

# Synthèse bibliographique

## Connaissances sur les prairies humides du Marais poitevin

---

Par Marine Pacé

chargée de recherche contractuelle

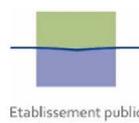
Sous la direction d'Anne Bonis  
chargée de recherche au CNRS, HDR

UMR 6042 GEOLAB,  
CNRS - Université Clermont Auvergne, Clermont-Ferrand, France

---

Synthèse commanditée par l'EPMP  
CTMA cadre Marais poitevin 2020-2025

Décembre 2022



**Pour citer ce rapport :**

Pacé Marine 2022. Connaissances sur les prairies humides du Marais poitevin : synthèse bibliographique. Sous la direction d'Anne Bonis. Rapport UMR GEOLAB, CNRS-Université Clermont Auvergne, pour EPMP-Contrat Territorial Cadre Marais poitevin 2020-2025, 109 pages + annexes.

## Table des matières

<b>Table des matières .....</b>	<b>3</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>7</b>
<b>Liste des tableaux.....</b>	<b>8</b>
<b>Préambule : la commande de l'EPMP .....</b>	<b>9</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>10</b>
<b>Partie 1 : Méthodes.....</b>	<b>13</b>
Rappel du déroulement du projet.....	13
Phase 1 : Constitution d'une base bibliographique portant sur les prairies humides du Marais poitevin.....	13
Phase 2 : Analyse du type de données et d'informations contenu dans les documents recensés ..	16
1. Sélection des documents prioritaires.....	16
2. Elaboration des grilles de lecture pour l'analyse du type de données et d'informations contenu dans les documents.....	16
Phase 3 : Extraction et synthèse des résultats contenus dans les documents identifiés comme pertinents .....	18
1. Priorisation des documents.....	18
2. Sélection des documents pertinents et élaboration des grilles d'analyse des résultats .....	19
<b>Partie 2 : Bilan des données et informations disponibles .....</b>	<b>22</b>
Axe 1 : Informations bibliographiques disponibles sur la caractérisation des prairies inondables en termes de diversité floristique et de qualité fourragère.....	22
Axe 2 : Informations bibliographiques disponibles concernant les effets des pratiques de gestion sur la biodiversité, la valeur patrimoniale et la valeur agronomique .....	22
Axe 3 : Informations bibliographiques concernant la viabilité sur le plan socio-économique des exploitations incluant des prairies humides.....	29
<b>Partie 3 : Effets croisés des pratiques de gestion et des conditions environnementales sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale des prairies humides.....</b>	<b>30</b>
3.1. Comparaison des effets de la fauche et du pâturage sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale .....	30
3.1.1. Composition des communautés végétales .....	30
3.1.2. Richesse spécifique et patrimoniale.....	36
3.2. Effet de la date de fauche sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale .....	37

3.3.	Effet du type d'herbivore sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale.....	38
3.3.1.	Composition des communautés végétales .....	38
3.3.2.	Richesse spécifique et patrimoniale.....	39
3.4.	Effet de l'abandon et de l'intensité de pâturage sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale .....	43
3.4.1.	Composition spécifique des communautés végétales .....	43
3.4.2.	Richesse spécifique et richesse en espèces patrimoniales .....	51
3.4.3.	Caractéristiques fonctionnelles des espèces et communautés .....	52
3.5.	Effet de la fertilisation sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale .....	52
3.6.	Effet à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale.....	53
<b>Partie 4 : Effets croisés des pratiques de gestion et des conditions environnementales sur la valeur agronomique des prairies humides .....</b>		<b>55</b>
4.1.	Dynamique spatio-temporelle de la valeur agronomique des prairies humides.....	55
4.1.1.	Production fourragère.....	56
4.1.2.	Qualité fourragère.....	58
4.2.	Comparaison des effets de la fauche et du pâturage sur la valeur agronomique des prairies humides.....	61
4.3.	Effet du type d'herbivore sur la valeur agronomique des prairies humides.....	63
4.3.1.	Biomasse et production fourragère .....	63
4.3.2.	Qualité fourragère.....	64
4.4.	Effet de l'intensité de pâturage sur la valeur agronomique des prairies humides .....	64
4.4.1.	Biomasse et production fourragère .....	64
4.4.2.	Qualité fourragère.....	67
4.5.	Effet de la fertilisation sur la valeur agronomique des prairies humides .....	68
4.6.	Effet à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique sur la valeur agronomique des prairies humides.....	69
4.7.	Croissance et gestion sanitaire des herbivores pâturant en prairie humide .....	70
4.7.1.	Gain de poids, quantité de biomasse ingérée et préférences alimentaires .....	70
4.7.2.	Gestion du parasitisme et des maladies infectieuses dans les prairies humides.....	72
<b>Partie 5 : Effets croisés des pratiques de gestion et des conditions environnementales - dont le régime hydrique - sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et de la nappe d'eau superficielle .....</b>		<b>74</b>
5.1.	Caractéristiques physico-chimiques du sol et de la nappe d'eau superficielle des prairies humides du Marais poitevin.....	74
5.1.1.	Dynamique spatio-temporelle de la nappe d'eau.....	74

5.1.2.	Salinité et sodicité du sol et de la nappe d'eau .....	77
5.1.3.	Teneurs en matières organiques, en nutriments et capacité d'échanges cationiques des sols .....	79
5.1.4.	Niveau de compaction des sols .....	82
5.1.5.	Mât racinaire et profondeur maximale d'enracinement .....	84
5.1.6.	Caractéristiques physico-chimiques de l'eau du sol et des canaux environnants .....	84
5.2.	Comparaison des effets de la fauche et du pâturage sur les caractéristiques du sol et de la nappe d'eau superficielle .....	85
5.3.	Effet du type d'herbivore sur les caractéristiques du sol et de la nappe d'eau superficielle .....	85
5.4.	Effet de l'intensité de pâturage sur les caractéristiques de l'eau et du sol .....	86
5.4.1.	Niveau de compaction des sols .....	87
5.4.2.	Epaisseur du mât racinaire .....	87
5.4.3.	Salinité et sodicité du sol et de la nappe d'eau superficielle .....	88
5.4.4.	Contenu en matières organiques et nutriments du sol .....	90
5.4.5.	Teneur en eau du sol .....	92
5.5.	Effet de la fertilisation sur les caractéristiques de l'eau et du sol.....	92
5.6.	Effet à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique sur les caractéristiques de l'eau et du sol .....	92
<b>Conclusion .....</b>		<b>93</b>
<b>Bibliographie.....</b>		<b>98</b>
	Entrées de la grille de lecture « Ecologie/agronomie » .....	98
	Entrées de la grille de lecture « Inventaires floristiques » .....	106
	Entrées de la grille de lecture « Etudes socio-économiques » .....	108
<b>Annexe 1 : Cahier des charges du projet de synthèse bibliographique .....</b>		<b>111</b>
<b>Annexe 2 : Liste des membres du COTECH .....</b>		<b>118</b>
<b>Annexe 3 : Liste des documents rassemblés et consultés .....</b>		<b>120</b>
	Thématique « Ecologie végétale/Agronomie » .....	120
	Marais poitevin : .....	120
	Hors Marais poitevin .....	128
	Thématique « Herbivores (santé, comportement) » .....	131
	Marais poitevin.....	131
	Hors Marais poitevin .....	131
	Thématique « Sol ».....	132
	Marais poitevin.....	132

Hors Marais poitevin .....	133
Thématique « Sciences sociales et économiques » .....	133
Marais poitevin.....	133
Hors marais poitevin .....	137
Thématique « Oiseaux ».....	138
Marais poitevin.....	138
Hors marais poitevin .....	143
Thématique « Invertébrés ».....	143
Marais poitevin.....	143
Hors marais poitevin .....	145
Thématique « Mammifères-Amphibien ».....	145
Marais poitevin.....	145
Hors marais poitevin .....	147
Thématique « Cartographie-histoire ».....	147
Marais poitevin.....	147
Hors marais poitevin .....	148
Thématique « Divers » .....	148
Marais poitevin.....	148
Hors marais poitevin .....	152

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Cadre général des données et informations recherchées dans le cadre de cette synthèse bibliographique.....	10
<b>Figure 2</b> : Cadre général de la synthèse bibliographique et caractéristiques ciblées par les parties 3, 4 et 5.....	12
<b>Figure 3</b> : Nombre total de documents consultés par année de publication.....	15
<b>Figure 4</b> : Nombre de documents analysés par année de publication.....	18
<b>Figure 5</b> : Schéma du modèle biologique d'organisation spatiale des prairies pâturées sub-saumâtres de l'Ouest du Marais poitevin (figure extraite de Loucougaray 2003, d'après Bouzillé 1992, Tournade 1993).....	21
<b>Figure 6</b> : Carte des sols du Marais poitevin (extraite de l'Atlas du Marais poitevin, EPMP, 2015).....	21
<b>Figure 7</b> : Effets de la date de fauche et du niveau de fertilisation minérale sur la richesse spécifique d'une prairie mésophile située en Marais breton (Figures extraites de Bonis et al. 2003).....	38
<b>Figure 8</b> : Evolution de la phytomasse (matière sèche moyenne en $g/m^2 \pm SE$ ) sur le communal de Nalliers en conditions d'exclos et de pâturé collectif pour la période d'avril à août 1993 dans les groupements mésophile (M), méso-hygrophile supérieur (MH) et hygrophile (H). (Données extraites de la thèse de Bernard Amiaud 1998).....	57
<b>Figure 9</b> : Impact du gradient d'intensité de pâturage sur la production primaire des communautés M et MH (Figure extraite de Rossignol 2006). PPN = Production Primaire Nette.....	66
<b>Figure 10</b> : Représentation schématique du fonctionnement hydrique des zones de marais (d'après Bernard 2006, marais de Rochefort, et Dudoignon et al. 2016).....	75
<b>Figure 11</b> : Variations de la salinité et de la sodicité du sol en fonction de la profondeur et du niveau topographique (adapté de Marion 2010).....	78
<b>Figure 12</b> : Comparaison de la conductivité de la nappe d'eau (a) et du sol (b) au niveau des pentes entre prairie pâturée et exclos dans les communaux de Nalliers et des Magnils-Reigniers (d'après Amiaud et al. 1996, Bonis et al. 2005).....	89

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Données et informations recherchées dans cette synthèse bibliographique.....	11
<b>Tableau 2</b> : Contenu, moyens mis en œuvre, calendrier et livrables associés aux différentes phases du projet de synthèse bibliographique.....	14
<b>Tableau 3</b> : Nombre total de documents consultés par catégorie thématique.....	15
<b>Tableau 4</b> : Nombre total de documents analysés lors de la phase 2 selon les trois grilles de lecture.	17
<b>Tableau 5</b> : Bilan des données et informations disponibles dans les documents analysés permettant de croiser les caractéristiques cibles de la prairie avec les conditions environnementales d'intérêt.....	23
<b>Tableau 6</b> : Bilan des données et informations disponibles dans les documents analysés permettant de croiser les caractéristiques cibles de la prairie avec les pratiques de gestion.....	26
<b>Tableau 7</b> : Effets différentiels de la fauche et du pâturage sur la composition des communautés végétales.....	32
<b>Tableau 8</b> : Effets du type d'herbivore sur la composition spécifique des communautés végétales des prairies humides de l'Ouest du Marais poitevin.....	40
<b>Tableau 9</b> : Effets du chargement sur la composition spécifique des communautés végétales.....	46
<b>Tableau 10</b> : Effets de l'intensité de pâturage sur la composition spécifique des communautés végétales des prairies humides de l'Ouest du Marais poitevin à l'échelle du patch.....	49
<b>Tableau 11</b> : Gammes de valeurs des phytomasses mesurées dans les prairies humides pâturées du Marais poitevin au moment du pic de biomasse (mai/juin), tout niveau topographique confondu.....	58
<b>Tableau 12</b> : Comparaison des résultats obtenus par plusieurs études quant à l'évolution de la teneur en matières azotées de la biomasse végétale au cours de la saison.....	59
<b>Tableau 13</b> : Mesures de qualité fourragère selon le niveau topographique en prairie pâturée humide du Marais poitevin.....	60
<b>Tableau 14</b> : Teneurs en minéraux du fourrage (g/kg) selon le niveau topographique en prairie pâturée humide du Marais poitevin (valeurs approximatives, d'après Mauchamp et al. 2019b).....	61
<b>Tableau 15</b> : Comparaison des valeurs de digestibilité et de teneur en protéines obtenues par différents auteurs en prairie pâturée et en prairie fauchée, sur bri et sur tourbe, dans le Marais poitevin, et dans d'autres marais atlantiques.....	62
<b>Tableau 16</b> : Effets de l'intensité du pâturage et de sa composante « intensité de défoliation » sur la production primaire d'après Amiaud (1998) et Rossignol (2006).....	65
<b>Tableau 17</b> : Tendances observées quant aux effets de l'abandon et de l'intensité de pâturage sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et de la nappe d'eau en marais argileux sub-saumâtre.....	87

## Préambule : la commande de l'EPMP

L'établissement Public du Marais poitevin (EPMP) a pour mandat d'adapter les règles de la gestion de l'eau de façon à favoriser la remise en eau temporaire des dépressions des prairies humides en périodes hivernale et printanière. Cependant, cette évolution de la gestion de l'eau n'est pas toujours acceptée, les acteurs concernés craignant en particulier une dégradation de la valeur agronomique de la prairie par ces inondations temporaires. Ce constat a été partagé en octobre 2021 avec les partenaires de travail.

L'EPMP a souhaité réaliser un bilan des connaissances disponibles sur l'ensemble des prairies humides du Marais poitevin, et a chargé l'UMR GEOLAB (UCA – CNRS) de cette mission, exécutée entre avril et décembre 2022. Les objectifs de ce travail d'analyse bibliographique ont été précisés dans un cahier des charges, contenu préalablement partagé avec les membres du Comité technique « prairies » (COTECH) (la version finale du 20 décembre 2021 est fournie en Annexe 1 de ce rapport, ainsi que la composition du COTECH en Annexe 2).

L'objectif de cette synthèse était de faire un bilan de l'état des connaissances disponibles dans la littérature, en prenant en compte aussi bien la littérature scientifique que la littérature dite 'grise', c'est-à-dire qui n'est pas publiée, ni évaluée par des pairs, sur trois volets principaux :

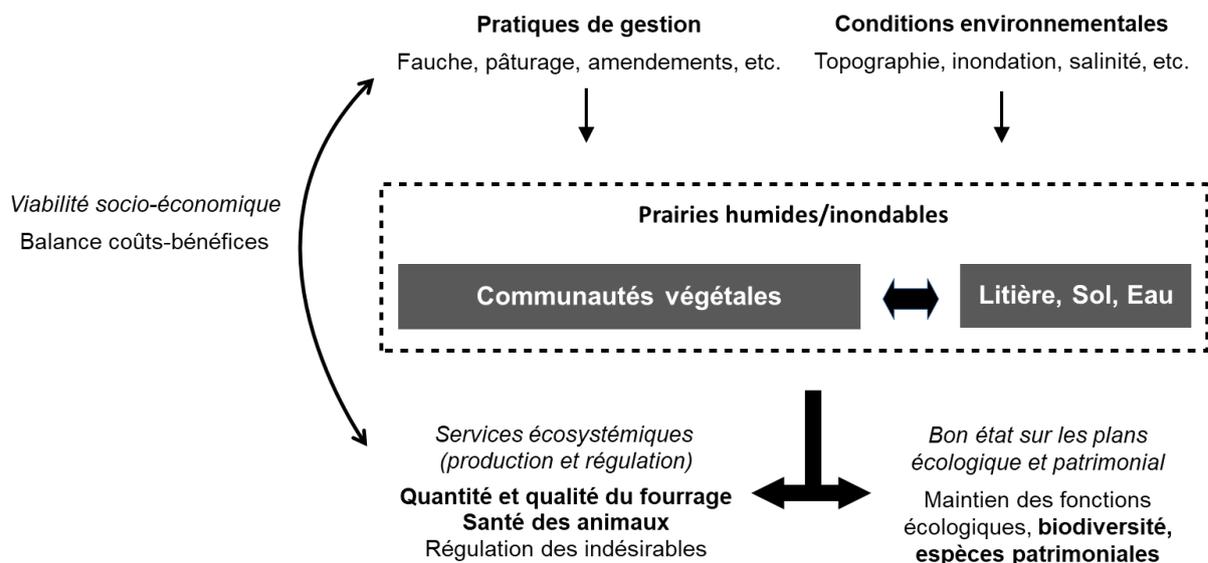
1. les caractéristiques des prairies humides du Marais poitevin, sur le plan de leur biodiversité (végétale) et de leur qualité fourragère. Les prairies situées dans la zone humide mais qui ne présentent pas, ou pas forcément, un caractère inondable sont incluses dans les prairies d'intérêt.
2. Les pratiques de gestion mises en œuvre ou expérimentées sur ces prairies de marais, et leurs effets sur les qualités biologiques, patrimoniales et sur l'intérêt agronomique. Il s'agit d'identifier in fine les données relatives aux pratiques les plus adaptées pour concilier la préservation de la qualité biologique et patrimoniale de la prairie et usage agricole de ces prairies inondables.
3. Les modèle(s) ou itinéraire(s) d'exploitation des prairies humides du Marais poitevin viable(s) sur le plan économique et les pratiques de gestion associées.

## Introduction

L'objectif de cette analyse bibliographique a été de rechercher les données permettant de caractériser les liens entre les dimensions écologiques, agronomiques et socio-économiques des prairies de marais. Ainsi, les informations bibliographiques d'intérêt sont celles qui couplent la caractérisation écologique des prairies inondables du Marais poitevin aux modalités de gestion. Les informations recherchées pour cette synthèse bibliographique sont résumées dans la Figure 1 et le Tableau 1. Le Tableau 1 détaille l'ensemble des informations d'intérêt énumérées dans le cahier des charges (Annexe 1).

Compte-tenu du temps disponible pour réaliser cette synthèse, et de l'étendue des ressources bibliographiques répertoriées (Annexe 3), il a été décidé de privilégier la littérature portant sur les prairies humides de l'entité 'Marais poitevin' et de privilégier les dimensions relatives aux communautés végétales plutôt qu'animales pour le volet sur la biodiversité et les caractéristiques patrimoniales.

Si la durée du projet ne permet pas de garantir l'exhaustivité des sources bibliographiques prises en compte dans cette synthèse, un effort conséquent a été fait pour identifier et prendre en compte une diversité de sources de données, avec la participation active des membres du COTECH et des partenaires de l'EPMP. En particulier, nombre de ressources bibliographiques relevant de la littérature grise (rapports, documents non publiés) ont été prises en compte. Des documents rapportant les résultats de plusieurs études hors Marais poitevin ont été consultés pour compléter les informations disponibles sur la valeur agronomique des prairies humides et fournir des éléments de comparaison (cf données des projets WOW et APEX notamment).



**Figure 1** : Cadre général des données et informations recherchées dans le cadre de cette synthèse bibliographique

En ce qui concerne les 'clés d'entrée' pour organiser les résultats de la bibliographie, les communautés végétales ont été privilégiées, puisqu'elles reflètent généralement très bien les propriétés des prairies humides sur le plan de la biodiversité, de la valeur agronomique voire les caractéristiques du sol et de la nappe d'eau. En outre, une part de la diversité des communautés végétales sont discriminées par le type de sol, le régime hydrique et la gestion agro-pastorale qui sont des facteurs de contrastes d'intérêt.

Les variations du régime hydrique au sein des prairies sont très rarement caractérisées dans la littérature disponible. Elles peuvent néanmoins être approchées de façon approximative lorsque les données d'altitude relative ou le niveau topographique, tel que décrit par Bouzillé et Tournade (1990), sont précisés.

**Tableau 1** : Données et informations recherchées dans cette synthèse bibliographique. Ce tableau reprend les termes de la Figure 1.

<b>Facteurs d'influence</b>	
Pratiques de gestion	Pâturage, fauche, rotation, chargement, type d'herbivore, race, âge, gestion individuelle ou collective (communaux), amendements, calendrier Gestion de l'eau
Conditions environnementales et autres pressions	Topographie, inondation, qualité de l'eau, salinité, type de sol, paysage, changement climatique, espèces invasives
<b>Caractéristiques d'intérêt</b>	
Communautés végétales et animales	Composition, richesse spécifique, traits fonctionnels
Litière, Sol, Eau	Composition chimique de la litière, du sol et de l'eau, salinité et sodicité du sol et de l'eau, portance du sol, variations du niveau de la nappe d'eau
Services écosystémiques	Valeur fourragère (production, qualité), santé animale (parasitisme, état corporel, poids des animaux), services de régulation (sol, eau, C)
Bon état sur les plans écologique et patrimonial	Fonctions écologiques, présence d'espèces patrimoniales
<b>Cadre socio-économique</b>	
Caractéristiques et viabilité socio-économique	Contraintes de gestion, rentabilité, valorisation, programmes de financements de services environnementaux, itinéraires techniques

### Organisation du rapport :

La première partie de ce rapport présente la démarche méthodologique pour mener à bien le travail de synthèse bibliographique.

La seconde partie présente le bilan des types de données et informations disponibles dans la littérature sur les trois volets d'intérêt : (i) caractéristiques des prairies humides du Marais poitevin sur le plan de leur diversité floristique et de leur qualité fourragère, (ii) effets des pratiques de gestion sur la diversité floristique, la valeur patrimoniale et la valeur agronomique, (iii) caractéristiques et viabilité sur le plan

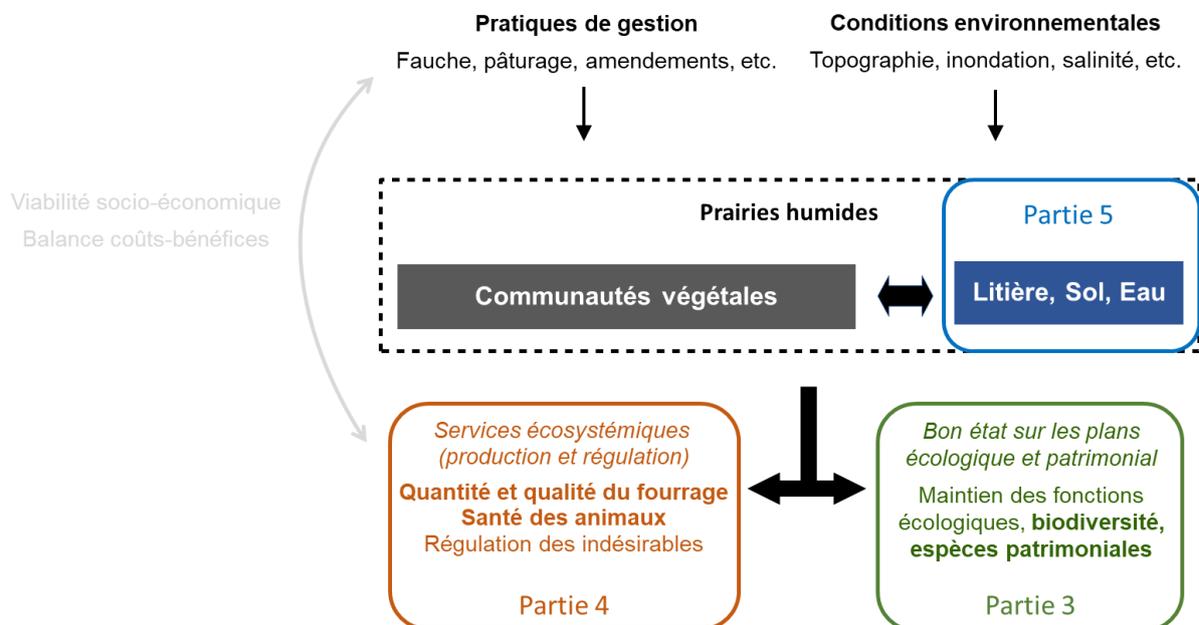
socio-économique des exploitations incluant des prairies humides. Cette partie du travail a permis d'identifier les sources bibliographiques pertinentes, c'est-à-dire celles dont le contenu correspond bien aux objectifs de connaissance. Ce sont en conséquence les données et informations issues de ces sources qui fournissent la matière de cette synthèse (parties 3, 4 et 5).

Les parties 3 à 5 de ce rapport présentent les connaissances disponibles dans la littérature consultée en matière de caractéristiques écologiques et agronomiques des prairies humides, en fonction des pratiques de gestion mises en œuvre ou expérimentées dans le Marais poitevin. Elles traitent de trois grandes caractéristiques d'intérêt (Figure 2) :

- Partie 3 : caractéristiques relatives à la diversité floristique et la valeur patrimoniale des prairies humides,
- Partie 4 : caractéristiques agronomiques des prairies humides,
- Partie 5 : caractéristiques physico-chimiques de l'eau et du sol des prairies humides.

Les connaissances disponibles sont présentées de façon synthétique lorsqu'une diversité de sources bibliographiques permet de documenter des informations comparables. Des données et informations ponctuelles ou peu répétées sont également rapportées. Elles reflètent des données d'intérêt mais sont moins robustes statistiquement.

**A noter :** Une même étude présentant des résultats pour plusieurs caractéristiques d'intérêt est citée plusieurs fois et dans différentes parties du rapport. Par exemple, une étude abordant les effets d'une pratique de gestion sur la composition des communautés végétales et sur leur qualité fourragère est mentionnée à la fois dans la partie 3 relative à la diversité floristique et dans la partie 4 relative à la valeur agronomique des prairies.



**Figure 2 :** Cadre général de la synthèse bibliographique et caractéristiques ciblées par les parties 3, 4 et 5. Les impacts croisés des conditions environnementales et des pratiques de gestion sont analysés dans chacune des trois parties. Pour faciliter la lecture de ce document, le code couleur des parties 3, 4 et 5 indiqué sur cette figure est repris dans les titres et les bandeaux de haut de page.

## Partie 1 : Méthodes

### Rappel du déroulement du projet

En réponse aux questions formulées dans le cahier des charges (Annexe 1), un plan de travail a été établi pour réaliser les travaux de recherche et de synthèse bibliographique dans le temps imparti (8 mois). Les différentes phases de travail, leur contenu, les moyens mis en œuvre, le calendrier et les livrables associés sont rappelés dans le Tableau 2.

### Phase 1 : Constitution d'une base bibliographique portant sur les prairies humides du Marais poitevin

Les documents rassemblés dans la base bibliographique ont été identifiés et sélectionnés en suivant deux démarches complémentaires :

- La recherche de ressources en ligne a été effectuée en français et en anglais à partir des mots clés « Marais poitevin » et « prairie humide » ou « prairie inondable ». La recherche en ligne a été menée à partir des plateformes *Web of knowledge* et *BibCnrs* pour les publications scientifiques, *Google scholar* pour la littérature grise et scientifique.
- Les ressources bibliographiques disponibles auprès de l'EPMP et des chercheurs des laboratoires ECOBIO et GEOLAB ont été mobilisées.
- Des ressources numériques et/ou papiers pertinentes ont été recherchées auprès des membres du COTECH, et plusieurs structures ressources ont été rencontrées ou consultées (documentation du FMA, PNR du Marais poitevin, CA85, INRAE Saint-Laurent-de-la-Prée, LPO Champagné-les-Marais et Saint-Denis-du-Payré, CBN Brest et Sud-Atlantique, Université de Poitiers).

La liste des documents consultés n'a pas prétention à être exhaustive mais se veut pertinente pour répondre aux questions du cahier des charges. Elle est le fruit d'un travail collaboratif impliquant l'ensemble des membres du COTECH, en appui aux laboratoires GEOLAB, ECOBIO et à l'EPMP.

Les documents consultés incluent des thèses, des articles scientifiques, des rapports de stage, des rapports techniques, des supports de présentation orale, des actes de colloque, des plans de gestion, des guides techniques etc. Deux critères importants ont été utilisés pour identifier les ressources d'intérêt compte-tenu du cadre de cette synthèse bibliographique :

- Un **critère géographique**, visant à sélectionner en premier lieu les études menées (au moins partiellement) dans les prairies humides du Marais poitevin.
- Un **critère lié à l'origine des données présentées**, visant à sélectionner en premier lieu les documents qui présentent des données originales (inventaire floristique, faunistique, enquêtes menées auprès d'acteurs du territoire, des exploitants). En conséquence, un travail important a consisté à vérifier qu'un même jeu de données était répertorié une seule fois, et non pas autant de fois qu'il pouvait être présenté dans différents supports, afin de ne pas biaiser les résultats de la synthèse.

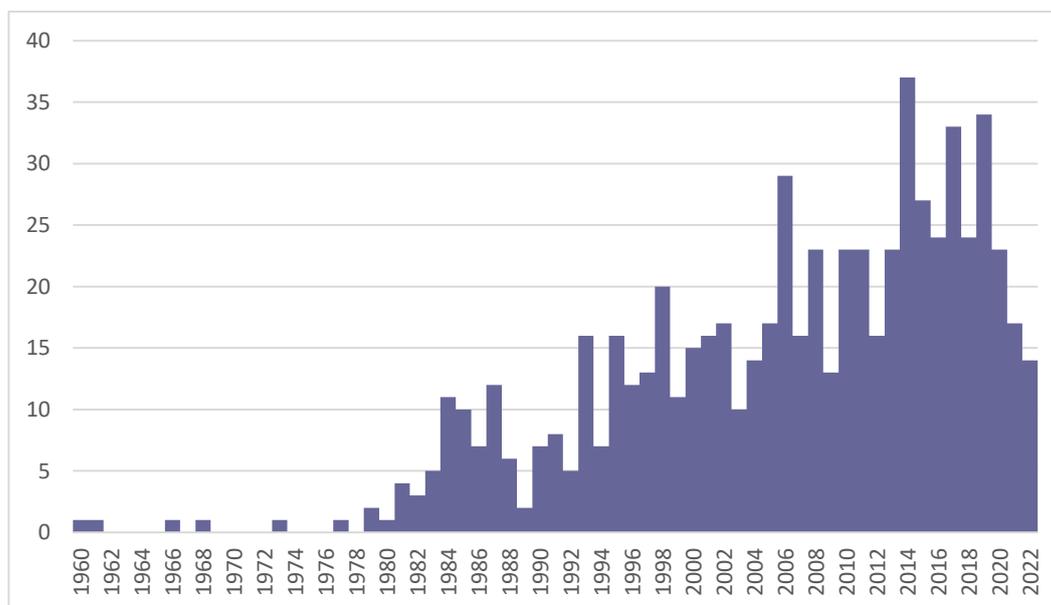
**Tableau 2** : Contenu, moyens mis en œuvre, calendrier et livrables associés aux différentes phases du projet de synthèse bibliographique

Phase	Contenu	Moyens mis en œuvre	Calendrier	Livrables
<b>Phase 1</b>	Constitution d'une base bibliographique portant sur les prairies humides du Marais poitevin, incluant la littérature académique et la littérature « grise »	Recherche en ligne, transmission de documents par les partenaires membres du COTECH, rencontre de structures ressources, classification des documents par catégories thématiques	Avril – mai 2022	Liste des ressources consultées  COTECH du 10/05/2022
<b>Phase 2</b>	Analyse du type de données et d'informations contenues dans les documents recensés	Construction des grilles de lecture pour analyser le contenu des ressources consultées et leur intérêt compte-tenu des informations recherchées (cf cahier des charges, Annexe 1)	Avril – août 2022	Grilles de lecture relatives au contenu des ressources (x 3)  Point d'étape avec le COTECH par courriel le 24/06/2022
		Extraction des informations selon des grilles de lecture adaptées à 3 types de données : (i) écologie/ agronomie, (ii) inventaire floristique, (iii) données socio-économiques		
		Identification des données et informations disponibles et des éventuelles données et informations manquantes sur la base des grilles de lecture	Juin – août 2022	
<b>Phase 3</b>	Extraction et synthèse des résultats contenus dans les documents identifiés comme pertinents	Sélection des documents pertinents pour répondre aux objectifs formulés dans le cahier des charges (sur la base des informations recueillies dans les grilles de lecture de la Phase 2)	Juillet – novembre 2022	Grilles d'analyse des résultats  COTECH du 27/09/2022  Rapport d'étape du 30/09/2022
		Lecture approfondie des documents, extraction des résultats obtenus à partir de grilles d'analyse adaptées, compilation des informations		
		Rédaction du rapport de synthèse	Août – décembre 2022	Rapport de synthèse  COTECH final du 15/12/2022

Au total, 581 documents relatifs aux prairies humides du Marais poitevin ont été répertoriés à la date du 7 décembre 2022, consultés et classés dans différentes catégories thématiques (Tableau 3). En outre, 109 documents supplémentaires relatifs à des études hors Marais poitevin ont également été consultés et classés. Ces derniers sont susceptibles de contenir des informations d'intérêt dans la mesure où ils portent sur des prairies similaires à celles du Marais poitevin (prairies du Marais breton vendéen, du marais de Rochefort, etc.). Le nombre total de documents consultés par année de publication est présenté dans la Figure 3.

