de l'été.

Les données de composition de la végétation, comme l'extension des différentes zones de végétation homogènes, seront considérées au regard des modifications locales enregistrées l'année écoulée. Les analyses seront conduites en considérant simultanément les données de chaque site (et de chaque zones intra-site le cas échéant) notamment par analyse multi-variée. Des paramètres synthétiques tels les valeurs d'Ellenberg pour l'humidité, agrégée à l'échelle des zones de végétation homogène, pourront être comparés entre années et, simultanément, entre zones ou secteurs. Le recours à une série d'outils statistiques permettra, par exemple, d'explorer le lien entre la richesse spécifique et la durée d'inondation, ou encore l'abondance d'espèces patrimoniales et le niveau piézométrique des nappes au printemps.

La connaissance des contrastes de régimes hydriques dans l'espace, et leur effet sur la végétation, contribueront à étayer l'interprétation des changements de végétation dans le temps (inter-annuels). Ils permettront de suggérer des convergences ou des divergences entre type de biodiversité des secteurs ou zones de suivi, en identifiant les facteurs hydriques éventuellement sous-jacents et donc d'intérêt en matière de recommandations de gestion hydrologique.

Les analyses ayant trait à la composition taxonomique seront conduites séparément pour les végétations de type sub-saumâtre et de marais doux notamment. Eh revanche, l'approche par indice fonctionnel (type Ellenberg) permettra de considérer l'ensemble des données dans une même analyse et de disposer d'une plus grande puissance statistique pour l'interprétation des résultats.

Pistes d'analyse du jeu de données portant sur les hérons coloniaux (*données fictives*)

Ce qui suit illustre, de façon non exhaustive, les analyses de biodiversité pouvant être entreprises pour répondre aux objectifs attendus par l'EPMP, à savoir : (i) explorer l'évolution de la biodiversité du Marais poitevin sur le long terme et (ii) évaluer son niveau de dépendance aux conditions environnementales du marais. Pour cela, est repris le cas concret de l'existant en matière de

recensement des colonies d'Ardéidés (hérons). Cet exemple est aussi l'occasion de rappeler tout l'intérêt de conduire des suivis à long terme.

Le recensement des colonies de hérons est réalisé depuis plus de 25 ans sur le territoire du Marais poitevin (voir le fiche protocole dans ce rapport). Il contribue aux enquêtes nationales réalisées au rythme actuel d'une fois tous les 7 ans. Par conséquent l'objectif premier est de recenser, dans la mesure du possible, l'exhaustivité des colonies du Marais poitevin et plus exactement des colonies dont la majorité des oiseaux rejoint ce périmètre de marais pour s'alimenter. La carte suivante (figure 17) répertorie toutes les colonies sur la période 1986 à 2007 (Thomas 2007). Pour chacune des colonies est renseigné, chaque année, le nombre de couples nicheurs de chaque espèce de hérons. Thomas (2007) fait une synthèse de l'évolution des espèces nicheuses et fournit quelques pistes d'analyses sans pour autant conduire un travail approfondi d'exploration statistique des données. Sont présentées ici les grands principes d'analyses qui pourraient être conduites avec ce type de données en recourant à des données fictives.

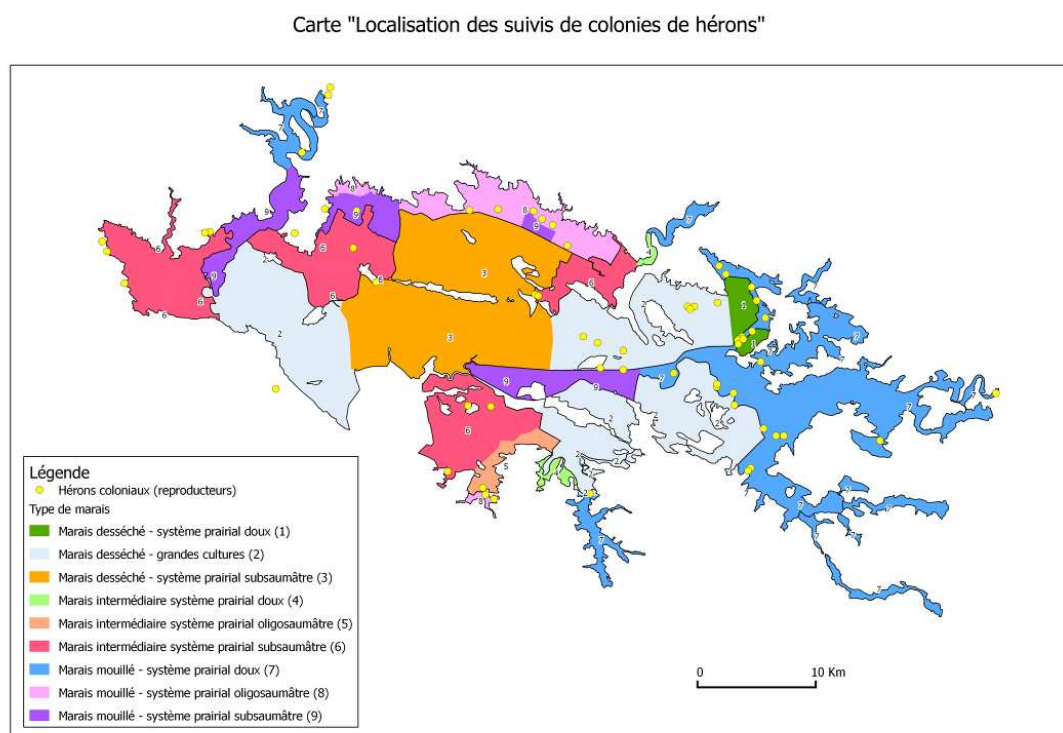


Figure 17. Localisation des colonies de hérons du Marais poitevin (d'après Thomas 2007 et adapté d'après l'OPN et avec la typologie des marais proposé dans ce rapport.

En général, les données acquises sur le long terme conduisent à des tableaux de données dits « à trous », puisque que, pour diverses raisons, des colonies ne sont pas recensées certaines années. A

chaque colonie qui a existé ou qui est encore présente est associée une série de descripteurs environnementaux de nature très variée, appelés ici « covariables ». Il peut s'agir de l'entité de marais à laquelle sont rattachées les colonies, la nature du paysage environnant dominant, la nature du boisement, etc ... (figure 18).

Le premier travail à réaliser consiste à compléter les données manquantes en utilisant un logiciel approprié et largement employé (TRIM, Pannekoek & Van Strien 2001, Van Strien & Pannekoek 2001) qui, à partir de procédures statistiques particulières, permet de fournir une estimation des données manquantes.

Une fois les tableaux complets disponibles, le travail consiste à modéliser dans un premier temps la tendance, au cours des années, de toutes les colonies combinées et pour chaque espèce. Le principe est d'identifier la tendance sur le long terme : la pente multiplicative du modèle obtenu et son intervalle de confiance permet de caractériser la tendance.

Données brutes Nb de nicherseurs d'une espèce d'héron (partie verte)							Liste de covariables (partie saumon)			
	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	....	Année n	Covariable 1	Covariable 2	Covariable 3	Covariable n
colonie 1	10	15	18	23	23	35	marais mouillé	environnement prairie	colonie monospécifique	...
colonie 2	52		70	75	84	100	marais mouillé	environnement prairie	colonie monospécifique	...
colonie 3	37	37		52	53	55	marais mouillé	environnement prairie	colonie monospécifique	...
colonie 4	102	102	110	120	122	102	marais intermédiaire	environnement prairie	colonie plurispécifique	...
colonie 5	66	45	37	18	18	20	marais intermédiaire	environnement culture	colonie plurispécifique	...
colonie 6	17	15		12	16	16	marais intermédiaire	environnement culture	colonie plurispécifique	...
.....										...
colonie n	63	58	47	62	78	75	marais desséché	environnement culture	colonie plurispécifique	...

: données manquantes

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	....	Année n
colonie 1	10	15	18	20	23	35
colonie 2	52	62	70	75	84	100
colonie 3	37	37	42	52	53	55
colonie 4	102	102	110	120	122	102
colonie 5	66	45	37	18	18	20
colonie 6	17	15	13	12	16	16
.....						
colonie n	63	58	47	62	78	75

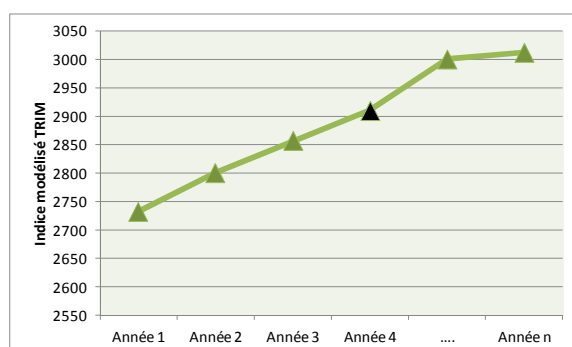
42 : données estimées (logiciel TRIM)

Figure 18. Première étape de préparation des jeux de données : variables environnementales associées à chaque colonie et estimation des données manquantes en utilisant le logiciel TRIM pour chacune des espèces d'hérons.

Le logiciel TRIM basé sur une procédure log-linéaire permet aussi de détecter des points (ou années) correspondant à des changements dans la cinétique entre ce qui se passe avant ces années en question et les années suivantes (triangle noir sur la figure 19). La mise en évidence de ces années particulières permet éventuellement de pointer des situations exceptionnelles de conditions pour les hérons à l'échelle du Marais poitevin et pour lesquelles des facteurs d'influence peuvent être proposés. Des analyses complémentaires peuvent tester ces hypothèses.

A une échelle plus fine, il est intéressant d'explorer la tendance de chaque espèce, par exemple, entre les grandes entités de marais dans lesquelles sont implantées les colonies (voir le tableau initial en figure 18). Le travail consiste ainsi à affiner le rôle joué par des facteurs d'influence du territoire sur la dynamique des colonies.

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	....	Année n
colonie 1	10	15	18	20	23	35
colonie 2	52	62	70	75	84	100
colonie 3	37	37	42	52	53	55
colonie 4	102	102	110	120	122	102
colonie 5	66	45	37	18	18	20
colonie 6	17	15	13	12	16	16
.....						
colonie n	63	58	47	62	78	75



Triangle noir : point d'inflexion significatif
(= année de changement de trajectoire de la dynamique)

Figure 19. Modélisation de la tendance populationnelle d'une espèce de héron dans le Marais poitevin (logiciel TRIM) et identification d'années seuils dans le changement de tendance (ici symbolisées par un triangle noir).

Dans l'exemple suivant (figure 20), il est montré une tendance très différente selon le type de marais (MM, MI, MD) : stabilité, croissance et décroissance. Ceci permet de conclure que la variable en question (ici le facteur « entité de marais »), influe considérablement sur l'évolution des populations de l'espèce de héron considérée. Il est aussi intéressant de voir que les réponses au facteur 'entité de marais' peut varier entre les espèces de hérons. Bien entendu, l'exemple présenté ici repose sur des données fictives et ne reflète probablement pas exactement la réalité des choses.

La même analyse peut être réalisée pour chacune des variables associées aux colonies.

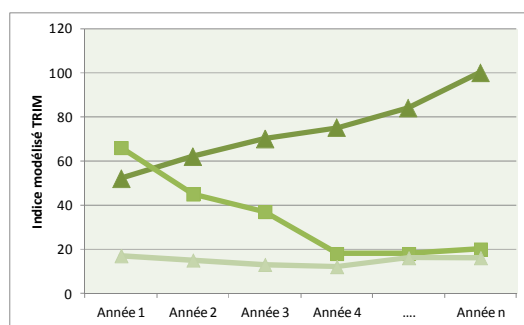
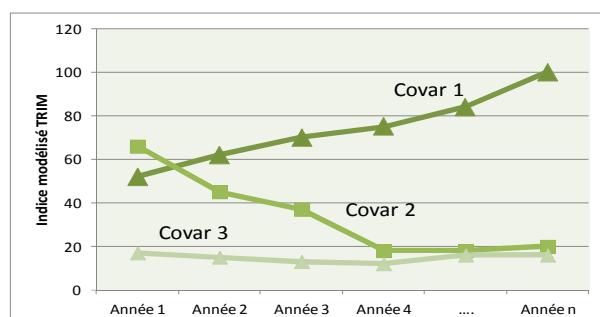


Figure 20. Modélisation de la tendance populationnelle d'une espèce de héron dans le Marais poitevin (logiciel TRIM) selon trois modalités : par exemple la localisation dans l'une des trois entités de marais : marais mouillé, intermédiaire et desséché.

Cet exemple simulé montre des tendances très contrastées. Souvent, la seule lecture visuelle des courbes n'est pas suffisante et pour conclure, il est nécessaire de tester le niveau de « synchronie » entre les cas testés. Cela consiste à déterminer si la tendance des colonies associées à la modalité 1 de la variable en question (covar 1 sur la figure 21) est corrélée, positivement ou négativement, à celle des colonies décrites par la modalité 2 et aussi de la modalité 3. Dans l'exemple, les effectifs des colonies associées à la modalité 1 montrent une tendance inverse à ceux rattachés à la modalité 2. Aucun lien n'est décelé entre ces deux modalités et la modalité 3. Ce résultat permet d'identifier avec certitude l'influence de différentes conditions environnementales à l'échelle du marais. En cela, l'analyse identifie des conditions environnementales du Marais poitevin jouant un rôle dans la dynamique des populations nicheuses de hérons et répond donc à l'objectif attendu du suivi global.



Corrélations croisées (avec un pas de temps = 0)
Cela revient à tester la synchronie

Corrélation significative
négative

	covar 2	covar 3
covar 1	-0.9	0.12
covar 2		0.27

Les autres corrélations ne sont pas significatives

Figure 21. Analyse de synchronie des tendances d'effectifs nicheurs de hérons en fonction de l'appartenance des colonies à des modalités environnementales données (par exemple : entités de marais associées).

Afin de parfaire l'exploration des données, il est intéressant de savoir si la tendance de chaque colonie sur le long terme est plus similaire à celle des colonies voisines qu'à celles de colonies éloignées. Si tel est le cas (synchronie des tendances entre colonies proches), cela suggère une influence prépondérante de facteurs locaux sur l'évolution des effectifs nicheurs. La procédure d'analyse consiste simplement à croiser les données de synchronie obtenues entre toutes les colonies (étape précédente : figure 21) et leur distance spatiale respective. La figure 22 illustre une simulation de résultat obtenu. Ici, plus les colonies sont proches géographiquement les unes des autres plus elles ont la même tendance (colonies synchrones) au cours du temps (valeur de corrélation reportée dans le premier tableau de cette figure 22).

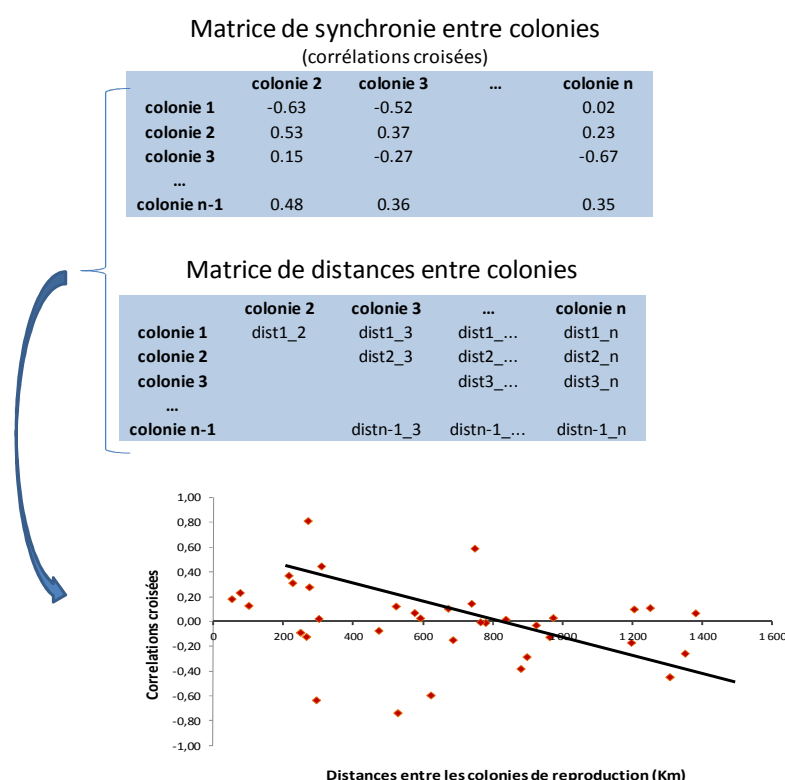


Figure 22. Lien entre distances entre les colonies d'une espèce de héron et le degré de synchronie de la dynamique de population des colonies.

Un autre champ d'investigation des recensements des colonies consiste à identifier les variables paysagères associées à la localisation et la taille (nombre de nicheurs) des colonies. Le recours à de couches d'information sous SIG (nature des habitats environnants, nature et densité du réseau hydrographique ...) permet d'envisager ce genre d'analyses qui doit tenir compte des zones tampons de taille variables autour des colonies et dépendantes de la taille de colonies. La figure 23 symbolise cette approche paysagère.

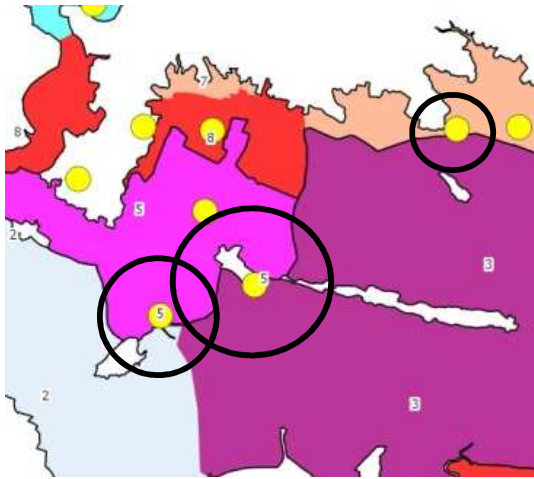


Figure 23. Exploration de la localisation et le nombre d'hérons nicheurs en fonction de la configuration paysagère environnante par analyse de zones tampons (cercles noirs).

Dans ce type d'analyse, on cherchera à évaluer l'impact de la structure paysagère sur les effectifs et la dynamique des colonies. La structure paysagère peut être caractérisée par une large gamme d'indices : pour l'essentiel, il s'agit de caractériser la composition en habitats naturels, leur proportion respective, la connectivité entre eux et les modalités d'agencements des entités paysagères (i.e. la configuration paysagère).

L'ensemble des analyses proposées ici avec l'exemple des colonies d'Ardéidés (il peut en être de même pour bons nombres d'autres taxons retenus dans le cadre de la Phase 1 pour peu que des données soient accumulées au cours des années) sont recommandées afin d'identifier l'importance de facteurs environnementaux du Marais poitevin et aussi de les hiérarchiser. En cela, ce cortège d'outils statistique répond aux attentes de l'EPMP qui cherche à connaître la biodiversité de ce territoire et son évolution en lien avec l'évolution du marais.

Conclusion

Cette étude et les réflexions qui ont été conduites pendant son développement permettent de préciser les conditions et modalités pour mener à bien le suivi de la biodiversité, en bonne adéquation avec les objectifs des phases 1 et 2 du projet et en tenant compte des éléments de cadrage. Le cadrage budgétaire qui nous a été communiqué a ainsi contribué aux choix réalisés. C'est cependant essentiellement l'intérêt de chacun des suivis eut égard aux objectifs fixés, couplés à leur faisabilité, qui ont principalement déterminés nos propositions. Les choix réalisés dans ce cadre ne préjugent en rien de l'intérêt des autres types de groupes taxonomiques, taxons, habitats qui peuvent faire l'objet de suivi. Bien au contraire, nous considérons que l'ensemble des suivis de biodiversité portés à notre connaissance ont un intérêt très significatif pour la connaissance, la gestion et la conservation de la biodiversité.

En ce qui concerne la capacité à interpréter les données qui seront produites lors des suivis préconisés, qui est l'objectif ultime de ces études, trois points essentiels méritent d'être soulignés :

- L'interprétation requière la plus grande puissance statistique possible. Cette puissance peut être augmentée d'une part par l'effort de réplication (i.e. le nombre de données acquises pour décrire chaque situation) et d'autre part en comparant des situations bien contrastées sur le plan environnemental. Ce peut être par exemple des contrastes en matière de gestion des niveaux d'eau ou de la durée d'inondation dans le cadre de la phase 2.
- Les clés d'interprétation, pour le suivi phase 2 en particulier, se trouvent en premier lieu dans la capacité à croiser des données caractérisant la biodiversité avec des données caractérisant les conditions environnementales. Les données environnementales doivent être disponibles aux périodes pertinentes pour les composants de la biodiversité considérés et à l'échelle spatiale *ad hoc*. Le plus souvent, ce sont les conditions écologiques qui caractérisent l'ensemble de l'année (ou l'année précédente) qui sont pertinentes.
- Les suivis de la phase 2 doivent être conduits chaque année, et sur une période minimale de cinq années, pour tous les groupes taxonomiques. Ce laps de temps doit permettre à la biodiversité de répondre aux conditions de gestion hydrique et ainsi que des tendances soient détectables dans les jeux de données. Il s'agit d'une durée minimale qui doit également permettre de cerner la tendance générale au-delà d'éventuelles années climatiques particulières. Dans le cas où des modifications substantielles de la gestion hydrique interviendraient au cours de la période de cinq années, le suivi devrait être prolongé de façon à ce qu'une série de données sur 5 années soit acquise sur la période postérieure au changement de régime hydrique.

Dans l'immédiat, les données existantes dans le territoire sur des suivis ou études ponctuelles relatives à différents composants de la biodiversité et accompagnées de données environnementales pourraient éventuellement être analysées de façon à produire de premières hypothèses de travail et préparer ainsi l'analyse des données du suivi phase 2. La formulation de tels 'attendus' peut constituer un moyen efficace de préparer l'interprétation des données à venir et de mobiliser la réflexion des parties prenantes.

Bibliographie

- Amiaud, B., 1998. Dynamique végétale d'un écosystème prairial soumis à différentes modalités de pâturage. Exemple des communaux du Marais poitevin. Thèse de 3ème cycle, Université de Rennes 1
- Amiaud, B., J.B Bouzillé, F. Tournade & A. Bonis, 1998. Spatial patterns of soil salinities in old embanked marshlands in western France. *Wetlands*, 18: 482-494.
- Amiaud B., B. Touzard, A. Bonis & J.B. Bouzillé, 2008. After grazing exclusion, is there any modification of strategy for two guerrilla species: *Elymus repens* (L.) Gould and *Agrostis Stolonifera* (L.)?. *Plant Ecology*, 197: 107-117.
- Amoros C., G. Bornette & C. P Henry, 2000. – A vegetation-based method for ecological diagnosis of riverine wetlands. *Environmental Management*, 25: 211-227.
- Baatrup-Pedersen, A., K. Szoszkiewicz, R. Nijboer, M. O'Hare & T. Ferreira, 2006. Macrophyte communities in unimpacted European streams: variability in assemblage patterns, abundance and diversity. *Hydrobiologia*, 566: 179-196.
- Benot, M.L., 2010. Importance des traits clonaux dans la réponse à la défoliation et au pâturage chez des plantes herbacées. Thèse de 3ème cycle, Université de Rennes 1, France.
- Benot, M.L., C. Mony, M. Amandine, B. Marion, J.B. Bouzillé & A. Bonis, 2010. Clonal growth strategies along flooding and grazing gradients in Atlantic coastal Meadows. *Folia Geobotanica*.
- Bonis, A., J.B. Bouzillé, B. Amiaud & G. Loucugaray, 2005. Plant community patterns in old embanked grasslands and the survival of halophytic flora. *Flora*, 200: 74-87.
- Bornette, G. & S Puijalon. 2011. Response of aquatic plants to abiotic factors: a review. *Aquatic sciences*, 73: 1-14.
- Bouzillé, J.B., 1992. Structure et dynamique des paysages, des communautés et des populations végétales des marais de l'ouest. Thèse d'état, spécialité écologie. Université de Rennes 1, pp. 303.
- Bouzillé, J.B. & F. Tournade, 1990. Sols et végétation des prairies naturelles humides du Marais poitevin. L'exemple des marais communaux. Rapport d'étude, Parc Naturel Régional du Marais poitevin ; Ministère de l'Agriculture, pp. 98
- Burger 2005. Bioindicators: A review of their use in the environmental literature 1970–2005. *Env. Bioindic.*, 1.
- CERA-Environnement, 1998. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin - Mise au point d'un système de suivi à long terme par bioindicateurs.
- CERA-Environnement, 1999a. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Prairies et milieux aquatiques - Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur la végétation.
- CERA-Environnement, 1999b. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Milieux aquatiques - Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur le peuplement d'Odonates.
- CERA-Environnement, 2000. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Milieux prairiaux - Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur le peuplement d'Oiseaux.
- CERA-Environnement, 2001a. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Les milieux aquatiques - Révision du protocole de suivi par bioindicateurs basé sur la végétation aquatique.
- CERA-Environnement, 2001b. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Milieux aquatiques : Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur le peuplement d'Odonates.
- CERA-Environnement, 2002a. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin : Suivi à long terme par bioindicateurs - Synthèse préliminaire pour la période 1999-2001.
- CERA-Environnement, 2002b. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Suivi à long terme du peuplement d'Oiseaux des milieux prairiaux.
- CERA-Environnement, 2002c. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Suivi des milieux aquatiques par bioindicateurs végétaux (macrophytes) - Méthodes, expérimentations et résultats - Campagne 2001.

- CERA-Environnement, 2002d. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Suivi des milieux aquatiques par bioindicateurs végétaux (macrophytes) : campagne 2002.
- CERA-Environnement, 2002e. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Suivi des prairies par bioindicateurs végétaux.
- CERA-Environnement, 2003a. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin : Suivi à long terme par bioindicateurs – Synthèse générale pour la période 1999-2002.
- CERA-Environnement, 2003b. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Milieux aquatiques - Mise en œuvre d'un suivi à long terme basé sur le peuplement d'Odonates.
- CERA-Environnement, 2003c. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin – Milieux aquatiques – Campagne 2003 – Suivi des milieux aquatiques par bioindicateurs végétaux (macrophytes) – Méthodologie, expérimentation et résultats.
- CERA-Environnement, 2003d. Evolution de la qualité écologique du Marais poitevin. Milieux aquatiques – Campagnes 2003 – Inventaire des populations de diatomées de 6 stations du Marais poitevin.
- des Touches H., 2008. Proposition d'un protocole de gestion des niveaux d'eau de la basse vallée du Lay. Document de travail, Réserve Naturelle de Saint-Denis-du-Payré, 98 p.
- Direction régionale de l'environnement Poitou-Charentes, 2009. Dispositif de suivi des niveaux d'eau et définition de bio-indicateurs pertinents pour le Marais poitevin.
- Doren, R.F., Trexler, J.C., Gottlieb, A.D., Harwell, M.C. 2009. Ecological indicators for system-wide assessment of the greater everglades ecosystem restoration program. *Ecological indicators*, 98 : S2-S16.
- Duclosson M, 2007a. Protocole pour le diagnostic de la fonctionnalité hydraulique et biologique des marais mouillés, 2007.
- Duclosson M, 2007b. Bilan de l'étude de la fonctionnalité hydraulique et biologique dans la Tourbière du Bourdet-Amuré
- Duclosson M, 2007c. Bilan de l'étude de la fonctionnalité hydraulique et biologique dans le Marais du Longet.
- Duclosson M, 2007d. Etude pour l'amélioration de la fonctionnalité hydraulique et biologique en marais boisés inondables. Rapport Master, IBEA Angers.
- Dziok et al. (2006). Biological Indicator Systems in Floodplains – a Review. *Internat. Rev. Hydrobiol.*, 91(4).
- Greulich 2010. Comm orale Comment prédire la dynamique des espèces végétales du lit endigué de la Loire face aux changements climatiques - présentation d'un projet de recherche. Communication Orale, Séminaire Patrimoine Naturel Ligérien – La Charité-sur-Loire 28-29 septembre 2010
- Grinberga, L., 2010. Environmental factors influencing the species diversity of macrophytes in middle sized streams in Latvia. *Hydrobiologia*, 656: 233-241.
- Grizeau L., 2008. Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise. Elaboration d'une méthode indicatrice en zone de marais mouillé pour l'évaluation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Zone humide rétro littoral du Marais poitevin.
- Gurevitch J., Curtis P.S. & Jones M.H. 2001. Meta-analysis in ecology. In: *Advances in Ecological Research* 32: 199-247
- Haury, J., M.C. Peltre, M. Trémolières, J. Barbe, G. Thiébaud, I. Bernez, H. Daniel, P. Chatenet, G. Haan-Archipof, S. Muller, A. Dutartre, C. Laplace-Treytore, A. Cazaubon & E. Lambert-Servien, 2006. A new method to assess water trophy and organic pollution – the Macrophyte Biological Index for Rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution. *Hydrobiologia*, 570: 153-158.
- Heink & Kowarik 2010. What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning. *Ecol. Indic.*, 10
- Henry P-Y & Nowicki P. 2006. Compilation and illustration of recommended methods for analysis of combined data from different monitoring schemes. *Deliverable 18, WP 2.2, EuMon project.*
- Hill, M.O., J.O. Mountford, D.B. Roy. 1999. ECOFACT 2a technical annex—Ellenberg's indicator values for British plants. *Reports Centre for Ecology & Hydrology, GB.*
- Hydro Concept, 2006a. Etude Bilan du contrat de restauration et d'entretien de la zone humide liée à la Sèvre Niortaise au Mignon et aux Autizes – Diagnostic en vue d'un nouveau programme d'actions. Phase 1 et 2 : Bilan technique et Financier – Diagnostic.

