

Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin : bilan et préconisations



Tiphaine Ouisse & Florian Barnier

Juin 2021

UNITÉ MIXTE DE SERVICE

PATRIMOINE NATUREL



Nom du Projet : Observatoire du Marais poitevin

Convention : Ce rapport est produit dans le cadre de la convention entre l'UMS PatriNat et le Parc naturel régional du Marais poitevin, financée par la DREAL Nouvelle-Aquitaine.

Chef de projet : Florian Barnier

Chargée de mission : Tiphaine Ouisse

Expert·e·s PatriNat mobilisé·e·s : Olivier Delzons, Éric Feunteun, Patrick Haffner, Aurélie Lacoeyllhe, Julien Laignel, Margaux Mistarz, Julien Touroult

Relecture : Delphine Decoene (PNR MP), Alain Texier (PNR MP), Odile Cardot (PNR MP), Jean-Marc Thirion (OBIO), Victor Turpaud-Fizzala (LPO 85), Julien Laignel (PatriNat), Sophie De Mickaélian (PNR MP), Guillaume Thomassin (CBN Brest), Nicolas Pipet (IIBSN), Margaux Mistarz (PatriNat), Patrick Haffner (PatriNat), Nicolas Cotrel (DSNE), Ludivine Boutroue (Région Pays de la Loire).

Illustration de couverture ©PNR Marais poitevin

Le tableur « **Etude_OPN_Espèces_et_Habitats_d'intérêt.xlsx** » est associé à ce rapport et synthétise les informations relatives aux espèces et habitats répertoriés présents sur le territoire de l'OPN, présentées dans la seconde partie de ce rapport.

Référence du rapport conseillée : Ouisse T. & Barnier F., 2021. Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin : bilan et préconisations. Rapport d'étude PatriNat (OFB – CNRS – MNHN). 82 pp.

L'UMS Patrimoine naturel - PatriNat

Centre d'expertise et de données sur la nature



Depuis janvier 2017, l'Unité Mixte de Service 2006 Patrimoine naturel assure des missions d'expertise et de gestion des connaissances pour ses trois tutelles, que sont le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), l'Office français pour la biodiversité (OFB) et le Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

Son objectif est de fournir une expertise fondée sur la collecte et l'analyse de données de la biodiversité et de la géodiversité présentes sur le territoire français, et sur la maîtrise et l'apport de nouvelles connaissances en écologie, sciences de l'évolution et anthropologie. Cette expertise, établie sur une approche scientifique, doit contribuer à faire émerger les questions et à proposer les réponses permettant d'améliorer les politiques publiques portant sur la biodiversité, la géodiversité et leurs relations avec les sociétés et les humains.

En savoir plus : patrinat.fr

Co-directeurs :

Laurent PONCET, directeur en charge du centre de données

Julien TOUROULT, directeur en charge des rapportages et de la valorisation

Inventaire National du Patrimoine Naturel



Porté par l'UMS PatriNat, cet inventaire est l'aboutissement d'une démarche qui associe scientifiques, collectivités territoriales, naturalistes et associations de protection de la nature, en vue d'établir une synthèse sur le patrimoine naturel en France. Les données fournies par les partenaires sont organisées, gérées, validées et diffusées par le MNHN. Ce système est un dispositif clé du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) et de l'Observatoire National de la Biodiversité (ONB).

Afin de gérer cette importante source d'informations, le Muséum a construit une base de données permettant d'unifier les données à l'aide de référentiels taxonomiques, géographiques et administratifs. Il est ainsi possible d'accéder à des listes d'espèces par commune, par espace protégé ou par maille de 10x10 km. Grâce à ces systèmes de référence, il est possible de produire des synthèses, quelle que soit la source d'information.

Ce système d'information permet de consolider des informations qui étaient jusqu'à présent dispersées. Il concerne la métropole et l'outre-mer, aussi bien sur la partie terrestre que marine. C'est une contribution majeure pour la connaissance naturaliste, l'expertise, la recherche en macroécologie et l'élaboration de stratégies de conservation efficaces du patrimoine naturel.

En savoir plus : inpn.mnhn.fr

SOMMAIRE

1	Cadre d'étude : le Marais poitevin	6
1.1	Formation et transformations	10
1.1.1	Histoire géologique récente	10
1.1.2	Travaux d'assèchement du marais	10
1.1.3	Dynamique d'occupation du sol	10
1.2	Caractéristiques paysagères et écologiques.....	11
1.2.1	Réseau hydraulique, microreliefs et gradient de salinité	11
1.2.2	Entités de marais	14
1.3	Le Parc naturel régional du Marais poitevin, l'Etablissement public du Marais poitevin et l'Observatoire du patrimoine naturel	15
1.3.1	Le Parc naturel régional (PNR) du Marais poitevin.....	15
1.3.2	L'Etablissement public du Marais poitevin (EPMP)	16
1.3.3	L'Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin.....	16
1.4	Objectifs de l'étude	19
1.4.1	Espèces et habitats d'intérêt pour le Marais poitevin et bilan des suivis à long terme de l'OPN.....	19
1.4.2	Proposition sur les suivis, le fonctionnement et la communication	20
1.4.3	Limites de l'étude	20
2	Espèces et habitats d'intérêt pour le Marais poitevin.....	22
2.1	Données et méthodes utilisées	22
2.2	Espèces d'intérêt pour le Marais poitevin.....	23
2.2.1	Vulnérabilité : Liste rouge nationale et listes rouges régionales.....	23
2.2.2	Rareté spécifique à l'échelle du Marais poitevin et à l'échelle nationale	25
2.2.3	Espèces évolutivement distinctes.....	27
2.2.4	Espèces dotées d'un Plan national d'action, d'un Plan national de gestion ou prioritaires pour l'action publique.....	29
2.3	Habitats d'intérêt pour le Marais poitevin	30
2.3.1	Liste rouge européenne des habitats	30
2.3.2	Surfaces d'habitats sur le site Natura 2000.....	32
2.3.3	Habitats du Marais poitevin accueillant des espèces spécialistes	33
2.4	Bilan des suivis à long terme de l'OPN	35
3	Consultation d'expert·e·s naturalistes.....	41
3.1	Synthèse des entretiens avec les expert·e·s au niveau national	41
3.1.1	Avis sur l'OPN.....	41
3.1.2	Pôle Mammifères	41
3.1.3	Pôle Herpétofaune.....	43

3.1.4	Pôle Flore - Habitats	43
3.1.5	Pôle EEE (espèces exotiques envahissantes)	43
3.1.6	Pôle Ichtyofaune	44
3.1.7	Pôle Entomofaune	45
3.1.8	Pôle Avifaune	45
3.2	Synthèse des entretiens avec les experts locaux	46
3.2.1	Problématiques et conflits d'usage en Marais poitevin	46
3.2.2	Intérêts de l'OPN pour le Marais poitevin	46
3.2.3	Points d'amélioration de l'OPN	47
3.2.4	Identification des suivis prioritaires.....	48
3.2.5	Etudes mises en œuvre prochainement.....	49
4	Propositions concernant les suivis de biodiversité et leur organisation	50
4.1	Les usages recommandés pour les suivis de biodiversité	50
4.2	Suivis d'espèces d'intérêt communautaire et des espèces d'intérêt pour le Marais poitevin	51
4.3	Habitats d'intérêt communautaire et habitats d'intérêt pour le Marais poitevin	53
4.3.1	Les indicateurs ONB issus du rapportage DHFF 2019 sur la qualité des habitats	53
4.3.2	Les méthodes nationales d'évaluation de l'état de conservation des habitats	55
4.3.3	Inventaire et évaluation de l'état de conservation des herbiers aquatiques.....	57
4.3.4	Cartographie des fonctions écosystémiques grâce à la télédétection	57
4.4	Réseau de placettes de suivi multitaxons à long terme	58
4.5	Analyses statistiques des jeux de données de l'OPN	61
4.6	Thématiques associées aux objectifs de l'OPN	62
4.6.1	Effets de la qualité et du niveau d'eau sur la biodiversité	62
4.6.2	Liens OPN – aires protégées	62
4.7	Partage des données naturalistes	64
5	Propositions concernant le fonctionnement de l'OPN et la communication	65
5.1	Fonctionnement de l'OPN	65
5.2	Communication et valorisation	66
5.2.1	Les indicateurs	67
5.3	S'inscrire dans la gestion territoriale des réseaux écologiques.....	70
5.4	Les initiatives nationales auxquelles l'OPN pourrait participer.....	73
6	Conclusion	75
7	Bibliographie.....	77
8	Annexes	81
	Liste des structures signataires de la charte de l'OPN	81

1 Cadre d'étude : le Marais poitevin

Le Marais poitevin est la seconde plus grande zone humide de France après la Camargue, avec une surface d'environ 100 000 ha. Le marais s'étend sur 80 km d'ouest en est, depuis la baie de l'Aiguillon jusqu'à Niort et sur 40 km du nord au sud, depuis la plaine de Vendée jusqu'aux coteaux calcaires de l'Aunis (Figure 1). Le Marais poitevin est le résultat de l'aménagement humain du comblement de l'ancien golfe des Pictons, débuté aux X et XI^{ème} siècles afin de permettre l'usage des terres pour l'agriculture. Les travaux ont consisté à endiguer des parcelles et à réguler les flux hydrauliques par la construction de canaux, résultant aujourd'hui en un dense réseau cumulant 8 200 km de voies d'eau.

Le Marais poitevin est composé de 4 grandes entités paysagères : les marais desséchés et intermédiaires, les marais mouillés et les fonds de vallées, les ilots calcaires et les milieux littoraux (Figure 2). Cette hétérogénéité est la résultante des aménagements humains et de facteurs naturels (géomorphologie, pédologie, climat, gradients hydrauliques et de salinité). Cette diversité de milieux et de conditions fait du Marais poitevin une zone d'une grande richesse écologique. La baie de l'Aiguillon et l'estuaire du Lay sont notamment une importante halte migratoire pour de nombreuses espèces d'oiseaux. Du fait de la présence d'espèces et d'habitats d'intérêt communautaire, de nombreux types de protection des milieux ont été mis en place dans le marais : réserves naturelles nationales et régionales, arrêtés de protection de biotope, ZSC (zone spéciale de conservation du réseau Natura 2000), acquisitions foncières, etc. (Figure 3).

Les principales activités économiques du Marais poitevin sont l'agriculture, avec de grandes cultures céréalières dans les marais desséchés et de l'élevage dans les prairies des marais mouillés et intermédiaires, la mytiliculture sur le littoral, mais aussi le tourisme, concentré sur le littoral et dans les marais mouillés (par exemple, le Marais poitevin contient la zone de la « Venise Verte », classée Grand Site de France en 2010 et renouvelée en 2018).

La situation administrative du Marais poitevin, entre trois départements (Vendée, Deux-Sèvres, Charente-Maritime) et deux régions (Pays de la Loire et Nouvelle-Aquitaine), rend sa gestion complexe. En effet, le nombre de collectivités territoriales impliquées sont de fait multipliées (2 Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), 2 conseils généraux et 3 conseils départementaux, etc.). De même, les structures actrices du Marais poitevin et dont le territoire est circonscrit à un département ou une région (chambres d'agriculture, fédérations de chasse et de pêche, associations de protection de la nature, etc.) sont nombreuses.

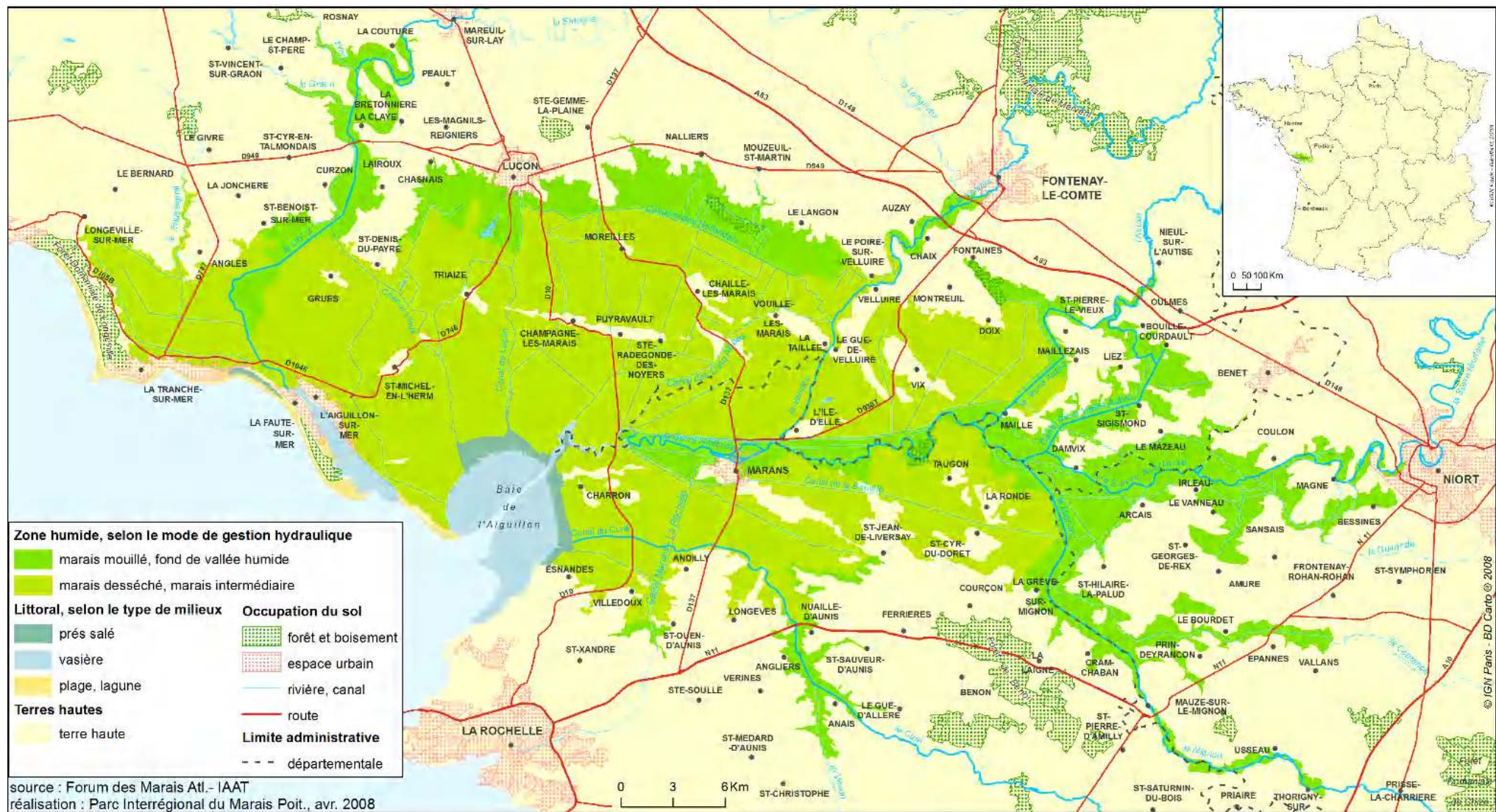


Figure 1. Carte des différents grands ensembles de milieux du Marais poitevin, du réseau hydraulique principal, des communes majeures et des infrastructures routières. L'encart en haut à droite indique la localisation de la zone à l'échelle de la France métropolitaine (source PNR Marais poitevin).

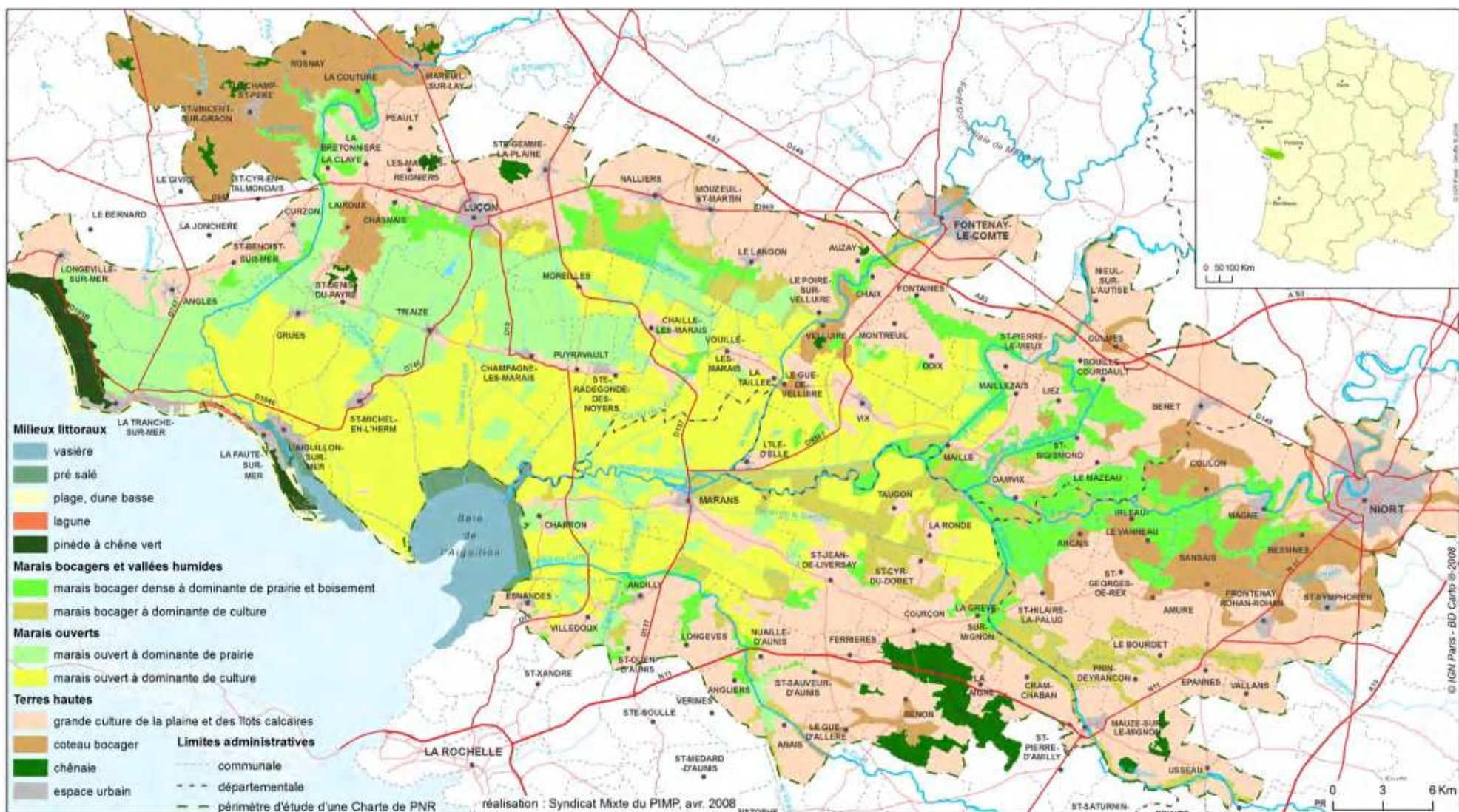


Figure 2. Unités écologiques et paysagères au sein du Parc naturel régional du Marais poitevin (© Médiathèque du Parc naturel régional du Marais poitevin).

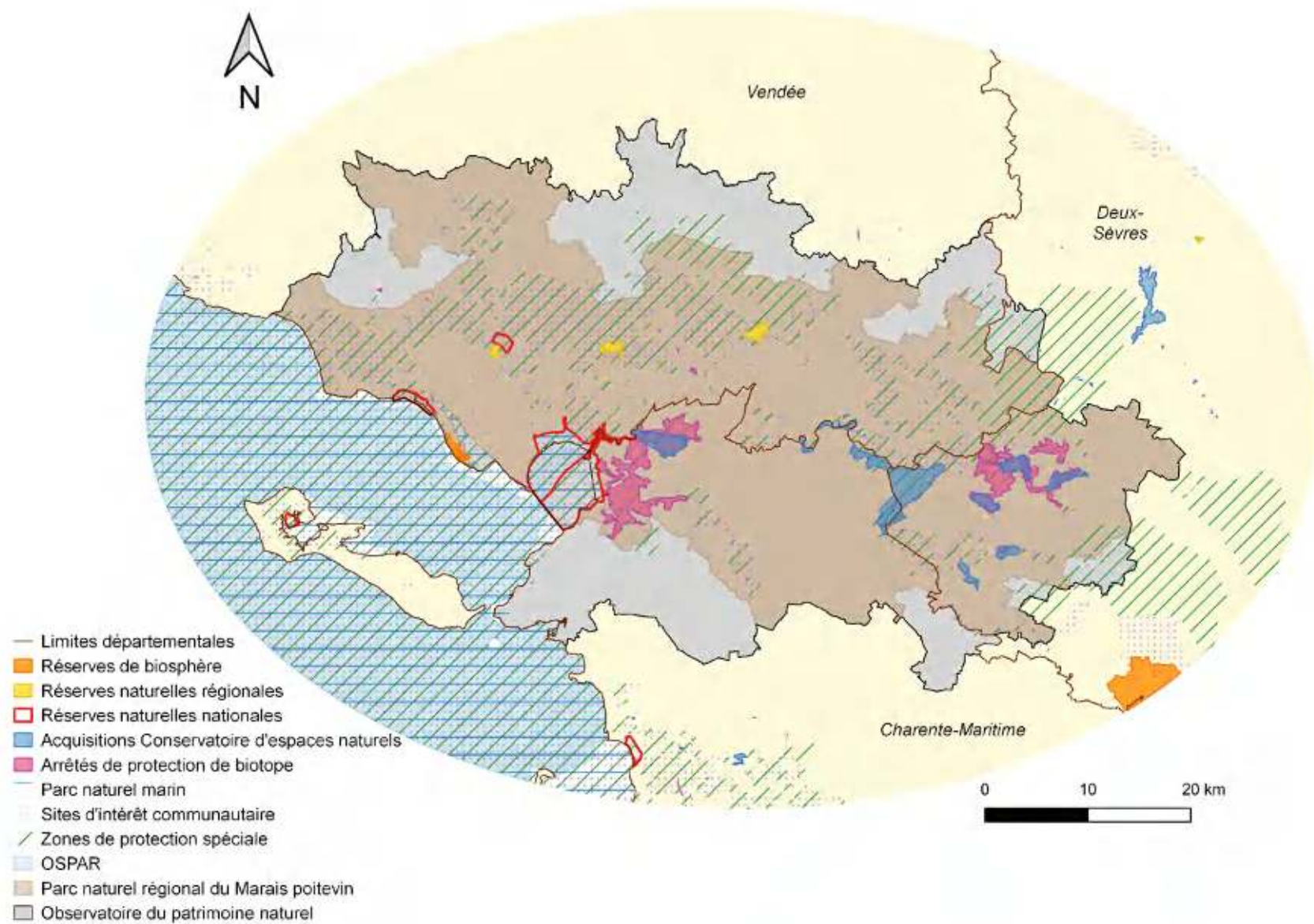


Figure 3. Limites de l'Observatoire du patrimoine naturel et mesures de protection mises en place sur le territoire du Marais poitevin et à proximité.

1.1 Formation et transformations

1.1.1 Histoire géologique récente

À la fin de la dernière ère glaciaire, lors d'une période de transgression marine (transgression flandrienne), le golfe des Pictons s'est formé sur l'emplacement actuel du Marais poitevin (Bouhier, 1957). Cette même transgression a donné le golfe des Santons à l'emplacement des marais de Rochefort et de Brouage. Le golfe des Pictons s'est progressivement comblé suite au dépôt de sédiments marins, de bri (dépôts vaseux qui ont ensuite été utilisés en briqueterie), à la formation de cordons dunaires, mais aussi après le dépôt d'alluvions fluviales. La baie de l'Aiguillon est le dernier vestige de cet ancien golfe. Les îles calcaires du golfe des Pictons constituent aujourd'hui les terres hautes sur lesquelles ont été construites les villages et autres infrastructures humaines (Talbot-Marsac & Bakkal-Lagarde, 1999).

1.1.2 Travaux d'assèchement du marais

Le comblement du golfe des Pictons a été artificiellement accéléré par les aménagements humains et les travaux d'assèchement du marais. Ces travaux ont été initiés à partir du VI^{ème} siècle par le corps ecclésiastique qui a fait construire des canaux et installer des portes marines (XIII^{ème} siècle) pour empêcher l'entrée des eaux salées dans le marais, tout en permettant l'écoulement des eaux douces hors du marais. Des initiatives individuelles et familiales y ont également contribué, comme celles qui ont permis de rehausser avec la terre des fossés des petites parcelles pour cultiver des potagers et des vergers et de planter des arbres pour leur bois (les « mottes » et les « terrées »). Interrompus par la guerre de Cent ans et les guerres de religions, les travaux d'assèchement des marais ont repris de plus belle au XV^{ème} siècle, notamment suite à un édit d'Henri IV en 1599 qui fonde les bases juridiques du dessèchement des terres marécageuses du royaume. Durant les deux siècles qui suivent, diverses associations de riches aristocrates ont acquis les terres du marais en se partageant les coûts des travaux d'assèchement, misant sur les forts gains espérés de l'usage agricole de ces sols riches (Suire, 2003). Les techniques d'ingénierie employées sont en partie issues de l'expertise acquise aux Pays-Bas et importée en France par les ingénieurs et entrepreneurs hollandais, à commencer par Humpfrey Bradley, nommé « maître des digues et canaux du royaume » en 1599.

Les travaux d'assèchement ont débuté à proximité de la mer où il est plus facile d'évacuer les eaux, puis ont continué de plus en plus vers l'amont (à partir des années 1640-1650). Sous l'empire, la Sèvre niortaise a été aménagée afin de favoriser les écoulements et les déplacements.

Ces travaux progressifs ont délimité des casiers hydrauliques, dépendants les uns des autres de l'amont vers l'aval. Les digues des casiers en bordure des marais mouillés empêchent les eaux de crues de se déverser dans la partie desséchée du marais. Des « bondes » ou vannes permettent d'approvisionner les marais desséchés avec l'eau des marais mouillés et des canaux à la saison sèche.

1.1.3 Dynamique d'occupation du sol

Les activités humaines dans le Marais poitevin ont longtemps été diversifiées, à l'image de la diversité des paysages : pêcheries, marais salants, élevage, sylviculture, cultures vivrières et céréaliculture, briqueterie, vannerie, etc. Les travaux d'assèchement et la mécanisation du travail agricole ont favorisé l'expansion de la céréaliculture et des prairies, en parallèle de la diminution des surfaces de marécages (roselières) et de shorres (Godet & Thomas, 2014).

La dynamique d'occupation du sol du Marais poitevin a alterné au cours des derniers siècles entre une majorité de cultures ou de prairies, gagnées sur la mer ou les zones humides (Figure 4). Ainsi, la fin du XIX^{ème} et le début du XX^{ème} siècle ont vu la part de prairies augmenter par rapport aux cultures, du fait des guerres et du manque de bras pour cette activité agricole pas encore mécanisée. La tendance s'est fortement inversée lors de la seconde moitié du XX^{ème} siècle, sous l'influence d'une part de la modernisation des techniques agricoles et notamment du drainage qui a permis d'accroître la surface cultivée dans le Marais poitevin, et d'autre part des besoins productivistes européens.

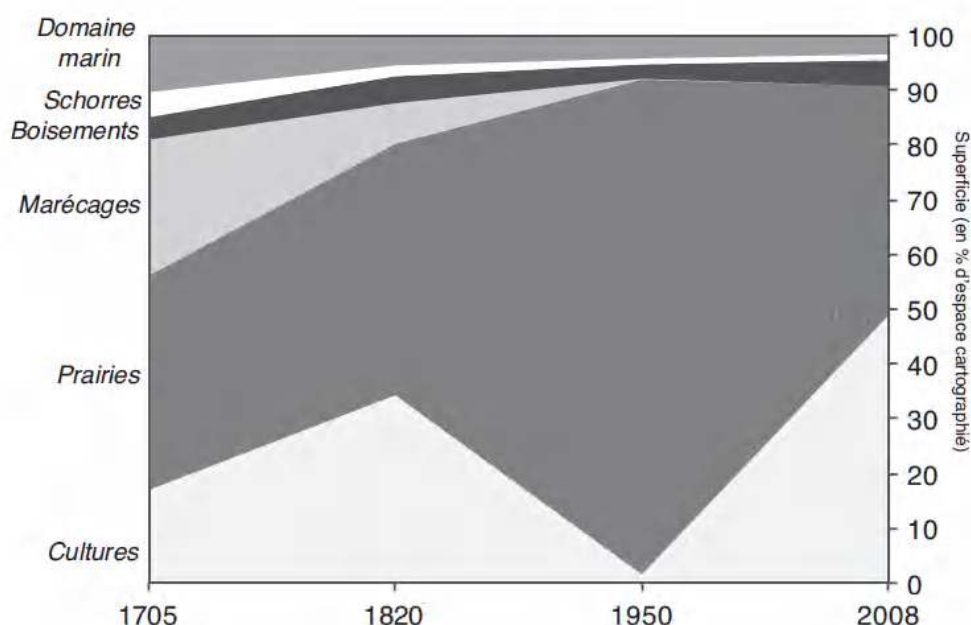


Figure 4. Surfaces relatives couvertes par chacun des principaux types d'occupation du sol entre 1705 et 2008 (source : Godet & Thomas, 2014).

1.2 Caractéristiques paysagères et écologiques

Les sous-parties suivantes s'attachent à décrire certains aspects particuliers du Marais poitevin, dont la combinaison est à l'origine de la diversité écologique du territoire.

1.2.1 Réseau hydraulique, microreliefs et gradient de salinité

La plaine alluviale du Marais poitevin est au point de rencontre du Massif armoricain au nord et de la plaine calcaire d'Aquitaine au sud. Les sols du Marais poitevin, principalement basiques, sont issus d'argiles marines et de bri récents, déposés au cours de la transgression flandrienne.

Le Marais poitevin constitue la partie aval d'un bassin versant de presque 6400 km². Pour contenir et acheminer ces eaux vers l'océan, le réseau hydraulique du Marais poitevin est dense, avec en moyenne 82 m de voies d'eau à l'hectare (Coulais, 2015). Ces voies d'eau sont principalement artificielles et sont hiérarchisées selon trois catégories. Le réseau principal regroupe les voies d'eau du domaine public fluvial et des voies d'eau d'intérêt collectif appartenant à des syndicats de marais. Ce réseau principal inclut notamment trois fleuves qui traversent le marais ou s'y rejoignent, à savoir la Sèvre niortaise et ses affluents (la Vendée, le Mignon, l'Autise, la Guirande

et la Courance), le Lay et le Curé. Le réseau secondaire est constitué de canaux appartenant à des syndicats de marais ou à des communes, raccordés au réseau principal. Le réseau tertiaire est le plus important en longueur cumulée (77 % du réseau hydraulique) et constitue le « chevelu » du maillage hydraulique. Ces canaux sont privés (Parc Interrégional du Marais Poitevin, 2009).

Le Marais poitevin est principalement plat, avec une pente très douce entre les plateaux de Vendée et d'Aquitaine et l'océan. Le point culminant est inférieur à 300 m d'altitude et les reliefs majeurs sont ceux des îles calcaires, de moins de 40 m d'altitude (Figure 5). La carte Litto 3D réalisée par l'Établissement public du Marais poitevin (EPMP) sur le territoire du Marais poitevin montre cependant qu'il existe un microrelief particulier, constitué à fine échelle de creux et de bosses. Ces microreliefs correspondent aux anciens chenaux du golfe des Pictons, appelés dans les prairies « baisses » pour les dépressions et « belles » pour les replats plus hauts, ou encore à des mottes et anciens marais salants modelés par les activités humaines. Cette diversité microtopographique, associée à celle de la géomorphologie, est en partie à l'origine de la diversité biologique du Marais poitevin.

D'un point de vue pédologique, le Marais poitevin présente un gradient de salinité croissant d'est en ouest, avec des systèmes doux sur sols plutôt tourbeux dans la partie amont (marais mouillés) et des prairies sub-saumâtres en marais intermédiaires et desséchés (Tortajada et al., 2011). Des études ont également mis en évidence des patrons particuliers de salinité du sol à une échelle plus fine (Figure 6). La microtopographie des prairies sub-saumâtres des communaux du Marais poitevin présente une salinité plus faible sur les replats plus hauts (belles) et les dépressions humides (baisses) que dans les zones intermédiaires, en pente, abritant des végétations halophiles. Les baisses accueillent des espèces végétales hygrophiles et glycophiles (Amiaud et al., 1998).

Cette caractéristique des prairies à microrelief du Marais poitevin est associée à la gestion ininterrompue en pâturage depuis dix siècles, puisque Amiaud et al. (1996) ont montré avec des exclos la perte rapide du caractère salin et des communautés halophiles des prairies non-pâturées. La végétation des pentes est semblable à celle de polders récemment gagnés sur la mer et où la salinité est encore forte. La gestion en pâturage des prairies permet donc de conserver cet assemblage végétal vestigial et de favoriser la biodiversité floristique et faunistique sur ces habitats.