**Tableau 3** : Nombre total de documents consultés par catégorie thématique

Thématique	Marais poitevin	Hors Marais poitevin
Ecologie végétale/Agronomie	181	51
Herbivores (santé, comportement)	16	8
Sol	9	5
Faune	166	10
Sciences sociales et économiques	95	14
Guides techniques, fascicules, plans de gestion, cartographie, histoire	114	21
Total	581	109



**Figure 3** : Nombre total de documents consultés par année de publication

La liste des documents consultés est fournie en annexe 3 de ce rapport (version du 7 décembre 2022), et également disponible sur la page 'Etude biodiversité et niveaux d'eau' du site internet de l'EPMP : <https://www.epmp-marais-poitevin.fr/etude-biodiversite/>

## Phase 2 : Analyse du type de données et d'informations contenu dans les documents recensés

### 1. Sélection des documents prioritaires

Pour des raisons de faisabilité dans le temps alloué, il a été décidé pour la phase 2 de s'intéresser en priorité aux documents rapportant les résultats d'études relatives (i) aux communautés végétales, (ii) à la valeur agronomique des prairies et à la santé des herbivores pâturant en prairie humide, et (iii) à l'impact des pratiques de gestion sur les sols et les nappes d'eau. Nous avons également retenu les documents apportant des données socio-économiques pour caractériser la viabilité des exploitations incluant des prairies humides dans leur surface agricole utile. Les documents identifiés comme rapportant des résultats relatifs à la faune (Tableau 3) n'ont pas été analysés.

Sur les 514 documents consultés lors de la phase 1 (Marais poitevin et hors Marais poitevin, hors catégorie « Faune »), 237 ont été retenus pour l'analyse détaillée du contenu (dont 31 documents relatifs à des études hors Marais poitevin). Les 277 autres documents ont été considérés comme non prioritaires, et leur contenu non pris en compte pour l'une de ces deux raisons : (i) les résultats ou informations qu'ils apportent sont redondants avec d'autres documents (sources originales et/ou plus complètes déjà incluses dans la sélection), (ii) ils ne permettent pas de répondre aux questions soulevées dans le cahier des charges. Il est à noter également que la littérature relative aux prés salés littoraux du Marais poitevin (baie de l'Aiguillon) n'a pas fait l'objet d'une analyse approfondie à ce stade du projet.

### 2. Elaboration des grilles de lecture pour l'analyse du type de données et d'informations contenu dans les documents

Trois grilles de lecture ont été élaborées suivant le type de données contenues dans les documents analysés (Tableau 4) :

1. Une grille de lecture a été appliquée aux études portant sur des questions et résultats de nature **écologique et/ou agronomique**, c'est-à-dire les études croisant des informations relatives aux pratiques de gestion, aux conditions environnementales, aux communautés végétales et/ou à leur valeur agronomique et patrimoniale.

Les informations recueillies sont relatives entre autres au cadre spatio-temporel des données récoltées (localisation, date, écosystème cible, niveau de précision), au contexte agricole (pratiques de gestion) et environnemental (géologie, topographie, paysage), aux gradients et/ou facteurs explorés (par ex., effet du type de gestion, du type de marais, du niveau topographique), aux caractéristiques cibles de l'écosystème (par ex., composition des communautés végétales, valeur agronomique, propriétés du sol).

2. Une grille de lecture a été appliquée aux inventaires floristiques, c'est-à-dire les études où les informations sur les communautés végétales et/ou espèces patrimoniales ne sont pas croisées avec des informations précises sur les pratiques agricoles.

La grille de lecture appliquée aux inventaires floristiques comprend des informations sur le cadre spatio-temporel, le type de relevés floristiques et les éléments de contexte agricole et environnemental lorsque disponibles.

3. Une grille de lecture a été appliquée aux documents rapportant des données socio-économiques sur les exploitations du Marais poitevin incluant des prairies humides dans leur surface agricole utile.

La grille de lecture appliquée aux études socio-économiques inclut des informations sur les exploitations ciblées, la place des prairies humides dans leur surface agricole utile et itinéraires techniques, le cadre spatio-temporel et le type de données traitées (données économiques et/ou données d'enquête). Certaines informations relatives aux conditions environnementales (par ex., la géologie ou le type de marais) ont pu être déduites a posteriori à partir de la localisation de l'étude.

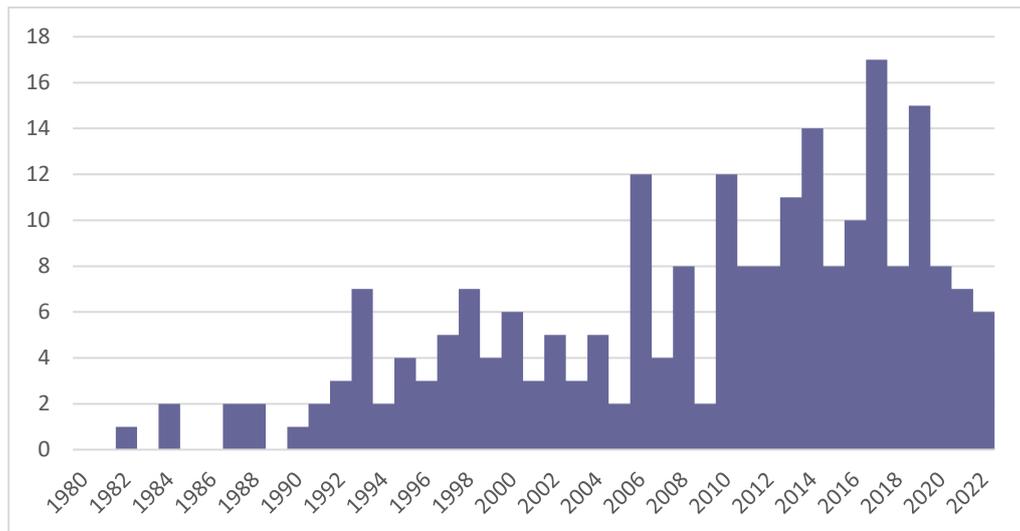
Les grilles de lecture utilisées pour la phase 2 en date du 14 décembre 2022 sont disponibles sur la page 'Etude biodiversité et niveaux d'eau' du site internet de l'EPMP : <https://www.epmp-marais-poitevin.fr/etude-biodiversite/>

**Tableau 4** : Nombre total de documents analysés lors de la phase 2 selon les trois grilles de lecture

Grille de lecture	Nombre de documents relatifs à des études menées dans le Marais poitevin	Nombre de documents relatifs à des études hors Marais poitevin
Ecologie/agronomie	119	21
Inventaires floristiques	44	1
Etudes socio-économiques	44	8

Les informations collectées dans les documents lors de la phase 2 permettent d'en décrire le type de contenu, en se basant sur une lecture rapide du résumé, du sommaire, de l'introduction (notamment l'annonce des objectifs), et de la partie « Matériel et méthodes » des documents examinés. La phase 2 n'inclut pas la description des résultats, cette dernière ayant été effectuée lors de la phase 3 sur la base de grilles spécifiques (« grilles d'analyse des résultats »).

A l'exception du document le plus ancien retenu lors de cette phase 2 qui date de 1960 (article de Fernand Verger intégré sur suggestion du COTECH), l'ensemble des documents analysés (et dont la date est connue) a été publié et/ou rédigé entre 1982 et 2022 (Figure 4).



**Figure 4** : Nombre de documents analysés par année de publication

### Phase 3 : Extraction et synthèse des résultats contenus dans les documents identifiés comme pertinents

#### 1. Priorisation des documents

Pour la phase 3, nous avons choisi de nous concentrer sur les deux premiers axes d'intérêt mentionnés dans le cahier des charges. Ainsi, la priorité a été mise sur l'analyse approfondie des résultats obtenus dans le cadre des études traitant du fonctionnement écologique et de la valeur agronomique des prairies humides du Marais poitevin. Il a été en particulier décidé de se concentrer sur les études répertoriées dans la grille « écologie/agronomie » qui croisent les effets des pratiques de gestion et des conditions environnementales sur les caractéristiques cibles de la prairie.

Ce choix conduit par exemple à ne pas approfondir la prise en compte de certains inventaires floristiques qui contribuent à la connaissance de l'écosystème et de la diversité des types de prairies de marais, mais sans apporter de clé d'explication sur les moteurs et facteurs d'influence. De cette façon, ce travail de synthèse se veut complémentaire aux travaux phytosociologiques et botaniques réalisés dans le cadre du pôle flore de l'OPN (voir notamment les travaux récents visant à l'élaboration d'une typologie de la biodiversité végétale et des habitats naturels du Marais poitevin, Bissot et al. 2021, Déat et Cardot 2017).

Les documents recensés apportent très peu de données économiques récentes pour caractériser les exploitations incluant des prairies situées dans la zone humide du Marais poitevin dans leur surface agricole utile. Ceci s'est avéré limitant pour approfondir le 3<sup>ème</sup> axe d'intérêt de ce projet de synthèse bibliographique. Ce travail d'approfondissement nécessite un élargissement de la recherche à l'échelle nationale voire internationale, travail qui ne peut être entrepris dans les délais de ce projet.

## 2. Sélection des documents pertinents et élaboration des grilles d'analyse des résultats

Dans le cadre de ce travail de synthèse, les **caractéristiques cibles de la prairie** sont :

- (1) la biodiversité végétale (composition spécifique, diversité et richesse patrimoniale),
- (2) la valeur agronomique (production de biomasse, qualité fourragère et santé animale),
- (3) le sol et la nappe d'eau (salinité, sodicité, contenu en C, N et autres éléments, résistance à la compaction).

Parmi les **pratiques de gestion agro-pastorales** mentionnées dans le Tableau 1, six modalités ont été rencontrées dans la littérature consultée :

- (1) les effets comparés de la fauche et du pâturage,
- (2) les effets de la date de fauche,
- (3) les effets du type d'herbivore (comparaison du pâturage équin, bovin ou mixte ; les documents disponibles ne permettent pas de comparer les effets de différentes races animales sur les caractéristiques cibles de la prairie),
- (4) les effets de l'intensité de pâturage (effet de l'abandon et du chargement ; les informations quant aux effets du calendrier de pâturage sur les caractéristiques cibles de la prairie sont beaucoup plus rares et relèvent surtout d'observations ponctuelles),
- (5) les effets des amendements (effets de la fertilisation minérale NPK et de la fertilisation organique ; nous n'avons pas trouvé de documents permettant d'explorer les effets des produits phytosanitaires sur les caractéristiques cibles de la prairie),
- (6) les effets à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique<sup>1</sup>.

Les effets de différents itinéraires techniques combinant plusieurs pratiques de gestion (par ex., différents types de rotation) n'ont, à notre connaissance, pas fait l'objet d'études dans les prairies humides du Marais poitevin. Le type d'itinéraire technique n'est par ailleurs que très peu ressorti comme élément d'interprétation des schémas floristiques et/ou fourragers observés dans le cadre d'études descriptives. Le calendrier de pâturage et la combinaison fauche-pâturage de regain sont des pratiques mentionnées pour l'interprétation de patrons floristiques observés au sein de la réserve naturelle de Saint-Denis-du-Payré, mais sans production de résultats permettant de tester ces pistes d'interprétation.

Dans le cadre de la phase 3 de ce travail d'analyse bibliographique, les conditions environnementales sont prises en compte à travers les contrastes qu'elles induisent sur la façon dont les prairies humides répondent aux pratiques de gestion. Parmi les **conditions environnementales** susceptibles d'influencer les effets des pratiques de gestion sur les caractéristiques cibles de la prairie (biodiversité, valeur agronomique, sol), le régime hydrique, ainsi que la salinité du sol et de la nappe d'eau, ont été identifiés comme les facteurs environnementaux les plus discriminants pour la végétation des prairies humides du Marais poitevin (Tournade 1993, Mauchamp et al. 2022). Dans le cadre de ce travail, nous avons distingué deux échelles principales pour prendre en compte les variations du régime hydrique et de la salinité du sol et de la nappe d'eau :

- (1) A l'échelle de la parcelle ou d'une prairie communale, les variations micro-topographiques, étroitement associées aux variations de régime hydrique, sont généralement approchées par la

---

<sup>1</sup> Une modification du régime hydrique peut conduire à des changements de la dynamique spatio-temporelle de la nappe d'eau au sein de la parcelle (variations de la surface inondée, de la durée d'anoxie du sol et d'inondation). La distinction des communautés mésophiles, méso-hygrophiles et hygrophiles reflète l'impact à long-terme du régime hydrique sur la composition des communautés végétales.

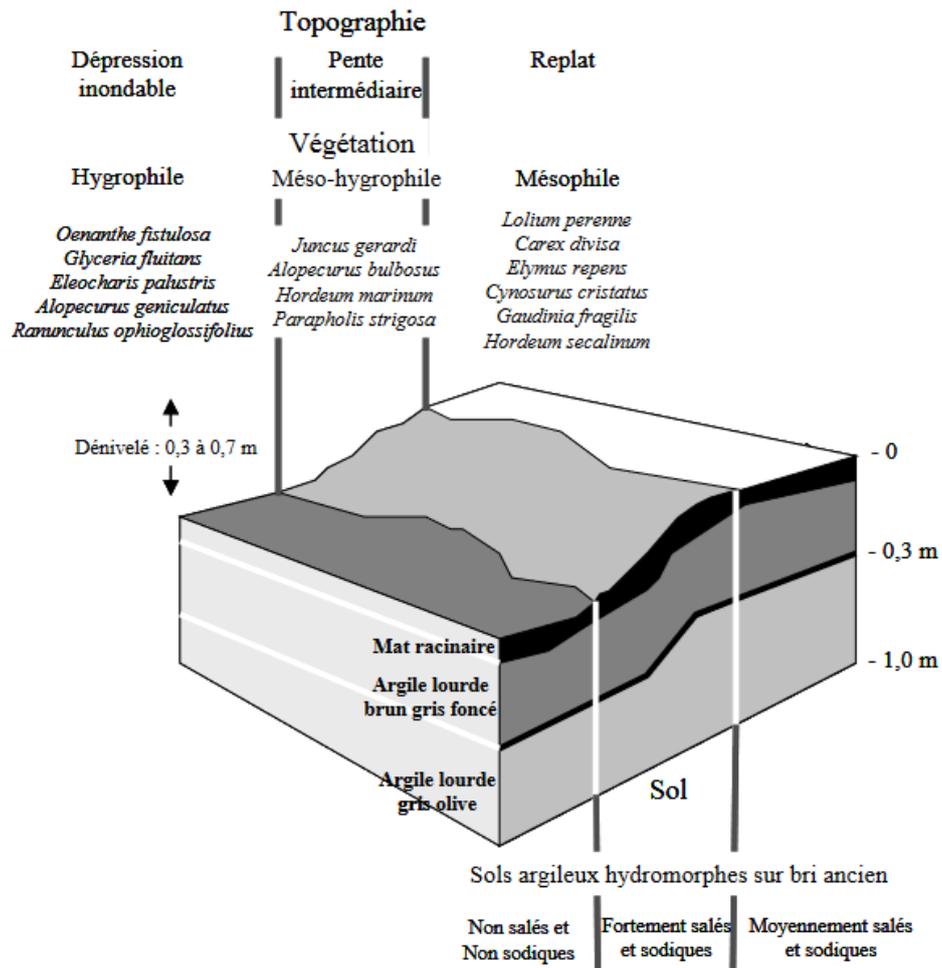
distinction de trois niveaux topographiques (replat, pente, baisse) correspondant à des gammes différentes de durée d'inondation annuelle (faible voire nulle pour les replats, plusieurs mois pour les baisses, Amiaud 1998). Ces conditions filtrent la composition des communautés végétales (Mésophile, M, Méso-Hygrophile, MH, ou Hygrophile, H). Dans les prairies sub-saumâtres de l'Ouest du Marais poitevin, des contrastes de topographie peuvent en outre être accompagnés de contrastes de salinité et de sodicité du sol (Figure 5). En effet, Bouzillé et Tournade (1990) et Amiaud et al. (1998) ont montré dans plusieurs communaux du Marais poitevin que le sol des pentes (communautés MH) était caractérisé par une salinité et une sodicité supérieures aux autres niveaux topographiques.

(2) A l'échelle régionale, trois types de prairies de marais peuvent être distingués en fonction du type de sol et du niveau de salinité de la nappe d'eau et du sol : les prairies du marais sub-saumâtre sur bri, les prairies du marais doux sur bri, les prairies du marais doux sur tourbe (Figure 6).

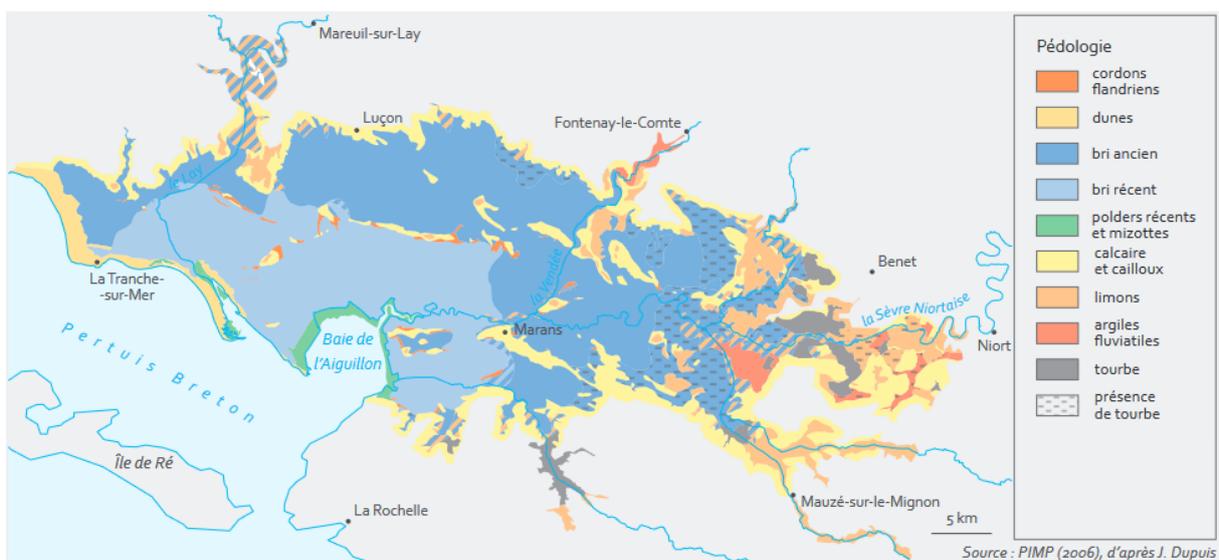
Le choix de ces deux stratifications environnementales principales pour traiter des effets des pratiques de gestion sur les caractéristiques cibles de la prairie a été fait en tenant compte des informations disponibles dans la littérature consultée.

Plusieurs grilles d'analyse des résultats ont été élaborées pour correspondre à chacun des croisements d'information d'intérêt : « Caractéristiques cibles de la prairie » x « Pratiques de gestion » x « Conditions environnementales ». Elles permettent de décrire les effets des pratiques de gestion en tenant compte des contrastes environnementaux liés au sol et au régime hydrique à l'échelle de la parcelle et à l'échelle régionale. Il s'agit de s'assurer que les informations dont on dispose sur les effets des pratiques de gestion sur les caractéristiques cibles de la prairie puissent être déclinées selon les deux stratifications environnementales principales décrites plus haut, c'est-à-dire, en tenant compte des variations microtopographiques et du type de marais. A-t-on des informations pour chaque niveau topographique, chaque type de marais ? Certaines études ont-elles analysé la manière dont ces conditions environnementales influencent la réponse des caractéristiques cibles aux pratiques de gestion (analyse des effets d'interaction) ?

Les grilles de la phase 3 sont disponibles sur la page 'Etude biodiversité et niveaux d'eau' du site internet de l'EPMP : <https://www.epmp-marais-poitevin.fr/etude-biodiversite/>



**Figure 5 :** Schéma du modèle biologique d'organisation spatiale des prairies pâturées sub-saumâtres de l'Ouest du Marais poitevin (figure extraite de Loucougaray 2003, d'après Bouzillé 1992, Tournade 1993).



**Figure 6 :** Carte des sols du Marais poitevin (extraite de l'Atlas du Marais poitevin, EPMP, 2015)

## Partie 2 : Bilan des données et informations disponibles

Le croisement des informations recueillies lors de la phase 2 permet de dresser un bilan des données et informations disponibles en réponse aux trois axes d'intérêt de la synthèse bibliographique :

1. La caractérisation des prairies humides en termes de diversité floristique et de qualité fourragère
2. Les effets des pratiques de gestion sur la diversité floristique, la valeur patrimoniale et la valeur agronomique
3. La viabilité sur le plan socio-économique des exploitations incluant des prairies humides.

### Axe 1 : Informations bibliographiques disponibles sur la caractérisation des prairies inondables en termes de diversité floristique et de qualité fourragère

Le Tableau 5 présente les informations bibliographiques disponibles pour chaque croisement entre les caractéristiques cibles de la prairie (diversité floristique, valeur agronomique, sol) et les facteurs environnementaux mentionnés dans le Tableau 1 (niveau topographique, nature du sol, salinité, régime hydrique, paysage, changement climatique, espèces envahissantes). Les informations bien étayées dans la littérature consultée sont indiquées en vert, les informations éparses ou manquantes en rouge.

### Axe 2 : Informations bibliographiques disponibles concernant les effets des pratiques de gestion sur la biodiversité, la valeur patrimoniale et la valeur agronomique

Le Tableau 6 présente les informations bibliographiques disponibles pour chaque croisement entre les caractéristiques cibles de la prairie (biodiversité végétale, valeur agronomique, sol) et les pratiques de gestion mentionnées dans le Tableau 1 (pâturage, fauche, rotation, date de fauche, chargement, type d'herbivore, gestion individuelle ou collective, amendements). Il compile également des informations sur les effets croisés des pratiques de gestion et de certains facteurs environnementaux (le niveau topographique, étroitement associé à la durée d'inondation, le type de sol). Les informations disponibles dans la littérature consultée sont indiquées en vert, les informations éparses ou manquantes en rouge.

**Tableau 5 (1/3) :** Bilan des données et informations disponibles dans les documents analysés permettant de croiser les caractéristiques cibles de la prairie (diversité floristique et valeur patrimoniale) avec les conditions environnementales d'intérêt (mentionnées dans le Tableau 1).

Caractéristiques de la prairie x Conditions environnementales	Diversité floristique et valeur patrimoniale	
	Richesse, diversité, composition (toute espèce)	Espèces patrimoniales
<b>Niveau topographique</b> Mésophile, Méso-Hygrophile, Hygrophile	Plusieurs documents fournissent des données de composition floristique, de richesse spécifique et/ou calculs d'indices de diversité par niveau topographique.	Plusieurs documents (notamment parmi ceux classés dans la grille « inventaires floristiques ») présentent des relevés d'espèces patrimoniales selon le niveau topographique.
<b>Régime hydrique</b> Niveau d'eau, durée d'inondation Origine fluviale ou pluviale Qualité	Plusieurs documents associent des données de composition floristique à des mesures de niveau d'eau/durée d'inondation. Plusieurs documents rapportent des comparaisons entre marais mouillé, intermédiaire et desséché.	Un document (Daudon 2000) analyse la composition en espèces patrimoniales dans deux casiers hydrauliques gérés par la LPO selon des modalités différentes. Quelques documents associent relevés d'espèces patrimoniales et mesure de niveau d'eau, d'autres comparent marais mouillé, intermédiaire desséché.
	L'information sur l'origine fluviale ou pluviale de l'eau est très rarement fournie (mais possibilité de se référer à la localisation), aucun des documents consultés n'associe directement des relevés floristiques prairiaux à des mesures de qualité de l'eau.	
<b>Nature du sol</b> Bri, tourbe	La plupart des données de végétation concernent des communautés sur bri, quelques études comprennent des sites sur bri et tourbe (SURPAS, EPMP, CERA, OGAF Maillezais, CIVAM).	Des relevés d'espèces patrimoniales ont été effectués sur bri et sur tourbe.
<b>Salinité</b> Inter-site : marais sub-saumâtre, oligo-saumâtre, doux Intra-site : lié au niveau topo	Plusieurs études associent des données de composition floristique à des mesures de salinité, incluant des mesures de variations de salinité intra- et inter-site. A noter : Le niveau de salinité est souvent approché par le niveau topographique.	Les espèces patrimoniales associées aux marais caractérisés par différents niveaux de salinité sont recensées dans les typologies. Papin et Bouzillé 1998 mesurent des variations de salinité intra-site et leur impact sur les espèces patrimoniales.
<b>Paysage</b> Remembré, bocage	Quelques documents comportent des informations sur la matrice paysagère, mais très peu en comparent les impacts sur la composition floristique.	Une seule étude (Toussaint 1995) apporte des informations sur les espèces patrimoniales de différentes parcelles (état initial OGAF Maillezais) dans différents contextes paysagers (bocages et milieux ouverts).
<b>Changement climatique</b>	0	0
<b>Espèces envahissantes</b>	L'impact de la jussie sur les communautés végétales a été analysé dans les communaux de Lairoux et de Curzon.	0

**Tableau 5 (2/3) :** Bilan des données et informations disponibles dans les documents analysés permettant de croiser les caractéristiques cibles de la prairie (valeur agronomique) avec les conditions environnementales d'intérêt (mentionnées dans le Tableau 1).

Caractéristiques de la prairie x Conditions environnementales	Valeur agronomique		
	Production fourragère	Qualité fourragère	Santé animale (Parasitisme, état corporel, prise de poids)
<b>Niveau topographique</b> Mésophile, Méso-Hygrophile, Hygrophile	Plusieurs documents fournissent des données de production fourragère par niveau topographique.	Plusieurs documents fournissent des données de qualité fourragère par niveau topographique.	NA
<b>Régime hydrique</b> Niveau d'eau, durée d'inondation Origine fluviale ou pluviale Qualité	Plusieurs études analysent les effets de la durée d'inondation (souvent approchée par le niveau topographique) Plusieurs études comparent des années plus ou moins pluvieuses.	Plusieurs études analysent les effets de la durée d'inondation (souvent approchée par le niveau topographique).	Les données proviennent souvent de communaux caractérisés par la présence d'une microtopographie, l'information sur la durée d'inondation des baisses/pentes peut être récupérée.
	L'information sur l'origine fluviale ou pluviale de l'eau est très rarement fournie (mais possibilité de se référer à la localisation), aucun des documents consultés n'associe directement des analyses de biomasse, de qualité fourragère ou de santé animale à des mesures de qualité de l'eau.		
<b>Nature du sol</b> Bri, tourbe	La grande majorité des mesures de production fourragère ont été menées sur bri, sauf Kernéis (2011, CIVAM), Lamy (1988), et données SURPAS (Blaix 2022, Pacé 2022).	Les données de qualité fourragère existent sur bri et tourbe. Mauchamp et al. (2019) comparent différents sites (bri vs tourbe).	Toutes les études ont été menées sur bri (communaux), à l'exception du projet CIVAM (Le Grand 2013).
<b>Salinité</b> Inter-site : marais sub-saumâtre, oligo-saumâtre, doux Intra-site : lié au niveau topo	Amiaud (1998), Chanteloup (2013) et Loucougaray (2003) croisent des données de production fourragère à des mesures de salinité (variations intrasites liées à la topographie).	Chanteloup (2013) croise des données de qualité fourragère à des mesures de salinité (variations intrasites liées à la topographie).	Les données sur la santé animale proviennent essentiellement de communaux, dont plusieurs sont caractérisés par des variations de salinité intrasite.
<b>Paysage</b> Remembré, bocage	0	0	0
<b>Changement climatique</b>	0	0	0
<b>Espèces envahissantes</b>	Un rapport de stage regarde l'impact de l'envahissement par la jussie sur la biomasse végétale.	Un document présente des données de qualité fourragère pour l'ensemble de la communauté, un autre pour la jussie uniquement.	0

**Tableau 5 (3/3) :** Bilan des données et informations disponibles dans les documents analysés permettant de croiser les caractéristiques cibles de la prairie (sol et nappe d'eau) avec les conditions environnementales d'intérêt (mentionnées dans le Tableau 1).

Caractéristiques de la prairie x Conditions environnementales	Sol et nappe d'eau	
	Salinité, sodicité	Contenu en C, N et CEC
<b>Niveau topographique</b> Mésophile, Méso-Hygrophile, Hygrophile	Plusieurs documents apportent des informations sur les variations intrasites de la salinité/sodicité du sol selon le niveau topographique.	Plusieurs documents fournissent des analyses de sol (teneur en matières organiques, N organique, N minéral, minéralisation de l'N, C/N) par niveau topographique.
<b>Régime hydrique</b> Niveau d'eau, durée d'inondation Origine fluviale ou pluviale Qualité	Les travaux de Bernard Amiaud et de Frédéric Tournade portent entre autres sur les liens entre microtopographie et salinité intra-site, avec ou sans mesure directe du niveau d'eau. Bouzillé et al. 1996 combinent des mesures de salinité et de profondeur de nappe, de pluviométrie. L'étude récente CNRS/EPMP 2014-2021 associe des mesures de salinité et de qualité de l'eau pour différents sites répartis dans le Marais poitevin (Mauchamp et al. 2019a, Gore et al. 2018).	Les effets de la durée d'inondation sur les caractéristiques du sol sont principalement approchés par le niveau topographique. La thèse de Frédéric Tournade associe des mesures de niveau d'eau à des analyses de qualité de l'eau.
	L'information sur l'origine fluviale ou pluviale de l'eau est très rarement fournie (mais possibilité de se référer à la localisation).	
<b>Nature du sol</b> Bri, tourbe	La plupart des mesures de salinité ont été réalisées sur bri (communaux), sauf quelques sites à l'Est dans des travaux récents EPMP/CNRS (Mauchamp, Gore 2018).	La plupart des données relatives aux caractéristiques physico-chimiques du sol ont été récoltées sur bri (communaux). L'étude CNRS/EPMP 2014-2021 (Dudoignon et al. 2016, Gore et al. 2020) inclut des mesures de profondeur de matière organique dans des sites répartis sur l'ensemble du Marais poitevin (dont des marais tourbeux).
<b>Salinité</b> Inter-site : marais sub-saumâtre, oligo-saumâtre, doux Intra-site : lié au niveau topo	/	Les travaux de Frédéric Tournade (et Jan Bernard Bouzillé), Gregory Loucougaray associent salinité et autres données sol. Peu d'analyses de sol en marais doux (Lamy 1988, Bernard 2005).
<b>Paysage</b> Remembré, bocage	0	Bonis et al. (2008) fournissent des données de qualité de l'eau (dont nitrates) pour des canaux situés en aval de bassins versants plus ou moins intensifiés.
<b>Changement climatique</b>	0	0
<b>Espèces envahissantes</b>	0	0

**Tableau 6 (1/3) :** Bilan des données et informations disponibles dans les documents analysés permettant de croiser les caractéristiques cibles de la prairie (diversité floristique et valeur patrimoniale) avec les pratiques de gestion (mentionnées dans le Tableau 1).