- Hydro Concept, 2006b. Etude Bilan du contrat de restauration et d'entretien de la zone humide liée à la Sèvre Niortaise au Mignon et aux Autizes – Diagnostic en vue d'un nouveau programme d'actions. Phase 3 : Enjeu Objectifs Actions
- Hydro Concept, 2009. Suivi des indicateurs biologiques dans le cadre du contrat restauration entretien du Marais poitevin.
- Hydro Concept, 2010. Suivi des indicateurs biologiques dans le cadre du contrat restauration entretien du Marais poitevin.
- IELA Environnement, 2011. Suivis d'indicateurs biologiques et Physico-chimiques en cours d'eau et zone humide.
- Institution Interdépartemental du Bassin de la Sèvre Niortaise & IUT La Roche-sur-Yon. Identification (2007). , répartition et tests de croissance des lentilles d'eau du Marais poitevin. Rapport d'étude 2006-2007.
- Institution Interdépartemental du Bassin de la Sèvre Niortaise, 2002. Suivi de la qualité biologique de 5 stations dans le Marais poitevin - Analyse du peuplement d'invertébrés benthiques – Campagnes 2001 & 2002.
- Institution Interdépartemental du Bassin de la Sèvre Niortaise, 2001. Dynamique de développement des Jussies dans le Marais poitevin.
- Julliard R & Henry P-Y. 2005. Analysis monitoring data : general methods, general questions . recommandations for survey design and data analysis. Eu-wide Monitoring methods and systems of surveillance for species and habitats of community interest (EuMon), 26/9/2006
- Kania G. 2008. Etude d'identification d'indicateurs pour le suivi et la gestion des zones humides. Rapport de Master 2 professionnel, Université Paris VI.
- Lambda 430, 2001. Inventaire des populations de diatomées de 6 stations du Marais poitevin pour le Parc du Marais poitevin – Compte-rendu de la campagne d'août 2001.
- Lambda 430, 2002. Inventaire des populations de diatomées de 5 stations du Marais poitevin pour l'IIBSN – Compte rendu de la campagne d'août 2002.
- Lambda 430, 2003. Inventaire des populations de diatomées de 5 stations du Marais poitevin - Campagne 2002.
- Lambda 430, 2006. Suivi diatomique de 3 stations du marais mouillé sur 2 campagnes de 2005 - Suivi de l'évolution de ces milieux sur 3 années.
- Lehmann, A., E. Castella & J.B. Lachavanne, 1997. Morphological traits and spatial heterogeneity of aquatic plants along sediment and depth gradients, Lake Geneva, Switzerland. Aquatic Botany, 55: 281-299.
- Lengyel S. 2007. Coherence, scientific quality, time and cost-effectiveness of species monitoring schemes. Deliverable 17, EuMon package 2.1
- Loftis, J.C., L.H. MacDonald, S. Streett, H.K. Iyer and K. Bunte. 2001. Detecting cumulative watershed effects: The statistical power of pairing. J. Hydrol. 251:49–64.
- Loucougaray, G., 2003. Régimes de pâturage et hétérogénéité de la structure et du fonctionnement de la végétation prairiale (Marais poitevin). Thèse de Doctorat, Université de Rennes 1.
- Loucougary, G., A. Bonis, & J.B. Bouzillé, 2004. Effects of grazing by horses and/or cattle on the diversity of coastal grasslands in western France. Biological Conservation, 116: 59-71.
- Marion B., 2010. Impact du pâturage sur la structure de la végétation: interactions biotiques, traits et conséquences fonctionnelles. Thèse de Doctorat, Université de Rennes 1.
- Marion B., A. Bonis & J.B. Bouzillé, 2010. How much does grazing-induced heterogeneity impact plant diversity in wet grasslands?. Ecoscience, 17: 229-239.
- Merlin A. 2011. Importance des interactions biotiques et des contraintes environnementales dans la structuration des communautés végétales : le cas des marais atlantiques et des pelouses méditerranéennes. Thèse de Doctorat, Université de Rennes 1.
- Muséum National d'Histoire Naturel, 2006. Evaluation de l'état de conservations des Habitats et Espèces d'intérêt communautaires 2006-2007. Guide Méthodologique.
- Ouest Aménagement, 2008. Plan de gestion des berges des voies d'eau : deuxième phase.
- Ouest Aménagement, 2009. Plan de gestion des berges des voies d'eau : deuxième phase.
- Paillisson, J.M. & L. Marion, 2006. Can small water level fluctuations affect the biomass of *Nymphaea alba* in large lakes. Aquatic Botany, 84: 259-266.

- Pannekoek, J. & van Strien, A.J. (2001). TRIM 3 Manual. TRends and Indices for Monitoring Data. Research paper No. 0102. Statistics Netherlands, Voorburg, The Netherlands.
- Parc Interrégional du Marais poitevin (2008). Indicateurs du niveau de présence de l'anguille européenne (*A. anguilla*) dans le Marais poitevin – Bilan des campagnes 2002-2008.
- Parc Interrégional du Marais poitevin. 2009. Suivi des passes à anguilles du Marais poitevin – Bilan de 1984 à 2009
- Parc Interrégional du Marais poitevin, 2008. Atlas hydraulique. Rapport d'Etude.
- Réserves naturelles de France, 1999. Protocole de suivi à long terme des peuplements de macrophytes aquatiques et d'odonates comme descripteurs de fonctionnement des hydrosystèmes – programme-test sur 17 réserves naturelles ou réserves naturelles volontaires de France.
- Riis, T., K. Sand-Jensen & S.E. Larsen, 2001. Plant distribution and abundance in relation to physical conditions and location within Danish streamsystems. *Hydrobiologia*, 488: 217-228.
- Rosales, L. 2010. Suivi et évaluation de l'évolution de la biodiversité en lien avec l'évolution de la gestion de l'eau – Inventaire de l'information sur les bio-indicateurs dans le Marais poitevin. Stage master, Institut EGID Bordeaux 3, réalisé au sein de l'agence de l'eau Loire-Bretagne.
- Rossignol, N., 2006. Hétérogénéité de la végétation et du pâturage: conséquences fonctionnelles en prairie naturelle. Thèse de l'Université de Rennes 1, France.
- Rossignol, N., A. Bonis & J.B Bouzillé, 2011a. Impact of selective grazing on plant production and quality through floristic contrasts and current-year defoliation in a wet grassland. *Plant Ecology*, 212: 1589-1600.
- Rossignol, N., A. Bonis & J.-B. Bouzillé, 2006. Consequence of grazing pattern and vegetation structure on the spatial variations of net N mineralisation in a wet grassland. *Applied Soil Ecology*, 31: 62-72.
- Rossignol, N., Bouzillé, J-B & Bonis, A. 2011b. Grazing-induced vegetation patchiness controls net N mineralization rate in a semi-natural grassland, *Acta Oecologica* 37 : 290-297.
- Tichy, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.* 13: 451-453.
- Van Strien, A. J., J. Pannekoek and D. W. Gibbons. 2001. Indexing European trends using results of national monitoring schemes: a trial of a new method. *Bird Study*, 48, 200 - 213
- Violle C., A. Bonis, M. Plantegenest, C. Cudennec, C. Damgaard, B. Marion, D. Le Cœur & J.B. Bouzillé, 2010. Plant traits capture species diversity and coexistence mechanisms along a disturbance gradient. *Oikos* 120 : 389–398

Bibliographie pris en compte dans Kania (2008)

- Acherar M. & Villaret J.C., 2001. Les zones humides du Sud-Est de la France, Manuel pratique d'identification et de délimitation. Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon & Conservatoire Botanique National de Gap-Charance. 339 p.
- Agence de l'eau RMC, 2001. Fonctionnement des zones humides : Première synthèse des indicateurs pertinents. Guide technique SDAGE N°5 : Agir pour les zones humides en RMC. Commission technique des zones humides de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse. 145 p.
- Agence de l'eau. 2002. Les zones humides et la ressource en eau. Guide technique InterAgences. Etude sur l'eau n°89.
- Anonyme, 1999. Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau. SEQ Eau (version 1) Annexe A. Grilles de seuils par altération avec justification. Les études des Agences de l'Eau N°64. 282 p.
- Anonyme, 2002. Observations et suivis environnementaux de la Maine à la mer. Cahier indicateurs 2002, Loire Estuaire.
- Anonyme, 2002. Système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines. SEQ-Eaux souterraines. Rapport de présentation (version 0) Les études des Agences de l'Eau N°64. 66 p.
- Anonyme, 2003. Horizontal guidance on the role of wetlands in the Water Framework Directive. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document n°12, 61 p.
- Anras L., 2004. Trame méthodologique pour la mise en place de suivis hydrologiques en marais, Forum des Marais Atlantiques, 47 p.
- Anras L., Boudeau P. & Guionneau A., 2006 Contribution des zones humides au bon état des masses d'eau. Forum des Marais Atlantiques.

- Asconit consultants & Ecosphère, 2007. Guide méthodologique pour l'identification des secteurs à zones humides fonctionnelles et prioritaires pour la gestion de l'eau. Agence de l'Eau Adour-Garonne, 61 p.
- Bertrin V. & al., 2006. Application de l'outil SEQ Plans d'eau sur les différents types de lacs situés dans la circonscription du district Adour-Garonne. Cemagref, UR Réseaux Epuration et Qualité des Eaux ; Hydrobiologie ; Biologie des Ecosystèmes Aquatiques, rapport 316 p
- Bouni C. & Dubien I., 1999. Définition d'un cadre méthodologique pour l'Observatoire national des zones humides – Rapport de synthèse. ASca, MNHN-IEGB, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (DE-DNP), 31 p.
- Canterbury Regional Council, 2004. Appendix WTL1 Wetland assessment methodology. In variation 1: Proposed Canterbury Natural Resources Regional Plan of the Canterbury Regional Council, Chapter 7: Wetlands, 19 p.
- Cemagref, 2003. Actualisation de la méthode de diagnose rapide des plans d'eau : analyse critique des indices de qualité des lacs et propositions d'indices de fonctionnement de l'écosystème lacustre. Cemagref Lyon, Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse. 110 p.
- Clarkson B., Sorrell B., Reeves P., Champion P., Partridge T. & Clarkson B., 2004. Handbook for monitoring wetland condition. Coordinated Monitoring of New Zealand Wetlands revised edition. A Ministry for the Environment Sustainable Management Fund Project 5105, 74 p.
- Clayton P., Fielder D., Howell S. & Hill C., 2006. Aquatic Biodiversity Assessment and Mapping Method (AquaBAMM): a conservation values assessment tool for wetlands with trial application in the Burnett River catchment. Environmental Protection Agency, Brisbane, 95 p.
- De Groot R., Stuij M., Finlayson C. & Davidson N. 2007. Évaluation des zones humides : Orientations sur l'estimation des avantages issus des services écosystémiques des zones humides, Rapport technique Ramsar n°3/Série des publications techniques de la CDB n°27. Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse & Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, Montréal, Canada, 60 p.
- Department of Sustainability and Environment, 2005. Index of Wetland Condition: Conceptual framework and selection of measures. Department of Sustainability and Environment, Melbourne, 81 p.
- Department of Sustainability and Environment, 2007. Index of Wetland Condition: Review of wetland assessment methods Department of Sustainability and Environment, Melbourne, 30 p.
- Dubien I., Barbut L., Bouni C. & Cattani A., 1998. Méthodologie pour l'évaluation et le suivi des prairies humides. Plan d'action pour les zones humides, ASca, MNHN-IEGB, Ministère de l'Environnement (DE-DNP), 45 p.
- Environment Agency, 2003. A guide to monitoring water levels and flow at wetland sites
- Fennessy M., Jacobs A. & Kentula M., 2004. Review of Rapid Methods for Assessing Wetland Condition. EPA/620/R-04/009. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., 82 p.
- FMA, 2008. Guide méthodologique d'inventaire et de caractérisation des zones humides. Marais mode d'emploi n° 3. 97 p.
- Gavin H., 2003. Scoping study on guidance for the monitoring of wetlands under the requirements of the Water Framework Directive. Final Report by Atkins to the Environment Agency (2 vols).
- Great Lakes Coastal Wetlands Consortium, 2008. Great Lakes Coastal Wetlands Monitoring Plan. 293 p.
- Grillas P., 1996 . Identification d'indicateurs. In: Vives P.T. 1996. Suivi des zones humides méditerranéennes: Guide méthodologique. Medwet. Wetlands international. p. 35-59
- HydroConcept, 2007. Etude préalable au Contrat Restauration Entretien « Rivières et zones humides » des bassins versants du Mès et de l'étier de pont Mahé. Doc. 2, Etats des lieux, Analyse du diagnostic. 74 p.
- IFEN, 2004. Inventaire des zones humides. Tronc commun national. MATE, Agences de l'eau, MNHN, OIEAU, 49 p.
- Maltby E., Sgouridis F., Négrel Ph. & Petelet-Giraud E., 2003. Integration of European Wetland research insustainable management of the water cycle EUROWET. Technical Guidance. 150 p.
- Mérot P. & al. 2000. Typologie fonctionnelle des zones humides de fond de vallée en vue de la régulation de la pollution diffuse, Rapport de synthèse final. UMR INRA-ENSA Sol et agronomie de Rennes-Quimper. 115p.
- Mérot P., Gascuel C. & Durand P., 2005. Typologie fonctionnelle: application aux zones humides de fonds de vallées. In Cahier thématique du PNRZH « Caractérisation des zones humides ». Agences de l'eau, BRGM, Ministère de l'écologie et du développement durable. 70p.
- Michelot J.L., 2005. Cahier thématique PNRZH : Caractérisation des zones humides. Agences de l'eau, BRGM, Ministère de l'écologie et du développement durable. 70p.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and human well-being wetlands and water synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. 68 p.
- National Land and Water Resources Audit, March 2008. Status of Indicator Agreement. 6 p.
- Nivet C. & Frazier S., 2001. A review of European wetland inventory information. report prepared in the framework of 'A Pilot Study towards a Pan-European Wetland Inventory', a cooperative project between

- Wetlands International and the Dutch Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment (RIZA), 262 p.
- Poinsot C., 1998. Conditions hydrologiques des zones humides : propositions d'indicateurs d'évolution pour quatre sites de l'Observatoire National des Zones Humides. Plan d'action pour les zones humides, Paris VII, MNHN-IEGB, Ministère de l'environnement (DE-DNP), 82 p.
- Ramsar Convention Secretariat, 2007. Inventory, assessment and monitoring: an integrated framework for wetland inventory, assessment and monitoring. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 3rd ed., vol. 11. Ramsar Convention Secretariat, Switzerland, 58 p.
- Ramsar Convention Secretariat, 2007. Managing wetlands: frameworks for managing Wetlands of International Importance and other wetland sites. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 3rd ed., vol. 16. Ramsar Convention Secretariat, Switzerland, 102 p.
- Ramsar, 2005. Cadre intégré pour l'inventaire, l'évaluation et la surveillance continue des zones humides, Rés. IX.1 Ann. E. 9e Session de la Conférence des Parties, Kampala, Ouganda, 8-15/11/05, 26 p.
- Ramsar, 2005. Lignes directrices pour l'évaluation rapide de la biodiversité des zones humides intérieures, côtières et marines Rés. IX.1 Ann. E i. 9e Session de la Conférence des Parties, Kampala, Ouganda, 8-15/11/05, 26 p.
- Smith R., Ammann A., Bartoldus C. & Brinson M., 1995 An Approach for Assessing Wetland Functions Using Hydrogeomorphic Classification, Reference Wetlands, and Functional Indices Final Report. U.S Army Corps of Engineers, 90 p.
- U.S. EPA. 2002. Methods for Evaluating Wetland Condition: Developing Metrics and Indexes of Biological Integrity. Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. 45 p.
- UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive, 2005. Development of biological classification tools to support assessment and monitoring of ecological status under WFD. 7 p.

Liste des annexes du document A :

Annexe 1 : liste des suivis et étude réalisés dans le Marais poitevin portés à notre connaissance.

Annexe 2 : compte-rendu des entretiens de l'équipe de l'université avec les responsables de pôles de l'Observatoire du Patrimoine Naturel, coordonné par le PIMP (chaque compte-rendu a été relu et amendé si besoin suite aux retours effectués par la personne-contact de l'OPN).

Annexe 3 : liste des organismes contactés pendant l'étude

Annexe 4 : champs de compétence de l'équipe chargée de l'étude

ANNEXE 1 : liste des suivis et étude réalisés dans le Marais poitevin portés à notre connaissance

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/période de collecte des données	Géoréf. mis à disposition dans le cadre du projet
147b	V	Végétation aquatique	PIMP	CBN Brest, CBN Sud Atlantique	Inventaire floristique atlas communal	2010 - 2011	Oui
109	V	Végétation aquatique	CERA Environnement	PIMP	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : suivi à long terme par bio-indicateurs synthèse générale pour la période 1999-2002	1999, 2002	
143	V	Végétation aquatique	RNN Saint-Denis-du-Payré (LPO France, DESTOUCHES H.)	ONCFS	Relevés bruts Hydrophytes, Réserve naturelle de St Denis du Payré - 1999 à 2005	1999 - 2005	Oui
134b	V	Végétation aquatique	DEAT E.		Relevés botaniques - parcelles LPO de Champagné-les-Marais - Rapport de synthèse	2007	Oui
145	V	Végétation aquatique	CERA Environnement	PIMP	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin - Milieux aquatiques - Campagne 2003 : suivi des milieux aquatiques par bioindicateurs végétaux (macrophytes) Méthodologie, expérimentation et résultats	2003	
135b	V	Végétation aquatique	LPO (BROCHARD M., GUERET J.P.)		Suivis botaniques effectués en 1999 (Daudon M. – LPO) exploités dans le rapport Evolution de la diversité floristique entre 1999 et 2007 sur les parcelles de la LPO à Champagné-les-Marais (2008)	1999	Oui
140	V	Végétation aquatique	PIMP (TROUSSAINT B.)		Etude des hydrophytes en relation avec la typologie du marais et la qualité physico-chimique des eaux	1995	
121	V	Végétation aquatique	PIMP (TROUSSAINT B.)		Etude de la flore et de la végétation dans le cadre de l'O.G.A.F. Agriculture-Environnement du "Nord des Iles" (Marais Poitevin) - Premier rapport	1993	Oui
100	V	Végétation aquatique	PIMP (FRAMARIN A.)		Répartition géographique des hydrophytes du Marais poitevin	1987	
139	V	Végétation aquatique	PIMP (FRAMARIN A.)		Contribution à l'étude de la végétation aquatique et de la qualité physico-chimique des eaux du Marais Poitevin	1986	
113b	V	Végétation aquatique	SBCO	PIMP	Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Marais Poitevin	1982	
146	V	Diatomées	PIMP	Lambda 430	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin - Milieux aquatiques - Campagne 2003 - Inventaire des populations de Diatomées de 6 stations du Marais Poitevin	2003	
109f	V	Diatomées	CERA Environnement	PIMP	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : suivi à long terme par bio-indicateurs synthèse générale pour la période 1999 - 2002	2001, 2002	Oui
25	V	Diatomées	IIBSN		Collecte de données	depuis 2001 pour zone atelier Riteau / depuis 2008 pour zones ateliers Marais et la Grève sur Mignon	Oui
24	V	Végétation de berges	IIBSN			2007-2012	Oui
23	V	Végétation de berges (nélophytes, arbres et arbustes)	IIBSN		Observations de la végétations des berges (par tronçon dans diagnostic initial du CREZ)	2007	Oui

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/période de collecte des données	Géoréf. mis à disposition dans le cadre du projet
147	V	Végétation terrestre	PIMP	CBN Brest, CBN Sud Atlantique	Inventaire floristique atlas communal	2010 - 2011	Oui
104	V	Végétation terrestre	PIMP		Relevés floristiques opportunistes	1999, 2001 - 2011	Oui
165	V	Végétation terrestre	Université Rennes I		Doctorats de l'Université de Rennes I (AMIAUD B. 1998, LOUCOUGARAY G. 2003, B. MARION B. 2010, BENOT M.L. 2010, MERLIN A. 2011)	1998 - 2011	Oui
66	V	Végétation terrestre	PIMP		Suivi floristique et évaluation des prairies humides du Marais poitevin	1993 - 2011	Oui
167	V	Végétation terrestre	Université Rennes I		MARION B., BONIS A. & BOUZILLE J.B. 2010. How much grazing-induced heterogeneity impact plant diversity and richness in wet grasslands ? Ecoscience 17: 229-239.	2005 - 2008	Oui
101	V	Végétation terrestre	PIMP, CRPF Pays-de-la-Loire		Suivi de la qualité des boisements humides	2009	Oui
149	V	Végétation terrestre	PIMP		Relevés botaniques projet RNR Choisy	2009	Oui
68	V	Végétation terrestre	PIMP		Inventaires et cartographie des coteaux calcaires du Marais poitevin - 2010	2009	Oui
81	V	Végétation terrestre	DSNE	PIMP	Caractérisation des habitats naturels et mesures d'impact des travaux de restauration et d'entretien des marais de Magné	2008	Oui
93	V	Végétation terrestre	CERA Environnement	PIMP, CREN PC	Etude botanique des propriétés du CREN PC dans les marais de Saint-Georges-de-Rex-Amuré	2008	Oui
129	V	Végétation terrestre	PIMP (DUCCLOSSON M.)		Bilan de l'étude de la fonctionnalité hydraulique et biologique dans le Marais du Longet	2007	Oui
130	V	Végétation terrestre	PIMP (DUCCLOSSON M.)		Bilan de l'étude de la fonctionnalité hydraulique et biologique dans la Tourbière du Bourdet-Amuré	2007	Oui
134	V	Végétation terrestre	DEAT E.		Relevés botaniques - parcelles LPO de Champagné-les-Marais - Rapport de synthèse	2007	Oui
148	V	Végétation terrestre	PIMP		Relevés botaniques prairies mésophiles	2006	Oui
151	V	Végétation terrestre	PIMP		Relevés botaniques - Mesure agrien/ironnementale "Reconversion des Terres Arables" (RTA)	2006	Oui

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/Période de collecte des données	Géoréf. mis à disposition dans le cadre du projet
103	V	Végétation terrestre	PIMP	DIREN Pays de la Loire et Poitou-Charentes	Relevés botaniques Natura 2000	2001, 2002, 2004, 2005, 2006	Oui
98	V	Végétation terrestre	CBN Brest, CBN Sud-Atlantique	PIMP	Etude faisabilité du pôle flore	2004-2005	
166	V	Végétation terrestre	Université Rennes I		BONIS A., ROSSIGNOL N., LOUCOUGARAY G. and BOUZILLE J.B. 2005. Herbivore-driven spatial vegetation heterogeneity: consequence for forage quality, production and biodiversity in wet grasslands. <i>In</i> Grassland Science in Europe Vol. 10, Lillak R., Viralté R., Linke A. & Gehrmann V. (éditeurs), EGF (Tartu)	2002 - 2005	Oui
169	V	Végétation terrestre	Université Rennes I		LOUCOUGARAY G., BONIS A., & BOUZILLE J.B., 2004. Effects of monospecific and mixed grazing on plant communities heterogeneity and diversity in old embanked grasslands. <i>Biol. Conserv.</i> 116 : 59-71	1999 - 2003	Oui
150	V	Végétation terrestre	SBCO	PIMP	Relevés botaniques SBCO	2003	Oui
109b	V	Végétation terrestre	CERA Environnement	PIMP	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : suivi à long terme par bio-indicateurs synthèse générale pour la période 1999-2002	1999, 2002	
168	V	Végétation terrestre	Université Rennes I		Bonis, A., Bouzillé, J.-B., Amiaud, B. & Loucougaray, G. 2005. Plant community patterns in old embanked	1990, 1991 - 1993, 1997 - 2000	Oui
102	V	Végétation terrestre	SBCO (DENIS G.)	PIMP	Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du département des Deux-Sèvres. Le site des prairies hygrophiles du marais communal du Bourdet, Commune de PRIN-DEVARCON. Floristique, phytosociologie, intérêts phytocœnotiques.	2001	Oui
135	V	Végétation terrestre	LPO (BROCHARD M., GUERET J.P.)		Suivis botaniques effectués en 1999 (Daudon Murielle – LPO) exploités dans le rapport Evolution de la diversité floristique entre 1999 et 2007 sur les parcelles de la LPO à Champagné-les-Marais (2008)	1999	Oui
1	V	Végétation terrestre	ONCFS, LPO		Cartographie de la végétation baie de l'Agullion	1998	Oui
141	V	Végétation terrestre	PIMP (DULAU S.)		Suivi de la végétation des prairies naturelles du Marais Poitevin 1993-1997 dans le cadre de l'O.G.A.F. Agriculture-Environnement du "Nord des Iles", Vendée - Etat final	1993 - 1997	Oui
122	V	Végétation terrestre	PIMP (MESNAGE C.)		Diagnostic botanique des prairies naturelles humides, préalable à la mise en place de "conventions d'exploitation" expérimentales (étude intégrée au diagnostic environnemental de l'O.G.A.F. "Ouest du Lay"	1996	Oui
123	V	Végétation terrestre	PIMP (TROUSSAINT B.)		Etude de la flore et de la végétation dans le cadre de l'O.G.A.F. Agriculture-Environnement du secteur de Maillevais (Marais Poitevin) - Premier rapport	1995	Oui
119	V	Végétation terrestre	PIMP (TROUSSAINT B.)		Etude comparative de la végétation des prairies naturelles du Marais Poitevin dans le cadre de l'O.G.A.F. Agriculture - Environnement du "Nord des Iles", Vendée - Etat initial - Deuxième rapport	1994	Oui
121b	V	Végétation terrestre	PIMP (TROUSSAINT B.)		Etude de la flore et de la végétation dans le cadre de l'O.G.A.F. Agriculture-Environnement du "Nord des Iles" (Marais Poitevin) - Premier rapport	1993	Oui

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/Période de collecte des données	Géoréf. mis à disposition dans le cadre du projet
120	V	Végétation terrestre	PIMP (BOUZILLE J.B., TOURNADE F.)		Sois et végétation des prairies naturelles humides du marais poitevin - l'exemple des marais communaux (dans le cadre du programme de sauvegarde des prairies naturelles communales humides du Marais Poitevin par la rationalisation du pâturage collectif)	1990	Oui
113	V	Végétation terrestre	SBCO	PIMP	Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Marais Poitevin	1982	
90	V	Flore terrestre patrimoniale	Symbiose	PIMP, LPO, WWF	Relièvements et cartographie des espèces floristiques patrimoniales des marais communaux en pâturage collectif	2007	Oui
65	V	Boisements humides (localisation)	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP	Les boisements humides du Marais poitevin	2005	Oui
64	V	Roselières (localisation)	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP	Les roselières à Phragmites aquatique du Marais poitevin	2004	Oui
170	V	Habitats naturels (cartographie)	PIMP	DIREN Pays de la Loire et Poitou-Charentes	Occupation du sol dans le site Natura 2000 du Marais poitevin dans le cadre de la réalisation du document d'objectif du site Natura 2000 du Marais poitevin	2001 - 2005	Oui
26	I	Invertébrés aquatiques	IIBSN		Collecte de données	depuis 2001 pour zone atelier Irteu / depuis 2008 pour zones ateliers Marais et la Grève sur Mignon	Oui
163	I	Invertébrés aquatiques	ONCFS, LPO (source : DEGRE D. (CREMA L'Houneau)		Etudes macrofaune benthique - Plan de gestion RNN Baie de l'Aiguillon 2004-2008 (source thèse de Delphine Degré (CREMA L'Houneau)	2002	Oui
10	I	Invertébrés aquatiques	FDAPPMA 17		Schéma Départemental de Vocation Piscicole de la Charente-Maritime Qualité des milieux aquatiques - Actualisation 1997-1998	1997	
62b	I	Invertébrés aquatiques	ADEV, PIMP (FOUILLET P., MAILLARD Y.)		Etude du peuplement d'invertébrés aquatiques et d'odonates des prairies inondées et des réseaux de fossés de l'ouest du Marais poitevin - 1995	1993 - 1994	Oui
109c	I	Odonates	CERA Environnement	PIMP	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : suivi à long terme par bio-indicateurs synthèse générale pour la période 1999-2002	1999, 2001	
143b	I	Odonates	RNN Saint-Denis-du-Payré (LPO France, DESTOUCHES H.)	ONCFS	Relièvements bruts Odonates, Réserve naturelle de St-Denis du Payré - 1999 à 2005	1999 - 2005	Oui
62	I	Odonates	ADEV, PIMP (FOUILLET P., MAILLARD Y.)		Etude du peuplement d'invertébrés aquatiques et d'odonates des prairies inondées et des réseaux de fossés de l'ouest du Marais poitevin - 1995	1993 - 1994	Oui
63	I	Odonates	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP	Etude du peuplement d'odonates des prairies inondées et des réseaux de fossés de l'ouest du Marais poitevin	2011	Oui
156	I	Odonates	LPO Vendée		Inventaire partiel Odonates - Rapport d'activité RNR Vacherie 2009	2009	Oui