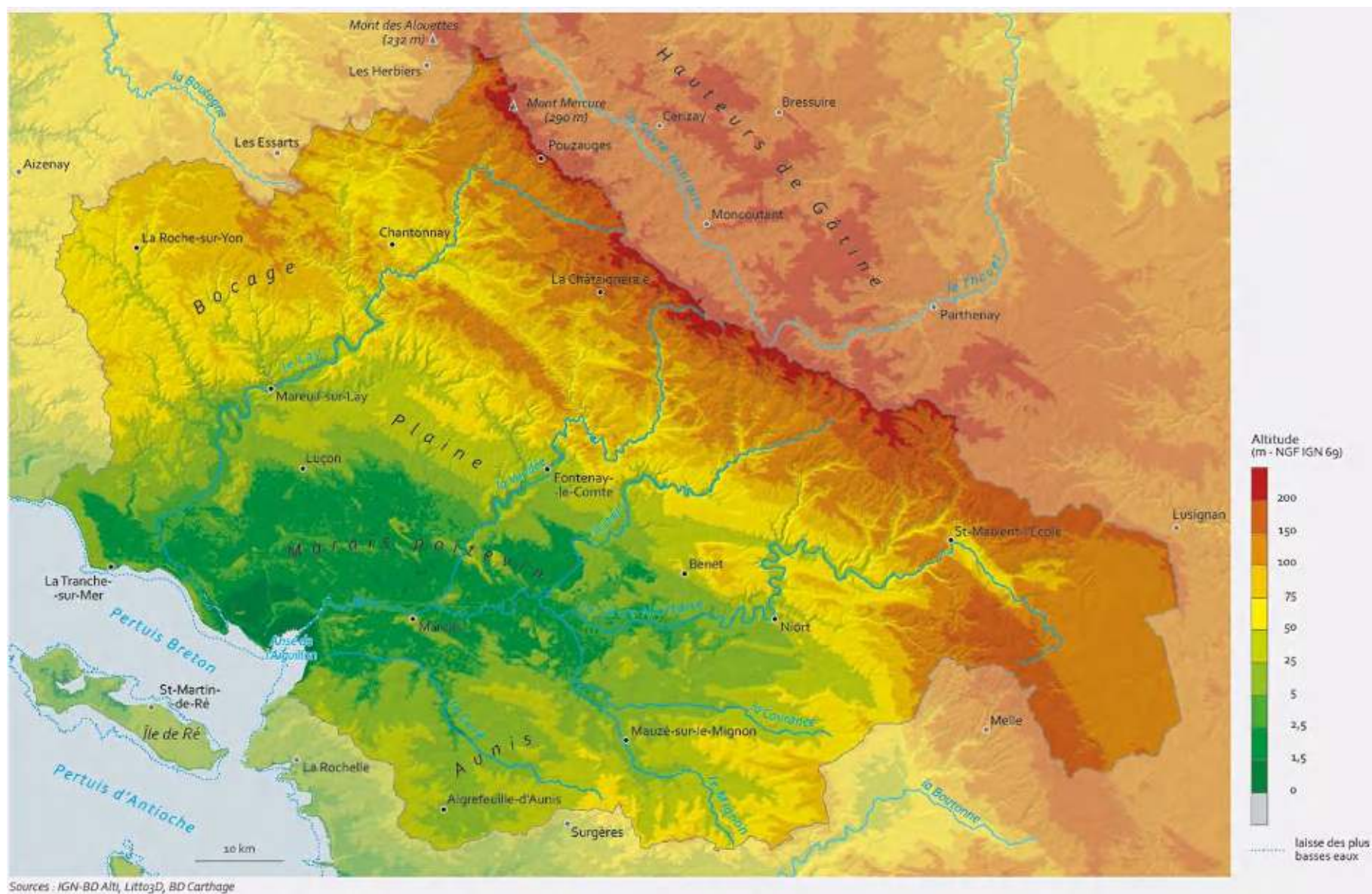


Figure 5. Carte topographique du bassin versant du Marais poitevin (source: Atlas cartographique du Marais poitevin, Coulais, 2015).

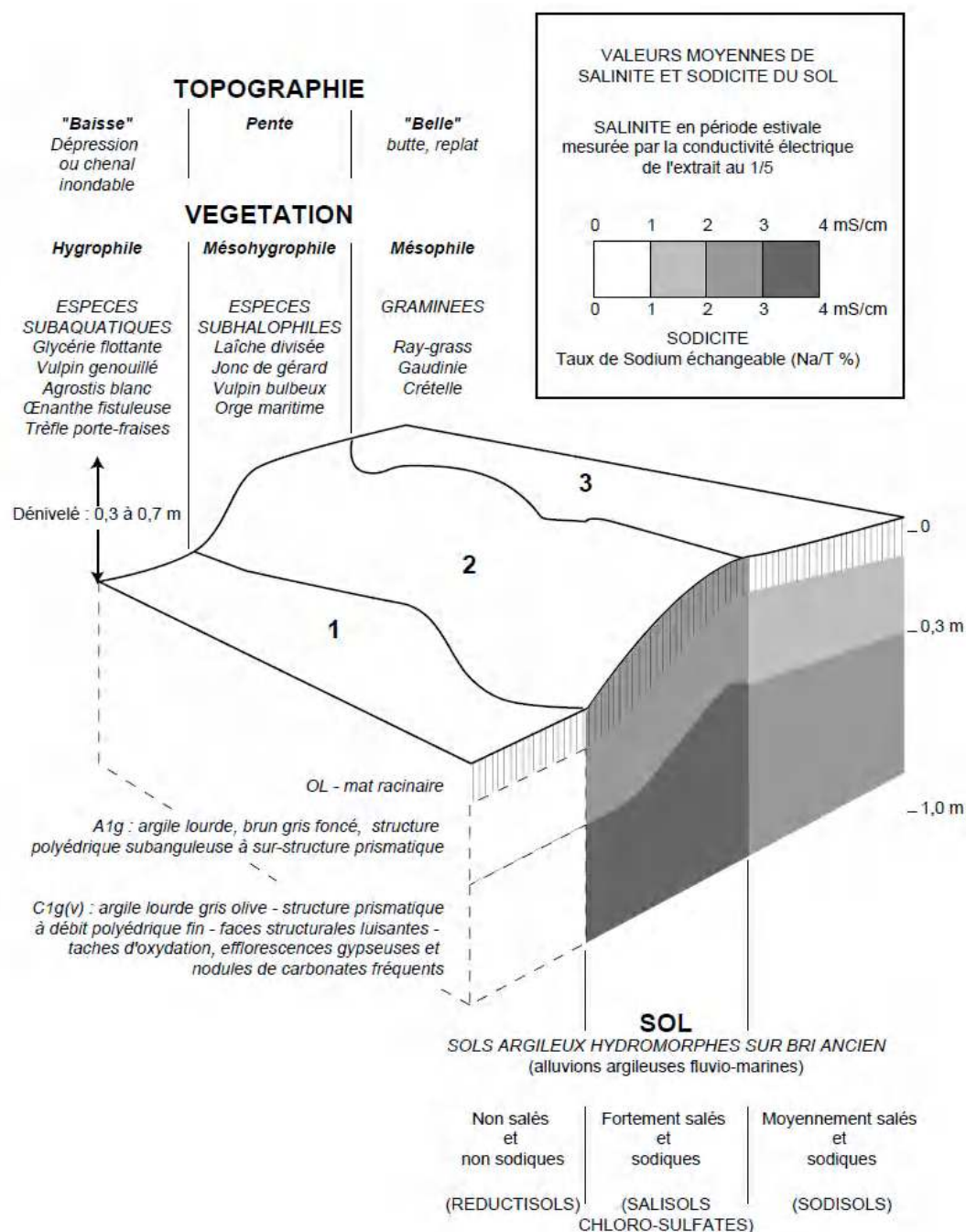


Figure 6. Modèle morpho-pédo-botanique d'organisation écologique des marais communaux du Marais poitevin (source : Tournade & Bouzillé, 1995).

1.2.2 Entités de marais

La grande diversité de milieux rencontrés dans le Marais poitevin peut-être classée en quatre grands ensembles :

- les marais mouillés et les fonds de vallées humides, qui forment un paysage boisé avec une très forte densité de canaux. Ces marais sont des zones d'épanchement des crues. Les principales activités y sont l'élevage, le tourisme et la populiculture.
- les marais desséchés et intermédiaires, qui forment un paysage ouvert, avec une densité de voies d'eau réduite. Les niveaux d'eau dans les casiers hydrauliques sont contrôlés à l'aide de vannes. Ils incluent les polders récents et ils sont principalement consacrés à la céréaliculture et à l'élevage.

- la zone littorale comprend dans sa partie septentrionale les cordons dunaires vendéens et la forêt de pins maritimes et de chênes verts qui la borde. Toute la partie sud est composée de la vasière de la baie de l'Aiguillon. Les habitats de slikke et de shore remontent le long de la pointe d'Arcay dans l'estuaire du Lay et bordent la vasière. Les principales activités humaines y sont le tourisme et la conchyliculture, la majeure partie de la frange littorale étant classée en réserve naturelle.
- les îlots calcaires forment des buttes dispersées dans les marais desséchés et intermédiaires principalement. Ce sont les zones privilégiées où ont été installées les infrastructures humaines (villages, routes).

Ces différentes entités ont des physionomies différentes, mais elles restent connectées et interdépendantes, notamment *via* le réseau hydraulique. Le bassin versant se compose principalement de plaines ouvertes où se pratique la céréaliculture et à des paysages bocagers.

1.3 Le Parc naturel régional du Marais poitevin, l'Etablissement public du Marais poitevin et l'Observatoire du patrimoine naturel

1.3.1 Le Parc naturel régional (PNR) du Marais poitevin

Le Parc naturel régional (PNR) du Marais poitevin est géré par un syndicat mixte associant les deux régions des Pays-de-la-Loire et de Nouvelle-Aquitaine, les trois départements de Vendée, Charente-Maritime et Deux-Sèvres, ainsi que leurs chambres d'agriculture, les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) et les 89 communes adhérentes. Le syndicat mixte est en charge de la mise en œuvre du programme de développement durable du territoire établi pour 15 ans par la charte du PNR (2014-2026). Les missions du PNR sont le développement économique durable, la protection du patrimoine naturel, l'aménagement du territoire et l'éducation à l'environnement et au développement durable.

Le PNR du Marais poitevin a une histoire particulière. La première charte du PNR a été labellisée en 1979 après 3 ans d'étude et de concertation entre les acteurs du territoire. Les deux décennies suivantes sont marquées par la confrontation locale entre le besoin de développement socio-économique *via* notamment la conversion des prairies en cultures céréalières d'une part et la préservation de l'environnement d'autre part. Suite à ces controverses et à la condamnation de l'État par la cour de justice européenne pour manquement aux directives environnementales, le PNR du Marais poitevin perd son label en 1996. En réaction, le Parc interrégional du Marais poitevin (PIMP) est créé pour continuer à coordonner les actions sur le territoire, la surface de la zone spéciale de conservation (ZSC) du Marais poitevin est augmentée, et l'EPMP est créé en 2012 à la suite de plans gouvernementaux pour mieux coordonner la gestion de la ressource hydrique sur le territoire. Le processus de relabellisation est entamé en 2002 avec la rédaction d'une nouvelle charte et une grande consultation publique. Le Marais poitevin retrouve son label PNR en 2014.

Le PNR se dote en 2016 d'un conseil scientifique, formé de 14 experts de domaines variés (écologie, droit, hydrogéologie, économie, sociologie, ethnographie, agronomie, histoire, biogéographie, etc.). Ses missions sont de proposer une vision prospective sur les activités et le fonctionnement du PNR.

1.3.2 L'Etablissement public du Marais poitevin (EPMP)

L'EPMP est en charge de la gestion de l'eau et de la biodiversité sur la zone humide du Marais poitevin et son bassin versant. Son territoire couvre trois Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) à savoir celui du Lay, de la Vendée, celui de la Sèvre niortaise et du Marais poitevin. L'EPMP est responsable des contrats de marais qui sont un dispositif de gestion de l'eau. Ils prennent la forme d'une convention avec les syndicats hydrauliques et visent à concilier les enjeux liés à l'agriculture et à l'environnement. Concernant la gestion des milieux, l'EPMP est opérateur du site Natura 2000 du Marais poitevin et est chargé à ce titre de coordonner la mise en œuvre des actions inscrites dans le document d'objectifs. L'EPMP a également coordonné la construction du projet agro-environnemental du Marais poitevin et anime celui-ci en partenariat avec le PNR et les chambres d'agriculture départementales.

L'EPMP coordonne une étude à long terme sur les liens entre niveau d'eau et biodiversité dans le Marais poitevin (Mauchamp et al., 2019). Le dispositif d'étude est réparti sur 11 casiers hydrauliques caractérisés par des gestions de l'eau distinctes et suit 7 groupes taxonomiques sensibles aux changements de régimes hydriques (végétation prairiale et aquatique, limicoles nicheurs, odonates, amphibiens, poissons et écrevisses). Ces suivis sont réalisés dans le cadre de l'OPN.

Le document d'objectifs du site Natura 2000 du Marais poitevin, approuvé en 2003, a fait l'objet d'une évaluation en 2014 (Daniel & Torcheux, 2015). Elle a démontré la pertinence des choix de taxons et des méthodes de suivi de la biodiversité du Marais poitevin réalisé dans le cadre de l'OPN. Les préconisations et perspectives mises en avant dans cette évaluation ont alimenté le processus de révision du document d'objectifs par le PNR en 2020.

1.3.3 L'Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin

Les suivis de la biodiversité renseignant le PNR et l'EPMP sont réalisés dans le cadre de l'Observatoire du patrimoine naturel (OPN) du Marais poitevin.

L'OPN est une structure collaborative coordonnée par le PNR depuis 2004. L'EPMP participe également à la coordination de l'OPN depuis 2012. Le but de l'OPN est de centraliser l'organisation et les données des suivis de biodiversité sur l'ensemble du Marais poitevin. Il a vu le jour en 2004 suite aux réflexions collectives réalisées lors de l'élaboration du premier document d'objectifs Natura 2000 entre 2000 et 2003 et des réunions d'un ancien collège de gestionnaires. L'observatoire anime et fédère un réseau d'acteurs impliqués dans les suivis biologiques à long terme. Les données et les résultats issus de ces suivis constituent un outil d'aide à la décision à destination des politiques publiques. Le territoire de l'OPN (268 000 ha) est un peu plus large que celui du PNR (198 000 ha) et s'étend sur 130 communes (Figure 5).

L'objectif de l'OPN est de mesurer l'état de conservation des espèces et des habitats sur son périmètre d'étude. Les suivis doivent permettre d'orienter les mesures de gestion et de conservation favorables à la biodiversité.

Les trois enjeux de l'OPN sont de :

- connaître la composition et la répartition des espèces et des habitats au sein du Marais poitevin ;
- suivre les tendances d'évolution des espèces et des habitats sur le long terme ;
- comprendre les interactions entre les espèces et les habitats.



Figure 5. Périmètre de l'Observatoire du patrimoine Naturel du Marais poitevin.

L'OPN fournit aux acteurs et décideurs du territoire une plateforme commune de connaissances, de sources de données et de résultats permettant d'alimenter l'action publique et la gestion conservatoire du territoire.

La mission de l'observatoire est d'améliorer les connaissances sur la biodiversité et de mesurer son état de conservation (espèces et habitats) sur le territoire. Les actions s'articulent autour des trois thèmes suivants :

- fédérer et coordonner des inventaires naturalistes ;
- rassembler et animer un réseau d'acteurs ;
- produire et diffuser les connaissances et/ou résultats pour accompagner la décision publique.

Organisation de l'OPN

L'observatoire du patrimoine naturel est organisé en sept pôles thématiques : avifaune, ichthyofaune (poissons), herpétofaune (amphibiens et reptiles), flore et habitats, mammifères, entomofaune et autres arthropodes, espèces exotiques envahissantes (EEE).

Chaque pôle est animé par un·e responsable de pôle et fédère les acteurs du Marais poitevin compétents et volontaires pour effectuer les missions du pôle (associations naturalistes, fédérations de chasse ou de pêche, institutions, etc.).

Le pôle EEE est scindé en deux parties, avec d'un côté les espèces végétales et de l'autre les espèces animales.

Chaque pôle s'organise indépendamment pour la mise en œuvre des suivis biologiques, le traitement des données, la rédaction des rapports et la programmation des suivis. Un comité de pilotage composé des responsables de pôles et de membres du PNR (personnel technique et élu référent) se réunit *a minima* annuellement pour faire le bilan de l'année écoulée et pour planifier l'organisation et la programmation de l'année à venir.

Les suivis de la biodiversité

Historiquement, les suivis se sont focalisés sur les espèces patrimoniales et emblématiques du Marais poitevin, en partie en raison des obligations communautaires de suivis spécifiques. Les suivis de l'OPN combinent les suivis visant à évaluer l'état de conservation de la zone humide (PNR et partenaires) et les suivis de l'EPMP mesurant l'effet des niveaux d'eau sur la biodiversité.

Au total, 51 suivis sont menés régulièrement pour suivre les tendances des populations, espèces et habitats étudiés (voir partie 2.4). Les suivis réalisés suivent tous un protocole détaillé et adapté. Certains suivis ont été mis en place avant la création de l'OPN (par exemple, le suivi des passes à anguilles depuis 1994). Ces suivis alimentent la base de données de l'OPN.

Certains groupes taxonomiques ou espèces emblématiques sont suivies sur le Marais poitevin depuis plusieurs décennies (comme les poissons migrateurs ou les oiseaux d'eau), quand d'autres groupes taxonomiques sont étudiés depuis moins longtemps (les odonates ou les orthoptères par exemples). Il en résulte des différences dans les longueurs des séries temporelles de suivi des populations selon les groupes taxonomiques et les espèces. Certaines séries temporelles auront besoin de plus de temps et de réplicats pour pouvoir identifier des tendances plus robustes, comme par exemple pour les différents groupes d'insectes. Les temps de génération des espèces atténuent un peu cette différence, dans la mesure où les espèces de vertébrés, plutôt longévives, sont étudiées depuis plus longtemps que les espèces d'arthropodes.

Le réseau d'acteurs de l'OPN

La charte de l'OPN¹ a été rédigée en 2008 ; elle permet de fédérer le réseau de structures participant à l'observatoire et associe également les partenaires financiers ou institutionnels. Cette charte est, au moment de l'écriture de l'étude, signée par 32 structures (liste disponible en annexe 0). La charte n'a pas de portée juridique mais est d'ordre moral. Elle précise les engagements et responsabilités du PNR d'un côté et des structures signataires de l'autre (article 4). Elle précise également la propriété des données transmises et stockées dans la base de données de l'OPN (article 6).

1.4 Objectifs de l'étude

Après 15 ans de fonctionnement, le PNR, les responsables de pôles et les autres membres de l'OPN ont décidé en 2019 d'entamer la démarche d'un bilan du fonctionnement et des suivis biologiques réalisés, le but étant d'insuffler une nouvelle dynamique à l'OPN. Cette étude se place dans un contexte favorable avec la réécriture du document d'objectifs Natura 2000 et la candidature du site au label RAMSAR, ainsi que la fin des financements d'État centralisés par le Programme des interventions territoriales de l'État (PITE).

Le choix de la structure en charge de l'analyse s'est dirigé vers l'UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN) pour bénéficier d'un point de vue indépendant. À noter que certains protocoles à grande échelle développés par l'équipe Vigie-Nature, une équipe à cheval entre l'UMS PatriNat et le laboratoire du CESCO (MNHN-CNRS-SU) sont déjà mis en place au sein de l'OPN (Vigie-Chiro, STERF).

Cette étude s'est déroulée dans un esprit de concertation, que ce soit dans la rédaction du cahier des charges, de la proposition de méthodes pour le bilan des suivis à long terme et des critères choisis pour identifier les espèces et les habitats d'intérêt pour le Marais poitevin. Des réunions ont été organisées pour permettre cette concertation, notamment lors de la réunion annuelle des responsables de pôles (septembre 2020), ainsi qu'avec les Conservatoires botaniques nationaux (CBN) Brest et Sud-Atlantique en charge de l'animation du pôle Flore-Habitats et de l'élaboration de la stratégie de ce pôle.

1.4.1 Espèces et habitats d'intérêt pour le Marais poitevin et bilan des suivis à long terme de l'OPN

Trois critères ont été choisis pour identifier les espèces d'intérêt pour le Marais poitevin. La vulnérabilité des espèces a été prise en compte à travers les listes rouges nationale et régionales (Pays de la Loire et Poitou-Charentes). La responsabilité du Marais poitevin pour les espèces a été estimée à partir du calcul du niveau de rareté des espèces, qui se base sur la comparaison du nombre de communes avec des occurrences spécifiques entre l'échelle du Marais poitevin et l'échelle métropolitaine. Enfin, les espèces du Marais poitevin évolutivement distinctes par rapport à leur groupe taxonomique ont été identifiées à partir de scores issus du programme « EDGE of existence » de la Zoological Society of London. En raison de l'hétérogénéité des connaissances, ces critères sont renseignés avec plus ou moins de lacunes selon les groupes taxonomiques.

Deux critères ont été sélectionnés pour identifier les habitats d'intérêt pour le Marais poitevin. Le niveau de vulnérabilité des habitats a été identifié à partir de la Liste rouge européenne des habitats. Les habitats accueillant

¹ Voir https://biodiversite.parc-marais-poitevin.fr/wp-content/uploads/2019/02/Charte_OPN_Marais_poitevin.pdf

des espèces ayant une relation spécialiste à l'habitat ont été identifiés à partir de la base de connaissance des relations espèces – habitats de l'UMS Patrinat.

Dans une démarche concertée avec les responsables de pôle de l'OPN, ces critères ont été choisis pour leur objectivité, afin que le bilan ait un sens pour l'écologie du Marais poitevin. Il n'existe pas de critères objectifs permettant de définir l'importance fonctionnelle des espèces au sein des réseaux écologiques et il aurait été nécessaire de mener une expertise fine sur l'ensemble des espèces du Marais poitevin. Bien que cet aspect soit intéressant à prendre en compte dans le cadre de la priorisation des suivis biologiques, ce n'était pas envisageable dans cette étude. Toutefois, les critères portant sur les habitats d'intérêt du Marais poitevin permettent d'avoir une vision approchée de la fonctionnalité des milieux.

Un bilan des suivis à long terme de l'OPN a été réalisé afin de mettre à disposition des membres de l'observatoire un outil d'aide à la décision pour une éventuelle priorisation de ceux-ci. Ce bilan permet de confronter, pour les espèces et habitats faisant l'objet de suivis à long terme, les critères présentés précédemment.

Le but de la démarche est de fournir aux membres de l'OPN et aux acteurs de la biodiversité dans le Marais poitevin une méthode et un état des lieux des connaissances sur les espèces et les habitats du Marais poitevin. Ceci permettra d'orienter les choix de gestion et de conservation du territoire, en fonction des questions et des objectifs de suivis.

1.4.2 Proposition sur les suivis, le fonctionnement et la communication

L'étude a pour objectif de faire des propositions pour améliorer le fonctionnement et la communication de l'OPN, ainsi que des préconisations concernant les suivis biologiques.

Dans cette optique, des naturalistes de l'UMS PatriNat, experts sur les groupes taxonomiques faisant l'objet de suivis par l'OPN ont été interrogés. Les préconisations sont basées sur ces avis ainsi que sur les recommandations pour la connaissance naturaliste continentale (Touroult et al., 2017). Des entretiens ont également été menés auprès de personnes ressources, qui connaissent bien le territoire (employés d'associations naturalistes, gestionnaires des réserves naturelles, personnels de l'EPMP et du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Perthus, membres du conseil scientifique du PNR).

1.4.3 Limites de l'étude

Les aspects analytiques de cette étude sont basés sur les données d'observation des espèces sur le territoire de l'OPN répertoriées d'une part dans l'INPN (Inventaire national du patrimoine naturel, la plateforme nationale du SINP, le Système d'information sur la nature et le paysage) et d'autre part dans la base de données de l'OPN. Les résultats sont donc tributaires de l'exhaustivité et de la validité des données renseignées dans ces deux bases. Il se peut que certaines espèces manquent parce qu'elles n'ont pas été renseignées, ou que certaines espèces soient considérées comme rares dans cette étude uniquement du fait de registres incomplets. En effet, les données d'observations peuvent être particulièrement lacunaires pour certains groupes méconnus (mollusques, arthropodes). La pression d'observation est aussi différente entre les groupes taxonomiques (oiseaux vs. Reptiles par exemple) et peut être à l'origine de biais d'interprétation lors de comparaisons inter-groupes.

Le bilan des suivis à long terme et la mise en évidence des espèces et habitats d'intérêt pour le Marais poitevin s'appuient sur les données les plus objectives possibles. Différents critères ont été choisis pour identifier les espèces et les habitats d'intérêt pour le territoire. Ces critères sont analysés séparément car leur fusion dans un score global d'intérêt ne fait que peu de sens. L'objectif de la démarche est de pouvoir utiliser les différentes informations en

fonction des orientations de l'observatoire. Les déclinaisons sur le terrain des préconisations sont du ressort de l'OPN et de ses partenaires.

Cette étude ne traite pas la problématique de la pertinence des différents protocoles de suivis à long terme mis en place dans le cadre de l'OPN. Cette analyse poussée demande en effet du temps et des compétences qui ne sont pas du ressort de cette étude. Néanmoins, des préconisations sont émises dans le but de réaliser localement cette analyse de la pertinence des protocoles de suivis mis en place (voir 4.5).

2 Espèces et habitats d'intérêt pour le Marais poitevin

2.1 Données et méthodes utilisées

Afin de réaliser le bilan des suivis à long terme et l'identification des espèces et habitats d'intérêt pour le Marais poitevin, des données issues de l'INPN, de l'OPN et du CBN Brest ont été utilisées :

- la liste des espèces observées depuis 2004 dans la base de données de l'OPN (extraction datée du 13/01/2021), à laquelle ont été ajoutées des observations effectuées en 2020 au cours des suivis orthoptères, avifaune de plaine, ardéidés et protection des busards (1310 espèces de faune et de flore)² ;
- la liste des espèces avec au moins une donnée d'occurrence depuis 2000 dans la base de données de l'INPN dans au moins une des 130 communes du territoire de l'OPN (extraction au 04/01/2021 ; 3599 espèces) ;
- la liste des espèces de flore patrimoniale du Marais poitevin, réalisée par les CBN de Brest et Sud-Atlantique (403 espèces);
- la liste des espèces faisant l'objet de suivis à long terme dans le cadre de l'OPN (393 espèces) ;
- la liste des habitats du catalogue des habitats du Marais poitevin (document de travail, version septembre 2019) et de la cartographie des habitats des sites Natura 2000 du Marais poitevin (2014);
- la liste des habitats cartographiés dans les réserves naturelles de Vendée et la réserve biologique de la Pointe d'Arçay, transmise par le CBN Brest.

Seuls les taxa au rang d'espèces dont le statut biogéographique dans TAXREF (V14, Gargominy et al., 2020) pour la France métropolitaine était soit « présente », « endémique », « subendémique » ou « cryptogène » ont été conservés. Au total, 3789 espèces ont été observées au moins une fois au cours des 20 dernières années dans le Marais poitevin d'après les jeux de données utilisés. Les observations de loups (*Canis lupus*), de tortues d'Hermann (*Testudo hermanni*), de crapaud commun (*Bufo bufo*), de tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*), de laurier rose (*Nerium oleander*) et de grenouille de Lessona (*Pelophylax kl. lessonae*) ont été considérées comme des artefacts et ne sont pas prises en compte, de même que les observations de vertébrés marins tels que les delphinidés et les tortues marines. Concernant la liste des habitats, ceux décrits uniquement dans des mosaïques d'habitats ont été également considérés comme présents dans le Marais poitevin.

Les espèces d'intérêt pour le Marais poitevin ont été identifiées à partir de quatre critères précisés dans les sous-parties suivantes, appliqués à l'ensemble des 3789 espèces du Marais poitevin. Trois de ces critères ont également été utilisés pour réaliser le bilan des suivis à long terme de l'OPN.

Les habitats d'intérêt pour le Marais poitevin ont été identifiés à partir de deux critères permettant d'identifier les habitats menacés et les habitats accueillant des espèces animales ou végétales spécialistes.

² La liste des observations d'espèces n'ayant pas été validée, des entrées douteuses peuvent persister.

2.2 Espèces d'intérêt pour le Marais poitevin

2.2.1 Vulnérabilité : Liste rouge nationale et listes rouges régionales

Un premier critère pour identifier les espèces d'intérêt pour le Marais poitevin est le niveau de vulnérabilité des espèces, issu des évaluations des listes rouges nationale et régionales (Pays-de-la-Loire et Poitou-Charentes). Ces évaluations se basent sur les méthodes de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) pour mesurer la vulnérabilité des espèces. Les espèces évaluées dans les catégories suivantes sont considérées menacées : vulnérable (« VU »), en danger (« EN »), en danger critique (« CR » et « CR* »).

La base de connaissances « statuts » (V14, Gargominy & Régnier, 2021) répertoriant les statuts de protection, de menace, etc. des espèces françaises a été utilisée comme référentiel. Toutes les espèces présentes dans le Marais poitevin n'ont pas été évaluées au niveau national et/ou régional. Cette analyse porte donc sur 1980 espèces (Tableau 1).

Tableau 1. Nombre d'espèces évaluées par chacune des trois Listes Rouges, par groupe taxonomique (statuts « DD », « RE », « LC », « NT », « VU », « EN », « CR » ou « CR* »).

Groupe taxonomique	Liste rouge nationale	Liste rouge Pays de la Loire	Liste rouge Poitou-Charentes	Total
Amphibiens	16	- ^a	15	16
Angiospermes	1299	1160	1207	1310
Basidiomycètes	-	-	130	130
Crustacés	2	-	-	2
Gymnospermes	8	2	3	8
Insectes ^b	141	-	178	182
Mammifères	48	-	48	48
Oiseaux	220	172	166	220
Poissons	33	26	-	33
Ptérédiphytes	21	21	21	21
Reptiles	10	- ^a	10	13

^a Cette étude ne prend pas en compte le travail en cours sur les listes rouges régionales des mammifères et de l'herpétofaune en Pays de la Loire, non paru.

^b Les espèces d'insectes évaluées appartiennent en majorité aux ordres des lépidoptères, des odonates et des orthoptères. De façon marginale, des espèces d'éphémères, d'hémiptères, de névroptères, de mantes et de phasmes ont été évaluées.

Dans le cas d'une espèce dont le niveau de vulnérabilité différerait entre l'évaluation en Pays de la Loire et en Poitou-Charentes, le critère de plus forte vulnérabilité a été conservé. Par exemple, le niveau régional de vulnérabilité « CR » a été attribué à la marsilée à quatre feuille (*Marsilea quadrifolia*) qui a été évaluée en danger critique (« CR ») en Pays de la Loire et en danger (« EN ») en Poitou-Charentes.

Parmi les 1980 espèces du Marais poitevin évaluées, 96 sont menacées au niveau national, dont 13 en danger critique d'extinction. Les groupes taxonomiques avec la plus grande proportion d'espèces menacées au niveau national sont les oiseaux et les poissons (Tableau 2).

À l'échelle régionale, 335 espèces présentes dans le Marais poitevin sont considérées menacées dans au moins une des deux régions, dont 97 en danger critique d'extinction. Les groupes taxonomiques avec la plus grande proportion d'espèces menacées régionalement sont les oiseaux, les reptiles et les poissons (Tableau 2).

Tableau 2. Nombre d'espèces répertoriées par groupe taxonomique et par niveau de vulnérabilité dans la Liste rouge nationale et la combinaison des listes rouges régionales.

	Groupe taxonomique	LC	NT	VU	EN	CR	Pourcentage d'espèces menacées ^a
Liste rouge nationale	Amphibiens	9	6	1	-	-	6,3 %
	Angiospermes	1231	27	7	14	3	1,9 %
	Crustacés	1	1	-	-	-	-
	Gymnospermes	8	-	-	-	-	-
	Insectes	136	3	1	1	-	1,4 %
	Mammifères	38	9	1	-	-	2,1 %
	Oiseaux ^b	123	33	37	17	8	28,4 %
	Poissons	21	2	3	1	2	20,7 %
	Ptéridophytes	20	1	-	-	-	-
	Reptiles	9	1	-	-	-	-
Listes rouges régionales	Amphibiens	4	7	-	1	-	8,3 %
	Angiospermes	837	119	83	53	60	17 %
	Basidiomycètes	62	-	4	2	2	11,4 %
	Gymnospermes	2	-	-	-	-	-
	Insectes	113	43	4	12	2	10,3 %
	Mammifères	29	9	5	2	-	15,6 %
	Oiseaux nicheurs	50	31	42	21	30	53,4 %
	Poissons	17	3	2	3	1	23,1 %
	Ptéridophytes	18	-	1	-	2	14,3 %
	Reptiles	4	2	2	1	-	33,3 %

^a Somme des espèces menacée (VU à CR) / somme des espèces évaluées hors statuts DD et RE (statuts LC à CR).

^b Oiseaux nicheurs de France métropolitaine évalués en 2016, oiseaux hivernants et de passage évalués en 2011.

À noter que parmi les espèces observées au moins une fois depuis 20 ans dans le Marais poitevin, 38 ont été évaluées éteintes à l'échelle nationale ou régionale ³. Ce sont des angiospermes (31 espèces), des orthoptères (1 espèce) et des oiseaux (6 espèces). Parmi les 6 espèces d'oiseaux, une est considérée éteinte par la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (le pluvier guignard, *Eudromias morinellus*) et 5 par les listes rouges régionales d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire ou de Poitou-Charentes (le butor étoilé, *Botaurus stellaris* ; la mouette tridactyle, *Rissa tridactyla* ; la pie-grièche grise, *Lanius excubitor* ; le gobemouche noir, *Ficedula hypoleuca* et le bruant ortolan, *Emberiza hortulana*). Si ces espèces ne nichent pas ou plus sur ces territoires, elles y sont présentes sporadiquement en période migratoire, expliquant leur présence dans la liste des espèces observées dans le Marais poitevin.

Parmi les espèces prises en compte dans les évaluations, certaines sont classées en statut « DD » (manque de données). C'est le cas pour 215 espèces des listes rouges régionales (dont 136 angiospermes) et 22 espèces de la Liste rouge nationale (dont 17 angiospermes). L'enjeu des suivis de biodiversité menés par l'OPN concernant ces espèces est la remontée de données d'observations afin d'améliorer les connaissances sur ces espèces. Ceci permettrait de préciser les prochaines évaluations du degré de vulnérabilité des populations de ces espèces.