Caractéristiques de la prairie x Pratiques de gestion	Diversité floristique et valeur patrimoniale	
	Richesse, diversité, composition (toute espèce)	Espèces patrimoniales
<b>Type de gestion</b> Pâturage, fauche Rotation, historique Date de fauche	Quelques documents comparent les impacts du pâturage à ceux de la fauche, <b>aucun document ne compare plusieurs rotations/historiques</b> . Une étude hors Marais poitevin (Bonis et al. 2003) analyse l'effet de la date de fauche sur la composition floristique en prairie mésophile.	Quelques documents comparent les impacts du pâturage à ceux de la fauche, <b>aucun document ne compare plusieurs rotations/historiques, ou dates de fauche</b> .
<b>Type d'herbivore</b> Bovins, équins, plurispécifique Age, race, autres herbivores	Plusieurs études comparent les effets des bovins et des équins sur la composition floristique (dont certaines comprennent une modalité mixte), toutes aux Magnils-Reigniers (bri). Plusieurs d'entre elles analysent ces effets selon le niveau topographique. <b>Pas d'études comparant âge, races, ou autres types d'herbivore</b> .	<b>Aucune étude ciblant les espèces patrimoniales ne compare les effets du type d'herbivore</b> . A noter : Les espèces patrimoniales ne sont pas toujours désignées comme telles, mais leur présence peut être déduite à posteriori à partir de la composition en espèces.
<b>Chargement, intensité de pâturage</b> Inter-parcelle : UGB, exclos, calendrier Intra-parcelle : patches	Plusieurs études comparent des parcelles pâturées à des exclos non pâturés, certaines comparent des chargements différents. <b>Aucune étude ne compare les effets de différents calendriers de pâturage</b> . Plusieurs études distinguent des patches de végétation soumis à différentes intensités de pâturage. La quasi-totalité de ces études croisent les effets du pâturage avec les niveaux topographiques, et la grande majorité d'entre elles ont été menées dans le dispositif expérimental des Magnils-Reigniers (marais sub-saumâtres sur bri, sauf données CIVAM et EPMP/CNRS). <b>Les informations sont plus éparses pour les marais de l'Est du Marais poitevin</b> .	Hébert (2014) compare les effets de différents niveaux d'intensité de pâturage sur les espèces patrimoniales. Les travaux typologiques de Thomassin et Ballaydier (2012 et 2014) apportent des informations sur les espèces patrimoniales et leur rapport à l'hétérogénéité structurelle résultant du pâturage selon le niveau topographique.
<b>Amendements</b> Fertilisation minérale, organique, traitements phytosanitaires	Delaunay (2013) analyse les effets de la fertilisation sur la composition floristique (résultats présentés pour les groupes fonctionnels seulement) Cette étude inclut des sites sur tourbe (CIVAM). L'effet de la fertilisation peut être approché de manière indirecte en comparant les types de contrats OGAF (Dulau 1997). <b>Pas de croisement avec niveau topographique</b> . <b>Pas d'étude sur les effets des traitements phytosanitaires</b> .	<b>Aucune étude ne regarde spécifiquement les effets de la fertilisation ou des phytosanitaires sur les espèces patrimoniales</b> . Dulau (1997) apportent des informations sur les espèces patrimoniales en fonction du contrat OGAF et du type de marais (mouillé, intermédiaire, desséché).

**Tableau 6 (2/3) :** Bilan des données et informations disponibles dans les documents analysés permettant de croiser les caractéristiques cibles de la prairie (valeur agronomique) avec les pratiques de gestion (mentionnées dans le Tableau 1).

Caractéristiques de la prairie x Pratiques de gestion	Valeur agronomique		
	Production fourragère	Qualité fourragère	Santé animale (Parasitisme, état corporel, poids)
<b>Type de gestion</b> Pâturage, fauche Rotation, historique Date de fauche	Aucune étude ne fournit de valeurs de biomasse par niveau topographique pour comparer fauche et pâturage. Bonis et al. (2006) analysent les effets de la date de fauche sur la biomasse dans une étude expérimentale menée sur une prairie du Marais Breton.	Plusieurs études permettent de comparer fauche et pâturage (Mauchamp et al. 2019b, données fournies mais non comparées dans Gayet 2019). Les effets de la date de fauche sur la qualité fourragère sont abordés par Lamy (1988) et Déat et al (2000, Marais Breton), et dans des rapports non publiés portant sur un marais du Cotentin, Anne Bonis, communication personnelle). Pas de croisement avec données topographiques ou type de marais.	0
<b>Type d'herbivore</b> Bovins, équins, plurispécifique Age, race, autres herbivores	Plusieurs études comparent bovins et équins (dont certaines incluent une modalité mixte), toutes aux Magnils-Reigniers. Plusieurs d'entre elles analysent les effets du type d'herbivore selon le niveau topographique.	Plusieurs études (Bonis dans Miossec 2004, Rossignol et al. 2011) permettent de comparer les effets des bovins et équins sur la qualité fourragère, toutes ont été menées aux Magnils-Reigniers (bri). Ces effets sont analysés suivant le niveau topographique.	Amiaud (1998, Magnils-Reigniers) et Texier (1997, Saint-Denis du Payré) incluent des informations sur bovins et équins (gain de poids et état corporel).
	Aucune étude ne compare les effets de différents âges, races, ou autres types d'herbivores sur la valeur agronomique.		
<b>Chargement, intensité de pâturage</b> Inter-parcelle : UGB, exclos, calendrier Intra-parcelle : patches	Plusieurs études comparent des parcelles pâturées aux exclos, et/ou des chargements/intensités différentes. D'autres distinguent des patches intra-parcelles en ayant mesuré l'intensité des prélèvements par les herbivores. La plupart de ces études analysent les effets de l'intensité du pâturage selon le niveau topographique. Toutes ont été menées sur bri (Magnils-Reigniers).	Plusieurs études comparent des parcelles pâturées aux exclos, et/ou des chargements/intensités différentes. D'autres distinguent des patches intra-parcelles. La plupart de ces études analysent les effets de l'intensité du pâturage selon le niveau topographique. La plupart a été menée sur bri (Magnils-Reigniers). Seules les données CIVAM apportent des informations sur des marais tourbeux.	Amiaud (1998, Magnils-Reigniers) et Texier (1997, Saint-Denis du Payré) comparent des animaux issus de parcelles avec différents chargements (gain de poids et état corporel).
	Aucune étude ne compare les impacts de différents calendriers de pâturage sur la biomasse, la qualité fourragère, ou la santé animale.		
<b>Amendements</b> Fertilisation minérale, organique, traitements phytosanitaires	Bonis et al. 2006a et 2008 (Marais breton) et Durant et Kernéis (St-Laurent-de-la-Prée, 2015) analysent les effets de la fertilisation sur la biomasse de communautés M et MH.	Bonis et al. 2006a et 2008 (Marais breton) et Durant et Kernéis (St-Laurent-de-la-Prée, 2015) analysent les effets de la fertilisation sur la qualité fourragère de communautés M et MH.	0
	Aucune étude ne regarde les effets des traitements phytosanitaires.		

**Tableau 6 (3/3) :** Bilan des données et informations disponibles dans les documents analysés permettant de croiser les caractéristiques cibles de la prairie (sol et nappe d'eau) avec les pratiques de gestion (mentionnées dans le Tableau 1).

Caractéristiques de la prairie x Pratiques de gestion	Sol et nappe d'eau	
	Salinité, sodicité	Contenu en C, N et CEC
<b>Type de gestion</b> Pâturage, fauche Rotation, historique Date de fauche	Bonis et al. 2005, Tournade et Bouzillé 1995 et Langeard 1997 fournissent des données de salinité et sodicité selon le niveau topographique pour des prairies pâturées et des prairies fauchées (uniquement sur bri). Pas de données pour date de fauche, rotation, historique.	0
<b>Type d'herbivore</b> Bovins, équins, plurispécifique Age, race, autres herbivores	Amiaud (1998) compare les effets des bovins et des équins sur la salinité selon le niveau topographique. Loucougaray 2003 (chap 3) analyse les différences entre parcelles bovins et équins suivant le niveau topographique et l'intensité de pâturage. Toutes ces études ont été réalisées aux Magnils-Reigniers.	Loucougaray 2003 (chap 3) mesure la teneur en matières organiques, la teneur en N organique et minéral suivant le type d'herbivore (bovins ou équins), le niveau topographique et l'intensité de pâturage. Rossignol 2006, Rossignol et al. 2006 et 2011 analysent les effets du type d'herbivore sur l'N, le C et sur la minéralisation de l'N suivant le niveau topographique. Toutes ces études ont été réalisées aux Magnils-Reigniers.
	Aucune étude ne compare les impacts de différents âges, races, ou autres types d'herbivores sur les sols.	
<b>Chargement, intensité de pâturage</b> Inter-parcelle : UGB, exclos, calendrier Intra-parcelle : patches	Tournade et Bouzillé (1995), Amiaud (1998), Bonis et al. (dans Miossec 2004) comparent les sols de parcelles pâturées à des exclos non pâturés. Amiaud et al. (1996) suit l'évolution de la salinité des sols après plusieurs années de suppression du pâturage (Nalliers). Loucougaray 2003 (chap 3 et 5) et Chanteloup 2013 comparent les sols de différents patches suivant l'intensité de pâturage. Toutes ces études ont été réalisées dans des communaux sur bri.	Loucougaray 2003 compare les sols de parcelles pâturées avec des exclos, et mesure les effets de l'intensité de pâturage intra-parcelle sur la teneur en matières organiques, la teneur en N organique et minéral suivant le niveau topographique. Rossignol 2006, Rossignol et al. 2006 et 2011 mesurent les effets de l'intensité de pâturage intra-parcelle sur l'N, le C et la minéralisation de l'N suivant le niveau topographique. Toutes ces études ont été réalisées aux Magnils-Reigniers.
	Aucune étude ne compare les impacts de différents calendriers de pâturage sur les sols.	
<b>Amendements</b> Fertilisation minérale, organique, traitements phytosanitaires	0	0

### Axe 3 : Informations bibliographiques concernant la viabilité sur le plan socio-économique des exploitations incluant des prairies humides

Très peu des documents consultés (19 documents au total, dont 5 rédigés/publicés après 2015) présentent des données économiques récentes spécifiques à des exploitations situées dans le Marais poitevin. Un rapport datant de 2020, produit par les Chambres d'Agriculture dans le cadre de la réécriture du Document d'objectifs du site Natura 2000 du Marais poitevin fait exception. Des données économiques sont néanmoins disponibles pour des exploitations situées dans d'autres marais français. En particulier, le projet APEX (2015-2020) inclut des sites situés dans le marais de Brière, le marais du lac de Grand Lieu, l'Estuaire de la Loire, la Vallée de la Loire, les Basses Vallées Angevines, le Marais breton, les marais de Talmont et de Jaunay, le marais de Vilaine, le marais de Guérande et du Mès, le marais de l'Erdre et le marais de Goulaine (Launay 2019, Deniaud et al. 2020).

Plusieurs études apportent des données d'enquête auprès d'agriculteurs et autres acteurs du Marais poitevin quant à leur perception de la prairie de marais, dont des études récentes (21 documents au total pour le Marais poitevin dont 3 postérieurs à 2015). Elles mentionnent entre autres les contraintes et/ou avantages de la prairie humide telles que perçues par les agriculteurs. Parmi les contraintes, on peut citer entre autres le risque plus élevé de parasitisme impliquant des frais vétérinaires supplémentaires, la portance des sols, le morcellement des parcelles et leur accessibilité, les coûts liés à l'entretien des fossés et des berges, la gestion des dégâts causés par les ravageurs (ragondins, écrevisse de Louisiane), la surveillance des animaux, leur abreuvement, les contraintes administratives imposées par les demandes MAE, les impacts importants de la saisonnalité et les conséquences induites en termes de calendrier de gestion. Parmi les points positifs associés aux prairies de marais, les éleveurs mentionnent l'étalement de la production fourragère qui permet en partie de combler le trou d'herbe estival, la qualité nutritionnelle des produits, l'adaptation et l'acquisition d'une certaine immunité par les herbivores, le bien-être animal, la limitation des interventions sur les parcelles (approche nécessairement plus extensive), et un cadre de travail plus agréable qu'en plaine.

## Partie 3 : Effets croisés des pratiques de gestion et des conditions environnementales sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale des prairies humides

### 3.1. Comparaison des effets de la fauche et du pâturage sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale

#### 3.1.1. Composition des communautés végétales

Les effets comparés de la fauche et du pâturage sur la composition des communautés végétales mésophiles (M) et mésohygrophiles (MH) ont été explorés *via* une approche statistique à partir d'un ensemble de parcelles situées en marais sub-saumâtre, dans plusieurs communaux de la partie Ouest du Marais poitevin, par Bonis et al. (2005). Cette étude montre que plusieurs espèces sub-halophiles (*Hordeum marinum*, *Parapholis strigosa*, *Juncus gerardi*) et halophiles (*Puccinella maritima*, *Spergularia media*) sont présentes dans le MH des parcelles pâturées, alors qu'elles sont absentes dans les prairies fauchées. De la même manière, le piétinement par les herbivores favorise la présence de plantes en rosettes (*Plantago coronopus*, qui est aussi halo-tolérante) dans le MH des prairies pâturées.

Plusieurs études apportent une approche descriptive des effets de ces deux types de pratique sur les communautés végétales (à noter que l'approche descriptive sous-entend une absence de répétitions des modalités, et ne permet donc pas le recours à l'analyse statistique). Dans la même ligne que Bonis et al. (2005), Tournade et Bouzillé (1995) et Ballaydier (2012) ont constaté l'absence d'espèces sub-halophiles en prairie fauchée.

Tournade (1993) présente deux toposéquences en prairie de fauche (une sur bri ancien<sup>2</sup>, proche du communal des Magnils-Reigniers, une sur bri récent, dans la vallée du Lay sur la commune de Grues), et les compare aux relevés floristiques effectués dans les prairies pâturées de différents communaux de l'Ouest du Marais poitevin (Bouzillé et Tournade 1990, Tournade et Bouzillé 1991, communaux de Nalliers, des Magnils-Reigniers, du Poiré-sur-Velluire, de Curzon, Saint-Benoit-sur-mer, Lairoux, Chasnais, Montreuil). Rappelons que Bouzillé et Tournade (1990) ont montré une plus forte salinité et sodicité du sol au niveau des pentes (communautés MH) dans cet ensemble de prairies pâturées (cf Figure 5). Tournade (1993) constate l'absence de groupements MH sur les pentes fauchées, avec un passage sans groupement de transition des communautés M aux communautés H, ainsi qu'une plus grande abondance de trèfles. Il constate également que le sol des pentes de la prairie fauchée sur bri ancien n'est pas plus salé ni plus sodique que le sol des replats.

Dans une étude conduite sur la réserve naturelle de Saint-Denis-du-Payré, Ballaydier (2012) a observé des communautés méso-oligotrophiles dans des prairies anciennement fauchées (pâturées depuis 2 ans au moment des relevés), suggérant que ce type de pratique tend à favoriser un appauvrissement

---

<sup>2</sup> La limite entre bri ancien à l'Est et bri récent à l'Ouest du Marais poitevin correspond approximativement au trait de côte du 2<sup>ème</sup> siècle avant J.-C. (cf. Atlas du Marais poitevin, Etablissement Public du Marais poitevin, 2015).

du sol comparé à la gestion par pâturage extensif bovin pratiquée en continu sur d'autres parcelles de la réserve.

Un dispositif expérimental mis en place dans les communaux de Lairoux et Curzon permet également d'étudier les effets du pâturage et de la fauche sur l'abondance d'une espèce exotique envahissante, la jussie (*Ludwigia grandiflora*). Anaïs Pierre (stage mené sur le dispositif en 2014, encadré par J. Haury) rapporte que la fauche et le pâturage ne permettent pas de réduire le recouvrement en jussie dans les communautés MH et H après une année de suivi, même s'ils contribuent à en réduire la hauteur maximale. Ces travaux montrent par ailleurs que le pâturage a un impact négatif significatif sur la floraison et la fructification de la jussie.

Le tableau 7 synthétise les informations disponibles quant aux effets de la fauche et du pâturage sur la composition des communautés végétales. Toutes les informations mentionnées dans ce tableau ne sont pas équivalentes. Elles peuvent être formulées dans des unités différentes, ou avoir été récoltées selon des protocoles ou stratégies d'échantillonnage différents. Par exemple, les abondances (en chiffres romains) fournies par Bonis et al. (2005) et Tournade et Bouzillé (1991) ont été obtenues à partir d'un ensemble de parcelles, tandis que les mentions « Obs » du Tableau 7 renvoient à des observations souvent ponctuelles. On dispose ainsi d'une description assez générale des communautés M, MH, et H des parcelles pâturées, des communautés M et MH des parcelles fauchées. On notera que la composition spécifique des baisses des prairies fauchées n'est approchée que par des observations ponctuelles.

L'essentiel des informations recueillies sur les effets comparés de la fauche et du pâturage sur la composition des communautés végétales concerne les marais sub-saumâtres sur bri de l'Ouest du Marais poitevin (Bonis et al. 2005, Bouzillé et Tournade 1990, Tournade et Bouzillé 1991, Tournade 1993, Ballaydier 2012). Les contrastes de composition des communautés végétales entre les prairies pâturées et les prairies fauchées sont moins clairs lorsque l'on considère une plus grande diversité de territoires de marais, comme par exemple, dans le cas des parcelles du projet APEX (Bonis et Mauchamp 2019), sans doute du fait de la variabilité des conditions environnementales. Aucun des documents consultés ne permet pour l'instant d'établir précisément les effets comparés de la fauche et du pâturage sur la composition des communautés végétales dans les prairies du marais mouillé doux. Les relevés floristiques réalisés sur les parcelles du projet CIVAM (cf données brutes par parcelle dans Kernéis 2011) ne permettent pas cette comparaison dans la mesure où la plupart des parcelles fauchées proposées par les exploitants ne sont pas des prairies inondables mais des prairies situées sur les coteaux. Gayet (2019) fournit également des données floristiques en marais doux à l'échelle de la parcelle (marais de la Grenouillère et de la Bretonnière, situés dans la vallée du Lay), mais bien que le type de gestion soit précisé pour chaque parcelle, les effets comparés de la fauche et du pâturage sur la composition des communautés prairiales ne sont pas analysés.

Tableau 7 : Effets différentiels de la fauche et du pâturage sur la composition des communautés végétales

		Parcelles pâturées							Parcelles fauchées			
		Replats		Pentes			Baisses		Replats	Pentes	Baisses	
		1	2	1	2	3	Hinf	Hmoy				Hsup
Halophytes <sup>1</sup>	<i>Pucinella maritima</i> <i>Spergularia marina</i>			V								
Sub-halophytes <sup>1</sup>	<i>Hordeum marinum</i> <i>Parapholis strigosa</i> <i>Juncus gerardi</i>	II		IV	V	IV						
		IV		V	V	V			I	Obs Dea	Obs Lbr	
Autres espèces liées au pâturage <sup>1</sup>	<i>Plantago coronopus</i> <i>Bellis perennis</i> <i>Chamaemelum nobile</i> <i>Trifolium ornithopodioides</i> <i>Leontodon autumnalis</i> <i>Atriplex prostrata</i>	I	I		IV	I				Obs Tou	Obs Lbr	
					III	II						
					III	I						
		II	I		IV	I				Obs Tou	Obs Bon	
Glycophytes <sup>1</sup>	<i>Cynosorus cristatus</i> <i>Gaudinia fragilis</i> <i>Ranunculus sardous</i>		II							V	II	
			III							V	II	
			III				I	+		IV	V	Obs Tou
Espèces dépendantes de la fauche <sup>1</sup>	<i>Oenanthe silaifolia (P)</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Anthoxantum odoratum</i> <i>Trifolium dubium</i> <i>Holcus lanatus</i>								I	III	IV	
									II	II	IV	
										Obs Tou	II	
										I	IV	
										II	I	
Ubiquistes <sup>1</sup>	<i>Alopecurus bulbosus</i> <i>Carex divisa (P)</i> <i>Trifolium squamosum</i> <i>Hordeum secalinum</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Poa trivialis</i> <i>Bromus commutatus</i> <i>Trifolium fragiferum</i>	V	IV		V	V				IV	IV	Obs L2
		V	V			V				V	V	Obs Tou
		II	II			IV			I	IV	V	
		V	V		I	V			III	II	IV	Obs Ltb
		II	V		I	V			V	V	II	Obs Lbr
		V	V		I	IV	III	V	IV	IV	V	Obs Lbr
			I		II	I			I	V	V	
		I	IV			II	V	V	V	II	II	Obs Lbr

	<i>Trifolium resupinatum</i> <i>Lotus tenuis</i>				II	I II	I			II	II I	Obs Ltb
Ubiquistes compétitives <sup>1</sup>	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Elymus repens</i>	V V	V II	II I	V IV	V IV	V	V	V I	III II	IV IV	<b>Obs Tou</b> Obs Tou
Mésophiles natro- sensibles, non piétinées <sup>2</sup>	<i>Carex otrubae</i> <i>Potentilla reptans</i> <i>Trifolium pratense</i>									Obs Ltb Obs Tou	Obs Lbr Obs Tou	Obs Ltb Obs Ltb
Sub-aquatiques	<i>Ranunculus ophioglossifolius (P)</i> <i>Galium debile (p)</i> <i>Trifolium michelianum (P)</i> <i>Ranunculus flammula</i> <i>Galium palustre</i> <i>Polygonum amphibium</i> <i>Gratiola officinalis (P)</i> <i>Rorripa sylvestris</i> <i>Senecio aquaticus (P)</i> <i>Juncus articulatus</i> <i>Mentha pulegium</i> <i>Eleocharis uniglumis</i>					II II I IV III II I I II	II III + II III II + + II I	II III III II I	Obs Dea Obs Dea Obs Dea Obs Dea Obs Dea Obs Dea	Obs Tou Obs Lbr Obs Lbr Obs Lbr Obs Lbr Obs Lbr	<b>Obs Tou</b> Obs Tou Obs Lbr Obs Tou Obs Lbr Obs Tou Obs Lbr	
Hygrophiles, dulciphiles, sub- et aquatiques <sup>2</sup>	<i>Glyceria fluitans</i> <i>Rorripa amphibia</i> <i>Ranunculus aquatilis</i>					V IV IV	IV	V	Obs Dea			Obs Tou
Hygrophiles et dulciphiles des baisses <sup>2</sup>	<i>Oenanthe fistulosa (P)</i> <i>Eleocharis palustris</i> <i>Ranunculus repens</i> <i>Alopecurus geniculatus</i>					V V V V	V V V IV	V V IV IV	Obs Dea Obs Dea Obs Dea Obs Dea	Obs Lbr Obs Tou	Obs Lbr Obs Tou Obs Lbr Obs Ltb	
Autres espèces mentionnées sur prairie fauchée	<i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Trisetum flavescens</i>	Obs Gui								Obs Ltb Obs Gui		
	<i>Phalaris arundinacea</i> <i>Plantago major</i> <i>Centaurea pratensis</i> <i>Lotus corniculatus</i> <i>Lysimachia nummularia</i>									Obs Lbr Obs Lbr Obs Dea	Obs Lbr Obs Lbr Obs Lbr	Obs Lbr Obs Lbr

	<i>Bromus racemosus</i>									Obs L2	Obs Lbr	Obs Ltb
	<i>Cirsium anglicum</i>									Obs Dea	Obs Lbr	
	<i>Plantago lanceolata</i>									Obs Ltb	Obs Lbr	
	<i>Festuca sp.</i>									<b>Obs Ltb</b>	Obs Lbr	
	<i>Carex flacca</i>									Obs Lbr		
	<i>Dactylis glomerata</i>									Obs L2		
	<i>Chrysanthetum leucanthetum</i>									Obs Lbr		
	<i>Scorzonera humilis</i>									Obs Lbr		
	<i>Myosotis versicolor</i>									Obs Lbr		
	<i>Rumex acetosa</i>									Obs Lbr		
	<i>Vulpia bromoides</i>									Obs Lbr		
	<i>Galium verum</i>									Obs Lbr		
	<i>Ranunculus acris</i>									Obs Ltb		
	<i>Lychnis flos cuculli</i>									Obs Dea		

**Légende du tableau 7 :**

Les données sont issues de Bonis et al. (2005) pour les M et MH pâturés et fauchés (communaux de l'Ouest du Marais poitevin ; les prairies sont pâturées d'avril à décembre ou fauchées une fois par an en juin), de Tournade & Bouzillé (1991) et Bouzillé & Tournade (1990) pour l'H pâturé (huit communaux, les prairies sont pâturées d'avril à décembre), de Tournade & Bouzillé 1995 et Tournade (1993) pour l'H fauché (une seule toposéquence sur bri ancien, prairie naturelle fauchée depuis plusieurs dizaines d'années, pas d'information sur la date et la fréquence de fauche). Elles ont été complétées avec des informations issues de Langeard et al. 1997, Bouzillé et Tournade 1990, Bouzillé 1992, Thomassin et Ballaydier 2014, Bernard 1992, de Parscau et al. 2016, Delaunay 2013, Lamy 1988. Les données sont présentées sous forme de fréquences (Bonis et al. 2005, Tournade et Bouzillé 1991) ou par la mention *Obs* en cas d'observations ponctuelles (non répétées sur un ensemble de parcelles). Les espèces caractéristiques selon Bouzillé et Tournade (1990), Bouzillé (1992) et Tournade (1993) sont indiquées en gras.

Les noms d'espèce et leur regroupement en catégories sont reproduits tels qu'ils apparaissent dans les références consultées. La nomenclature utilisée peut donc comporter quelques différences avec la nomenclature actuelle.

Les catégories écologiques sont simplement fournies à titre indicatif et ne constituent pas des groupements exclusifs.

<sup>1</sup> Les espèces sont regroupées selon les catégories utilisées par Bonis et al. (2005).

<sup>2</sup> Les espèces sont regroupées selon les catégories utilisées par Bouzillé et Tournade (1990).

(P) Espèces patrimoniales selon Thomassin et Ballaydier (2014), Bernard (1992) ou Stevenin (2014). Selon les informations extraites de Bernard (1992), sont désignées comme espèces d'intérêt patrimonial : « les espèces protégées au niveau national ou régional, les espèces rares, les espèces en limite d'aire, les espèces de biotopes fragiles, les espèces en nombre limité ».

Fréquences : I < 20%, II 21-40%, III 41-60%, IV 61-80%, V > 80%

*Obs Tou* = Espèces supplémentaires à celles rapportées par Bonis et al. (2005), observées sur une toposéquence de parcelle fauchée sur bri ancien (pas d'information sur la date et la fréquence de fauche), données issues de la thèse de Frédéric Tournade (1993).

*Obs Lbr* ou *Obs Ltb* ou *Obs L2* = Espèces supplémentaires observées et désignées comme dominantes par Lamy (1988) dans des prairies fauchées depuis au moins 1 an (1 à 2 fauches par an, la première étant effectuée entre début juin et fin juillet), à Saint-Gemme la Plaine (*Lbr*, sur bri) et/ou à l'île de Charrouin (*Ltb*, bri/tourbe)

*Obs Dea* = Espèces supplémentaires observées par Déat et al. (2000) après 1 an de fauche (1 fauche/an effectuée à différentes dates, entre mi-mai et fin juin)

*Obs Bon* = Espèces supplémentaires observées par Bonis et al. (2003) après 5 ans de fauche (1 fauche/an effectuée à différentes dates, entre mi-mai et fin juin)

*Obs Gui* = Espèces supplémentaires observées par Guitton et Burguin (2019) (pas d'information sur la date et la fréquence de fauche)

### 3.1.2. Richesse spécifique et patrimoniale

Les impacts différentiels de la fauche et du pâturage sur la **richesse spécifique et patrimoniale** à l'échelle de la parcelle ont fait l'objet de plusieurs observations, parfois contradictoires entre les ressources documentaires, et sans distinction des niveaux topographiques. Plusieurs auteurs (Bouzillé et Tournade 1990, Stevenin 2014) suggèrent que la fauche a un effet d'**homogénéisation** de la végétation sans apporter des données quantitatives en soutien à cette affirmation. Dans une prairie du Marais breton (Déat et al. 2000, Bonis et al. 2003), le passage d'une gestion mixte par fauche et pâturage à une seule fauche par an, transition conduisant par ailleurs à une diminution de l'intensité des exportations de biomasse, a été associée à une réduction de la richesse spécifique après 5 ans de traitement, à une augmentation du couvert des espèces compétitives (*Elymus repens*, *Agrostis stolonifera*) et à la régression de plusieurs espèces patrimoniales (*Trifolium michelianum*, *Gratiola officinalis*, *Trifolium squamosum*).

Dans une étude descriptive réalisée en Venise verte, Bernard (1992) observe que les valeurs patrimoniales les plus élevées, calculées à partir du nombre d'espèces patrimoniales présentes, de leur abondance ainsi que de leur rareté dans le périmètre étudié, sont retrouvées dans des prairies pâturées et non dans des prairies fauchées. Selon cette étude, les espèces patrimoniales *Carex divisa*, *Orchis laxiflora* et *Ranunculus lingua* sont liées à la pâture, *Galium boreale* à la fauche, alors que les espèces *Galium debile*, *Oenanthe fistulosa*, *Oenanthe silaifolia*, *Senecio aquaticus* et *Thalictrum flavum* ne semblent pas liées à une pratique particulière. Ces observations diffèrent en partie des résultats obtenus par Bonis et al. (2005) en marais sub-saumâtre, qui décrivent *C. divisa* comme une espèce ubiquiste et *O. silaifolia* comme une espèce dépendante de la fauche. Il peut être noté également que Papin et Bouzillé (1998) ont observé une plus forte abondance d'*Iris spuria* dans la zone pâturée que dans la zone fauchée du communal de Saint-Denis-du-Payré.