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/Période de collecte des données	Géoréf. mis à disposition dans le cadre du projet
87	I	Odonates	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP, LPO, WWF	Inventaires complémentaires Odonates, Lépidoptères diurnes et Orthoptères - Marais communaux de Saint-Benoît-sur-me, Lairoix/Curzon, Chasnais, Magnils-Reigniers, Nalliers, Marais Garreau, Le Poiré-sur-Velluire, Baudé, Nuaille-d'Aunis, Saint-Sauveur-D'Aunis, Le Gué-d'Allié, Anais, Courçon	2007	Oui
74	I	Odonates	DSNE	PIMP	Diagnostic préalable des marais de Magné La Ronde - volet Odonates	2005	Oui
86	I	Odonates	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP, LPO, WWF	Inventaires complémentaires Odonates et Orthoptères - Marais communaux de Lairoix/Curzon, Magnils-Reigniers, Le-Poiré-sur-Velluire, Angliers	2005	Oui
144	I	Odonates	CERA Environnement	PIMP	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin Milieux aquatiques : Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bio-indicateurs basé sur le peuplement d'Odonates	2003	
164	I	Sites présélectionnés pour suivi OPN Odonates	DSNE	PIMP, LPO17, LPO85, Naturalistes vendéens	Carte de localisation des sites présélectionnés pour le suivi des Odonates du Marais Poitevin en 2012	2012	Oui
158	I	Hétérocères	LPO Vendée		Inventaire partiel Hétérocères - Rapport d'activité RNR Vacherie 2011	2009 - 2010	Oui
157	I	Rhopalocères	LPO Vendée		Inventaire partiel Rhopalocères - Rapport d'activité RNR Vacherie 2011	2011	Oui
36	I	Rhopalocères	DSNE (COTREL.N.)	PIMP, MNHN la rochelle, Alain Thomas Conseil en Environnement, Nature Environnement 17	Suivi des Lépidoptères Rhopalocères du Marais poitevin - Octobre 2010	2010	Oui
4	I	Rhopalocères	ONCFS, LPO		Butterfly Monitoring Scheme	2009	Oui
80	I	Rhopalocères	DSNE	PIMP	Evaluation environnementale des travaux de Magné et de la Ronde	2008	Oui
84	I	Rhopalocères	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP, LPO, WWF	Inventaires complémentaires Rhopalocères - Marais communaux de Chasnais, Les Magnils-Reigniers, Le Poiré-sur-Velluire, Nalliers, Montreuil	2007	
87b	I	Rhopalocères	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP, LPO, WWF	Inventaires complémentaires Odonates, Lépidoptères diurnes et Orthoptères - Marais communaux de Saint-Benoît-sur-me, Lairoix/Curzon, Chasnais, Magnils-Reigniers, Nalliers, Marais Garreau, Le Poiré-sur-Velluire, Baudé, Nuaille-d'Aunis, Saint-Sauveur-D'Aunis, Le Gué-d'Allié, Anais, Courçon	2007	Oui
77	I	Rhopalocères	PIMP	DSNE	Comment prendre en compte la diversité des Rhopalocères dans la gestion d'une mosaïque agricole complexe Marais de Magné et la Ronde	2005	Oui
94	I	Rhopalocères	PIMP		Note sur le suivi des Rhopalocères sur les marais de Saint Georges de Rex Amuré	2005	Oui
35	I	Rhopalocères	DSNE	PIMP	Etude n° 617 Observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin - Pôle entomofaune : Lépidoptères rhopalocères - Synthèse de la phase 1 : état des connaissances - Action F27 du programme LIFE Nature Marais Poitevin -	Etat connaissance en 2007	

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/période de collecte des données	Géoréf. mis à disposition dans le cadre du projet
87c	I	Orthoptères	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP, LPO, WWF	Inventaires complémentaires Odonates, Lepidoptères diurnes et Orthoptères - Marais communaux de St Benoît-sur-mer, Lairoix/Curzon, Chasnaix, Magnilis-Reigniers, Nalliers, Marais Gareau, Le Porté-sur-Velluire, Baudé, Nuallé-d'Aunis, Saint-Sauveur-D'Aunis, Le Gué-d'Alléré, Analis, Courçon	2007	Oui
86b	I	Orthoptères	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP, LPO, WWF	Inventaires complémentaires Odonates et Orthoptères - Marais communaux de Lairoix/Curzon, Magnilis-Reigniers, Le Porté-sur-Velluire, Angliers	2005	Oui
89	I	Coléoptères terrestres	INRA	PIMP, LPO, WWF	Coléoptères Chrysomelidae et Curculionidae de quatre prairies communales du PIMP (Lairoix, Nalliers, Nuallé-d'Aunis, Angliers)	2005 - 2007	Oui
69	I	Coléoptères terrestres	DSNE	PIMP	Premier diagnostic et propositions de mesures conservatoires des habitats de 4 coléoptères saproxyliques et de leurs faunes associées sur les sites de Magné et de la Ronde	2005	Oui
71	I	<i>Vertigo moulinsiana</i>	Nature Environnement 17	PIMP	Suivi du <i>Vertigo moulinsiana</i> dans les marais de Magné la Ronde	2005	Oui
97	P	Poissons	PIMP		Suivi de la station de contrôle du Marais Pin	depuis 2008	Oui
96	P	Poissons	PIMP	CEMAGREF de Bordeaux - ONEMA - FDAAPPMA 17,79 et 85	Indicateur du niveau de présence de l'Anguille européenne dans le Marais poitevin	depuis 2002	Oui
82	P	Poissons	ONEMA	PIMP	Suivi piscicole après travaux dans les marais de Magné	2008	Oui
8	P	Poissons	FDAAPPMA 17		Inventaire au filet sur le secteur des trous de bri à La Grève-sur-Mignon	2007	
88	P	Poissons	ONEMA	PIMP, LPO, WWF	Suivi piscicole par pêche électrique sur 3 marais communaux : Saint-Benoît-sur-mer, Lairoix, Le Porté-sur-Velluire	2007	Oui
78	P	Poissons	ONEMA	PIMP	Aménagement de trappes à brochet et technique de curage de fossé. Suivi piscicole des marais de Magné	2005	Oui
9	P	Poissons	FDAAPPMA 17		Schéma Départemental de Vocation Piscicole de la Charente-Maritime Qualité des milieux aquatiques - Actualisation 1997-1998	1981, 1997	
95	P	Anguille d'Europe (suivi de passes)	PIMP		Suivi des passes à anguille du Marais poitevin	depuis 1984	Oui
34	A	Amphibiens (mares de bordures)	DSNE	PIMP, LPO Vendée, OBIOs	Mise en place d'un suivi à long terme des amphibiens des mares bocagères du Marais poitevin - Novembre 2011	2011	Oui
31	A	Amphibiens (purl-habitats)	OBIOs (THIRION J.M.)	PIMP, DSNE, LPO, LPO Vendée	Etude n° 957 suivi à long terme des Amphibiens du Marais poitevin - résultats préliminaires 2010	2010	

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/période de collecte des données	Géoréfé. mis à disposition dans le cadre du projet
28	A	Amphibiens (pluri-habitats)	LPO Vendée	PIMP	Etude n° 634 Prospection amphibiens en Marais Poitevin (secteur Vendée)	2008	
29	A	Amphibiens (pluri-habitats)	DSNE (COTREL N.), PIMP	MEEDDAT	Etude n° 636 Rapport d'inventaire des Amphibiens du Marais Poitevin en Deux-Sèvres - LIFE04NAT/FR/000087 –	2008	
32	A	Amphibiens (pluri-habitats)	OBIOS (THIRION J.M.)	PIMP, DSNE, LPO, LPO Vendée	Etude n° 996 Inventaire des amphibiens du Marais poitevin en Charente-Maritime – octobre 2009	2008	
30	A	Amphibiens (pluri-habitats)	LPO Vendée (SUDRAUD J.)	PIMP, MEEDDAT	Etude n° 643 Synthèse des données amphibiens sur l'ensemble du Marais Poitevin - (Partie Vendée) - 2007	1993, 1997 - 2007	
33	A	Amphibiens (pluri-habitats)	DSNE	PIMP	Synthèse des données Amphibiens sur l'ensemble du Marais Poitevin (Partie Deux-Sèvres) - 2008	1940 - 2007	
83	A	Amphibiens (pluri-habitats)	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP, LPO, WWF	Inventaire complémentaire 2007 Amphibiens - Marais communaux de Nailiers, Montreuil, Marais Garreau, Nualité, St Sauveur, Le Gué, Anais, Courçon	2007	Oui
79	A	Amphibiens (pluri-habitats)	Nature Environnement 17	PIMP	Impact du curage sur les populations d'amphibien marais de Magné	2006	Oui
70	A	Amphibiens (pluri-habitats)	Nature Environnement 17	PIMP	Caractérisation et localisation des communautés d'amphibiens dans une partie du Marais poitevin Magné la Ronde	2005	Oui
85	A	Amphibiens (pluri-habitats)	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP, LPO, WWF	Inventaire Amphibien Marais communaux de Lairoux/Curzon, Magnils-reigniers, Chasnais, Saint-Benoists-sur-mer, Le-Boisé-sur-Velluire, Angliers	2005	Oui
159	R	Reptiles	LPO Vendée		Contact reptiles - Rapport d'activité RNR Vacherie 2009	2009	Oui
136	O	Anatidés (nicheurs)	LPO		Suivi annuel des couples nicheurs RNR Marais de la Vacherie - Carte "Localisation des couples nicheurs en 2011" (LPO Vacherie)	2011	Oui
142	O	Anatidés (nicheurs)	LPO (GUERET J.P.)	PIMP, Alain THOMAS consultant environnement, GODS, ONCFS	Anatidés nicheurs en marais Poitevin - Synthèse de l'enquête 2010	2010	Oui
2	O	Anatidés (hivernants et migrateurs)	ONCFS, LPO		Suivi mensuel des oiseaux d'eau	depuis 1981	
155	O	Anatidés (hivernants et migrateurs)	LPO Vendée		Suivi décennaire des anatidés hivernants et migrateurs	depuis 2009	

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/période de collecte des données	Géoréf. mis à disposition dans le cadre du projet
111	O	Anatidés (hivernants et migrateurs)	CNRs, ONCFS, LPO, PIMP		Variations des effectifs de canards de surface en baie de l'Aiguillon depuis 30 ans	1977 - 2007	Oui
136b	O	Limicoles (nichesurs)	LPO		Suivi annuel des couples nichesurs RNR Marais de la Vacherie - Carte "localisation des couples nichesurs en 2011" (LPO Vacherie)	2011	Oui
56	O	Limicoles (nichesurs)	LPO (SUDRAUD J.), LPO (GUERET J.)	PIMP	Enquête limicoles nichesurs du Marais poitevin	1995-1996, 2005-2006	
55b	O	Limicoles (hivernants et migrateurs)	ONCFS Baie de l'Aiguillon (JOYEUX E.)	LPO, PIMP	Synthèse des connaissances sur l'évolution des populations d'anatidés et limicoles hivernants et migrateurs à l'échelle du Marais Poitevin	1977 - 2011	Oui
2b	O	Limicoles (hivernants et migrateurs)	ONCFS, LPO		Suivi mensuel des oiseaux d'eau en baie de l'Aiguillon	1981	Oui
43	O	Barge à queue noire (migration pré-nuptiale)	LPO (SERIOT J.)	PIMP, LPO	Utilisation des communaux et des prairies du Marais Poitevin par la Barge à queue noire (<i>Limosa limosa</i>) Février – mars 1991	1991	
40	O	Barge à queue noire (migration pré-nuptiale)	ONCFS, LPO (JOYEUX E., GUERET J.P.)	PIMP, MEEDDAT	Suivi de la migration pré-nuptiale de la Barge à queue noire (<i>Limosa limosa</i>) en Marais poitevin - Février – Avril 2010	2010	Oui
41	O	Barge à queue noire (migration pré-nuptiale)	ONCFS, LPO (JOYEUX E., GUERET J.P., MEUNIER F.)	PIMP, MEEDDAT	Suivi de la migration pré-nuptiale de la Barge à queue noire (<i>Limosa limosa</i>) en Marais Poitevin - Action F27 : suivi des espèces dans le cadre de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais Poitevin - LIFE04NAT/FR/000087-F27	2008	Oui
42	O	Barge à queue noire (migration pré-nuptiale)	ONCFS, LPO (JOYEUX E., GUERET J.P., MEUNIER F.)	PIMP, MEEDDAT	Suivi de la migration pré-nuptiale de la Barge à queue noire (<i>Limosa limosa</i>) en Marais Poitevin Février – mars 2006 Action F27 : Suivi des espèces dans le cadre de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais Poitevin : pôle avifaune. LIFE04NAT/FR/000087-F27	2006	Oui
57	O	Courlis corlieu (migration pré-nuptiale)	ONCFS (JOYEUX E.), LPO (GUERET J.), LPO (MEUNIER F.)	PIMP	Migration pré-nuptiale du Courlis corlieu en Marais poitevin	1989 - 2007	Oui
54	O	Guifette noire (nicheuse)	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP	Suivi de la reproduction de la Guifette noire (<i>Chlidonias niger</i>) en Marais poitevin	1992 - 2011	Oui
58	O	Hérons coloniaux (reproducteurs)	Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP	Les Hérons coloniaux reproducteurs du marais Poitevin. Evolution de la population 1986-2007	1986 - 2007	Oui
60	O	Passereaux paludicoles (nichesurs)	LPO Vendée (SUDRAUD J.)	PIMP, LPO 17	Inventaire des passereaux paludicoles en Marais poitevin	2009	Oui
112	O	Phragmite aquatique (migration postnuptiale)	LPO	RNN BAIE DE L'AIGUILLON, ONCFS	Evaluation des potentialités d'accueil des prés salés de la baie de l'Aiguillon pour la halte migratoire postnuptiale du Phragmite aquatique	2011	Oui
109d	O	Tous taxons (nichesurs)	CERA Environnement	PIMP	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : suivi à long terme par bio-indicateurs synthèse générale pour la période 1999-2002	2000, 2002	

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/période de collecte des données	Géoréf. mis à disposition dans le cadre du projet
76	O	Tous taxons (niches, hivernants et migrants)	GODS (FICHET X.)	PIMP	Diagnostic préalable des marais de Magné volet Ornithologie	2005	Oui
76	O	Tous taxons (niches, hivernants et migrants)	LPO	PIMP	Expertise Ornithologie des marais de la Ronde	2005	Oui
106	O	Tous taxons (niches, hivernants et migrants)	LPO		Distribution, déterminisme des stationnements et de l'installation de l'avifaune des communaux et des marais humides du marais Poitevin	1991 - 93	
110	O	Tous taxons (niches, hivernants et migrants)	LPO	PIMP	Importance des zones humides - Baie de l'Aiguillon et marais communaux - pour l'avifaune	1984 - 1989	
154	O	Tous taxons (hivernants et migrants)	LPO Vendée		Comptage mensuel de l'avifaune migratrice et hivernante	depuis 2009	Oui
61	O	Rôle des genêts (nicheur)	PIMP (TEXIER A.)	LPO	Suivi Rôle des genêts	depuis 1997	Oui
105	O	Rôle des genêts (nicheur)	ADEV, LPO		Rôle des genêts (Crex crex) en Marais Poitevin Vendée et Deux-Sèvres - Suivi des population en 2001 et Plan de sauvegarde	2001	
3b	O	Rapaces (niches)	ONCFS, LPO		Suivi des oiseaux niches	1999	Oui
51	O	Busard cendré (nicheur)	LPO Vendée (GUEGNARD A.)	PIMP, GODS, ASTUR, LPOCharente-Meritime, MEEDAT	Protection du Busard cendré dans le Marais poitevin	2008 - 2011	Oui
50	O	Busard cendré (nicheur)	LPO Vendée (PACTEAU C.)	PIMP, GODS, ASTUR, LPOCharente-Meritime, MEEDAT	Suivi et protection des Busards cendrés en Marais Poitevin	1982 - 2007	Oui
107	O	Busard cendré (nicheur)	LPO, ASTUR	PIMP	Suivi et analyse de l'évolution et de la protection de la population de Busard cendré dans le Desséch et les prises du marais Poitevin 1982-1996	1982 - 1996	
49	O	Busard des roseaux	LPO Vendée (SUDRAUD J.), GODS, LPO Charente Maritime	PIMP	Etude n° 960 Localisation des populations de Busard des roseaux (Circus aeruginosus) en Marais poitevin - Octobre 2009	2009	
52	O	Hibou des marais	ONCFS (JOYEUX E.), LPO Vendée (SUDRAUD J.), Alain Thomas Conseil en Environnement	PIMP, MEEDAT, Etablissement Pour l'Etude et la Recherche sur la Reproduction de Rapaces par Voie Infra-naturelle En Rapacearium (E.P.E.R.V.I.E.R.)	Etude n° 625 Hivernage du Hibou des marais Asio flammeus en Marais Poitevin	2007 - 2008	
59	O	Passereaux (niches)	LPO Vendée (SUDRAUD J.)	PIMP, ONCFS, LPO 17, GODS	Suivi temporel des oiseaux communs	2010 - 2011	Oui

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/Période de collecte des données	Géoréf. mis à disposition dans le cadre du projet
108	O	Gorgebleue à miroir (nicheur)	LPO, ONCFS	PIMP	Localisation des populations nicheuses de Gorgebleue à miroir blanc (<i>Luscinia svecica</i>) dans l'ouest du Marais Poitevin	2008	
162	M	Micromammifères	LPO Vendée		Inventaire mammifères par piégeage - Rapport d'activité RNR Vachère 2011	2011	Oui
5	M	Micromammifères	ONCFS, LPO		Suivi Micromammifère	2010	Oui
137	M	Micromammifères	PIMP		Suivi micromammifères PIMP placettes de piégeage 2008-2009	2008 - 2009	Oui
38	M	Campagnol amphibie	PIMP (GRANGE-COURTY A.M.)	Université de Poitiers : Laboratoire Ecologie, Evolution, Symbiose - UMR 6556	Etude n° 971 Etude sur la répartition du Campagnol amphibie dans le Marais poitevin et ses vallées affluentes - 2008	1981 - 2008	
133	M	Musaraigne aquatique	PIMP		Carte "Site de piégeage de la Musaraigne aquatique en 2010"	2010	Oui
132	M	Musaraigne aquatique	PIMP		Carte "Données de présence de la Musaraigne aquatique 1981-2008"	1981 - 2008	
131	M	Rat des moissons	PIMP (MOREAU A.)		Le Rat des moissons : une espèce méconnue à préserver	1981 - 2009	
153	M	Chiroptères	PIMP		Inventaire des chiroptères	2010	
39	M	Chiroptères	LPO France (JOURDE P.)	DSNE (BRACCO S.), PIMP (TEXIER A.), LPO Vendée (SUDRAUD J.)	Plan d'action en faveur de la sauvegarde des Chauve-souris du Marais Poitevin. Connaissance, étude et protection des chiroptères	2005 - 2007	Oui
161	M	Loutre d'Europe	LPO Vendée		Suivi fréquentation Loutre - Rapports d'activité RNR Vachère 2009, 2010, 2011	2009 - 2010	Oui
37	M	Loutre d'Europe	PIMP	MEEDDAT	Suivi de la population de Loutres d'Europe (<i>Lutra lutra</i>) dans le Marais poitevin	2000 - 2009	Oui
72	M	Loutre d'Europe	Evail	PIMP	Etat des lieux de la Loutre d'Europe - marais de Magné	2005	Oui
73	M	Loutre d'Europe	Nature Environnement 17	PIMP	Suivi de la loutre d'Europe Marais de la Ronde	2005	Oui
109e	M	Loutre d'Europe	CERA Environnement	PIMP	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin : suivi à long terme par bio-indicateurs synthèse générale pour la période 1999-2002 - Février 2003	2000	

Code étude	Code taxon	Légende	Coordinateur	Partenaires	Intitulé de l'étude	Année/Période de collecte des données	Géoréf. mis à disposition dans le cadre du projet
21	EEE	<i>Crassula hemsl</i>	IIBSN			depuis 2011	
14	EEE	<i>Egeria densa</i>	IIBSN		Collecte de données	depuis 2009	Oui
16	EEE	Elodée du Canada	IIBSN		Collecte de données	depuis 2009	Oui
15	EEE	Elodée de Nutail	IIBSN		Collecte de données	depuis 2009	Oui
20	EEE	Herbe de la Pampa	IIBSN			depuis 2010	
12	EEE	Jussies	IIBSN		Collecte de données	depuis 1995	Oui
11	EEE	Lentilles d'eau	IIBSN		Collecte de données	depuis 2006	Oui
17	EEE	Myriophylle du Brésil	IIBSN		Collecte de données	depuis 2005	Oui
22	EEE	<i>Phytophthora alni</i> (Aulnes)	IIBSN		Collecte de données	depuis 2009	Oui
13	EEE	Renouées exotiques	IIBSN			depuis 2008	Oui
96b	EEE	Ecrevisses exotiques	PIMP	CENAGREF de Bordeaux - ONEMA - FDAAPPMA 17,79 et 85	Indicateur du niveau de présence de l'Anguille européenne dans le Marais poitevin	depuis 2002	Oui
8b	EEE	Ecrevisses exotiques	FDAAPPMA 17		Inventaire au filet sur le secteur des trous de bri à La Grève-sur-Mignon	2007	
9b	EEE	Ecrevisses exotiques	FDAAPPMA 17		Schéma Départemental de Vocation Piscicole de la Charente-Martinie Qualité des milieux aquatiques - Actualisation 1997-1998	1981, 1997	

Propriétaire données- contact	Autres partenaires	Intitulé de l'étude / Réseau de suivi	Tpe de données abiotiques	Localisation	N° Zone Nodale (SDAGE 2010-2015)	Période d'étude
Syndicat Mixte Vendée Sevre Autres (F. Eron)			Niveaux d'eau estivaux			2007
SYHNA (M. Blanchard ou M. Belluc)			Côtes limnimétriques	Amont/aval du pont de Bot		1997
DREAL Poitou-Charente (A. Noireau)	bureau d'étude FIT Conseil	Expertise de l'état pour la définition des POE et des NOE (rapport d'octobre 2007)	Nivellement des limnimètres (mesure de l'altitude de quelques points représentatifs sur les parcelles autour du limnimètre) et lever piézomètres	28 zones nodales		juil-07
CG Vendée (M. Grila, J.P. Laurent, J.E. Dupeuty)			Suivi qualité eau	Département Vendée		
CG Vendée (M. Grila, J.P. Laurent, J.E. Dupeuty)			Suivi des fluctuations niveau d'eau (côte NGF, IGN69)	Département Vendée		suivi en cours, date de début de suivi dépend des canaux,
FDAAPPMA 17 technique.milieu@peche17.org	ORE	Suivi de l'état des cours d'eau en période estivale sur le département de la Charente-Maritime		ZN Bassin du Mignon		depuis 2006
FDAAPPMA 17 technique.milieu@peche17.org	ORE	Suivi de l'état des cours d'eau en période estivale sur le département de la Charente-Maritime		ZN Bassin du Curé		depuis 2009
UNIMA (F.X. Robin)		Réseau de suivi de la qualité des eaux superficielles des marais de la Charente Maritime	Réseau s uivi qualité eau	Département Charente-maritime		suivi en 2011 (date de début non renseignée)
SPC Littoral atlantique		Débts : stations de référence sur les 3 bassins versants du Marais poitevin	Débit	Cours d'eau des bassins versants en amont du Marais poitevin (+ 1 station en amont de Marais secteur n°51 mais non calibrée pour les mesures en période d'étiage)	1 station en amont de Marais secteur n°51 mais non calibrée pour les mesures en période d'étiage	selon les stations, chroniques à long ou moyen termes (10 à 40 ans)
ORE Poitou-Charentes		Piezomètres de la nappe de l'Aunis - stations de référence police de l'eau en 17 et 79	Niveau eaux souterraines	Plaine de l'Aunis et bordure sud du Marais poitevin		chroniques depuis 20 ou 30 ans selon les piézomètres
IIBSN		Piezomètres de la nappe de l'Aunis - stations complémentaires en 17 et 79	Niveau eaux souterraines	Plaine de l'Aunis et bordure sud du Marais poitevin		depuis 2001
CG85	ODE Vendée	Piezomètres de la nappe du Dogger - stations de référence police de l'eau en 85	Niveau eaux souterraines	Plaine du sud-vendée et bordure nord du Marais poitevin		chroniques depuis 20 ans environ

Propriétaire données- contact	Autres partenaires	Intitulé de l'étude / Réseau de suivi	Tpe de données abiotiques	Localisation	N° Zone Nodale (SDAGE 2010-2015)	Période d'étude
DDT79		Limnimètres manuels - barrages Sèvre, Mignon Autizes	Niveau eaux superficielles		Secteurs 7, 46, 47, 51, 32, 4, 60, 13, 14, 11, 52, 6, 61	depuis 1924 (chroniques journalières dispo. A111BSN)
II BSN	DDT79	Limnimètres automatisés (33) - barrages Sèvre, Mignon Autizes	Niveau eaux superficielles		Secteurs 7, 46, 47, 51, 32, 4, 60, 13, 14, 11, 52, 6, 61	depuis 1992 - chroniques journalières + requêtes horodatées possibles
II BSN			Sédiments (Corg, NIK, C/N)		Zones ateliers sur les secteurs suivants : 51, 61, 47	depuis 2008
II BSN			Physico-chimie eau (T'eau, T'air, pH, O2 mg/l, O2 %, Cond)		Zones ateliers sur les secteurs suivants : 51, 61, 47	2011
RNR du Marais de la Vacherie (LPO, J.P. Guéret)		Suivi hydrologique RNR Vacherie	Niveau des eaux superficielles	Beaumont, Grand Mothais, Canal CLM		2011
LPO (J.P. Guéret)		Données hydrauliques éparées sur les marais communaux de Vendée	Données hydrauliques	Marais communaux de Vendée		principalement au printemps (février à juin) depuis 2004
LPO (J.P. Guéret)		Données hydrauliques sur le nord du syndicat de marais de Champagné les marais	Données hydrauliques	Champagné-les-marais		depuis 1999 (données décennales du réseau syndicat de marais et du réseau LPO)
RNN St Denis du Payré (LPO, H. Destouches)			Profondeur	RNN St Denis du Payré		1999-2005
RNN St Denis du Payré (LPO, H. Destouches)			Indice Vitesse courant	RNN St Denis du Payré		1999-2005
RNN St Denis du Payré (LPO, H. Destouches)			Turbidité	RNN St Denis du Payré		1999-2005
RNN St Denis du Payré (LPO, H. Destouches)			Données météorologiques	RNN St Denis du Payré		1999-2005
RNN St Denis du Payré (LPO, H. Destouches)			Indice "surface eau libre"	RNN St Denis du Payré		1999-2005
RNN St Denis du Payré (LPO, H. Destouches)			Indice "largeur d'eau"	RNN St Denis du Payré		1999-2005

ANNEXE 2 : Compte Rendu des entretiens avec les responsables de pôles OPN

Compte-rendu d'entretien avec

Gilles Chourré, Nicolas Pipet et Caroline Sandner de

l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN)

le 15/01/12, à Niort

par B. Marion et C. Membrey, Université de Rennes 1.

I. Rôle de l'IIBSN

L'IIBSN a été créée en 1987 par les Départements de la Charente-Maritime, de la Vendée et des Deux-Sèvres. Elle réalise des travaux d'intérêt général depuis 1990 dans le domaine de la gestion et de la préservation de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Elle est chargée de l'animation du SAGE Sèvre Niortaise Marais Poitevin et du SAGE Vendée. Elle est également maître d'ouvrage du Contrat de Restauration et d'Entretien de la Zone Humide liée à la Sèvre Niortaise, au Mignon et aux Autizes (marais Mouillés). Les données produites et collectées par l'IIBSN concernent cette partie du marais. Beaucoup de données ont été rassemblées par l'Institution depuis 20 ans.

II. Etudes/modélisations/suivis des aspects quantitatifs concernant l'eau

2.1. Modélisation du fonctionnement de la nappe d'Aunis

Présentation de la modélisation du fonctionnement de la nappe d'Aunis par Caroline Sandner.

Selon Caroline Sandner, les objectifs du SDAGE en terme de piezométrie, ne changeront rien à l'approvisionnement du réseau en eau. Il existe un seuil en dessous duquel les nappes n'alimentent plus les cours d'eau. Ce niveau correspond aux objectifs de piezométrie de début d'étiage qui doivent être tenus pour mi-Juin. Par conséquent, en respectant les objectifs du SDAGE, on devrait aboutir à une situation où les nappes n'alimentent plus le marais à partir de mi-juin. D'après elle, pour améliorer la situation, il faudrait être plus exigeant sur la date à laquelle cet objectif doit être atteint (mi-juillet).

L'IIBSN nous alerte sur le fait que ces observations sont valables pour la partie Sud du Marais Poitevin. Les mécanismes sont sans doute comparables dans la partie Nord de la zone humide, mais cela reste à démontrer.

2.2. Suivis des eaux superficielles et souterraines

Les paramètres suivis par l'IIBSN concernant les eaux sont : débit, prélèvement, données piézométriques, niveau des eaux superficielles et souterraines, soutien d'étiage, suivi des écoulements/non écoulement. (cf. documentation fournie par l'IIBSN lors de l'entretien pour la localisation des différents points de suivis). Beaucoup de ces suivis interviennent en amont de la zone humide. Il existe aussi plusieurs points de suivis des niveaux d'eau au sein de la zone humide, sur le réseau principal en lien avec les autres réseaux connectés. Pour 33 limnimètres, les données sont rapatriées par télémesure.

Ces données sont à compléter auprès des autres structures réalisant des suivis des eaux dans la zone humide du Marais Poitevin.

Remarques sur les différents réseaux de mesures :

- Mesures de débit :

Dans les départements 17 et 79, les stations de suivi du débit sont en très mauvais état. Ces dernières ont été conçues à l'origine pour mesurer des débits lors des crues et ne sont donc pas adaptées à mesurer des débits en cas d'étiage. Les structures assurant ces suivis sont la DDTM17 et le SPC Littoral atlantique

En Vendée, la DREAL Pays de la Loire assure le suivi de la station hydrologique d'Auzay à l'aval de Fontenay le Conte

Références bibliographiques :

Etude sur le débit objectif d'étiage : SAFEGE, 2005. Schéma d'Aménagement et de gestion des eaux de la Sèvre Niortaise et du Marais poitevin – Expertise DOE.

- **Mesures de niveaux d'eau :**

L'IIBSN et la DDT des Deux-Sèvres suivent les niveaux d'eau dans les biefs du Marais Poitevin (marais mouillés de la Sèvre Niortaise, du Mignon et des Autizes). C'est sur ces biefs que la DDT gère les niveaux d'eau afin qu'ils respectent les côtes règlementaires (côtes fixées par le règlement d'eau).

Toutes les données « niveaux d'eau » relatives aux biefs sont disponibles à l'IIBSN (de 1924 à 2011). Des échelles limnimétriques ont été suivies par l'IIBSN de 2003 à 2007. (cf. documentation fournie par l'IIBSN pour localisation des échelles).