Cette approche a aussi permis d'identifier des espèces menacées à l'échelle nationale et /ou régionale non suivies par les protocoles à long terme de l'OPN. C'est le cas de 287 espèces, desquelles 207 espèces d'angiospermes et 2 espèces de ptéridophytes peuvent être retranchées, puisqu'elles sont suivies par le pôle Flore – Habitats. Parmi les

³ À l'échelle du Marais poitevin, les extinctions suivantes sont également probables : pour les rhopalocères *Phenagris telejus*, *Lopinga achine* et *Nymphalis antiopa* ; pour les hétérocères *Rhyaroides metelkana* ; pour les odonates *Coenagrion pulchellum* (N. Cotrel, communication personnelle).

80 espèces animales menacées, certaines espèces d'amphibiens, d'oiseaux, de lépidoptères, d'odonates, de chiroptères et de poissons sont probablement présentes de façon anecdotique dans le Marais poitevin si elles n'ont pas été inventoriées dans le cadre des suivis à long terme des différents pôles.

2.2.2 Rareté spécifique à l'échelle du Marais poitevin et à l'échelle nationale

Le second critère utilisé pour identifier les espèces d'intérêt est leur niveau de rareté, estimé à partir de la méthode de hiérarchisation de la valeur de préservation des espèces développée par Leroy et al. (2013). Un poids de rareté spécifique a été attribué à chaque espèce présente dans le Marais poitevin selon le nombre de communes dans lesquelles elle a été observée au cours des 20 dernières années à deux échelles spatiales : l'ensemble des communes de France métropolitaine et les 130 communes constituant le territoire de l'OPN. Pour chaque espèce, le nombre de communes avec au moins une observation a été compilé aux deux échelles spatiales. Le poids de rareté (Q) de chaque espèce a été calculé à l'aide du package R « Rarity » (Leroy, 2016), avec comme pondération le nombre maximum d'occurrences par commune de l'espèce la plus commune (Q_{max}) et de l'espèce la plus rare (Q_{min}) à chacune des échelles spatiales. Le poids de rareté spécifique Q est défini dans l'intervalle [0 ; 1] ; plus le poids de rareté est important plus l'espèce est considérée rare, avec une augmentation exponentielle du poids de rareté attribué aux espèces faisant partie des 25 % les plus rares.

Les poids de rareté ont été divisés en cinq parts égales (quintiles) entre la valeur la plus forte et la plus faible, ce qui permet d'attribuer aux espèces une catégorie de rareté : espèce très commune, espèce commune, espèce moyennement rare, espèce rare, espèce très rare.

Le rapport entre le poids de rareté local et métropolitain des espèces permet d'associer aux espèces un score de responsabilité du niveau local par rapport au niveau métropolitain (Tableau 3). Les espèces communes localement et rares en métropole auront un score de responsabilité plus important que les espèces rares aux échelles locale et métropolitaine ou que les espèces rares localement et communes en métropole.

Tableau 3. Détermination du score spécifique de responsabilité locale en fonction des scores spécifiques de rareté locale et métropolitaine. Plus le score est élevé plus la responsabilité locale est grande (source Ysnel et al., 2020).

		Score de rareté métropole				
		1	2	3	4	5
Score de rareté locale	1	1	3	5	5	5
	2	1	1	3	4	4
	3	1	1	1	2	3
	4	1	1	1	1	2
	5	1	1	1	1	1

Dans la mesure où cette méthode est basée sur les données d'observation d'espèces, des biais peuvent émerger du fait de différentes pressions d'échantillonnage entre les groupes taxonomiques. Ainsi des espèces avec une plus forte pression d'échantillonnage dans le Marais poitevin par rapport à l'échelle métropolitaine recevraient un fort score de responsabilité. De la même façon, des espèces pourraient être considérées rares du fait d'une faible pression d'échantillonnage.

Sur les 3651 espèces ayant des données d'observation dans le Marais poitevin, 41 % n'ont de données que dans une commune. Ceci provient probablement de pressions d'échantillonnage faibles de groupes taxonomiques peu étudiés comme les annélides, les arachnides, les diptères, les gastéropodes, les basidiomycètes, les crustacés, les diatomées, etc.

Afin de suivre une approche moins biaisée, le choix a été fait de n'appliquer cette méthode qu'aux groupes taxonomiques les mieux connus sur le territoire du Marais poitevin. Ces groupes ont été sélectionnés à partir de l'étude de Witté & Touroult (2017) qui détermine quels groupes taxonomiques sont les moins méconnus à l'échelle des mailles 10x10 km de France métropolitaine, d'après les données INPN. Sur les 45 mailles de 10x10 km que recouvre le territoire de l'OPN, les groupes taxonomiques ont été conservés s'ils sont considérés moins méconnus dans 15 mailles minimum (soit 30 % des mailles du territoire). Ainsi, les groupes taxonomiques conservés pour cette analyse sont les amphibiens, les angiospermes, les chiroptères, les odonates, les oiseaux nicheurs, les orthoptères, les ptéridophytes, les reptiles et les rhopalocères. Cette étude ne prend pas en compte les poissons, mais étant donné l'important travail d'échantillonnage réalisé dans le cadre de l'OPN, il a été décidé de les inclure pour l'analyse de rareté. L'ensemble des groupes taxonomiques ciblés par les différents pôles de l'OPN ont donc été analysés.

Au total, 1966 espèces (Tableau 4) ont été prises en compte pour le calcul du niveau de rareté. Les espèces passant la majorité de leur cycle de vie en mer n'ont pas été prises en compte étant donné la faible importance du Marais poitevin pour leur préservation (odontocètes, tortues marines, phocidés). La prise en compte de ces groupes bien connus permet de réduire la proportion d'espèces ayant des données d'observations dans une seule commune à 17 %.

Tableau 4. Nombre d'espèces par groupe taxonomiques prises en compte pour le calcul des scores de rareté spécifiques.

Groupe taxonomique	Nombre d'espèces
Amphibiens	18
Angiospermes	1326
Chlorophytes et Charophytes	3
Gymnospermes	8
Mammifères	48
Odonates	55
Oiseaux	277
Orthoptères	73
Poissons	34
Ptéridophytes	22
Reptiles	10
Rhopalocères	92

D'après la méthode utilisée, le Marais poitevin porte une responsabilité forte vis-à-vis du niveau métropolitain pour 99 espèces et une responsabilité modérée pour 169 espèces (Tableau 5). Les scores de responsabilité sont associés aux espèces dans le tableur joint à l'étude (« Etude_OPN_Espèces_et_Habitats_d_intérêt.xlsx »).

Parmi les espèces ayant un score de responsabilité modéré à fort, 17 font d'ores et déjà l'objet de suivis à long terme dans le cadre de l'OPN (1 espèce de ptéridophytes, 2 amphibiens, 3 poissons, 3 oiseaux et 5 orthoptères).

Tableau 5. Nombre d'espèces par regroupement taxonomique et par niveau de responsabilité du Marais poitevin envers l'échelle métropolitaine.

Regroupement taxonomique	Faible	Modérée	Forte
Avifaune	229	35	13
Entomofaune	210	7	3
Flore	1169	119	71
Herpétofaune	25	-	9
Ichtyofaune	25	7	2
Mammifères	46	1	1

Cette méthode ne tenant pas compte des abondances d'espèces au sein de chacune des deux échelles comparées, certaines espèces ne sont ici pas mises en évidence malgré la responsabilité du Marais poitevin pour leur préservation sur le territoire métropolitain. C'est le cas notamment des espèces à fortes capacités de mouvement effectuant une partie de leur cycle de vie dans le Marais poitevin, telles que la guifette noire (*Chlidonias niger*).

2.2.3 Espèces évolutivement distinctes

Le troisième critère utilisé pour identifier les espèces d'intérêt pour le Marais poitevin est le niveau de particularité évolutive des espèces, issu du travail du programme « EDGE of existence ⁴ » de la Zoological Society of London. Ce programme a établi une méthode de calcul de scores synthétiques de la particularité évolutive des espèces (« Evolutionarily Distinct » en anglais, ci-après appelée ED). Cette méthode attribue des scores spécifiques en fonction de la distance phylogénétique entre espèces au sein de groupes taxonomiques. Plus la distance est grande entre une espèce et le reste des espèces du groupe plus le score est élevé. Les espèces ayant un score ED élevé représentent des trajectoires évolutives particulières dans leur groupe taxonomique et pour la biodiversité en général. Elles revêtent de ce fait un intérêt conservatoire fort, leur extinction entraînant la perte irrémédiable de traits d'histoire de vie et d'adaptations peu ou pas partagées par d'autres espèces. Les groupes taxonomiques présents dans le Marais poitevin pour lesquels ces scores ont été calculés sont, au moment de l'étude, les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les amphibiens et les gymnospermes.

Le Tableau 6 présente le nombre d'espèces observées dans le Marais poitevin depuis 20 ans dont le score d'ED a été calculé, ainsi que la valeur maximale d'ED par groupe taxonomique. A titre indicatif, sont également présentés le nombre total d'espèces pour lesquelles le score d'ED a été calculé ainsi que les valeurs maximales des scores par groupe taxonomique.

Tableau 6. Nombre d'espèces pour lesquelles le score d'ED a été calculé et valeurs maximales par groupes taxonomiques, à l'échelle du Marais poitevin et du monde.

Groupe taxonomique	Nombre d'espèces Marais poitevin	Valeur ED maximale Marais poitevin	Nombre d'espèces monde	Valeur ED maximale monde
Amphibiens	15	55,7	7488	191
Gymnospermes	8	19,2	1090	315
Oiseaux	275	49,5	10953	72,8
Mammifères	48	28,3	5170	89,5
Reptiles	10	15,8	9959	149,7

⁴ <https://www.edgeofexistence.org/>

Deux types de classement de la particularité évolutive ont été effectués pour chaque groupe taxonomique : un premier classement des espèces en 5 catégories de scores d'ED, entre la valeur la plus haute et la valeur la plus basse des espèces présentes dans le marais poitevin, par groupe taxonomique. Le second classement est du même type, mais les valeurs hautes et basses sont sélectionnées sur l'ensemble des espèces du groupe pour lesquelles un score d'ED a été calculé. Par exemple, pour le groupe des oiseaux, l'espèce ayant la plus haute valeur d'ED pour le Marais poitevin est le plongeon catmarin (*Gavia stellata*) et au niveau mondial, la valeur la plus haute est celle du guacharo des cavernes (*Steatornis caripensis*).

La plupart des espèces du Marais poitevin ont des scores d'ED relativement faibles par rapport à l'échelle mondiale (

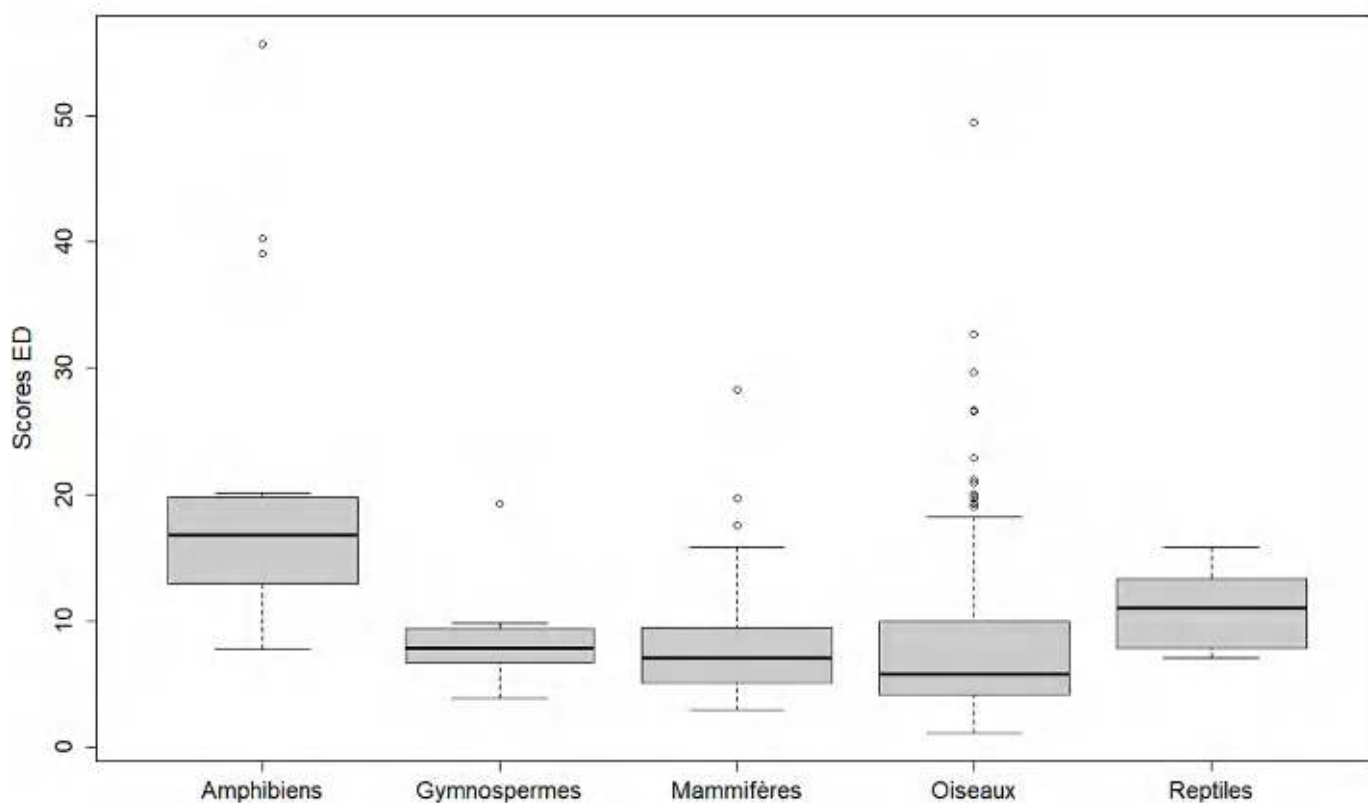


Figure 6) et les espèces les plus distinctes évolutivement par rapport au niveau mondial sont présentes de façon anecdotique dans le Marais poitevin (le plongeon catmarin *Gavia stellata*, le plongeon arctique *Gavia arctica*), à l'exception du balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) (Tableau 7, catégories 3 et 4).

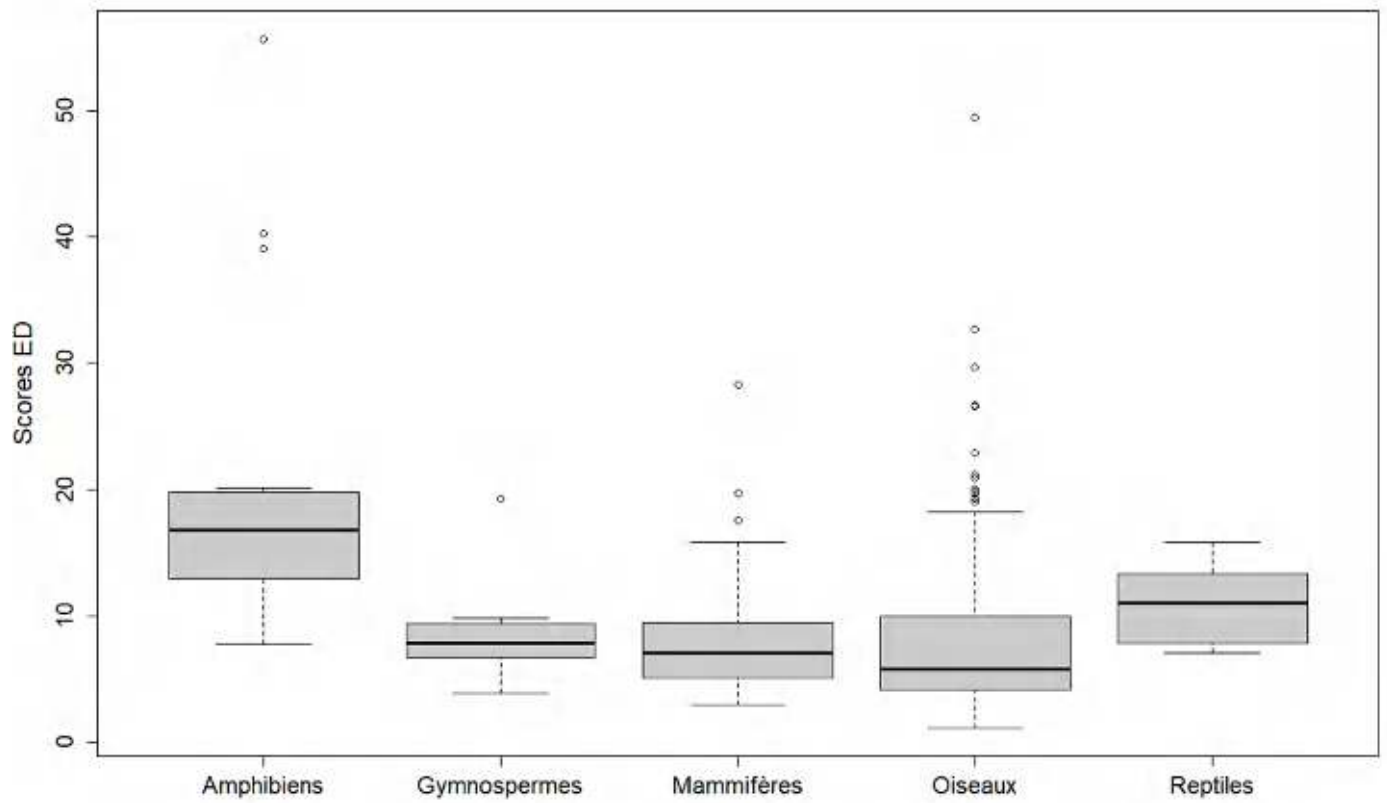


Figure 6. Distribution des valeurs de distinctivité évolutive des espèces du Marais poitevin par groupes taxonomiques.

Les espèces évolutivement distinctes du Marais poitevin sont en premier lieu les reptiles et les amphibiens, et dans une moindre mesure certains gymnospermes (notamment l'if commun *Taxus baccata*) et certains mammifères (le loir gris *Glis glis* et le lérot *Eliomys quercinus* en particulier).

Tableau 7. Nombre d'espèces du Marais poitevin par groupe taxonomique dans chaque catégorie de scores d'ED.

		Scores d'ED				
Groupe taxonomique		1	2	3	4	5
Scores ED Marais poitevin	Amphibiens	2	8	2	0	3
	Gymnospermes	0	1	5	1	1
	Mammifères	13	29	2	3	1
	Oiseaux	201	62	9	2	1
	Reptiles	0	0	0	0	10
Scores ED Monde	Amphibiens	12	3	0	0	0
	Gymnospermes	8	0	0	0	0
	Mammifères	46	2	0	0	0
	Oiseaux	243	29	2	1	0
	Reptiles	10	0	0	0	0

2.2.4 Espèces dotées d'un Plan national d'action, d'un Plan national de gestion ou prioritaires pour l'action publique

Parmi les espèces présentes dans le Marais poitevin, 27 ont fait l'objet ou font l'objet d'un Plan national d'action (ne sont pas comptées les espèces concernées par le PNA Plantes messicoles et le PNA Pollinisateurs sauvages), dont 14 sont suivies à long terme dans le cadre de l'OPN. Les résultats de suivis de certaines espèces dotées d'un PNA pourraient être intégrés à l'OPN en raison du potentiel rôle pour leur conservation que peuvent fournir les habitats typiques du Marais poitevin. Il s'agit du balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), du phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*), des pie-grièches (*Lanius excubitor* et *L. senator*), du gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*) et du flûteau nageant (*Lurionium natans*). Le vison d'Europe (*Mustela lutreola*) fait d'ores et déjà l'objet de prospections dans le Marais poitevin, coordonnées par l'OFB (Steinmetz et al., 2017).

Les espèces animales dotées de plans nationaux d'action et qui ne font pas l'objet de suivis à long terme sont des espèces présentes de façon sporadique dans le Marais poitevin et regroupent des oiseaux marins tels que le pingouin torda (*Alca torda*) ou la sterne arctique (*Sterna paradisaea*), des oiseaux occasionnels tels que l'aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*) ou le bruant ortolan (*Emberiza hortulana*).

D'autres espèces d'oiseaux dotée d'un PNA auraient pu être identifiées dans le cadre du protocole STOC-EPS en place dans le Marais poitevin mais sont probablement trop rares et/ou trop discrètes (moineau friquet, *Passer montanus* ; pie-grièche grise, *Lanius excubitor* ; pouillot ibérique, *Phylloscopus ibericus* ; rémiz penduline, *Remiz pendulinus* ; fauvette à lunettes, *Sylvia conspicillata* ; marouette ponctuée, *Porzana porzana*).

Le cas du murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) est particulier dans le sens où le dispositif Vigie-Chiro déployé dans le Marais poitevin dans le cadre de l'OPN est en mesure de repérer cette espèce si des individus occupent ou utilisent des habitats du Marais poitevin.

Trois espèces du Marais poitevin font l'objet de plans nationaux de gestion (à destination des espèces chassables) et font l'objet de suivis à long terme dans le cadre de l'OPN : la barge à queue noire (*Limosa limosa*), le courlis cendré (*Numenius arquata*) et l'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*).

Parmi les espèces présentes dans le Marais poitevin, 46 sont listées comme espèces prioritaires pour l'action publique (Savouré-Soubelet & Meyer, 2018), dont 20 oiseaux, 12 angiospermes, 7 poissons, 4 mammifères, 2 amphibiens et 1 fougère. Parmi ces espèces, 22 font l'objet de suivi à long terme dans le cadre de l'OPN, sans compter les angiospermes qui sont pris en compte dans le cadre des suivis cartographiques par le pôle Flore – Habitats. Les espèces prioritaires pour l'action publiques sont identifiées dans le tableur associé à l'étude.

2.3 Habitats d'intérêt pour le Marais poitevin

2.3.1 Liste rouge européenne des habitats

La Liste rouge européenne des habitats ⁵ a permis d'identifier, d'après les cartes de distributions estimées à la maille 10x10 km, 40 habitats évalués dans la zone du Marais poitevin et codés selon la typologie EUNIS ⁶ (niveau 3). Seul l'habitat correspondant aux eaux souterraines (C6.1) n'est pas conservé pour les analyses descriptives.

La Liste rouge européenne des habitats s'accompagne de fiches par habitat récapitulant le niveau de vulnérabilité évalué, les indices de bon état de l'habitat, les espèces typiques, les pressions et menaces qui pèsent sur l'habitat et enfin les mesures de conservation et de gestion préconisées (voir le tableur joint Etude_OPN_Espèces_et_Habitats_d_intérêt.xlsx).

Parmi les 40 habitats évalués, 17 ne sont pas menacés (statut « LC »), 5 sont quasi-menacés (statut « NT »), 13 sont vulnérables (statut « VU ») et 5 sont classés en danger (statut « EN ») à l'échelle européenne. Ainsi, près de la moitié des habitats évalués à l'échelle européenne et considérés présents dans le Marais poitevin sont menacés.

La liste des habitats du Marais poitevin d'après le catalogue des habitats, la cartographie du site Natura 2000 de 2014 et la cartographie des sites protégés transmise par le CBN de Brest comportent 167 codes d'habitats différents codés selon la typologie EUNIS (ainsi que 28 habitats codés selon la typologie Corine Biotope sans correspondance évidente avec des habitats de la typologie EUNIS).

Tous les grands types d'habitats sont représentés dans le Marais poitevin, à l'exception des habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée (Tableau 8). Les habitats marins sont surtout représentés par les « marais salés côtiers et roselières salines » (25 habitats) et les habitats aquatiques sont surtout représentés par les « lacs, étangs et mares mésotrophes permanents » (10 habitats). Le faible nombre d'habitats agricoles est lié à l'absence de correspondance évidente entre les habitats agricoles décrits selon la typologie Corine biotope pour la cartographie du site Natura 2000 et la typologie EUNIS.

⁵ https://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/redlist_en.htm

⁶ La typologie EUNIS (Système d'Information Européen sur la Nature) est la référence européenne pour la classification des habitats. Voir https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_typo/7

Tableau 8. Nombre d'habitats répertoriés dans le Marais poitevin par grand type de milieux (typologie EUNIS).

Type d'habitat	Code EUNIS (niveau 1)	Nombre d'habitats dans le Marais poitevin
Marin	A	31
Côtier	B	18
Eaux de surface continentales	C	41
Tourbières et bas-marais	D	8
Prairies	E	29
Landes	G	10
Boisements, forêts	H	24
Agricoles	I	1
Zones bâties	J	2
Complexes d'habitats	X	3

La liste des habitats recensés dans le Marais poitevin a été comparée à celle des habitats évalués par la Liste rouge européenne des habitats. Les 167 habitats sont inclus dans 67 habitats du niveau 3 de la typologie EUNIS, parmi lesquels 28 sont des habitats évalués ; mis à part les habitats « ourlets forestiers thermophiles » (E5.2) et « formations à grands hélophytes autres que les roseaux » (C3.2), tous ces habitats sont des habitats d'intérêt communautaire.

Parmi les habitats du Marais poitevin évalués par la Liste rouge européenne des habitats, 11 ne sont pas menacés (statut « LC »), 4 sont quasi-menacés (statut « NT »), 12 sont vulnérables (statut « VU ») et 4 sont en danger (statut « EN ») (Tableau 9).

Tableau 9. Habitats du Marais poitevin menacés à l'échelle européenne.

Code EUNIS	Statut Liste rouge	Habitat
A2.5	VU	Marais salés côtiers et roselières salines
B1.1	VU	Laisses de mer des plages sableuses
B1.2	VU	Plages sableuses au-dessus de la laisse de mer
B1.4	VU	Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)
C1.1	VU	C1.14 - Tapis immergés de Charophytes des plans d'eau oligotrophes
C1.2	VU	C1.25 - Tapis immergés de Charophytes des plans d'eau mésotrophes
D4.1	EN	Bas-marais riches en bases, y compris les bas-marais eutrophes à hautes herbes, suintements et ruissellements calcaires
E2.1	VU	Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage
E2.2	VU	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes
E3.4	EN	Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses
E3.5	EN	Prairies oligotrophes humides ou mouilleuses
E5.4	VU	Lisières et prairies humides ou mouilleuses à grandes herbacées et à fougères
F4.2	VU	Landes sèches
G1.2	EN	Forêts riveraines mixtes des plaines inondables et forêts galeries mixtes
G1.4	VU	Forêts marécageuses de feuillus ne se trouvant pas sur tourbe acide
G1.8	VU	Boisements acidophiles dominés par <i>Quercus</i>

Douze habitats estimés présents par la Liste rouge des habitats européens dans la zone du Marais poitevin sont absents de la liste d'habitats compilée d'après les cartographies locales et le catalogue des habitats. Parmi ces 12 habitats, 7 ne sont pas menacés (statut « LC »), 2 sont quasi-menacés (statut « NT »), 3 sont vulnérables (« VU ») et 1 est en danger (statut « EN ») à l'échelle européenne. Les habitats menacés à l'échelle européenne et qui pourraient être présents dans le Marais poitevin, mais qui ne sont pas mentionnés, sont les « végétations ouvertes des substrats sableux et rocheux continentaux », les « pâturages boisés » et les « landes humides ». Certains de ces habitats sont des habitats méditerranéens, pour lesquels le Marais poitevin correspond à la limite nord de distribution le long du littoral atlantique. C'est par exemple le cas pour les « prairies humides hautes méditerranéennes » (E3.1) et les « forêts de *Quercus sempervirens* méditerranéennes » (G2.1). Ces habitats ne sont pas intégrés à la liste des habitats menacés du Marais poitevin, leur présence n'étant pas attestée.

Parmi les 39 habitats du Marais poitevin non évalués par la Liste rouge européenne des habitats, 11 sont des habitats agricoles, sylvicoles ou urbains, et 11 ont été évalués mais ne sont pas considérés présents dans le Marais poitevin par la Liste rouge européenne des habitats (Tableau 10). Ces 11 habitats ont été ajoutés à la liste des habitats du Marais poitevin évalués.

Tableau 10. Habitats du Marais poitevin évalués mais considérés absents par la Liste rouge européenne des habitats.

Code EUNIS	Habitat du Marais poitevin	Statut
B1.8	Pannes dunaires mouilleuses et humides	VU
C1.5	Lacs, étangs et mares continentaux salés et saumâtres permanents	LC
C2.2	Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide	VU
C2.4	Fleuves et rivières tidaux en amont de l'estuaire	EN
C3.5	Berges périodiquement inondées à végétation pionnière et éphémère	VU
D2.3	Tourbières de transition et tourbières tremblantes	VU
E1.2	Pelouses calcaires vivaces et steppes riches en bases	VU
F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à <i>Salix</i>	NT
F9.3	Galeries et fourrés riverains méridionaux	LC
G1.5	Forêts marécageuses de feuillus sur tourbe acide	VU
G3.7	Pinèdes méditerranéennes planitaires à montagnardes (hors <i>Pinus nigra</i>)	LC

Il sera intéressant de croiser ces résultats avec ceux de la Liste rouge régionale des habitats en cours de réalisation par le CBN Sud-Atlantique. L'expertise locale permettrait d'affiner les résultats de la présente étude fondée sur la Liste rouge européenne.

2.3.2 Surfaces d'habitats sur le site Natura 2000

La cartographie des habitats du site Natura 2000 du Marais poitevin totalise 68 139 ha. Environ 46 500 ha, soit 68 % de la surface du site sont occupés par des habitats pouvant inclure des habitats d'intérêt communautaire (Tableau 11). Les habitats d'intérêt communautaires présents ou potentiels principaux sont des habitats littoraux, côtiers ou dunaires. Les habitats d'intérêt communautaires prairiaux, d'eau douce et forestiers sont également représentés, ainsi que certains habitats tourbeux. En surface cumulée, les habitats naturels ou semi-naturels principaux du Marais poitevin sont les prairies, les habitats littoraux et les habitats aquatiques.

Tableau 11. Surface et pourcentage de surface des habitats (qui peuvent être renseignés en mosaïques d'habitats) du site Natura 2000 du Marais poitevin et habitats d'intérêt communautaire potentiellement présents au sein de ces grands types d'habitats.

Habitats	Surface (ha)	Pourcentage du site Natura 2000	Habitats d'intérêt communautaire potentiellement présents
Prairies humides	28 721,27	42,15	UE 1410 ; UE 6410
Cultures	15 011,16	22,03	
Sables et vases soumis aux marées	4 341,59	6,37	UE 1140 ; UE 1160
Estuaires	3 431,14	5,04	UE 1130
Prairies mésophiles	2 713,47	3,98	UE 6510
Boisements humides	2 364,16	3,47	UE 91E0, UE 91D0
Peupleraies	1 546,78	2,27	
Réseau hydrographique et points d'eau	1 536,27	2,25	UE 3140 ; UE 3150 ; UE 3170
Slikke, schorre et fourrés atlantiques	1 393,71	2,05	UE 1310 ; UE 1320 ; UE 1330
Végétation des bordures de routes, de canaux, de digues	1 361,64	2,00	
Friches, fruticées, jachères	1 338,88	1,96	
Espaces artificialisés	1 254,66	1,84	
Forêts de Pins maritimes et de Chênes verts	1 154,7	1,69	UE 2270
Prairies améliorées	874,43	1,28	
Dunes et végétations des laisses de mer	320,9	0,47	UE 1210 ; UE 2110 ; UE 2120 ; UE 2130 ; UE 2190
Récifs	282,48	0,41	UE 1170
Bassins ostréicoles	132,74	0,19	UE 1310 ; UE 1330 ; UE 1420
Chênaies atlantique mixte à jacinthe des bois	117,27	0,17	
Frênaie-chênaie sub-atlantique	40,67	0,06	
Tourbières alcalines	40,28	0,06	UE 7210 ; UE 7230
Plantations de feuillus, pépinière	37,14	0,05	
Lagunes et roselières de pourtour	28,61	0,04	UE 1150
Roselières	22,02	0,03	
Forêts de feuillus mélangés d'arrière-dune	20,36	0,03	UE 2270
Mégaphorbiaies	18,61	0,03	UE 6430
Anciens marais salant	16,02	0,02	UE 1410 ; UE 92D0
Pelouse sèche sur calcaire	12,41	0,02	UE 6210
Magnocariçaie	4,82	0,01	
Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	1,02	<0,01	UE 1420
Saulaie de panne humide	0,48	<0,01	UE 2190
Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques	0,05	<0,01	UE 1230

2.3.3 Habitats du Marais poitevin accueillant des espèces spécialistes

La base de connaissance des relations espèces – habitats est une base de données gérée par l'UMS Patrinat qui compile les liens entre les espèces et les habitats qu'elles occupent (classifiés selon la typologie EUNIS ; voir Jeanmougin et al., 2014 et Legros et al., 2016 pour plus de précisions). La force de la relation est caractérisée le long d'un gradient entre l'utilisation non sélective d'un habitat par une espèce à une espèce strictement spécialiste

d'un habitat particulier (Figure 7). Outre le type de relation entre l'espèce et l'habitat, sont également renseignées, si possible, les conditions de validité de la relation selon la biogéographie, la structure de l'habitat, les stades de développement ou l'activité de l'espèce dans cet habitat.