L'analyse d'un ensemble de relevés floristiques effectués à Champagné-les-Marais (données extraites de Déat 2007, analysées par Romaine Deslavière dans son rapport de stage en 2013) montre au contraire que la richesse spécifique et patrimoniale à l'échelle de la parcelle tend à être supérieure en prairie fauchée. Bonis et Mauchamp (2019, données APEX, hors Marais poitevin) mentionnent également que « dans plusieurs marais, les parcelles fauchées présentent un nombre d'espèces assez nettement supérieur aux parcelles pâturées ». La comparaison des mesures de richesse spécifique entre études n'est pas toujours aisée, d'autant plus si ces mesures sont fournies à l'échelle de la parcelle, entité qui peut varier en taille et en nombre de communautés. Au sein d'une même parcelle, la composition spécifique des prairies humides est très influencée par la présence de variations micro-topographiques (Tableau 7), et par l'existence de gradients de salinité en marais sub-saumâtre (Bouzillé et Tournade 1990). La diversité phytocoenotique (nombre de communautés végétales) peut fortement influencer la diversité spécifique et rendre caduque la comparaison entre parcelles lorsque l'on tente d'établir un lien entre pratique de gestion et richesse spécifique.

L'étude CNRS/EPMP 2014-2021 menée à l'échelle de la zone humide du Marais poitevin (Mauchamp et al. 2018, Mauchamp et al. 2019a, Mauchamp et al. soumis pour publication) a montré que la diversité phytocoenotique est plus grande dans les prairies sur bri que dans les prairies sur tourbe situées en Venise verte. Les auteurs suggèrent que cette différence pourrait être liée à des contrastes moindres de durée d'inondation et de salinité au sein des prairies situées à l'Est du Marais poitevin, ceci se traduisant par une abondance moindre d'espèces hygrophiles et par l'absence d'espèces sub-halophiles ou halophiles. Ces résultats sont concordants avec les observations de Lamy (1988), qui note des communautés MH nettement moins diversifiées à Charrouin (marais doux) qu'à Sainte-Gemme (marais sub-saumâtre) du fait de l'absence d'espèces subhalophiles, et d'une moindre représentation

de la végétation hygrophile à Charrouin. Cette différence entre marais sub-saumâtre (à l'Ouest) et marais doux (à l'Est) se retrouve sur la richesse patrimoniale relevée par Deslavière (2013) (0,88-1 et 0,27 espèces déterminantes<sup>3</sup>, respectivement).

Sur la base des données acquises dans le cadre de l'étude CNRS/EPMP 2014-2021, Mauchamp et al. (article soumis pour publication) ont observé une richesse spécifique significativement plus importante en marais tourbeux qu'en marais argileux (pour les communautés H, ainsi que pour toutes les communautés confondues). Romaine Deslavière (rapport de stage, 2013) montre à partir de la base de données floristiques du Parc Naturel Régional du Marais poitevin que la richesse spécifique des marais doux est significativement plus importante que celle des marais méso-saumâtres (11.23 et 9.18 espèces par placette de 9 m<sup>2</sup>, respectivement), et tend également à être plus importante que celle des marais sub-saumâtres, bien que l'ampleur de cette différence soit plus limitée (9.69 espèces par placette de 9 m<sup>2</sup>).

En considérant les prairies sur bri incluses dans l'OGAF Nord-des-Iles, Dulau (1997) n'a pas constaté de différence significative entre marais desséché/intermédiaire et marais mouillé en termes de richesse spécifique et de diversité végétale. Par contre, il trouve une richesse en espèces patrimoniales supérieure dans les marais intermédiaires et desséchés, notamment parce que les espèces patrimoniales sont surtout rattachées aux milieux sub-saumâtres, et que ces types de milieux sont très peu représentés dans les marais mouillés de l'OGAF Nord-des-Iles. Dans les marais doux de l'OGAF du secteur de Maillezais, Toussaint (1994) trouve une originalité phytocoenotique<sup>4</sup> plus élevée en marais mouillé qu'en marais desséché et rattache ce résultat à la présence d'espèces patrimoniales MH en marais mouillé.

### 3.2. Effet de la date de fauche sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale

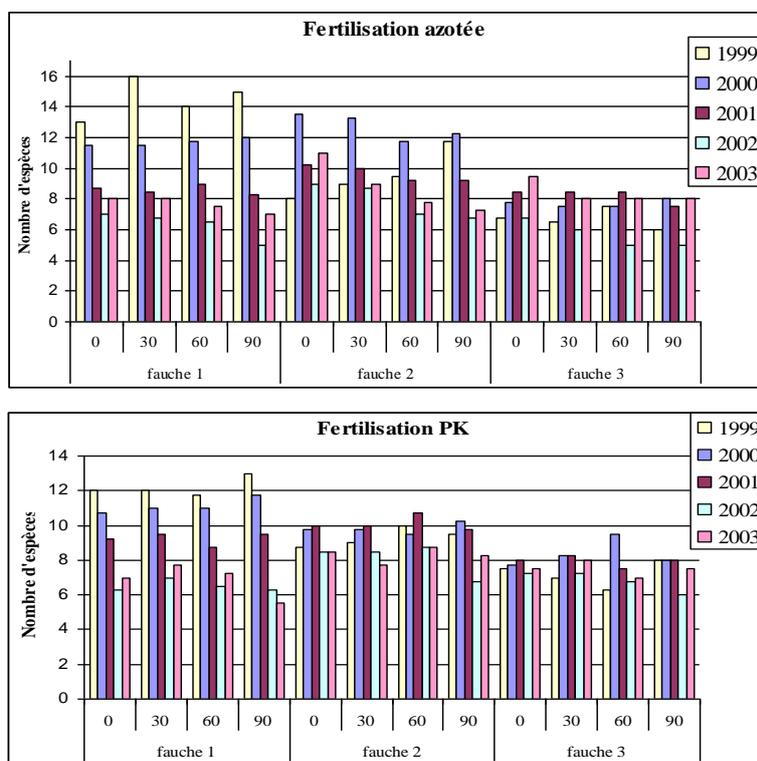
Une seule étude (décrite par Déat et al. 2000 et Bonis et al. 2003) explore les effets de la **date de fauche** sur la composition floristique des parcelles. Il s'agit d'une expérimentation *in situ* conduite hors Marais poitevin, dans une parcelle de prairie de type « marais plats » du Marais breton. Les auteurs montrent que la date de fauche a un effet significatif sur le nombre d'espèces récoltées (moins d'espèces en cas de fauche tardive, fin juin, par rapport à une fauche mi-mai ou début juin), et que ces résultats sont très probablement liés à la phénologie (beaucoup d'espèces en phase de dessèchement à la fin du mois de juin). Les effets à long-terme (t + 5 ans) de la date de fauche sur les communautés floristiques peuvent être approchés par les tendances observées sur 5 ans. Les données présentées

---

3 Les espèces déterminantes sont définies par Deslavière (2013) comme des espèces mentionnées dans la liste des plantes protégées en Pays-de-la-Loire 2008 et/ou dans le cahier technique du Poitou-Charentes, Jourde et Terrisse 2001.

4 Selon Toussaint (2014), l'indice d'originalité phytocénologique pondère la diversité par un coefficient qui est fonction de la signification floristico-écologique de chaque espèce. Ce coefficient peut prendre 5 valeurs : 0.05 pour les espèces indicatrices de dégradation ; 0.25 pour les espèces accidentelles ou les espèces caractéristiques prairiales d'unités supérieures (classe, ordre) mésophiles de tout niveau synsystématique ; 0.5 pour les espèces caractéristiques d'unités supérieures (classe, ordre) hygrophiles ; 0.75 pour les espèces halophytes relictuelles et les espèces sensibles ; 1 pour les espèces caractéristiques d'associations et d'alliances prairiales synendémiques de l'Ouest de la France, ainsi que pour les espèces caractéristiques d'associations et d'alliances rares régionalement ou nationalement.

graphiquement (Figure 7) suggèrent que la richesse spécifique tend à diminuer sur les placettes fauchées tous les ans à la mi-mai (relevés réalisés à la date 1), alors qu'elle semble plutôt stable sur les placettes fauchées à la fin juin (relevés réalisés à la date 3). On notera cependant que les résultats correspondent à des relevés qui ne sont pas effectués à la même période pour les différentes dates de fauche (mi-mai, début juin ou fin juin).



**Figure 7** : Effets de la date de fauche et du niveau de fertilisation minérale sur la richesse spécifique d'une prairie mésophile située en Marais breton (Figures extraites de Bonis et al. 2003)  
 Fauche 1 = mi-mai, Fauche 2 = début juin, Fauche 3 = Fin-juin

### 3.3. Effet du type d'herbivore sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale

#### 3.3.1. Composition des communautés végétales

Toutes les études portant sur l'effet du **type d'herbivore** sur la composition spécifique des prairies (Tableau 8) ont été réalisées dans le cadre du dispositif expérimental mis en place de 1995 à 2017 dans une partie (20 ha) du communal des Magnils-Reigniers (Loucougaray et al. 2003, Loucougaray 2003, Marion et al. 2010, Amiaud 1998). Pour des chargements comparables (pâturage d'avril à décembre, 1.1 à 1.2 UGB/ha), les auteurs ont observé une **plus grande hétérogénéité** du couvert végétal dans les prairies pâturées par des équins que dans les prairies pâturées par des bovins. Ce résultat apparait lié à la plus forte sélectivité des équins qui conduit à l'alternance de patches de végétation intensément pâturés et de patches de végétation quasiment non consommés (dont les « zones de latrines »), et qui

induit de ce fait une plus grande diversité phytocoenotique à l'échelle des parcelles (Bonis et al. 2006a). Les patches de végétation sont des communautés végétales homogènes et constituent des unités de végétation plus fines que les communautés M, MH, H (il existe différents types de patches de végétation M, MH et H, voir Loucougaray 2003 et Marion et al. 2010). Selon Loucougaray et al. (2003), *Lolium perenne* est plus abondant dans les communautés M des parcelles soumises à un pâturage bovin ou mixte, alors que *Trifolium squamosum*, *Bromus commutatus*, *Cynosurus cristatus*, *Vulpia bromoides* sont plus abondants dans les communautés M des parcelles pâturées par des équins. Les auteurs ont par ailleurs relevé une plus grande abondance d'**espèces halophiles** (*Spergularia marina*, *Puccinella maritima*) et **subhalophiles** (*Hordeum marinum*, *Parapholis strigosa*, *Juncus gerardi*) dans les communautés MH pâturées par des équins (plus forte pression de pâturage), l'abondance de ces espèces étant intermédiaire en cas de pâturage mixte, et significativement plus faible en cas de pâturage bovin. Plusieurs **hémicryptophytes à rosette** (*Plantago coronopus*, *Leontodon autumnalis*, *Leontodon taraxacoides*, *Hypochoeris radicata*) et autres espèces liées à la pression de pâturage (*Trifolium* spp.), ont été trouvées en plus forte abondance dans les communautés MH ou H des parcelles pâturées par des équins que dans les communautés MH ou H pâturées par des bovins.

Amiaud (1998) et Loucougaray et al. (2003) montrent un effet de complémentarité entre les bovins et les équins dans le cas d'un pâturage mixte : le pâturage bovin favorise une réduction de la hauteur des patches M et H non consommés par les équins (zones de latrines), et favorise une plus forte intensité de pâturage sur les replats (niveau topographique le moins pâturé par les deux types d'herbivore). Les communautés H situées au niveau des baisses sont pâturées préférentiellement par les deux types d'herbivores, même si les équins pâturent également beaucoup les communautés MH situées au niveau des pentes (Texier 1997, Loucougaray et al. 2003, voir également la partie 4.7.1.3 pour plus d'informations sur les préférences alimentaires des deux types d'herbivores). Amiaud (1998) a noté qu'*Oenanthe fistulosa*, espèce abondante dans les baisses, semble être consommée par les équins et délaissée par les bovins. Dans les prairies soumises à un pâturage mixte, les zones de latrine situées au niveau des baisses sont caractérisées par une abondance moindre d'*Agrostis stolonifera* par rapport aux zones de latrine des parcelles pâturées uniquement par des équins, et ce au profit d'autres espèces comme *Juncus articulatus*, *Glyceria fluitans* et *Ranunculus sardous* (Loucougaray et al. 2003). *Trifolium fragiferum* est plus abondant dans les baisses des parcelles soumises à un pâturage équin ou mixte (Loucougaray 2003), tandis qu'*Eleocharis palustris* est plutôt retrouvé dans les parcelles pâturées par des bovins (Marion et al. 2010).

### 3.3.2. Richesse spécifique et patrimoniale

Loucougaray et al. (2003) et Marion (2010) ont mesuré une **richesse spécifique** significativement moindre à l'échelle des parcelles dans les prairies pâturées par des bovins comparées aux prairies pâturées par des équins (selon les chiffres de Loucougaray et al. 2003, 28.5 espèces/parcelle sous pâturage bovin contre 43.5 espèces/parcelle sous pâturage équin ; selon Marion 2010, 19 espèces/parcelle sous pâturage bovin contre 30 espèces/parcelle sous pâturage équin). Ces résultats sont obtenus pour des chargements équivalents pour les équins et les bovins à l'échelle des parcelles. La richesse spécifique des prairies soumises à un pâturage mixte n'était pas significativement différente de celle des prairies pâturées par des équins (selon Loucougaray et al. 2003, 42.5 espèces/parcelle soumise à un pâturage mixte). Les résultats rapportés par Merlin et al. (2014) suggèrent que le pâturage bovin a un effet plus positif sur la diversité des communautés M (+ 199 %) que le pâturage équin (+ 142 %) par rapport à la situation non pâturée. A l'inverse, le pâturage équin tend à avoir un effet légèrement plus positif sur la diversité des communautés MH (+ 152 %) que le pâturage bovin (+ 140 %).

**Tableau 8 :** Effets du type d'herbivore sur la composition spécifique des communautés végétales des prairies humides de l'Ouest du Marais poitevin

	Bovins				Equins					Mixte				
	Replat		Pente	Baisse	Replat		Pente	Baisse		Replat		Pente	Baisse	
	Haut	Bas			Latrine	Non latrine		Latrine	Non latrine	Latrine	Non latrine		Latrine	Non latrine
<b>Halophytes et sub-halophytes</b>														
<i>Spergularia marina</i> <i>Puccinella maritima</i> <i>Hordeum marinum</i> <i>Parapholis strigosa</i> <i>Juncus gerardi</i> <i>Trifolium subterraneum</i> <i>Atriplex hastata</i> <i>Centaurium tenuiflorum</i> <i>Trifolium ornithopodioides (P)</i>			Dom DM Dom				Dom Dom Dom Dom Exc DomB					Dom Dom Dom Dom Exc		Exc  Exc
<b>Liées au pâturage, hémicryptophytes</b>														
<i>Plantago coronopus</i> <i>Bellis perennis</i> <i>Trifolium resupinatum</i> <i>Leontodon taraxacoides</i> <i>Leontodon autumnalis</i> <i>Hypochaeris radicata</i>			Dom Dom DM			Exc	Dom Dom Dom Exc Exc			Dom Dom Dom		Dom Dom Dom Exc		Exc  Dom Dom Dom
<b>Glycophytes</b>														
<i>Cynosorus cristatus</i> <i>Gaudinia fragilis</i> <i>Ranunculus sardous</i>	Dom					Aug L Exc	Exc Exc			Dom	Aug L		Aug L	Exc Exc
<b>Ubiquistes</b>														

<i>Carex divisa (P)</i>	Dom		Dom							Dom	Aug L			
<i>Hordeum secalinum</i>	Dom		Dom							Dom				
<i>Lolium perenne</i>	Dom	Dom								Dom	Abu			
<i>Trifolium squamosum</i>		Dom	DM						Exc					
<i>Elymus repens</i>	DM			Dom						Dom				
<i>Vulpia bromoides</i>	DM										Abu			
<i>Cirsium vulgare</i>				Dom										
<i>Poa trivialis</i>				Dom										
<i>Alopecurus bulbosus</i>			DomB											Exc
<i>Lotus tenuis</i>			AugA								Aug L		Exc	
<i>Bromus commutatus</i>					Aug L						Aug L		Exc	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Abu			DM	Abu	DM		Dom	Abu	Abu	Aug L		Dom	Abu
<i>Epilobium tetragonum</i>								Dom					Dom	
<b>Subaquatiques</b>														
<i>Glyceria fluitans</i>				Dom					Dom				Abu	Dom
<i>Eleocharis palustris</i>				Dom					Dom				Abu	Dom
<i>Juncus articulatus</i>				Dom					Dom		Exc		Abu	Dom
<i>Oenanthe fistulosa (P)</i>				Dom					Dom					Dom
<i>Ranunculus ophioglossifolius (P)</i>									Exc					
<i>Senecio aquaticus (P)</i>									Exc					Exc
<i>Polygonum amphibium</i>														Exc
<b>Autres ?</b>														
<i>Trifolium fragiferum</i>									Dom		Exc			Dom
<i>Trifolium hybridum</i>						Exc								
<i>Trifolium repens</i>											Exc			
<i>Sonchus arvensis</i>								Exc						
<i>Inula britannica</i>														Exc
<i>Ranunculus trichophyllus</i>														Exc
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>														Exc
<i>Geranium dissectum</i>										Exc				
<i>Phleum pratense</i>										Exc				
<i>Erophila verna</i>			Aug A							Exc				

**Légende du tableau 8 :**

Les données sont extraites de Loucougaray (2003), Loucougaray et al. (2003), Marion et al. (2010), Amiaud (1998). Les bovins et les équins impliqués dans le dispositif expérimental des Magnils-Reigniers étaient des génisses charolaises et des juments mulassières (pâturage d'avril à décembre, 1.1 à 1.2 UGB/ha).

Les noms d'espèce et leur regroupement en catégories sont reproduits tels qu'ils apparaissent dans les références consultées. La nomenclature utilisée peut donc comporter quelques différences avec la nomenclature actuelle.

Les catégories écologiques sont simplement fournies à titre indicatif et ne constituent pas des groupements exclusifs.

<sup>1</sup> Les espèces sont regroupées selon les catégories utilisées par Bonis et al. (2005).

<sup>2</sup> Les espèces sont regroupées selon les catégories utilisées par Bouzillé et Tournade (1990).

(P) Espèces patrimoniales selon Thomassin et Ballaydier (2014), Bernard (1992) ou Stevenin (2014). Selon les informations extraites de Bernard (1992), sont désignées comme espèces d'intérêt patrimonial : « les espèces protégées au niveau national ou régional, les espèces rares, les espèces en limite d'aire, les espèces de biotopes fragiles, les espèces en nombre limité ».

Dom = espèces potentiellement dominantes (c.-à-d. espèces dominantes de chacun des groupements caractéristiques pour chaque niveau topographique et chaque type d'herbivore), rapportées par Loucougaray (2003).

Exc = espèces mentionnées par Loucougaray et al. (2003) comme exclusives à un type de pâturage pour un même niveau topographique.

Abu = espèces non désignées comme dominantes mais avec couvert supérieur à 10 %, Loucougaray et al. (2003).

DM = autres espèces potentiellement dominantes selon les informations extraites de Marion et al. (2010).

Aug A = espèces dont le couvert tend à être plus abondant sous l'effet de l'herbivore correspondant selon Amiaud (1998)

Aug L = espèces dont le couvert tend à être plus abondant sous l'effet de l'herbivore correspondant selon Loucougaray et al. (2003)

DomB = autres espèces dominantes selon Bonis et al. (2006)

La synthèse des informations de composition spécifique disponibles (Tableau 8) suggère que plusieurs espèces patrimoniales tendent à être favorisées par le pâturage équin ou mixte par rapport au pâturage bovin. En effet, *Trifolium ornithopiodoides* (pentes et mésophile pâturé), *Ranunculus ophioglossifolius* et *Senecio aquaticus* ont été retrouvées exclusivement dans les parcelles pâturées par des équins ou soumises à un pâturage mixte.

L'ensemble des études évoquées plus haut ont été réalisées aux Magnils-Reigniers (sur bri), en particulier dans les parcelles du dispositif expérimental. Seule l'étude de Deslavière (2013) se distingue par sa localisation à Champagné-les-Marais. Sans distinguer les niveaux topographiques, Deslavière (2013) fournit des estimations de richesse spécifique et de richesse patrimoniale à l'échelle de la parcelle. Elle montre que les différences de ces deux paramètres ne sont pas significatives entre les prairies pâturées par les équins et les prairies pâturées par d'autres types d'herbivore (30.28 espèces dont 1.86 espèce patrimoniale/parcelle pour pâturage équin, 31.89 espèces dont 2.32 espèces patrimoniale/parcelle pour autre type de pâturage).

### 3.4. Effet de l'abandon et de l'intensité de pâturage sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale

#### 3.4.1. Composition spécifique des communautés végétales

Plusieurs études analysent l'évolution de la composition floristique suite à **plusieurs années d'abandon** (suivi dans le temps d'une ou plusieurs parcelle(s) mise(s) en exclos), la plupart ayant été réalisées dans des communaux de la moitié Ouest du Marais poitevin (sur bri). Plusieurs années de suppression du pâturage aboutissent à une réduction de l'hétérogénéité structurelle, associée à une réduction du nombre de patches de végétation (Bonis et al. 2006a). Sur des parcelles exclues du pâturage depuis 4 à 5 ans, Tournade et Bouzillé (1995), Amiaud et al. (1996) et Bonis et al. (2005) observent la régression, voire la disparition, de l'espèce subhalophile *Hordeum marinum* et de l'espèce hémicryptophyte *Plantago coronopus*. Loucougaray (2003) a également constaté la disparition de l'espèce subhalophile *Parapholis strigosa* après 3 ans de mise en exclos. La suppression du pâturage, et donc la suppression à la fois du prélèvement de biomasse et du piétinement par les herbivores, a pour effet à long-terme de réduire la salinité des sols (Amiaud et al. 1996, Bonis et al. 2006b). Plusieurs espèces dont *Alopecurus bulbosus*, *Ranunculus sardous*, *Lolium perenne*, *Poa trivialis*, *Bromus commutatus* et *Gaudinia fragilis* tendent également à régresser en l'absence de pâturage (Amiaud 1998). Après l'arrêt du pâturage, le couvert de l'espèce subhalophile *Juncus gerardi* tend soit à se maintenir (Amiaud 1998, Loucougaray 2003, Bonis et al. 2005), soit à régresser (Tournade et Bouzillé 1995). Les tendances sont similaires pour *Carex divisa* (Amiaud 1998, Bonis et al. 2005). A l'inverse, les espèces ubiquistes compétitives *Elymus repens* (pour M et MH) et *Agrostis stolonifera* (pour MH et H) voient leur couverture augmenter (Tournade et Bouzillé 1995, Amiaud 1998, Bonis et al. 2005). Amiaud (1998) note par ailleurs l'apparition de *Cirsium vulgare* et de *Chenopodium chenopodioides*. Selon Bonis et al. (2005), la reprise du pâturage mène à une rapide réduction d'*Elymus repens*, *Juncus gerardi*, *Agrostis stolonifera*, et à une augmentation d'*Hordeum marinum* et *Plantago coronopus*.

Amiaud (1998) et Loucougaray (2003) analysent les effets du **chargement** (bovin et/ou équin) sur la composition floristique (Tableau 9), effets qui se traduisent par une modification significative de la distribution des patches de végétation au sein de la parcelle (Loucougaray 2003). Le couvert d'*Agrostis*

*stolonifera* et d'*Elymus repens* tend à diminuer avec l'augmentation du chargement. Selon Loucougaray (2003), les chargements intermédiaires (2 à 3 bovins/ha, correspondant à des chargements compris entre 1.2 et 2.1 UGB/ha<sup>5</sup>, génisses de race charolaise pâturent de mi-avril à mi-décembre) favorisent la présence d'espèces subhalophiles (*Parapholis strigosa*, *Hordeum marinum*), ainsi que l'augmentation de l'abondance des plantes à rosette (*Plantago coronopus*) dans le MH. Selon Bouzillé (1992) et Tournade (1993), les effets du piétinement, rendus visibles par la présence d'espèces hémicryptophytes à rosette, concernent surtout le MH inférieur (partie basse de la pente). Les espèces ubiquistes *Hordeum secalinum*, *Poa trivialis*, *Lolium perenne*, *Vulpia bromoides* sont très présentes dans le M des prairies moyennement à fortement pâturées (1 à 4 bovins/ha, correspondant à des chargements compris entre 0.4 et 3.2 UGB/ha), et les pentes soumises à un fort chargement bovin (4 bovins/ha, correspondant à des chargements compris entre 1.9 et 3.2 UGB/ha) sont caractérisées par une forte abondance d'*Hordeum secalinum*, *Lolium perenne* et *Trifolium squamosum* (Loucougaray 2003). Le couvert d'*Oenanthe silaifolia* est réduit en cas de fort chargement équin (Amiaud 1998). Des communautés H à *Mentha pulegium* ont été observées dans une parcelle pâturée située à Saint-Denis-du-Payré par Ballaydier (2012). Cette espèce a été associée à des patches H résultant d'un pâturage d'intensité intermédiaire à forte (1.2 à 3.2 UGB/ha) par Loucougaray (2003).

Plusieurs études menées aux Magnils-Reigniers distinguent des groupements végétaux (ou **patches**) au sein d'une même parcelle pour mesurer les impacts de l'**intensité de pâturage** sur les communautés végétales (Tableau 10). Ces travaux montrent en effet que le pâturage conduit à la différenciation de patches de végétation selon leur utilisation par les herbivores (zones de latrine ou de consommation d'intensité variable, Loucougaray et al. 2003, Bonis et al. 2006b, Marion 2010). Les travaux de Rossignol et al. (2011) ont par ailleurs confirmé les différences de consommation par les herbivores entre les différents patches (entre 55 et 88 % de la proportion d'herbe). Sur les replats, Loucougaray et al. (2003) et Marion (2010) montrent que les patches M fortement pâturés sont dominés par *Lolium perenne*, et présentent une abondance notable de *Trifolium squamosum* et d'*Hordeum secalinum*. Selon Loucougaray et al. (2003), ces espèces sont associées à *Bromus commutatus*, *Cynosurus cristatus* et *Vulpia bromoides* dans les parcelles pâturées par des équins, tandis qu'*Elymus repens* domine dans les zones de latrine. Les patches MH les moins pâturés sont caractérisés par *Juncus gerardi*, *Hordeum secalinum*, *Trifolium resupinatum*, *Parapholis strigosa* et *Trifolium squamosum*, tandis que l'espèce subhalophile *Hordeum marinum* et l'hémicryptophyte *Plantago coronopus* sont plus abondantes dans les patches MH moyennement à fortement pâturés (Marion 2010). Les patches MH fortement pâturés par les équins peuvent également être caractérisés par la présence d'espèces halophiles (*Puccinella maritima*, *Spergularia marina*) (Loucougaray 2003). Au niveau des baisses, les patches H les moins pâturés sont dominés par *Agrostis stolonifera*, *Eleocharis palustris* et *Ranunculus repens*, alors que l'abondance de *Trifolium fragiferum* augmente pour des pressions de pâturage croissantes (Loucougaray et al. 2003, Marion 2010). Les espèces à rosette *Leontodon autumnalis*, *L. taraxacoides* et *Hypochoeris radicata* peuvent également être présentes dans les communautés H en cas de fort pâturage (Loucougaray et al. 2003). Les patches hauts (ou zones de latrines) situés dans les baisses sont largement dominés par *A. stolonifera*. Rossignol et al. (2011) ont montré que les patches pâturés contiennent une plus forte proportion d'espèces annuelles, bisannuelles et légumineuses que les patches caractéristiques des exclos non pâturés.

Loucougaray (2003) a décomposé expérimentalement les différents effets liés au pâturage (défoliation, piétinement, décapage de la végétation) sur les communautés MH et les a déclinés selon différentes intensités dans une expérience réalisée sur une zone de prairies de la réserve naturelle

---

<sup>5</sup> Equivalents en UGB/ha obtenus à partir du Tableau 15 p 100 de la thèse de Bernard Amiaud (1998).

nationale Michel Brosselin à Saint-Denis-du-Payré. Il en ressort qu'un niveau faible à moyen de défoliation ou de piétinement (imité par l'application d'une pression sur le sol) conduit à une augmentation l'abondance de *Puccinella maritima* et d'*Agrostis stolonifera*, ainsi qu'au maintien de *Juncus gerardi* et d'*Alopecurus bulbosus*. L'auteur suggère que lorsque les plantes pérennes sont très abondantes dans les communautés MH, un niveau faible de perturbation (défoliation ou pression) ne suffit pas à réduire leur dominance. Le traitement de forte intensité (forte défoliation + fort piétinement + décapage) aboutit à la réduction du couvert de l'espèce pérenne *Juncus gerardi* et à l'augmentation du couvert de *Plantago coronopus*. Dans une autre expérience menée aux Magnils-Reigniers, Loucougaray (2003) montre que la mise en exclos pendant 3 ans provoque une forte régression des plantes à rosettes dans tous les types de patches MH anciennement fortement pâturés. La dynamique des espèces halophiles et subhalophiles après 3 ans d'absence de gestion dépend à la fois de l'espèce et du groupe MH initial (par ex., les couverts de *Juncus gerardi*, *Hordeum marinum* et *Parapholis strigosa* tendent à augmenter ou à se maintenir après 3 ans d'abandon quel que soit le groupe MH initial, à la différence de *Spergularia marina*, espèce caractéristique d'un groupement résultant d'un pâturage équin intensif, qui tend rapidement à disparaître en absence de gestion).

On notera que l'ensemble des études précédemment citées a été réalisé en marais sub-saumâtre sur bri. Seule une étude fournit des résultats en marais mouillé doux pour l'ensemble du Marais poitevin (projet CIVAM). Selon les résultats analysés par Marine Delaunay (rapport de stage 2013), l'augmentation du niveau de chargement est associée à une baisse de l'abondance d'*Holcus lanatus*, *Arrhenatherum eliatum*, *Bromus commutatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carex subvilpina*, *Potentilla* spp., *Trifolium pratense*, *Carex riparia* et de *Mentha* sp., et à une augmentation de l'abondance d'*Agrostis stolonifera*, *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Poa trivialis*, et de *Carex hirta*. A noter que cette étude n'inclut pas de parcelles abandonnées, mais comprend un panel de parcelles dont le chargement (cumulé ou non avec la fauche) est compris entre 14 et 477 UGB.jours cumulés.

Aucune étude n'a eu recours à une approche statistique pour comparer la composition floristique de parcelles soumises à des calendriers de pâturage différents. Plusieurs observations ont cependant été rapportées, notamment dans des réserves naturelles du Marais poitevin dont le parcellaire et les pratiques de gestion sont connues. Dans une étude menée au sein de la réserve naturelle de Saint-Denis-du-Payré, Ballaydier (2012) a rapporté la présence de communautés méso-oligotrophiles dans des parcelles soumises à un pâturage équin hivernal. Thomassin et Ballaydier (2014) suggèrent que le pâturage hivernal par les équins, en plus d'un pâturage mixte vernal et estival, ou bien l'association fauche – pâturage mixte de regain, sont susceptibles de favoriser un effet d'oligotrophisation. Une étude menée dans la Réserve Naturelle Régionale du Polder de Sébastopol dans le Marais breton fournit également des données floristiques pour les prairies fauchées avec pâturage de regain (Guitton et Burguin 2019).

**Tableau 9** : Effets du chargement sur la composition spécifique des communautés végétales (sont indiquées seulement les espèces dont le couvert est susceptible d'être supérieur à 5 %). Les données sont issues de Amiaud 1998, Loucougaray 2003, Rossignol 2006, Delaunay 2013, Marion 2010.