Les niveaux d'eau sont également suivis par le syndicat du Curé, l'UNIMA, le syndicat mixte du Marais poitevin en Vendée et les associations syndicales de marais, mais de manière plus ponctuelle ou hétérogène (fréquences variables, outils de mesures, registres et bases de données différents, diffusion ?, ...).

- **Eau potable :**

L'IIBSN dispose de données concernant l'alimentation en eau potable de la ville de Niort.

L'institution possède également des données concernant les prélèvements mais celles-ci ne sont pas diffusables. Pour les obtenir, il est nécessaire de se rapprocher des producteurs d'eau potable ou des associations d'irrigants. Il est également possible d'utiliser les valeurs publiées par l'Agence de l'eau (valeurs annuelles).

- **Pluviométrie**

Des données de pluviométrie sont fournies par Météo France.

La DDT 79 possède également 3 pluviomètres.

III. Etudes/suivis relatifs à la qualité de l'eau et aux "fonctions biologiques" des cours d'eau

Des dispositifs de surveillance et de suivi de la qualité des eaux superficielles et de l'état écologique des cours d'eau du Marais Poitevin ont été mis en place par l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN). Ces suivis ont lieu dans le cadre de contrats restauration-entretien zone humide (CREzh). Ces contrats ont pour objectifs de réaliser un diagnostic de la qualité des eaux, de la qualité des milieux et des fonctions hydrauliques afin de définir des actions visant à améliorer la situation (ex : gestion et plantations de ripisylve, restauration des berges, curage, modernisation des ouvrages hydrauliques,...). Les suivis prennent deux formes :

- **Réseau de suivi de la qualité des eaux superficielles du marais mouillé :**

Ce réseau, en place depuis 2001, a pour objectif de suivre, dans l'espace et dans le temps, l'évolution de la qualité des eaux superficielles dans le marais mouillé. Une vingtaine d'indicateurs est mesuré sur 21 stations du réseau principal (Sèvre, Vendée, Autizes, Courance, Mignon). Il s'agit de mesures physico-chimiques (température de l'air et de l'eau, pH, conductivité, oxygène dans l'eau, turbidité, matières en suspension, azote, phosphore, chlorophylle a, phéopigments, salinité) et bactériologiques

(coliformes fécaux, coliformes totaux et streptocoques). Les prélèvements sont réalisés six fois par an, en mars, mai, juillet, août, septembre et décembre.

• Zones ateliers

Depuis 2001, l'IIBSN conduit un travail expérimental sur des zones « ateliers », qui vise à suivre la qualité des eaux et des milieux biologiques pour améliorer les modalités de restauration et d'entretien de la zone humide.

Dans un premier temps, cette étude a porté sur deux sites ateliers (Maillé et Irleau) sur lesquels des mesures ont été réalisées en 2001, 2002 et 2005, dans le réseau secondaire. Il s'agissait de mesures physico-chimiques (température, pH, conductivité, profondeur, O₂ dissous, taux de saturation en oxygène, transparence, ammonium, nitrite, nitrate, orthophosphates, phosphore total, oxydabilité au permanganate de potassium, chlorophylle a, phéopigments) et biologiques. Les paramètres biologiques utilisés sont les diatomées (IBD, IPS mais sans support naturel), les invertébrés benthiques, et les macrophytes aquatiques (recouvrement des herbiers).

Pour les invertébrés benthiques, le protocole d'échantillonnage est particulier. Il diffère du protocole DCE pour répondre aux spécificités des sites étudiés : prélèvement dans les sédiments, le système racinaire de ligneux et quelques supports végétaux (Myriophylles, Cératophylles).

Depuis 2008, des modifications ont été apportées aux sites et protocoles de suivis. Le dispositif est appliqué maintenant sur trois sites (Irleau, La Grève et Marans). L'analyse de la végétation des berges (recouvrement des principales espèces de la ripisylve et des héliophytes), l'analyse physique du cours d'eau (encombrement, envasement, dégradation des berges ...), ainsi que l'analyse physico-chimique et biologique des sédiments ont été ajoutés à la liste des paramètres évalués.

En 2011, les suivis ont été complétés par un suivi « Ecrevisses » afin d'examiner la part d'implication de ces espèces exotiques dans la disparition de végétation observée dans le réseau hydraulique (prédation ?).

Les diagnostics, suivis et analyses sont pris en charge par des bureaux d'étude. L'IIBSN leur fournit les données météorologiques, hydrologiques et les types de travaux effectués ainsi que le calendrier de ces travaux pour leur permettre d'interprétation des différents facteurs intervenants sur les milieux.

Aujourd'hui, les protocoles sont calés. Ils sont réactifs et donnent des résultats interprétables. Des tendances en terme d'évolution peuvent être exprimées pour les sites suivis. Le temps de cicatrisation des milieux semble assez rapide dans le marais. Un obstacle aux interprétations reste néanmoins l'évolution naturelle des milieux qui n'est pas toujours facile à évaluer et à dissocier de l'impact des travaux.

Références bibliographiques :

- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise, 2002. Suivi de la qualité biologique de 5 stations dans le Marais Poitevin - Analyse du peuplement d'invertébrés benthiques – Campagnes 2001 & 2002.*
- Lambda 430, 2002. Inventaire des populations de diatomées de 5 stations du Marais Poitevin pour l'IIBSN – Compte rendu de la campagne d'août 2002.*
- Lambda 430, 2006. Suivi diatomique de 3 stations du marais mouillé sur 2 campagnes de 2005 - Suivi de l'évolution de ces milieux sur 3 années.*
- Lucille GRIZEAU, 2008. Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise. Elaboration d'une méthode indicatrice en zone de marais mouillé pour l'évaluation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Zone humide rétro littoral du marais Poitevin.*
- Hydro Concept, 2009. Suivi des indicateurs biologiques dans le cadre du contrat restauration entretien du Marais Poitevin.*
- Hydro Concept, 2010. Suivi des indicateurs biologiques dans le cadre du contrat restauration entretien du Marais Poitevin.*
- IELA Environnement, 2011. Suivis d'indicateurs biologiques et Physico-chimiques en cours d'eau et zone humide.*

Hydro Concept, 2006. Etude Bilan du contrat de restauration et d'entretien de la zone humide liée à la Sèvre Niortaise au Mignon et aux Autizes – Diagnostic en vue d'un nouveau programme d'actions. Phase 1 et 2 : Bilan technique et Financier – Diagnostic.

Hydro Concept, 2006. Etude Bilan du contrat de restauration et d'entretien de la zone humide liée à la Sèvre Niortaise au Mignon et aux Autizes – Diagnostic en vue d'un nouveau programme d'actions. Phase 3 : Enjeu Objectifs Actions

Autres Remarques : Polluants

Des analyses de polluants (métaux, HAP, PCB) sont ponctuellement réalisées avant, pendant et après les opérations de travaux soumises à la loi sur l'eau (résultats consultables à l'IIBSN).

IV. Végétation des rives

L'IIBSN réalise des travaux d'entretien de la végétation des rives, indigène et exotique.

4.1. Profils de végétation

Dans le cadre de l'entretien des rives, les différents types de "profils de végétation" ont été décrits (2007, 2009) et une cartographie de la végétation des berges a été réalisée sur la base de ces profils (données SIG disponibles). Aucun lien n'a été testé entre la végétation des berges et les conditions hydrologiques.

4.2. Végétation exotique envahissante des berges

Les Renouées exotiques asiatiques (Renouée du Japon et de Bohême) posent des problèmes de biodiversité et d'érosion des berges.

Depuis 2008, un recensement et une cartographie précise des foyers de Renouée sont réalisés.

D'autres espèces sont à surveiller : Baccharis à feuilles d'Arroche, Buddleia, Sumac, Erable negundo (peu d'informations), Herbe de la Pampa.

La Balsamine de l'Himalaya est présente sur le bassin en amont de Niort. Quelques essais de gestion ont été réalisés en 2011).

V. Suivis des espèces exotiques et envahissantes

Dans le cadre du contrôle de l'expansion des espèces exotiques envahissantes, l'Institution réalise annuellement la cartographie de leurs populations (données SIG disponibles).

- **Végétation aquatique indigène et exotique**

L'IIBSN effectue des interventions sur la végétation aquatique indigène et exotique.

Dès 1994, des protocoles de suivi de la prolifération des espèces exotiques envahissantes ont été élaborés par l'IIBSN en partenariat avec le CEMAGREF (maintenant IRSTEA), sur le Marais Poitevin. Un plan de gestion est mis en œuvre, chaque année durant 6 mois depuis 1999, assorti d'un suivi scientifique des herbiers.

- **Ecrevisse de Louisiane**

Un protocole de suivi des Ecrevisses (Ecrevisse de Louisiane, Ecrevisse américaine) a été mis en œuvre en 2011, par IELA Environnement (points de suivi géoréférencés).

- **Lentilles d'eau**

Les Lentilles d'eau sont principalement présentes dans le réseau III et dans le réseau II dans la partie amont du marais mouillé, mais elles sont parfois rencontrées dans le réseau I. Le développement de ces espèces dépend beaucoup des conditions météorologiques.

L'IIBSN gère la prolifération des lentilles d'eau depuis 1992 (gestion des situations excessives).

Des études ont été menées sur le lien entre les communautés de lentilles d'eau et la qualité des eaux. Si certains liens ont été mis en évidence lors d'expérimentation en laboratoire, le lien entre les communautés de lentilles et la qualité de l'eau en milieu naturel semble moins évident.

Une étude des peuplements de lentilles d'eau a été menée entre 2006 et 2011 en partenariat avec IUT La Roche-sur-Yon. Les objectifs étaient de caractériser les espèces en présence, d'établir une carte de leur répartition sur le territoire, et d'établir un lien entre les lentilles et la qualité de l'eau. La présence des lentilles dans les sédiments a été également suivie.

L'objectif est de tenter d'élaborer un indice de qualité de l'eau à base de lentilles.

Une synthèse devrait être produite en 2012.

- **Cératophylles, myriophylles et nénuphars :**

Des interventions sont réalisées très ponctuellement sur ces herbiers, dans le réseau I.

Les impacts de ces travaux sur les poissons et les végétaux ont été suivis entre 2002 et 2009 par l'IRSTEA de Bordeaux. Des dispositions sont prises pour limiter l'impact des interventions sur la faune piscicole.

Le renouvellement de ces suivis a eu lieu en 2011 en lien avec la fédération de pêche des Deux-Sèvres (AAPPMA) et l'ONEMA.

- **Jussies**

Deux espèces de Jussies exotiques (*Ludwigia peploides* et *Ludwigia grandiflora*) sont présentes dans le marais mouillé. Les foyers sont principalement présents dans le réseau III (privatif) qui alimente le reste du réseau par bouturage.

Un plan de gestion de leur prolifération a été initié en 1994 (phase expérimentale) puis définitivement validé en 1999 par l'IIBSN et IRSTEA.

Les opérations menées contre ces espèces dans le marais mouillé sont un bon exemple de la mise en place d'une stratégie de lutte aboutie :

Des études et des suivis (nombre herbiers...) sont réalisées chaque année depuis 1994. Différents protocoles d'intervention ont été testés et ces retours d'expérience depuis près de 20 ans permettent aujourd'hui une lutte efficace contre l'expansion de ces espèces.

Financeurs : Agence de l'eau, Région Poitou Charente, FEDER, 3 Fédérations de pêche, Associations de pêche (le budget total de l'opération représente environ 250000 euros)

Des opérations similaires sont menées par d'autres gestionnaires :
Syndicat Mixte Vendée-Sèvre-Autize, SYHNA, UNIMA, Syndicat du Lay...

- **Myriophylle du Brésil :**

Le Myriophylle du Brésil est présent ponctuellement. 5 à 10 herbiers sont géoréférencés et figurent dans la base de données.

- **Azolla filiculoides**

Azolla filiculoides est rencontrée ponctuellement. Cette espèce est à surveiller.

Des pics de prolifération de cette espèce semblent apparaître tous les 5/6ans. Existe-t'il un lien avec l'évolution climatique ?

- **Autres espèces en présence dans le marais mouillé**

- Elodées (de Nutall, du Canada)

- *Eragia densa* (bien présente)

- Grand lagarosiphon (présent sur quelques plans d'eau sur le bassin)

VI. Groupes de travail sur les plantes exotiques et/ou envahissantes

6.1. Groupe technique « Plantes exotiques envahissantes »

Depuis mars 2010, un groupe technique « plantes exotiques envahissantes » sur le bassin de la Sèvre Niortaise se réunit.

L'IIBSN travaille dans ce cadre avec tous les syndicats mixtes.

Le groupe s'intègre au niveau régional :

- à l'ORENVA (outil de saisie de données, saisie en direct des plantes envahissantes par les observateurs), en Poitou-Charentes,
- au Comité régional piloté par la DREAL (groupe principalement créé pour apporter une aide à la gestion, moins orienté vers la collecte de données (il ne s'agit pas d'un observatoire), en région Pays de la Loire. Un référent est désigné par département (en Vendée : Conseil Général + Fédération de pêche Vendée).

6.2. Pôle « espèces exotiques envahissantes » de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin (OPN)

L'IIBSN anime le pôle de l'OPN « espèces exotiques envahissantes » pour la partie « végétation ». La partie « Faune exotique » est animée par le PIMP

6.3. Groupe de Travail « Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques » (IBMA)

Le Groupe de Travail « Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques » (IBMA) est piloté par l'ONEMA et l'IRSTEA de Bordeaux. Son objectif est de travailler, avec l'aide des experts, sur une liste d'espèces exotiques au niveau national (espèces interdites à la vente, protocoles de suivis...).

Deux gestionnaires sont impliqués dans ce projet (gestionnaire en Brière et l'IIBSN)

107

6.4. Rôle de Veille

• Nouvelles espèces exotiques

L'IIBSN réalise également une veille dans le cadre de l'inventaire des zones humides. L'espèce *Crassula helmsii* a ainsi été découverte en 2011 dans le Marais Poitevin. 1 ou 2 nouvelles espèces exotiques sont recensées chaque année dans le marais.

• Veille sanitaire

Maladie de l'Aulne (*Phytophthora alni*) :

Un groupe technique a été créé pour suivre l'état des Aulnes, principalement le long de la Sèvre et sur le réseau principal du Marais poitevin

Le champignon est véhiculé par l'eau, de la terre infectée, des souches infectées...

L'IIBSN, en partenariat avec le CRPF, l'INRA Nancy et la DRAAF Centre a réalisé en 2009 une étude en zone de marais mouillé et en zone amont de marais mouillé. Le suivi d'un certain nombre de placettes est effectués afin d'identifier les hybrides les plus virulents de ce champignon et de suivre le nombre de tiges dépérissantes. Les habitats suivis sont les berges et également les parcelles humides.

Maladie du Frêne (*Chalara fraxinea*) :

La Chalarose, champignon véhiculé par l'air, est observée en France depuis 2008 (Haute Saône). L'IIBSN est attentif à la progression rapide de la maladie en France mais celle-ci n'a pas encore atteint le Marais Poitevin à ce jour.

Pour plus de détail concernant les actions menées en lien avec les espèces exotiques et envahissantes : cf. entretien avec les responsables du pôle EEE de l'OPN.

Compte-rendu d'entretien avec la responsable du pôle Flore/Habitats de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin

Odile CARDOT (PIMP)

le 13/03/12, à Coulon

par Céline Membrey, Université de Rennes 1.

I. Pole Flore/Habitats

1.1. Le rôle du Pôle Flore/Habitats

A sa fondation en 2005, le pôle avait pour objectif d'étudier les espèces caractéristiques des milieux humides terrestres et les hydrophytes. Les membres du pôle avaient déjà la sensation que les communautés d'hydrophytes étaient en déclin.

En 2005, le Conservatoire botanique de Brest a réalisé une étude de faisabilité du Pôle Flore. L'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais Poitevin souhaiterait aujourd'hui s'appuyer sur les deux conservatoires botaniques présents dans le marais : le Conservatoire Botanique sud-atlantique en Poitou-Charentes et le Conservatoire Botanique National de Brest en Pays de la Loire.

En 2012, le pôle Flore est en concertation avec les deux conservatoires afin qu'ils apportent une réponse commune à l'élaboration d'un protocole commun à consacrer au suivi de la flore et des habitats dans le marais poitevin.

L'entrée par habitat n'est pas encore abordée par les conservatoires botaniques. Le conservatoire de Brest souhaiterait continuer en priorité les atlas communaux, qui reposent sur un inventaire des espèces. Cependant, Odile Cardot, responsable du pôle Flore/Habitats souhaiterait que des études à l'échelle des habitats (communautés végétales) soient réalisées au plus vite, afin de pouvoir caractériser et suivre l'évolution des milieux humides. Le PIMP souhaiterait que des prospections soient réalisées en priorité sur des zones où l'on sait qu'il reste des habitats humides d'intérêt écologiques. La base de données naturalistes initiée par le PIMP et l'Observatoire du Patrimoine Naturel pourra être utilisée dans ce travail de description/diagnostic des habitats.

Pour l'instant, le réseau Natura 2000 permet de répondre partiellement à cette approche « habitats » : Des relevés avaient été réalisés en divers points du site Natura 2000 du Poitevin afin de dresser une typologie initiale des habitats du site. Le renouvellement du document d'objectif du site Natura 2000 donne l'occasion de réaliser de nouvelles lectures de végétation sur ces mêmes stations et d'en suivre l'évolution.

L'objectif de l'Observatoire est d'avoir une lecture de la zone humide extérieure au PIMP. Le pôle flore cherche ainsi à collecter et mettre en commun les protocoles et les résultats d'études ayant traités à la flore et aux habitats dans le marais. Un conseil scientifique est prévu dans la Charte de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin afin d'encadrer les suivis et la diffusion des données au niveau de l'OPN. Il n'est pas encore constitué aujourd'hui mais Odile Cardot espère qu'il permettra le moment venu de soutenir la stratégie et la dynamique du pôle Flore/habitats.

1.2. La réalisation d'Atlas communaux

Odile Cardot rapporte qu'un atlas des espèces floristiques présentes à l'échelle communale est en cours de réalisation dans la zone humide du Marais Poitevin. En 2010 et 2011, cet inventaire était associé au programme de réalisation d'atlas communaux de la biodiversité (abc) mené par le Parc. A partir de 2012, le programme d'inventaire de la flore conduit par les deux conservatoires botaniques se

dissocie de celui sur les atlas de la biodiversité (mis en veille dès 2013) et se raccroche pleinement à la démarche de l'observatoire du patrimoine naturel.

Le conservatoire botanique de Brest a conduit un inventaire dans les communes suivantes : Lairoux et Les Magnils-Reigniers et le Conservatoire sud-atlantique dans les communes de : Mauzé-sur-le-Mignon, Angliers, Saint-Sauveur-d'Aunis et Amuré.

En 2012, la prospection des communes de Marans et Esnandes est programmée en Poitou-Charentes et de l'Aiguillon-sur-Mer, la Faute-sur-mer, Longeville-sur-Mer et la Tranche-sur-Mer en Pays de la Loire'.

L'inventaire des espèces par commune est réalisé sur la base de trois jours de terrain. En complément, 20 à 25 relevés phytosociologiques sont réalisés par commune (méthode de Braun Blanquet : aire minimale + coefficient d'abondance-dominance). Tous les types de milieux sont prospectés par les Conservatoires botaniques.

En 2012, seule la commune de Marans a fait l'objet d'un inventaire complet dans le cadre d'un atlas de la biodiversité des communes avec des relevés phytosociologiques réalisés par le Parc du Marais poitevin.

15000 euros du budget de l'observatoire sont consacrés en 2012 au pôle Flore/Habitats. En 3 ans, 12 communes auront été couvertes, mais Odile Cardot considère que ce rythme est trop lent pour une bonne avancée de l'inventaire de la flore du Marais poitevin. Le protocole proposé par les deux conservatoires s'appuie sur un pas de temps de 6 années à raison de 10-12 communes par an pour avoir une bonne approche de la flore du Marais poitevin. Pour Odile Cardot, le budget idéal serait de 29 000 euros par an.

L'Objectif est d'élaborer un premier atlas des espèces floristiques du marais poitevin dans 6 ans. Des informations concernant les espèces patrimoniales et peut-être les hydrophytes pourront en être extraites.

109

Si le projet de cartographier les habitats de la zone humide se confirme, Odile Cardot souhaiterait que la zone de contact avec la plaine soit intégrée à cette cartographie, ce qui n'est pas prévu selon elle par l'EPMP.

1.3. Des difficultés à mobiliser un réseau de compétences au niveau du pôle Flore

L'animation du pôle Flore rencontre quelques difficultés : peu de gens compétents en botanique sont mobilisables au niveau local pour faire vivre le pôle et répondre aux objectifs qu'il s'est fixé. Les structures locales réalisant des suivis naturalistes sont déjà fortement mobilisées autour des suivis faunistiques, leur principale compétence.

De plus, les quelques experts présents localement (membres de la SBCO, Jean-Marc Thirion, Eliane DEAT,...) sont des travailleurs indépendants et il est difficile de les mobiliser fréquemment car cela pose un problème de coût.

Odile Cardot souligne que le pôle est à la recherche de compétences pour les interprétations phytosociologiques et pour réaliser des traitements statistiques sur les données.

Elle souligne que le réseau des botanistes bénévoles est peu important, nombre de naturalistes et de corps de métiers (forestiers, fédérations de la pêche, chambres d'agriculture...) sont cependant intéressés par les résultats du pôle flore-habitats. Elle considère que la compétence et le savoir-faire des conservatoires botaniques pour le recensement de la flore, tant au niveau de la biodiversité que des espèces patrimoniales est reconnue à l'échelle nationale. L'action coordonnée des deux conservatoires sur le Marais poitevin apparaît justifiée et cohérente sur un pas de temps de 6 années pour aboutir à une synthèse. La méthodologie de suivi et d'évaluation des habitats reste à définir.

II. FLORE, HABITATS ET SUIVI BIODIVERSITE

2.1. Les suivis « Biodiversité » (phase 1)

2.1.1. Les besoins

Espèces caractéristiques des milieux humides

Les espèces caractéristiques des milieux humides terrestres du Marais Poitevin n'ont pas Une liste des espèces des milieux humides a été dressée par l'équipe du Parc dans les années 90 et un inventaire de la flore en cours par les conservatoires sur la base d'un protocole sur 6 ans, jusqu'en 2018.

Boisements humides

Des relevés de végétation ont été effectués entre 2001 et 2003 dans les boisements humides. Odile Cardot aurait souhaité faire plus de relevés dans ces boisements (Ormaies-frênaies). En particulier en marais mouillé, car la nappe phréatique n'alimente plus correctement les boisements.

Prairies humides

Le suivi de la végétation des prairies humides est un enjeu important dans le suivi de la biodiversité de la zone humide.

La salinité des prairies subsaumâtres (marais salés thermoatlantiques) pourrait être également suivie. Le but serait de savoir si, à long terme, le caractère salé de ces milieux est amené à disparaître et, le cas échéant, suivant quels mécanismes (lessivage ?).

Autres remarques

- Cultures : dans la zone humide du marais poitevin, il n'y a pas beaucoup de messicoles (excepté en bordure) mais comme dans toutes les cultures traitées en dehors du Marais poitevin.
- Les prairies labourées ont perdu leur microrelief (microrelief naturel dans le Marais poitevin).

2.1.2. Les Habitats à suivre dans le cadre de la phase 1 :

Selon Odile Cardot, ce sont les habitats les plus menacés qu'il faut surveiller dans le cadre de la phase 1 du projet de suivi de la biodiversité, à savoir :

- les boisements humides,
- le réseau hydraulique,
- les baisses des prairies subsaumâtres,
- les roselières (qui sont devenues anecdotiques).

Odile Cardot insiste sur le fait qu'il est urgent de réaliser un état initial (to) au sein des boisements. Elle souhaite ainsi pouvoir démarrer un suivi à long terme de ces milieux dans lesquels elle a pu constater un appauvrissement ces dernières années.

2.2. Les suivis en lien avec la gestion de l'eau (Phase 2)

2.2.1. L'Etat des lieux des données biologiques disponibles

• Hydrophytes

Odile Cardot a constaté que les Hydrophytes sont les cortèges floristiques les plus dégradés ces dernières années dans la zone humide du Marais Poitevin, en particulier en marais mouillé.

Il n'y a pas eu de relevés plus poussés concernant la flore aquatique dans le réseau hydraulique, dans le cadre de la création du site Natura 2000. Odile Cardot dit le regretter notamment par rapport à l'arrivée de l'Ecrevisse de Louisiane. En effet, Odile Cardot a observé une stérilisation des cours d'eau (disparition des hydrophytes) qui semble liée à l'apparition de l'Ecrevisse de Louisiane dans le marais.

Mais en l'absence d'état initial de la végétation des canaux, ce sentiment basé sur des observations empiriques n'a pas pu être démontré. (To aurait été nécessaire avant 2002 année d'arrivée de l'Ecrevisse de Louisiane dans le Marais poitevin)

Odile Cardot a noté que *Lemna trisulca* disparaissait.

Il n'existe pas d'inventaire exhaustif des hydrophytes dans le Marais Poitevin depuis le rapport « Etude de la flore et de la végétation dans le cadre de l'O.G.A.F. Agriculture-Environnement du "Nord des Iles" (Marais Poitevin) - Premier rapport » réalisé par B. Toussaint en 1993.

Autres sources bibliographiques :

Framarin A., 1987. Répartition géographique des hydrophytes du marais Poitevin

Framarin A., 1986. Contribution à l'étude de la végétation aquatique et de la qualité physico-chimique des eaux du marais poitevin.

Toussaint B., 1995. Etude des hydrophytes en relation avec la typologie des marais et la qualité physicochimique des eaux

CERA-Environnement : suivi des bioindicateurs, notamment à l'aide des hydrophytes : 1999, 2003.

Végétation des berges

Il n'existe pas d'étude spécifique de la végétation des bordures du réseau hydraulique.

De très belles roselières ont été recensées localement. Dans la zone Nalliers-Mouzeuil, il existe de très beaux secteurs d'hélophytes. Au niveau des communaux des Magnils-Reigniers, Chasnais, Saint-Benoit-sur-Mer, Longeville, Saint-Denis-du-Payré des franges de bocages sont présentes.

Selon Odile Cardot, la flore des berges se développe surtout entre le 15 juin et le 15/30 juillet. Si les roselières supportent bien l'assèchement, une grande part de la végétation rivulaire nécessite la présence d'eau au printemps. Cependant les fossés de bordure avec la plaine agricole souffrent d'assecs précoces défavorables aux hélophytes et aux hydrophytes.

111

- **Bioindicateurs CERA**

Des études floristiques ont été réalisées par le bureau d'étude CERA (suivis à long terme de bioindicateurs parmi la végétation terrestre et aquatique afin d'appréhender l'évolution de la qualité écologique du Marais Poitevin). Elles donnent des résultats intéressants d'un point de vue « stationnel », mais Odile Cardot s'interroge sur leur extrapolation à l'ensemble de la zone humide. Ces études ont dû être abandonnées faute de financement. Odile Cardot suggère que les résultats des stations étudiées peuvent servir cependant dans le cadre de nouveaux protocoles.

2.2.2. Des Bioindicateurs potentiels pour la phase 2

- **Suivi pédologique**

Un bon indicateur de l'influence des niveaux d'eau serait selon Odile Cardot l'évolution pédologique des milieux. Le drainage entraîne une modification de la structure du sol. Ces critères accusent le manque d'eau.

Il existe une fiche action du DOCOB sur les sols : déstructuration des sols et effondrements (surtout sur tourbe).

Des stations de mesures pourraient être installées dans des zones de cultures où des drains ont été posés. A celles-ci pourraient être ajoutées des stations de tourbes effondrées au contact de la plaine (stations déjà suivies par François-Marie Pellerin). Le suivi pourrait s'étaler sur une dizaine d'année (l'idéal étant de pouvoir suivre les sols de cultures à partir voire avant la pose du drain).

Ainsi par le sol, on aurait la possibilité de suivre les effets du drainage.

Contacts : Laurent Caner, Université de Poitiers, étudie les sols du Marais Poitevin. Patrick Dudoignon, ENSIP (École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Poitiers), travaille sur les argiles du Marais Poitevin.

- **Frayères à Brochet**

Odile Cardot indique que la possibilité d'avoir des zones de frayères est un bon critère de référence : leur présence dans des sites potentiellement propices à la reproduction du brochet est la garantie d'une bonne gestion des niveaux d'eau.

2.3. Les facteurs environnementaux

2.1.2. Gestion hydraulique et suivis des niveaux d'eau

Les niveaux d'eau sont maintenus hauts en hiver et au tout début du printemps (mars). Sauf dans les biefs à l'est du Marais poitevin en Marais mouillé où les côtes d'hiver sont plus basses que celles d'été, pour des questions de maintien de la batellerie en été et de sécurité des biens et des personnes en hiver. Cette gestion diminue les crues (en nombre et durée) ce qui, de l'avis d'Odile Cardot, favorise les espèces rudérales (bardanes, orties, chardons) dont les graines submergées résisteraient moins que les espèces de milieux humides et les hélophytes non favorisées actuellement (observation empirique personnelle).

Il existe des problèmes de gestion des niveaux d'eau en particulier dans les zones de réserve : Un problème important est celui des chasses d'eau réalisées dans le réseau hydraulique en tout début de printemps pour les semis des céréales. Ainsi, la Réserve Naturelle Régionale du marais de la Vacherie, entourée de cultures, a dû se rendre indépendant de la gestion en eau des parcelles agricoles avoisinantes pour ne pas se trouver soumise à ces chasses. Pour ce faire, des microouvrages ont été installés sur le réseau hydraulique. Le problème est que ces installations forment des obstacles pour les poissons. C'est pour cette raison que les responsables du suivi de l'ichtyofaune ne sont pas favorables à la microgestion. Bien que conscients des difficultés rencontrées, une gestion plus globale, par casier hydraulique, leur semble préférable.