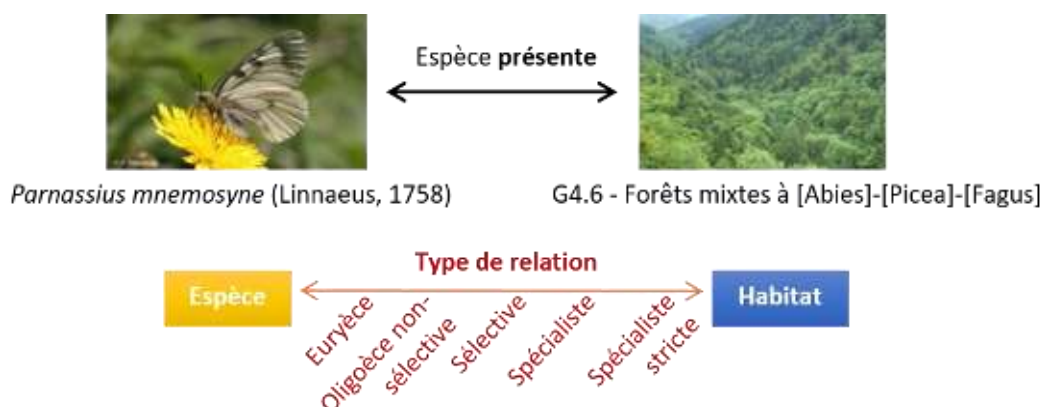


Figure 7. Présentation de la hiérarchisation des liens existant entre les espèces et les habitats qu'elles occupent et exemple de la relation qui lie le Semi-Apollon à l'habitat G4.6 (Forêts mixtes à Sapins, Épicéas, Hêtres).

Cette base de connaissance est en cours de construction ; les groupes taxonomiques de France métropolitaine qui ont été expertisés sont à ce jour les amphibiens, les lépidoptères, les odonates, les oiseaux nicheurs, les orthoptères et les reptiles (plus de 2500 espèces renseignées). Pour les angiospermes, les relations flore – habitats ont été expertisées par les Conservatoires Botaniques Nationaux (CBN) pour un total de 1 500 espèces.

Sur les 2438 espèces animales et les 1351 espèces végétales observées depuis moins de 20 ans dans le Marais poitevin, respectivement 831 et 304 sont renseignées dans la base de connaissance des relations espèces – habitats. Parmi ces espèces, 10 espèces végétales et 2 espèces animales sont spécialistes strictes de leurs habitats respectifs (Tableau 12).

Tableau 12. Espèces de flore et de faune du Marais poitevin spécialistes strictes de leurs habitats.

Espèce	Habitat	Code habitat
<i>Limonium vulgare</i>	Marais salés côtiers et roselières salines	A2.5
<i>Potamogeton alpinus</i>	Lacs, étangs et mares oligotrophes permanents	C1.1
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents	C1.2
<i>Bellis sylvestris</i>	Pelouses calcaires vivaces et steppes riches en bases	E1.2
<i>Festuca auquieri</i>	Pelouses calcaires vivaces et steppes riches en bases	E1.2
<i>Narduroides salzmannii</i>	Pelouses xériques méditerranéennes	E1.3
<i>Vaccaria hispanica</i>	Terres arables à monocultures extensives	I1.3
<i>Adonis flammea</i>	Terres arables à monocultures extensives	I1.3
<i>Asperula arvensis</i>	Terres arables à monocultures extensives	I1.3
<i>Bifora testiculata</i>	Terres arables à monocultures extensives	I1.3
	Lagunes littorales saumâtres	X03
<i>Lestes macrostigma</i>	Lacs, étangs et mares continentaux salés et saumâtres permanents	C1.5
	Formations halophiles à <i>Scirpus</i> , <i>Bolboschoenus</i> et <i>Schoenoplectus</i>	C3.27
<i>Rosalia alpina</i> ⁷	Hêtraies	G1.6

⁷ Cet habitat étant absent du Marais poitevin, cette espèce se trouve sur le frêne mort ou sénescant.

De plus, 55 espèces végétales et 59 espèces animales ont une relation spécialiste à l'habitat. Des habitats de tous les grands types de milieux accueillent des espèces spécialistes, mais les habitats aquatiques, prairiaux et boisés en hébergent le plus (Tableau 13). Les habitats qui accueillent le plus d'espèces végétales spécialistes sont les « pelouses calcaires vivaces et steppes riches en bases » (E1.2, 23 espèces), les « ourlets forestiers thermophiles » (E5.2, 11 espèces) et les « pelouses méditerranéo-montagnardes » (E1.5, 8 espèces). Les habitats qui accueillent le plus d'espèces animales spécialistes sont les « forêts de feuillus caducifoliés » (G1, 17 espèces), les « dunes côtières et rivages sableux » (B1, 6 espèces) et les « boisement, forêts et autres habitats boisés » (G, 6 espèces).

Tableau 13. Nombre d'espèces spécialistes par grands types d'habitats.

Type d'habitats	Nombre d'espèces spécialistes	
	Flore	Faune
Marins	3	-
Côtiers	3	13
Eaux de surface continentales	10	36
Tourbières et bas-marais	1	2
Prairies	56	10
Landes	-	6
Boisements, forêts	3	29
Sans végétation ou clairsemée	1	8
Agricoles	7	-
Zones bâties	-	6
Complexes d'habitats	-	1

Les 126 espèces spécialistes ou spécialistes strictes de leurs habitats sont majoritairement des plantes (65) et des insectes (45). On compte également 8 oiseaux, 6 mammifères, 1 reptile et 1 amphibien. Ces espèces sont peu menacées selon la Liste rouge nationale : 71 de ces espèces sont non-menacées et 9 espèces sont quasi-menacées. Le Marais poitevin porte une responsabilité particulière par rapport à l'échelle métropolitaine pour 19 de ces espèces⁸ (*Pelobates cultripès*, *Artemisia maritima*, *Atriplex littoralis*, *Cytisus lotoides*, *Gypsophila vaccaria*, *Inula britannica*, *Limonium vulgare*, *Lysimachia maritima*, *Lythrum tribracteatum*, *Narduroides salzmanii*, *Ophrys argensonensis*, *Ophrys passionis*, *Orobanche elatior*, *Potamogeton alpinus*, *Rumex palustris*, *Salicornia procumbens*, *Schoenoplectus triqueter*, *Senecio ruthenensis*, *Silene portensis* et *Viola pumila*).

2.4 Bilan des suivis à long terme de l'OPN

Les informations sur les suivis à long terme sont issues du tableau des suivis de l'OPN et des rapports de suivis. Le terme générique « suivi » désigne par la suite l'ensemble des dispositifs mise en place dans le cadre de l'OPN, que ce soient des suivis d'espèces, des études ponctuelles, des évaluations, des cartographies, etc.

Une sélection des suivis à long terme de l'OPN a été réalisée avec l'aide des responsables de l'OPN et des pôles. Les suivis retenus pour le bilan respectent tous un protocole dédié et sont répliqués régulièrement (ou peuvent l'être, à l'instar du suivi des orthoptères mené une première fois en 2020). Au total 51 suivis font l'objet de ce bilan, répartis de façon hétérogène entre les pôles (Figure 8).

⁸ D'après un expert local les espèces suivantes pourraient également être ajoutées : *Oenanthe foucaudii*, *Epacromius tergestinus*, *Lestes macrostigma*.

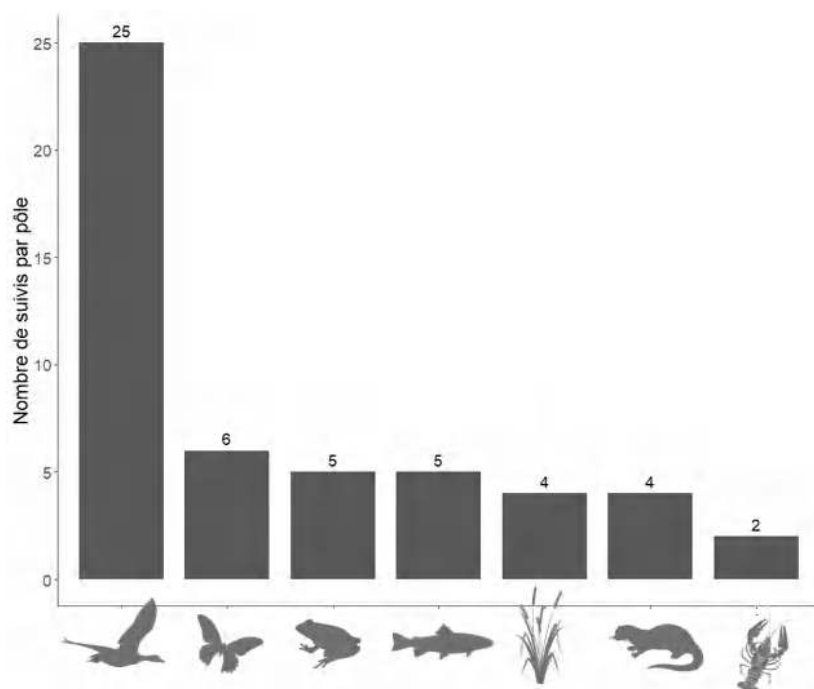


Figure 8. Répartition du nombre de suivis à long terme (n=51) entre les différents pôles de l'OPN (avifaune, entomofaune, herpétofaune, ichtyofaune, flore-habitats, mammifères, EEE).

Les suivis les plus anciens ont débuté dans les années 1970 et 1980 (suivi des anguilles et des oiseaux d'eau) et le nombre de suivi a fortement augmenté à partir de la mise en place de l'OPN (Figure 9).

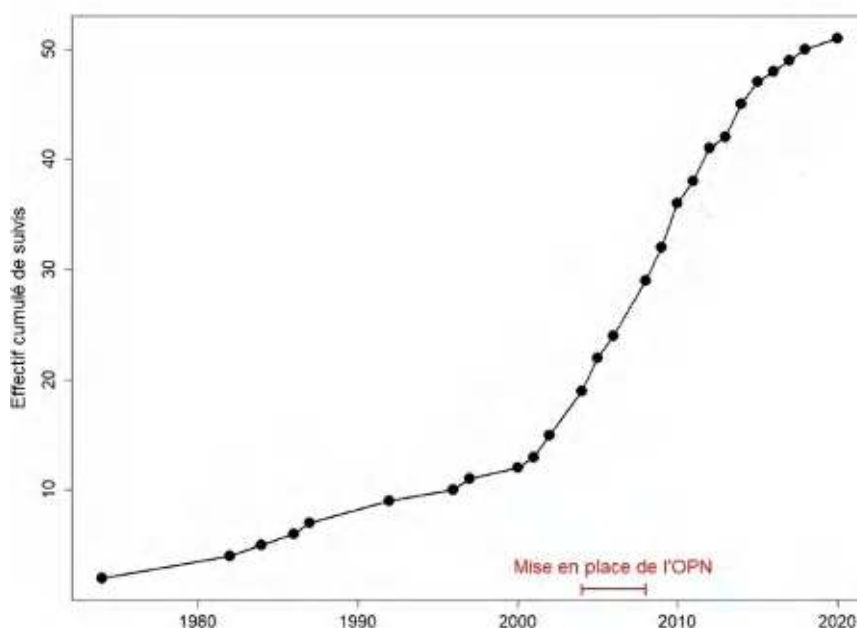


Figure 9. Dynamique temporelle du nombre cumulé de suivis biologiques effectués dans le cadre de l'OPN.

Parmi les 51 suivis, 47 ont été conservés pour le bilan par espèces. Ils regroupent un total de 393 espèces. Les suivis du pôle flore-habitats, qui concernent majoritairement des inventaires d'habitats, ont été traités au niveau des habitats (paragraphe 2.3), à l'exception du suivi stationnel de la marsilée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia*). Certains suivis ont été menés une seule fois (12 suivis), d'autres sont menés régulièrement et d'autres encore annuellement (17 suivis, voir Tableau 14).

Tableau 14. Récapitulatif des suivis à long terme par pôle.

Pôle	Nom du suivi	Nombre d'espèces	Première année	Nombre d'années de suivis réalisées	Fréquence
Amphibiens	Inventaire amphibien à l'échelle de la zone Humide	9	2010	3	régulier
	Inventaire amphibiens des mares de bordure	9	2011	3	régulier
	Protection Pélobate cultripède	1	2005	3	irrégulier
	Suivi des grenouilles brunes	2	2012	8	annuel
	Suivi des grenouilles vertes	4	2011	3	régulier
Avifaune	Dénombrement des Anatidés hivernants et migrants	8	1974	46	annuel
	Dénombrement des Ardéidés nicheurs	8	1986	34	annuel
	Dénombrement des Limicoles hivernants et migrants	11	1974	> 14	annuel
	Dénombrement des populations de Courlis corlieu	1	2008	1	
	Enquête Anatidés nicheurs	8	1996	1	irrégulier
	Enquête limicoles nicheurs	8	1995/1996	3	régulier
	Grue cendrée	1	2004	17	annuel
	Inventaire de l'hivernage du hibou des marais	1	2008	1	irrégulier
	Inventaire de l'Outarde nicheuse et faune associée	24	2008	4	irrégulier
	Localisation des populations de gorge bleue	1	2008	2	irrégulier
	Localisation et protection des populations de Busards	3	1982	> 17	annuel
	Pie Grièche-écorcheur	1	2014	1	irrégulier
	Protection Gravelot à collier interrompu	1	1997	> 17	irrégulier
	Rapaces diurnes : Busard des roseaux	1	2009	1	
	STOC Passereaux communs	143	2010	11	régulier
	Suivi migration prénuptiale de Barge à queue noire	1	1982	38	irrégulier
	Suivi de la nidification de la barge à queue noire	1	2006	8	annuel
	Suivi de la reproduction de l'Œdicnème criard	1	2006	4	irrégulier
	Suivi des oiseaux marais communaux	?	1992	12	irrégulier
	Suivi des rassemblements postnuptiaux de l'Œdicnème	1	2005	3	irrégulier
	Suivi et protection des Guifettes noires	1	1992	> 28	annuel
	Suivi Râle des genêts	1	2012	6	annuel puis stoppé
	Suivi roselières (passereaux paludicoles)	8	2009	1	irrégulier
	Tarier des prés	1	2010	3	irrégulier
	Utilisation Baie de l'Aiguillon et marais périphériques par les anatidés hivernant	5	2017	4	Annuel
EEE	Lutte rongeurs aquatiques suivi population et conseil assistance	2	2004	7	annuel
	Suivi/expérimentation lutte contre la Jussie prairies communales Lairoux et Curzon	1	2014	6	annuel

Pôle	Étude	Nombre d'espèces	Première année	Nombre d'années de suivis réalisées	Fréquence
Entomofaune	Etude Azuré du Serpolet	1	2015	1	Irrégulier
	Etude Cuivré des marais	1	2018	1	irrégulier
	Etude Leste macrostigma	1	2014	1	irrégulier
	Suivi lépidoptères	63	2012	3	régulier
	Suivi Odonates ZH	42	2010	3	régulier
	Suivi Orthoptères	67	2020	1	
Flore-Habitats	Cartographie des habitats Natura 2000		2002	2	régulier
	Cartographie des roselières		2004	1	
	Recensement et diagnostic des pelouses calcicoles		2009	3	irrégulier
	Suivi stationnel de la marsilée à 4 feuilles	1	2004	17	annuel
Ichtyofaune	Suivi des passes à Anguilles	1	1984	> 17	annuel
	Suivi dévalaison de l'Anguille (2014 à 2018)	1	2013	7	annuel
	Suivi migrateurs	4	1987	> 17	annuel
	Suivi par pêche électrique	25	2002	> 17	annuel
	Suivi station comptage Marais Pin	7	2008	12	annuel
Mammifères	Suivi micromammifères remarquables	2	2006	4	irrégulier
	Suivi Musaraigne aquatique	1	2015	1	irrégulier
	Suivi répartition Loutre	1	2000	7	régulier
	Vigie-Chiro	17	2016	5	annuel

Parmi les 47 suivis à long terme, 25 sont monospécifiques (ils ne suivent qu'une seule espèce). Sur les 393 espèces suivies à long terme, 76 espèces font l'objet de plusieurs suivis. Cinq suivis différents concernent d'une part l'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*) et d'autre part la barge à queue noire (*Limosa limosa*).

Les critères de classement des suivis d'espèces sont les mêmes que ceux utilisés pour les espèces connues sur le Marais poitevin, à savoir :

- niveaux de vulnérabilité des espèces classées sur les listes rouges nationale et des régions Pays-de-la-Loire et Poitou-Charentes ;
- niveau de rareté des espèces aux échelles spatiales métropolitaine et locale ;
- scores de particularité évolutive pour les groupes d'espèces qui ont fait l'objet de ce calcul.

Les valeurs de ces critères ont été calculées pour les 393 espèces des 47 suivis à long terme (Figure 10 pour les suivis monospécifiques et Figure 11 pour les suivis plurispécifiques).

Cette approche permet de mettre en évidence que les espèces faisant l'objet de suivis monospécifiques sont majoritairement des espèces menacées, en particulier au niveau régional. Les suivis plurispécifiques s'intéressent à des groupes d'espèces à plus fort enjeu pour le Marais poitevin du point de vue de la responsabilité du territoire vis-à-vis de l'échelle métropolitaine et de la particularité évolutive des espèces.

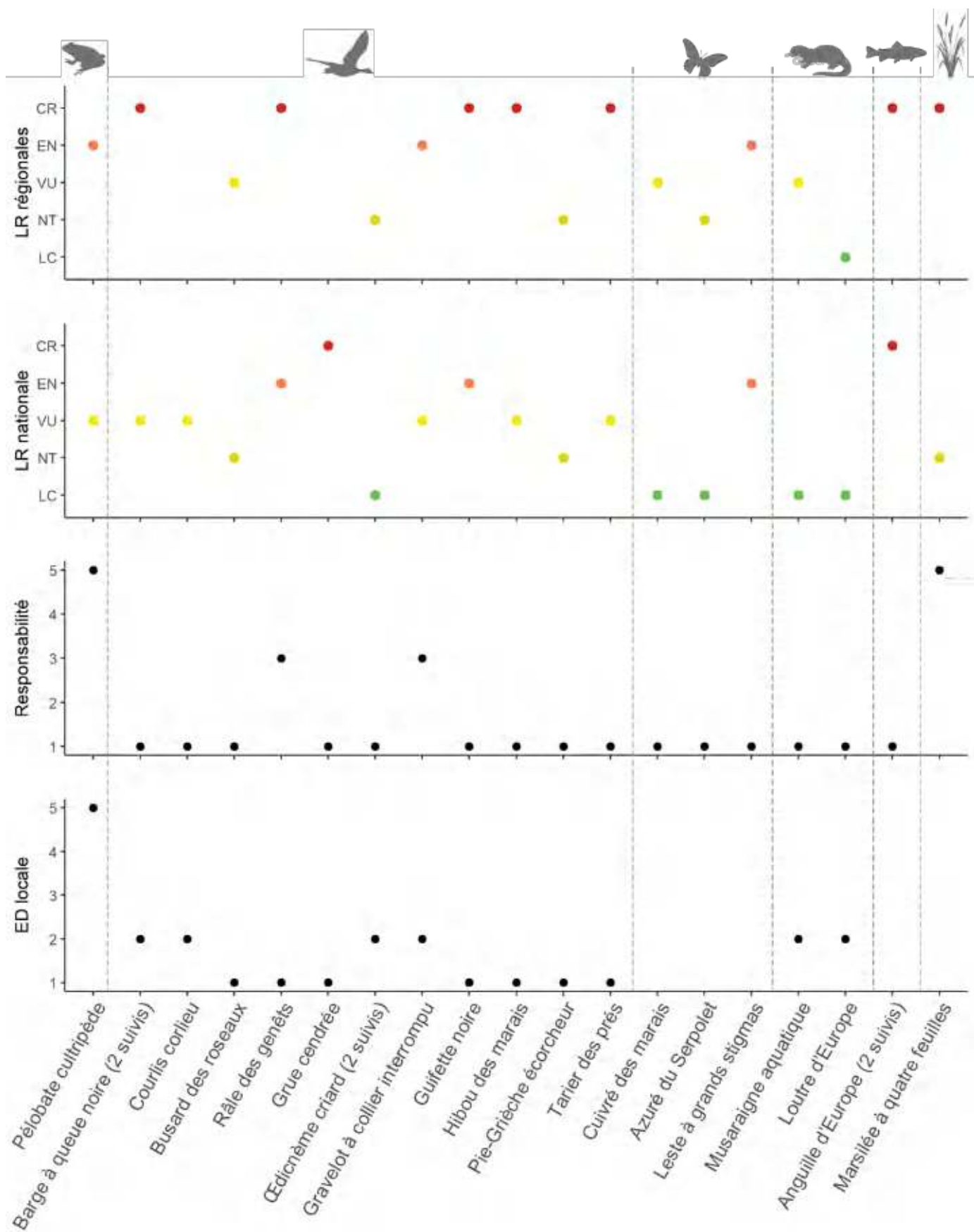


Figure 10. Valeurs des suivis monospécifiques pour les différents critères (Listes rouges nationale et régionales, responsabilité du Marais poitevin et score d'ED pour les différentes espèces faisant l'objet de suivis).

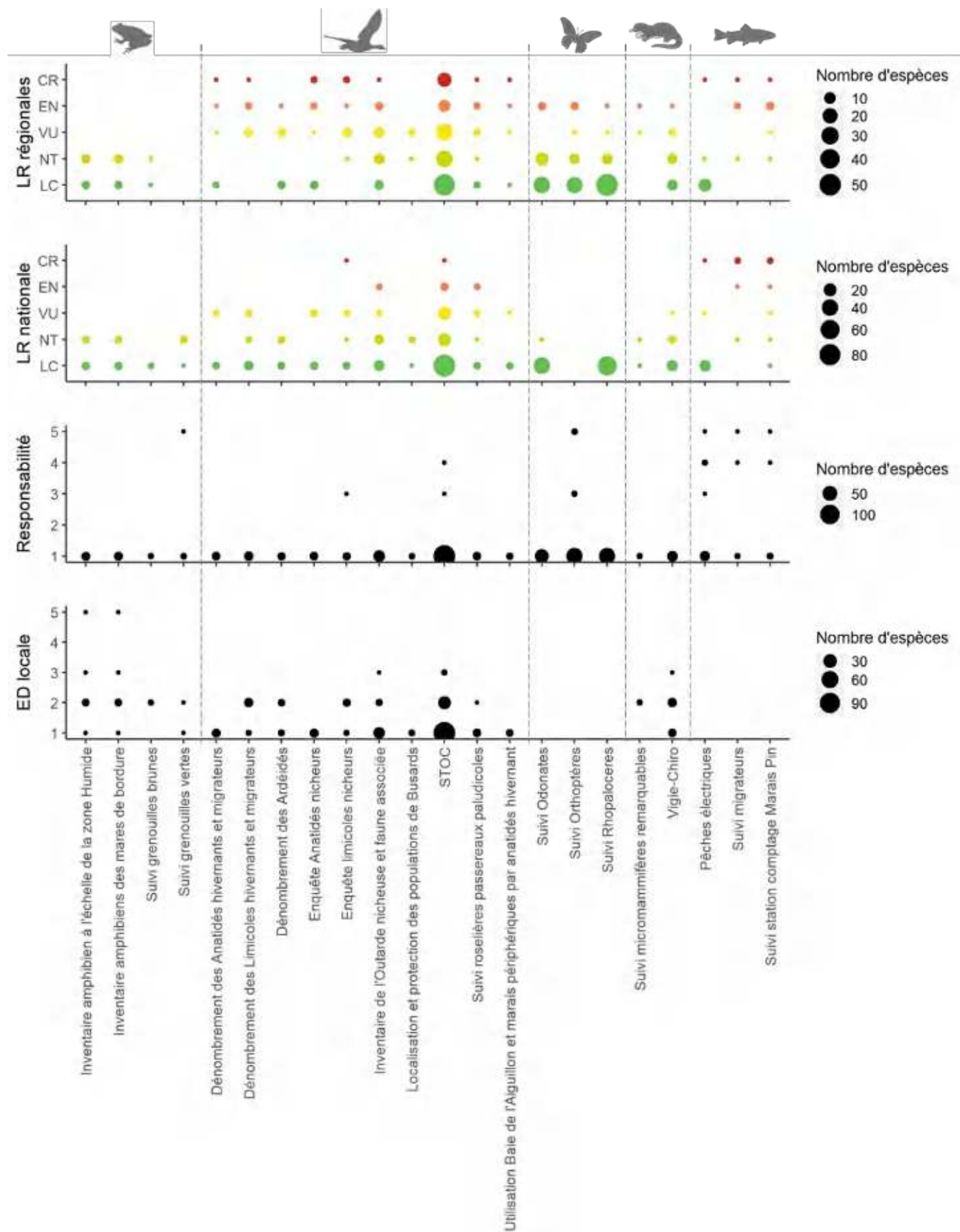


Figure 11. Valeurs des suivis plurispécifiques pour les différents critères (Listes rouges, responsabilité locale et score d'ED).

3 Consultation d'expert·e·s naturalistes

Cette partie est une synthèse d'entretiens menés auprès d'expert·e·s naturalistes spécialistes au niveau national des différents taxons faisant l'objet de suivis par l'OPN et également auprès de naturalistes professionnels du Marais poitevin interrogés à propos des suivis et du fonctionnement de l'OPN. Cette synthèse présente l'ensemble des avis, certaines propositions sur les suivis de biodiversité et les propositions relatives au fonctionnement de l'OPN ont été intégrées dans les parties suivantes du rapport.

Les entretiens se sont déroulés sous la forme de discussions libres, précédées pour les expert·e·s au niveau national d'une présentation des enjeux écologiques dans le Marais poitevin, de l'OPN et des différents suivis mis en place pour le groupe taxonomique duquel l'expert·e est spécialiste.

Des notes de bas de page précisent les propos des expert·e·s lorsque cela est nécessaire.

3.1 Synthèse des entretiens avec les expert·e·s au niveau national

3.1.1 Avis sur l'OPN

D'après les expert·e·s interrogé·e·s, les suivis naturalistes menés par les membres de l'OPN sont très intéressants et rassemblent des personnes très motivées. L'ensemble des atouts naturalistes du Marais poitevin sont *a priori* bien couverts par les différents suivis.

Au regard des objectifs de l'observatoire, les expert·e·s suggèrent que les suivis de communautés plutôt que d'espèces seraient à prioriser, quitte à adapter le plan d'échantillonnage pour couvrir les habitats potentiels des espèces patrimoniales ou d'intérêt particulier. Étant donné le grand nombre de suivis réalisés, certain·e·s expert·e·s suggèrent d'envisager de conserver peu de suivis à long terme et de réaliser des inventaires ponctuels sur les autres groupes, ou bien d'appliquer ces protocoles dans le cadre d'expérimentations (pour évaluer l'effet de mesures de gestion par exemple).

Les expert·e·s ont mentionné quelques précautions générales valables pour tous les suivis de biodiversité (dans le Marais poitevin comme ailleurs) :

- de manière générale pour la mise en place d'un suivi, il faut bien penser à fixer les objectifs avant de définir le protocole et de débuter les suivis. Les suivis d'espèces doivent être intégrés dans une logique de suivi global ;
- les sites d'échantillonnage sont souvent choisis en fonction des conditions et des autorisations d'accès des parcelles afin de faciliter le terrain. La rigueur des plans d'échantillonnage nécessite d'essayer de conserver une part de tirage aléatoire des transects et des sites d'étude.

3.1.2 Pôle Mammifères

Le pôle Mammifères de l'OPN suit les espèces les plus emblématiques, en utilisant des protocoles nationaux qui permettent de mutualiser les données. L'usage d'un protocole national à la pointe, qui permet de connaître les populations dans leur ensemble est une très bonne chose d'après l'expert interrogé.

La loutre (*Lutra lutra*) est un bon témoin de la bonne santé écologique des milieux ⁹. Si ce n'est pas fait, il serait bon d'évaluer l'efficacité des passages à loutre installés à l'aide de pièges photographiques ¹⁰.

Le suivi de la mortalité routière n'a pas forcément vocation à être exhaustif et l'expert précise qu'il pourrait être focalisé dans les zones où il y a le plus grand nombre de collisions. La récupération des cadavres permet à la fois de mesurer l'impact du réseau routier sur les populations et de faire des mesures de toxicologie.

Il serait intéressant de répéter l'inventaire de la crossope aquatique (*Neomys fodiens*) à l'aide de pièges à fèces et détermination de l'espèce par barcoding, pour vérifier si les populations se maintiennent. L'expert suggère qu'un suivi du même type peut être envisagé pour le campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*), avec une collecte d'échantillons *via* des pièges à traces et des pièges à fèces ¹¹ (ces derniers permettant une identification de l'espèce par barcoding). L'expert rappelle que la sensibilisation est aussi importante auprès des piégeurs de rongeurs invasifs, pour promouvoir l'installation d'échappées à campagnols sur les pièges et la remontée de l'information en cas de capture accidentelle.

L'expert interrogé suggère enfin qu'un suivi du putois d'Europe (*Mustela putorius*) pourrait être envisagé. En effet, les populations de cette espèce semblent régresser en France, son statut national étant quasi-menacé (« NT ») et l'espèce est évaluée vulnérable (« VU ») en Poitou-Charentes. En outre, suite aux demandes de la SFEPM (Société française pour l'étude et la protection des mammifères), le putois pourrait prochainement être retiré de la liste des espèces « susceptibles d'occasionner des dégâts » et être intégré à la liste des espèces de mammifères protégées en France.

Volet Chiroptères

L'experte interrogée précise en préambule quelques aspects relatifs à la conservation des chiroptères. La préservation de ce groupe d'espèces nécessite de conserver en bon état les habitats utilisés pour la chasse, à savoir les prairies (selon les mesures de gestion : pas de pesticides, pression de pâturage raisonnée, fauche tardive), les forêts (conservation d'îlots de senescence, d'arbres à cavité, de vieux bois sur pied et au sol), les zones d'eau et les ripisylves. La préservation des corridors (réseau bocager et trame noire) est également nécessaire. Il est important de conserver les sites potentiels et connus de reproduction (espaces à l'abri du dérangement avec des températures plutôt chaudes comme des combles, greniers, charpentes, cavités d'arbres) et les sites d'hibernation (espaces à l'abri du dérangement avec des températures fraîches et stables et conditions d'humidité élevées comme des cavités souterraines, des caves, des ponts, des grottes). Les espaces cités en exemples ne constituent pas des listes exhaustives.

Dans le cadre des suivis des populations de chiroptères dans le Marais poitevin, l'experte rappelle l'importance de suivre les plus grosses colonies de reproduction et d'hibernation (avec un comptage exhaustif des individus) et préconise de poursuivre le suivi des points fixes et des colonies identifiées.

Lors de suivis acoustiques, l'utilisation des référentiels d'activité proposés par le programme Vigie-Chiro permet de contextualiser les données. Les suivis acoustiques sont à favoriser en milieux prairial et bocager. Si ce n'est pas déjà mis en place lors des analyses acoustiques, l'experte suggère d'essayer de distinguer le type d'activité par point fixe et par espèce (cris de transit, de chasse ou sociaux). Certains points peuvent être choisis pour être suivis à long terme et d'autres peuvent être choisis pour explorer le territoire.

⁹ La loutre est un bon indicateur de la ressource en proies et de la connectivité du réseau hydraulique.

¹⁰ L'objectif serait d'évaluer l'efficacité et la fonctionnalité de ces installations pour les loutres mais aussi pour d'autres espèces qui pourraient en faire usage. La cartographie précise des épreintes permet d'ores et déjà d'évaluer l'efficacité des installations.

¹¹ L'inventaire des campagnols amphibie réalisé en 2008 pourrait également être réitéré.

3.1.3 Pôle Herpétofaune

L'approche mise en place par le pôle amphibiens-reptiles paraît pertinente et pragmatique d'après l'expert interrogé. Il trouve notamment que les suivis du groupe des grenouilles vertes sont particulièrement intéressants, ce complexe d'espèces étant généralement délaissé. L'approche espèce-centrée mise en œuvre pourrait être complétée d'une approche fonctionnelle par grands types d'habitats.

Si ce n'est pas déjà le cas, l'expert propose d'inclure aux protocoles de suivis des passages nocturnes entre mars et avril afin de détecter à la lampe les tritons adultes en phase de reproduction. La pose de nasses pourrait aussi être envisagée pour ces urodèles ¹².

D'après l'expert interrogé, les espèces susceptibles d'être touchées par les pratiques agricoles et les mesures de gestion sont en particulier les tritons et les pélodytes ponctués, qui se déplacent peu et dont les populations sont localisées. Il est suggéré que ces espèces pourraient bénéficier d'études génétiques pour étudier la dynamique de leurs populations et évaluer l'efficacité de la connectivité paysagère entre les sites protégés et le niveau de perméabilité du paysage.

3.1.4 Pôle Flore - Habitats

L'experte interrogée souligne que la cartographie des habitats et l'évaluation de l'état de conservation des milieux permettent de cibler les habitats à prioriser pour des suivis ou des mesures de gestion. La proportion de chaque habitat sur le marais permet ainsi d'identifier les habitats prioritaires à évaluer, en fonction de leur intérêt communautaire et de leur importance relative par rapport au Marais poitevin et au niveau national. L'experte prend l'exemple de l'état des tourbières qui se dégrade de manière généralisée et précise qu'il serait intéressant de les évaluer malgré leur faible représentativité pour le Marais poitevin.

Au niveau du marais, l'experte interrogée soulève le besoin d'inventorier les plans d'eau. Les mares et les fossés à écoulement nul pourraient être prioritaires, puis les canaux, dont certains abritent des habitats d'intérêt communautaire.

Comme il n'est pas envisageable d'inventorier tous les canaux, une solution proposée pourrait être dans un premier temps d'inventorier les canaux selon leurs caractéristiques : lotiques ou lenticues, avec ou sans végétation. Cette classification permettrait ensuite de réaliser un échantillonnage stratifié avec tirage aléatoire pour les inventaires floristiques et les mesures physico-chimiques.