		Abandon			Pâturage + 2 à 3 bovins/ha ~ 1.2 à 2.1 UGB/ha			Pâturage +++ ≥ 4 bovins/ha ~ ≥ 1.9 UGB/ha		
		M	MH	H	M	MH	H	M	MH	H
Sub-halophytes	<i>Hordeum marinum</i> <i>Parapholis strigosa</i> <i>Juncus gerardi</i>		CarL/M		ObsRos	ObsLou ObsLou ObsLou			ObsLou	
Liées au pâturage	<i>Plantago coronopus</i> <i>Bellis perennis</i>					ObsLou ObsRos				
Glycophytes	<i>Cynosorus cristatus</i>				ObsLou					
Ubiquistes	<i>Alopecurus bulbosus</i> <i>Carex divisa (P)</i> <i>Trifolium squamosum</i> <i>Hordeum secalinum</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Poa trivialis</i> <i>Bromus commutatus</i> <i>Trifolium fragiferum</i> <i>Vulpia bromoides</i>	ObsLou		ObsRos	ObsLou ObsLou ObsLou ObsLou ObsLou	ObsRos ObsRos ObsLou ObsRos ObsAmi ObsAmi ObsRos	ObsRos  ObsRos	ObsLou  ObsLou ObsLou ObsLou	ObsLou  ObsLou ObsAmi ObsAmi	
Ubiquistes compétitives	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Elymus repens</i>	ObsAmi CarL/M	ObsLou CarL/M	CarL/M ObsRos	ObsLou ObsLou	ObsLou ObsLou	ObsLou	ObsLou ObsLou		ObsLou
Sub-aquatiques	<i>Galium debile (p)</i> <i>Polygonum amphibium</i>			ObsLou CarL/M			ObsRos			
	<i>Juncus articulatus</i>						ObsLou			
Hygrophiles et dulciphiles	<i>Glyceria fluitans</i>						ObsLou			ObsLou
	<i>Oenanthe fistulosa (P)</i> <i>Eleocharis palustris</i> <i>Ranunculus repens</i>			CarL/M CarL/M	DomFle		ObsAmi ObsLou ObsRos			

Friche	<i>Epilobium tetragonum</i> <i>Picris echioides</i> <i>Cirsium vulgare</i>		CarL/M CarL/M CarL/M	ObsRos						
Espèces supplémentaires Observées Dans le cadre Du projet CIVAM	<i>Arrhenatherum eliatum</i> <i>Bromus commutatus</i> <i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Carex subvulpina</i> <i>Potentilla sp.</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Carex riparia</i> <i>Mentha sp.</i> <i>Plantago major</i> <i>Carex hirta</i>				ObsDel ObsDel ObsDel ObsDel ObsDel ObsDel ObsDel ObsDel ObsDel ObsDel					

**Légende du tableau 9 :**

Les noms d'espèce et leur regroupement en catégories sont reproduits tels qu'ils apparaissent dans les références consultées. La nomenclature utilisée peut donc comporter quelques différences avec la nomenclature actuelle.

Les catégories écologiques sont simplement fournies à titre indicatif et ne constituent pas des groupements exclusifs.

<sup>1</sup> Les espèces sont regroupées selon les catégories utilisées par Bonis et al. (2005).

<sup>2</sup> Les espèces sont regroupées selon les catégories utilisées par Bouzillé et Tournade (1990).

(P) Espèces patrimoniales selon Thomassin et Ballaydier (2014), Bernard (1992) ou Stevenin (2014). Selon les informations extraites de Bernard (1992), sont désignées comme espèces d'intérêt patrimonial : « les espèces protégées au niveau national ou régional, les espèces rares, les espèces en limite d'aire, les espèces de biotopes fragiles, les espèces en nombre limité ».

CarL/M = Espèces caractéristiques des parcelles abandonnées selon Loucougaray 2003 et Marion 2010

ObsLou = Espèces observées avec un couvert > 5 % sur des parcelles soumises à différents chargements bovins selon Loucougaray 2003 (Chap 2, figures 51, 54 et 57) ; à noter pour M = les espèces associées à un fort pâturage peuvent correspondre à des espèces retrouvées dans des patches de végétation haute de parcelles fortement pâturées (par ex., *A. stolonifera*, *E. repens*, *C. divisa*, *C. cristatus*, *P. trivialis*, *V. bromoides*).

ObsRos = Espèces supplémentaires présentant des abondances > 5 % selon Rossignol 2006 (parcelles abandonnées ou soumises à un chargement moyen, c.-à-d. 2 bovins/ha ou 1 équin/ha, Tableaux p 36, 37 et 38).

ObsAmi = Espèces supplémentaires favorisées par l'abandon selon Amiaud 1998 (dont le couvert augmente après 4 ans d'abandon, Figures 17 à 21 p 62 et 64) ou par différents chargements (dont le couvert augmente après 4 ans d'un même niveau de chargement, 1 à 4 bovins/ha et 1 à 1.5 équin/ha, 0.4 et 3.2 UGB/ha, Tableaux 25, 27, 29 et 31, p 160 à 172 + annexe 13).

ObsDel = Espèces supplémentaires dont le couvert tend à augmenter ou à diminuer avec l'intensité de pâturage (pas de parcelles abandonnées), selon Delaunay 2013 (données CIVAM, marais mouillé, pas de distinction des niveaux topographiques), seules les espèces présentant un couvert > 5% sur au moins une parcelle sont indiquées (Annexe 8 du document).

**Tableau 10** : Effets de l'intensité de pâturage sur la composition spécifique des communautés végétales des prairies humides de l'Ouest du Marais poitevin à l'échelle du patch. Les données sont issues d'un ensemble d'études réalisées dans le cadre du dispositif des Magnils-Reigniers (Loucougaray 2003, Marion et al 2010, Rossignol 2006).

		Patches abandonnés et latrines			Patches peu à moyennement pâturés			Patches les plus intensément pâturés (ras, export de biomasse > 70 %)		
		M	MH	H	M	MH	H	M	MH	H
Halophytes	<i>Puccinella maritima</i> <i>Spergularia marina</i>								CarLou CarLou	
Sub-halophytes	<i>Hordeum marinum</i> <i>Parapholis strigosa</i> <i>Juncus gerardi</i>		CarLou			CarLou CarLou CarLou		ObsRos	CarMar  CarLou	
Liées au pâturage	<i>Plantago coronopus</i> <i>Bellis perennis</i> <i>Leontodon autumnalis</i> <i>Leontodon taraxacoides</i> <i>Hypochaeris radicata</i>					CarLou ObsRos			CarLou CarLou	CarLou CarLou CarLou
Glycophytes	<i>Cynosorus cristatus</i>	CarLou			CarLou					
Ubiquistes	<i>Alopecurus bulbosus</i> <i>Carex divisa (P)</i> <i>Trifolium squamosum</i> <i>Hordeum secalinum</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Poa trivialis</i> <i>Trifolium fragiferum</i> <i>Trifolium resupinatum</i> <i>Vulpia bromoides</i>	CarLou  CarLou  CarLou		ObsRos	CarLou  CarLou CarLou AssLou  CarMar	ObsRos CarLou CarMar ObsRos  ObsRos CarMar	    CarMar	ObsRos CarLou CarLou CarLou	ObsRos  CarLou  CarLou	     CarLou
Ubiquistes compétitives	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Elymus repens</i>	ObsRos CarLou	AssLou CarLou	CarLou AssLou	AssLou CarMar	ObsRos CarLou	CarMar	CarMar ObsRos		CarMar
Sub-aquatiques	<i>Galium debile (p)</i> <i>Polygonum amphibium</i>			AssLou CarLou						

	<i>Juncus articulatus</i>			AssLou			CarLou			
Hygrophiles et dulciphiles	<i>Glyceria fluitans</i>						CarLou			
	<i>Oenanthe fistulosa (P)</i> <i>Eleocharis palustris</i> <i>Ranunculus repens</i>			CarMar CarLou			CarLou CarLou			CarMar
Friche	<i>Epilobium tetragonum</i> <i>Picris echioides</i> <i>Cirsium vulgare</i>	CarLou	CarLou CarLou CarLou	CarLou						

**Légende du tableau 10 :**

Les noms d'espèce et leur regroupement en catégories sont reproduits tels qu'ils apparaissent dans les références consultées. La nomenclature utilisée peut donc comporter quelques différences avec la nomenclature actuelle.

Les catégories écologiques sont simplement fournies à titre indicatif et ne constituent pas des groupements exclusifs.

<sup>1</sup> Les espèces sont regroupées selon les catégories utilisées par Bonis et al. (2005).

<sup>2</sup> Les espèces sont regroupées selon les catégories utilisées par Bouzillé et Tournade (1990).

(P) Espèces patrimoniales selon Thomassin et Ballaydier (2014), Bernard (1992) ou Stevenin (2014). Selon les informations extraites de Bernard (1992), sont désignées comme espèces d'intérêt patrimonial : « les espèces protégées au niveau national ou régional, les espèces rares, les espèces en limite d'aire, les espèces de biotopes fragiles, les espèces en nombre limité ».

CarLou = Espèces caractéristiques<sup>6</sup> selon Loucougaray 2003 (l'intensité est estimée à l'échelle du patch, les parcelles sont soumises à un pâturage bovin, équin ou mixte modéré à fort, 0.1 à 3.2 UGB/ha, Chap 1, Tableau 26 p 108).

CarMar = Espèces caractéristiques/dominantes supplémentaires selon Marion et al. 2010 (l'intensité est estimée à l'échelle du patch, les parcelles sont soumises à un pâturage équin ou bovin modéré, 2 bovins/ha ou 1 équin/ha, 0.5 à 1.6 UGB/ha, Tableau 1 p 36).

AssLou = Espèces supplémentaires présentant des abondances > 5 % dans les patches M bas, M haut, M abandonné, H abandonné et MH abandonné selon Loucougaray 2003 (Chap 2, figure 54 pour M, figures 51 et 57 pour H et MH abandonnés).

ObsRos = Espèces supplémentaires présentant des abondances > 5 % selon Rossignol 2006 (l'intensité est estimée à l'échelle du patch, les parcelles sont soumises à un chargement moyen, c.-à-d. 2 bovins/ha ou 1 équin/ha, 0.5 à 1.6 UGB/ha, Tableaux p 36, 37 et 38).

<sup>6</sup> Les espèces ont été considérées comme caractéristiques par les auteurs parce qu'elles sont soit dominantes, soit exclusives aux patches correspondants.

### 3.4.2. Richesse spécifique et richesse en espèces patrimoniales

Plusieurs auteurs (Amiaud 1998, Loucougaray 2003, Bonis et al. 2006b, Marion et al. 2010) ont montré que l'abandon était associé à une diminution de la richesse spécifique à l'échelle de la parcelle, la différence entre prairie pâturée et abandonnée étant significative dès la 3<sup>ème</sup> année sans pâturage (Loucougaray 2003). Les travaux de Marion et al. (2010) ont mis en évidence que l'effet positif du pâturage sur la richesse spécifique s'explique avant tout par une augmentation du nombre de patches, et non par une augmentation du nombre moyen d'espèces par patch. Cet effet passe notamment par un effet indirect de l'absence de gestion sur les interactions compétitives entre espèces végétales. Ces interactions deviennent intenses en l'absence de pâturage, dès lors que des espèces végétales compétitives sont présentes, ce qui est le cas dans le M, MH et H sur bri. Merlin et al. (2014) rapportent que les effets positifs du pâturage sur la diversité sont plus visibles sur les communautés M (+ 142 à 199 %) et MH (+ 140 à 152 %) que sur les communautés H (+ 3 à 13 %). Les auteurs soulignent cependant que les communautés H de l'exclos sont fréquentées par des herbivores sauvages (oies, canards), susceptibles de prélever de la biomasse végétale et d'atténuer l'effet de mise en exclos.

L'effet du chargement sur la richesse spécifique à l'échelle de la parcelle n'est pas linéaire. Selon Loucougaray (2003), la richesse spécifique et la diversité (approchée par l'indice de Shannon qui prend en compte l'équitabilité des abondances) tend à être maximale pour des chargements intermédiaires (2 à 3 bovins/ha, 1.2 à 2.1 UGB/ha, génisses de race charolaise pâturant de mi-avril à mi-décembre) à l'échelle de la parcelle. Marion et al. (2010) ont analysé l'impact de l'intensité de pâturage à l'échelle du patch de végétation, en classant ces derniers selon un gradient de consommation croissante. Cette analyse montre que la diversité spécifique végétale des patches M (mesurée par l'indice de Shannon) augmente avec la pression de pâturage (pour une gamme comprise entre 0 et 88 % d'herbe consommée), que celle des patches MH tend à être maximale pour des intensités de pâturage intermédiaires (60 % d'herbe consommée), tandis que la diversité spécifique des patches H ne présente aucun de ces deux patrons et ne semble pas liée à la pression de pâturage. Les tendances observées pour la diversité spécifique des patches M et MH ne se retrouvent pas dans les données de richesse spécifique. Les auteurs en déduisent que les effets de la pression de pâturage ont surtout un impact sur l'équitabilité des abondances des différentes espèces.

Dans le cadre de l'expérience menée à Saint-Denis-du-Payré par Loucougaray (2003) déjà présentée, les communautés MH soumises aux traitements expérimentaux de forte intensité (forte défoliation, fort piétinement et décapage) se caractérisent par des indices de diversité et d'équitabilité plus élevés que les celles soumises à des traitements de faible intensité (faibles défoliation et piétinement). A nouveau, ces différences de traitement n'induisent pas d'effet significatif en termes de richesse spécifique. Selon l'auteur, l'effet positif des traitements de forte intensité sur la diversité est à rapprocher de la régression de l'abondance de l'espèce pérenne et compétitive *Juncus gerardi* au profit d'espèces annuelles et bisannuelles.

Cinq noms d'espèces patrimoniales et/ou caractéristiques sont cités dans les documents consultés. *Carex divisa* est relativement abondante en prairie pâturée sans grand impact du chargement (entre 15 et 20 % du couvert, Loucougaray 2003). Même s'il a été montré que le couvert de *Carex divisa* est susceptible de se maintenir après quatre ans d'abandon (Bonis et al. 2005), une tendance à la régression en prairie abandonnée a également été observée (Amiaud 1998). *Trifolium michelianum*, *Ranunculus ophioglossifolius* et *Oenanthe fistulosa* ont été observées par Amiaud (1998) dans des communautés H soumises à des chargements modérés (1 à 3 bovins/ha et 1 à 1.5 équins/ha, 0.4 à 2.1 UGB/ha). L'abondance de l'espèce patrimoniale *Galium debile* n'a quant à elle pas montré de réponse significative au niveau de chargement selon Loucougaray (2003). Son recouvrement moyen était

d'environ 8 % en prairie abandonnée (exclue du pâturage pendant 3 ans) contre 3 à 5 % en prairie pâturée (Loucougaray 2003).

### 3.4.3. Caractéristiques fonctionnelles des espèces et communautés

Plusieurs études ont exploré les liens entre **traits fonctionnels** et pression de pâturage. Marion (2010) a montré que pour un certain nombre d'espèces abondantes et/ou subordonnées des niveaux M et MH, la surface spécifique foliaire augmente avec la pression de pâturage. Il en est de même pour la teneur en N des feuilles des espèces M uniquement. A l'inverse, la hauteur, le contenu en matière sèche des feuilles et la teneur en C diminuent avec la pression de pâturage. Ces relations sont également significatives lorsque ces mêmes traits sont agrégés à l'échelle de la communauté. Selon Chanteloup (2013), qui a également travaillé sur les communautés M et MH, la relation qui lie la pression de pâturage à la moyenne pondérée de la teneur en azote des feuilles à l'échelle de la communauté (CWM) est plutôt de type polynomial, suggérant des teneurs en azote plus fortes pour des pressions de pâturage intermédiaires. Marion (2010) a montré que la diversité fonctionnelle des communautés M et MH pour chacun de ces traits est plus grande dans les patches pâturés que dans les zones en exclos. La modalité « abandon » mise à part, Chanteloup (2013) a mis en évidence une relation négative entre le gradient de pâturage et la diversité fonctionnelle évaluée pour l'ensemble de ces traits aériens. Aucune relation significative n'a été relevée pour la diversité des traits racinaires. De même, Georgette (2014) n'a pas observé de lien entre la phénologie des espèces M et MH et la pression de pâturage.

Benot et al. (2011) a étudié les traits liés à la clonalité des espèces des communautés M, MH et H. Ce travail a mis en évidence l'importance du régime hydrique qui affecte le profil fonctionnel des communautés végétales en matière de clonalité, plus fortement que l'effet de l'intensité du pâturage, les deux facteurs interagissant.

Amiaud (1998) et Amiaud et al. (2008) ont montré que les espèces *E. repens*, *A. stolonifera* et *J. gerardi* présentent des caractéristiques morphologiques qui les rendent particulièrement compétitives en absence de pâturage. *A. stolonifera* et *J. gerardi* présentent des entre-nœuds plus longs en prairie abandonnée qu'en prairie pâturée. *E. repens* et *A. stolonifera* sont caractérisées par une multiplication végétative performante en absence de pâturage.

## 3.5. Effet de la fertilisation sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale

Dans la littérature consultée pour cette synthèse bibliographique, aucune étude n'a testé les effets de la fertilisation sur les communautés végétales des prairies humides du Marais poitevin. Plusieurs études conduites hors Marais poitevin permettent cependant d'apporter des éléments d'information sur le sujet.

Une première étude menée dans une prairie mésophile du Marais breton vendéen (Déat et al. 2000, Bonis et al. 2003) ne montre pas d'effet significatif de la fertilisation azotée, phosphatée et potassique sous forme minérale sur la richesse spécifique et la diversité des communautés M après 5 ans d'expérience (Bonis et al. 2003). Seules les placettes fertilisées avec de l'azote minéral présentaient une légère tendance à la diminution de la richesse spécifique, effet cependant très modeste en

comparaison des fortes variations interannuelles. Les placettes soumises aux plus forts niveaux de fertilisation azotée (60 et 90 unités) présentaient une forte abondance d'*Elymus repens* 5 ans après le début de l'expérience (Bonis et al. 2003), ce qui peut augurer d'une tendance en cours vers une baisse de richesse spécifique. On peut noter par ailleurs que l'espèce patrimoniale *Trifolium michelianum* a montré une réponse plutôt positive à la fertilisation phosphatée et potassique.

Une seconde étude expérimentale menée à Saint-Laurent-de-la-Prée apporte des indications complémentaires concernant les effets de la fertilisation en prairie naturelle MH (Durant et Kernéis 2015). Cette étude met en évidence un effet significatif d'une forte dose de fertilisation azotée (100 unités) sur la composition floristique, la richesse spécifique et la diversité après 6 ans de traitement (à noter que ces effets n'étaient pas visibles 3 ans après le début de l'expérience). Les auteurs précisent par ailleurs que les effets de la fertilisation organique (apports de fumier) sur la richesse spécifique des communautés MH sont non significatifs et moindres que les effets d'un apport de 60 unités d'N minéral. La fertilisation azotée tend à favoriser les graminées fourragères *Agrostis tenuis*, *Alopecurus bulbosus*, *Lolium perenne*, à réduire le couvert de *C. divisa* et le couvert des légumineuses *Trifolium squamosum* et *T. michelianum*. Ces résultats sont concordants avec les observations de Delaunay (2013) basées sur les données du projet CIVAM (marais mouillé), selon lesquelles les parcelles fertilisées ont tendance à contenir plus de graminées et moins de cypéracées et de dicotylédones que les parcelles non fertilisées.

L'effet de la fertilisation sur les prairies humides du Marais poitevin peut être approché de manière indirecte par la comparaison des parcelles sous contrats OGAF de type A et B. En effet, ces deux types de contrats appliqués dans le courant des années 1990 différaient seulement par la possibilité ou non de recourir à la fertilisation. Le bilan réalisé par Dulau (1997) pour l'OGAF Nord-des-Iles (Ouest du Marais poitevin) après quelques années de contractualisation fait état d'une richesse spécifique significativement supérieure dans les parcelles sous contrat B (fertilisation proscrite) par rapport aux parcelles sous contrat A (fertilisation possible). Cette différence de richesse n'était pas visible en 1994, lors de l'établissement de l'état initial du dispositif (Toussaint 1994). Ces résultats suggèrent un effet négatif de la fertilisation sur la richesse spécifique à l'échelle des parcelles.

### 3.6. Effet à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique sur la diversité floristique et la valeur patrimoniale

Comme mentionné dans la partie 1 de ce rapport, la stratification selon le niveau topographique, basée sur la distinction des communautés M, MH et H, reflète l'impact à long-terme du niveau d'eau sur la composition des communautés végétales. Cette section 3.6. s'attachera pour sa part à décrire les impacts à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique sur les communautés végétales des prairies humides du Marais poitevin.

Sur le site de la réserve de Champagné-les-Marais, Daudon (2000) a comparé la richesse patrimoniale de parcelles situées dans des casiers hydrauliques gérés par la LPO de manière à prolonger la période d'inondation hivernale (période pouvant s'étendre jusqu'à la mi-juin/juillet, la date de début de cette gestion n'est pas précisée) à celle de parcelles situées dans d'autres casiers dont le régime hydrique n'a pas été modifié. Il en ressort que les parcelles inondées plus longtemps abritent un nombre plus important d'espèces patrimoniales comparées aux parcelles situées à l'extérieur des casiers. Pour interpréter ce résultat, l'auteur précise que les espèces typiques des communautés MH et H

constituent plus des 3/4 du cortège patrimonial des prairies de la réserve LPO. Ne disposant pas d'informations sur les états initiaux des parcelles en question, il est cependant impossible de savoir si la différence observée est liée à la modification du régime hydrique.

Dans une étude menée dans des marais communaux du Cotentin, Bonis et al. (2017) ont analysé les effets d'une prolongation de la période d'inondation printanière de prairies tourbeuses pâturées par des bovins et des équins (expérimentation conduite par le PNR des marais du Cotentin et du Bessin). Après 5 ans d'expérimentation, les auteurs observent un effet positif sur la richesse spécifique et la diversité des communautés végétales, principalement du fait d'une plus grande équitabilité des abondances d'espèces. Les espèces stolonifères *A. stolonifera* et *G. fluitans* ont été favorisées par le prolongement de la période d'inondation, mais uniquement en cas de très faible intensité de pâturage (le document ne fournit pas d'indication quant au chargement correspondant).

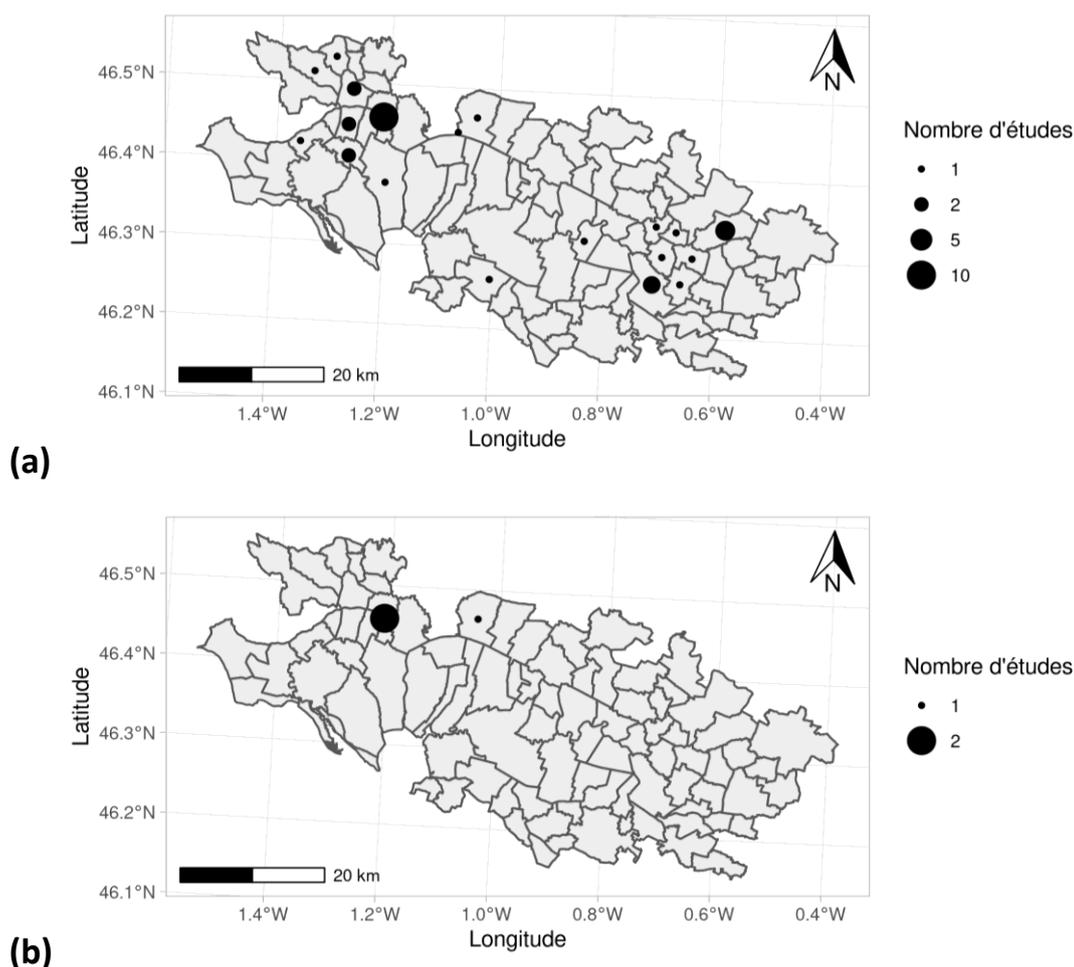
Dans une étude conduite dans le marais de Brouage (marais gât, anciennes salines), des changements expérimentaux de régime hydrique impliquant des prolongements ou des réductions de la durée de submersion (+/- 2 mois) des communautés prairiales ont également été associés à une forte réponse d'*Agrostis stolonifera* (jusqu'à 20 % de recouvrement en plus ou en moins, Kernéis et al., 2003).

Selon les observations de Kernéis (1998) réalisées sur la réserve de Breuil-Magné, le drainage d'une partie du marais en 1994 a conduit à l'expansion de communautés M et MH caractérisées par *Hordeum secalinum* et *Juncus gerardi*. L'auteur note le maintien d'*Agrostis stolonifera* deux ans après l'assèchement, et précise que ce maintien atteste de la forte résistance de cette espèce aux changements de gestion hydraulique. Sur une autre partie du site, l'augmentation de la durée de rétention des eaux de pluie suite à un aménagement datant de 1990 a favorisé l'augmentation du couvert des communautés H. La première année a vu se développer de façon très importante *Carex divisa*, espèce MH particulièrement tolérante vis-à-vis des changements de submersion. Dès l'année suivante, les espèces H, mieux adaptées aux nouvelles conditions de submersion, se sont développées. En 1998, soit 4 ans après la modification du régime hydrique, *Agrostis stolonifera* et *Eleocharis palustris* étaient dominantes.

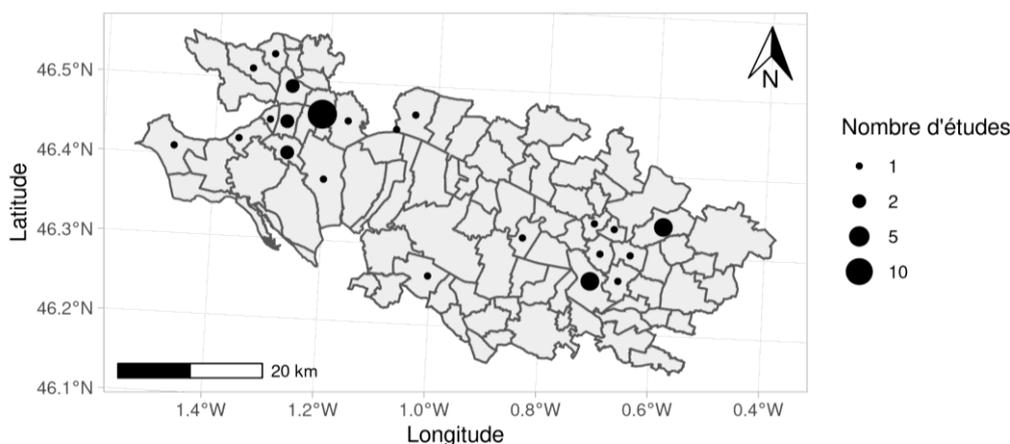
## Partie 4 : Effets croisés des pratiques de gestion et des conditions environnementales sur la valeur agronomique des prairies humides

### 4.1. Dynamique spatio-temporelle de la valeur agronomique des prairies humides

Les mesures de biomasse, de production primaire et de qualité fourragère ont été effectuées principalement dans des marais sur bri de l'Ouest du Marais poitevin (Cartes 1 et 2). Quelques données concernant des prairies sur tourbe sont disponibles, issues notamment du projet CIVAM (Kernéis 2011, Kernéis et Pontuis 2013) et du projet SURPAS (Blaix 2022, Pacé 2022, Mauchamp et al. 2019b).



**Carte 1** : Localisation des études apportant des données de biomasse fourragère (a) et de production primaire (b).

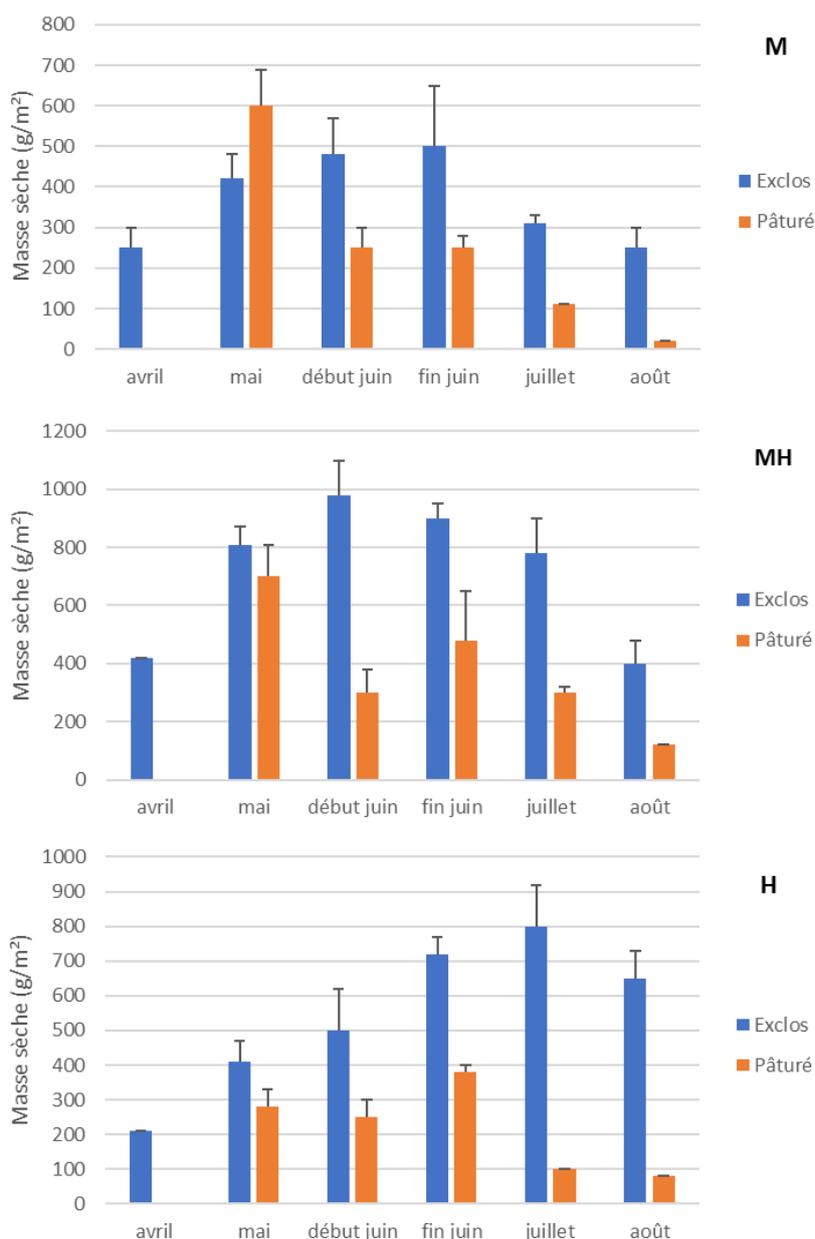


**Carte 2** : Localisation des études apportant des données de qualité fourragère.

#### 4.1.1. Production fourragère

La production de biomasse suit une dynamique saisonnière très marquée pouvant varier localement (Figure 8), notamment suivant les communautés considérées (Lamy 1988, Amiaud 1998, Josset 2002, Rossignol 2006). Selon les observations de Bonis et al. (dans Miossec 2004), la biomasse des communautés M et MH suit une tendance générale à l'augmentation entre la mi-avril et la fin juin, avec un pic de biomasse plus ou moins précoce en fonction de l'année (par exemple, le pic de biomasse était atteint dès la mi-juin en 2003, année particulièrement chaude et sèche). Suivant la durée de submersion des communautés H au printemps, le pic de biomasse de ces communautés tend à être plus tardif que celui des communautés M et MH (Amiaud 1998, Bullier 1991). La biomasse disponible pour le pâturage des herbivores diminue au cours de l'été (Kernéis 2011) et est significativement plus faible en automne (Fleurance et al. 2016). Les phytomasses mesurées au pic et rapportées dans les documents consultés varient entre 40 et 1000 g MS/m<sup>2</sup> pour le Marais poitevin (Tableau 11). Les productions primaires nettes estimées par Chanteloup (2013) et Rossignol (2006) dans le communal des Magnils-Reigniers sont comprises entre 1.3 et 8 g MS/m<sup>2</sup>/j au cours des 3 mois précédant le pic de biomasse.