112

2.3.1 Autres paramètres environnementaux suivis

Il n'existe pas actuellement de mesures de paramètres environnementaux dans les zones de suivis floristiques, si ce n'est la prise en compte du mode de gestion agricole (Pâturé, fauché, mixte), de l'éventuelle présence de baisse et d'une description sommaire de la parcelle étudiée.

Le problème récurrent dans les suivis floristiques est la présence d'éléments fluctuants qui sont indépendants de la volonté des expérimentateurs. Des informations liées aux modalités de gestion agricole et hydrauliques leur échappent. Ce qui entraîne des difficultés à interpréter les résultats des suivis.

Le cas boisements

Odile Cardot a pu suivre de manière empirique l'évolution de la strate herbacée dans les boisements. Elle pense qu'étant donné la difficulté à appréhender tous les paramètres environnementaux influençant la composition des prairies, il serait plus facile de suivre l'influence des niveaux d'eau sur les boisements humides. En effet, ces derniers sont soumis à des modalités de gestion plus simples à appréhender (nombre de paramètres de gestion forestière moindres par rapport à modalités de gestion agricole).

La réserve Nalliers-Mouzeuil pourrait ainsi être un site intéressant pour suivre l'effet de la gestion des niveaux d'eau :

- la réserve, directement au contact de la nappe, souffre d'assecs très importants.
- les boisements sont laissés en évolution libre.

(contact : L. Thullier – gestionnaire ; Maitrise foncière par le CG85).

Autres remarques :

Une étude dendrochronologique a été réalisée en lien avec le CRPF sur des boisements du Marais Poitevin, mais ils n'ont pas données de résultats concluants.

Le Marais Breton est une zone pilote de MAE à obligation de résultats. Des indicateurs de la bonne qualité des prairies ont été élaborés dans ce sens. (Contact : Lena Rabin, Référente MAE au Forum des Marais Atlantiques)

Autres Contacts :

Delphine Breton, conseillère biodiversité à la Chambre agriculture de Vendée : pour un éventuel échange concernant la phase 2.

Philippe Gauthier (responsables Tourisme/pêche au PIMP) : personne ressource au parc pour les questions de qualité de l'eau.

Compte-rendu d'entretien avec les responsables du pôle espèces exotiques envahissantes de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin

Nicolas Pipet (IIBSN) et Xavier Baron (PIMP)

le 17/04/12, à Coulon

par Céline Membrey, Université de Rennes 1.

I. LE POLE ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EEE)

1.1. Le rôle fédérateur du pôle EEE

Le pôle EEE est scindé en 2 volets : le volet EEE animales (animation PIMP) et le volet EEE végétales (animation IIBSN).

L'objectif du pôle EEE est de centraliser et de diffuser les données sur les EEE animales et végétales présentes dans le Marais poitevin en s'appuyant sur les acteurs, organismes et collectivités présents sur le territoire. Il doit servir également à sensibiliser et à communiquer sur ces espèces et être un « réseau de veille » à l'arrivée de nouvelles EEE.

Le chef de pôle a un rôle fédérateur en organisant des réunions techniques pour faire le point sur ce qui existe déjà (données et bases de données existantes, espèces suivies,...), et ce qu'il faudrait mettre en place en termes de protocoles communs de suivis voire dans quelques cas d'interventions (en fonction des espèces, des sites, des enjeux,...) Il se doit aussi de mutualiser ces données, les faire partager et produire des documents à l'échelle du territoire (cartographies, guides, ...) mais également il doit être à l'écoute des acteurs (demandes et besoins particuliers) sans toutefois se substituer à eux.

1.2. La collecte et la diffusion des informations

Pour les EEE végétales, des fiches d'observations standardisées sont mises à disposition des gestionnaires (à remplir en ligne ou sur papier). Elles comprennent un volet « état des lieux » des stations d'EEE et un volet « description des interventions réalisées ». (cf. fiches)

Les fiches ont été calées de manière à être utilisables (plusieurs champs identiques) pour les deux régions. L'objectif est maintenant de :

- conserver ces fiches standardisées,
- mobiliser les opérateurs pour qu'ils les remplissent,
- associer de nouvelles structures à cette démarche.

- Région Poitou-Charente :

En région Poitou-Charente, c'est l'Observatoire Régional de l'Environnement (ORE) qui porte l'outil « base de données ORENVA » et exploite les données dans le cadre du Réseau Partenarial de Données sur l'Eau (RPDE).

Pour le Bassin de la Sèvre niortaise et la zone Marais poitevin, les gestionnaires du département des Deux-Sèvres et de Charente-Maritime peuvent compléter les fiches mises en ligne sur le site de l'ORENVA ou les envoyer à l'IIBSN ou l'UNIMA qui se charge de leur transmission à l'ORE.

L'objectif de la collecte des informations est de produire des cartes de répartitions des espèces sur le territoire (attention ce travail est non exhaustif car il est basé sur une veille volontaire (souvent associée à des interventions) : les gestionnaires ne sont pas obligés de renseigner les fiches.

- Région Pays de la Loire :

En Vendée (hors zone des marais mouillés où l'IIBSN intervient), c'est le Conseil Général 85, qui anime le travail sur les EEE (groupe Technique Départemental Plantes Exotiques Envahissantes de la Vendée auquel participe l'IIBSN)

Dans ce département, la fédération de pêche et les syndicats mixtes de marais font remonter les données au CG qui les transmet à la DREAL (*Comité des Pays de la Loire pour la gestion des plantes exotiques envahissantes*) et c'est le département qui fait redescendre les informations et les transmet à l'IIBSN pour la partie Bassin Sèvre niortaise.

L'IIBSN participe également au groupe de travail national IBMA (Invasions Biologiques en Milieu Aquatique).

La centralisation et la diffusion des données par les différentes structures coordinatrices fonctionnent assez bien jusqu'à maintenant (la difficulté est souvent de faire perdurer et d'étendre ces échanges).

1.3. Pôle EEE : gestion ou approfondissement des connaissances ?

Les responsables du pôle s'interrogent sur la pertinence, au niveau du pôle EEE, d'étudier l'influence des espèces exotiques sur la faune, la flore et les habitats. L'approfondissement et le recueil de connaissances sur ces EEE (identification, localisation, cartographie, expériences menées,...) à l'échelle du Marais poitevin est une priorité du pôle mais la priorité des gestionnaires est souvent tout autre : plus de travaux et moins d'études (suivis,...) car peu de temps à consacrer et de plus en plus d'espèces à surveiller. D'où l'intérêt de ne pas multiplier les suivis, les bases de données et de partager facilement l'information. Le pôle doit donc répondre aux besoins des acteurs locaux qui le demandent et ne pas être une charge supplémentaire de travail. Une autre contrainte majeure est la justification de leurs activités auprès des financeurs. Ces derniers financent plutôt des opérations de gestion qui nécessitent tout de même de la cartographie préalable et des suivis des travaux,...qui sont assez facilement accessibles et utilisables (observatoires,...). C'est une contre-partie (données sur espèces contre subventions travaux) entre gestionnaire et financeurs qui est aujourd'hui très importante si l'on souhaite recueillir des informations sur les EEE.

II. LA FLORE EXOTIQUE ENVAHISSANTE

2.1. La flore exotique envahissante aquatique

2.1.1. Les Jussies (deux espèces)

Deux espèces sont présentes dans le Marais poitevin : *Ludwigia peploides* et *Ludwigia grandiflora*. Les Jussie sont présentes depuis une vingtaine d'années dans le marais et ce sont elles qui posent le plus de problèmes actuellement :

- entrave au bon fonctionnement hydraulique,
- envasement, colmatage du fond des canaux et fossés,
- dégradation de la qualité des milieux,
- menace pour les ressources halieutiques et la biodiversité,
- nuisance aux activités humaines et usages sur le réseau hydraulique (batellerie, pêche, ...)

Elles sont d'autant plus problématiques qu'elles sont favorisées par de nombreux secteurs où les eaux sont peu courantes et peu ombragées. Le maillage hydraulique dense et laca connexion de tous les réseaux entre eux (fait qu'elles sont présentes partout. De plus, sa forte production de boutures viables, sa dynamique d'accroissement et de production de biomasse font que ces espèces prolifèrent très rapidement dans ces milieux aquatiques (voire en phase terrestre).

Sur le Marais poitevin, les interventions de gestion sont nombreuses (cf plan de gestion Jussies, IIBSN) et elles sont réalisées par de multiples gestionnaires (IIBSN, Syndicat Mixte Vendée-Sèvre-Autize, SYHNA, UNIMA, Syndicat du Lay, ...). (cf. carte des partenaires du groupe technique EEE).

2.1.2. Protocoles concernant la flore aquatique

Les divers Comités, Groupes Techniques, Observatoires,... permettent de partager les expériences de gestion sur ces EEE végétales. L'objectif étant de proposer aux acteurs locaux qui le demandent des protocoles déjà testés et dits efficaces. Des restitutions sont également faites lors de réunions annuelles, colloques, journées d'échanges, guides ou manuels techniques, ou bien encore sur des sites internet dédiés. Des scientifiques participent à ces travaux : J. Haury (Agrocampus Ouest), Alain Dutartre (IRSTEA),...

Au CEMAGREF de Bordeaux (maintenant IRSTEA), A. Dutartre suit depuis 1994 les travaux de l'IIBSN sur la Jussie et sur bien d'autres territoires en France et bien d'autres espèces.

Une première approche expérimentale a été menée par l'Institution Interdépartementale et le Cemagref de Bordeaux (Alain Dutartre) entre 1994 et 1998 afin de mesurer l'efficacité de protocoles de maîtrise de l'extension de la Jussie. (extrait plan de gestion Jussie, IIBSN)

Remarques :

Il n'existe pas d'études précises et chiffrées dans le Marais Poitevin (et ailleurs en France), concernant les impacts, dommages,...des EEE sur le milieu, les activités et les conséquences économiques. L'INRA de Toulouse travaille actuellement sur ce sujet et la zone humide du Marais poitevin a été retenue comme exemple/test (contact IIBSN).

A l'IIBSN, les informations collectées pour chaque intervention (arrachage) sur la jussie sont : la date, le numéro de tronçon, la méthode, et le nombre d'herbiers par classe de superficie, ce qui permet entre autre d'estimer la surface moyenne de plante par tronçon de gestion.) Ces éléments sont intégrés dans un SIG.

Le pôle conclue que pour l'instant la gestion par arrachage manuel des jussies lorsque le niveau de colonisation le permet est une méthode efficace et « douce » pour le milieu. La difficulté réside dans le fait qu'elle nécessite des moyens humains importants et que les financements sont de plus en plus difficile à obtenir.

2.2. La flore exotique envahissante terrestre

Les espèces floristiques exotiques envahissantes terrestres sont également compliquées à gérer et très peu d'interventions de gestion sont réalisées sur ces espèces dans le Marais poitevin. (excepté ponctuellement les renouées asiatiques, le Baccharis, ...)).

Pour les EEE de la flore terrestre, une seule et même fiche d'observation est utilisée.

Les principales espèces suivies sont les renouées asiatiques (du Japon et de Bohême) et le Baccharis.

Les objectifs sur ces espèces terrestres sont identiques à ceux des espèces aquatiques (recueil de données, cartographies, échanges entre gestionnaires et acteurs locaux, information/communication,...).

Autres remarques :

Le pôle milite pour interdire les EEE aquatiques à la vente (aujourd'hui seules les Jussies sont interdites à la vente, transport,...)

Egeria densa : un comité spécifique à cette espèce a été créé en 2011 avec plusieurs acteurs concernés sur le territoire du marais et au-delà (Le THOUET notamment en Deux-Sèvres).

II. LA FAUNE EXOTIQUE ENVAHISSANTE

2.1. Informations générales

Les espèces animales exotiques envahissantes recensées sont :

- le Ragondin,
- le Rat musqué,
- le Poisson chat,
- l'Ecrevisse de Louisiane,

- l'Ecrevisse américaine,
- la Moule zébrée,
- la Tortue de Floride,
- la Perche arc-en-ciel,
- la Grenouille rieuse. Cette espèce a « pollué » génétiquement les espèces locales de grenouille verte par hybridation.

A ces espèces s'ajoutent de nombreuses espèces de poissons, qui n'ont pas acquis le statut d'indésirables en raison de l'intérêt qu'elles représentent pour la pêche de loisir. X. Baron considère cependant ces espèces comme indésirables (ex. Sandre). Le Brochet est particulièrement sensible à toutes ces introductions.

Une espèce de coque exotique a été également repérée, mais elle n'est pas invasive.

L'impact du Poisson chat et de l'Ecrevisse de Louisiane sur les habitats et les espèces est très compliqué à mettre en évidence, selon N. PIPET et X. BARON. Pour l'instant, les seules données concernant ces deux espèces sont en termes de localisation et d'observations.

2.2. Le Ragondin

2.2.1. Le Rôle du Pôle EE dans la lutte contre le Ragondin

Le pôle EEE fournit des outils de suivis et de collecte de données sur le ragondin.

En Charente-Maritime, une réunion technique est organisée tous les 2 mois durant laquelle X. Baron apporte assistance et conseil aux structures chargées de la lutte contre le Ragondin :

Structures impliquées dans la lutte contre le Ragondin :

Charente-Maritime : Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles (FDGDON) + SYHNA (coordinateur) + AI17 (association d'insertion)

Deux-Sèvres : FDGDON + AIEMP

Vendée : FDGDON + groupements locaux GDON

117

2.2.2. Informations générales sur le Ragondin

Le Ragondin a un impact avéré sur l'affaissement local des routes par : les galeries qu'il creuse (cet impact est peu répandu, mais sa soudaineté en fait un danger réel pour les usagers de la route), la dégradation des petits ouvrages hydrauliques, les dégâts sur les cultures (consommation) et un impact localisé sur le colmatage des fossés.

Le Conseil de l'Europe préconise l'élimination du Ragondin, la France, plus modérée, parle d'une maîtrise des populations. L'objectif d'éradication est d'empêcher les dégâts aux cultures, d'éviter toute menace aux infrastructures, et de maintenir les populations au plus bas (cf. protocole pour mise en œuvre). Des campagnes de piégeages ont lieu régulièrement chaque année. (Cf. présentation Powerpoint de X. Baron et autres documents fournis)

2.2.3. Protocoles

Dans le Marais Poitevin, il n'existe pas de protocole « scientifique » sur le suivi des ragondins, mais de façon empirique, on sait quoi faire.

Des outils de surveillance ont été développés par le PIMP et CERA environnement. Le protocole a été révisé entre 2004 et 2006 pour répondre aux attentes des FDGDON.

Dans chaque département, la FDGDON assure donc (en lien avec d'autres structures, cf. suite), un suivi des densités de ragondins et de l'évolution des populations, sur la base des outils de surveillance proposés par le PIMP/CERA.

Les FDGDON utilisent ce protocole et ce sont elles qui gèrent le suivi (modalités d'application du protocole, choix des sites de suivi/piégeage...). Le Parc n'intervient plus qu'en soutien sur des questions techniques.

Le protocole actuellement appliqué par la FDGDON est mis en oeuvre depuis 1999.

L'objectif est de mesurer l'efficacité de la lutte contre cette espèce. Le Suivi des populations est organisé par les FDGDON à l'échelle départementale. Le principe :

- Réseau de 12 sites témoins par département sur le Marais Poitevin (un peu plus en réalité)
- 2 observations par an (avril et octobre)
- Linéaire de 1000 mètres
- 25 pièges-cage
- Piégeage sur 4 nuits avec prélèvements des animaux

(cf. *PIMP pour données SIG de localisation des sites suivis par la FDGDON*)

Selon X. Baron, ce protocole manque de rigueur scientifique au sens où il reste trop empirique pour en tirer des conclusions très poussées et rigoureuses scientifiquement sur les populations de ragondins et leur évolution. Cependant, cette méthodologie a l'avantage de mesurer bi-annuellement des effectifs via le nombre d'individus piégés. Cette méthode traduit ainsi la réalité de terrain de façon dynamique et permet de vérifier l'efficacité de la lutte contre les ragondins.

On considère qu'il peut y avoir un risque de dégâts aux cultures à partir de 8 à 10 animaux capturés par tronçon de 1000 m. 12 sites ont été suivis dans les Deux-Sèvres entre 1999 et 2005.

X. Baron a réalisé un suivi de l'évolution des populations de ragondins entre 1995 et 2005. Des adaptations ont dû être réalisées sur les données les plus anciennes, en raison de protocoles différents, afin de pouvoir comparer les résultats.

Pour la lutte contre le ragondin, X. Baron conclue qu'il a observé que le piégeage est plus efficace sur le ragondin que l'empoisonnement (Propos également tenus cette année par Serge GELOT, Président de la FDGDON 85 lors de la dernière AG de la FDGDON). Son interprétation basée sur l'observation de terrain est que l'empoisonnement crée de façon brutale une diminution des ragondins dans un secteur ce qui ne leur semble pas préjudiciable à terme tandis que le piégeage maintient une pression régulière et favorise la désorganisation des populations, plus préjudiciable semble-t-il, pour les effectifs.

X. Baron fait remarquer que le développement des bandes enherbées en bordure des parcelles agricoles a permis indirectement de diminuer l'impact des ragondins sur les cultures. En effet, quand ces bandes sont entretenues, elles forment des zones à découvert que les ragondins répugnent à traverser pour se rendre dans les cultures (bien entendu ce phénomène est annulé quand une certaine hauteur de végétation est maintenue dans ces bandes, en particulier en juillet et août).

2.2.3. Collecte et diffusion des données

Les départements de Charente-maritime et des Deux-Sèvres font remonter leurs données à l'OPN. La Vendée ne faisait pas remonter ses données à l'OPN, mais ils ont signés la charte de l'OPN et donc vont de plus en plus vers un travail en commun.

L'OPN produit tous les trimestres une carte de la répartition des effectifs piégés.

Pour la Charente-Maritime, cette carte est produite une fois par semestre pour le SYHNA

Contact pour plus d'informations : Marc Pontaven (dir. FDGDON Vendée + Loire-Atlantique)

L'intérêt de X. Baron se porte maintenant sur :

- la réactualisation des connaissances sur l'écoéthologie du ragondin.
- la détermination de seuil de nuisibilité et des objectifs de lutte à atteindre.

Il faut, selon lui, avant tout maintenir la pression de piégeage, ce qui n'est pas aisé à l'heure actuel en raison des contraintes financières. Les différents départements n'ont d'ailleurs pas les mêmes moyens humains pour réaliser les campagnes de piégeage d'où des pressions d'observations hétérogènes en fonction des départements.

Le Rat musqué est intégré au protocole de suivi du Ragondin, mais cette espèce n'est pas toujours comptabilisée de la même manière.

2.3. Le Frelon asiatique

Actuellement, une forte mobilisation a lieu autour de l'arrivée du Frelon asiatique (la part des budgets allouée à cette espèce augmente au détriment des autres espèces).

Le pôle EEE réalise de temps en temps un travail de conseil et d'assistance aux personnes sur les modalités d'intervention sur cette espèce. Il existe une carte des observations du Frelon asiatique en 2012 (nids et individus observés). En 2011, la FDGDON des Deux-Sèvres a continué seule la cartographie.

La FDGDON Vendée travaille également sur cette cartographie ainsi que le Conseil général de Charente maritime. En région Poitou-Charente, les cartes devraient être produites par l'ORE, mais il est difficile de savoir où cela en est car il n'y a pas de financement pour ce travail.

2.4. Suivi Biodiversité, phases 1 et 2

2.4.1. Le « paramètre EEE »

Selon les coordinateurs du pôle EEE, les exotiques envahissantes doivent être considérées dans le protocole de suivi global de la biodiversité en tant qu'indicateurs de la dégradation du milieu.

2.4.2. Des bioindicateurs pertinents pour suivre l'impact des niveaux d'eau

a. Pertinence du choix des espèces exotiques invasives

Des études sur différents bioindicateurs ont été conduites par le bureau d'étude CERA sur commande du PIMP. L'objectif était de cibler les suivis sur certaines espèces. Cependant, les conclusions de ces études montrent les difficultés à obtenir par le biais des bioindicateurs choisis des résultats exploitables sur le court terme.

Devant les résultats peu concluants, seules quelques espèces ont été conservées pour des suivis à long terme telles que la Loutre et le Ragondin.

Xavier Baron estime qu'il n'y a pas de bioindicateur pertinent parmi les EEE pour suivre l'influence des niveaux d'eau. Certains opérateurs qui interviennent sur la Jussie enregistrent les niveaux d'eau dans les biefs (cette information est donc disponible auprès d'eux).

Autres remarques :

Une autre idée serait de suivre la capacité de colonisation d'EEE donnée à partir du suivi d'un site non contaminé à t0.

b. Propositions de bioindicateurs

- **Une entrée par habitat**

Il est nécessaire de travailler sur l'entrée « habitats » : choisir des habitats « cibles » et suivre leur évolution.

- **Habitats des berges**

Le suivi des habitats des berges est intéressant. En 2007, une stagiaire M1, Marie DUCLOSSON a travaillé sur l'élaboration d'un protocole permettant d'observer la dynamique des berges. L'objectif était de produire un outil de comparaison. Il comporte plusieurs volets : fonctionnement hydraulique, état du réseau, topographie, phytosociologie. Le protocole (expérimental et non diffusé) a été appliqué en milieu boisé inondable, sur deux sites La Ronde - Marais du Longet et tourbière du Bourdet.

Suivis en cours et interventions sur les berges :

L'IIBSN est chargé en collaboration avec les services de l'Etat des opérations de fauche des berges du réseau principal (150 km concernés).

La démarche a été la suivante : réalisation d'états initiaux avec description des berges par transect sur 70 points d'observations (localisation, topographie, description de la végétation et de l'habitat, propositions de gestion, ..., cf. études 2007 et 2009)), mise en place de protocoles de gestion raisonnée de la végétation puis plans de gestions adaptés à l'échelle du territoire. Un diagnostic complémentaire de ces berges est programmé en 2012 (cadre bilan CREZH).

Les peuplements d'hélophytes des berges comme bioindicateurs :

Pour appréhender l'impact des niveaux d'eau, il serait également intéressant de regarder la structuration de la strate d'hélophytes sur les berges, par rapport à des secteurs de berges où pousse une végétation herbacée (plus banales voire plus rudérales).

Mais il faudra prendre garde dans ce cas à intégrer les modalités de gestion des parcelles attenantes. Par exemple, si du pâturage a lieu dans une prairie en contact avec la berge, le niveau d'eau ne sera pas le principal facteur de structuration de la végétation sur berge.

(Cf. également importance des hélophytes sur les berges pour certaines espèces de micromammifères.)

- **Le brochet**

Le brochet subit les introductions d'espèces de poissons exotiques (pêche de loisir) et la dégradation de son habitat : concurrence, prédation, disparition des zones de fraye. Le Brochet se reproduit dans tous les fossés, d'où la nécessité d'avoir des niveaux d'eau satisfaisant et un cortège végétal correct sur les berges.

(Contrairement à l'idée reçue, la majeure partie de la reproduction du Brochet ne se produit pas dans les baisses. Ce phénomène est plutôt aléatoire, soumis à des conditions particulières de niveaux d'eau.)

Cette espèce est un bon indicateur du fonctionnement hydraulique : relation des baisses avec le réseau hydraulique. Les secteurs de communaux et le marais mouillé de Langon hors communaux sont particulièrement intéressants. Le seul inconvénient est que ces milieux ne seront pas représentatifs de toutes les unités hydrologiques du marais.

Autres remarques :

Il serait intéressant de suivre les modalités d'exondations au cours d'une année complète.

En avril 1997, un travail a été réalisé par le lycée de Pétré, commandé par le District de Chaillé les Marais pour étudier la pertinence de créer des postes d'« Agents de marais ». En effet, un certain nombre d'activités d'entretien du marais (piégeage...) auraient pu justifier l'emploi à temps complet d'agents de terrain.

Compte-rendu d'entretien avec le responsable du pôle mammifères (hors Chiroptères) de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin

Xavier Baron (PIMP)

le 17/04/12, à Coulon

par Céline Membrey, Université de Rennes 1.

1. LES MICROMAMMIFERES ETUDIES

Trois espèces de micromammifères fréquentant les berges font l'objet d'une attention particulière :

- le Campagnol amphibie,
- le Rat des moissons,
- la Musaraigne aquatique.

Pour ces espèces, il est favorable (voire indispensable pour certaines d'entre elles) de conserver une large frange d'hélophytes en bordure du réseau hydraulique.

Des stages ont été lancés ces dernières années par le PIMP/OPN (X. Baron). L'objectif était de faire des états initiaux sur ces différentes espèces, afin de créer une dynamique d'études qui devait être relayée par d'autres structures. Malheureusement, cette dynamique peine à exister, en raison des difficultés à trouver des financements pour ce type de suivis. (Cf. rapports de stage et cartes de répartition jointes ; Cf. PIMP pour récupérer les données SIG sur les micromammifères).

121

1.1. Le Campagnol amphibie

1.1.1. Espèce et habitat

L'habitat du Campagnol amphibie est la friche herbacée haute. Cette espèce est indicatrice d'une certaine structuration de la végétation des berges. Sur les berges, les hélophytes lui sont nécessaires, mais pas forcément les arbres. Le Campagnol amphibie est également rencontré dans le marais desséché.

1.1.2. Etat des lieux et protocole de suivi

Un stage a été réalisé en 2008 au PIMP avec pour objectif d'élaborer un protocole de suivi de cette espèce.

Le stage comprend :

- une phase de bibliographie,
- une enquête de terrain,
- les résultats de piégeages (par les piègeurs de ragondins susceptibles de capturer accidentellement le campagnol amphibie. Ils ont d'ailleurs été formé à sa reconnaissance et notent quand ils le rencontrent),
- analyse de pelotes de chouette effraie.

Ce travail a permis la production d'une carte de la répartition du Campagnol amphibie à l'échelle de la zone humide du Marais Poitevin (données de 1981 à 2008). Il n'y a pas eu de données « densité » ou « rareté » collectées. Il s'agit simplement de données en présence/absence.

En complément, une plaquette d'information et de sensibilisation a été produite en 2011 par l'OPN afin de sensibiliser le personnel de terrain à la protection du Campagnol amphibie. Cette plaquette est distribuée aux FDC dans le cadre des formations de piégeurs agréés et auprès des différents gestionnaires.

1.1.3. Perspectives

Il serait intéressant de poursuivre cette démarche, en travaillant plus finement sur la dynamique des populations (densité...) et en décrivant mieux son habitat. Mais, il est difficile de trouver des arguments pour convaincre les élus de s'orienter vers ce type d'étude, portant sur l'approfondissement des connaissances.

Une étude comparative avec différents sites extérieurs au Marais poitevin, en particulier avec le marais de Brouage, pourrait être intéressante (par comparaison de données de piégeage accidentel).

1.2. Le Rat des moissons

1.2.1. Espèce et habitat

L'habitat le plus propice au Rat des moissons est constitué de par la friche herbacée haute (dont les mégaphorbiaies) avec éventuellement une strate de sous-arbrisseaux et une strate arbustive. L'espèce a besoin de bordures rivulaires larges.

1.2.2. Etat des lieux et protocole de suivi

Un stage de BTS a été consacré en 2009 à la synthèse des données existantes sur le Rat des moissons : données en présence de 1981 à 2009.

Le stage comprend :

- une phase de recherche bibliographique,
- des prospections de terrain en particulier la recherche de nids
- l'analyse de pelotes de réjection.

122

Notons que le Rat des moissons est une espèce cyclique. Les prospections en 2010 n'ont pas été fructueuses : l'année 2010 n'était apparemment pas favorable au suivi de cette espèce.

1.2.3. Perspectives

Les exigences écologiques du Rat des moissons imposent de travailler sur des bordures rivulaires très larges, ce qui est compliqué à négocier. Un travail est entamé avec le CREN. Il rachète des parcelles et cherche à développer les mégaphorbiaies sur des parcelles entières.

Contact : René Rosoux (MNHN Orléans)

1.3. La Musaraigne aquatique

1.3.1. Contexte

Dans le Marais Poitevin, l'intérêt se fait pressant de connaître le statut de la Musaraigne aquatique. Il y a donc urgence à élaborer un protocole de suivi adapté. Les difficultés rencontrées récemment à détecter l'espèce font émerger deux hypothèses :

- De très faibles effectifs qui rendraient son suivi ardu,
- Et/ou un protocole de suivi inadapté

1.3.2. Etat des lieux et protocole de suivi

Un stage a été réalisé sur la Musaraigne aquatique au PIMP en 2010, mais il n'a malheureusement pas donné de résultats concluants.

Il a abouti à la réalisation d'une carte de données de présence de la Musaraigne aquatique en entre 1981 et 2008.

Le stage a repris les travaux déjà initiés par Marie-Charlotte SAINT GIRONS, en reprenant en particulier son protocole par recherche de l'espèce dans les pelotes de réjection.

Mais ce protocole s'est révélé peu adapté, car les traces de Musaraigne aquatique dans des pelotes de réjection sont très rares et sont le fruit de captures accidentelles (cette espèce est consommée seulement de manière occasionnelle par les rapaces nocturnes). Mais cette espèce a tout de même été détectée par Marie-Charlotte SAINT GIRONS dans les années 80 dans le cadre d'un travail sur la détermination des micromammifères dans le Marais poitevin. Ce travail a été conduit à partir de l'analyse de pelotes de chouette effraie et par campagnes de piégeage scientifique. (Voir R ROSOUX pour plus d'informations).

Renouvelées en 2008 et 2009, les analyses de plus de 5000 proies issues de pelotes de rejection ont permis d'identifier 2 Musraignes aquatiques (communes de Magné de d'Amuré en 79). Les piégeages conduits en 2009 et 2010 selon le protocole « SAINT GIRONS » n'ont obtenus aucun résultat.