L'experte interrogée précise qu'il sera nécessaire de définir la stratégie du pôle Flore – Habitats ¹³, entre le suivi d'habitats particuliers ou bien la comparaison d'évaluations ponctuelles tous les 5 ou 6 ans. Il serait également important de faire le lien avec le programme national de surveillance des habitats, en cours de mise en place dans le cadre du programme de surveillance de la biodiversité terrestre.

3.1.5 Pôle EEE (espèces exotiques envahissantes)

L'expert interrogé rappelle que si les suivis d'EEE végétales et animales étaient historiquement séparés, il y a aujourd'hui un besoin d'unification et de développer une approche plus globale, au niveau des communautés et

¹² Étant donné l'omniprésence des écrevisses envahissantes dans le Marais poitevin, la technique de la pose de nasses est à éviter au risque de favoriser la prédation des urodèles capturés. Les passages nocturnes ont été mis en place dans le cadre du suivi des mares bocagères depuis 2015. À noter que la détection de tritons adultes est d'intérêt limité pour ces suivis, leur objectif étant d'identifier les preuves de reproduction des amphibiens.

¹³ Cette question était investiguée par les CBN Sud-Atlantique et Brest en parallèle de cette étude.

des écosystèmes. De manière générale, les conditions de gestion et de suivi des EEE en France ont besoin d'être améliorées par un effort de standardisation dans la récolte des données et leur suivi temporel. Des tests standardisés doivent permettre d'évaluer les effets des mesures de gestion et de comparer les méthodes sur des sites semblables.

Dans le cas du Marais poitevin, l'expert identifie des enjeux de surveillance aux fronts de colonisation, comme, par exemple, l'augmentation de l'aire de répartition du raton laveur (*Procyon lotor*) depuis le foyer girondin. Il s'agit ici d'anticiper les arrivées d'EEE sur des sites protégés ou d'intérêts prioritaires en termes de biodiversité ¹⁴.

L'expert interrogé mentionne qu'une stratégie nationale de lutte contre les EEE est en cours de mise en œuvre, dans le but d'uniformiser les moyens de lutte et de gestion. Différentes initiatives nationales à ce sujet, auxquelles l'OPN pourrait s'intégrer, sont développées au paragraphe 5.4.

3.1.6 Pôle Ichtyofaune

L'expert interrogé souligne que le suivi à long terme des poissons migrateurs dans le Marais poitevin donne lieu à un fantastique jeu de données, qui peut donner de bonnes indications sur l'écologie locale, les pressions anthropiques et l'efficacité des mesures de gestion. Les poissons migrateurs sont de bons bio-indicateurs, des espèces clé de voûte et des espèces parapluie. La présence d'espèces anadromes et catadromes dans les réseaux hydrauliques sont le témoin d'écosystèmes fonctionnels.

L'expert précise que le pôle Ichtyofaune s'intéresse surtout aux poissons migrateurs et notamment à l'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*). Ceci s'explique par le fait que l'anguille est une espèce emblématique du Marais poitevin et de l'importance historique de la pêche de l'anguille sur ce territoire.

L'expert suggère qu'il serait intéressant d'analyser la dévalaison dans la partie desséchée du marais et le lien avec la connectivité du réseau hydraulique. En effet, la valeur des marais maritimes comme nourricerie pour les poissons marins (comme la sole, *Solea solea*, le bar, *Dicentrarchus labrax* ou certains clupéidés) reste relativement peu étudiée.

A l'échelle de l'OPN, il serait intéressant d'après l'expert interrogé de développer des suivis afin d'avoir une vision holistique de l'écologie sur son territoire. Ces suivis pourraient inclure notamment des mesures sur la diversité et les abondances des communautés de poissons sédentaires, qui sont de bons indicateurs de la qualité des habitats et des eaux. Des études sur les nourriceries ¹⁵ de la baie de l'Aiguillon seraient également envisageables, associées dans l'idéal à des mesures écotoxicologiques sur les poissons (même si c'est coûteux). Les performances de croissance des jeunes poissons dépendent en effet de la qualité de l'eau, des taux de contaminants et de la qualité des ressources alimentaires, qui elles-mêmes dépendent des prés salés.

L'expert interrogé souligne que les espèces non-indigènes sont aussi une problématique importante pour les peuplements piscicoles, avec notamment la prédation d'aloses (*Alosa alosa*) par les silures (*Silurus glanis*). Le marais mouillé accueille aussi beaucoup d'espèces introduites (perche soleil, *Lepomis gibbosus* ; poisson chat, *Ameiurus melas* ; black-bass, *Micropterus salmoides* ; etc). Il serait intéressant de savoir s'ils ont remplacé une communauté locale, sachant que le réseau est complètement artificiel, ou occupé une place vacante.

¹⁴ C'est aussi le cas pour le vison d'Amérique (*Neovison vison*), pour lequel un dispositif de surveillance a été déployé dans le Marais poitevin et piloté par l'OFB (Steinmetz et al, 2017). Ce suivi n'est pas intégré à l'OPN.

¹⁵ De telles études sont réalisées par les RNN de la baie de l'Aiguillon, de la casse de la Belle Henriette et par l'APB de la pointe d'Arçay, mais ne sont pas intégrées à l'OPN.

3.1.7 Pôle Entomofaune

D'après l'expert interrogé, le suivi des odonates doit être poursuivi sur le long terme (au moins une dizaine d'années) pour pouvoir dégager des tendances. Le protocole STELI permet de calculer des probabilités de détection et d'occupation. Dans l'objectif de pouvoir dégager des pistes d'analyses pour une étude rétrospective, l'expert rappelle l'importance d'associer au suivi la prise de variables environnementales sur les habitats.

Les Orthoptères sont pertinents à suivre parce qu'ils réagissent à la structure de la végétation et aux mesures de gestion.

Le suivi des cortèges prairiaux de rhopalocères *via* le protocole STERF est intéressant aux yeux de l'expert interrogé, associé à une approche par type de milieux selon le degré d'humidité des prairies ¹⁶.

L'expert suggère que le suivi des hétérocères serait à envisager. En effet, ce groupe est intéressant parce qu'il réagit aux strates herbacées et arborées et qu'il est peu étudié malgré son fort potentiel. Le suivis des hétérocères est cependant plus contraignant que celui des rhopalocères pour deux raisons principales : d'abord pour des raisons logistiques et ensuite parce qu'il n'existe pas encore de protocole standardisé.

Finalement, l'expert interrogé préconise que pour le suivi des milieux ouverts, un choix pourrait être fait entre le suivi des rhopalocères, des orthoptères ou bien des hétérocères, notamment en fonction de la spécialisation des personnes de terrain.

3.1.8 Pôle Avifaune

À l'échelle nationale et internationale, l'expert interrogé souligne le rôle important du Marais poitevin en tant que site de reproduction pour un nombre notable d'espèces de zones humides mais également en tant que secteur de halte/transit ou d'hivernage. À ce double titre, l'évaluation et la préservation de la fonctionnalité des biotopes le constituant et notamment les habitats des zones humides, constituent ici un enjeu crucial.

Concernant la mise en place des suivis des populations migratrices, l'expert précise que l'instauration de protocoles s'inscrivant sur le long-terme revêt une importance particulière tant pour documenter les variations démographiques spatio-temporelles et l'évolution des routes migratoires, que pour mieux appréhender les mécanismes qui leur sont sous-jacents.

L'application locale de protocoles éprouvés sur d'autres sites à l'échelle régionale voire nationale (par exemple STOC-EPS ¹⁷), permet d'estimer la part de variation attribuable aux sites d'études au sens strict, en gommant les tendances régionales et extra-régionales. Cette approche paraît intéressante, si ce n'est nécessaire, pour comprendre les fluctuations démographiques constatées, à la fois en période de reproduction ou internuptiale.

En résumé, il est suggéré de prioriser les suivis réguliers d'ores et déjà appliqué et/ou ultérieurement applicable sur le long terme, d'autant plus si le protocole utilisé permet de clairement documenter des effets locaux, potentiellement imputables à des actions de gestion mise en œuvre.

¹⁶ Ce protocole a été l'un des premiers à être mis en place par le pôle entomofaune. Seulement, en raison des fortes capacités de mouvement des espèces de ce groupe taxonomique et de fortes variabilité interannuelles, des cortèges inféodés aux différents milieux suivis n'ont pas pu être déterminés. De plus, la grande variabilité de milieux et de parcelles à l'échelle de chaque transect ne permettait pas de réaliser les analyses statistiques habituelles. Ce suivi a été arrêté.

¹⁷ À noter que ce type de protocole permet de suivre les dynamiques des communautés mais pas des espèces en particulier dont certaines ont de faibles taux de détectabilité, particulièrement pour des points d'écoute de 5 minutes.

L'analyse des problématiques et espèces sujettes à suivi régulier/annuel (N=9) ne permet pas (ou de manière extrêmement limitée) d'envisager des couplages de certains de ces suivis. On peut toutefois s'interroger sur l'éventualité d'une future reprise couplée des suivis râle des genêts (*Crex crex*)¹⁸ et tarier de prés (*Saxicola rubetra*) dans un objectif d'évaluation de la fonctionnalité des prairies humides dont ces deux espèces-parapluies menacées dépendent fortement (cf. PNA Rôle des Genêts en cours de préparation pour la période 2019-2028. Source : MTES, Mars 2020).

3.2 Synthèse des entretiens avec les experts locaux

3.2.1 Problématiques et conflits d'usage en Marais poitevin

Le Marais poitevin fait face à des menaces assez diversifiées, c'est notamment une zone qui subira en premier lieu la montée du niveau des océans. Face aux changements globaux, certains experts interrogés mettent en avant qu'il faudrait favoriser les mesures de gestions qui permettent le maintien de la biodiversité.

D'après un expert local, les menaces pour la biodiversité identifiées sur le territoire du Marais poitevin sont la disparition de l'élevage, l'intensification de l'agriculture en plaine et le projet de nouvelles réserves de rétention en bordure du marais, la production de peupliers dans le marais mouillé¹⁹, qui abrite des héronnières, et peut-être le tourisme²⁰.

Certains experts interrogés suggèrent que la gestion du territoire devrait être découplée de son financement. Face aux enjeux locaux, il y a besoin d'une autorité supérieure et de conserver une implication forte de l'état (EPMP, DREALs). Il est aussi suggéré que des rencontres entre les responsables de pôles et les agents des DREALs pourraient aider à montrer que l'OPN est un projet collaboratif et clarifier la position de l'OPN par rapport au PNR et au territoire. D'autre part les financements européens constituent une bonne échappatoire aux problématiques de politique locale. Les enveloppes FEADER (Fonds européen agricole pour le développement rural) sur 3 ans permettent une plus grande lisibilité des actions et de la programmation des suivis. Les programmes LIFE sont également des outils intéressants.

Certains experts locaux mettent en avant que le Marais poitevin requière une politique agricole de zone humide. Ils précisent également qu'il ne faut pas minimiser les moyens sur le suivi des contrats de marais. Sur le Lay, la Sèvre et l'Aunis, il y a besoin de personnels qui connaissent bien le terrain, les acteurs et les enjeux écologiques liés aux niveaux d'eau. Certains experts suggèrent que cette sensibilisation à propos des enjeux écologiques, qui s'effectue au niveau des réserves naturelles, pourrait être élargie à l'ensemble du marais.

3.2.2 Intérêts de l'OPN pour le Marais poitevin

D'après certain·e·s expert·e·s au niveau local, l'OPN a une position et un rôle central dans le Marais poitevin. L'observatoire est remarquable par sa longévité et la diversité taxonomique suivie, son intérêt venant notamment de son fonctionnement participatif. La programmation est annuelle, avec un calendrier prévisionnel des besoins à 5 ou 10 ans. L'OPN permet de fédérer les acteurs, de développer des suivis en dehors des réserves naturelles, qui ne se feraient pas autrement d'après certaines personnes interrogées. Son rôle est également important dans la

¹⁸ Le suivi râle des genêts n'est plus réalisé depuis 6 ans.

¹⁹ La surface de peupleraies dans le Marais poitevin ayant diminué d'environ 1000 ha en 10 ans, cette menace pour la biodiversité est en train de diminuer.

²⁰ Peuvent également s'ajouter aux menaces pour la biodiversité des niveaux et une qualité d'eau inadéquates, ainsi que la disparition des herbiers aquatiques.

coordination des pôles. Ces personnes soulignent qu'un observatoire permet d'avoir du recul, ce qui est nécessaire pour orienter les suivis et transmettre les informations aux autres acteurs du territoire.

Un expert précise que les données acquises par l'OPN étant issues de différents acteurs, dans le cadre de différents projets, l'observatoire est donc en capacité de mutualiser, de récolter, de mettre en forme, de stocker et de valoriser les savoirs.

L'objectif de l'OPN est de suivre et caractériser la biodiversité sur le long terme. Un expert local identifie deux enjeux majeurs auxquels fait face l'observatoire :

- comment les connaissances acquises peuvent contribuer aux travaux qui visent à comprendre le fonctionnement écologique du territoire. Cela suppose des collaborations avec des chercheurs.
- vis-à-vis des populations locales, comment le grand public peut-il accéder aux connaissances générées par l'OPN, afin d'en avoir une meilleure compréhension et pouvoir les utiliser ? Il faudrait que les connaissances soient appropriées et réutilisées concrètement dans des actions à différents niveaux et différentes échelles ²¹.

Les premiers résultats de l'étude sur les relations entre la gestion hydraulique et la biodiversité coordonnée par l'EPMP sur les casiers hydrauliques montrent que le niveau d'eau n'est pas le premier facteur qui explique la présence ou l'absence des espèces. Les relations entre la gestion de l'eau et la biodiversité sont bien plus complexes. Cela démontre l'importance de la poursuite des travaux de l'OPN afin de mieux comprendre les mécanismes et les processus écologiques en jeu au sein du Marais poitevin ²².

3.2.3 Points d'amélioration de l'OPN

Certains experts locaux mettent en avant le manque de moyens financiers et de personnel à l'OPN. Les suivis ont besoin d'aide extérieure comme celle de laboratoires de recherche pour encadrer des étudiants. Il y a également besoin d'assurer la pérennité de l'OPN dans le temps.

Certaines personnes interrogées soulignent qu'il est en outre dommage que la programmation des suivis de l'OPN soit réalisée en fonction des moyens de fonctionnement et non plus seulement en fonction de l'écologie et des besoins des protocoles de suivi de la biodiversité. De plus, cela pose des problèmes en matière d'analyse scientifique compte tenu de l'hétérogénéité des données dans l'espace et le temps. Une alternative serait le conventionnement entre les structures partenaires de l'OPN et les financeurs.

Le principal point d'amélioration identifié par les experts locaux interrogés concerne la valorisation des données et des résultats à l'échelle locale et nationale. En effet, le maintien de la zone humide nécessite la conservation des prairies et de l'eau, notamment en hiver et au printemps. Certains experts interrogés précisent ainsi que la valorisation des résultats auprès des décideurs peut leur faire prendre conscience de la nécessité de maintenir ce type de milieu et les guider dans les actions à mettre en place dans cet objectif ²³.

Certains experts interrogés suggèrent que les structures membres de l'OPN pourraient valoriser les résultats des études vers les acteurs locaux et le PNR plutôt vers les décideurs. Ces experts identifient les acteurs locaux ayant

²¹ L'amélioration de l'appropriation des connaissances par les acteurs, les décideurs, les gestionnaires pour qu'elles soient utilisées dans la gestion du territoire et pour la conciliation des enjeux écologique, économiques et sociaux est à dissocier de la problématique de l'accessibilité des connaissances pour le grand public dans un but de sensibilisation et d'appropriation des richesses écologiques du territoire.

²² Ces travaux sont également nécessaires pour identifier les variables environnementales à prendre en compte dans les protocoles des suivis.

²³ La création et la mise en ligne en 2020 du site Biodiv'atlas Marais poitevin est justement un moyen de diffusion et de valorisation à grande échelle des données de biodiversité de l'OPN, qui peut servir directement aux acteurs locaux.

besoin d'être informés des actions et des résultats des suivis de biodiversité sur le Marais poitevin comme étant les bureaux des syndicats mixtes hydrauliques, les structures agricoles et conchyliques, les syndicats de marais, les commissions locales de l'eau, les communautés de communes (EPCL, qui gagnent des compétences sur la gestion du territoire, des digues), ainsi que les élus locaux. Ces mêmes experts suggèrent que les résultats de l'OPN pourraient très concrètement faire l'objet de publications dans les journaux agricoles mensuels édités par le monde agricole, à propos de sujets variés : suivis, digues, parasitisme, espèces invasives, valeurs fourragères des différentes prairies, etc.

D'autres experts interrogés précisent également qu'un effort dans la communication et la valorisation pourrait permettre aux différents pôles d'échanger plus régulièrement et plus souvent.

3.2.4 Identification des suivis prioritaires

Les experts interrogés mettent en avant la forte valeur des suivis à long terme parce qu'ils permettent des comparaisons dans l'espace et dans le temps, et de détecter des changements démographiques ou dans les cortèges spécifiques.

Sur les suivis de l'entomofaune, les experts interrogés ont identifié les intérêts notables des suivis de certains taxa. Tout d'abord les orthoptères, qui sont de plus en plus utilisés en gestion des milieux parce que ce sont de bons indicateurs. Des suivis orthoptères menés dans le département des Deux-Sèvres montrent des chutes d'abondances et des disparitions sur des milieux qui n'ont pas changé d'un point de vue habitat naturel, mais qui sont peut-être liés à un changement d'hygromorphie du sol, avec un remplacement des espèces hygrophiles par des espèces mésophiles. Des suivis d'orthoptères réalisés par Deux-Sèvre Nature Environnement (DSNE) dans le cadre de mesures compensatoires ont également permis de réaliser que ce groupe taxonomique permettrait d'améliorer et d'orienter les mesures de gestion pour les prairies de plaine. Le suivi des orthoptères de l'OPN vient de débuter mais il a beaucoup de potentiel, surtout en prairies humides du marais doux et subsaumâtre.

Ensuite, le suivi des odonates est un suivi important d'espèces liées au cycle aquatique. Comme ce que suggérerait l'expert entomofaune au niveau national interrogé, l'expert local précise que ce suivi a moins de 10 ans et qu'il faudra attendre avant de pouvoir dessiner des tendances.

L'expert local sur l'entomofaune souligne que les odonates et les orthoptères sont complémentaires : les deux groupes sont très liés à la gestion de l'eau et à la pluviométrie, mais les odonates informent sur la qualité des sites aquatiques pour la reproduction et certaines communautés d'orthoptères revêtent un caractère indicateur de l'humidité édaphique des prairies.

Il est plus difficile d'avoir du recul sur les communautés de rhopalocères, car ce groupe qui présente une grande variabilité interannuelle et est composé d'espèces assez mobiles. De plus certaines espèces indicatrices ont déjà disparu localement comme l'azuré de la sanguisorbe (*Phengaris teleius*) ou le fadet des laïches (*Coenonympha oedippus*).

D'autres groupes taxonomiques sont identifiés par les experts locaux comme étant particulièrement intéressants dans le cadre des suivis écologiques dans le Marais poitevin.

À l'instar des odonates, une partie importante du cycle de vie des amphibiens se déroule en milieu aquatique. Du fait de la dégradation de ces habitats ces groupes doivent faire l'objet de suivis à l'échelle du Marais poitevin. L'état actuel des continuités, de la qualité d'eau et de la végétation aquatique entraîne une situation de plus en plus critique pour les amphibiens, en particulier le pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*). Les herbiers aquatiques sont également à suivre en priorité.

Les oiseaux d'eau, migrateurs ou sédentaires, sont de façon unanime identifiés par les experts interrogés comme étant une priorité. Concernant les suivis de l'avifaune dans le cadre de l'OPN, l'objectif majeur est le suivi des espèces indicatrices des zones humides. Les espèces à prioriser seraient donc les espèces les plus inféodées aux milieux humides : les limicoles nicheurs, pour lesquels les suivis ont été réalisés tous les 10 ans, puis tous les 5 ans depuis 2016. Certains experts interrogés précisent en ce sens que le Marais poitevin porte notamment une responsabilité au niveau national pour les limicoles prairiaux inféodés aux zones les plus humides : chevalier gambette (*Tringa totanus*), barge à queue noire (*Limosa limosa*) et vanneau huppé (*Vanellus vanellus*). La guifette noire (*Chlidonias niger*) est également une espèce parapluie pour laquelle le Marais poitevin a une responsabilité particulière. Dans ce contexte, un des experts locaux précise qu'il y aurait en revanche besoin de revoir le protocole du suivi des anatidés nicheurs, qui n'est pas adapté à l'organisation paysagère du Marais poitevin. Enfin, le STOC est identifié comme un suivi prioritaire par certains experts locaux, dans la mesure où il permet de faire l'état des lieux de l'évolution des cortèges typiques des prairies humides de la façade atlantique et des milieux agricoles. En marais mouillé, le STOC renseigne sur les cortèges des milieux plus fermés. Le suivi des ardéidés est également identifié comme un suivi prioritaire.

3.2.5 Etudes mises en œuvre prochainement

Les experts locaux interrogés ont mentionné plusieurs sujets ou études en cours de mise en place et qui sont incluses dans l'OPN ou pourraient l'être à court terme.

Tout d'abord, un travail d'harmonisation des suivis entre les réserves naturelles et l'OPN est *a priori* en cours. Cela permettrait de faire des comparaisons et d'augmenter la taille d'échantillon pour les analyses statistiques.

Ensuite, la question de la fonctionnalité des milieux est abordée dans le cadre de suivis réalisés par le Groupement ornithologique des Deux-Sèvres (GODS) et DSNE pour le CEN Nouvelle-Aquitaine pour des diagnostics de sites ²⁴. La perspective est d'orienter les mesures de gestion dans un but fonctionnel.

Enfin, le programme CoEHCo ²⁵ (Connaissance et Evaluation de l'état des Habitats benthiques Côtiers) du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Perthus débute. Il s'agit de mettre en place et de tester sur 3 ans la stratégie d'échantillonnage sur un réseau de sites suivis pour les herbiers à zostères (*Zostera noltei*), les prés-salés, les massifs d'Hermelle (*Sabellaria alveolata*) et les vasières intertidales.

Enfin, dans le contexte du fonctionnement de l'OPN et des points d'amélioration identifiés, les experts interrogés participant au pôle avifaune mentionnent que la vulgarisation constituera un important axe de travail de ce pôle dans les prochaines années. Les publics ciblés seront principalement les acteurs du territoire et les professionnels.

²⁴ La fonctionnalité des milieux est un aspect abordé également par plusieurs fiches actions du nouveau Docob du site Natura 2000 du Marais poitevin.

²⁵ [Plus d'information ici](#) sur le programme CoEHCo.

4 Propositions concernant les suivis de biodiversité et leur organisation

Les propositions suggérées dans cette partie émanent des entretiens avec les expert·e·s naturalistes aux niveaux national et local, ainsi que du diagnostic et recommandations pour la connaissance naturaliste continentale (Touroult et al., 2017).

Pour conserver la biodiversité du Marais poitevin il est primordial que les habitats qu'on y trouve soient dans un bon état de conservation et connectés les uns aux autres afin que les espèces les occupent selon leurs besoins. L'objectif pour le territoire serait donc de maintenir une grande diversité d'habitats de bonne qualité et un réseau de corridors écologiques efficaces. Pour y parvenir, il faut pouvoir évaluer l'état des habitats et les dynamiques des différents groupes d'espèces qui occupent le Marais poitevin.

4.1 Les usages recommandés pour les suivis de biodiversité

Le **suivi de groupes taxonomiques ou fonctionnels** serait à privilégier par rapport aux suivis d'espèces particulières (objectif 1.2 des recommandations du rapport Touroult et al., 2017), dans l'objectif de comprendre les dynamiques écologiques au sein du Marais poitevin et afin que l'OPN puisse être un outil d'aide à la décision pour les acteurs des politiques publiques. En effet les suivis plurispécifiques sont plus informatifs sur l'état de santé des écosystèmes et sur la fonctionnalité des milieux, et permettent une interprétation des données de suivis plus générales que les suivis monospécifiques.

Dans ce sens, l'ensemble des pôles de l'OPN assurent des suivis de cortèges (suivi STOC-EPS, suivi des amphibiens, des groupes d'insectes, des poissons migrateurs, des chiroptères, etc.). Cette approche est donc déjà mise en œuvre pour les suivis de la biodiversité dans le cadre de l'OPN.

Cette approche va cependant à l'encontre des études sur les espèces à obligation de suivi réglementaire (objectif 2 des recommandations du rapport Touroult et al., 2017) ou pour les espèces faisant l'objet d'un plan national d'actions. Pour ces espèces, des protocoles dédiés sont parfois nécessaires (données d'abondance et de succès reproducteur par exemple). Il est donc nécessaire de maintenir, en parallèle des suivis de communautés ou de groupes fonctionnels, les protocoles de suivis d'espèces à statut réglementaire qui ne peuvent pas être prises en compte par les suivis plurispécifiques. C'est notamment le cas des suivis des populations de gorgebleues à miroir (*Luscinia svecica*), de guifettes noires (*Chlidonias niger*) et de gravelots à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*).

La définition d'un **réseau de placettes de suivis à long terme** est recommandée (objectif 1.6 du rapport Touroult et al., 2017), afin de suivre en simultané différents groupes taxonomiques et des variables environnementales. Cette approche permet une interprétation plus large des résultats et de prendre en compte les dynamiques écologiques (certains groupes taxonomiques peuvent réagir plus rapidement ou plus fortement que d'autres aux changements). Ce réseau pourrait être stratifié entre les différentes unités paysagères du Marais poitevin, en incluant aussi différents modes de gestion, différents niveaux de protection des milieux et différents niveaux de

pressions anthropiques (voir 4.4). La prise en compte des variables environnementales et de pressions anthropiques, en parallèle des suivis de biodiversité, peut permettre des analyses statistiques *a posteriori*.

L'évaluation de mesures de gestion, de travaux de restauration ou d'aménagement devrait s'inscrire dans des **plans d'expérience BACI** (before-after-control impact, voir encadré ci-dessous) afin que leurs effets soient mesurables et comparables. Cela permettrait de faire des retours d'expérience tangibles qui peuvent intéresser d'autres gestionnaires de territoires et les acteurs et actrices du Marais poitevin. À noter également le rapport Sordello et al. (2019) qui synthétise des points fondamentaux de la création de protocoles expérimentaux en écologie.

Les protocoles BACI

Les protocoles BACI (before-after-control impact) sont issus d'une méthode statistique initialement proposée par Stewart-Oaten et al. (1986), permettant d'évaluer l'effet d'une perturbation ou d'une mesure de gestion sur un site. Ces protocoles sont fondés sur le principe de mesurer l'état du site étudié avant (parfois pendant) et après l'application d'un changement unique. Il est également nécessaire de comparer avec un site témoin soumis aux mêmes conditions environnementales, à l'exception du changement apporté. Dans la mesure où la trajectoire des modifications environnementales est très difficile à prévoir, plusieurs sites d'application et plusieurs sites témoins sont nécessaires pour pouvoir interpréter les résultats.

L'illustration locale de l'application de protocoles BACI sera mise en œuvre dans le cadre du projet d'aménagement du grand port maritime de La Rochelle « Port Horizon 2025 », pour évaluer l'impact des travaux sur le milieu marin.

L'usage de protocoles standardisés à grande échelle permet de comparer les résultats de suivis entre le Marais poitevin et d'autres régions ou avec l'échelle nationale. Cela permet aussi de pouvoir prendre en compte ces données dans le cadre d'analyses à plus grande échelle. Cette approche est déjà mise en œuvre par l'OPN dans le cadre des suivis Vigie-Chiro, STOC – EPS, STELI et les dénombrements d'oiseaux d'eau. Les protocoles de suivi et d'inventaire prenant en compte les probabilités de détection des espèces sont à privilégier afin d'avoir des résultats robustes et fiables.

Des techniques plus ou moins récentes d'échantillonnage permettent d'inventorier de grandes surfaces rapidement. Il s'agit des « rapid biodiversity assessments » (Lecq et al., 2015), tels que les points d'écoute qui sont déjà mis en œuvre dans le cadre de l'OPN, et de techniques de metabarcoding qui réduisent considérablement le temps de terrain. Ces techniques pourraient être envisagées pour les groupes faunistiques qui n'ont pas encore été inventoriés, tels que la faune endogée. Pour les habitats, la télédétection peut permettre de cartographier rapidement de grandes surfaces et de réduire le temps de terrain. Ces techniques demandent cependant un relativement haut niveau technique et en analyses et restent financièrement coûteuses. Le travail en collaboration avec des équipes de recherche pourrait être une possibilité pour mettre en œuvre ces méthodes de suivi de la biodiversité dans le Marais poitevin.

4.2 Suivis d'espèces d'intérêt communautaire et des espèces d'intérêt pour le Marais poitevin

Les suivis dans le cadre de l'OPN des différents groupes taxonomiques devraient être poursuivis, en particulier pour les groupes taxonomiques pour lesquels des années de suivi supplémentaires sont nécessaires pour pouvoir dégager ou consolider des tendances des populations (amphibiens, odonates, orthoptères, flore) mais aussi pour les groupes taxonomiques avec des espèces à statut réglementaire (avifaune, herpétofaune, ichtyofaune, flore, etc.).

En soit, les suivis de biodiversité réalisés dans le cadre de l'OPN répondent à l'objectif d'accroissement des connaissances naturalistes du Marais poitevin et du suivi des dynamiques écologiques de la zone humide. Les suivis sont rigoureux et couvrent une large gamme de groupes taxonomiques et des espèces d'intérêt pour le territoire.

Des propositions de suivis qui pourraient être intéressants pour la connaissance du Marais poitevin ont été émises par les expert·e·s interrogé·e·s et sont exposées ci-après.

Tout d'abord, des suivis de reptiles pourraient être envisagés, notamment pour suivre la couleuvre vipérine (*Natrix maura*) et la couleuvre à collier (*N. helvetica*) dans la zone humide (les zones bocagères pouvant accueillir d'autres cortèges). Par exemple, un réseau de plaques de fibrociment pourrait être disposé selon un sous-échantillonnage par unités paysagères et relevé d'avril à juillet. Les avantages de ce type de suivi sont nombreux. Tout d'abord, comme chaque plaque correspond à un individu statistique, cela permet de calculer la probabilité que la plaque soit occupée ou désertée par des espèces et donc de calculer des probabilités d'extinction/colonisation. Ces calculs de probabilités sont identiques aux calculs de paramètres démographiques des protocoles de capture-marquage-recapture (CMR), mais avec un protocole beaucoup moins lourd. Ensuite, les plaques sont intéressantes pour d'autres groupes taxonomiques (araignées, cloportes, fourmis, coléoptères). Enfin, cette méthode peut aussi être un moyen de sensibiliser les plus jeunes et leurs parents aux enjeux environnementaux en instaurant des partenariats avec les écoles pour peindre les plaques par exemple.

Cette méthode demande cependant un travail de longue haleine pour avoir une pression d'échantillonnage suffisamment forte sur une si grande surface, et de nombreuses années de suivi. En effet, l'efficacité du dispositif augmente avec le temps, avec une fidélisation des individus aux plaques ce qui permet d'envisager à terme des suivis de populations et des suivis écotoxicologiques. La mise en place de ce type de suivi nécessite donc une réflexion poussée pour définir quelles questions poser, quel dispositif permettrait d'y répondre, et à quelle échéance.

Concernant le suivi des chiroptères, il serait intéressant de poursuivre les prospections pour localiser d'autres colonies de reproduction et sites d'hibernation, dans le but de protéger les sites et les réseaux de sites, les chiroptères ne se reproduisant et/ou n'hibernant pas tous les ans au même endroit. Dans cet objectif, l'étude des sonagrammes des points fixes ayant permis la détection d'espèces rares ou d'intérêt patrimonial majeur pourrait permettre d'identifier la proximité d'une colonie en détectant des cris sociaux en début et en fin de nuit.

Certains suivis peuvent être couplés à d'autres mesures sur le terrain afin de tester des hypothèses. Ainsi, les prairies favorables comme sites de nourrissage pour la pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), qui occupe préférentiellement des paysages bocagers combinant les supports arbustifs (épineux) et les prairies en pâturage extensif riches en insectes, pourraient dépendre du niveau de prophylaxie du bétail. En effet, les traitements prophylactiques peuvent altérer les communautés d'insectes coprophages, ce qui peut avoir des répercussions sur toute la chaîne trophique. Cette hypothèse pourrait éventuellement être testée dans le Marais poitevin, en couplant les suivis de la pie-grièche écorcheur avec les suivis de parasitisme sur les zones pâturées.

Un autre exemple serait, dans le cadre de l'acquisition foncière de sites présentant des habitats potentiellement favorables à certaines espèces ou suite à des actions de restauration d'habitats, de mettre en place une veille pour guetter la colonisation du site par de nouvelles espèces. Par exemple, dans le cadre des suivis réalisés par DSNE sur les terrains du CEN Nouvelle-Aquitaine, la recherche d'œufs de cuivré des marais (*Lycaena dispar*) est réalisée.

Dans le cadre du suivi des EEE et plus particulièrement des campagnes de piégeage, il y aurait besoin d'organiser la standardisation des données de capture en partenariat avec les fédérations de chasseurs et les Fédérations départementales des groupements de défense contre les organismes nuisibles (FDGDON, Polleniz en Pays de la Loire). Ainsi, les informations minimales requises pour les analyses de données sont le nombre et la position des pièges, quels pièges ont capturé ou pas et la date du piégeage.