Les études comparant la production de biomasse entre communautés M, MH et H ont obtenu des résultats variables. Fleurance et al. (2001) et Loucougaray (2003) ont mesuré des biomasses inférieures dans les communautés MH par rapport aux communautés M et H à différentes périodes de l'année (juillet-août pour Fleurance et al. 2001, avril pour Loucougaray 2003), et des biomasses comparables pour les communautés M et H en conditions pâturées (25-100 g MS/m<sup>2</sup> pour les communautés MH contre 200-290 g MS/m<sup>2</sup> et 320-460 g MS/m<sup>2</sup> pour les communautés M et H, respectivement, Fleurance et al. 2001 ; 140 à 320 g MS/m<sup>2</sup> pour les communautés MH contre 230-400 g MS/m<sup>2</sup> et 200-840 g MS/m<sup>2</sup> pour les communautés M et H, respectivement, Loucougaray 2003, chargements compris entre 0.4 et 3.2 UGB/ha). Rossignol (2006) n'observe pas de différence significative de production de biomasse entre les communautés M et MH en absence de pâturage, mais note cependant des différences significatives entre patches de végétation au sein d'un même niveau topographique. Cette forte hétérogénéité de production de biomasse entre patches explique probablement pourquoi les comparaisons entre communautés M, MH et H peuvent aboutir à des résultats différents selon les études lorsque les patches ne sont pas distingués (voir par exemple la Figure 4 reprenant les données de Amiaud 1998 qui mesure une phytomasse et une production primaire supérieures dans les communautés MH non pâturées entre avril et juin).



**Figure 8** : Evolution de la phytomasse (matière sèche moyenne en  $\text{g/m}^2 \pm \text{SE}$ ) sur le communal de Nalliers en conditions d'exclos et de pâturé collectif pour la période d'avril à août 1993 dans les groupements mésophile (M), méso-hygrophile supérieur (MH) et hygrophile (H). (Données extraites de la thèse de Bernard Amiaud 1998)

La production fourragère peut être très variable d'une année sur l'autre. Ces variations interannuelles sont particulièrement visibles sur les données de biomasse récoltées par Bonis et al. (dans Miossec 2004) en prairie M, ainsi que sur les données de Durant et Kernéis (2015) en prairie MH. Selon les résultats obtenus par Herbert (rapport de stage, 2014) à partir d'un ensemble de données récoltées en prairie humide (données issues de Rossignol 2006, Marion 2010 et Chanteloup 2013), ces variations interannuelles de biomasse existent pour les 3 niveaux topographiques (M, MH, H).

**Tableau 11** : Gammes de valeurs des phytomasses mesurées dans les prairies humides pâturées du Marais poitevin au moment du pic de biomasse (mai/juin), tout niveau topographique confondu. Des gammes de phytomasses évaluées dans des prairies humides situées hors du Marais poitevin sont également indiquées pour comparaison.

Référence	Communautés	Localisation(s)	Biomasse au pic (g MS/m <sup>2</sup> )
<b>Marais poitevin</b>			
Bullier 1991	M, MH, H	Nalliers	640-910
Chanteloup 2013	M, MH	Magnils-Reigniers	170-800
Kernéis 2011	M, MH, H	Multiple (CIVAM)	140-720
Gayet 2019	M, MH, H	La Grenouillère, La Bretonnière, Rosnay	100-700
Josset 2002	M, MH, H	Magnils-Reigniers	100-600
Lamy 1988	M, MH, H	Sainte-Gemme-la-plaine, Charrouin	470
Loucougaray 2003	M, MH, H	Magnils-Reigniers	140-970
Marion 2010	M, MH, H	Magnils-Reigniers	66-1000
Ménard et al. 2002	M, MH, H	Magnils-Reigniers	200-650
Rosignol 2006	M, MH, H	Magnils-Reigniers	40-600
<b>Hors Marais poitevin :</b>			
Bonis et al. 2003	M	Marais breton	200-500
Durant et Kernéis 2015	MH	Marais de Rochefort	200-600
Bonis et Wetton 2017	H	Marais des Mottes	200-800

Note : Les données sont fournies en g MS/m<sup>2</sup> car elles sont pour la plupart issues d'études menées à l'échelle du patch de végétation, dont la surface se mesure généralement en mètres carrés et non en hectares. Une biomasse de 500 g MS/m<sup>2</sup> équivaut à un rendement de 5 t MS/ha.

#### 4.1.2. Qualité fourragère

La qualité fourragère peut être approchée par différents paramètres. Ceux que l'on rencontre le plus fréquemment dans la littérature sont :

- la teneur en matières azotées,
- la teneur en cellulose,
- le taux de digestibilité du fourrage estimé selon la méthode de Aufrère (Aufrère et al. 2007).

Le ratio carbone sur azote (C/N) et la teneur en minéraux du fourrage sont deux paramètres qui ont également été rencontrés dans la littérature consultée. Les paramètres plus complexes (PDIE, etc.) reposant sur des modélisations basées sur des prairies témoins hors zone humide n'ont pas été considérés dans cette synthèse.

Comme la production fourragère, la composition chimique des tissus végétaux varie au cours de la saison (voir par exemple le Tableau 12). Des travaux menés hors Marais poitevin montrent que la teneur en matières azotées tend à diminuer entre la mi-mai et la fin-juin dans les communautés M (Bonis et al. 2003, Fleurance et al. 2016), alors que la teneur en fibres augmente (Fleurance et al. 2016). Cette tendance est légèrement décalée dans le temps pour les communautés H, ce qui permet une certaine stabilité de la qualité fourragère entre avril et juillet dans les prairies humides caractérisées par l'alternance de communautés M, MH, et H (Bonis et al. 2006a).

Kernéis et Pontuis (2013) fournissent un suivi de la qualité fourragère au cours de la saison en marais mouillé doux sans distinction des niveaux topographiques (projet CIVAM). Leurs données semblent indiquer une tendance à la réduction de la digestibilité du fourrage en été comparé au printemps et à l'automne, ce paramètre étant soumis à une variabilité interannuelle non négligeable. Les auteurs ont également observé une tendance à l'augmentation de la teneur en matières azotées des tissus végétaux au cours de la saison (mai à octobre, Tableau 12). L'information quant à la significativité de ces tendances n'est cependant pas disponible. Les données rassemblées par Herbert (2014) suggèrent de fortes variations interannuelles de la teneur en N des tissus végétaux.

**Tableau 12** : Comparaison des résultats obtenus par plusieurs études quant à l'évolution de la teneur en matières azotées de la biomasse végétale au cours de la saison.

Référence	Communauté	Localisation(s)	Teneur en matières azotées (% MS)		
			Printemps (avril-mai)	Eté (fin juin -juillet)	Automne (octobre)
<b>Marais poitevin</b>					
Blaix 2022 / Pacé 2022	M, MH, H	Multiple (contrats de marais et SURPAS)	13-20	NA	NA
David 2018	H ?	Lairoux	9-11	NA	NA
Fleurance 1998	M, MH, H	Magnils-Reigniers	NA	10-12	NA
Fleurance et al. 2010	M, MH, H	Magnils-Reigniers	NA	6-11	7-13
Gayet 2019 <sup>3</sup>	M, MH, H	La Grenouillère, La Bretonnière, Rosnay	12-15	4-11	11-21
Kernéis et Pontuis 2013	M, MH, H	Multiple (CIVAM)	8-10	10-12	12-16
Lamy 1988	M, MH, H	Sainte-Gemme-la-plaine, Charrouin	4-14	NA	NA
Mauchamp et al. 2019b	M, MH, H	Luçon, Longeville, Sainte Christine, Marais sauvage	12-17	NA	NA
Ménard et al. 2002	M, MH, H	Magnils-Reigniers		9-25	
Texier 1997	M, MH, H	Saint-Denis-du-Payré	14	NA	NA
<b>Hors Marais poitevin</b>					
Bonis et al. 2003	M	Marais breton	6-8	5-8	NA
Deniaud et al. 2020	?	Marais inclus dans le projet APEX <sup>1</sup>	3-19	NA	NA
Diquelou 2016	?	Cotentin, Bessin (WOW)		6-10	
Durant et Kernéis 2015	MH	Saint-Laurent-de-la-Prée	7.3	NA	NA
Fillol et al. 2015	?	Marais inclus dans le projet WOW <sup>2</sup>		4-22	

<sup>1</sup> Marais de Brière, marais du lac de Grand Lieu, Estuaire de la Loire, Vallée de la Loire, Basses Vallées Angevines, Marais breton, marais de Talmont et de Jaunay, marais de Vilaine, marais de Guérande et du Mès, marais de l'Erdre, marais de Goulaine.

<sup>2</sup> Marais de Redon, Marais du Cotentin et du Bessin, plaine maritime picarde, Somerset levels and moors (RU).

<sup>3</sup> Les parcelles analysées aux différentes dates sont soumises à des gestions différentes : pâturage pour les parcelles analysées au printemps, fauche pour les parcelles analysées en été (fin juin), fauche puis pâturage de regain pour les parcelles analysées en automne.

Selon les observations de Ménard et al. (2002) aux Magnils-Reigniers, la digestibilité de la matière organique contenue dans les tissus végétaux des communautés végétales de prairie humide, sans distinction du niveau topographique, est moindre en automne qu'au printemps, surtout pour les équins. Ces résultats sont cohérents avec les observations de Fleurance et al. (2016), qui suggèrent que la teneur en fibres de la biomasse végétale est significativement supérieure en automne, alors que la teneur en protéines n'est pas différente en automne et au printemps.

A partir d'échantillons prélevés en juillet et en août aux Magnils-Reigniers (sur bri), Fleurance et al. (2001) n'observent pas de différences significatives de teneur en protéines, en cellulose ou en fibres entre les communautés M, MH et H. De même, les ratios C/N de la biomasse végétale mesurés en juin par Rossignol (2006) en situation pâturée, ainsi que les valeurs de digestibilité rapportées par Bonis et al. (2006) ne montrent pas de différences significatives entre niveaux topographiques. Deux documents fournissent des données de qualité fourragère sans information sur la significativité des différences entre niveaux topographiques. Les données de qualité fourragère présentées dans la dernière partie du rapport Mauchamp et al. (2019) ont été obtenues à partir d'échantillons de biomasse végétale récoltés en avril. Elles montrent des tendances à des teneurs en matières azotées et en Calcium absorbable plus grandes dans les communautés H que dans les communautés M et MH sur bri, et des teneurs en Fer supérieures dans les communautés H sur bri et tourbe. Les données de Chanteloup (2013) semblent quant à elles montrer des digestibilités plus fortes pour les patches MH que pour les patches M. Les Tableaux 13 et 14 présentent les valeurs obtenues pour les différents paramètres de qualité fourragère par niveau topographique.

**Tableau 13** : Mesures de qualité fourragère selon le niveau topographique en prairie pâturée humide du Marais poitevin. Les dates de prélèvement des échantillons de biomasse varient entre avril et août suivant les études.

Niveau topographique	Références	Teneur en matières azotées (% MS)	Teneur en cellulose (% MS)	Digestibilité (%)	C/N
M	Fleurance et al. 2001 Mauchamp et al. 2019b Bonis et al. 2006b Chanteloup 2013 Rossignol 2006	10 15-16	32	68-76 30-49 55-58	20 à 30
MH	Fleurance et al. 2001 Mauchamp et al. 2019b Bonis et al. 2006b Chanteloup 2013 Rossignol 2006	12 12-15	27	70-71 39-52 56-64	20 à 30
H	Fleurance et al. 2001 Mauchamp et al. 2019b Bonis et al. 2006b Rossignol 2006	12 16	27	68-70 32-72	20 à 30

L'analyse d'un ensemble de données provenant à la fois de relevés effectués dans le cadre du projet SURPAS et de relevés effectués par l'EPMP dans le cadre des contrats de marais de 2020 (Blaix 2022, Pacé 2022) suggère un lien positif entre la durée d'inondation et la teneur en matières azotées du

fourrage. La teneur en cellulose et la digestibilité ne montraient pas de lien significatif avec la durée d'inondation (Blaix 2022, Pacé 2022). De même, Violle (2002) n'a pas observé de corrélation entre la digestibilité du fourrage et les durées d'inondation qu'il a modélisées dans le cadre de son stage.

**Tableau 14** : Teneurs en minéraux du fourrage (g/kg) selon le niveau topographique en prairie pâturée humide du Marais poitevin (valeurs approximatives, d'après Mauchamp et al. 2019b).

	K	Na	Ca	P	Cu	Fe
<b>Sur bri</b>						
M	24	3.3	1.5	1.9	4.5	120
MH	20	6.5	1.9	1.5	5	125
H	20	9	3.8	2.1	6	300
<b>Sur tourbe</b>						
M	30	1.1	3.4	1.8	7.5	50
MH	24	1.5	2	1.7	4.8	100
H	26	0.9	2.5	2.1	7	260

Les données de qualité fourragère obtenues dans le cadre du projet SURPAS (Mauchamp et al. 2019b) permettent de dégager quelques tendances quant aux caractéristiques de la biomasse végétale propres aux marais sur bri et aux marais sur tourbe : la teneur en Na de la biomasse végétale semble supérieure dans les prairies sur bri, quand la digestibilité et les teneurs en K et Cu tendent à être supérieures dans les prairies sur tourbe. On peut noter cependant que les données récoltées dans le cadre du projet WOW (hors Marais poitevin) ne montrent pas de différence de digestibilité, de teneur en cellulose et de teneur en protéines entre substrats minéral, mixte et tourbeux (Fillol et al. 2015).

#### 4.2. Comparaison des effets de la fauche et du pâturage sur la valeur agronomique des prairies humides

Les 30 relevés du projet SURPAS situés dans le Marais poitevin et présentés dans le rapport de Mauchamp et al. (2019b) fournissent des données de qualité fourragère en distinguant à la fois le type de gestion, le type de substrat et les niveaux topographiques (Tableau 15). Les relevés effectués en marais argileux indiquent des digestibilités moyennes de 68 et 70 % pour les communautés M et MH de prairie pâturée, contre 55 et 64 % en moyenne pour ces mêmes communautés en prairie fauchée. Les teneurs moyennes en protéines des communautés M et MH sont estimées à 150 g/kg MS en prairie pâturée, à 120 g/kg MS en prairie fauchée. Les digestibilités moyennes sont légèrement plus élevées en marais tourbeux, surtout pour les communautés M : elles sont estimées à 76 % et 71 % pour les communautés M et MH pâturées, contre 80 et 72 % pour les communautés M et MH fauchées. Les teneurs moyennes en protéines des communautés végétales de marais tourbeux sont estimées à 162 et 122 g/kg MS pour les communautés M et MH des prairies pâturées, contre 148 et 139 g/kg MS pour les communautés M et MH des prairies fauchées. Le document ne précise pas la significativité des différences observées entre types de gestion, types de marais ou niveaux topographiques. L'étude fournit également des teneurs en éléments minéraux : seule la teneur en K de la biomasse végétale

semble répondre au type de gestion, cette dernière est en moyenne supérieure dans la biomasse des prairies pâturées par rapport aux prairies fauchées.

**Tableau 15 :** Comparaison des valeurs de digestibilité et de teneur en protéines obtenues par différents auteurs en prairie pâturée et en prairie fauchée, sur bri et sur tourbe, dans le Marais poitevin, et dans d'autres marais atlantiques.

Type de prairie, date	Date	Digestibilité (%)	Teneur en protéines (g/kg)	Références
<b>Marais poitevin :</b>				
Prairie pâturée sur bri	Avril	M : 68, MH : 70	M et MH : 150	Mauchamp et al. 2019b
Prairie fauchée sur bri	Avril	M : 55, MH : 64	M et MH : 120	Mauchamp et al. 2019b
Prairie pâturée sur tourbe	Avril	M : 76, MH : 71	M : 162, MH : 122	Mauchamp et al. 2019b
Prairie fauchée sur tourbe	Avril	M : 80, MH : 72	M : 148, MH : 139	Mauchamp et al. 2019b
Prairie pâturée sur bri	Printemps	72 - 82	120 - 150	Gayet, 2019
Prairie fauchée sur bri	Eté	55 - 75	40 - 110	Gayet, 2019
<b>Hors Maris poitevin :</b>				
Prairie pâturée sur sol minéral	Fin juin	60 - 70	100 - 120	Fillol et al. 2015
Prairie fauchée sur sol minéral	Fin juin	60 - 68	55 - 80	Fillol et al. 2015
Prairie pâturée sur tourbe	Fin juin	60 - 65	80 - 90	Fillol et al. 2015
Prairie fauchée sur tourbe	Fin juin	59 - 68	60 - 105	Fillol et al. 2015

Une autre étude menée en Marais poitevin, sur les secteurs de Rosnay (marais de la Grenouillère) et de la Bretonnière (zone des étangs), en marais doux sur bri, compare les effets de la fauche et du pâturage sur la production et la qualité fourragère en prairie humide (Tableau 15). Gayet (2019) fournit des valeurs de rendement pour des prairies fauchées et des prairies pâturées à l'échelle de la parcelle, sans distinction des communautés M, MH et H au sein de la parcelle. Les données suggèrent que la digestibilité tend à être plus importante en prairie pâturée qu'en prairie fauchée. Ces valeurs ne sont toutefois pas directement comparables entre elles dans la mesure où l'échantillonnage n'a pas été effectué au même moment de la saison pour les deux modalités (début avril pour les prairies pâturées, fin juin pour les prairies fauchées). En effet, le protocole de cette étude visait à analyser la qualité fourragère du fourrage au plus près de ce qui est effectivement consommé par les herbivores (en début de la saison de pâture pour les prairies pâturées, juste avant la fauche pour les prairies fauchées).

En complément de ces études menées en Marais poitevin, on peut citer les résultats du projet WOW (2013 - 2015, Fillol et al. 2015, Diquelou et al. 2016) comprenant des sites de prairies humides situés dans le Marais de Redon, le Marais du Cotentin et du Bessin, la plaine maritime picarde, ainsi que quelques sites situés au Royaume-Uni (Somerset levels and moors). Sur sol minéral ou mixte, le contenu en protéines du fourrage était significativement plus élevé dans les prairies pâturées que dans les prairies fauchées (Tableau 15). Cette différence n'est pas trouvée dans les prairies sur tourbe. Le contenu en cellulose du fourrage n'apparaît pas lié au type de gestion ou au type de sol. Les auteurs

notent également que la digestibilité s'est maintenue à un niveau élevé sur sol minéral ou mixte au cours de la saison, alors qu'elle a eu tendance à décliner en fin de saison sur tourbe.

Une étude traitant des effets de la date de fauche en Marais breton (Bonis et al. 2003, Déat 2000, Bonis et al. 2000) fournit des données de biomasse et de qualité fourragère pour des communautés M développées sur substrat argileux. La biomasse récoltée aux différentes dates de fauche tend à augmenter entre la mi-mai et la mi-juin. La digestibilité du fourrage reste stable (38-39%) sur cette période, alors que le contenu en protéines et en P diminue et que la teneur en matière minérale augmente significativement (Déat et al. 2000). Une autre étude menée hors Marais poitevin et comportant des sites caractérisés par différents types de substrat (projet APEX, marais de Brière, marais du lac de Grand Lieu, Estuaire de la Loire, Vallée de la Loire, Basses Vallées Angevines, Marais breton, marais de Talmont et de Jaunay, marais de Vilaine, marais de Guérande et du Mès, marais de l'Erdre et marais de Goulaine, Deniaud 2020) a montré que la qualité nutritive était relativement stable en prairie de marais pour des dates de fauche variant de +/- 20 jours.

On peut mentionner également le rapport de Lamy (1988) qui donne des informations quant à la repousse de l'herbe après une fauche réalisée à la fin du mois de mai. L'autrice constate que la repousse de l'herbe entre fin mai et août est nettement supérieure dans le marais doux situé à proximité de Charrouin que dans le marais sub-saumâtre situé à Sainte-Gemme. Le fait que ces données aient été obtenues sur un seul site pour chacune des situations (absence de répétitions) ne nous permet pas de dégager une tendance générale de ce résultat.

### 4.3. Effet du type d'herbivore sur la valeur agronomique des prairies humides

Toutes les études comparant les effets du type d'herbivore sur la valeur agronomique des prairies humides (production et qualité fourragère) ont été menées aux Magnils-Reigniers, sur bri. Elles incluent des comparaisons entre des prairies pâturées par des bovins, par des équins ou par les deux types d'herbivores en pâturage mixte. Les bovins ayant servi à ces études sont de race charolaise et les équins de race mulassière. Les effets de la race de l'herbivore sur les communautés végétales n'ont pas été explorés.

#### 4.3.1. Biomasse et production fourragère

Les équins pâturent plus fortement les communautés MH que les bovins (Amiaud 1998), et conduisent à une plus grande hétérogénéité de répartition des biomasses à l'échelle de la parcelle (Ménard 1999). Cette hétérogénéité est d'autant plus visible sur les parcelles pâturées uniquement par des équins depuis plusieurs années (Marion et al. 2010, Fleurance et al. 2010). Alors que les effets différentiels des deux types d'herbivore ne sont pas forcément visibles en début de saison de pâturage (Loucougaray 2003, Josset 2002), les contrastes sont plus marqués entre les parcelles pâturées par les équins et les parcelles pâturées par les bovins au moment du pic de biomasse en juin (Bonis et al. dans Miossec 2004). Selon Amiaud (1998), l'exportation de la biomasse des communautés MH est plus importante dans les enclos équins que dans les enclos bovins, ce qui conduit à une diminution de la biomasse des communautés MH plus précoce dans les enclos équins (mai) que dans les enclos bovins

(août). L'auteur a également observé qu'en automne, la biomasse des communautés M est plus importante dans les enclos équin que dans les enclos bovins.

Les impacts différentiels des deux types d'herbivores se font ressentir non seulement sur la biomasse aérienne au pic, mais également sur la production primaire. Rossignol et al. (2011) montrent que la production primaire entre la mi-avril et la fin juin est significativement plus grande dans les communautés M fortement pâturées par les bovins (1.9 et 3.2 UGB/ha) que dans les communautés M fortement pâturées par les équins (1.3 et 1.6 UGB/ha). Les auteurs montrent également que les patches MH et H hauts sont caractérisés par des productions primaires supérieures dans les parcelles pâturées par les bovins que dans les parcelles pâturées par les équins. Ces effets sont très probablement liés à la composition différente des patches selon le type d'herbivore (cf partie 3.3.1. de ce rapport).

#### 4.3.2. Qualité fourragère

Des analyses de fourrage effectuées aux Magnils-Reigniers au moment du pic de biomasse suggèrent que les communautés MH associées au pâturage bovin présentent des contenus en azote (N) et des digestibilités similaires aux communautés MH associées au pâturage équin (Bonis et al. dans Miossec 2004, Bonis et al. 2006b). Les patches H bas liés au pâturage équin semblent plus riches en N et plus digestes que les patches H bas des enclos pâturés par les bovins. Néanmoins, les auteurs ne fournissent pas d'informations quant à la significativité de ces relations.

Rossignol et al. (2011) montrent que les ratios C/N des patches M hauts et MH bas sont significativement plus élevés dans les parcelles pâturées par des équins que dans les parcelles pâturées par des bovins, alors que l'inverse est vrai pour les patches MH hauts qui ont des valeurs de C/N plus élevées dans les enclos pâturés par des bovins. Les auteurs n'observent pas de différence de ratio C/N entre les patches H pâturés par des bovins ou des équins.

#### 4.4. Effet de l'intensité de pâturage sur la valeur agronomique des prairies humides

La grande majorité des études s'intéressant aux effets de l'intensité du pâturage sur la valeur agronomique des prairies humides ont été menées dans le cadre du dispositif expérimental situé dans le communal des Magnils-Reigniers, sur bri. Nous n'avons trouvé aucune étude mesurant les effets de l'intensité de pâturage sur la production de biomasse et la qualité fourragère en marais tourbeux.

##### 4.4.1. Biomasse et production fourragère

###### 4.4.1.1. Comparaison des parcelles pâturées et des parcelles exclues du pâturage

Le pâturage ayant un impact direct sur la biomasse aérienne végétale, la biomasse mesurée dans les communautés caractéristiques des exclos est généralement supérieure à celle des communautés retrouvées dans les prairies pâturées (Amiaud 1998, Loucougaray 2003).

Les résultats obtenus quant à l'impact de l'exclusion du pâturage sur la production fourragère diffèrent selon les communautés considérées (Tableau 16) et selon le temps depuis abandon. Les contrastes de biomasse et/ou de production fourragère entre les parcelles pâturées et les parcelles non pâturées dépendent de la durée d'exclusion du pâturage des parcelles non pâturées : une exclusion à court-terme (< 1 an) est susceptible d'avoir des effets à court-terme sur la dynamique de croissance, mais n'a que peu ou pas d'effet sur la composition spécifique de la prairie, alors qu'une exclusion à plus long-terme induit des changements de composition spécifique et/ou d'abondance relative des espèces (cf Partie 3.4.1. de ce rapport).

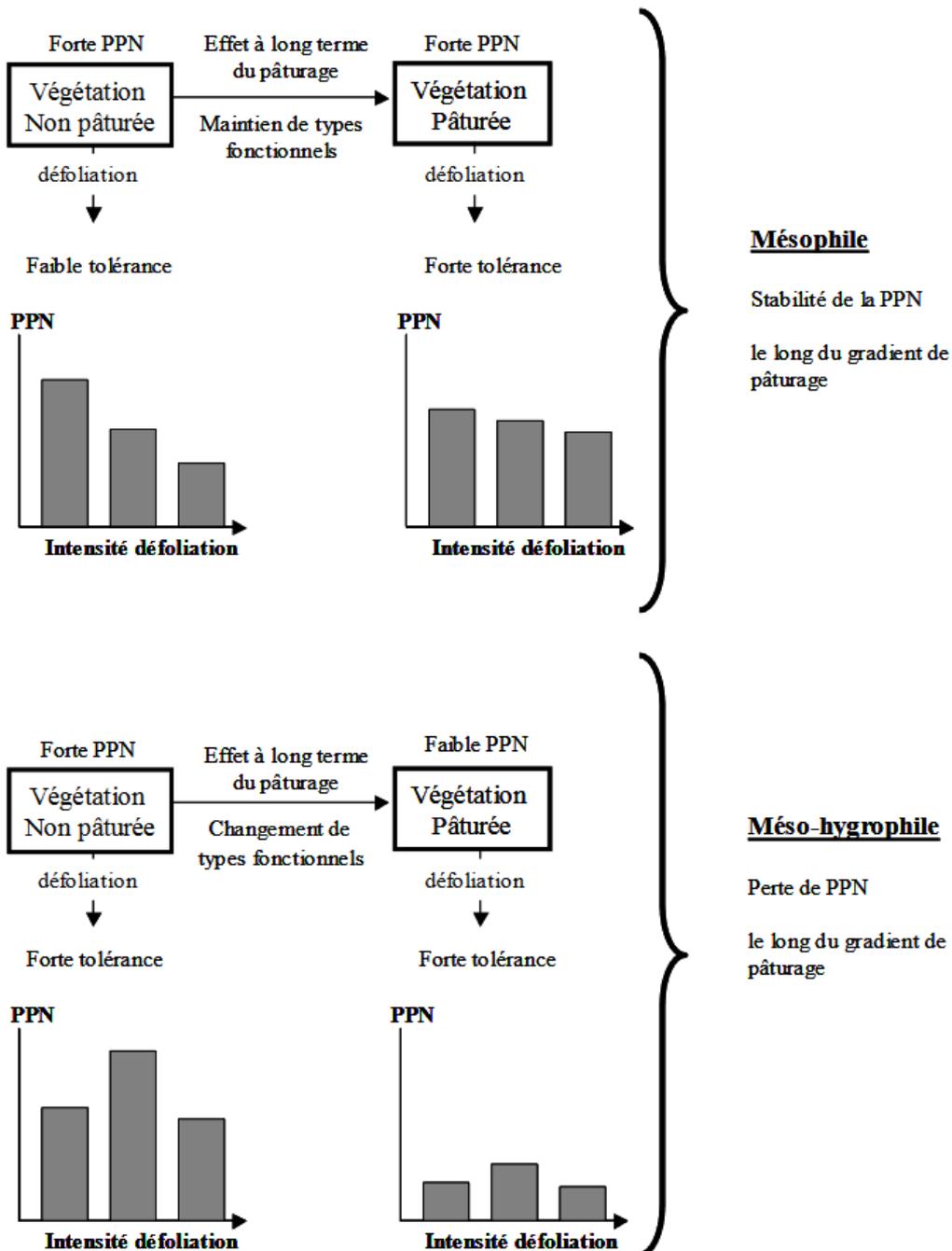
Les résultats de Rossignol et al. (2011) suggèrent un effet négatif à long-terme du pâturage sur la production des communautés M. En effet, les auteurs montrent que la production primaire des communautés M entre avril et juin dans les exclos installés pour 1 an est inférieure à celle des parcelles abandonnées depuis 7 ans. Amiaud (1998) a observé cependant des productions primaires entre mai et août supérieures dans les communautés M des parcelles pâturées comparées aux parcelles exclues du pâturage depuis 4 ans. Les deux études aboutissent aux mêmes résultats quant à la production primaire des communautés MH, montrant qu'elle est négativement affectée par le pâturage. Amiaud (1998) mesure également une production primaire supérieure dans les communautés H exclues du pâturage par rapport à celles soumises au pâturage.