De toute évidence, l'espèce est présente dans le Marais poitevin, certainement confinée sur les secteurs bien précis, difficiles à identifier par les initiatives précédemment engagées.

1.3.3. Perspectives

Les recherches de protocoles s'orientent actuellement vers l'utilisation de pièges à crottes. Ce protocole a déjà été utilisé par X. Baron, mais à titre expérimental, avec la limite qu'il n'avait pas de clé de détermination des crottes de cette espèce. Il a maintenant des données métriques sur les fèces de la Musaraigne aquatique et va ainsi pouvoir rendre le protocole opérationnel (critère crotte de 8 mm comprenant des microfragments de crustacés).

Ce protocole prévoit de répartir les pièges à crottes en quinconce d'une berge à l'autre du réseau ou sur un seul bord avec des pièges tous les 8 m sur 50 m, en criblant le territoire, soit une dizaine de lignes sur un secteur et ce répété sur plusieurs secteurs. La pression de piégeage devra être forte en raison du faible effectif présumé de l'espèce.

Depuis cet entretien, X. Baron a contacté un bureau d'étude qui a compétence sur la Musaraigne aquatique.

Le protocole proposé est le suivant :

Etude de la répartition de l'animal sur l'ensemble du Marais poitevin et ses vallées affluentes : Réalisation de 100 sondages répartis sur toutes les typologies de milieux caractérisant le Marais poitevin. Les sondages consistent à poser des dispositifs de récolte des crottes ainsi qu'à recherche des indices de présence. Les crottes et indices sont ensuite analysés et identifiés puis classés dans une base de données géoréférencées.

Coût total : 18556.15€ttc.

1.4. Suivi Biodiversité : suivi des micromammifères, un choix pertinent ?

La musaraigne aquatique pourrait être sensible au marnage, donc aux problématiques de la qualité de la gestion hydraulique (elle pourrait ne pas pouvoir évacuer son nid avec ses petits en cas de montée rapide des eaux).

II. LA LOUTRE

2.1. Plan national Loutre et Marais Poitevin

La Loutre est en expansion en France. Elle est en explosion démographique. Un des symptômes est l'augmentation de la mortalité de l'espèce par collision qui traduit l'augmentation des comportements erratiques. Ce qui montre des résultats bons pour ses populations indépendamment de la qualité des milieux qui pourtant se dégradent.

Le plan national Loutre est programmé sur 2010-2015.

Dans le Marais Poitevin, plusieurs actions sont réalisées en faveur de la Loutre dont une grande partie correspond à des fiches actions prévues dans le plan national (Marais Poitevin, site pilote en la matière) :

- Analyses toxicologiques,
- Pose de passages à Loutre,
- Suivi de la répartition de l'espèce sur le territoire du Marais Poitevin. (Le plan national n'impose pas de protocole de suivi.)

Les actions entreprises dans le Marais Poitevin cadrent donc bien avec le plan national.

Rachel Kuhn est la coordinatrice du plan au niveau national. X. Baron, qui souhaite un travail en partenariat, fait remonter les données à Mme Kuhn.

2.2. Etat des lieux et protocole de suivi

124

Depuis 2000, un suivi de la répartition de la Loutre dans le Marais Poitevin est réalisé. Le dernier a eu lieu en 2009. La réactualisation du suivi a lieu en 2012 (suivi en cours).

Dans le rapport d'Elodie PERROT (2009), le protocole utilisé est issu du programme bioindicateurs de Christophe Verenden, mais le suivi est réalisé tous les 3 ans.

Des sites de suivis ont été choisis, puis une extrapolation est réalisée à partir de ces données pour rendre compte de la répartition de l'animal dans le Marais Poitevin.

A ce suivi s'ajoutent les données concernant les collisions routières et des points de suivis complémentaires choisis dans les réseaux hydrauliques principaux ou primordiaux à partir des connaissances empiriques de X. Baron.

Le travail conduit en 2012 va permettre de finaliser le protocole.

Les résultats montrent que la Loutre est présente sur tout le Marais poitevin, parfois de manière « dispersée » (à ne pas confondre avec une présence irrégulière : les capacités d'accueil n'existent plus par endroits donc les individus se sont dispersés).

2.3. Autres actions en faveur de la Loutre

2.3.1. Prospections systématiques ONCFS

Dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, l'ONCFS organise un suivi en canoë en amont de la Sèvre niortaise (+ bassin proche du marais Poitevin), avec prospection systématique, en mars et avril 2012. Pour plus d'informations, les données sont à récupérer auprès de l'ONCFS.

2.3.2. Recherche de zones refuges

Actuellement, une démarche de recherche des petits sites refuges pour la Loutre est en cours. Le PIMP/OPN a demandé à la LPO de répertorier sur l'ensemble du marais une trentaine de ces sites refuges, en portant une attention particulière aux zones de propriétés collectives.

Le but est d'établir un réseau de zones relais favorables à la Loutre dans des sites où des négociations seront entreprises avec les propriétaires (X. Baron estime cette démarche plus efficace pour le maintien de la Loutre que le développement d'un secteur propice d'un seul tenant).

2.3.3. Passages à Loutre

En parallèle des actions détaillées ci-dessus, une étude de la fonctionnalité des aménagements des passages à Loutre est réalisée (avec élaboration de fiches descriptives de l'état des passages) : En 2009, un diagnostic sur la fonctionnalité des passages à Loutre existant avait eu lieu (cf. rapport Elodie PERROT). Les résultats de cette étude avaient ensuite été envoyés aux services routiers compétents car plusieurs aménagements n'étaient pas fonctionnels. Les services routiers avaient par la suite revus les aménagements défectueux. Cette étude a été renouvelée en 2012 et a révélé un seul passage à loutre non fonctionnel. L'étude sera à nouveau expédiée aux différents services routiers départementaux.

Des poses de passages à Loutre doivent se poursuivre, soit par aménagement des ponts, soit par passages busés. En effet, c'est la manière de stopper les mortalités sur les zones qualifiées de points noirs routiers. Deux passages busés à loutres ont été récemment posés par le Parc en octobre 2011 et juin 2012.

2.3.4. Etude toxicologique

Cette étude est coordonnée par Charles Lemarchand, René Rosoux et Philippe Berny. Des autopsies de Loutre sont réalisées au laboratoire vétérinaire de Lyon. Ceci a lieu dans le cadre du plan « Loire Grandeur Nature ». Les résultats de cette étude sont attendus.

125

2.4. Phase 2 : la Loutre, un bioindicateur ?

Dans le Marais poitevin, la Loutre est un mauvais bioindicateur, cette espèce est d'ailleurs plutôt considérée comme un « bioinformateur ».

Exemple : la Loutre est présente dans la vallée du Mignon alors que, dans ce secteur, la modification de la gestion de l'eau et les assecs provoqués chaque année ont entraîné une colonisation par la végétation du lit de la rivière et modifié le cortège faunistique avec disparition de la reproduction de la Truite etc...

La Loutre ne traduit donc pas un niveau de dégradation à l'image de sa présence dans les marais remaniés par remembrement et drainage généralisé du nord de l'Aiguillon sur mer, où le réseau hydraulique a été transformé à minima, alimenté par les pompes de drainage, pollué chimiquement et biologiquement et occupé par du Poisson-chat et de l'Ecrevisse de Louisiane.

2.5. Autres actions du PIMP en cours

2.5.1. Corridors écologiques

Des travaux d'aménagements de sites ayant pour but d'amener une plus-value environnementale sont en cours. L'objectif est d'obtenir des corridors écologiques « en patates ».

2.5.2. Suivi héronnières

Un suivi des héronnières est en cours, en particulier celle du Pain-Béni, la plus importante du Marais Poitevin (par comptage au nid).

Des études sont menées sur le Héron pourpré à l'initiative des délégations LPO.

2.5.3. Plans de gestion

De plus en plus de sites ont un plan de gestion (Réserves naturelles, Réserves régionales, mais aussi au-delà des réserves comme certains sites en APB). La limite éventuellement posée par ces plans de gestion est celle de la cohérence territoriale.

2.5.4. Projets SCAP

Une étude a été conduite par la DREAL Poitou-Charente (contact : Annabelle Désiré). Des sites ont été proposés, mais le projet est au point mort.

En région Pays de la Loire, l'étude est en cours, suivie par Alain Texier.

La volonté est de créer un réseau de sites protégés pour améliorer la continuité écologique. Cette démarche nécessite un zonage. Le classement en APB des sites considérés peut être un frein à la démarche car cela implique des négociations. Cependant, cette étape passée, l'outil sera intéressant.

Autres remarques :

Les crues sont indispensables pour maintenir/restaurer la qualité des milieux dans le Marais Poitevin. Mais ce constat imposerait une acceptation de l'eau dans le marais. Or, ceci est mal accepté par les usagers du marais car cela entraînerait une modification des usages du marais.

Compte-rendu d'entretien avec le responsable du pôle Entomofaune de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin

Nicolas Cotrel (DSNE)

le 18/04/12, à Niort

par Céline Membrey, Université de Rennes 1.

I. PRESENTATION DE L'ASSOCIATION DSNE

DSNE s'est créé autour de l'axe fédérateur de la problématique du drainage en Marais poitevin ainsi que des remembrements de la fin des années 1960.

Compétences naturalistes : botanique, habitats, amphibiens, reptiles, insectes, chauves-souris et mammifères, et ponctuellement crustacés (notamment branchiopodes) ainsi que faune fossile.

Plusieurs axes sont développés au sein de l'association :

1- Volet « Naturalisme » :

L'objectif est la création d'atlas pour l'amélioration des connaissances. Les espèces ayant déjà fait l'objet de ce travail sont : les amphibiens (Atlas régional), les chauves-souris, les mammifères (Atlas régional sorti en 2011 et départemental en 2000) et les Odonates (Atlas régional en 2010). Un atlas régional des Rhopalocères est en cours d'achèvement (dernière année 2012). Par la suite, la réalisation d'un atlas sur les Orthoptères est envisagée. Un inventaire département Fritillaire pintade et plantes messicoles a également été réalisé.

L'association procède également à divers suivis.

Outre sa responsabilité de chef de pôle Entomofaune à l'OPN, Nicolas Cotrel est « coordinateur Odonates » (Atlas) en Deux-Sèvres, et « coordinateur Rhopalocères » (Atlas) en région Poitou-Charentes, et également membre du CST du CREN et du CSRPN

2- Volet « Préservation et sensibilisation », mares et anciennes carrières

DSNE réalise des expertises ciblées : inventaires pour le CREN, Natura 2000, Syndicats de rivière, collectivités...

L'association ne souhaite pas se substituer à un bureau d'études donc elle ne répond essentiellement qu'à des demandes d'inventaires, diagnostics écologiques pour des projets de préservation et de mise en valeur de sites.

3- Volet « suivi écologique » de 3 sites du CREN

DSNE a réalisé le suivi écologique de 3 sites appartenant au CREN (Landes de L'Hopiteau, Pierre Levée, Marais de Clussais la Pommeraie) par le biais du suivi de plusieurs groupes taxonomiques (flore, entomofaune, amphibiens...). Ceux-ci ont été effectués sur une période de 5 ans, mais la fréquence de mise à jour n'est pas définie actuellement par le CREN. Cette structure réfléchit d'ailleurs à des protocoles standardisés par milieu, applicables à tous leurs sites. Plusieurs diagnostics initiaux de sites ont en outre été réalisés pour le CREN par DSNE, en lien avec le GODS (volet ornithologique).

4 - Volet « Animation »

Nicolas Cotrel s'est porté volontaire pour être responsable de pôle, sans vouloir à tout pris ce rôle mais parce qu'il voulait s'assurer que le pôle soit dynamique (crainte que personne ne se propose).

II. ESPECES SUIVIES ET PROTOCOLES

2.1. Les Rhopalocères

2.1.1. Atlas des Rhopalocères réalisé par Poitou-Charentes Nature et DSNE :

Un atlas des papillons de jour de la région Poitou-Charente est en cours d'élaboration (achèvement prévu en 2012). Il a été élaboré sous l'impulsion de DSNE et avec le réseau Poitou-Charentes Nature. Le but étant par la suite de mettre l'atlas à disposition de l'OPN.

2008 : Etat des lieux des connaissances et validation du protocole de suivi par le CSRPN.

2009-2012 : Phase de terrain pour l'élaboration de l'Atlas Poitou-Charentes.

Eléments du protocole Atlas :

La méthode de prospection se fait par maille UTM 7/10, à raison de 5 milieux prospectés par maille et de 3 relevés minimum par milieux (plus des points complémentaires pour les espèces à phénologie courte).

Il est le fruit du travail de bénévoles (experts ou néophytes), stagiaires et de salariés.

Une limite est actuellement de ne pas avoir accès aux données en Vendée :

Les données sur ce département sont en possession de l'association « l'Atlas entomologique régional (Nantes) » qui les diffusera après publication (chose faite au moment de la validation de ce compte-rendu septembre 2012,).

L'Atlas entomologique régional (Nantes) :

Depuis 1992, cette association réalise un atlas des insectes sur deux départements des Pays de la Loire, la Loire-Atlantique et la Vendée dans une perspective biohistorique et biopatrimoniale.

En 2011, un essai de centralisation des données régionales pour produire des cartes, en lien avec l'ORE, n'a pu voir le jour cette année. Ce projet est soutenu financièrement par la Région, l'Etat et l'Europe. (Source : rapport d'activité DSNE 2011)

128

2.1.2. Suivi Rhopalocères coordonné par l'OPN

a. Mise en place d'un protocole de suivi à l'échelle du Marais Poitevin

En 2007-2008, un état des lieux des connaissances sur les Rhopalocères du Marais Poitevin a été réalisé. Une méthode d'inventaire a également été proposée dans le cadre d'un suivi à long terme dans le Marais Poitevin.

- Données historiques :

Peu de sites ont été prospectés depuis les années 40 à nos jours, et de manière irrégulière (manque de données sur les années 1980-1990). Mais les jeux de données historiques étaient isolés.

b. Bilan de la première année de mise en œuvre du protocole

Les objectifs du suivi débuté en 2010 sont :

- Actualiser la liste des espèces,
- identifier des cortèges d'espèces pour les milieux considérés,
- suivre l'évolution des Rhopalocères dans la zone humide

Protocole :

Choix des sites :

L'objectif est de couvrir les grands types de milieux (marais mouillé, desséché, intermédiaire, effets de lisières). Les sites ont ensuite été définis en fonction des facilités d'accès.

Le protocole s'appuie sur le protocole RNF : Transect avec inventaires par section. Le suivi a lieu tous les 3 ans.

(cf. rapport « Suivi des Lépidoptères Rhopalocères du Marais poitevin - Observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin », N. Cotrel, octobre 2010 » pour plus de détail sur le protocole).

Limites rencontrées :

Difficultés rencontrées dans ce suivi :

- Des effets de lisières indésirables (milieux imbriqués) rendent difficiles l'interprétation des résultats.
- Tous les suivis n'ont pas pu être réalisés en 2010 à cause des conditions météorologiques : les fenêtres de suivi sont courtes et le planning de terrain étant chargé pour les différentes personnes réalisant les relevés (d'autres suivis à réaliser), il ne leur est pas toujours possible de se rendre disponible au moment favorable.
- Difficultés à gérer dans la mise en œuvre du protocole les variations inter et intra annuelles,
- Les coordinateurs se sentent limités dans l'analyse des données (outils analytiques). Il n'existe pas de relais dans le Marais Poitevin pour aider sur le côté analytique.

Certaines données sur les milieux prospectés seraient utiles à avoir, en particulier : caractérisation des habitats, plantes en présence, gestion parcellaire.

Participation (années 2007, 2008, 2010 indissociées) : MNHN La Rochelle, DSNE, LPO Vendée, Nature environnement 17, Alain Thomas, LPO17

c. Coordination/Compilation des données

Pour le suivi Papillons, les données remontent bien depuis les différentes structures assurant le suivi. La limite à la centralisation des données se rencontre du côté de la Vendée, où les données ne sont pas encore diffusées par leurs possesseurs.

Contact : F. Herbrecht (Gretia)

129

2.2. Les Odonates

a. Mise en place d'un protocole de suivi à l'échelle du Marais Poitevin

L'objectif est la mise en place d'un protocole de suivi des Odonates, fédéré à l'échelle du Marais poitevin par l'OPN.

En 2012, cette démarche en est au stade de l'état des lieux. Cet état initial est malheureusement tardif (difficultés d'interprétation du suivi par rapport à un t0 à un stade où la zone humide du Marais Poitevin est déjà en voie de dégradation et où les populations d'Odonates ne sont pas visiblement en bonne santé).

b. Protocole de suivi

Un protocole de suivi des Odonates est en cours d'élaboration en 2012.

Ce protocole ne doit pas être confondu avec celui réalisé en 2011 par Alain Thomas qui consistait en la réactualisation des données sur des sites suivis par M. Fouillet il y a quelques années (1994). Le protocole et les objectifs diffèrent, cf. A. Texier pour récupérer cette étude.

Le suivi des Odonates a pour objectif de :

- réactualiser la liste des espèces établie en 2006 (mais s'il existe déjà une bonne connaissance des espèces d'Odonates sur le marais),
- identifier les cortèges d'espèces d'Odonates par rapports aux milieux,
- identifier des sites pour un suivi à long terme.

Le choix des sites proposé a été réalisé de manière à ce que tous les faciès de milieu aquatique soient représentés : eaux courantes, stagnantes Le marais desséché a été intégré au suivi.

Le protocole comprend un relevé par mois de mai à août sur des sections de 500m.

Pour chaque placette, description, photographie, hydrophytes et surface des herbiers. *La présence de l'Ecrevisse de Louisiane n'est pas notée, cette information étant à croiser a posteriori par des résultats émanant du pôle espèces envahissantes.*

L'indicateur biologique choisi est le stade imago.

Les données collectées sont :

- données en présence/ absence,
- approximation des effectifs,
- comportement reproducteur (pontes, émergences, exuvies).

Les inventaires seront réalisés par :

LPO85 et Naturalistes vendéens en 85, DSNE en 79, LPO 17 en 17, CG85 pour une des réserves.

Il serait intéressant de suivre des variables environnementales, mais ce n'est pas encore fait. Les suivis des espèces invasives et de la quantité/qualité de l'eau seraient intéressants.

→ Cf. A. Texier pour avoir localisation définitive des sites + documents fournis par N. Cotrel pour projet provisoire (Compte-rendu de la réunion de lancement de l'observatoire odonates Marais poitevin du 4 avril 2012, fiche type de saisie des données 2012, carte localisation des sites proposés).

2.3. Les Orthoptères

La perspective pour 2013 est de mettre en place un protocole de suivi des orthoptères patrimoniaux, en lien avec l'hydromorphie et la stratification de la végétation. La réactualisation du suivi Rhopalocères en 2013 risque cependant de repousser la mise en œuvre de ce protocole (disponibilités, financements...) à 2014.

Le CNRS de Chizé réalise des travaux sur les Orthoptères en tant que ressource alimentaire (biomasse). Utilisation d'un biocénomètre.

2.4. Les autres groupes

D'autres groupes seraient intéressants à suivre, mais ces suivis ne sont pas envisagés, faute de moyens. Il existe des données brutes SIG sur les Coléoptères au PIMP.

2.5. Remarques concernant l'ensemble des suivis OPN

La fréquence de suivis entomologiques réalisés à l'échelle du Marais Poitevin est de 3 ans. Il faudrait voir avec plus de recul l'impact de ces fréquences sur l'analyse des données.

Pour l'instant les chefs de pôles essayent de réaliser des inventaires fédérés, mais il n'y a pas encore de recoupement réalisé entre les données des différents pôles.

III. SUIVI BIODIVERSITE ET SUIVIS ENTOMOLOGIQUES

3.1. Des suivis à envisager en phase 1

3.1.1. Suivi des boisements humides et mégaphorbiaies

Un manque porte sur les espèces des milieux arborés. Dans le Marais Poitevin, une régression de la qualité des boisements humides est constatée : Par exemple, le Morio présent dans les années 70 a disparu du marais. Les effectifs de saules ont beaucoup diminué. Les boisements humides laissent progressivement place à la Chênaie.

Des milieux patrimoniaux sont touchés : Aulnaies/frênaie, mégaphorbiaie ainsi que des milieux rares du marais : saulaies, roselières. Beaucoup de problèmes sanitaires touchent les arbres : l'Orme a disparu, l'Aulne est en mauvais état sanitaire et la chalarose du Frêne risque d'arriver rapidement dans le marais.

→ La mise en place d'une étude sur des groupes de xylophages occupant les boisements humides serait pertinente.

→ Il apparaît important de mettre en place un suivi sur ces milieux terrestres en lien avec la gestion de l'eau.

Cf. Gretia, si l'on cherche des informations sur des protocoles d'inventaires.

3.1.2. Suivi de l'impact de l'Ecrevisse de Louisiane sur les Odonates

Il serait intéressant d'étudier l'impact indirect de l'Ecrevisse de Louisiane sur les Odonates par leur impact sur les herbiers aquatiques. (En comparant ces résultats avec des données anciennes, avant l'arrivée de l'écrevisse (t0)).

3.2. Des bioindicateurs pertinents pour la phase 2

Selon N. Cotrel, de bons bioindicateurs ou indicateurs à étudier pour voir l'effet du manque d'eau sont :

- **la pédologie** (Robert Lévêque a fait des carottages, qui doivent toujours exister, exploitables ?),
- **les habitats et espèces floristiques,**
- **les Odonates.**

Voici un exemple probant de l'impact positif d'une gestion de l'eau adaptée est la suivante :

En 2003, le drainage a été interdit (décision administrative), très rapidement l'alimentation en eau d'une tourbière a été améliorée entraînant une explosion l'année en question de la population de *Somatochlora flavomaculata* (Cordulie à taches jaunes), espèce patrimoniale liste rouge régionale, essentiel des populations du 79 sur les tourbières du Marais poitevin)

Actuellement, les tourbières alcalines (secteur Courance, Mignon) souffrent de la gestion en eau : minéralisation, boisement.

3.2. Une étude sur les Macrophytes dans la vallée de la Sèvre Nantaise

Une étude a été réalisée sur la vallée de la Sèvre Nantaise pour voir impact de la gestion des ouvrages sur les macrophytes.

Etude des herbiers aquatiques de la Sèvre Nantaise

Une étude détaillée de la végétation aquatique des herbiers aquatiques de la Sèvre Nantaise et de l'Ouine a été menée pour le Syndicat des sources de la Sèvre Nantaise : typologie et cartographie des herbiers aquatiques, localisation des espèces aquatiques envahissantes, localisation des espèces patrimoniales, et calcul d'IBMR (Indice Biotique des Macrophytes de Rivière), indice standardisé de description des macrophytes de rivière. Cette étude est une première en termes de méthodologie et d'étendue géographique (près de 40 km de rivière), et constituera un état des lieux avant les travaux d'abaissement de clapets qui sont envisagés.

Cette étude a été réalisée pour le Syndicat des sources de la Sèvre Nantaise. (Source : rapport d'activité DSNE 2011)

IV. AUTRES REMARQUES

4.1. Limitation des crues et effets de chasse

Pour N. Cotrel, les problèmes majeurs impactant la biodiversité rencontrés dans le marais sont lié au fait que (1) on empêche les crues et (2) l'évacuation de l'eau avec effet de 'chasse' est brutale et a un effet néfaste sur les habitats et les espèces.

4.2. Choix des sites de suivi

N. Cotrel indique qu'il serait important de ne pas travailler uniquement sur des sites déjà connus et bien prospectés, tels que communaux, mais aussi de choisir des milieux moins suivis. Il serait également important d'appliquer d'autres protocoles (flore/habitats, écrevisse...) sur ces sites de suivis afin de pouvoir recouper les résultats. En outre, il serait intéressant de croiser ces données avec les mesures de conservation mises en œuvre (CREN, MAEt...).

Compte-rendu d'entretien avec le responsable du pôle Avifaune de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin

Jean-Pierre Guéret (LPO France)

le 18/04/12, à Champagné-les-marais

par Jean-Marc Paillisson et Céline Membrey, CNRS Université de Rennes 1.

I. OPN ET POLE AVIFAUNE

1.1. Création de l'Observatoire du Patrimoine Naturel

Pour la création du pôle avifaune, une étude de faisabilité a été réalisée en 2004 (dans le cadre du programme Life)

Les acteurs concernés étaient un collège de gestionnaires, rassemblant les gestionnaires de Réserves Naturelles. Ils ont formé un groupe de travail piloté par la DIREN, ce groupe a préfiguré la création de l'Observatoire. Celui-ci devait être initialement dédié aux oiseaux puis élargi à d'autres groupes taxonomiques.

Cette démarche a été initiée par la LPO et l'ONCFS.

1.2. Rôle de l'OPN dans les suivis avifaune

Une planification des suivis avifaune a été réalisée pour la période 2006-2016, puis programmation annuelle.

Budget :

L'OPN dispose de 135340 euros (année 2012)

25000 à 30000 = poste d'Alain Texier coordinateur

100000 euros tous pôles confondus

56800 euros pour le pôle avifaune dont 24900 euros dédié au suivi Busard cendré

L'OPN représente essentiellement pour la LPO un outil de financement de suivis biologiques et de diffusion des données.

L'observatoire a pour mission de :

- mesurer l'évolution des espèces et groupes d'espèces caractéristiques de la ZH du marais Poitevin,
- diffuser les données naturalistes qu'il centralise pour informer et orienter les politiques publiques et les actions. Mais dans les faits, trop peu d'outils de communication concernant l'avifaune ont été élaborés. J.P. Guéret le regrette et souhaiterait que cela soit, financièrement parlant, programmé à l'avenir, car il y a un réel besoin de communication (ex : plaquette) auprès des différents acteurs locaux.

L'OPN se consacre actuellement à faire une synthèse des actions qu'il a mené depuis 2006.

II. LES SUIVIS AVIFAUNES

2.1. Les suivis par taxons ou groupes taxonomiques

2.1.1 Anatidés, limicoles hivernants et migrateurs

Une synthèse des données relatives aux Anatidés, limicoles hivernants et migrateurs était prévue pour fin 2011 et va bientôt être validée (retards dû à des contraintes bibliographiques : temps pour collecter, synthétiser et valider des données historiques assez anciennes). Ce suivi est piloté par l'ONCFS.

Un comptage mensuel des anatidés et des limicoles, hivernants et migrateurs, est réalisé sur l'ensemble de la zone humide. Le suivi est coordonné à l'échelle du marais depuis 2006.

Dans la baie de l'Aiguillon, il y a un certain recul sur l'évolution de ces espèces car des données existent depuis 1980, y compris dans la réserve de St Denis du Payré (où sont présents la majorité des effectifs).

Il faut avoir à l'esprit que l'essentiel de ces oiseaux sont présents sur une partie limitée du marais Poitevin et qu'il est difficile d'envisager de prendre ces taxons pour la phase 2 alors qu'ils sont potentiellement d'intérêt pour répondre à la question. Ces oiseaux ne sont pas présents sur une grande majorité des sites pressentis. Cela remet en cause donc la prise en compte de ces possibles bio-indicateurs.

2.1.2. Barge à queue noire

Le suivi de la Barge à queue noire est réalisé en alternance avec celui du Courlis corlieu (1 année sur 2). Le protocole est différent de celui utilisé pour les Anatidés, limicoles hivernants et migrateurs. Le comptage a lieu tous les 3 jours.

Reprise des protocoles établis spécifiquement dans le marais Poitevin lors d'études antérieures (J.J. Blanchon & Dubois au cours des années 80).

2.1.3. Guifette noire

Depuis quelques années, 100% des effectifs de Guifette noire sont présents dans des sites gérés, à vocation environnementale ou agri environnementale (communaux).

2.1.4. Limicoles nicheurs

Plusieurs synthèses des résultats des suivis ont été réalisées : 1985-1986, 1995-1996, 2005-2006. Ce travail exhaustif sur la ZH donne une bonne idée de la capacité d'accueil du Marais Poitevin pour les limicoles nicheurs et de son évolution, il devrait être reconduit en 2015-2016.

Les données collectées sont des effectifs : nombre de couples certains ou probables.

Il serait intéressant de voir d'autres facteurs tels que le succès de reproduction (cependant ce travail est beaucoup plus coûteux). J.P. Guéret convient que les suivis tels que pratiqués actuellement permet de pointer le rôle de certains facteurs liés à la gestion, il ne permet pas totalement d'identifier les facteurs d'influence.

Sur les réserves, les suivis du succès de reproduction ont lieu, il serait souhaitable de l'élargir sur d'autres secteurs du Marais poitevin.

2.1.5. Anatidés nicheurs

Le suivi des Anatidés nicheurs a été réalisé en 2010 par carré échantillon .Ce n'est pas la même année que pour le suivi au niveau national.

2.1.6. Ardéidés nicheurs

Le protocole est calé sur l'enquête nationale. Les données sont centralisées mais il n'y a plus de rapport rédigé. Là aussi J.P. Guéret que les facteurs d'influence sont multiples et que le lien avec la biodiversité du marais Poitevin n'est pas fait/démonstré.

2.1.7. Busard cendré

Cet oiseau fréquente un territoire à cheval sur la zone humide du Marais Poitevin et sur la plaine en périphérie. Du fait du débordement de son habitat bien au-delà de la zone humide il est de plus en plus difficile d'obtenir des financements pour des actions en sa faveur dans le cadre du financement de l'OPN. Il s'agit en plus d'une enveloppe très conséquente du pôle avifaune.

Il est proposé dans le cadre de la révision en cours du DOCOB Natura 2000 de revoir le périmètre du site en se basant notamment sur les enjeux autour du Busard cendré dans des surfaces actuellement en dehors du site N2000. Ceci notamment pour les zones de plaine qui ne sont pas désignées en ZPS. La LPO espère faire financer le suivi et la protection du Busard cendré par les DREAL, mais ceci n'est pas acquis. J.P. Guéret est bien conscient que le financement de ce suivi spécifique en plaine au titre de l'OPN (EPMP) sera difficile à maintenir et à la marge des objectifs et missions de l'EPMP.