Afin d'accroître les connaissances de la biodiversité des milieux aquatiques, le suivi des coléoptères aquatiques pourrait également être envisagé *via* le protocole IcoCAM²⁶ (indicateur composite des coléoptères aquatiques des mares) développé par le Groupe d'étude des invertébrés armoricains (Gretia). Applicable en mares, il pourrait être associé aux suivis menés dans ces habitats par le pôle herpétofaune.

Certains groupes taxonomiques ou fonctionnels pour lesquels il existe des protocoles de suivi à grande échelle seraient potentiellement intéressants à intégrer aux suivis de biodiversité dans le Marais poitevin. Il s'agit des pollinisateurs, qui peuvent être suivis grâce au programme de sciences participatives Vigie-Nature SPIPOLL, des coléoptères et en particulier des carabes, auxquels une sous-partie du protocole multitaxonomique « Effets non intentionnels des pratiques agricoles sur la biodiversité » (ENI, Fried et al., 2019) est dédiée. Les lombrics sont un compartiment assez peu pris en compte malgré son importante fonction de décomposition au sein des écosystèmes. Leur suivi pourrait être assuré par exemple *via* le protocole d'échantillonnage développé par l'OPVT²⁷ à base d'eau moutardée). Un autre groupe fonctionnel qu'il pourrait être intéressant d'inventorier dans les milieux boisés du Marais poitevin, qui font l'objet de peu de suivis, sont les coléoptères saproxylophages. Enfin, les cortèges dunaires pourraient également être inventoriés, selon le même principe que la caractérisation des cortèges dunaires de Bretagne par le Gretia²⁸.

4.3 Habitats d'intérêt communautaire et habitats d'intérêt pour le Marais poitevin

L'évaluation de l'état de conservation des habitats naturels et semi-naturels répond aux objectifs de l'OPN pour la connaissance du territoire et à ceux du PNR pour la mise en place de mesures de gestion favorisant la biodiversité. En effet, la présence d'une mosaïque diversifiée d'habitats en bon état de conservation est nécessaire pour le maintien des fonctions écosystémiques du territoire et l'accueil de la biodiversité. Cette évaluation répond également aux obligations de suivi dans les sites Natura 2000 des habitats et espèces d'intérêt communautaires inscrits en annexe 1 de la directive 92/43/CEE dite « Habitats Faune Flore » (DHFF), retranscrite dans le droit français par l'article R414-11 du Code de l'environnement (Anonyme, 2008). C'est également une recommandation du second objectif du rapport Touroult et al. (2017). Des méthodes d'évaluation de l'état de conservation ont été développées pour la plupart des habitats d'intérêt communautaire (Mistarz, 2021). La définition de l'objectif de bon état de conservation pour les habitats d'intérêt du Marais poitevin peut permettre d'identifier les mesures prioritaires de gestion et de restauration. Les évaluations de l'état de conservation des habitats, qui sont également réalisées sur l'ensemble du territoire métropolitain, permettraient également de comparer le Marais poitevin avec d'autres régions françaises de la zone atlantique ou par rapport à l'état général des habitats principaux du Marais poitevin.

4.3.1 Les indicateurs ONB issus du rapportage DHFF 2019 sur la qualité des habitats

Les habitats naturels et semi-naturels de France sont majoritairement dans un mauvais état de conservation. Les éléments du rapportage de 2019 sur les habitats d'intérêt communautaire de la DHFF portaient sur 297 évaluations tenant compte de l'aire de répartition, de la surface, de la structure et des fonctions, et des perspectives futures des habitats évalués. D'après ces éléments, 20 % de ces habitats étaient dans un état favorable en métropole dans

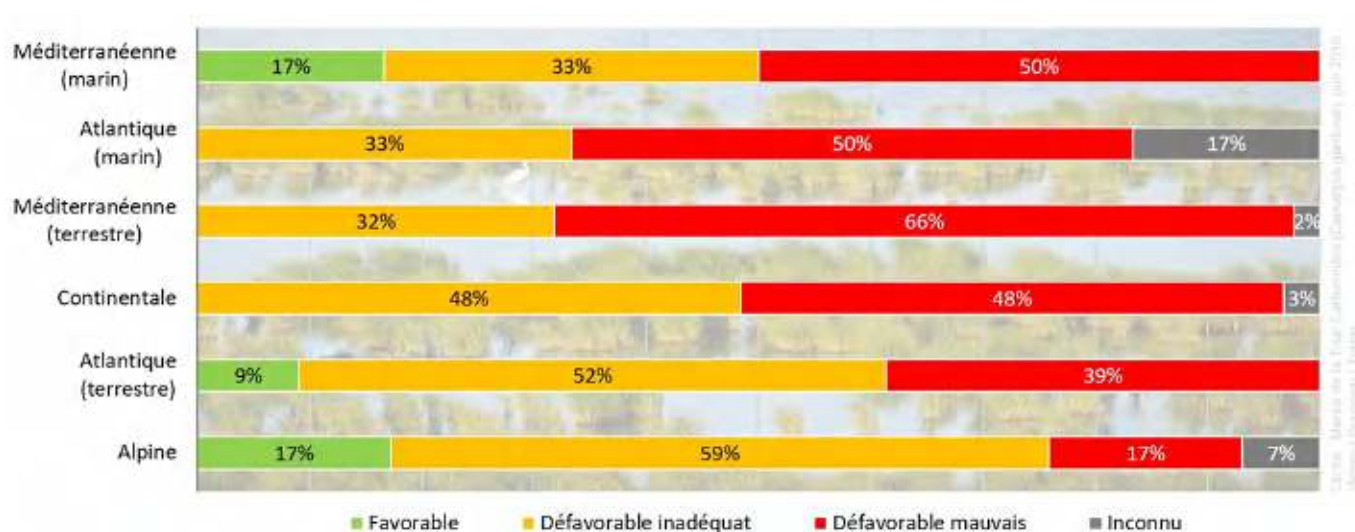
²⁶ https://centrederessources-loirenature.com/sites/default/files/fichiers/7_point-icocam_l-picard_gretia-compresse.pdf

²⁷ Observatoire participatif des vers de terre (https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/OPVT_accueil.php)

²⁸ http://www.reservebaiedesaintbrieuc.com/wp-content/IMG/pdf/publication/etudes_scientifiques/Gretia_CN3.pdf

la période 2013-2018, 42 % étaient dans un état défavorable inadéquat et 34 % étaient dans un état défavorable mauvais (ONB, 2020). Ces proportions sont hétérogènes entre les grands types de milieux étudiés, avec par exemple 54 % des habitats rocheux et grottes en état favorable, 57 % des formations herbeuses naturelles et semi-naturelles en état défavorable mauvais, 65 % des habitats côtiers et végétations halophytiques en état défavorable inadéquat. De même, l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire varie selon les régions biogéographiques, avec 11 % des habitats d'intérêts communautaires de la région atlantique terrestre en état de conservation favorable, contre 38 % pour la région alpine.

Les résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats humides d'intérêt communautaires montrent que seulement 6 % des 160 évaluations à l'échelle de la métropole étaient dans un état favorable. En région biogéographique atlantique terrestre, 9 % de ces habitats ont été évalués en état favorable de conservation (Figure 12).



Note : 160 évaluations.



Visuel ONB, d'après :
Origine des données : Rapportage DHFF, UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN), janvier 2020
Traitements : UMS PatriNat - Tour du Valat - SDES, 2020

Figure 12. État de conservation des habitats humides d'intérêt communautaire par régions biogéographiques.

Ces résultats laissent entrevoir une large marge de manœuvre pour l'amélioration de l'état de conservation des habitats en France ²⁹. Le Marais poitevin, en tant que zone humide de première importance, est un acteur majeur pour le maintien des habitats qui le constitue. Il serait donc très intéressant dans le cadre du pôle Flore-Habitats d'évaluer l'état de conservation des habitats principaux du Marais poitevin grâce à la mise en œuvre de méthodes standardisées développées au niveau national, notamment par l'UMS PatriNat.

²⁹ À noter que l'amélioration de l'état de conservation peut être difficile voire impossible selon le niveau de dégradation de l'habitat.

4.3.2 Les méthodes nationales d'évaluation de l'état de conservation des habitats

Les habitats prioritaires pour l'évaluation de leur état de conservation dans le Marais poitevin sont les prés salés, les prairies humides, les boisements humides, les milieux aquatiques, les habitats dunaires, les bas-marais et les pelouses calcicoles (sans hiérarchisation). Les roselières du Marais poitevin étant un habitat couvrant une surface réduite et relativement morcelée (bord de canaux), elles ne sont pas incluses dans les habitats à fort enjeu de conservation du Marais poitevin (cela n'empêche pas la nécessité de suivi des espèces qui y sont inféodées et l'évaluation des effets d'éventuels travaux de restauration de roselières entrepris).

Des méthodes nationales d'évaluation de l'état de conservation pourraient être mises en œuvre pour certains de ces habitats d'intérêt (Tableau 15), en particulier pour les mares, les habitats dunaires, les lagunes, les bas-marais, les boisements humides et les pelouses calcicoles. Les méthodes d'évaluation auront probablement besoin d'être adaptées au contexte local, en particulier pour les listes d'espèces et la définition de l'état de référence (ou de l'objectif de bon état écologique) des différents habitats présents dans le Marais poitevin (Mistarz, 2021).

Tableau 15. Références des méthodes d'évaluation nationales existantes pour des habitats d'intérêt communautaire présents ou susceptibles d'être présents dans le Marais poitevin.

Habitats	Code UE (codes Corine Biotope)	Référence de la méthode d'évaluation
Dunes non boisées du littoral atlantique	2110 -1 (16.2111 et 16.2112) ; 2120 -1 (16.2121, 16.2122 et 16.2123) ; 2130*-2 (16.222 et 16.223)	Goffé, 2011
Habitats agro-pastoraux	6210 (34.31, 34.322, 34.332 et 31.341) ; 6410 (37.311 et 37.312) ; 6510 (38.2 et 38.3) ; 6430-A (37.1 et 37.71)	Maciejewski et al., 2015
Habitats forestiers	9190 ; 91E0 ^a ; 9230	Maciejewski, 2016
Lagunes côtières	1150* -1	Lepareur et al., 2018
Habitats tourbeux	7140 ; 7150 ; 7210* ; 7230	Epicoco & Viry, 2015 et Clément et al., 2021
Habitats des eaux dormantes	3130 ; 3140 ; 3150	Mistarz & Latour, 2019
Habitats des eaux courantes	3260 ; 3270	Viry, 2013 et Mistarz, 2018
Landes humides atlantiques	4020*	Mistarz & Grivel, 2020

* Habitats d'intérêt communautaire prioritaires ; ^a uniquement pour les forêts à bois dur

Il n'existe en revanche pas de méthode d'évaluation nationale pour les prés salés et les prairies humides (à l'exception des prairies à molinie sur sol calcaire et des mégaphorbiaies), qui comptent parmi les habitats les plus importants du territoire en ce qui concerne les enjeux de conservation.

L'évaluation de l'état de conservation des habitats du Marais poitevin pour lesquels les méthodes d'évaluation n'ont pas encore été développées pourrait se fonder sur des initiatives existantes. Ainsi, une méthode d'évaluation de l'état de conservation des prés salés de Normandie est en cours de construction en partenariat avec le CBN Brest. Cette méthode pourrait être écologiquement plus pertinente à appliquer aux prés salés du Marais poitevin que le protocole national d'évaluation de l'état de conservation des prés salés méditerranéens. Cependant, le Marais poitevin étant parfois considéré comme une enclave méditerranéenne au sein de la façade atlantique, une

caractérisation des prés salés serait utile afin de choisir la méthode d'évaluation de l'état de conservation la plus appropriée.

En ce qui concerne l'évaluation de l'état de conservation des prairies, les inventaires floristiques menés sur 150 prairies en 1993 et 2011 pourraient être réitérés et constituer une base solide pour la construction d'une mesure locale de l'évolution de l'état de conservation ³⁰.

Par ailleurs, les prairies humides des systèmes doux et subsaumâtres du Marais poitevin ont fait l'objet de recherches pointues depuis plusieurs décennies, notamment par l'UMR Ecobio (CNRS, Université de Rennes 1). Ces travaux ont permis de caractériser les différents types de prairies et l'effet du piétinement, du pâturage ou de l'inondation sur la distribution des espèces de flore. Ils constituent donc une base solide à la mise en place d'une méthode d'évaluation de l'état de conservation de ces prairies (Amiaud et al., 1996, 1998; Amiaud & Touzard, 2004; Benot et al., 2011; Bonis et al., 2005; Merlin et al., 2015).

Les prairies faisant l'objet de mesure agro-environnementales et climatiques (MAEC) pourraient également être incluses. En effet, la comparaison de prairies soumises à différentes pressions et différentes mesures de gestion peut permettre d'identifier les facteurs explicatifs (ou corrélatifs) de différences ou similarités observées dans les suivis de biodiversité. Cette analyse peut être basée sur des taxa bioindicateurs, par exemple, du caractère humide des habitats (flore, orthoptères). Le suivi sur le long terme de ces prairies sous contrat permettrait également d'évaluer l'efficacité des dispositifs de contractualisation, à l'échelle de la parcelle et du territoire (Rouveyrol & Leroy, 2021).

Il serait enfin intéressant de prendre en compte le protocole et les résultats du programme de recherche « surveillance de l'état de conservation des habitats agro-pastoraux pelousaires et prairiaux » mené par 9 équipes universitaires sur la période 2018-2021. Ce programme vise à définir des protocoles de surveillance de l'état de conservation de ces habitats, à faire des propositions sur les critères d'évaluation et à pousser la réflexion sur l'état de référence. Ce projet compte neuf stations d'étude sur les prairies subsaumâtres de la zone Natura 2000 du Marais poitevin, en lien avec l'UMR Biogeco de l'université de Bordeaux.

Les adaptations locales de méthodes nationales et les méthodes locales d'évaluation de l'état de conservation doivent idéalement faire l'objet de concertations/consultations avec le niveau national. Elles pourraient faire l'objet d'articles de vulgarisation, de guides méthodologiques ou de présentations lors de conférences pour valoriser les méthodes développées, les mettre à disposition d'autres gestionnaires d'espaces naturels et les mettre à l'épreuve dans d'autres contextes afin de les améliorer.

Concernant la priorisation des actions et la faisabilité à court ou moyen terme de l'évaluation de l'état de conservation des habitats, la première étape serait de déterminer, si possible, l'objectif de bon état écologique pour les différents habitats d'intérêt du Marais poitevin (ou l'état écologique souhaitable). Ensuite, la mise en œuvre des méthodes nationales d'évaluation et leur adaptation locale (établie en concertation avec les CBN et l'UMS Patrinat) serait envisageable pour les habitats dunaires, les mares, les bas-marais, les pelouses calcicoles, certaines prairies humides et boisements humides. En parallèle, la définition de méthodes d'évaluation pour les prés-salés et les autres prairies humides serait à réfléchir à l'échelle du Marais poitevin, en expérimentant sur de petites surfaces ou à l'échelle de réserves naturelles pour les mettre en œuvre à moyen terme.

Dans un autre objectif, un projet de méthode d'évaluation des mesures de restauration de zones humides est en cours à l'UMS PatriNat. Une fois validée, cette méthode pourrait être mise en œuvre dans le cadre de travaux réalisés dans le Marais poitevin. L'application de la méthode pourrait donner lieu à un retour d'expérience appréciable pour éventuellement modifier ou améliorer la méthode d'évaluation.

³⁰ Un dépouillement bibliographique des relevés phytosociologiques anciens pourrait notamment apporter des éléments pour définir un état initial ou un bon état de conservation.

4.3.3 Inventaire et évaluation de l'état de conservation des herbiers aquatiques

L'inventaire et l'évaluation de l'état de conservation des habitats aquatiques du Marais poitevin resterait à réaliser. Ce compartiment écologique a en effet reçu très peu d'attention, malgré les observations de réduction voire de disparition de zones de végétation flottante depuis quelques années.

L'étendue du réseau de canaux étant très importante, un inventaire exhaustif demanderait toutefois trop de temps. Une solution pourrait être un recensement des différents types de canaux et plans d'eau du Marais poitevin (lotique ou lentique, présence ou absence de végétation aquatique). Par la suite, un échantillonnage stratifié par entité de marais et type de gestion environnante pourrait être réalisé pour les portions végétalisées des cours d'eau afin de caractériser les peuplements aquatiques du Marais poitevin et leurs paramètres environnementaux tels que la conductivité, la hauteur d'eau, le niveau d'envasement ou la vitesse du courant.

Le protocole mis en place par l'EPMP sur 11 casiers hydrauliques pourrait servir de base pour cet inventaire, d'autant qu'il correspond aux préconisations de suivis pluritaxonomiques émises par Touroult et al., 2017 et constitue une série temporelle de 5 ans. La concertation est également nécessaire avec les gestionnaires des réserves naturelles qui ont déjà mis en place des suivis de la végétation aquatique (RNR du marais de la Vacherie, RNR du marais communal du Poiré-sur-Velluire) et à une autre échelle avec les DREALs, le Forum des marais atlantiques et le CEN Centre Val de Loire dans le cadre du dispositif d'observation des milieux humides LigéRO³¹ (voir encadré).

Il pourrait également être intéressant de compiler les données historiques d'état des lieux ou de recensement des végétations aquatiques, d'une part pour essayer de définir un bon état écologique ou un état initial et d'autre part pour estimer les tendances des peuplements *via* la reconduction d'inventaires aux placettes anciennement prospectées.

Le dispositif LigéRO

Calqué sur le programme RhoMéO mis en place sur le bassin Rhône-Méditerranée (2009-2013), le programme LigéRO est un dispositif de suivi des zones humides du bassin de la Loire piloté par le Forum des marais atlantiques et le CEN Centre-Val de Loire. Cette démarche met à disposition des gestionnaires un outil d'évaluation basé sur des indicateurs communs et des protocoles harmonisés. L'objectif est, d'une part, d'évaluer l'état de conservation et la fonctionnalité des zones humides et, d'autre part, à suivre et évaluer l'efficacité des travaux de gestion et de restauration mis en œuvre.

Ce dispositif, qui a été développé au départ pour le suivi de travaux de restauration, est toutefois bien plus lourd qu'un inventaire ponctuel.

Dans le cadre de la démarche LigéRO, deux sites tests sont déjà étudiés dans le Marais poitevin : la tourbière du Bourdet à Amuré (79) et les mizottes de Triaize (85).

4.3.4 Cartographie des fonctions écosystémiques grâce à la télédétection

Dans l'objectif de comprendre les dynamiques écologiques du Marais poitevin et d'orienter les mesures de gestion, il serait intéressant de cartographier les fonctions assurées par les différentes entités du Marais poitevin grâce aux techniques de télédétection (Rapinel et al., 2016). Ce travail pourrait être envisagé en collaboration avec des unités

³¹ <http://www.ligero-zh.org/ligero>

de recherche. L'avantage des techniques de télédétection est de traiter de grandes surfaces en conservant une résolution relativement fine, ce qui permet la concertation et la coordination à l'échelle de régions des mesures de gestion (Rapinel et al., 2018). Ce travail correspond à l'objectif 3.4 des recommandations du rapport Touroult et al., 2017 : spatialiser les fonctions des écosystèmes.

4.4 Réseau de placettes de suivi multitaxons à long terme

La démarche de suivis de la biodiversité pourrait être basée sur la comparaison à long terme de zones caractéristiques du Marais poitevin et soumises à différents régimes de pressions anthropiques. Ceci répondrait aux objectifs de l'OPN que sont la connaissance de la biodiversité du Marais poitevin, des impacts anthropiques et des moyens de conservation et de gestion à destination des politiques publiques. Les comparaisons seraient réalisées grâce aux données de suivis de taxa bioindicateurs choisis pour leur complémentarité (différents groupes taxonomiques, à différents niveaux des réseaux trophiques) et qui permettraient d'évaluer la fonctionnalité des milieux étudiés. Cette démarche permettrait d'avoir une vision plus précise des cortèges et de suivre les tendances d'évolution des différents milieux du Marais poitevin (plaine, zone humide, marais mouillé, marais desséché, littoral, milieux aquatiques).

Dans l'idéal, une approche permettant d'appliquer un nombre réduit de suivis serait à privilégier, en incluant des groupes fonctionnels de différents niveaux trophiques et en les associant à des mesures de pressions et de réponse. Ceci permettrait d'interpréter les évolutions des dynamiques des différents groupes les uns en fonction des autres et en parallèle des indicateurs de pressions et de réponses (voir paragraphe 5.2.1).

Un protocole de suivi multitaxons intégrant les enjeux de conservation du Marais poitevin pourrait se baser sur les sites de suivis à long terme existants (l'avifaune, les odonates, les orthoptères, les poissons, les amphibiens, etc.) et répartis entre les différentes entités de marais, dans des contextes avec différents niveaux de pression (espaces protégés ou non, notamment). Cette approche permettrait d'analyser les tendances de la biodiversité à différentes échelles du Marais poitevin, mais aussi d'apporter des éléments d'interprétation sur l'effet des mesures de gestion de la biodiversité.

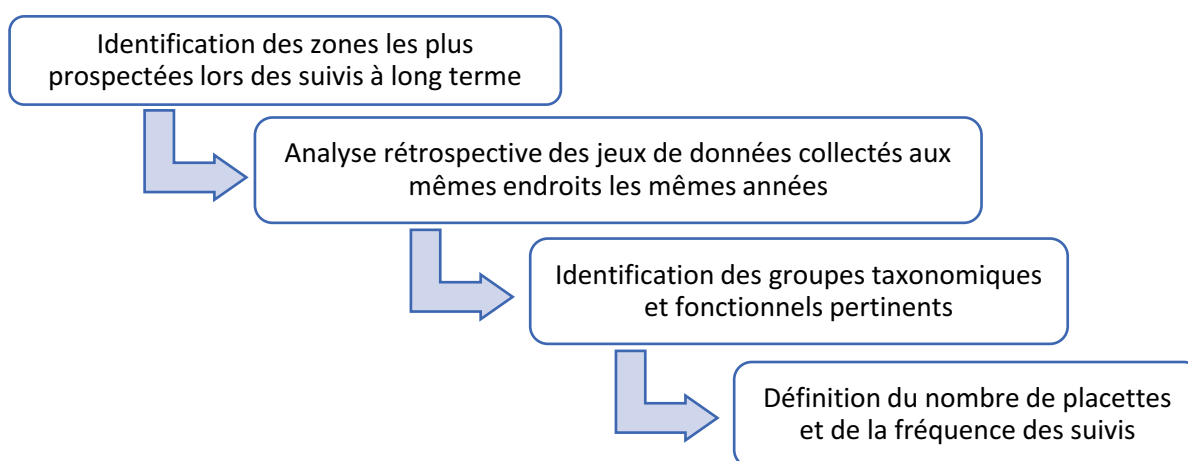


Figure 13. Schéma des étapes nécessaires à la création d'un réseau de placettes de suivi à long terme.

La construction du réseau de placettes de suivi à long terme nécessiterait plusieurs étapes (Figure 13). La première consiste à identifier les zones du marais où plusieurs suivis à long terme sont déjà menés (voir Figure 14 pour une cartographie des zones de suivis), mais aussi identifier celles qui ont été moins étudiées et qui pourraient revêtir

un intérêt pour le Marais poitevin (habitat d'intérêt communautaire, dépression humide non connectée au réseau hydraulique).

Ensuite, pour les suivis ayant déjà une série temporelle, une analyse rétrospective des données existantes sur les mêmes sites (même type de marais, proximité géographique, même année) pourrait être menée pour mettre en évidence d'éventuels changements parallèles ou décalés dans le temps de diversité ou d'abondance de différents groupes taxonomiques, en lien avec les pratiques de gestion des milieux et en fonction de variables environnementales connues (précipitations, températures, niveaux d'eau, modification des mesures de gestion, etc.). Cette recherche de corrélations potentielles des dynamiques de populations pourrait être testée à partir des suivis STOC-EPS, amphibiens et anatidés réalisés sur les mêmes sites.

Ces résultats permettraient d'aider à sélectionner les groupes taxonomiques ou fonctionnels qui, d'une part, apportent des informations non-redondantes sur l'effet sur la biodiversité des changements éventuels du milieu, et, d'autre part, réagissent rapidement et de façon mesurable aux changements du milieu. L'intérêt de suivre plusieurs cortèges est de pouvoir observer des réactions plus ou moins rapides aux changements du milieu en fonction des capacités de dispersion, de la durée du cycle de vie, ou du niveau trophique. Ces suivis permettent également d'observer des réactions différentes selon le type de changement (certains groupes d'espèces sont plus sensibles à l'assèchement, d'autres à la fermeture du milieu et d'autres à l'eutrophisation par exemple).

Une troisième étape consisterait à définir le réseau de placettes, les groupes taxonomiques et fonctionnels d'intérêt et la fréquence des suivis nécessaire. Le réseau de placette devrait être représentatif du Marais poitevin, en prenant en compte les différentes entités de marais et au sein de chaque entité les différents modes de protection et de gestion existants. Le réseau devrait aussi inclure les différentes sources de pressions anthropiques ou naturelles rencontrées dans le Marais poitevin. Le nombre de placettes et la fréquence des suivis serait à estimer à l'aide de tests de puissance des protocoles, avec l'objectif de pouvoir mettre en évidence des changements de distribution ou d'abondance des cortèges en réponse à d'éventuelles modifications de l'environnement.

Ce type de suivi génère de volumineux jeux de données. Leur analyse statistique est à anticiper à l'aide de questions précises, définies en amont, et en élaborant des procédures d'analyse avec l'aide de biostatisticien-ne-s (voir 4.5). Une initiative dont pourraient s'inspirer les membres de l'OPN pour la mise en place d'un réseau de suivi multitaxon est le projet de recherche pluridisciplinaire « Orchamp » ³² (Observatoire spatio-temporel de la biodiversité et du fonctionnement des socio-écosystèmes de montagne), piloté par Wilfried Thuiller du laboratoire d'écologie alpine, en collaboration avec les CBNs alpin et méditerranéen et les gestionnaires d'espaces naturels.

³² <https://orchamp.osug.fr/>

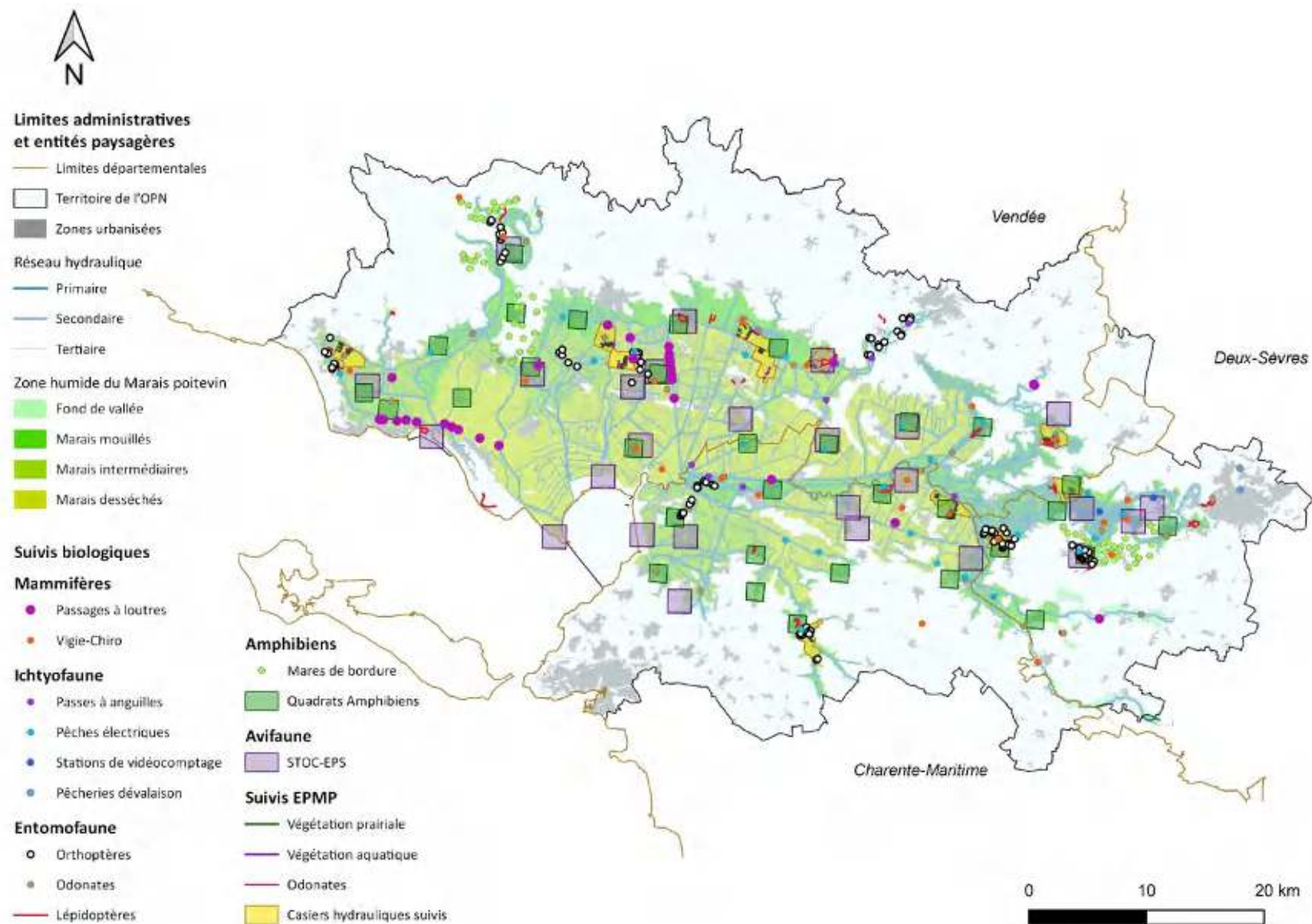


Figure 14. Carte localisant les zones de suivis biologique pour quelques protocoles réalisés dans le cadre de l'OPN. Certaines zones regroupent des suivis différents (zones littorales, marais mouillés, prairies humides, fonds de vallées). Les zones de grandes cultures paraissent moins ciblées par ces quelques suivis à long terme.

4.5 Analyses statistiques des jeux de données de l'OPN

Une des problématiques remontées par les responsables de pôles de l'OPN est que le temps et les compétences requises pour l'analyse statistique des données récoltées ne sont pas nécessairement disponibles. Cette problématique, fréquemment rencontrée dans le milieu des gestionnaires d'espaces naturels, émerge notamment de la séparation entre les cursus de formation en conservation ou en biostatistiques (Besnard, 2013). L'avantage des suivis à long terme est de permettre de répéter les analyses des données annuellement et de comparer avec les résultats des années précédentes. Selon ce principe, la logique voudrait que lors de la mise en place d'un protocole, la trame d'analyse statistique et les figures soient réalisées en parallèle du terrain, ce qui prends un peu de temps la première année mais pourrait ensuite être réalisé en routine les années suivantes.

Plusieurs solutions sont envisageables pour mettre en place ce type de système d'analyse. Premièrement, se baser sur l'expertise et les conseils des personnels de l'OPN compétents à la création de protocoles standardisés de suivis de la biodiversité et à leur analyse.

Deuxièmement, les personnels chargés des analyses pourraient se former aux analyses statistiques de données de terrain en suivant une formation (par exemple le « certificat en analyses de données pour l'écologie et la gestion de la biodiversité » proposée par l'École pratique des hautes études).

Enfin, la conception de trames d'analyses et de sorties exploitables pour chaque protocole de suivi à long terme de l'OPN peut être réalisée en collaboration avec un·e biostatisticien·ne en prestation de service ou par le recrutement (temporaire ou permanent) d'une personne compétente à la fois pour les suivis biologiques et leurs analyses.

Cette démarche peut également s'accompagner de l'évaluation de la pertinence des protocoles mis en place en termes d'analyses statistiques (Besnard & Chiffard-Carricaburu, 2011³³), qui peut mener à la révision du nombre de quadrats ou de transects, du nombre de sites, du nombre d'observateurs ou de la durée de prospection par exemple.

Une perspective qui pourrait se révéler intéressante dans ce contexte est la création d'une plateforme collaborative d'analyse de données issues de sciences participatives, « Galaxy-E³⁴ », développée par l'UMR CESCO (MNHN – CNRS – SU) dans le cadre du projet « 65 millions d'observateurs » et aujourd'hui pilotée par le Pôle national de données de biodiversité (PNDB). Cette plateforme prend la forme d'une boîte à outils pour analyser des données de biodiversité, mettant à disposition différentes méthodes d'analyses statistiques pour les professionnels de l'environnement³⁵.

À noter que l'analyse *a posteriori* de données de terrain et opportunistes est une thématique abordée notamment par le réseau CISStats³⁶ (Citizen science statistics), dans le cadre de réflexions sur les interactions entre la gestion d'espaces naturels et la recherche. Le groupement de recherche d'écologie statistique EcoStat³⁷ fédère également les scientifiques intéressés par le développement et l'application de méthodes et d'outils statistiques pour répondre aux questions d'écologie. Il a pour but d'assurer le transfert de connaissances vers les utilisateurs potentiels de ces méthodes.

³³ <http://biodiv-monitoring.org/>

³⁴ <https://ecology.usegalaxy.eu/>

³⁵ Un tutoriel d'analyse de données de biodiversité :

<https://training.galaxyproject.org/training-material/topics/ecology/tutorials/PAMPA-toolsuite-tutorial/tutorial.html>

³⁶ <https://informatique-mia.inrae.fr/cisstats/accueil>

³⁷ <https://sites.google.com/site/gdrecostat/>

4.6 Thématiques associées aux objectifs de l'OPN

Certaines thématiques d'intérêt pour les suivis de la biodiversité dans le Marais poitevin sont l'apanage d'autres acteurs du territoire, comme la question de la gestion hydraulique, qui est du ressort des SDAGEs, ou comme les suivis spécifiques menés dans les aires protégées du Marais poitevin. La prise en compte de ces éléments pour l'interprétation des données de suivis de biodiversité à l'échelle du Marais poitevin est nécessaire mais ne relève pas directement de l'OPN. Elle repose sur la concertation entre les différents acteurs du territoire impliqués.