**Tableau 16** : Effets de l'intensité du pâturage et de sa composante « intensité de défoliation » sur la production primaire d'après Amiaud (1998) et Rossignol (2006). Les chargements appliqués dans ces deux études sont compris entre 0.4 et 3.2 UGB/ha, les proportions de biomasse consommée à l'échelle des patches de végétation sont comprises entre 0 et 85 %.

Niveau topographique	Effet de l'exclusion du pâturage	Effet de l'intensité de pâturage	Effet de l'intensité de défoliation
M	Variable	↘ non significative	↘
MH	↗	↘ non significative	↗ puis ↘
H	↗	↘	Pas d'information

#### 4.4.1.2. Effet du chargement et de l'intensité de pâturage

Les études qui mesurent les effets du chargement et de l'intensité de pâturage sur la biomasse des communautés végétales ont toutes été réalisées aux Magnils-Reigniers. L'augmentation de l'intensité de pâturage est associée à la fois à une diminution de la biomasse aérienne (Josset 2002, Violle 2002, Loucougaray 2003, Herbert 2014), et à une augmentation de la biomasse souterraine (Marion 2010). Rossignol et al. (2011) montrent que la production primaire entre avril et juin tend à diminuer avec l'intensité de pâturage, la tendance étant significative pour les communautés H uniquement (Tableau 16).



**Figure 9** : Impact du gradient d'intensité de pâturage sur la production primaire des communautés M et MH (Figure extraite de Rossignol 2006). PPN = Production Primaire Nette.

*Détails fournis par l'auteur* : « Dans le M, l'effet à long terme ne modifie pas les types fonctionnels dominants et a un effet négatif faible sur la production primaire. Cet effet à long terme favorise une végétation plus tolérante à la défoliation. Il en résulte une diminution de production primaire faible dans le M le long du gradient de pâturage. Dans le MH, l'effet à long terme modifie profondément les types fonctionnels dominants et a un effet négatif fort sur la production primaire. La végétation favorisée par le pâturage tolère bien la défoliation mais est peu productive. Il en résulte une diminution de production primaire forte dans le MH le long du gradient de pâturage. »

*Utilisation pour partie sélective de la végétation par les herbivores* : Selon Amiaud (1998), les forts chargements bovins (3 bovins/ha, 1.9 à 2.1 UGB/ha) et équins (3 équins/2ha, 1.3 à 1.6 UGB/ha) aboutissent à une forte consommation des communautés H et MH inférieures. Les communautés M sont également plus consommées dans les enclos bovins caractérisés par des forts chargements (3 bovins/ha, 1.9 à 2.1 UGB/ha). La préférence des animaux pour les communautés MH plutôt que pour les communautés M peut contribuer à expliquer pourquoi l'intensité de pâturage réduit plus fortement la biomasse au pic des communautés MH que celle des communautés M (Marion 2010).

#### 4.4.1.3. Effets à court-terme de la défoliation

Les observations de Rossignol et al. (2011) quant à la diminution de la production primaire avec l'intensité de pâturage sont concordantes avec une partie des résultats de l'expérimentation menée par Rossignol (2006) sur les effets à court-terme de la défoliation. En effet, cette expérience a montré qu'une défoliation mensuelle ou bimensuelle réduit significativement la production primaire aérienne des communautés M entre avril et juin. La production primaire des communautés MH était quant à elle maximale pour une intensité de défoliation intermédiaire (défoliation mensuelle). Les effets à court et long-terme du pâturage sur la production primaire sont résumés dans la Figure 9 (d'après Rossignol, 2006).

#### 4.4.1.4. Effets à long-terme de l'historique de gestion

L'historique de gestion de la parcelle est également susceptible d'influencer la production de biomasse. Loucougaray (2003) a rapporté par exemple que plus un patch est pâturé au cours d'une saison, moins la biomasse disponible en avril de l'année suivante est importante. Les résultats obtenus par Rossignol et al. 2011 (repris dans Bonis et al. 2006b) offrent un second exemple de l'influence de l'historique de gestion : la production primaire des communautés H exclues du pâturage depuis 1 an ne diffère pas de celle des communautés M et MH, alors que la production primaire des communautés H exclues du pâturage depuis 7 ans est significativement inférieure à la production primaire des communautés M et MH.

### 4.4.2. Qualité fourragère

Bonis et al. (2006) rapportent que les communautés M soumises à de fortes intensités de pâturage tendent à être plus concentrées en N et plus digestes (observations basées sur des patches de parcelles soumises à des chargements compris entre 0.5 et 1.6 UGB/ha). A partir d'un jeu de données comprenant un ensemble de prairies permanentes à l'échelle nationale et incluant les données récoltées aux Magnils-Reigniers, Gardarin et al. (2014, projet DIVHERB) montrent que le temps depuis la dernière perturbation (correspondant au temps depuis l'abandon) est relié négativement à la digestibilité. Si l'on considère uniquement les données de cette étude issues du dispositif des Magnils-Reigniers, on constate que l'intensité de perturbation, approchée par une estimation de l'export de biomasse, a un effet positif significatif sur la digestibilité de l'herbe.

Marion (2010) n'a pas trouvé de lien clair entre la concentration en N de la végétation à l'échelle des communautés M et MH et l'intensité de pâturage. Il montre cependant que des relations existent à l'échelle de l'espèce : la teneur en C des feuilles est le trait le plus corrélé à la réponse au pâturage des espèces M et MH, alors que la teneur en N des feuilles est corrélée positivement à la réponse au pâturage des espèces M uniquement. Selon Chanteloup (2013), la relation entre la teneur en N des

feuilles et l'intensité de pâturage serait plutôt de type polynomial pour les communautés M et MH (c'est-à-dire maximale pour des intensités intermédiaires).

La distinction de différentes classes de hauteurs d'herbe au sein d'une même parcelle peut être utilisée comme un proxy de l'intensité de pâturage (Fleurance 1998, Fleurance et al. 2000, Fleurance et al. 2001). Selon ces études, l'herbe rase (< 8 cm) est significativement plus concentrée en protéines que l'herbe haute (> 16 cm), alors que la différence n'est pas significative mais marginale pour la teneur en fibres et cellulose, et ce peu importe le niveau topographique. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Fleurance et al. (2010), selon lesquels la biomasse végétale des parcelles d'herbe rase pâturée intensément par des bovins et des équins est significativement plus digeste que celle des parcelles d'herbes hautes non pâturées de toute la saison précédente. Au sein des parcelles hétérogènes pâturées par des équins depuis plusieurs années, l'herbe basse (inférieure à 8 cm de hauteur) est significativement plus pauvre en fibres que l'herbe haute, et tend à être plus riche en protéines.

A partir d'échantillons de biomasse récoltés au mois de juin, Rossignol et al. (2011) ont montré que le ratio C/N de la communauté M abandonnée depuis 7 ans n'était pas différent de celui de la communauté M haute de la prairie pâturée, mais qu'il était significativement supérieur à celui de la communauté M basse en conditions pâturées. En d'autres termes, le ratio C/N tendait à diminuer avec l'intensité de pâturage pour les communautés M. Malgré l'absence de lien évident entre ce ratio et l'intensité de pâturage pour les communautés MH et H, Rossignol et al. (2011) a également observé un effet négatif à long-terme du pâturage sur le ratio C/N des communautés H.

L'expérimentation de Rossignol (2006) mentionnée plus haut comporte également un suivi du ratio C/N de la biomasse végétale et les résultats obtenus sont concordants avec les observations précédentes. La défoliation expérimentale mensuelle et bimensuelle a diminué significativement le ratio C/N des communautés M (mesuré en juin), alors que le ratio C/N des communautés MH n'a pas été affecté par la défoliation.

#### 4.5. Effet de la fertilisation sur la valeur agronomique des prairies humides

Les deux études traitant des effets de la fertilisation sur les communautés végétales des prairies humides ont été menées hors Marais poitevin. L'étude réalisée dans le Marais breton sur des communautés M (Déat et al. 2000, Bonis et al. 2003, 2006 et 2008) montre des effets variables sur la production et la qualité fourragère. L'effet positif de la fertilisation sur la biomasse, peu visible au moment de la première date de fauche (mi-mai), était en général beaucoup plus net en juin, avec un effet plus important de la fertilisation azotée comparé à l'apport de scories potassiques.

Les auteurs ont observé des variations interannuelles importantes de la réponse à la fertilisation azotée. Suivant l'année, l'effet de la fertilisation se traduit soit dans la biomasse (3 années sur les 5 années de suivi), soit dans le contenu en N des tissus végétaux. Les années où ces effets se sont traduits dans la biomasse, les effets positifs de la fertilisation étaient visibles pour des apports de 30 unités d'N, et significatifs pour des apports de 60 et 90 unités d'N (si l'on prend l'exemple de l'année 2000, + 30 % de biomasse entre 0 N et 90 N). Bonis et al. (2003) notent qu'en 2003, les gains de biomasse liés à la fertilisation azotée étaient supérieurs entre 0 et 30 unités ou entre 30 et 60 unités par rapport à une augmentation de 60 à 90 unités. L'apport de scories potassiques avait en général un effet moins net

sur la biomasse, quoique perceptible à partir de 60 unités PK (en 2000, + 18 % de biomasse entre 0 PK et 90 PK).

L'augmentation de la teneur en N des tissus a été observée lors des années de déficit ou d'excès hydrique, et alors que les gains de biomasse liés à la fertilisation étaient fortement réduits. On peut supposer que lors de ces années particulières, la croissance des végétaux était limitée par d'autres facteurs que la disponibilité de l'N. Pour ces deux années, la teneur en matières azotées était supérieure dans les placettes fertilisées (11.58 %) que dans la végétation témoin non fertilisée (8.64 %). Déat et al. (2000) n'ont pas observé d'effet significatif de la fertilisation N ou PK sur la digestibilité du fourrage pour les années 1999 et 2000.

Dans une étude expérimentale menée dans une prairie MH située à Saint-Laurent-de-la-Prée, Durant et Kernéis (2015) ont observé une augmentation de la production de biomasse avec la fertilisation, et ce dès la première année d'application du traitement. La biomasse des communautés témoins non fertilisées (3.5 tonnes de matière sèche/ha en moyenne après 3 ans de traitement) était significativement inférieure à celle des communautés fertilisées par apport de fumier (environ 5.1 tMS/ha après 7 ans de traitement), elle-même inférieure à la biomasse des communautés fertilisées par des apports de 60 ou 100 unités d'N minéral (6.4 à 7.4 tMS/ha après 3 ans de traitement). Les auteurs ont noté là encore une variabilité interannuelle importante de la biomasse et de la réponse de la végétation au traitement. Ils n'ont relevé aucun effet de la fertilisation minérale ou organique sur la valeur nutritive du fourrage.

#### 4.6. Effet à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique sur la valeur agronomique des prairies humides

Aucune étude menée dans le Marais poitevin n'a mesuré les effets d'une modification du régime hydrique sur la production et la qualité fourragère des communautés végétales de prairies humides. Un suivi est en cours sur des sites soumis à contrat de marais (suivi piloté par l'EPMP), mais les résultats des changements de régime hydrique ne seront mesurables que dans quelques années. Quelques études ont combiné des analyses de fourrage à des mesures de durée d'inondation, obtenues entre autres par modélisation, mesures plus précises que la distinction de niveaux topographiques selon les caractéristiques des communautés végétales (M, MH, H). Ces dernières ont été évoquées dans le point 4.1. de ce rapport, relative à la dynamique spatio-temporelle de la valeur agronomique des prairies humides.

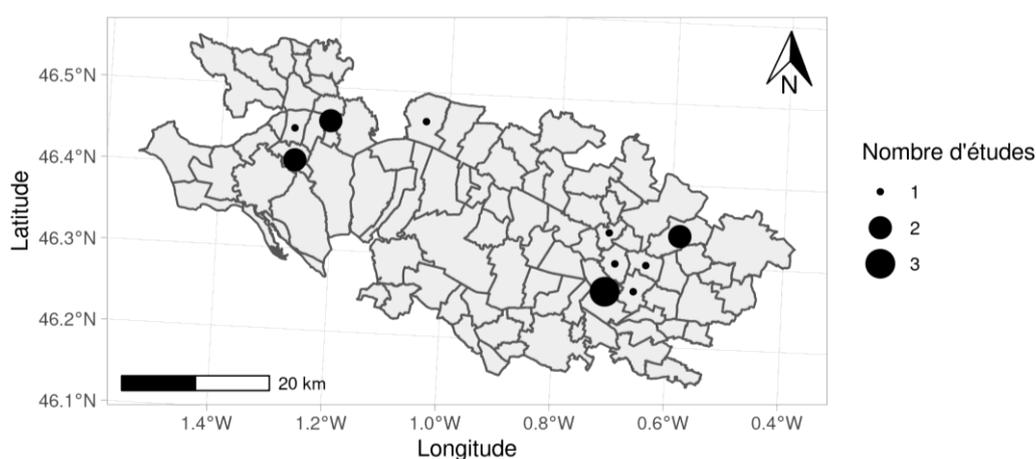
Une étude menée dans le Cotentin sur des prairies dont le substrat est majoritairement tourbeux (prairies hygrophiles à tendance tourbeuse et bas marais, d'après Zambettakis 1996) permet d'apporter des éléments quant à l'impact d'un allongement expérimental de la durée d'inondation sur la production et la qualité fourragère. Bonis et al. (2017) rapportent que, globalement, la capacité de production des prairies n'a pas été dégradée après 5 ans, l'allongement de la durée d'inondation ayant même eu un impact plutôt positif sur la production de biomasse d'une des 4 stations incluses dans le dispositif (passage de 4 à 8 t MS/ha). Les auteurs précisent que l'on observe de fortes variations interannuelles de la biomasse, reflétant notamment la forte variabilité des conditions climatiques, et que les contrastes entre les 5 sites d'étude se sont accrus 5 ans après le début de l'expérimentation (gamme des biomasses produites : 4 à 6 tonnes de MS par ha en 1998, 2 à 8 tonnes de MS par ha en 2002). Par ailleurs, aucune dégradation notable de la digestibilité à l'échelle de la communauté n'a été

constatée. L'augmentation de la période d'inondation a cependant réduit les variations de qualité fourragère entre sites (entre 40 et 80 % en 1998, entre 50 et 72 % après 3 ans d'inondation rallongée).

## 4.7. Croissance et gestion sanitaire des herbivores pâturant en prairie humide

### 4.7.1. Gain de poids, quantité de biomasse ingérée et préférences alimentaires

Les suivis pondéraux des herbivores ont été effectués à l'Ouest du Marais poitevin, sur bri, et à l'Est, sur tourbe (Carte 3).



**Carte 3** : Localisation des études apportant des données de suivi pondéral des herbivores au cours de la saison de pâturage.

#### 4.7.1.1. Effets du pâturage en prairie humide sur la croissance des herbivores

Selon Kernéis et al. (1998), le pâturage tournant incluant des prairies humides (communautés H) peut permettre de prolonger de 3 semaines la période de gain de poids du bétail comparé à un pâturage en prairie sèche sur l'ensemble de la saison de pâturage (communautés MH et H). Ces résultats ont été obtenus à partir du suivi de 10 bovins par modalité de pâturage. La pâture des bovins (races charolaise et maraichine) en prairie hétérogène toute l'année (communautés M, MH, H) aboutit à des résultats comparables au pâturage tournant incluant des prairies humides, mais conduit à une plus forte abondance de refus dans les parcelles, réduisant ainsi la qualité fourragère de la prairie à l'automne. Les auteurs mentionnent que les orges (*Hordeum secalinum* et *H. maritimum*) et *Carex divisa*, espèces présentes dans les communautés M et MH, sont refusées après la floraison (car moins digestes). Or, la floraison de ces espèces intervient assez tôt dans la saison (dès le mois d'avril pour *Carex divisa*). La qualité nutritive des communautés H reste bonne jusqu'à la fin du mois de juillet grâce à *A. stolonifera* entre autres.

Les données recueillies dans le cadre du projet APEX (Michenot 2019) suggèrent que l'âge des bovins au moment du vêlage est comparable entre les élevages incluant des prairies de marais et les élevages hors marais. Ceci témoigne de vitesses de croissance des animaux comparables dans les deux

systèmes. Par ailleurs, l'auteur observe une moindre mortalité des bovins (toute classe d'âge) dans les élevages en marais, et l'explique par la plus grande rusticité des vaches allaitantes dans ces élevages. Dans un système incluant des prairies de marais, Nozières et al. (2009) ont observé des vitesses de croissance similaires entre des bovins élevés toute l'année en plein air et des bovins conduits en stabulation l'hiver (races charolaise et maraichine).

#### 4.7.1.2. Variations saisonnières et interannuelles de la croissance des herbivores

Bien que les courbes d'évolution du poids des herbivores au cours de la saison varient suivant les études et les années, un schéma récurrent peut être dégagé : globalement, le poids des herbivores augmente progressivement au cours de la saison de pâturage jusqu'à atteindre, dans certain cas, un pic annuel dont la précocité dépend du type d'herbivore, des conditions de pâturage et de la disponibilité des ressources alimentaires. Selon Champion et al. (2000), la prise de poids des bovins atteint en moyenne 1 kg/j au printemps, de 0 à 400 g/j en été, 100 g/j en automne (avec de fortes variations liées à race, à l'individu, à la date d'entrée sur le site). Kernéis (1998) a observé par exemple que des génisses charolaises ayant pâture en prairie humide une partie de la saison ont pris du poids jusqu'à la fin août, avant d'amorcer une légère diminution en septembre. D'autres données recueillies par Bernard Amiaud dans le communal des Magnils-Reigniers, et présentées en annexe des travaux de Marie-Paule Texier (1997), illustrent la variabilité interannuelle des courbes de poids chez les herbivores. Alors que l'évolution pondérale des bovins était relativement stable en fin de saison de pâturage en 1995, les auteurs ont observé un décrochage entre août et octobre 1996, année particulièrement sèche, chez les bovins des enclos de plus forte densité. Ces tendances n'étaient pas visibles sur la prise de poids des équins. Un suivi pondéral du bétail rapporté par Havet et al. (1999) fait état d'un effet défavorable de la fin de saison de pâturage en prairie de marais sur le poids des animaux, aussi bien pour les adultes que pour les veaux. Les auteurs remarquent que les bovins arrivés dès le début de la saison de pâturage (avril-mai), et dont les poids étaient les plus faibles à leur entrée dans les parcelles, sont ceux qui ont profité le plus du pâturage en prairie de marais (gain de poids de 6 à 13 % sur l'ensemble de la campagne).

Fleurance (1998) estime que les équins ingèrent en moyenne 21.9 kg de matière organique par jour en été. Le niveau d'ingestion est supérieur en automne par rapport au printemps et à l'été (Fleurance et al. 2000). De même, le temps passé par les équins à se nourrir est significativement supérieur à l'automne par rapport à l'été (Ménard et al. 2002, Fleurance et al. 2016), et significativement supérieur en été par rapport au printemps (Fleurance et al. 2016).

#### 4.7.1.3. Variations des courbes de croissance et des préférences alimentaires selon le type d'herbivore

La littérature disponible pour le Marais poitevin concerne uniquement les bovins et les équins. Selon Amiaud (1998), les bovins prennent 2 kg/j et les équins 1.5 kg/j au début du printemps. La vitesse de croissance (gain de poids par jour) des deux types d'herbivore diminue ensuite au cours de la saison mais reste en général positive jusqu'au mois d'août. Selon Ménard et al. (2002), le prélèvement alimentaire quotidien est 63 % plus élevé chez les équins (144 g de MS/kg poids vif/jour) que chez les bovins (88 g de MS/kg poids vif/jour). Les équins passent plus de temps à se nourrir que les bovins, et la digestibilité de la matière organique contenue dans la biomasse qu'ils prélèvent est légèrement moindre que celle prélevée par les bovins. Le taux de digestibilité évalué à partir de l'analyse des fèces était compris entre 53 et 61 % pour les équins contre 59 à 63 % pour les bovins. Les auteurs estiment

que la quantité de nutriments assimilés est globalement plus importante chez les équins que chez les bovins.

Ménard et al (2002) montrent que les équins sélectionnent les communautés MH et H plutôt que les communautés M, et préfèrent l'herbe entre 5 et 16 cm en été, entre 0 et 4 cm à l'automne. D'autres études ont confirmé que les équins avaient une préférence significative pour les communautés H (Fleurance 1998) et pour les groupements d'herbe rase (Fleurance et al. 2000, Fleurance et al. 2010). Les bovins préfèrent quant à eux les communautés MH au printemps, H en été et M en automne, et sélectionnent l'herbe entre 9 et 16 cm ou plus haute (Ménard et al. 2002). Les deux types d'herbivore évitent l'herbe haute supérieure à 25 cm de hauteur (Ménard et al. 2002, Fleurance 1998, Fleurance et al. 2010), et mangent plus en automne qu'en été (Ménard et al. 2002). Texier (1997) a observé que les équins et les bovins avaient une préférence pour *A. stolonifera* et *Juncus gerardi* au début de la saison de pâturage, avant de se reporter sur *E. palustris* au fur et à mesure de l'exondation des baisses.

#### 4.7.1.4. Impact du chargement de la parcelle sur la prise de poids des herbivores

Les résultats obtenus par Amiaud (1998) à partir du dispositif expérimental des Magnils-Reigniers montrent que le chargement de la parcelle peut avoir un impact direct sur l'évolution pondérale des animaux. Par exemple, l'auteur observe qu'en 1996, les équins ont perdu du poids dès le mois de juin dans les parcelles caractérisées par un chargement compris entre 1.3 et 1.6 UGB/ha (3 équins sur une parcelle de 2 ha), alors qu'ils ont maintenu leurs poids jusqu'au mois d'août sur les parcelles moins chargées (1 ou 2 équins sur une parcelle de 2 ha, 0.5 à 1.2 UGB/ha). Les informations fournies en annexe du rapport de Marie-Paule Texier (1997) permettent également de relever l'impact du chargement sur la croissance des bovins en 1995 et 1996. En 1995, l'évolution des courbes de poids au cours de la saison est comparable pour les différents chargements (de 1 à 4 bovins/ha, correspondant à des chargements compris entre 0.4 et 2.4 UGB/ha), sauf pour le plus fort chargement (2.4 UGB/ha) où l'on observe une légère chute à partir d'octobre. La dynamique est très différente en 1996, où la perte de poids des animaux s'est amorcée dès le mois d'août sur les parcelles caractérisées par des chargements supérieurs à 1.2 UGB/ha.

#### 4.7.2. Gestion du parasitisme et des maladies infectieuses dans les prairies humides

Trichet (1993) et Fleurance et al. (2000) ont mesuré des densités plus importantes de larves de strongles (notamment *Ostertagia*, *Cooperia* et *Nematodirus*) au niveau des bouses et des crottins que sur le reste de la parcelle. Trichet (1993) précise que la densité de larves atteint un pic saisonnier à l'automne. Fleurance et al. (2000) font remarquer que les zones d'herbe haute où sont concentrées les crottins sont évitées par les équins lors de la pâture.

Laurent Trichet (Trichet 1993) a démontré en 1993 l'efficacité du traitement bolus (traitement anti-parasitaire à effet prolongé, administré en une seule fois) pour limiter les effets de parasites internes (dont les strongles) et favoriser une meilleure prise de poids des bovins pâturant en prairie de marais (communaux, sur bri). Dans cette étude, comme dans celle d'Alice Miraton (2008), les animaux témoins non traités restaient cependant très peu parasités par les strongles.

Bien que la présence de la grande douve (*Fasciola hepatica*) ait été rapportée par Laurent Trichet en 1993 sur le communal de Lairoux, aucune infestation par ce parasite n'a été constatée en 2008 (LIFE 2008), et l'hôte intermédiaire de la grande douve (limnée tronquée) est très peu présent dans la malacofaune des communaux étudiés par Miraton (2008). A noter que la douve est généralement

moins présente dans les marais sub-saumâtres que dans les autres types de marais atlantiques (Deniaud et al. 2020).

La présence de parasites externes (tiques, diptères hématophages ou non hématophages) peut également constituer une source de stress pour les animaux (LIFE 2008). L'application d'un traitement à base d'huiles essentielles s'est révélée aussi efficace qu'un traitement classique à base de molécules écotoxiques, mais les inconvénients résident dans la faible rémanence du produit et dans la difficulté de le réappliquer régulièrement (Guéret et Naudon 2015).

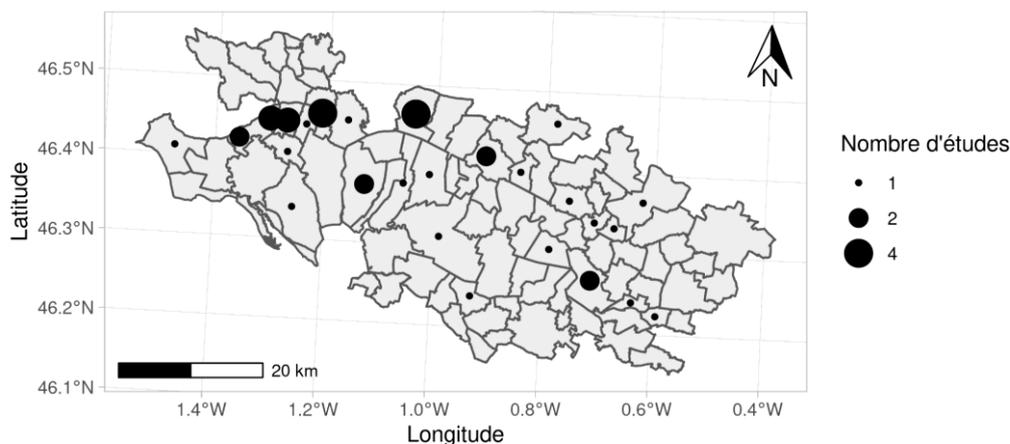
Les résultats du projet APEX (hors Marais poitevin) suggèrent un effet protecteur de la pâture en marais contre la diarrhée virale bovine et la paratuberculose pour les animaux pâturent en prairies de marais (Deniaud et al. 2020). Cet effet est interprété comme le résultat d'une moindre concentration des bovins au pâturage. Selon Deniaud et al. (2020), le faible chargement de la parcelle de marais est également favorable à la mise en place progressive de l'immunité des bovins contre les strongles. La présence de bovins immunisés (par exemple, la présence des mères dans les troupeaux allaitants, qui sont déjà entrées en contact avec les parasites lors de saisons précédentes, et sont donc immunocompétentes) réduit la charge parasitaire des parcelles.

## Partie 5 : Effets croisés des pratiques de gestion et des conditions environnementales - dont le régime hydrique - sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et de la nappe d'eau superficielle

### 5.1. Caractéristiques physico-chimiques du sol et de la nappe d'eau superficielle des prairies humides du Marais poitevin

#### 5.1.1. Dynamique spatio-temporelle de la nappe d'eau

Les études fournissant des données de suivi du niveau de la nappe d'eau et/ou de teneur en eau du sol sont plus nombreuses à l'Ouest qu'à l'Est du Marais poitevin (Carte 4).

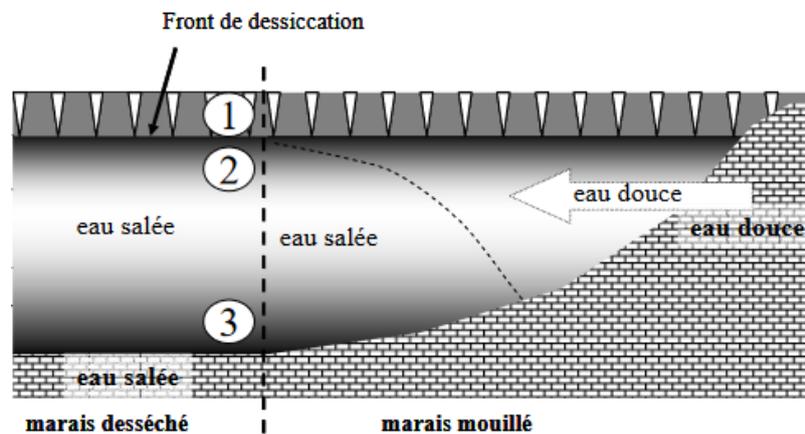


**Carte 4** : Localisation des études apportant des données de suivi du niveau de la nappe d'eau ou de teneur en eau du sol.

#### 5.1.1.1. Organisation verticale du sol et de la ou des nappe(s) d'eau

Les travaux de caractérisation des sols effectués par Dudoignon et al. (2016) sur les 11 sites de l'étude CNRS/EPMP 2014-2021 (sites répartis sur l'ensemble du Marais poitevin et incluant des marais argileux et tourbeux) ont mis en évidence des structures de sol généralement tricouches (Figure 10) : une couche de bri à l'état solide à plastique en surface, une seconde couche à l'état plastique à liquide en position intermédiaire, une éventuelle troisième couche de bri consolidé en profondeur, en contact avec le substratum calcaire. Cette structure verticale est étroitement liée à la teneur en eau du sol : la partie superficielle des argiles, à l'état solide, est caractérisée par des teneurs en eau comprises entre la limite de saturation (27 %) et la limite de plasticité (40 %), tandis que la partie sous-jacente est marquée par un passage progressif de l'état solide à l'état plastique puis liquide plus l'on s'approche du niveau de la nappe. Le bri à l'état plastique (teneur en eau ~ 40 %) a une conductivité hydraulique

extrêmement faible qui limite les transferts verticaux par écoulement. Ceci a pour conséquence de favoriser un stockage des eaux de pluies en surface, dans la zone superficielle située entre 0 et 20 cm de profondeur. Les faibles profondeurs de nappe ajoutées à la texture très fine des sédiments permettent des remontées capillaires potentielles jusqu'à la surface.



**Figure 10** : Représentation schématique du fonctionnement hydrique des zones de marais (d'après Bernard 2006, marais de Rochefort, et Dudoignon et al. 2016). (1) bri supérieur, sol à l'état solide fracturé, (2) bri inférieur, état plastique à liquide, limitant les transferts verticaux par écoulement, (3) bri profond, consolidé en profondeur.

Parmi les 11 sites investigués par Dudoignon et al. (2016) sur l'ensemble du Marais poitevin, certains sont caractérisés par une seule nappe d'eau salée (Longeville, Nalliers) ou faiblement salée (Mazeau), d'autres par deux nappes distinctes de salinité variable (Luçon, Poiré, St Hillaire). La limite entre la nappe superficielle et la nappe de "profondeur" est localisée au niveau de la limite de plasticité du matériau argileux (Dudoignon et al. 2016), et correspond également à la limite de fissuration verticale (Radimy et al. 2017).

#### 5.1.1.2. Variations du régime hydrique selon les niveaux topographiques

Les baisses des prairies humides du Marais poitevin sont caractérisées par des durées d'inondation comprises entre 4 mois et plus de 6 mois par an (décembre à mars, Bouzillé et Tournade 1990, Gore et al. 2018), tandis que les pentes sont immergées entre 2 et 3 semaines par an (Amiaud 1998). Les replats ne sont jamais (ou très rarement) immergés, mais sont caractérisés par une période d'anoxie du sol (Mauchamp et al. soumis, Merlin 2013, Gore et al. 2018).

Plusieurs observations du sol et de la nappe d'eau réalisées en marais argileux sub-saumâtre apportent des informations spécifiques aux différents niveaux topographiques. La profondeur des fentes de retrait est plus importante dans les dépressions et les replats qu'au niveau des pentes, ce qui favorise la dessiccation en profondeur, la percolation des sels, et une réduction de la salinité en surface pour ces deux niveaux topographiques (Amiaud, 1998). Au niveau des replats et dépressions, les fissures et les effets de la sécheresse sur le sol peuvent être visibles jusqu'à plus d'1 m de profondeur, à la différence du sol au niveau des pentes intermédiaires qui garde une cohésion et une humidité supérieure (Amiaud et al. 1998, Bouzillé et al. 1996). Selon Tournade et Bouzillé (1995) et Tournade (1993), la

fissuration du sol, maximale en période estivale, atteint 1 m pour les baisses, 20 à 30 cm pour les pentes, 50 cm pour les replats.