Les suivis réalisés sur le Busard cendré comportent la réalisation d'actions de conservation sur le terrain (mise en défens des nids...). C'est donc quelque chose de très chronophage.

2.1.8. Courlis corlieu

Les effectifs sont en baisse dans la zone humide. Les causes sont méconnues et nécessiteraient une étude spécifique à l'échelle de la population. (Le Courlis corlieu gagne les zones bocagères).

135

2.1.9. Passereaux paludicoles et habitat « Roselières »

Les passereaux paludicoles ont fait l'objet d'un suivi en 2008 et 2009. Historiquement, il existait dans la zone humide beaucoup de roselières « en plein ». Elles sont maintenant assez fragmentées.

Certains sites sont encore bien conservés : linéaire en bord de Sèvre, Belle Henriette.

La majeure partie des roselières du marais sont exploitées par les agriculteurs, d'autant plus qu'il n'existe plus de mesures agrienvironnementales en faveur de leur gestion conservatoire. La conjoncture incite même les agriculteurs à mettre leurs animaux en pâturage sur ces zones (ce qui entraîne la disparition des roselières).

Pour le suivi des roselières (= habitat à part entière), une entrée par la botanique et l'avifaune serait intéressante.

2.1.10. Phragmite aquatique

Le Phragmite aquatique est suivi en migration post nuptiale depuis 2011 dans la baie de l'Aiguillon.

2.1.11. Tarier des prés

Le Tarier des prés va faire l'objet de prospections aléatoires sur des sites potentiels en 2012 (stagiaire spécifiquement sur le sujet), à raison de 2 passages (début mai puis second passage pour confirmation de la reproduction). Ce suivi fera l'objet d'un rapport (financement hors OPN).

2.1.12. Cigogne

Synthèse annuelle.

2.1.13. Rôle des genêts

Le Rôle des genêts est suivi tous les ans dans la vallée du Curé (la cuvette de Nuillé) et sur le secteur du Mazeau. Des actions ciblées sur cette espèce ont été proposées dans le programme Life, mais elles n'ont pas été retenues. Un nouveau programme Life démarre mais aucune action n'est ciblée sur le Rôle des genêts dans le Marais poitevin. Population relictuelle

2.1.14. Autres espèces

Certaines espèces figurent dans l'étude de faisabilité mais elles ne sont pas considérées comme prioritaires. Par l'OPN, il n'y a donc pas pour l'instant de moyen de les suivre. Une attention particulière est portée à ces espèces lors des suivis sur d'autres problématiques mais il n'existe pas de suivis standardisés les concernant.

2.2. Les suivis concernant l'Avifaune de façon plus générale

2.2.1. Importance des zones humides pour l'avifaune

1982 : Détermination des zones écologiques sensibles par l'état de l'avifaune dans le Marais Poitevin. Ce travail a été ensuite complété par l'étude de l'importance des zones humides pour l'avifaune. La diversité des suivis permet de donner des tendances sur l'évolution de l'avifaune dans le Marais Poitevin.

2.2.2. Carrés STOC

Pour les suivis STOC, les carrés de suivi réalisés dans les réserves ont été repris. A ces derniers, ont été ajouté d'autres carrés sur l'ensemble de la zone humide.

Les carrés STOC requièrent 5 ans minimum de suivis consécutifs (2010-2014). C'est pourquoi faute de moyens, les carrés STOC sont réalisés bénévolement pour les années non financées, comme c'est le cas en 2012.

En 2012, il n'y aura donc pas de rapport. Les résultats 2012 seront intégrés au rapport 2013 (année financée).

2.2.3. Marais communaux

Des suivis des marais communaux ont eu lieu jusqu'en 2009(programme Life).

En 2010, un comptage des effectifs d'oiseaux d'eau nicheurs en nombre de couples cantonnés a été réalisé. La Guiffette noire nicheuse a été suivie en 2010 sur les communaux de Lairoux -Curzon, Magnils, La Vacherie.

Tous les communaux ont fait l'objet d'un plan de gestion (à disposition si besoin auprès de Jean-Pierre Guéret).

2.2.3. Oiseaux de village

En 2008, un suivi des oiseaux de village, centré sur le Moineau souldie et les espèces associées, a été réalisé dans les bourgs en bordure du marais. Le PIMP souhaite engager des actions en faveur de ces espèces : première étape, demande de financements auprès des mairies pour des travaux sur le bâti.

II. AVIFAUNE ET SUIVI BIODIVERSITE

2.1. Site de Champagné-les-Marais, éléments de connaissance pour le suivi Phase 2

2.1.1. Surfaces

La Réserve Naturelle Régionale du marais de la Vacherie LPO – site de Champagné-les-Marais représente 180 ha sur les 380 ha en propriété.

2.1.2. Gestion hydraulique et suivis des niveaux d'eau

La gestion hydraulique est différenciée.

Compartimentation en 3 parties : 1 à vocation environnementale (maintien le plus longtemps possible de l'eau dans les baisses = secteur à reproduction des guifettes noires) avec des hauts niveaux d'eau, 1 à vocation agricole avec néanmoins des niveaux d'eau plus élevés que ce qui est pratiqué dans le 3^{ème} compartiment (secteur du syndicat de marais).

Principe de gestion de l'eau : maintien des niveaux haut en hiver (toutes les baisses en eau et 50 à 70% de la surface en eau) puis si besoin baisse de hauteur d'eau à l'arrivée des animaux, mais fait de manière à ce que l'eau reste dans les baisses. Puis l'évapotranspiration agit, l'abreuvement des vaches a par ailleurs un effet important.

Données disponibles :

Plusieurs échelles posées et suivies par la LPO :

De 1998 à 2002 : suivi mensuel

Depuis 2003 : suivi décadaire à la fois sur territoire du marais LPO et sur la partie du réseau gérée par le syndicat de marais

Plus il pleut, plus le phénomène de marnage est accentué.

137

L'utilisation du logiciel Litho3D pourrait être très intéressante pour rendre compte de manière fine de l'état des niveaux d'eau dans le marais: Ce logiciel permet de définir 5 classes de niveaux d'eau. 1 point tous les 10m. La Phase de validation est à réaliser (=confrontation des données fournies par l'outil et des données terrain).

Dans le Marais Poitevin, un des problèmes majeur rencontré est celui de l'anticipation dans la gestion des niveaux d'eau. Les courbes de niveau d'eau montre ce phénomène de non lissage des niveaux d'eau au niveau du syndicat de marais (gestion plutôt de type 'escalier').

2.1.3. Données biologiques disponibles

Des données biologiques sont disponibles pour toute la partie nord de Champagné dans les parcelles LPO et en dehors, à savoir :

- oiseaux : nicheurs, migrateurs hivernants,
- flore : inventaires à la parcelle (listes d'espèces) inventaires initiaux et postérieurs (rapport 2007).
- Inventaires amphibiens, reptiles réalisés, odonates, lépidoptères, orthoptères en cours

Autres remarques :

- Il n'y a pas de cartographie des habitats (prévu au 1/5000^e en 2013).
- Il est prévu dans le plan de gestion qu'en 2014 25 placettes pour voir l'évolution de l'état de conservation.
- Sur la réserve de St Denis du Payré, la cartographie de végétation est faite cette année (Pascal Lacroix, antenne Nantes CBN BREST).
- Il n'existe pas de suivi LPO de la végétation des berges.

- Inventaire de la végétation des fossés réalisé : les fossés les plus atterris sont les plus intéressants.
- Peu de curage de fossés.

2.1.4. Espèces exotiques envahissantes

Il n'existe pas de problème particulier avec les espèces exotiques envahissantes sur le site de Champagné-les-Marais. Quelques cas de Jussie.

Il n'y a pas eu de pics d'explosion de l'Ecrevisses de Louisiane bien qu'elle soit présente.

2.1.5. Bioindicateurs potentiels

b. Un suivi piscicole ?

Il n'existe pas de suivi « poissons », ni de données historiques concernant ce groupe sur la Réserve. Cependant, le PIMP et la FDAAPPMA85/ONEMA ont réalisés 4 pêches depuis 2005 (réalisées). Ici, un suivi serait réalisable sur le réseau secondaire.

Le site de Champagné-les-Marais pourrait être propice au suivi piscicole, mais le problème est que le réseau tertiaire s'assèche lors des années les plus sèches.

Le réseau du Marais LPO est géré par deux syndicats de Marais.

Des suivis piscicoles sont réalisés sur les communaux de Lairoux, et de Poiré-sur-Velluire.

Le Communal de Poiré sur Velluire :

Pour ce communal, 3 ouvrages permettent la gestion isolée de l'hydraulique sur 3 baisses.. Par conséquent, il n'y a pas de lien entre les niveaux d'eau des fossés périphériques et la biodiversité du marais qui est déconnecté.

138

c. Des suivis « avifaune » ?

• Migrateurs hivernants :

Les migrateurs hivernants sont intéressants à retenir dans le cadre du suivi global de la biodiversité (phase 1) mais ils ne seraient pas de bons bioindicateurs pour la phase 2, car ils sont très inégalement distribués sur l'ensemble des sites pressentis/retenus.

Les migrateurs hivernants sont essentiellement présents dans la Baie de l'Aiguillon, et gagnent les prairies humides principalement la nuit.

• Limicoles nicheurs :

Les limicoles nicheurs sont les bioindicateurs qui seraient potentiellement les plus pertinents parmi l'avifaune pour la phase 2 : ils peuvent être retrouvés dans tous les sites pressentis, même si cela peut se limiter à seulement quelques espèces.

A travers le suivi des effectifs de Limicoles nicheurs, il peut être tiré des conclusions concernant la gestion des milieux.

Ce groupe traduit actuellement de manière assez directe le mauvais état du marais : niveau d'eau, pratiques agricoles, ...

• D'autres pistes à envisager :

- Végétation des berges
- Ecrevisse de Louisiane : à suivre afin de dissocier les effets sur la biodiversité de la gestion des niveaux d'eau et de l'Ecrevisse.

- Odonates
- Batraciens
- Passereaux STOC :

Le suivi STOC est intéressant pour l'aspect prairial, biodiversité. Ce suivi standardisé permet de faire ressortir des tendances à long terme, mais il est difficile de lier ces résultats avec les niveaux d'eau. Néanmoins, c'est une piste proposée par Jean-Pierre Guéret. Ce dernier s'inscrit dans la logique de faire des suivis et de voir comment cela évolue. Il est assez d'accord avec le principe d'un suivi transversal entre sites retenus pour la phase 2 et l'idée de fonctionner en binôme (témoin/site pilote) au niveau de chaque secteur.

2.1.5. Paramètres environnementaux suivis

Sur le site de Champagné-les-Marais, sont suivis :

- niveaux d'eau / champ de submersion
- évaluation des surfaces de prairies
- linéaires de fossés
- pratiques agricoles

Dans les suivis avifaunistiques réalisés, il est difficile d'appréhender l'ensemble des facteurs environnementaux discriminants : souvent la source d'influence est multifactorielle ! Les principaux facteurs environnementaux sont connus (niveau d'eau, pratiques agricoles, dérangement, prédation, événements climatiques, ...).

Concernant l'Ecrevisse de Louisiane, les données sont intuitives mais il n'existe pas de quantification.

**Compte-rendu d'entretien avec Alain Texier (PIMP) et Odile Cardot
(PIMP) respectivement coordinateur et responsable du pôle
Flore/Habitats de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin**
le 30 mai 2012, à Coulon
par Jean-Marc Paillisson et Anne Bonis, CNRS-Université de Rennes 1.

I. Préambule relatif à la construction du rapport sur notre étude

Les cartographies des héronnières suivies doivent être à l'échelle communale.

II. Fonctionnement de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais Poitevin (OPN)

- Toutes les études financées dans ce cadre doivent respecter la charte de l'observatoire.
- Les données sont fournies au PIMP généralement accompagnées des couches SIG.
- Seule exception : données acquises dans le cadre du pôle 'espèces exotiques' récemment mis en place. Ces acquisitions de données ne sont pas financées par l'OPN, qui vise à regrouper au moins toutes les informations obtenues (cf arrivée écrevisse de Louisiane)
- Données sur les poissons : le financement transite par le PIMP mais préexistait à l'OPN.
- Très peu d'informations sont fournies par des personnes isolées

140

III. Compléments d'informations sur les suivis et protocoles existants ou prévus dans le cadre de l'OPN

- pour les sites suivants, les recensements effectués sont ponctuels et portent parfois seulement sur certains taxons : forêt alluviale 'Pain béni (Suivi des hérons seulement), Bois des Orres (plan de gestion), Tourbière du Bourdet.
- budget temps pour les suivis de biodiversité réalisés dans le cadre de l'OPN:
 - o des fiches types relatifs au protocole de suivi de la biodiversité existent depuis deux ans. Alain Texier en dispose mais conseille de s'adresser directement aux responsables de pôles de l'OPN. (Envoi le 28/6/2012 des fiches relatifs aux suivis Rhopalocères, amphibiens (mares de bordure), amphibiens (suivi global), grenouilles brunes, grenouilles vertes, Oiseaux des marais communaux, Barge à queue noire (migration pré-nuptiale), Oedicnème criard (nicheur), Oedicnème criard (en rassemblement pré-nuptial), Oiseaux de plaine, Busard cendré, Guifette noire nicheuse, Limicoles nicheurs, Passereaux (STOC), Loutre).
 - o durée des suivis odonates : 5 jours par mois
 - o beaucoup de travail bénévole : cf coût enquête ardéidés

IV. Informations disponibles en matière de régime hydrique

- Atlas hydraulique : commande du comité inter-SAGE au PIMP, alimenté par des informations émanant de différents acteurs du territoire, in fine refus de validation.
- Des données sur les niveaux d'eau sont disponibles via notamment les syndicats de marais, commissions inter-SAGES ou EPMP, pour l'instant, pas de centralisation.

V. Analyse des données effectuées

Le PIMP centralise et analyse les données de pêche électrique. Le protocole actuel ne concerne pas tous les poissons. Dispositif de pêche utilisé ne permet pas de recenser la faune qui se trouve au centre des cours d'eau, et les grosses espèces ne sont donc pas recensées.

Les résultats des pêches sont interprétées au regard des espèces présentes et de leur dynamique. Il n'y a pas d'analyse ni interprétation au regard des conditions de milieu. A vérifier

La réflexion sur les besoins d'analyse des données et données environnementales sont portés par les responsables de pôles au sein de l'observatoire. AT renvoie vers les fiches types de description de sites.

VI. Choix des taxons et des habitats pour les phases 1 et 2 du protocole de suivi en cours de réflexion dans le cadre de l'étude pilotée par l'EPMP

Pour discussion, l'université de Rennes (JMP & AB) soumet à AT et OC deux documents de travail proposant une liste de taxons ou groupes taxonomiques et d'habitats sur lesquels les suivis de biodiversité type phase 1 et phase 2 pourraient prioritairement portés. Mention est faite des contraintes de faisabilité, notamment budgétaire, qui ont été fixées par l'EPMP.

- AT est OK pour que le suivi Oiseaux ne figure pas dans la phase 2 du suivi comme proposé, sauf pour le marais desséché car les limicoles nicheurs et notamment le chevalier gambette réagit rapidement aux niveaux d'eau dans les baisses. Tout dépend de la topographie des parcelles échantillons retenues.
- **Boisements humides, avifaune.** Suivi actuel dans le cadre de l'OPN : suivi des hérons tous les 7 ans sur 90% des sites et tous les 7 ans : prospection sur toutes les zones potentielles. La dynamique des héronnières rend bien compte de la tranquillité des boisements par actuellement l'absence de gestion de la ressource forestière, la ressource alimentaire et des hivers doux. Prévoir la caractérisation de la végétation, exploitation forestière et des habitats, qui est nécessaire en complément des suivis héronnières en cours.
- Boisements humides, pratiquement en statut de propriété privée. Grenouille rousse et grenouille agile se reproduisent dans les boisements humides. Protocoles : voir JM Thirion.
- Prise en compte des mares pour les amphibiens en général : validé.
- OC souligne l'intérêt de la tourbière du Bourdet eu égard à sa réponse à la gestion des niveaux d'eau et comme élément patrimonial de la ZH.
- Chiroptères : plusieurs taxons sont tout à fait pertinents à prendre en compte dans le cadre de la zone humide. *Sans doute à intégrer pour le suivi phase 1.* Le protocole de suivi est en cours de discussion et d'élaboration dans le cadre de l'OPN. S'oriente vers des recensements dans des mosaïques d'habitats, avec suivi reproduction sur juin-Août par filets ou bat box. Les compétences existent sur le territoire. Projet de protocole en cours de discussion dans le cadre de l'OPN avec la LPO/NE17/DSNE. Cf protocole proposé dans le cadre de 'Vigie nature' : très critiquée quant aux interprétations possibles du fait de la grande taille du territoire couvert
- **Végétation des berges** : Travail de Marie Duclosso, encadrée par Xavier Baron. Lien berges et mammifères. Sur les berges, regarder travail conduit par UNIMA, Forum Marais Atlantiques.
- **Habitats aquatiques :**
 - o Ensemble des amphibiens sur réseau II et III, tous les quatre ans actuellement : intéressante à conserver pour phase 2 du suivi.
 - o Loutre : présence-absence bien liée au réseau hydraulique. Présente actuellement partout. Recensement tous les 3 ans semble suffisant. A peine justifiée dans phase 1 du suivi. Quasiment rien n'est piloté via l'action nationale (mais doc ressources et les données PIMP alimente le PNA)

Micromammifères :

- Campagnol amphibie suivi sur 40 placettes via recensement des crottes. Pourrait se poursuivre dans suivi phase 1. Campagnol des champs / Busard cendré : des actions ont été engagées dans le cadre de l'étude busard. Mais le suivi busard cendré n'est pas prioritaire dans le cadre de l'OPN axé ZH et mis en place en 2004 sur une entrée habitat/Natura 2000. Sur le campagnol, des suivis sont effectués par les FDGDON avec des actions d'empoisonnement.
- Musaraigne aquatique et Campagnol amphibie : liés au réseau de berges et réseau hydraulique. A retenir dans ces deux types d'habitats ou aucun des deux. Pourquoi ces mammifères aquatiques n'ont pas été retenus dans le niveau 2 ?
- Invertébrés aquatiques : analyse conduit par IIBSN (clé du CRE ZH) vendée sevre, quid agence de l'eau ?? méthode équivalente aux IBGN mais en milieu lentique. Utile pour documenter la dimension qualitative de l'eau, utile en phase 2 du suivi.
- Mares : programme de curage pour la restauration de 80 mares en zones bocagères. Zone de bordure seulement. Il y aura des suivis sur amphibiens sur 30 mares. (de nuit, 10 mn par mare, 3 dates de passage : février, mars, mai).
- Amphibiens : L'analyse des données sur les 'carrés amphibiens' est prévu site par site. Il n'y a pas de critères transversaux entre sites (carrés). L'analyse ira plus loin en année 2 du suivi. Il y a 150 sites pris en compte, donnée de présence/absence à l'échelle du site, + suivi des populations pour les grenouilles rousses et vertes.

Tourbières :

- abord d'étangs de pêche privés gérés de façon 'paysagère '
- vallée de la Couvrance et en amont du Mignon ; liée à rivière très oxygénée.
- il existe des zones tourbeuses ou para-tourbeuses auxquelles on devrait s'intéresser
- Tourbière du Bourdet : fosse d'extraction. Gestion par le CREN. Xavier Baron a suivi le dossier tourbière pendant 15 ans. Tourbière du Bourdet est en très mauvais état, un bilan a été fait par le conservatoire botanique, très emblématique de la gestion de l'eau. Voir avec le CREN pour savoir si des suivis ont été faits et avoir accès aux rapports. Ce sont des zones atypiques cf odonates, végétation, par rapport au reste de la zone humide.

Dunes : à garder dans la phase 1 du suivi.

Odonates adultes : nouveau protocole en cours de construction. Sur la base du bilan 2011 effectué sur les suivis qui concernaient 5 sites. Actuellement, il y aurait 27 sites choisis, en marais mouillés, boisements, vallées alluviales, et en marais desséchés. L'idée est de réaliser les recensements le long de transects de 500 m, coupant différents habitats (réseau hydraulique, berges, prairies, baisses..).

Rhopalocères : revenir sur résultats exprimés en terme d'habitats composites / mosaïques

Ecrevisses : aucun suivi jusqu'à présent mais c'est un groupe qui revient régulièrement dans les discussions au sein de l'OPN sans que personne n'ait le temps de proposer un protocole car la problématique est trop vaste et le cout de suivi certainement trop important pour nos budgets (capture, etc). Colonisation déjà bien avancée. N'explique sans doute pas toute les modifications de la faune et flore aquatiques.

Invertébrés aquatiques : Lien écrevisses / herbiers/amphibiens

VII. Animation de l'observatoire

- Coordination des suivis entre Observatoire marais Poitevin et Observatoire Poitou Charentes : aucun problème, utilisent les mêmes serveurs web, accès aux données sans problème notamment cf niveau des nappes.

- Pour AT, il serait souhaitable que l'observatoire puisse bénéficier du recul apporté par un conseil scientifique ou l'avis de certains scientifiques sur des questions bien spécifiques (protocoles, statut de conservation, etc).

Stratégie de l'observatoire (OPN)

- rôle d'animation : en responsabilisant les responsables de pôles, dynamiser les structures locales
- alloue ses ressources limitées aux suivis, à l'acquisition de données plutôt que dans des outils de valorisation type plaquette et à une animation plus soutenue.
- compte plutôt sur les responsables de pôles pour la valorisation des suivis

Bilan sur l'OPN :

- Positif cf AT sollicité par différentes structures qui veulent monter un observatoire
- Fait le bilan d'un manque de temps pour valoriser les résultats de l'OPN. Un plein temps d'animation de l'observatoire est nécessaire, pour à terme valoriser les données et animer les suivis.
- Tenir compte des contraintes budgétaires qui pèsent sur tous les protocoles de suivi de l'OPN dans l'analyse des protocoles existants car leurs limites sont souvent liées à une limite de budget.

Compte-rendu de l'entretien avec J.M. Thirion et Jean Sériot (OBIOS), et des échanges de mails avec M. Thirion , responsable du pôle Amphibiens de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin

Entretien du 13 mars 2012 par Benoit Marion et Céline Membrey

Un bilan des connaissances concernant les amphibiens dans le Marais poitevin a été réalisé en 2001, dans le cadre de l'élaboration du document d'objectif du site Natura 2000 « Marais Poitevin » par le Parc Interrégional du Marais Poitevin, (programme Life), coordonné par J.M. Thirion.

Le territoire d'action de l'observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin comprend la zone de marais, les vallées alluviales, les anciennes îles et les terres de bordures. Le suivi à grande échelle des espèces d'Amphibien a été voulu dans un premier temps sur la zone de marais par un protocole de suivi en présence-absence. L'état 0 de ce suivi indique une occupation anormale des espèces d'Amphibien pour ce genre de zones humides. Fort de ce constat et au regard des actions de restaurations des mares de bordure par le PIMP, l'OPN a mis en place un suivi des mares de bordure avec la même méthode afin de pouvoir connaître les espèces présentes (probabilité de détection), leur occupation et suivre leur évolution notamment dans un contexte d'arrivée de l'écrevisse de Louisiane.

Le travail réalisé sur les amphibiens dans le cadre de l'OPN se décline donc en deux volets :

- suivi global des amphibiens du Marais poitevin,
- suivi d'un nombre important de mares en bordure de la zone humide.

S'ajoute à ces deux protocoles, un suivi des populations de grenouilles vertes et de grenouilles brunes (agile et rousse).

Les données sont saisies dans la base de données SERENA et sont centralisées par le PIMP.

144

Protocole de suivi global des amphibiens

L'objectif est d'obtenir un indicateur à l'échelle du marais. La méthodologie nationale a été retenue et adaptée pour convenir à un suivi dans le Marais poitevin.

Protocole 2010 : traitement préliminaire des données pour un premier rendu.

Le nombre de quadrats utilisés (30) est un nombre considéré comme minimum pour être représentatif de la zone humide. Il tient compte des contraintes de coûts et de moyens humains. En effet, les observateurs ont souvent plusieurs types de suivis à réaliser et ne peuvent être mobilisés sur une période trop longue.

10 minutes de pêche sont réalisées par habitat échantillonné (temps au réel, les temps d'arrêts pour identification ne sont pas décomptés). Ce sont toujours les mêmes observateurs qui réalisent le suivi.

Le choix des quadrats a reposé sur différents critères :

- Secteurs où des données amphibiens existent,
- Secteurs où il existe des données en absence mais où une recolonisation par les amphibiens est potentiellement envisageable,
- Secteurs distribués de manière homogène dans la zone humide du Marais poitevin.

Il n'existe pas d'équivalence entre les quadrats. Ce n'était pas le but. Ici la méthode a été choisie dans un objectif de veille écologique. Le but est de caractériser l'occupation à un temps t puis de suivre son évolution.

La fréquence de suivi interannuelle retenue est de 3 ans (J.M. Thirion aurait préféré tous les 2 ans mais, faute de moyens, cela n'a pas été possible).

Les variables environnementales mesurées sont notamment :

- Hauteur berge,
- Profondeur eau,

- Surface habitat,
- Structure végétation des berges,
- Recouvrement des herbiers aquatiques,
- Structure des macrophytes,
- Hauteur d'eau au moment du passage,
- Photographies sites de suivis...

L'ensemble de ces éléments sont toujours notés par les observateurs.

Les variables environnementales ayant le plus de pouvoir explicatif sont sélectionnées par régressions logistiques. Parmi elles, on trouve la profondeur d'eau, la structure des herbiers aquatiques, la présence ou l'absence de poissons carnassiers.

Le régime d'inondation a une influence sur l'installation (effondrement d'une population quand le régime hydrique est trop fluctuant dans les zones non endiguées).

On observe un déclin global des amphibiens dans les marais de l'Ouest quand on compare les données actuelles aux données du 19^e siècle.

Selon J.M. Thirion, les changements de pratiques ont entraînés des destructions d'habitats d'amphibiens. De plus, les habitats ainsi dégradés favorisent l'installation de l'Ecrevisse de Louisiane qui attaque les herbiers nécessaires à la reproduction des amphibiens et consomme leurs pontes.

Il n'est pas prévu de suivi particulier de l'Ecrevisse de Louisiane dans le protocole amphibiens (difficulté à la suivre car elle est présente partout). Cependant, les poissons carnassiers sont pris en compte car ils représentent une variable importante dans la présence/absence des amphibiens. Les tritons et le Pélobate cultripède y sont en particulier très sensibles.

Etudes concernant l'Ecrevisse de Louisiane

En 1999, un suivi en présence/absence de l'Ecrevisse de Louisiane a été réalisé dans un réseau de mares insularisées dans le pays bas-charentais. L'arrivée de l'Ecrevisse de Louisiane dans des milieux encore non colonisés a ainsi pu être suivie.

Suivi Mares

Le choix des mares répond à plusieurs conditions :

- Indépendances spatiale et temporelle (mare espacée d'au moins 200 m),
- Présence d'eau au moins sur la période d'étude,
- Accord des propriétaires,
- Mare déjà suivie dans le passé ou restaurée par le PIMP.

Les suivis sont ainsi réalisés dans deux secteurs bien identifiés du marais, par soucis de praticité pour les structures réalisant le suivi (DSNE et LPO).

Suivi des populations de grenouilles vertes

Principe : comptage des individus de grenouille verte puis modélisation de la densité de grenouille verte et estimation d'une taille de population.

L'identification des espèces de grenouilles vertes étant difficile, elles ont été regroupées dans ce suivi sous l'appellation *Pelophylax sp.* ou complexe Grenouille verte.

Le protocole repose sur le suivi de 6 quadrats de 2.5 km *2.5 km, comprenant 15 à 20 fossés, soient 100 à 120 fossés échantillonnés dans le Marais poitevin. 3 quadrats sont situés en Vendée, 2 en Charentes maritimes, 1 en Deux-Sèvres.

Les prospections sont réalisées en 3 passages l'année du suivi.

Le protocole, mis au point il y a deux ans, a été mis en place en 2012.

Suivi populations de grenouilles brunes :

Le protocole a été testé en 2011 : suivi d'une population de référence dans le marais mouillé sur pontes. Pour le suivi « grenouilles brunes », J. M. Thirion souhaitait un passage tous les ans. Cependant, en raison des moyens limités (coût), le suivi sera réalisé tous les 2 ans.

Choix de suivre les amphibiens en Phase 2 :

Selon, J.M. Thirion, la réponse des amphibiens à un changement des niveaux d'eau va dépendre des casiers hydrauliques de marais. Si les fossés pouvaient rester en eau en fin de printemps et au début d'été, cela permettrait aux amphibiens de pouvoir faire leur cycle biologique.

Certaines espèces pourraient profiter d'un relèvement des niveaux d'eau : par exemple, les populations de Pélodyte ponctué pourraient être dynamisées en marais intermédiaire ou desséché.

Autres facteurs (autre le relèvement des niveaux d'eau) jugés comme clés par J.M.Thirion sur l'état des populations d'amphibiens et sur leur avenir sur l'ensemble de la zone humide :

- atterrissement des fossés tertiaires (plus d'eau) et comblements de mares. Un programme d'entretien des fossés tertiaires du marais avec des règlements d'eau serait nécessaire.

- présence de l'Ecrevisse de Louisiane. Selon J. M. Thirion, pour lutter contre l'écrevisse, il faudrait complexifier l'habitat : en reprofilant lors de curage les fossés pour qu'une végétation d'hélophytes puisse se développer sur les marges offrant des refuges à la faune et en ayant des niveaux d'eau favorable à l'inondation des dépressions prairiales.

Pour les amphibiens, il existe dans le Marais poitevin un problème au niveau des métapopulations dû à l'isolement des populations lié à la disparition des zones d'expansion.