4.6.1 Effets de la qualité et du niveau d'eau sur la biodiversité

Lors des entretiens avec les expert·e·s au niveau local, une thématique abordée de façon récurrente était le lien entre la qualité de l'eau, la gestion des niveaux d'eau sur le marais et l'évolution de la biodiversité. Cette question centrale est le sujet de recherche principal de l'EPMP. Les résultats qui seront publiés dans les prochains mois et années devraient permettre d'éclairer sur certains processus et mécanismes liant la biodiversité avec la qualité et le niveau d'eau. Ces résultats permettront d'orienter les mesures de gestion hydraulique du territoire. Il n'est cependant pas exclu que des études complémentaires soient nécessaires pour compléter les séries de données et affiner la compréhension de la dynamique complexe de l'hydrologie dans le Marais poitevin. L'OPN serait dans ce cas à même de poursuivre les protocoles³⁸ mis en œuvre sur les 11 casiers hydrauliques ciblés par l'étude coordonnée par l'EPMP pour suivre les effets de la gestion de l'eau sur certains groupes taxonomiques (flore, odonates, amphibiens, poissons, etc.), en collaboration avec des unités de recherche en écologie (sous réserve de financements).

Dans le cadre de la problématique liée à l'eau, si la gestion hydraulique du territoire relève de la responsabilité des SDAGEs, la prise en compte de variables environnementales du compartiment aquatique pour interpréter les données de biodiversité pourrait être pertinente pour les suivis de biodiversité de l'OPN (précipitations, niveaux d'eau, vitesse du courant, turbidité, conductivité, concentration en métaux lourds, en cyanobactéries, etc.). Ces données sont disponibles grâce au Système d'information sur l'eau du Marais poitevin (SIEMP) de l'EPMP et aux données publiques de qualité des eaux sur le site EauFrance³⁹. Des indicateurs de suivis de l'eau seront également mis en place dans le cadre du contrat territorial de gestion de l'eau du bassin de la Sèvre niortaise – Mignon (2019-2021)⁴⁰. Ces informations, principalement collectées en amont du Marais poitevin ou dans le marais mouillé pourraient également être prises en compte pour la compréhension des dynamiques hydrologiques du territoire.

4.6.2 Liens OPN – aires protégées

Les aires protégées du Marais poitevin, et notamment les réserves naturelles, sont des sites qui permettent de mener des suivis précis et des expériences de gestion. Ces suivis pourraient par la suite orienter les mesures de gestion à appliquer à l'ensemble du marais. La concertation autour des suivis de biodiversité dans les espaces protégés et dans le reste du Marais poitevin est donc primordiale pour une gestion harmonieuse de la biodiversité sur le territoire.

³⁸ Pour rappel, ces protocoles de l'étude de l'EPMP font partie intégrante de l'OPN, liés à l'objectif de l'observatoire d'étudier le fonctionnement de l'écosystème.

³⁹ <http://siemp.epmp-marais-poitevin.fr/> et <https://www.eaufrance.fr/>

⁴⁰ Voir l'annexe 1 du contrat territorial : https://www.deux-sevres.gouv.fr/content/download/30815/237365/file/Annexe-1_CTGQ_SNMi_17052019.pdf, en particulier le tableau « indicateurs de suivis et objectifs fixés à 3 ans (2021) ».

Les aires protégées sont susceptibles d'offrir de meilleures conditions écologiques aux espèces. Ainsi, un effet de réserve a été montré lors de l'enquête limicoles nicheurs 2015/2016 où les sites en gestion conservatoire (3,5 % de la zone humide) accueilleraient 30 % des couples nicheurs (Guéret & Moneuse, 2017). Il serait intéressant de savoir si cet effet existe pour d'autres groupes taxonomiques. Pour cela, une harmonisation des protocoles de suivi de biodiversité entre les espaces protégés et le reste du territoire du Marais poitevin serait nécessaire. La mise en évidence d'un potentiel effet de réserve peut être réalisée en comparant les effectifs des groupes suivis à la fois dans des aires protégées et en dehors avec une pression d'échantillonnage identique.

Les initiatives de suivi et de gestion dans les espaces protégés peuvent permettre de mieux comprendre les dynamiques écologiques du marais ainsi que les effets des mesures de gestion à l'échelle locale. Certaines de ces initiatives en cours de mise en œuvre sont présentées ci-après et soulignent la grande variété de thématiques abordées par ces suivis à petite échelle :

- en termes de patrimoine pédologique, les RNR du marais communal du Poiré sur Velluire et de Saint-Denis-du-Payré ont la particularité d'être parsemées de mottureaux, qui sont des formations pédologiques rares créant des bosses allant jusqu'à 50 cm de hauteur et liées à la structure argileuse du sol, particulièrement malléable. Des études sont prévues sur les deux réserves pour comprendre leur origine, leur dynamique et leurs différences. Une collaboration avec des unités de recherches en pédologie et botanique est nécessaire. Ces études permettront de mieux connaître les richesses biologiques et fourragères des mottureaux, de mieux comprendre les phénomènes qui les forment, et quel est leur lien avec la gestion pastorale et hydraulique des prairies.
- une étude est inscrite dans le plan de gestion de la RNR du marais de la Vacherie sur le lien entre les mesures de gestion et la valeur fourragère des prairies, en prenant en compte le changement climatique.
- suite au suivi des couples de gravelots à collier interrompus (*Charadrius alexandrinus*) par les RNN de la casse de la Belle Henriette et de la baie de l'Aiguillon, un projet de suivi par marquage des couples est actuellement en cours de définition dans ces mêmes réserves.
- le projet LIFE baie de l'Aiguillon (2016-2022) inclut des suivis physico-chimiques et des flux de carbone. L'objectif est de recueillir des données sur les nutriments présents et la saisonnalité des flux. Ce sujet, inscrit dans le document d'objectif de la réserve, est mené selon un protocole de l'IFREMER et en collaboration avec le parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Perthus, dans le cadre de la DCSMM⁴¹. Un volet sur les pesticides a été exploré au cours d'une année d'échantillonnage. L'objectif est de pouvoir réfléchir à un futur protocole ciblant certaines molécules pouvant avoir un impact sur la conservation du site. Les résultats à l'échelle de la RNN seront à mettre en relation avec les questions de la capacité de rétention du marais et des flux en amont, qui sont plutôt du ressort des SAGE.

Certains protocoles de l'OPN sont appliqués dans les aires protégées du Marais poitevin, mais il existe de fortes disparités dans les suivis entre les espaces protégés. En effet, si les groupes taxonomiques suivis sont en général semblables, avec des particularités selon les entités paysagères, les protocoles appliqués sont variés, ce qui ne permet pas toujours de comparer les résultats entre les aires protégées et avec le reste du marais. Malgré les 15 ans d'existence de l'OPN, une uniformisation des protocoles naturalistes appliqués à l'ensemble du territoire reste à mettre en œuvre, notamment auprès des sites en gestion conservatoire, dont les plans de gestion sont révisés tous les cinq ans.

⁴¹ Directive cadre stratégie pour le milieu marin

4.7 Partage des données naturalistes

Les données naturalistes collectées dans le cadre de l'OPN sont organisées dans une base de données GéoNature, un outil développé par les parcs nationaux et largement utilisé par les structures naturalistes françaises. Une partie des données analysées dans la seconde partie de ce rapport proviennent de l'extraction de la base de données de l'OPN. La prochaine étape pour la mise à disposition de ces données (outre le portail cartographique Biodiv'Marais poitevin ⁴²), est leur remontée au SINP (Système d'information sur l'inventaire du patrimoine naturel). Le SINP est un dispositif national à destination des acteurs du monde naturaliste pour produire, gérer, partager et valoriser les données collectées selon des méthodes communes. Le transfert récent de la base de données gérée par Serena vers l'outil GéoNature, également mis en place pour la base de données de l'INPN, permettra de simplifier cette étape de remontée des données au niveau national ou régional. La remontée rapide des données de biodiversité est une des recommandations du rapport Touroult et al., 2017 (objectif 5.8), afin que les données puissent servir au plus vite à la prise de décision de politiques publiques en faveur de la biodiversité.

Au niveau local, l'OPN gérant une base de données fonctionnelle fédérant différentes structures productrices de données, il est bien placé pour être un interlocuteur privilégié pour la remontée des données de biodiversité vers le SINP. Cela implique de discuter avec l'ensemble des acteurs locaux gestionnaires de données tels que les CBN, les réserves naturelles et les plateformes régionales du SINP pour identifier les données potentiellement déjà remontées par d'autres structures. Ceci permettrait d'éviter la transmission de données en double et d'organiser le transfert des données et leur mise à jour régulière. Des discussions ont été entamées au cours de cette étude entre l'OPN et les plateformes régionales du SINP.

⁴² <https://biodivatlas.parc-marais-poitevin.fr/>

5 Propositions concernant le fonctionnement de l'OPN et la communication

5.1 Fonctionnement de l'OPN

Les expert·e·s au niveau local interrogé·e·s ont suggéré beaucoup de possibilités au sujet du fonctionnement de l'OPN. Leurs suggestions émergent des constats de manque de communication entre les pôles, de manque d'harmonisation entre les suivis de l'OPN et ceux des réserves naturelles du Marais poitevin. Des craintes ont également été exprimées quant à la pérennité des financements et au sujet des choix de programmation réalisés en fonction des financements et non pour des raisons écologiques ou d'exigences des protocoles standardisés. Ces difficultés soulevées et les solutions proposées devraient faire l'objet de rencontres dédiées pour confronter les idées et leur faisabilité, afin d'établir un consensus à propos du fonctionnement de l'OPN qui convienne à ses membres et réponde aux objectifs de l'observatoire.

La programmation à long terme de l'OPN basée sur le document d'objectifs Natura 2000 paraît tout à fait adaptée. La programmation annuelle de l'OPN devrait tenir compte à la fois du temps de terrain mais aussi du temps requis pour l'analyse des données, la rédaction des rapports et leur valorisation, ainsi que la mise en forme des données et leur intégration dans la base de données. Un comité de pilotage de l'OPN pourrait permettre une plus grande concertation autour des missions, des travaux et de la programmation de l'observatoire. Ce comité pourrait rassembler les structures fédérées et animatrices de l'OPN, les organismes financeurs, les élus locaux, le conseil scientifique du PNR et, en cas de besoin, des structures et organismes extérieures au Marais poitevin mais partenaires pour des suivis tels que le parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des perthuis par exemple. Ce comité de pilotage ne se substituerait pas à la réunion annuelle des responsables de pôle, qui est la réunion technique de bilan et de programmation annuelle de l'OPN.

Il y aurait besoin de clarifier le statut de certains suivis à long terme de l'OPN réalisés par les sites protégés, ainsi que la place des suivis des réserves naturelles au sein de l'OPN. Dans l'idéal, une harmonisation des protocoles de suivis à long terme entre l'échelle du Marais poitevin et celle des réserves naturelles serait idéale afin d'imbriquer les échelles spatiales et pouvoir mesurer l'effet de réserve dans les suivis d'espèces et d'habitats. Cette harmonisation ne peut cependant pas être appliquée à tous les suivis. En effet l'échelle spatiale des réserves naturelles permet d'investiguer des questions précises et de mesurer de façon pointue les effets des mesures de gestion. Des protocoles adaptés à l'échelle des réserves naturelles et à leurs questions spécifiques (mentionnées dans leurs plans de gestion) sont ainsi nécessaires. Une harmonisation inter-réserves (en incluant les réserves naturelles proches du Marais poitevin) pourrait cependant être envisagée, dans l'objectif de répliquer certaines mesures de gestion et certains suivis et de tester leur répétabilité.

En ce qui concerne la communication inter-pôles, elle pourrait être améliorée par la mise en place de suivis communs, qui permettraient de mutualiser les analyses de données et d'aboutir à des publications de vulgarisation communes.

Des problématiques particulières sont associées aux différentes entités de marais et il serait envisageable de développer certains suivis spécifiques à certaines entités. C'est d'ailleurs déjà le cas pour les suivis littoraux, cette zone du marais hébergeant des espèces et des habitats particuliers (systèmes dunaires, gravelot à collier interrompu, pélobate cultripède, criquet des salines, etc.). Cette approche pourrait être élargie pour répondre à d'éventuelles questions spécifiques sur certaines entités de marais. Une alternative plus simple mais moins précise

consisterait à appliquer les mêmes protocoles sur les différentes entités de marais mais à analyser séparément les données.

Un des intérêts du fonctionnement participatif de l'OPN est qu'il permet de s'appuyer sur les structures participantes, dont le territoire d'activité est principalement l'échelle départementale. *Via* ses partenaires, l'OPN pourrait s'associer aux réseaux de suivis hors de son territoire, afin de mettre en œuvre des suivis réalisés à proximité, ou à l'inverse de diffuser l'usage de protocoles en dehors du territoire de l'OPN. Cette démarche permettrait de confronter les résultats du Marais poitevin avec des milieux proches écologiquement et géographiquement, tout en étendant le rayonnement de l'OPN aux échelles départementale et régionale.

5.2 Communication et valorisation

Le public à cibler en priorité pour la valorisation des résultats de l'OPN sont les acteurs du Marais poitevin : élu·e·s, acteurs et actrices du monde agricole, sylvicole et conchylicole, représentant·e·s des syndicats de marais, gestionnaires d'espaces naturels, porteurs et porteuses de projets, naturalistes bénévoles actuels et futurs, habitant·e·s et scolaires, etc. L'OPN étant une structure participative, il faudrait que tous ses membres puissent s'investir dans la vulgarisation et la mise à disposition des résultats des suivis. Depuis 2007, le PNR est responsable de plus de la moitié des actions de valorisation des résultats de l'OPN, l'autre moitié étant partagée de façon hétérogène entre 13 autres structures partenaires. Un partage plus équitable de cette activité serait à discuter entre les membres de l'observatoire.

La remontée de données issues de protocoles appliqués à grande échelle tels que les suivis STOC-EPS, Vigie-Chiro, les dénombrements décennaires d'oiseaux d'eau, les suivis d'espèces dans le cadre de PNA et la remontée de données d'espèces et d'habitats d'intérêt communautaire permettent de réaliser des études à grande échelle. L'avantage de ces études est de pouvoir comparer les résultats et les tendances locales avec le niveau national ou même européen ⁴³.

Les actions de valorisation peuvent prendre beaucoup de formes, que ce soient des plaquettes informatives qui sont d'ores et déjà développées, la participation à des congrès et des réunions spécialisées, des journées d'animation thématique à destination du grand public ou de formations à destination de publics plus spécialisés telles qu'il s'en fait dans les réserves naturelles (agriculteurs, responsables d'ouvrages hydrauliques, piégeurs, étudiants à l'université ou en BTS, etc.). Les publications scientifiques permettent aussi la diffusion des résultats auprès des spécialistes, mais ce type de valorisation est de moindre priorité pour un observatoire territorial. Le portail cartographique Biodiv'Marais poitevin peut être un outil intéressant pour les acteurs locaux et sera prochainement amélioré à la manière du portail des Pays de la Loire pour afficher par commune le nombre d'espèces de chaque groupe taxonomique et télécharger la liste des espèces protégées (A. Texier, communication personnelle). Le site internet de l'OPN est également la vitrine des travaux de l'observatoire et permet d'accéder aux rapports de suivis à long terme. Pour les personnes non-spécialistes, la présentation des résultats majeurs sous la forme de figures simples et d'indicateurs synthétiques pourrait permettre une appropriation plus aisée des travaux de l'OPN et des enjeux de biodiversité dans le Marais poitevin.

⁴³ Cette approche nécessite un étiquetage des données référencées OPN, au risque de perdre cette information par rapport au détenteur de la donnée.

5.2.1 Les indicateurs

Les indicateurs sont des outils de communication, qui synthétisent une information ou un résultat et doivent être accompagnés d'explications pour comprendre comment ils ont été calculés et quelles sont leurs limites d'interprétation. Les indicateurs développés au niveau national par l'ONB sur les enjeux de biodiversité sont évalués selon une grille qui prend en compte quatre critères (Milleret et al., 2018) :

- la fiabilité, ou le fait que l'indicateur varie toujours dans le même sens que le phénomène qu'il décrit ;
- la sensibilité ou réactivité, selon laquelle la valeur de l'indicateur varie de manière proportionnelle aux changements du phénomène qu'il décrit ;
- la robustesse, ou le maintien de la fiabilité du calcul de l'indicateur même lorsque les conditions varient, et la fragilité face aux biais, selon laquelle un indicateur ne doit pas être affecté par des variables non prises en compte dans son calcul ;
- enfin, le critère de précision selon lequel l'indicateur mesure avec une faible marge d'erreur ou d'imprécision le phénomène qu'il décrit.

Grâce à cette évaluation pointue, les indicateurs de biodiversité de l'ONB sont fiables et certains pourraient être déclinés à l'échelle du Marais poitevin.

Ces indicateurs de biodiversité peuvent servir à décrire l'état de la biodiversité, les pressions qui s'exercent sur elle ou les réponses qui sont apportées pour soulager ou supprimer ces pressions. Dans le cas du Marais poitevin il pourrait être envisagé de définir un petit nombre d'indicateurs représentatifs de chaque problématique, qui nécessiteraient peu de travail de mise en forme et qui illustreraient les trois facettes des enjeux de biodiversité du territoire (Tableau 16).

Ce moyen de communication est en fort développement. Par exemple l'observatoire de la biodiversité de Normandie ⁴⁴ propose de nombreuses fiches indicateurs disponibles sur son site. C'est également le cas de l'ORB Centre - Val de Loire (voir Figure 15 pour un exemple). Les fiches indicateurs sont composées d'une partie introductive de définitions et de contexte, d'une partie présentant les résultats sous forme de graphiques et de cartes accompagnées de texte pour guider l'interprétation et d'une partie métadonnées expliquant la méthode utilisée pour calculer l'indicateur, les limites d'utilisation de l'indicateur et les sources bibliographiques.

Dans le cadre du réseau des observatoires de la biodiversité, qui réunit une partie des observatoires territoriaux de France (métropole et outre-mer), un inventaire des indicateurs développés par ces observatoires a été réalisé (Dramais & Bessière, 2020), auquel l'OPN a notamment participé. Parmi cet inventaire, certains indicateurs pourraient être pertinents pour l'OPN et le Marais poitevin.

⁴⁴ <https://biodiversite.normandie.fr/>

Tableau 16. Exemples d'indicateurs simples à calculer et à mettre en forme illustrant la diversité des enjeux de biodiversité dans le Marais poitevin.

	Indicateur	Raison	Type de métrique
État	Tendances d'évolution des populations d'amphibiens ou d'oiseaux d'eau	Groupes emblématiques, indicateur d'appropriation facile	+ ou - X % en 10 ans
	Évolution temporelle des surfaces d'habitats d'intérêt pour le Marais poitevin	Déclinable par entité paysagère, par grands types d'habitats, par commune	+ ou - X % en 10 ans
Pression	Évolution temporelle des surfaces artificialisée	Identifier les pressions anthropiques surfacique que sont l'agriculture et l'urbanisation	Courbe des données historiques disponibles, déclinaison cartographique par commune
	Évolution temporelle du nombre d'espèces exotiques envahissantes	Alerter sur cette menace pour la biodiversité, sensibiliser à la reconnaissance et aux moyens de lutte contre les EEE	+ ou - X % en 10 ans, déclinaison par espèces
	Évolution temporelle de la durée d'assec estival	Alerter sur l'importance de la gestion de l'eau et susciter le débat public autour des conflits d'usage	Courbe des données historiques disponibles
Réponse	Nombre de passages à loutre installés	Espèce emblématique, indicateur d'appropriation facile	Chiffre clé et carte de localisation
	Surfaces protégées dans le Marais poitevin	Mise en valeur de la large gamme de dispositifs existants, identification des différents degrés de mesures de protection	Chiffre clé et carte de localisation
	Nombre de nids de busards protégés par an	Mesure particulièrement concrète, indicateur d'appropriation facile	Chiffre clé, synthèse cartographique des communes impliquées.

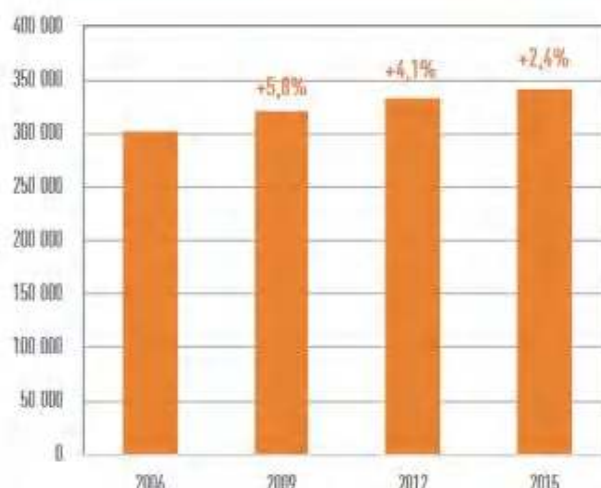
La valorisation des résultats de l'OPN, des indicateurs ainsi que l'outil cartographique Biodiv'Marais poitevin qui permet de visualiser les données naturalistes collectées par les partenaires de l'OPN, peuvent permettre aux populations locales de s'emparer des connaissances acquises sur le territoire. L'animation autour de programmes de sciences participatives pourrait également permettre de sensibiliser les habitants, en plus de s'insérer dans des programmes de suivi au niveau national. Le réseau Vigie-Nature propose par exemple une large gamme de suivis de la biodiversité à destination de différents publics cibles, des citoyens néophytes aux gestionnaires d'espaces naturels en passant par les agriculteurs (dans le cadre de l'observatoire agricole de la biodiversité) et également aux enseignants avec le réseau Vigie-Nature École. Les observations naturalistes suivent des protocoles standardisés plus ou moins simples à mettre en œuvre et proposent des outils pour analyser les données recueillies, à l'instar des protocoles Vigie-Chiro. L'OPN pourrait donc, en fonction des moyens disponibles, s'insérer dans ces démarches de sciences participatives.

RÉSULTATS

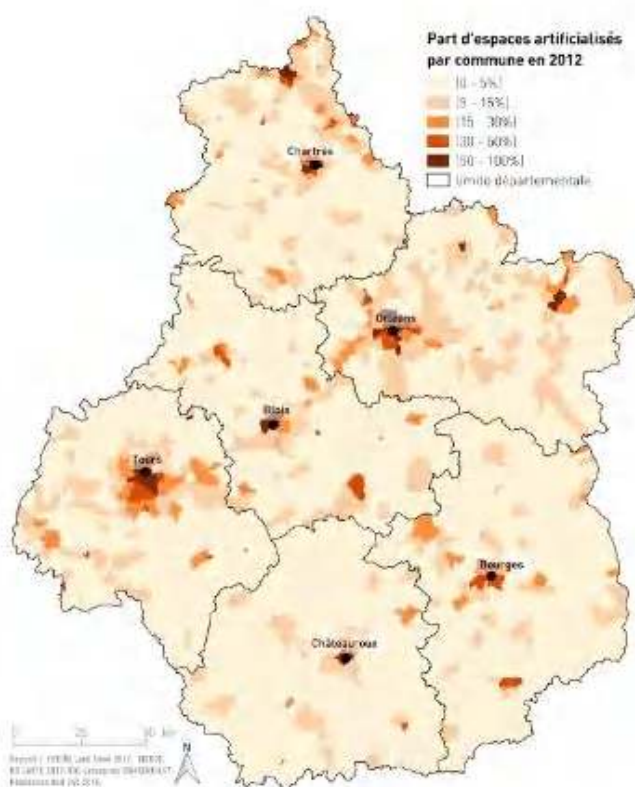
En 2015, 9% du territoire sont artificialisés. Ramené à la population, cela équivaut à une surface artificialisée de 1 324 m²/hab.

Les départements du Loiret et d'Indre-et-Loire sont les plus artificialisés (11 et 10%) de la région Centre-Val de Loire, les départements les moins concernés par le phénomène sont l'Indre et le Cher (7% de leur territoire artificialisé).

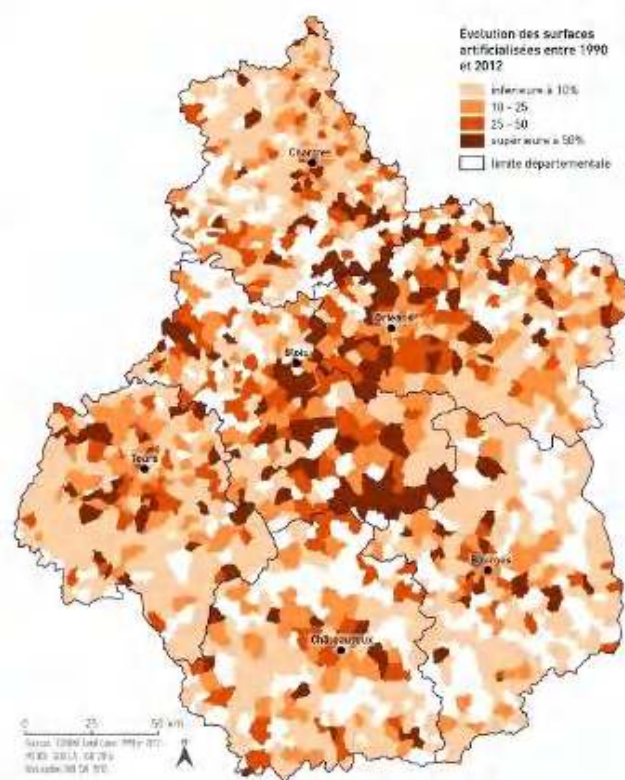
Entre 2006 et 2015, 37 579 ha ont été artificialisés, soit 4 175 ha/an en moyenne, ce qui équivaut à la consommation de **16 terrains de football par jour** au détriment des espaces naturels et agricoles. On constate une augmentation de 12,4% des territoires artificialisés entre 2006 et 2015.



Évolution des surfaces artificialisées 2006 et 2015 en région Centre-Val de Loire - Source Teruti-Lucas



Part d'espaces artificialisés par commune en 2012



Évolution des surfaces artificialisées par commune entre 1990 et 2012

Figure 15. Extraction de la partie résultats de la fiche indicateur "Surfaces artificialisées" de l'ORB Centre - Val de Loire (http://observatoire-biodiversite-centre.fr/sites/default/files/U2_Artificialisation_V2018-VF.pdf).

5.3 S'inscrire dans la gestion territoriale des réseaux écologiques

Cette proposition se place à l'interface entre les propositions de suivis de la biodiversité et les propositions sur le fonctionnement et relève de la place de l'OPN dans le jeu d'acteurs du territoire. La thématique des trames vertes et bleues touche en effet à la gestion politique territoriale et au maintien de la biodiversité et des dynamiques écologiques des territoires.

Le maintien de la diversité et de la connectivité des habitats est un élément essentiel du maintien de la biodiversité dans le Marais poitevin. Cette démarche nécessite le maintien en bon état de conservation des habitats naturels et semi-naturels ou la restauration de ceux-ci. En effet, la fonctionnalité des corridors écologiques et la capacité d'accueil des réservoirs de biodiversité du Marais poitevin doivent pouvoir permettre les échanges inter-populations et l'usage des ressources paysagères par les espèces. La conservation des dynamiques écologiques doit également être incluse dans les mesures en faveur d'un bon état écologique : dans le cas du Marais poitevin, un intérêt particulier doit être apporté aux périodes d'inondation des prairies et des prés salés.

La dynamique fonctionnelle du système paysager du Marais poitevin peut ainsi être abordé par une approche Trame verte, bleue, brune et noire. Les SRCE ⁴⁵ des Pays de la Loire et de Poitou-Charentes ont identifié à l'échelle régionale les réservoirs de biodiversité et les corridors liés à la trame verte et bleue. Il reste à évaluer les corridors et réserves associés à la trame brune (continuité des sols) et à la trame noire (liée à la pollution lumineuse). Le territoire de l'OPN étant assez urbanisé et bordé par quatre villes de taille conséquente, les effets de la pollution lumineuse sur la biodiversité du Marais poitevin sont une des pressions anthropiques à prendre en compte.

Des freins existent cependant dans la définition des trames vertes et bleues, à savoir l'absence de cahier des charges, de concertation inter-régionale et d'évaluation des actions (y compris des actions de laisser-faire). Dans l'objectif d'évaluer le fonctionnement des réseaux écologiques du Marais poitevin et de les restaurer si besoin, il serait intéressant, en concertation avec les DREALs, d'intégrer les réservoirs de biodiversité extérieurs au Marais poitevin et d'évaluer l'effet des mesures de gestion qui y ont été prises. À cet effet, de multiples possibilités sont envisageables, à commencer par l'usage recommandé de protocoles BACI, qui peuvent décliner différentes méthodes d'échantillonnage et de prospection de la biodiversité largement utilisées. Ces possibilités incluent des quadrats de suivi de la flore, des transects de suivi des lépidoptères ou des orthoptères, un réseau de points d'écoute pour les oiseaux et les chiroptères, la pose de pièges barber pour la faune épigée, etc ⁴⁶. La pose de pièges photographiques peut permettre d'évaluer la fonctionnalité des corridors pour les plus grosses espèces de vertébrés. L'évaluation et la restauration des continuités écologiques doivent aussi tenir compte du fait que les corridors écologiques pourraient également bénéficier aux espèces exotiques envahissantes, même s'il manque d'études scientifiques à ce sujet (Haddad et al., 2014).

Le Marais poitevin étant à cheval entre deux régions, c'est une opportunité pour faire le pont le Marais poitevin et l'extérieur. Ceci permettrait de renforcer ou de développer les corridors écologiques entre les différents marais (marais de Brouage et de Rochefort, Marais breton), entre les zones bocagères, entre les zones prairiales et entre les milieux semi-naturels ou naturels littoraux. Un tel travail pourrait intéresser d'autres gestionnaires d'espaces naturels et des acteurs de politiques publiques environnementales. Il serait également valorisable sous la forme d'une publication présentant la méthode employée et les résultats associés. En guise d'illustration, la Figure 16

⁴⁵ Schéma régional de cohérence écologique

⁴⁶ D'autres suivis peuvent être envisagés comme des suivis des biomasses d'insectes prairiaux par groupes taxonomiques, ou des abondances de pêches d'invertébrés en milieu aquatique. Les orthoptères sont dans cette optique un taxon intéressant puisqu'ils sont indicateurs de la structure de végétation et du niveau hydrique.

présente les réservoirs et corridors écologiques identifiés par les SRCE des Pays de la Loire et de Poitou-Charentes ainsi que les éléments fragmentants, standardisés à l'échelle de la métropole française (données téléchargeables sur le site de l'INPN ⁴⁷).

D'un point de vue pratique, le logiciel Graphab (Foltête et al., 2012) pourrait être utilisé dans cet objectif. Ce logiciel permet de modéliser les réseaux écologiques pour identifier les patchs d'habitats et les corridors qui les lient. Cet outil peut être utile pour identifier des parcelles en vue d'acquisitions dans un but de conservation et de restauration, ou dans le cadre des contrats MAEC (pour éviter que des prairies soient transformées en cultures).

Des exemples de mise en œuvre de démarches TVB sont également disponibles auprès d'autres PNR comme l'initiative de définition de trames verte, bleue, brune et noire par le PNR Armorique ⁴⁸ ou une initiative similaire par le PNR Caps et marais d'Opale ⁴⁹ avec la prestation des travaux de restauration par les entreprises locales à l'aide de financements FEADER et Agence de l'eau.

La démarche TVB peut permettre, d'un point de vue politique, de créer un lien entre le travail de l'OPN et les missions de conseil et assistance aux politiques publiques du PNR. La définition de la trame noire peut constituer un point de rencontre entre les enjeux et les acteurs de la préservation de la biodiversité (espèces nocturnes et crépusculaires) et les problématiques socio-économiques de la réduction de la consommation d'énergie et de l'utilisation de sources énergétiques renouvelables.

Concrètement, l'OPN étant la structure fédératrice des acteurs naturalistes du Marais poitevin et en lien avec les décideurs politiques, il peut être un acteur important et moteur pour la gestion territoriale. L'observatoire peut permettre de faire le lien entre les organismes publics et associatifs à différentes échelles (départementale, régionale, nationale) et de porter à connaissance les besoins et enjeux en matière de politique publique en faveur de la biodiversité. Ceci pourrait permettre la mise en place d'une gestion concertée et cohérente du patrimoine naturel du Marais poitevin.

⁴⁷ <https://inpn.mnhn.fr/programme/trame-verte-et-bleue/donnees-srce>

⁴⁸ <https://www.pnr-armorique.fr/le-parc-en-action/les-missions-du-parc/espaces-naturels-et-biodiversite/la-trame-verte-et-bleue/>

⁴⁹ <https://www.parc-opale.fr/patrimoines/biodiversite/le-programme-europeen-trames>

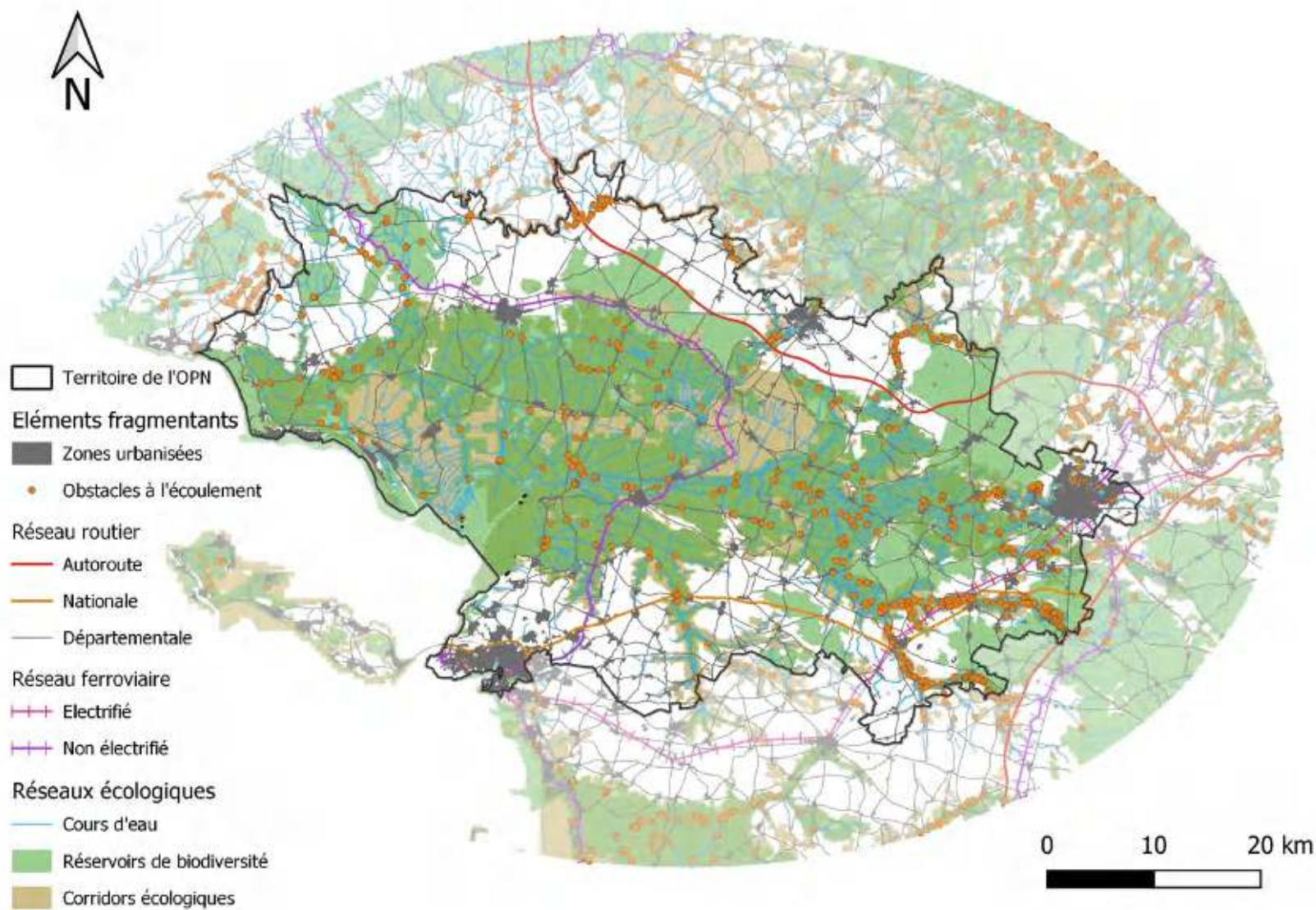


Figure 16. Éléments standardisés des SRCE sur le territoire du Marais poitevin (et aux alentours immédiats) incluant les réservoirs et corridors écologiques, ainsi que les éléments fragmentants du paysage. Couches téléchargées à partir du site de l'INPN et de la base de données ROUTE 500 de l'IGN pour les linéaires de transport.

5.4 Les initiatives nationales auxquelles l'OPN pourrait participer

Plusieurs initiatives nationales pourraient bénéficier de l'expérience et de l'implication de l'OPN pour la connaissance de la biodiversité et de l'effet des mesures de gestion appliquées sur le territoire. L'OPN participe d'ores et déjà à certaines initiatives nationales comme le réseau des observatoires de biodiversité, les plans nationaux d'action (voir 0) et certains programmes Vigie-Nature (Vigie-Chiro, STOC-EPS). D'autres initiatives nationales existantes ou à venir et potentiellement intéressantes pour l'OPN sont présentées ci-après.

Le plan national d'action en faveur des milieux humides (3^{ème} édition en 2014 – 2018) est une initiative nationale qui a permis de structurer un important réseau d'acteurs et de promouvoir différents types d'actions et d'évaluation des zones humides de France. Le PNA a proposé des actions qui sont par ailleurs mises en œuvre dans le Marais poitevin, par exemple pour connaître et évaluer le potentiel des milieux littoraux pour l'accueil des populations piscicoles comme l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*), de lancer une étude sur la valeur fourragère et l'appétence des prairies humides, d'améliorer la formation des agriculteurs sur leur activité en milieu humide (pratique de l'élevage extensif et de polyculture-élevage), faire la promotion des formes d'élevage collectives, etc. En matière de politique territoriale, le PNA milieux humides engage à améliorer la qualité des masses d'eau et les continuités écologiques, *via* la préservation et la restauration des fonctions des zones humides qui peuvent être mises en œuvre par les SDAGE et les SRCE. Le PNA a également proposé des actions pour renforcer la prise en compte des milieux humides dans les plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUI) et a développé des supports pédagogiques à destination des élus. Les résultats de ce PNA⁵⁰ peuvent constituer une source d'inspiration pour mettre en œuvre des actions de sensibilisation des politiques publiques ou d'autres acteurs et actrices du territoire.

L'Office français de la biodiversité (OFB) a lancé depuis 2008 un programme d'appels à manifestation d'intérêt⁵¹ (AMI) à destination des sites Natura 2000 pour évaluer l'efficacité des mesures de gestion à l'échelle de la parcelle, du site Natura 2000 et à l'échelle nationale (Rouveyrol & Leroy, 2021). Différentes mesures de gestion sont ciblées pour financer ou cofinancer l'application de protocoles standardisés d'évaluation sur une période de 5 ans. Les mesures de gestion pour lesquelles les projets d'évaluations sont en cours sont la création de mares, la restauration et l'entretien de l'ouverture de milieux, les retards de fauches en prairies non subalpines, la plantation de haies. Le prochain AMI, qui sera lancé en 2021, concernera d'une part la restauration des zones humides et d'autre part la restauration et l'entretien de l'ouverture des milieux. Cette initiative d'évaluation des mesures de gestion répond aux objectifs de l'OPN dans la mesure où elle permet de connaître quelles mesures de gestion sont efficaces sur son territoire et ainsi d'orienter la politique publique en matière de préservation de la biodiversité.

Concernant les espèces exotiques envahissantes (EEE), plusieurs initiatives existent ou sont en cours de mise en œuvre. Tout d'abord, le centre de ressource sur les EEE⁵² est un réseau d'expertise scientifique et technique qui recense toutes les initiatives de gestion et fédère les scientifiques et les gestionnaires d'espaces naturels *via* des listes de diffusion, d'échanges et d'alertes. Des retours d'expériences y sont compilés, offrant une source d'information importante pour tous les acteurs impliqués dans la gestion des EEE au niveau national. Ensuite, une stratégie nationale est en cours de mise en place autour de la surveillance et de l'évaluation des mesures de gestion des EEE. Un appel à mobilisation permettra d'identifier les mesures de gestion mises en place, le but étant d'évaluer

⁵⁰ <http://pnmh.espaces-naturels.fr/sites/default/files/fichiers/Bilan%203e%20PNMH-FINAL-web.pdf>

⁵¹ <https://www.natura2000.fr/suivie-evaluation/efficacite-du-dispositif>

⁵² L'OPN participe au centre de ressources sur les EEE, en y partageant notamment les retours d'expérience de gestion des jussies sur les communaux du Marais poitevin.

leurs effets respectifs afin d'homogénéiser les actions de lutte. Enfin, un réseau thématique se constitue à l'OFB pour évaluer les impacts de la gestion sur les EEE à large répartition et pour accroître les connaissances sur les mesures de gestion envisageables. Les espèces ciblées sont la crassule de Helms (*Crassula helmsii*), l'herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides*), les jussies (*Ludwigia grandiflora* et *L. peploides*), le baccharis (*Baccharis halimifolia*), le ragondin (*Myocastor coypus*), l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) et le frelon asiatique (*Vespa velutina*). Les priorités d'action de lutte contre les EEE au niveau local ont également besoin d'être exprimées vers le niveau national pour mettre en place une méthode de priorisation des EEE qui ne soit pas déconnectées des problématiques locales. Au niveau régional, le réseau dédié aux EEE en Nouvelle Aquitaine (REEENA) lancé en 2021 constitue une opportunité pour l'OPN et ses partenaires de contribuer à l'amélioration des connaissances sur les EEE. L'OPN, en centralisant les données d'observations et de piégeage, mais aussi grâce aux retours d'expériences et aux expériences de gestion menées sur le Marais poitevin, pourrait participer à la coordination locale de ce réseau régional.

Pour terminer, un projet national est en cours de construction pour la création d'un réseau de surveillance à long terme de la biodiversité terrestre et dans lequel l'OPN pourrait être un fournisseur de données. L'objectif général est de suivre différents taxa à l'aide de protocoles standardisés sur des placettes de suivi réparties dans toute la France et représentatives des différents écosystèmes qui s'y trouvent. Le développement éventuel d'un réseau de placettes de suivi à long terme dans le Marais poitevin pourrait constituer une approche intéressante dans le cadre de cette initiative nationale. *A priori* les protocoles standardisés menés à grande échelle seront privilégiés pour cette initiative. L'interlocuteur privilégié pour ce réseau de surveillance national sera l'échelle régionale, mais certaines zones de suivis seront probablement localisées dans le Marais poitevin et l'OPN pourrait être impliqué pour la collecte des données. Il y aura certainement trop peu de placettes nationales pour pouvoir interpréter les données à l'échelle du Marais poitevin et pour répondre aux questions écologiques locales. Mais il est envisageable de répliquer ces placettes au niveau local en appliquant ces protocoles à grande échelles sur les différentes entités de marais et dans différents contextes écologiques. Les résultats à l'échelle locale pourraient alors être comparés avec l'échelle nationale.

6 Conclusion

Les suivis de biodiversité menés dans le cadre de l'OPN dans le Marais poitevin répondent aux enjeux écologiques du territoire et permettent de mieux comprendre les dynamiques écologiques et les effets des pressions anthropiques agissant sur la biodiversité. Les points d'amélioration suggérés par cette étude concernent d'une part les suivis en eux-mêmes, en privilégiant notamment l'usage de protocoles utilisés à grande échelle pour permettre la comparaison des résultats entre les différentes entités paysagères du Marais poitevin et avec le niveau régional ou national. La création d'un réseau de placettes de suivi multitaxonomique à long terme pourrait permettre d'appréhender de façon plus fine les interactions écologiques et les effets des perturbations et des mesures de gestion sur la biodiversité. D'autre part, le rayonnement de l'OPN bénéficierait d'une valorisation partagée des résultats à l'échelle locale, afin de sensibiliser les acteurs et actrices du territoire aux enjeux écologiques de la seconde plus grande zone humide de France et d'orienter les politiques publiques en faveur de la biodiversité.

Les propositions d'améliorations émises, synthétisées dans le Tableau 17, peuvent être appliquées à court ou moyen terme et leur mise en œuvre par l'OPN dépendra des objectifs et des besoins locaux en matière de suivis de la biodiversité. Cette mise en œuvre dépendra également des collaborations avec d'autres acteurs de l'écologie sur le territoire comme le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, l'EPMP ou encore les unités de recherche en écologie.

Tableau 17. Principales préconisations émises pour l'OPN, au sujet des suivis de biodiversité ou du fonctionnement de l'observatoire. Les préconisations réalisables à court terme sont surlignées en bleu, et les préconisations envisageables à plus long terme sont sur fond gris.

	Préconisations	Moyens et/ou objectifs
Suivis de biodiversité	Évaluer l'état de conservation des habitats d'intérêt ; inventaire et évaluation de l'état de conservation des herbiers aquatiques	Définir l'objectif de bon état de conservation pour chacun des habitats d'intérêt ; mettre en place les méthodes déjà existantes pour les habitats dunaires, les mares, les bas-marais, les boisements humides et les pelouses calcicoles ; définir des méthodes d'évaluation pour certaines prairies humides et les prés-salés
	Favoriser les suivis de groupes taxonomiques ou fonctionnels	Avoir une estimation plus globale des dynamiques écologiques
	Utilisation de protocoles standardisés à grande échelle ; protocoles prenant en compte les probabilités de détection des espèces	Comparaison des résultats au niveau local avec des échelles plus grandes ou d'autres territoires ; estimations fiables des populations d'espèces suivies
	Standardisation des données de piégeage d'EEE	Évaluer l'efficacité des mesures de gestion des EEE
	Suivis qui pourraient être envisagés : reptiles (couleuvres), pollinisateurs, coléoptères aquatiques, carabes, lombrics	Méthodes et protocoles adaptés et appliqués à grande échelle (réseau de plaques, SPIPOLL, IcoCAM, ENI, OPVT par exemple) ; accroître les connaissances sur ces groupes fonctionnels
	Mettre en place un réseau de placettes de suivi à long terme	À partir des suivis déjà mis en place (analyses statistiques à postériori) ; identification des zones favorables et des groupes bioindicateurs ; permettre une approche fine des processus écologiques localement ; favoriser la communication inter-pôles
	Cartographie des fonctions écosystémiques par télédétection	Comprendre les dynamiques écologiques et orienter les mesures de gestion ; collaboration avec chercheurs
	Participation aux AMI Natura 2000	Évaluation des mesures de gestion Natura 2000
Fonctionnement	Prendre en compte le temps nécessaire aux analyses de données	Produire des analyses statistiques robustes, en partie pour l'appui aux politiques publiques ; mise à disposition rapide des résultats des suivis et pour le calcul d'indicateurs
	Développer un jeu d'indicateurs simples à calculer et d'appropriation aisée	Mise en place d'un groupe de travail « indicateurs » ; illustration des enjeux de biodiversité du Marais poitevin dans un cadre état-pression-réponse ; valorisation régulière envers les acteurs et actrices du territoire
	Implication dans la gestion territoriale des enjeux écologiques	Identifier et évaluer la fonctionnalité des corridors écologiques, les restaurer si besoin ; faire le pont entre les SRCE régionaux ; cohérence du Marais poitevin portée par l'OPN et ses partenaires.

7 Bibliographie

- Amiaud, B., Bouzille, J. B., Tournade, F., & Bonis, A. (1998). Spatial patterns of soil salinities in old embanked marshlands in western France. *Wetlands*, 18(3), 482-494.
- Amiaud, B., Bouzillé, J.-B., & Tournade, F. (1996). Conséquences agro-écologiques de la suppression du pâturage dans les communaux du Marais Poitevin (France). *Acta Botanica Gallica*, 143(4-5), 421-430.
<https://doi.org/10.1080/12538078.1996.10515738>
- Amiaud, B., & Touzard, B. (2004). The relationships between soil seed bank, aboveground vegetation and disturbances in old embanked marshlands of Western France. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 199(1), 25-35. <https://doi.org/10.1078/0367-2530-00129>
- Code de l'environnement, Pub. L. No. R414-11 (2008).
<https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/legiOrKali?id=LEGITEXT000006074220.pdf&size=6,2%20Mo&pathToFile=/LEGI/TEXT/00/00/06/07/42/20/LEGITEXT000006074220/LEGITEXT000006074220.pdf&title=Code%20de%20l%27environnement>
- Benot, M.-L., Mony, C., Merlin, A., Marion, B., Bouzillé, J.-B., & Bonis, A. (2011). Clonal growth strategies along flooding and grazing gradients in atlantic coastal meadows. *Folia Geobotanica*, 46(2), 219-235.
<https://doi.org/10.1007/s12224-010-9082-5>
- Besnard, A. (2013). *D'une nécessaire interface entre biostatistiques et conservation de la nature* [Mémoire d'habilitation à diriger des recherches]. Ecole pratique des hautes études (EPHE).
- Besnard, A., & Chiffard-Carricaburu, J. (2011). Les tests de puissance pour optimiser ses protocoles de suivis. *Espaces naturels*, 34. <http://www.espaces-naturels.info/tests-puissance-pour-optimiser-ses-protocoles-suivis>
- Bonis, A., Bouzillé, J.-B., Amiaud, B., & Loucougaray, G. (2005). Plant community patterns in old embanked grasslands and the survival of halophytic flora. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 200(1), 74-87. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2004.06.002>
- Bouhier, A. (1957). Aspects morphologiques de la partie occidentale du Marais Poitevin. *Noroi*, 14(1), 175-207.
<https://doi.org/10.3406/noroi.1957.1181>
- Clément, H., Reich, M., Botcazou, F., Mistarz, M., & Garcin, J. (2021). *Évaluation de l'état de conservation des bas-marais calcaires d'intérêt communautaire. Cahiers d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000. Version 2.* (p. 185). UMS Patrinat – OFB/CNRS/MNHN. https://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/cahier-habitat-Clement-Reich-Mistarz-Garcin-2020.zip
- Coulais, D. (2015). *Atlas cartographique du Marais poitevin* (Edition 2015) [Map]. EPMP.
- Daniel, J., & Torcheux, V. (2015). *Evaluation du Document d'Objectifs du site Natura 2000 Marais poitevin* (p. 188) [ADASEA de la Manche & Setup Environnement]. Etablissement public du Marais poitevin.
- Dramais, L., & Bessière, J.-P. (2020). *Catalogue des indicateurs de biodiversité des Observatoires de biodiversité. V1.* CEREMA, OFB. https://www.cerema.fr/system/files/documents/2020/07/catalogue_indicateurs_rnob.pdf
- Epicoco, C., & Viry, D. (2015). *État de conservation des habitats tourbeux d'intérêt communautaire. Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Rapport d'étude. Version 1* (SPN N° 2015-57; p. 76). Service du patrimoine naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle / Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques.
https://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/SPN-2015-57-Methodologie_d_evaluation_E_C_tourbieres.pdf
- Foltête, J. C., Clauzel, C., & Vuidel, G. (2012). A software tool dedicated to the modelling of landscape networks. *Environmental Modelling & Software*, 38, 316-327. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.07.002>
- Fried, G., Andrade, C., Villers, A., Porcher, E., Cyllly, D., Cluzeau, D., Guillocheau, S., Pillon, O., Yamada, O., Jullien, J., Lenne, N., & Monestiez, P. (2019). Premiers résultats du réseau Biovigilance 500 ENI sur le suivi des effets non-

intentionnels des pratiques agricoles sur la biodiversité. *Innovations agronomiques*, 75, 87-98.
<https://doi.org/10.15454/tmdo06>

Gargominy, O., & Régnier, C. (2021). *Base de connaissance « Statuts » des espèces en France. Version pour TAXREF v14.0* [Archive de téléchargement contenant 2 fichiers]. UMS 2006 Patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle. <https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/232324>

Gargominy, O., Terceirie, S., Régnier, C., Dupont, P., Daszkiewicz, P., Léotard, G., Antonetti, P., Ramage, T., Vandel, E., Petitteville, M., Leblond, S., Idczak, L., Boulet, V., Denys, G., De Massary, J. C., Lévêque, A., Jourdan, H., Rome, Q., Dusoulier, F., ... Véron, S. (2020). *TAXREF v14.0, référentiel taxonomique pour la France* [Archive de téléchargement contenant 8 fichiers.]. UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle.
<https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/14.0/menu>

Godet, L., & Thomas, A. (2014). Changements d'occupation du sol en Marais poitevin au cours des trois derniers siècles. *Les Cahiers Nantais*, 2014(2), 49-60.

Goffé, L. (2011). *État de conservation des habitats d'intérêt communautaire des dunes non boisées du littoral atlantique—Méthode d'évaluation à l'échelle du site Natura 2000—Version 1* (p. 67). Museum National d'Histoire Naturelle / Office National des Forêts / Conservatoire Botanique National de Brest.
https://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/SPN-2011-18-Rapport_Goffe_2011_18.pdf

Guéret, J.-P., & Moneuse, S. (2017). *Limicoles nicheurs du Marais poitevin –Synthèse de l'enquête 2015-2016 et tendances d'évolution* (p. 60). Ligue pour la protection des oiseaux / Parc naturel régional du Marais poitevin.

Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Damschen, E. I., Evans, D. M., Johnson, B. L., Levey, D. J., Orrock, J. L., Resasco, J., Sullivan, L. L., Tewksbury, J. J., Wagner, S. A., & Weldon, A. J. (2014). Potential negative ecological effects of corridors. *Conservation Biology*, 28(5), 1178-1187. <https://doi.org/10.1111/cobi.12323>

Jeanmougin, M., Plattner, G., Porcher, E., Julliard, R., Touroult, J., & Poncet, L. (2014). *Synthèse bibliographique des changements d'échelles cartographiques et des relations écologiques entre les espèces et leurs habitats* (p. 83) [SPN-CESCO-MNHN]. MEDDE.

Lecq, S., Loisel, A., & Bonnet, X. (2015). Non-lethal rapid biodiversity assessment. *Ecological Indicators*, 58, 216-224. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.06.004>

Legros, B., Ichter, J., Cellier, P., Houard, X., Louboutin, B., Poncet, L., Puissauve, R., & Touroult, J. (2016). *Caractérisation des relations Espèce-Habitat naturel et gestion de l'information* (Guide méthodologique N° 2016-01; p. 38). Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle.

Lepareur, F., Bertrand, S., Morin, E., Le Floch, M., Barre, N., Garrido, M., Riera, L., & Mauclert, V. (2018). *État de conservation des « Lagunes côtières » d'intérêt communautaire (UE 1150*), Méthode d'évaluation à l'échelle du site—Guide d'application (Version 2)* (p. 73). UMS PatriNat - Muséum national d'Histoire naturelle, Pôle-relais lagunes méditerranéennes. https://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/Eval_EC_1150_lagunes_cotieres_V2.zip

Leroy, B. (2016). *Rarity : Calculation of Rarity Indices for Species and Assemblages of Species*. (R package version 1.3-6) [Computer software]. <https://CRAN.R-project.org/package=Rarity>

Leroy, B., Canard, A., & Ysnel, F. (2013). Integrating multiple scales in rarity assessments of invertebrate taxa. *Diversity and Distributions*, 19(7), 794-803. <https://doi.org/10.1111/ddi.12040>

Maciejewski, L. (2016). *État de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire, Evaluation à l'échelle du site Natura 2000, Version 2*. (SPN 2016-75; p. 82). Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle. https://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/Eval_EC_habitats_forestiers_version2_MNHN-SPN_2016.zip

Maciejewski, L., Seytre, L., Van Es, J., & Dupont, P. (2015). *État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 3*. (SPN N° 2015-43; p. 194). Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle.
https://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/Eval_EC_habitats_agropastoraux_version3_MNHN-SPN_2015.zip

- Mauchamp, A., Gore, O., Grange, M., Bergerot, B., Paillisson, J.-M., & Bonis, A. (2019). *Programme d'étude sur l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin. Analyse de 5 années de données «biodiversité» acquises entre 2014 et 2018 dans 11 zones du Marais poitevin.* (p. 84). CNRS - UMR ECOBIO—UMR GEOLAB – Parc Naturel régional du Marais Poitevin, Établissement public du Marais poitevin.
- Merlin, A., Bonis, A., Damgaard, C. F., & Mesléard, F. (2015). Competition is a strong driving factor in wetlands, peaking during drying out periods. *PLOS ONE*, 10(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130152>
- Milleret, E., Livoreil, B., Delavaud, A., Massetti, J., Lévêque, A., & Soubelet, H. (2018). *Évaluation scientifique des indicateurs : Le développement d'une méthode originale—Le cas des indicateurs de l'Observatoire national de la biodiversité.* Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB).
- Mistarz, M. (2018). *Guide méthodologique pour la surveillance des habitats d'eau courante d'intérêt communautaire en vue du rapportage 2018 (Art. 17 DHFF). UE 3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion. UE 3280 : Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion avec rideaux boisés riverains à Salix et Populus alba. UE 3290 : Rivières intermittentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion.* (N° 2018-2; p. 61). UMS Patrimoine naturel - AFB/MNHN/CNRS. <https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/247470>
- Mistarz, M. (2021). Des méthodes pour évaluer l'état de conservation des habitats humides sur l'ensemble du territoire métropolitain. *Naturae*, 2021(7), 79-90.
- Mistarz, M., & Grivel, L. (2020). *Évaluation de l'état de conservation des landes humides d'intérêt communautaire. Cahiers d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000. Version 1* (p. 88). UMS Patrinat – OFB/CNRS/MNHN. <https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/321270>
- Mistarz, M., & Latour, M. (2019). *État de conservation des habitats des eaux dormantes d'intérêt communautaire. Méthodes d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000. Cahiers d'évaluation.* (p. 252). UMS PatriNat – AFB/CNRS/MNHN. <https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/259469>
- Parc Interrégional du Marais Poitevin. (2009). *Réseau hydraulique d'intérêt non-collectif—Restauration et entretien, Cahier des charges.* http://marais-poitevin.n2000.fr/sites/marais-poitevin.n2000.fr/files/documents/page/cc_reseau_hydraulique.pdf
- Rapinel, S., Dusseux, P., Bouzillé, J.-B., Bonis, A., Lalanne, A., & Hubert-Moy, L. (2018). Structural and functional mapping of geosigmeta in Atlantic coastal marshes (France) using a satellite time series. *Plant Biosystems*, 152(5), 1101-1108. <https://doi.org/10.1080/11263504.2017.1418447>
- Rapinel, S., Hubert-Moy, L., Clément, B., & Maltby, E. (2016). Mapping wetland functions using Earth observation data and multi-criteria analysis. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(11), 641. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5644-1>
- Rouveyrol, P., & Leroy, M. (2021). *L'efficacité du réseau Natura 2000 terrestre en France* (p. 248). UMS PatriNat (OFB/CNRS/MNHN). <https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/357990>
- Savouré-Soubelet, A., & Meyer, S. (2018). *Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique. V2.* (Mise à jour 2017; p. 21). UMS 2006 PatriNat. https://www.patrinat.fr/sites/patrinat/files/atoms/files/2018/11/patrinat_2018_-_105_-_liste_hierarchisee._notice_methodologique._vf.pdf
- Sordello, R., Bertheau, Y., Coulon, A., Jausset, A., Ouédraogo, D. Y., Vanpeene, S., Vargac, M., Villemey, A., Witté, I., Reyjol, Y., & Touroult, J. (2019). *Les protocoles expérimentaux en écologie. Principaux points clefs.* (p. 32). UMS Patrinat-CESCO-Irstea.
- Steinmetz, J., Bellanger, C., & Fayet, M. (2017). *Prospections ciblées Vison d'Europe—Proposition de mise en oeuvre sur 3 saisons 2016-2019* (p. 14). ONCFS, DREAL Nouvelle-Aquitaine. http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/protocole_ve_20171122.pdf
- Stewart-Oaten A., Murdoch, W.W., & Parker K.R. (1986). Environmental impact assessment : « pseudoreplication » in time ? *Ecology*, 67(4),929-940. <https://doi.org/10.2307/1939815>

- Suire, Y. (2003). L'œuvre de dessèchement du Marais poitevin. *Dix-septieme siecle*, n° 221(4), 611-636.
- Talbot-Marsac, M., & Bakkal-Lagarde, M. C. (1999). L'apport de la prospection archéologique aérienne à la connaissance du rivage antique du golfe des Pictons (France). *Revue archéologique de Picardie*, 17(1), 387-396. <https://doi.org/10.3406/pica.1999.2126>
- Tortajada, S., David, V., Brahmia, A., Dupuy, C., Laniesse, T., Parinet, B., Pouget, F., Rousseau, F., Simon-Bouhet, B., & Robin, F.-X. (2011). Variability of fresh- and salt-water marshes characteristics on the west coast of France : A spatio-temporal assessment. *Water Research*, 45(14), 4152-4168. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2011.05.024>
- Tournade, F., & Bouzillé J.-B. (1995). Déterminisme pédologique de la diversité végétale d'écosystèmes prairiaux du Marais poitevin. *Étude et gestion des sols*, 2(1), 57-72.
- Touroult, J., Chaumet, S., Poncet, L., & Siblet, J.-P. (2017). *Diagnostic et recommandations pour une stratégie d'acquisition de connaissances naturalistes continentales. Tome II : Synthèse et propositions d'actions* (N° 2017-11; p. 79). MNHN-SPN/UMS-2006-PatriNat. https://www.patrinat.fr/sites/patrinat/files/atoms/files/2018/11/spn_2017_-_11_-_strategieconnaissancetomeiiweb.pdf
- Viry, D. (2013). *État de conservation des habitats humides et aquatiques d'intérêt communautaire. Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Rapport d'étude. Version 1* (SPN N° 2013-12; p. 83). Service du patrimoine naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle / Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques. https://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/SPN-2013-13-Etat_de_conservation_des_habitats_humides_et_aquatiques_d_interet_communautaire_Methode_d_evaluation_a_lechelle_du_site_Natura_2000_Guide_d_application_V1.pdf
- Witté, I., & Touroult, J. (2017). *Identification et cartographie des zones de méconnaissance naturaliste à l'échelle nationale (métropole) à partir des données partagées* (SPN N° 2017-6; p. 48). MNHN.

8 Annexes

Liste des structures signataires de la charte de l'OPN

Structure signataire de la charte	Sigle
Parc naturel régional du Marais poitevin	PNR MP
Établissement public du Marais poitevin	EPMP
Agence régionale de la biodiversité Nouvelle-Aquitaine	ARB NA
Les naturalistes vendéens	
Objectifs Biodiversités	OBIOS
Groupe ornithologique des Deux-Sèvres	GODS
Deux-Sèvres Nature Environnement	DSNE
Ligue de protection des oiseaux	LPO
Ligue de protection des oiseaux - délégation Vendée	LPO 85
Association de soutien technique à l'unité de recherche sur la reproduction de rapaces en rapacarium	ASTUR
Nature Environnement 17	NE 17
Office français de la biodiversité	OFB
Muséum d'histoire naturelle de la Rochelle	
Conservatoire des espaces naturels de Nouvelle-Aquitaine	CEN NA
Conservatoire botanique national de Brest	CBN Brest
Conservatoire botanique national Sud-Atlantique	CBN SA
Polleniz	
Fédération départementale des groupements de défense contre les organismes nuisibles de Charente-Maritime	FDGDON 17
Fédération départementale des groupements de défense contre les organismes nuisibles des Deux-Sèvres	FDGDON 79
Fédération de Vendée pour la pêche et la protection du milieu aquatique	
Fédération de la Charente-Maritime pour la pêche et la protection du milieu aquatique	
Fédération des Deux-Sèvres pour la pêche et la protection du milieu aquatique	
Institution interdépartementale du bassin de la Sèvre Niortaise	IIBSN
Société française d'orchidophilie de Poitou-Charentes et de Vendée	
Groupe d'étude des invertébrés armoricains	Gretia
Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, unité expérimentale de Saint-Laurent-de-la-Prée	INRAE
Géolittomer (CNRS-Université de Nantes)	UMR 6554 LEGT
Société Botanique du Centre Ouest	
Réserve biologique départementale de Nalliers – Mouzeuil-Saint-Martin, Conseil départemental de la Vendée	
Fédération Départementale des Chasseurs de la Vendée	
Atlas entomologique régional Loire-Atlantique et Vendée	
Conservatoire des Espaces Naturels des Pays de la Loire	CEN PdL

RÉSUMÉ

Cette étude vise à établir un bilan des suivis de biodiversité réalisés dans le cadre de l'Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin (OPN) après 15 ans de fonctionnement et à émettre des propositions sur ces suivis et sur le fonctionnement de l'OPN.

Les espèces d'intérêt du Marais poitevin ont été identifiées selon quatre critères à partir des observations bancarisées dans les bases de données de l'INPN et de l'OPN : leur niveau de vulnérabilité, le niveau de responsabilité du Marais poitevin par rapport à l'échelle métropolitaine, leur niveau de particularité évolutive et leur prise en compte par des plans d'action ou de gestion. Les habitats d'intérêt du Marais poitevin ont été identifiés à partir de la Liste rouge européenne des habitats et de la base de connaissance des relations-espèces habitats de l'UMS PatriNat. La synthèse de ces informations pourra servir à prioriser les besoins de suivis de biodiversité à l'échelle du marais.

Les préconisations émises sont issues de recommandations sur les stratégies d'acquisition de connaissances sur la biodiversité terrestre, ainsi que d'entretiens réalisés avec des expert·e·s à l'échelle nationale et locale des groupes taxonomiques suivis dans le cadre de l'OPN.

Les préconisations sur les suivis rassemblent des propositions de nouveaux suivis à mettre en place et des méthodes à développer pour interpréter les résultats des suivis. Ceci permettrait de renforcer le rôle de l'OPN dans l'aide à la prise de décisions concernant les politiques publiques territoriales.

Les préconisations sur le fonctionnement sont orientées vers une plus grande cohésion des pôles de l'observatoire et l'utilisation d'outils de communication facilement assimilable pour les acteurs et actrices du Marais poitevin.

L'OPN est un observatoire interrégional fédérateur et producteur de données de qualité sur la biodiversité de la zone humide du Marais poitevin. Si cet observatoire est pleinement fonctionnel, un gain de visibilité lui serait profitable, ainsi qu'une amélioration du fonctionnement entre les pôles.



UMS 2006 Patrimoine Naturel
Muséum national d'Histoire naturelle
CP41, 36, rue Geoffroy Saint-Hilaire
75005 Paris
patrinat.mnhn.fr

AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

www.afbiodiversite.fr



www.cnrs.fr



MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
www.mnhn.fr