Grille de lecture des études AMPHIBIENS

Documents consultés : suivis à long terme des amphibiens (Thirion 2010, 2011) + rapports départementaux préparatoires au démarrage du suivi sur l'ensemble du marais Poitevin + Suivi à long terme des mares bocagères (Thirion, 2011) & entretien et échanges mails avec J.M. Thirion (Responsable du pôle amphibiens/reptiles).

Critères	Protocole Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin	Adequation avec le suivi Biodiversité	Adaptations/compléments proposés pour la Phase 1 du projet
1. Objectifs	Mise en place d'un suivi des amphibiens sur le moyen et long terme permettant de connaître l'évolution des espèces à l'échelle du Marais poitevin. Un suivi avec la même philosophie (veille écologique) est développé sur des réseaux de mares (72) bocagères (habitats à fort enjeu patrimonial) appliquant la même méthodologie. Il répond aussi à une évaluation d'actions de restauration entreprises par le PIMM. Les points abordés ci-dessous traitent avant tout du suivi global centré sur le marais, mais sont applicables au suivi mis en place sur l'habitat "mares bocagères".	OUI	Prise en compte de la diversité des conditions de marais et d'habitats rencontrés. Réflexion menée (échantillonnage...) afin de programmer le suivi sur le moyen et aussi long terme.
2. Spatial	Le protocole comprend un réseau de sites de reproduction répartis sur l'ensemble du territoire du Marais Poitevin : 30 "quadrats" échantillons globalisant chacun 5 habitats de reproduction. Les quadrats échantillons sont répartis de la manière suivante : 15 en Vendée, 10 en Charente-Maritime et 5 en Deux-Sèvres, couvrant ainsi une large part du territoire.	OUI	Couverture du territoire et prospections assez large répondant totalement à l'objectif de la phase 1 du projet del' EPMM.
3. Temporel	Choix des quadrats basé sur des prospections antérieures (zones d'intérêt, mais aussi zones d'intérêt moindre) mais aussi choix de quadrats sans données amphibiens existantes (recolonisation potentielle).	OUI	
	Les prospections sont réalisées en 3 passages par habitat de reproduction afin de détecter toutes les espèces. Les passages ont lieu en journée, le premier à la mi-avril, le second à la mi-mai et le dernier à la mi-juin.	OUI	Recherche de l'haustivité des espèces avec ce procédé.
	périodicité intra-annuelle	OUI	
	périodicité inter-annuelle	OU//NON	Un suivi tous les ans n'est pas envisageable en raison des moyens alloués. En revanche, un suivi tous les 2 ans se serait préférable afin de mieux évaluer l'évolution de la communauté des amphibiens, dans un premier temps sur le moyen terme. Ceci est d'autant plus justifié et important que l'état de santé de la biodiversité en amphibiens est relativement préoccupant au sein de la zone humide et ne peut être expliquée de façon précise par le contexte actuelle du territoire. Certes, des hypothèses fort légitimes sont avancées, mais elles ne pourront être véritablement étayées que par le maintien de ce suivi sur le moyen et long terme.
4. Habitats			
	Prospections de tous les types d'habitats élémentaires constituant des sites avérés ou potentiels de reproduction des amphibiens : réseaux hydrologiques (I, I et II), rivières, mares, baisses, étangs, bords de champs inondés	OU//NON	Il est recommandé de concentrer l'effort d'échantillonnage sur les principaux habitats de reproduction des amphibiens du territoire. De la sorte, les étangs piscicoles seraient à exclure. Une réflexion est en cours sur la question d'inclure ou non au suivi les baisses et rivières. Dans le contexte actuel de la mise en place d'un nouveau régime des niveaux d'eau sur certaines unités hydrauliques de la zone humide, cette remarque est d'autant plus pertinente qu'on peut tenter d'améliorer substantiellement le potentiel en habitat des amphibiens, c'est le cas du réseau de fossés du tertiaire. Dans un autre registre, des travaux d'entretien et de restauration de mares peut favoriser une recolonisation par des amphibiens, voire renforcer les populations déjà existantes.
5. Stratégie d'échantillonnage			
	méthodologie (mise en œuvre)	OU//NON	Une standardisation de l'effort d'échantillonnage selon la taille des habitats prospectés constituerait un plus, ou du moins aurait mérité d'être testé. Néanmoins, Monsieur Thirion nous a confirmé que l'effort réalisé actuellement était suffisant. Par ailleurs, les données en présence/absence permettent de répondre à la question de la répartition des espèces sur l'ensemble de la zone humide et de son évolution au cours des années. Cependant, cette méthode présente vite des limites, même si l'analyse des occurrences est utile, car elle n'est pas assez informative pour s'engager dans une démarche d'interprétation plus poussée. Des mesures de densité d'individus ou de CPUE (Capture par unité d'effort) seraient utiles pour mieux décrire les populations d'amphibiens et leur dynamique. C'est ce qui est pratiqué dans le cadre de suivis spécifiques réalisés sur le territoire et portant sur les grenouilles vertes et brunes. De plus, un seul descripteur biologique (le téard) est pris en compte. Notons que la méthode retenue par l'Observatoire et représente un compromis entre volonté de couvrir une large part du territoire et contraintes logistiques/financières.
	méthodologie (validation)	OUI	
	répétitions	OU//NON	Voir la rubrique 7 "Analyses des données"

Critères	Protocole Observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin	Adéquation avec le suivi Biodiversité	Adaptations/compléments proposé pour la Phase 1 du projet
6. Données environnementales	Une série de paramètres environnementaux est enregistrée par les observateurs afin de décrire avant tout les habitats prospectés.	OUI/NON	Cette prise de données environnementales nous incite à la remarque suivante. Ces informations ont un intérêt certain à partir du moment où on peut s'assurer 1) qu'elles ne sont pas "biaisées" par un effet observateur (on peut supposer que ce n'est pas le cas), et, 2) que la finalité est de chercher à expliquer des possibles évolutions (trajectoires) variables de présence/absence des espèces selon les sites. Se pose alors la question de comment véritablement relier ces données environnementales à des données collectées de type présence/absence. Les premières analyses statistiques réalisées s'attachent en effet davantage à élérer la diversité et la composition en amphibiens de chaque site d'échantillonnage (habitat) et non de chaque quadrat. Cette démarche état en effet prévisible puisque ce ne sont pas exactement les mêmes habitats, et en même proportion, qui sont échantillonnés au sein de chaque quadrat. On peut aussi constater que la richesse spécifique n'est pas la même entre habitats d'un même quadrat. L'unité "quadrat" n'a donc comme unique intérêt que de regrouper 5 habitats suffisamment distants les uns des autres sur une unité géographique restreinte (1,5 km x 1,5 km).
7. Analyses de données	Avec le traitement statistique utilisé, les répétitions correspondent aux habitats élémentaires considérés, soit 150 sites retenus, répartis par lot de 5 dans chacun des 30 quadrats.	OUI/NON	L'approche première par quadrat est ainsi relayée au second plan. Il est difficile qu'il en soit autrement étant donné la disproportion de représentativité des habitats (sites) au sein de chaque quadrat. L'entrée habitat est donc à privilégier (information élémentaire retenue). La référence au quadrat et plus de type localisation spatiale des habitats à l'échelle du marais poitevin. Cette remarque conforte donc notre proposition consistant à vraiment échantillonner les habitats communs du territoire et donc à écarter les habitats plus "marginaux".
Outils d'analyses	Dans le protocole de suivi de l'Observatoire, les données sont traitées à l'aide d'analyses multivariées. Les données environnementales sont ainsi croisées avec les biocénoses (pas uniquement), pour chaque espèce, on procède à : la sélection des variables habitats par régression logistique (R) et à la modélisation de l'occupation en fonction des variables habitats les plus représentatives ainsi qu'au calcul de la probabilité de détection avec le logiciel PRESENCE.	OUI/NON	Le caractère temporaire de certains habitats retenus (notamment les fossés du tertiaire) traduit une réalité écologique lors des multi-sessions de passage (disparition de l'habitat et donc absence d'amphibiens notamment lors d'étiages sévères dès le mois de juin). Dans ce contexte particulier, les données amphibiens et notamment l'évaluation de la probabilité de détection est partiellement biaisée avec ce troisième passage (contrainte à l'absence d'amphibiens). La portée de certains modèles explicatifs (régressions logistiques) visant à relier présence d'amphibiens et descripteurs environnementaux est limitée. En effet, avec une occurrence de l'ordre de quelques pourcents, il est difficile de dégager des variables environnementales pertinentes quant à la colonisation ou non de certains habitats. On peut imaginer évaluer l'évolution de la biodiversité des amphibiens au cours des années par l'analyse de l'évolution des occurrences des espèces en plus de la simple information présence/absence.
8. Articulation Extra Marais Poitevin	Les données collectées lors de ce suivi servent à alimenter le programme national MARE dont le présent protocole est une adaptation répondant à la configuration et aux contraintes techniques du territoire du Marais Poitevin	OUI	Cette approche a ses limites. Ne sont pas prises en compte des données de CRUE ou de densités en amphibiens voire d'âge ratios qui peuvent constituer une plus value intéressante dans le contexte d'évaluation de l'état de santé des amphibiens de la zone humide. Certains travaux sont actuellement en cours (grenouilles) afin de prendre en considération cette information quantitative. Nous ne pouvons que soutenir ce genre d'initiative, réalisable à une échelle plus fine, et qui nous paraît d'intérêt pour répondre à la question globale de suivi de la biodiversité. C'est pour cette raison que l'OPN a mis en place des suivis de densités de population des grenouilles vertes avec comptage répété pour des populations à la détection imparfaite à l'aide de la méthode de Boyle sous le logiciel PRESENCE et qu'il réalise un comptage des pontes de Grenouilles brunes).
9. Amphibiens = bio-indicateurs de la gestion de l'eau ?	C'est en effet envisageable dans la mesure où les changements de niveaux d'eau permettent aux amphibiens de boucler leur cycle biologique (maintien d'eau par exemple dans le réseau tertiaire jusqu'au début d'été). A cette expérimentation de changement du régime des niveaux d'eau, dont s'ajoute un programme d'entretien, voire de restauration de ce réseau de fossés. Le couplage de l'entretien des fossés, de la gestion de l'eau et de l'évaluation de l'effet ces pratiques sur la végétation des berges pourraient favoriser les amphibiens.	OUI	Afin de prendre en compte un panel plus élargi des facteurs potentiellement d'importance pour la biodiversité des amphibiens, il importe d'évaluer la présence et l'abondance d'autres espèces pouvant fortement interagir avec les amphibiens. Il est question d'écrevisses de Louisiane et de poissons. Programmer un suivi spécifique des poissons dans des fossés du tertiaire est relativement hasardeux car à faible niveau d'eau, les conditions environnementales (forte température de l'eau et pics d'anoxie) sont très fortes. En revanche mobiliser un suivi moins lourd à mettre en œuvre des écrevisses par pièges passifs permet également de fournir simultanément des informations d'intérêt sur les poissons présents et aussi sur les amphibiens, ce qui représente une double validation de la donnée amphibiens.

Grille de lecture des études POISSONS

Documents de référence : Indicateurs anguilles (Rigaud et al. 2008), Suivi de passes à anguilles (Hyacinthe 2009) & entretien téléphonique avec S. Der Mikaelian par Jean-Marc Paillisson le 20/04/2012.

Critères		Protocole Observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin	Adéquation avec le suivi Biodiversité (Phase 1 du projet)	Adaptations/compléments proposé pour la Phase 1 du projet
1. Objectifs		<p>a/ Suivi de populations d'anguilles (2002 à 2008), dont la fraction cible 15/30 cm (= caractériser le recrutement) sur une large part du territoire. Cet objectif premier permet néanmoins d'évaluer la biodiversité des poissons. Opérateurs : travail réalisé par l'ONEMA, le CEMAGREF et le PIMP jusqu'en 2010, repris depuis par le PIMP (maîtrise d'ouvrage) et les Fédérations Départementales de Pêche.</p> <p>b/ Le suivi des passes à anguilles est assuré par le PIMP (suivi pérenne à long terme). Ces deux opérations sont financées par l'Agence de l'Eau et les Régions.</p> <p>Un troisième axe du suivi anguille va être initié en 2012 et porte c/ sur la dévalaison d'anguilles sur la Sèvre Niortaise impliquant la mise en place d'infrastructures et logistiques lourdes (capture/marquage/recapture).</p> <p><u>L'essentiel des rubriques suivantes porte sur le suivi a/.</u></p>	OUI/NON	Voir les rubriques habitats et méthodes pour la phase a/ . Une couverture stable interannuelle serait à privilégier. Quoiqu'il en soit l'objectif de la phase 1 est avant tout de chercher à optimiser les suivis existants. Ceux-ci permettent vraisemblablement de répondre à l'objectif de la phase 1. Le suivi de la phase b/ est exemplaire quant à la fourniture de données sur le long terme. Voir néanmoins la rubrique "Extra-marais".
2. Spatial				
	global	Recherche d'une bonne représentativité des entités de marais et volonté de produire un effort d'échantillonnage convenablement dimensionné par rapport à la taille du territoire et aux contraintes techniques liées à la technicité employée (pêche électrique très souvent non réalisable au delà d'une conductivité voisine de 1000-1100 µS/cm avec les équipements de base). Par conséquent les secteurs de marais desséchés de Saint Michel et du Mignon et de la Courance sont exclus du suivi.	OUI/NON	Voir la recherche d'une adéquation/optimisation accrue avec la phase 2 du projet (gestion de l'eau et bioindicateurs). L'état des connaissances de la population d'anguille notamment, mais aussi des autres espèces de poisson est donc très limité sur les secteurs non suivis par pêche électrique. Une réflexion devra être menée afin de se positionner sur l'alternative d'un <u>suivi complémentaire</u> à mettre en place sur ces secteurs : emploi d'engins passifs ou bien d'appareils de pêche fonctionnant en courant pulsé et pouvant opérer à des seuils de conductivité bien supérieurs à 1100 µS/cm. La seconde alternative est conseillée pour limiter les biais liés à l'utilisation d'outils différents (pêche électrique et engins passifs). Quoiqu'il en soit, il serait intéressant d'acquiescer ponctuellement des données sur ces secteurs de marais probablement peu propices à la majorité des poissons, mais cependant bien localisés au regard de la problématique de recrutement en anguilles. Si la première option était retenue, il est tout de même utile de faire état de suivis de population d'anguilles réalisés par engins passifs sur d'autres marais atlantiques.
	local	Voir la rubrique "habitats" et les commentaires associés.	OUI	Voir la rubrique "habitats" et les commentaires associés.
3. Temporel				
	périodicité intra-annuelle	Une seule période de suivi (2nde 15aine de mai)	OUI	Privilégier la période de mi-juin serait un plus pour mieux évaluer la fraction en juvéniles de toutes les espèces, ce qui n'est pas totalement le cas actuellement (capturabilité des petits alevins). Les conditions environnementales (conductivité, développement de lentilles) contraignent néanmoins à conduire la phase terrain à partir de mi-mai.
	périodicité inter-annuelle	suivi à long-terme avec néanmoins une logique de suivi tous les trois ans de mêmes stations et d'un roulement entre les stations sélectionnées.	OUI/NON	Un effort d'échantillonnage inter-annuel stable serait un plus (toutes les stations suivies chaque année). Les contraintes financières ont conduit à cette stratégie d'échantillonnage. Le peuplement de poissons ne change pas de façon très significative d'une année à une autre, mais on peut déceler des réponses rapides de certaines espèces à des opérations locales de gestion (curage, entretien du réseau...) et éventuellement à des aléas climatiques ou volontairement contraints comme une gestion différenciée des niveaux d'eau. Il est alors possible, dans ce dernier cas, de suggérer des stations de pêche électrique conduites annuellement sur les sites de la phase 2 (gestion de l'eau et bioindicateurs)

Propositions pour le suivi de la biodiversité dans le Marais poitevin- Disposition 7C4 SDAGE 2010-2015

Critères		Protocole Observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin	Adéquation avec le suivi Biodiversité (Phase 1 du projet)	Adaptations/compléments proposé pour la Phase 1 du projet
4. Habitats				
		Le réseau secondaire est privilégié (stations à niveau d'envasement moyen) en lien à la représentativité de cet habitat dans tout le réseau d'habitats aquatiques, de la propriété de type "collective" de cet habitat et des contraintes d'échantillonnage liées à la technique utilisée (faible profondeur d'eau, <1m). Les stations échantillonnées ne sont pas toujours exactement les mêmes, notamment suite à des opérations d'entretien (curage, ...).	OUI/NON	Le choix de stations à niveau d'envasement moyen répond à l'objectif anguille (= évaluation du recrutement dans le marais), mais ne permet pas d'évaluer l'effet des conditions locales dont la gestion du réseau secondaire, comme les opérations d'entretien qui, elles, peuvent influencer sur les espèces résidentes. Dans le cadre d'un suivi global de la biodiversité, l'alternative d'évaluation d'opérations d'entretien (ex : CRE) semble intéressante. Il convient donc de laisser l'opportunité à ce genre d'évaluation, tout comme la prise en compte élargie de faciès d'habitat plus contrastés. Néanmoins, nous confirmons l'intérêt de maintenir le suivi uniquement sur du réseau secondaire représentant, comme son nom l'indique l'habitat de transition entre le réseau primaire et le réseau tertiaire dont le maintien en eau est actuellement très incertain à l'échelle du marais en période d'étiage. Le réseau tertiaire constituerait assurément un réseau d'intérêt à expertiser, mais sans une évaluation préalable du caractère aquatique de ces habitats, il est trop hasardeux de programmer des suivis dans cet habitat. C'est également le cas pour les baisses au printemps, alors qu'elles seraient en mesure d'assurer des fonctions écologiques clés pour certaines espèces d'intérêt (notamment le brochet et d'autres espèces phytophiles) dans des conditions de submersion favorables. Les expérimentations de gestion de l'eau (phase 2) permettront peut être à moyen terme de se pencher sur ces deux habitats autres que le réseau secondaire.
5. Stratégie d'échantillonnage				
	répliquats	Aucun répliquat n'est retenu. La sélection de sites cherche avant tout à prendre en compte la pluralité des entités de marais.	OUI	La priorité est avant tout donnée à cette stratégie d'échantillonnage transversale à l'échelle du marais Par ailleurs les coûts financiers seraient trop élevés si la volonté était de définir localement plusieurs répliquats de sites échantillonnés.
	méthode	Pêche électrique avec application de la technique d'épuisement (50 m de canal délimité par des filets, 2 passages). Pêche de rive. Décompte et biométrie (taille et poids). Cette technique a fait ses preuves pour bien évaluer les populations d'anguilles.	OUI/NON	La technique utilisée n'est pas optimale pour détecter une gamme élargie de tailles de certaines espèces de poissons, dont notamment les grands individus ayant un domaine vital bien supérieur à la longueur de la station de pêche. Néanmoins, cette remarque intégrée, la méthode actuellement pratiquée n'est pas contradictoire avec l'objectif de suivi de la biodiversité. Il est cependant impossible de raisonner en CPUE (moy + 95%IC) pour chaque site, ce qui diminue le champ des possibles pour les analyses statistiques. La pesée des poissons peut être aisément non maintenue à l'avenir. Des équations taille/poids définies sur sites sont réalisables à partir des données déjà disponibles et permettent éventuellement de raisonner en biomasse de poissons si besoin est.
6. Données environnementales				
		Un certain nombre de paramètres environnementaux pertinents sont renseignés sur les sites, mais le volet "analyses de données" reste à faire. L'analyse croisée avec les données écrevisses n'est pas pleinement réalisée ici puisque ne correspondant pas à l'objectif affiché. La pêche électrique n'est pas l'outil adapté pour suivre convenablement les populations d'écrevisses.	OUI/NON	L'analyse comparée des tendances des espèces inter-sites sur la chronique d'années est envisageable à partir des données disponibles. Elle est en mesure de faire la part des choses entre l'effet de facteurs locaux sur la composition du peuplement et la part respective des espèces et leurs changements au cours du temps conduisant éventuellement une trajectoire orientée de la biodiversité en poissons. C'est dans cette logique là qu'il convient de travailler à l'avenir. Des tendances convergentes entre sites tendent à mettre en avant l'effet de facteurs environnementaux globaux, alors que des divergences de tendances sont davantage le reflet de conditions environnementales locales variables, comme par exemple des opérations d'entretien du réseau, une gestion des niveaux d'eau différenciée.
7. Analyses de données				
		Les outils d'analyses utilisés dans les synthèses disponibles répondent avant tout à l'objectif premier du suivi, à savoir évaluer l'évolution du recrutement en anguilles. L'analyse de la biodiversité en poissons n'étant pas l'objectif premier affiché dans ces suivis, elle est donc actuellement assez réduite.	OUI/NON	On peut espérer que l'analyse des cohortes des différents groupes fonctionnels de poissons (sous l'angle des guildes reproductrices par ex.) puisse faire ressortir les fonctions variables des stations échantillonnées. C'est aussi dans cette logique qu'on peut imaginer évaluer les effets de conditions de niveau d'eau variables entre années et ainsi mesurer directement les effets de durées d'inondation variables entre stations (= évaluer par exemple la reproduction de poissons phytophiles). La logique actuelle, centrée avant tout sur le cas de l'anguille, n'a pas conduit à des analyses de la biodiversité des poissons en lien aux variables environnementales. Un gros effort est donc recommandé pour entreprendre ce travail de taille. Cela représente un investissement temps très important. Ce travail d'analyse répond vraisemblablement aux attentes des financeurs actuels de ces études mais aussi à celles de l'EPMP qui se veut faire une lecture de l'état de santé de la biodiversité du Marais Poitevin en lien à l'évolution de la zone humide.
8. Articulation Extra Marais Poitevin				
		Pas de liens très formalisés avec un réseau de marais littoraux de la façade Atlantique. Cf. également le Tableau de bord anguille qui peut catalyser la mutualisation de données inter-marais.	OUI/NON	Il serait intéressant de se rapprocher de ce qui est réalisé sur d'autres marais (ex : Brière) sur la question plus générale de l'évolution de la biodiversité piscicole, mais aussi du cas particulier de l'anguille (voir aussi les suivis de passes à anguille) afin de mieux évaluer encore ce qui est du domaine de l'effet 'entité de marais' de facteurs encore plus globaux, notamment dans le cas de l'anguille.
9. Poissons : bio-indicateurs de la gestion de l'eau ?		Cet aspect n'est pas évalué comme tel jusqu'à présent, mais, oui, cela paraît légitime et intéressant de se poser cette question, à la fois pour des espèces cibles (brochet...) mais aussi pour la diversité des espèces d'une manière globale.	OUI	Nous confortons cette position de la responsable du pôle "Poissons" de l'Observatoire. Nos propositions iront dans ce sens dans le cadre de la phase 2 de l'étude. L'étendue de la gamme des situations de niveaux d'eau n'est pas connue et nécessitera certainement une évaluation précise sur les secteurs expérimentaux retenus. Sans ces données précises, il est difficile de proposer des hypothèses d'effets de la gestion de l'eau, sachant qu'il importe de faire un état initial de la biodiversité des poissons sur les sites retenus.

ANNEXE 3 - Liste des organismes contactés

Organismes	Abréviation	Prénom/Nom personne contactée
Agence de l'eau Loire-bretagne	ADELB	Samuel André, Claude Dallet, Isabelle Lestrat
Chambre d'Agriculture 85	CA 85	Serge Gelot, Nadine Pelon
Chambre d'Agriculture 17	CA 17	Sébastien Mériaux
Conseil Général 85	CG 85	Maggy Grila, Julien Renard, Laurent Tullié
Conservatoire Botanique National de Brest	CBN Brest	Pascal Lacroix
Conservatoire Botanique National de Sud Atlantique	CBN Sud Atlantique	Frédéric Hy
Conservatoire d'espaces naturels de Poitou-Charentes	CREN Poitou-Charentes	Marie Duclosson, Raphaël Grimaldi, Sabrina Maiano
Conservatoire régional des rives de la Loire et de ses affluents	CORELA	Denis Lafage
Coordination pour la défense du Marais Poitevin	CDMP	François-Marie Pellerin
Deux Sèvres Nature Environnement	DSNE	Nicolas Cotrel
Direction départementale des territoires 79	DDT 79	Jean-François Morel, Bruno Nicolaizeau, Edouard Onno, Philippe Rouillier, Jean-Marie Sérandour
Direction départementale des territoires et de la mer 17	DDTM 17	Yann Fontaine, Stéphane Lemaître
Direction départementale des territoires et de la mer 85	DDTM 85	Thierry Groult
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Poitou-Charentes	DREAL Poitou-Charentes	Paul Ferrand, Albert Noireau, Françoise Peyre, Alain Vérot, André Turpaud
Fédération Départementale des Associations Agrées pour la Pêche et de Protection du Milieu Aquatique 17	FDAAPPMA 17	Yann Davitoglu
Fédération des syndicats de marais (ex Coordination des Syndicats de Marais de la Baie de l'Aiguillon pour le Maintien Durable des Activités Humaines)	FSM (ex COSYMDAH)	Anne Boutella, Denis Clémenceau
Forum des marais atlantiques	FMA	Loïc Anras , Léna Rabin
Groupe d'étude des invertébrés armoricains	GRETIA	Franck Herbrecht
Institut national de la recherche agronomique	INRA	Eric Kerneis
Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise	IIBSN	Gilles Chourré, François Josse, Nicolas Pipet, Caroline Sandner, Maude Tholly
Ligue pour la protection des oiseaux – Réserve Naturelle Nationale de Saint-Denis-du-Payré	LPO	Hugues Destouches
Ligue pour la protection des oiseaux – Réserve Naturelle Régionale du marais de la Vacherie	LPO	Jean-Pierre Guéret
Muséum national d'Histoire naturelle - UMR 7204 Conservation des espèces, restauration et suivi des populations, Département Ecologie et gestion de la biodiversité,	MNHN	Isabelle Leviol
Objectifs Biodiversités	OBIOS	Jean-Marc Thirion
Office national de l'eau et des milieux aquatiques	ONEMA	Christophe Barbarin, Jean-François Luquet
Office National de la chasse et de la faune sauvage – Réserve Naturelle Nationale de la baie de l'Aiguillon	ONCFS	Emmanuel Joyeux
Parc interrégional du Marais Poitevin	PIMP	Odile Cardot, Sophie Der Mikaelian, Dominique Giret, Pierre Guillemin, Alain Texier
Syndicat mixte du Marais poitevin bassin du Lay	SMBL	Pascal Mege
Syndicat mixte hydraulique du Nord Aunis	SYHNA	Cédric Belluc, Patrick Blanchard
Syndicat mixte Vendée-Sèvre-Autize	SMVSA	Fabrice Enon
Union des marais de la Charente-Maritime	UNIMA	Michel Lacouture
Union des Marais Mouillés	UMM	Jean Guilloux
Unité Mixte de recherche 6553 ECOBIO, Université de Rennes 1 - CNRS		Alain Butet

ANNEXE 4

Composition et compétences de l'équipe chargée de l'étude

BONIS Anne (Chef de projet), Chargée de Recherche au CNRS

Champs de compétence : Dynamique de la diversité dans les zones humides, écologie des communautés végétales, gestion et restauration des habitats, Analyse agro-floristique, effet de variation de durée d'inondation et de modalités de pâturage, interactions biotiques.

PAILLISSON Jean-Marc (Chef de projet), Ingénieur de Recherche, CNRS

Champs de compétence : Biologie de la conservation, écologie des invasions, fonctionnement des zones humides, recherche & développement, oiseaux, poissons, amphibiens, écrevisses.

MARION Benoît (Chargé de mission), Ingénieur de Recherche contractuel, Université Rennes 1

Champs de compétence : Ecologie des communautés végétales, effets des perturbations sur la diversité végétale prairiale, prairies inondables des marais de l'Ouest

MEMBREY Céline (Chargée de mission), Ingénieur d'études contractuel, Université Rennes 1

Champs de compétence : Ecologie des communautés végétales, prairies humides, anciennes salines, animation Natura 2000, animation MAE.

DAUSSE Armel (Cartographie), Ingénieur écologue, Chef de projets, DERVENN

Champs de compétence : Ecologie fonctionnelle et écologie de la restauration, Zones humides, en particulier littorales, cartographie.

D'Hervé Benoît (Cartographie), Directeur du pôle études et ingénierie, DERVENN

Champs de compétence : Expertise faune/flore/habitats, gestion et coordination de projets, maîtrise d'œuvre et suivi de chantier, animation et concertation.

LOAEC Guillaume (Cartographie), Chargé d'études Faunes DERVENN

Champs de compétence : inventaires faunistiques, avifaune, mammalofaune, batrachofaune, cartographie.

Composition et compétences du groupe élargi

DUPONT Nadia, Maître de conférences, Université Rennes 2

Champs de compétence : Hydrologie, hydrogéologie des zones humides, évaluation des risques, usages de l'eau.

FONTENEAU Frédéric, Ingénieur d'études contractuel, Université Rennes 1

Champs de compétence : Chaîne trophique, oiseaux, comportement alimentaire, dénombrement, poissons, zones humides, écologie parasitaire

BOUZILLE Jean-Bernard, Professeur émérite, Université Rennes 1

Champs de compétence : Agro-écologie, dynamique végétale, biodiversité, prairies humides, phytosociologie, Marais de l'Ouest.

BRIENT Luc, Ingénieur d'études, Université Rennes 1

Champs de compétence : Ecologie et toxicologie des cyanobactéries d'eau douce, restauration des milieux aquatiques, systématique des algues d'eau douce (banque d'images), physico-chimie et microbiologie des eaux.

153

JUNG Vincent, Maître de conférences, Université Rennes 1

Champs de compétence : Filtres environnementaux, milieux prairiaux, règles d'assemblage des communautés, traits fonctionnels, variabilité intraspécifique.

THIEBAUT Gabrielle, Professeur, Université Rennes 1

Champs de compétence : Bioindication et indices biologiques, espèces menacées, réponses au stress et à la perturbation. Traits biologiques, Invasions biologiques, Ecosystèmes aquatiques.