Selon Tournade (1993), la nappe d'eau au niveau des pentes ne descend pas beaucoup en dessous de 1 m (max = 1.2 m) à la différence de la nappe d'eau au niveau des replats (max > 1.2 m), ce qui explique des teneurs en eau estivales plus fortes au niveau du sol des communautés MH. L'auteur relève qu'en août 1991, période de sécheresse importante, l'humidité pondérale du sol au niveau de la communauté MH à *Juncus gerardi* était de 32 % contre 26 % pour des communautés MH et M voisines (proche du point de flétrissement). D'après l'auteur, une telle différence est importante dans des sols très argileux où l'écart entre l'humidité à saturation (~ 40 %) et l'humidité au point de flétrissement n'est que de 15-20 %. Les contrastes disparaissent à 50 cm de profondeur. Les battements de la nappe sont les plus importants au niveau des dépressions (entre + 55 cm et -1.5 m, max > 2.5 m), qui présentent par ailleurs un niveau d'eau estival bien inférieur à celui des autres niveaux topographiques (Tournade 1993).

Selon Tournade et Bouzillé (1995), deux niveaux de circulation de l'eau dans le sol, l'un superficiel et l'autre profond de plus d'1 m et peu marqué par la structuration pédologique, sont séparés de façon plus ou moins complète par des horizons sodiques massifs et imperméables. Cette discontinuité hydrodynamique apparaît plus prononcée dans les sols salés sodiques des pentes caractérisées par des communautés MH, alors qu'elle est quasi-inexistante dans les sols dessalés des baisses H.

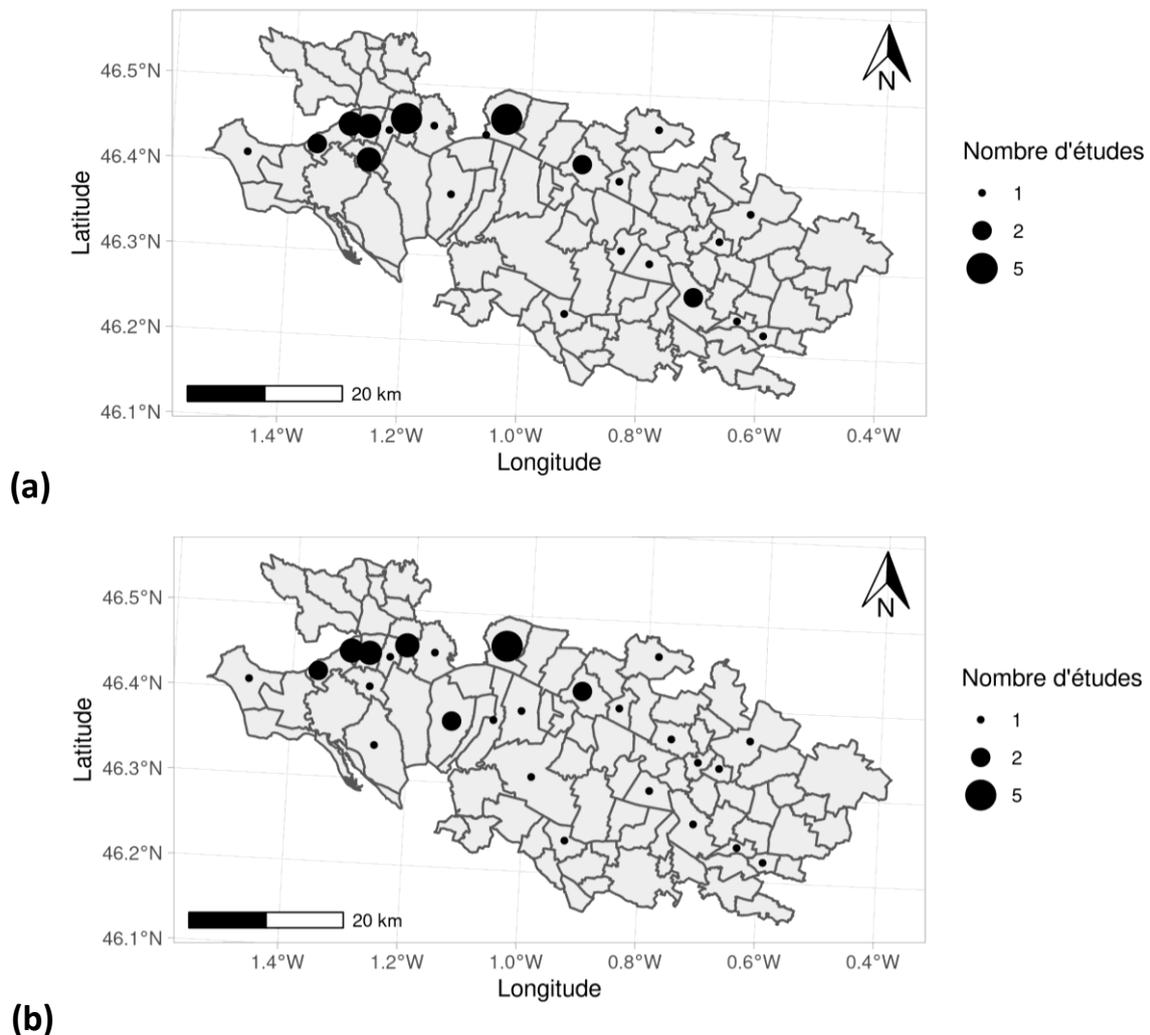
#### 5.1.1.3. Variations saisonnières et interannuelles de la nappe d'eau superficielle

Rossignol et al. (2006) ont constaté d'importantes variations saisonnières des teneurs pondérales en eau au niveau des dix premiers centimètres du sol : les sols sont fortement saturés en eau au printemps (60 à 70 %), puis s'assèchent au cours de l'été pour atteindre des teneurs en eau gravimétrique beaucoup plus faibles (30 à 40 %). Lorsque les baisses sont déconnectées du réseau de canaux, l'inondation des prairies est essentiellement liée à la pluviosité et exceptionnellement au débordement des canaux (Amiaud 1998). En dehors des périodes de crues, l'indépendance entre le niveau d'eau des baisses et le niveau d'eau des canaux de ceinture apparaît nettement sur les enregistrements limnigraphiques de Tournade et Bouzillé (1995), notamment de janvier à mai 1992, période où le niveau des baisses était constamment supérieur d'environ 70 cm à celui des canaux. Ces observations ont été confirmées par les suivis piézométriques effectués en marais argileux et tourbeux dans le cadre de l'étude CNRS/EPMP 2014-2021. En effet, la corrélation entre la durée d'inondation des baisses prairiales et le niveau d'eau des canaux adjacents s'est révélée limitée dans tous les sites, quoique plus forte dans les marais tourbeux (R de Pearson = 0.3 en marais argileux, 0.5 en marais tourbeux, Mauchamp et al. soumis).

Selon Amiaud (1998), la baisse du niveau de la nappe est plus précoce au niveau des replats. Dans les dépressions, la descente de la nappe d'eau intervient un mois plus tard environ par rapport aux replats (le niveau de la nappe est inférieur à 1 m de profondeur dès le début du mois de juillet au niveau des replats, alors que cette profondeur n'est atteinte qu'à la fin du mois de juillet pour les baisses), et la remontée de la nappe est plus tardive à l'automne (Tournade 1993). Tournade et Bouzillé (1995) et Amiaud (1998) ont montré que la baisse estivale du niveau de la nappe est maximale dans les sols des baisses, où le niveau de la nappe d'eau peut s'enfoncer de plus d'1 m de profondeur. Au contraire, les zones de pentes intermédiaires sont plus susceptibles, selon les auteurs, de conserver une certaine humidité en toute saison.

## 5.1.2. Salinité et sodicité du sol et de la nappe d'eau

Les résultats disponibles sur ce sujet concernent principalement les marais sub-saumâtres sur bri (Carte 5).



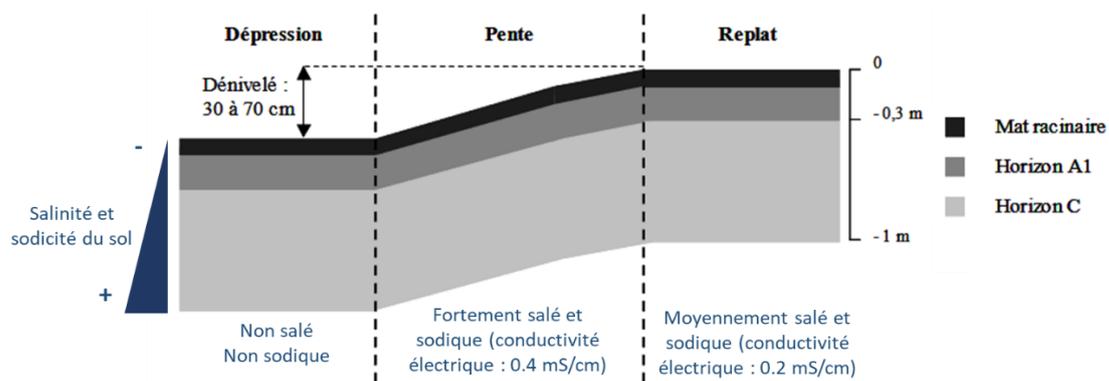
**Carte 5** : Localisation des études apportant des données de salinité du sol (a) et de la nappe d'eau (b).

## 5.1.2.1. Salinité et sodicité des sols

Amiaud (1998), Amiaud et al. (1998) et Langeard (1997) ont observé des différences significatives de conductivité entre les différents horizons du sol (Figure 11). La salinité tend à augmenter avec la profondeur (Bouzillé 1992, Bouzillé et al. 1996), et les mesures de conductivité aboutissent souvent à des valeurs plus fortes dans l'horizon C (composé d'argile uniquement) que dans l'horizon A1 (mélange d'argile et de matière organique). L'horizon A1 est également moins sodique que l'horizon C (Bouzillé et Tournade 1990). La salinité du mât racinaire et de l'horizon A1 varie au cours de la saison (Bouzillé 1992, Loucougaray 2003), et peut également varier significativement entre les années (Loucougaray 2003).

Divers travaux menés dans les communaux du Marais poitevin (Amiaud 1998, Amiaud et al. 1998, Bonis et al. 2005, Bouzillé et Tournade 1990, Bouzillé 1992, Loucougaray 2003, Tournade et Bouzillé 1991, Tournade 1993, Papin et Bouzillé 1998) ont montré que le sol des dépressions est significativement moins salé (conductivité  $\sim 0 - 1$  mS/cm) et moins sodique ( $\sim 0-6$  %) que le sol des replats (conductivité  $\sim 0.5-2$  mS/cm ; sodicité  $\sim 6$  %), et que le sol des replats est significativement moins salé et moins sodique que le sol des pentes (conductivité  $\sim 0.8-3$  mS/cm voire 8 mS/cm selon Amiaud 1998 et Loucougaray 2003 ; sodicité  $\sim 7-20$  %). Amiaud et al. (1998) et Tournade (1993) précisent que les sols les plus salés et sodiques sont ceux des bas de pente.

Selon Amiaud (1998), les communaux de Curzon et de Lairoux, traversés par le Lay, sont caractérisés par des salinités significativement moindres que celles des autres communaux. En se basant sur une comparaison entre le communal de Nalliers (sur bri non calcaire) et celui des Magnils-Reigniers (sur bri calcaire), Tournade (1993) suggère que la richesse en calcaire du sol, si elle ne vient pas modifier fondamentalement la répartition des groupements végétaux, atténue les différences structurales induites par les variations de sodicité et salinité. Les caractéristiques pédologiques du système basse-belle décrit par Tournade et Bouzillé ne se retrouvent pas à Grues, sur bri récent, où la salinité évolue régulièrement suivant un gradient décroissant du bas vers le haut (Tournade 1993).



**Figure 11** : Variations de la salinité et de la sodicité du sol en fonction de la profondeur et du niveau topographique (adapté de Marion 2010).

#### 5.1.2.2. Salinité de la nappe d'eau

La salinité des 11 sites de l'étude CNRS/EPMP 2014-2021 décrits par Dudoignon et al. (2016) est en grande partie liée à leur localisation géographique. Les marais de l'Ouest du Marais poitevin sont caractérisés soit par une seule nappe d'eau de forte salinité (17-18 g/L, Longeville, Nalliers), soit par deux nappes distinctes (Luçon), dont une très salée en profondeur (17-20 g/L en profondeur), et une autre moyennement salée en surface (9-13 g/L). Ces observations sont cohérentes avec les mesures effectuées sur bri par Tournade (1993) dans plusieurs communaux de l'Ouest du Marais poitevin, selon lesquelles la salinité de l'eau augmente avec la profondeur et est directement soumise à la pluviométrie (Tournade 1993). Selon Dudoignon et al. (2016), le bri des marais situés plus à l'Est et au Sud (Le Mazeau, Saint-Hilaire, Nuaille) est quant à lui saturé par des nappes de salinités plus faibles (1 à 13 g/L). Dans un site situé à Maillezais, en marais mouillé sur tourbe, Bernard (2006) a observé une superposition de deux nappes d'eau souterraines : une nappe d'eau douce en partie supérieure, une nappe d'eau salée en profondeur.

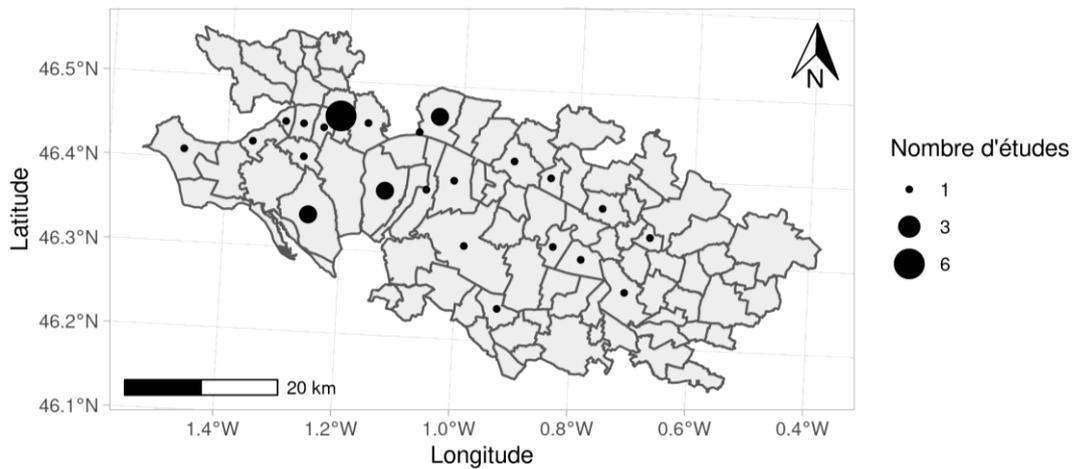
Divers travaux menés dans des communaux de l'Ouest du Marais poitevin (Amiaud 1998, Amiaud et Bouzillé 1996, Bouzillé 1992, Bouzillé et al. 1996, Tournade 1993) ont montré que la salinité de la nappe d'eau est inférieure au niveau des dépressions inondables ( $< 10$  mS/cm jusqu'à 50 cm de profondeur) par rapport aux pentes (le seuil de 10 mS/cm est atteint dès 15 cm de profondeur, la conductivité est comprise entre 15 et 30 mS/cm pour l'eau des bas de pente prélevée à 80 cm de profondeur) et aux replats (entre 4 et 15 mS/cm pour l'eau prélevée à 80 cm de profondeur). Les échanges hydriques latéraux sont faibles jusqu'à 1 m de profondeur, et les différences entre niveaux topographiques se maintiennent une bonne partie de l'année (Bouzillé 1992). Selon Tournade (1993), l'amplitude de variations saisonnières de la salinité de la nappe est plus importante au niveau des pentes (notamment en automne), intermédiaire au niveau des replats, et inférieure au niveau des dépressions.

Le niveau de salinité de la nappe d'eau est influencé par le niveau de précipitations (Bouzillé, 1992). Selon Tournade (1993), on distingue plusieurs phases en marais argileux sub-saumâtre : 1. la conductivité est très fluctuante au moment de la ré-humectation des sols durant l'automne, 2. on observe un palier globalement horizontal en hiver et au printemps, 3. la conductivité diminue au moment de la descente de la nappe d'eau au printemps.

Les prairies humides, à la différence des terres cultivées du Marais poitevin, n'ont pas fait l'objet de travaux de drainage. Dans une étude réalisée hors Marais poitevin, Radimy et al. (2014 et 2017) ont décrit les sols et le régime hydrique de deux parcelles de culture drainées et d'une parcelle de prairie non drainée situées à Saint-Laurent-de-la-Prée. La profondeur de la nappe d'eau varie entre 20 et 100 cm de profondeur pour la prairie non drainée, contre des variations comprises entre 40 à 140 cm de profondeur pour les parcelles drainées. La salinité de la nappe d'eau, mesurée entre 0 et 1 m de profondeur, varie entre 10 et 30 g/L pour la parcelle de prairie, alors qu'elle varie entre 5 et 10 g/L pour les parcelles drainées. Dans la prairie non drainée, la zone d'influence de l'évapo-transpiration fluctue entre 0 et 40 cm de profondeur, suivant le niveau de la nappe d'eau, alors qu'elle est nettement plus profonde dans les parcelles drainées, pouvant atteindre un maximum de 70 cm de profondeur. Le drainage permet de contrôler le niveau de la nappe profonde d'eau salée, modifie la balance entre les remontées capillaires et le lessivage de la zone racinaire par les eaux de pluie, et favorise de ce fait la désalinisation des sols (Radimy et al. 2017).

### 5.1.3. Teneurs en matières organiques, en nutriments et capacité d'échanges cationiques des sols

L'ensemble des références citées dans cette section proviennent d'études menées dans des marais doux et sub-saumâtres sur bri. Les informations concernant les sols de marais tourbeux sont plus rares (Carte 6) : Gore et al. (2020) fournissent des données de profondeur de l'horizon organique sur plusieurs sites tourbeux ; Bernard (2006) apporte des informations sur la capacité d'échanges cationiques de plusieurs sols tourbeux.



**Carte 6 :** Localisation des études ayant mesuré la teneur en matières organiques, la teneur en nutriments, et/ou la capacité d'échanges cationiques du sol.

*5.1.3.1. Variations de la teneur en matières organiques, de la teneur en azote, et de la capacité d'échanges cationiques le long du profil de sol*

La matière organique décroît rapidement avec la profondeur du sol (Bouzillé 1992), le mat racinaire étant plus riche en matières organiques que l'horizon A1 (entre 20 et 60 % pour le mat racinaire contre 1 à 16 % pour l'horizon A1, d'après Amiaud 1998, Bouché et al. 1988, Bouzillé et Tournade 1990, Bouzillé 1992, Loucougaray 2003, Tournade et Bouzillé 1991, Tournade 1993). Le pH du sol est également plus élevé au niveau du mat racinaire, surtout au niveau des replats et des pentes (Bouzillé et Tournade, 1990, Bouzillé 1992).

Selon Loucougaray (2003), les teneurs en azote (N) organique et en N minéral sont supérieures dans le mat racinaire par rapport à l'horizon A1 : la teneur en N organique est comprise entre 20 et 50 mg/g de matière sèche pour le mat racinaire, entre 2 et 12 mg/g de matière sèche pour l'horizon A1; la teneur en ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) est comprise entre 8 et 160  $\mu\text{g/g}$  de matière sèche pour le mat racinaire, entre 2 et 20  $\mu\text{g/g}$  pour l'horizon A1; la teneur en nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) est comprise entre 1 et 200  $\mu\text{g/g}$  pour le mat racinaire, entre 1 et 25  $\mu\text{g/g}$  pour l'horizon A1 ; la teneur en N minéral total est comprise entre 15 et 300  $\mu\text{g/g}$  pour le mat racinaire, entre 5 et 40  $\mu\text{g/g}$  pour l'horizon A1. Ces données sont cohérentes avec celles de Amiaud et al. (2002) et Chanteloup (2013).

Le ratio C/N du mat racinaire est généralement compris entre 15 et 40 dans l'ensemble des communaux de l'Ouest du Marais poitevin, à l'exception du communal de Saint-Benoit-sur-mer où le ratio C/N est nettement supérieur, compris entre 50 et 60 (Bouzillé et Tournade 1990, Bouzillé 1992, Tournade et Bouzillé 1991). Selon Rossignol (2006), un ratio C/N entre 9 et 12 pour les 10 premiers centimètres du sol indique une bonne activité biologique. Des mesures effectuées aux Magnils-Reigniers donnent un ratio C/N compris entre 22 et 32 pour la litière, entre 15 et 35 pour la biomasse végétale (Rossignol et al. 2011).

Righi et al. (1995) ont montré que la teneur en carbonate diminue avec l'âge du dépôt sédimentaire, tandis qu'aucune tendance n'est visible pour la capacité d'échanges cationiques (CEC), le potassium (K) et le fer (Fe). D'après des travaux de l'INRA de Saint-Laurent-de-la-Prée cités par Bouzillé et Tournade (1990), les teneurs en calcaire et sodium permettent de distinguer des classes de stabilité

structurale. En effet, le sodium favorise la dispersion des argiles, ce qui colmate les porosités et rend les sols imperméables. Bouzillé et Tournade (1990), repris dans Bouzillé (1992), présentent 3 profils types pour illustrer ces différences de stabilité : un premier profil de bonne stabilité structurale (communal des Magnils-Reigniers) qui présente une faible salinité en surface augmentant avec la profondeur, et une teneur en calcaire égale à 12 % pour l'horizon A1; un second profil de mauvaise stabilité structurale (communal de Nalliers), très salé en surface et caractérisé par une faible teneur en calcaire (1%); un troisième profil décrit comme intermédiaire (communal de Curzon), dépourvu de calcaire dans l'horizon A1, non salé en surface et fortement salé à partir de 50 cm de profondeur. Le profil de bonne stabilité structurale est caractérisé par une CEC entre 25 et 30 méq/100 g (horizons A1 et C), et des teneurs en cations  $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{K}^+$ . La part du  $\text{Ca}^{2+}$  décroît avec la profondeur au profit du  $\text{Na}^+$  et du  $\text{Mg}^{2+}$ , le  $\text{Na}^+$  devient plus abondant en dessous de 35 cm. Les CEC sont plus importantes pour le profil de mauvaise qualité structurale, et les cations  $\text{Na}^+$  occupent une place plus importante. L'ensemble des communaux étudiés par Tournade et Bouzillé (Saint-Benoist-sur-mer, Curzon, Lairoux, Chasnais, Magnils-Reigniers, Nalliers, Poiré sur Velluire, Montreuil) présente souvent un horizon A1 dépourvu de calcaire (entre 0 et 31 %, Bouzillé et Tournade 1990, Bouzillé 1992, Tournade 1993).

#### 5.1.3.2. *Variations de la teneur en matières organiques, de la teneur en azote et de la capacité d'échanges cationiques du sol selon les niveaux topographiques*

Loucougaray (2003) a observé des teneurs en matières organiques, N organique et N minéral plus importantes au niveau des pentes qu'au niveau des replats et des baisses. Ce résultat diffère de ceux obtenus par Bouzillé et Tournade (1990) et Bouzillé (1992) dans des travaux antérieurs, selon lesquels les teneurs en matières organiques du mât racinaire et de l'horizon A1 n'étaient pas différentes entre niveaux topographiques. Bouzillé (1992) observe des teneurs en matières organiques légèrement supérieures dans l'horizon A1 des baisses (+ 1 à 2 %), sans que cette tendance soit significative.

Rossignol et al. (2006) observent que les taux de minéralisation nette de l'N (évalués de mars à juillet pour les dix premiers centimètres du sol) ne diffèrent pas entre les replats et les pentes en situation non pâturée, alors que ces mêmes taux diffèrent en situation pâturée (valeurs cumulées pour la saison comprises entre 100 et 300  $\mu\text{g/g}$  de sol sec pour les patches M, entre 100 et 600  $\mu\text{g/g}$  de sol sec pour les patches MH).

Si l'on se réfère aux observations de Tournade (1993) et Amiaud (1998), la teneur en calcaire des sols varie plus entre communaux qu'entre niveaux topographiques au sein d'un même communal. Néanmoins, les plus fortes teneurs en calcaire observées par Tournade (1993) dans les baisses du communal des Magnils-Reigniers par rapport aux autres niveaux topographiques sont liées selon lui au comblement des baisses par des sédiments plus calcaires que le sol sous-jacent. Les taux de sodium (Na) et de magnésium (Mg) échangeables dans l'horizon A1 ont une répartition analogue aux variations de salinité le long de la toposéquence (Na/T = 4-6 % et Mg/T = 10-20 % pour les replats et les baisses. Na/T = 8-15 % et Mg/T = 25-30 % pour les pentes). L'auteur a observé par ailleurs un antagonisme entre  $\text{Ca}^{2+}$  et les autres cations, notamment  $\text{Na}^+$  et  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  étant très souvent majoritaire dans la répartition cationique de la CEC.

#### 5.1.3.3. *Variations saisonnières et interannuelles de la minéralisation de l'azote et de la teneur en azote du sol*

Rossignol et al. (2006) n'observent pas de variations saisonnières significatives des taux de minéralisation de l'N en situation non pâturée (taux évalués de mars à juillet pour les 10 premiers cm

du sol), tandis que les variations saisonnières sont significatives en situation pâturée et diffèrent selon le type d'herbivore (cf partie 5.3.). Rossignol (2006) note que la nitrification nette est quasi-nulle en mars et avril, suggérant que l'N est exclusivement minéralisé sous forme  $\text{NH}_4^+$  à cette période. Les taux de minéralisation de l'N mesurés par Rossignol (2006) et repris par Rossignol et al. (2011) sont compris entre 0.7 et 2.2  $\mu\text{g N/g}$  de sol sec/jour.

Loucougaray (2003) a observé un effet significatif de l'année de mesure sur (i) la concentration en N organique et en  $\text{NH}_4^+$  du mat racinaire au niveau des replats, (ii) la concentration en N organique de l'horizon A1 et en  $\text{NH}_4^+$  du mat racinaire au niveau des pentes, et (iii) la concentration en  $\text{NO}_3^-$  de l'horizon A1 et en N minéral du mat racinaire au niveau des baisses.

#### 5.1.3.4. *Autres facteurs de variabilité des teneurs en matières organiques et en nutriments du sol*

##### *Variabilité induite par la faune.*

Loucougaray (2003) note que la présence de crottins enrichit significativement le mat racinaire en N minéral après un épisode de pluie. L'activité des micromammifères (campagnols) est associée à une augmentation de la teneur en N minéral du sol (Loucougaray 2003, Amiaud et al. 2002).

##### *Variabilité induite par la végétation et sa composition floristique et fonctionnelle.*

Selon Rossignol et al. (2011), la quantité et le ratio C/N de la litière varient significativement entre les différents patches de végétation M et MH. La minéralisation de l'N *in situ* est négativement corrélée à la quantité de litière et de biomasse aérienne, ainsi qu'au ratio C/N de la biomasse aérienne. Elle n'est cependant pas corrélée au ratio C/N de la litière. Ces relations ne sont pas significatives pour les patches H. A partir d'une approche expérimentale *ex situ*, Rossignol (2006) complète ces résultats en montrant que la minéralisation nette de l'N est nettement stimulée par la qualité de la litière (C/N) quel que soit la quantité de C apportée. Les apports croissants de litière de bonne qualité ont stimulé le taux de minéralisation de l'N, alors que les apports croissants de litières de mauvaise qualité ont eu l'effet inverse. Ces résultats témoignent d'une immobilisation accrue de l'N minéral par les micro-organismes lorsque le ratio C/N des litières est élevé, c'est-à-dire supérieur ou égal à 22. Selon l'auteur, ces résultats soutiennent l'hypothèse d'une rétroaction négative entre la production primaire et le taux de minéralisation de l'N en prairie du fait d'une relation positive entre la production primaire et le taux d'immobilisation microbien de l'N.

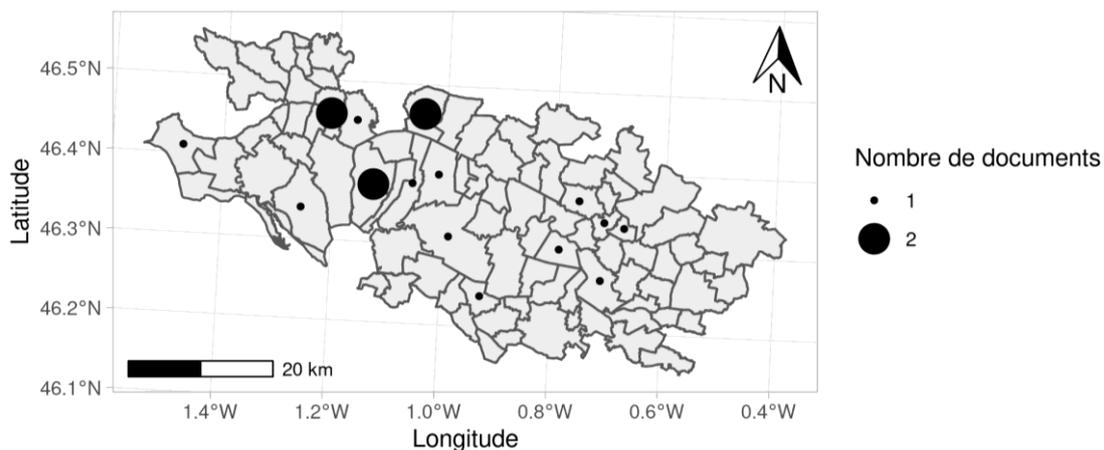
Marion (2010) établit un autre lien entre les caractéristiques fonctionnelles de la communauté végétale et le taux de minéralisation de l'N au niveau des dix premiers centimètres de sol. Ses résultats montrent que le taux de minéralisation de l'N est corrélé aux valeurs agrégées de plusieurs traits foliaires à l'échelle de la communauté : la corrélation est positive pour la surface spécifique foliaire (SLA), alors qu'elle est négative pour le contenu en matière sèche des feuilles (LDMC) et la teneur en C des feuilles (LNC).

#### 5.1.4. Niveau de compaction des sols

En conditions pâturées (0.4 à 3.2 UGB/ha), le niveau de compaction des sols varie suivant le niveau topographique. Amiaud (1998) a montré dans un marais sub-saumâtre de l'Ouest du Marais poitevin que le sol des bas de pentes était plus compacté que celui des replats, le sol des replats étant lui-même plus compacté que celui des baisses. La compaction du sol par piétinement limite l'infiltration d'eau,

favorise le ruissellement et ralentit la désalinisation (Bouzillé et Amiaud 1996). Le tassement réduit le trajet entre le niveau de la nappe et la surface du sol, ce qui accélère les remontées capillaires d'eau salée. L'augmentation de la salinité en surface peut également être favorisée par l'évapotranspiration (Dudoignon et al. 2016). La dessiccation a un effet comparable au piétinement en favorisant le tassement de la matrice argileuse (Dudoignon et al. 2016).

Le niveau de compaction des sols est également susceptible de varier au cours de la saison. Cette variabilité a été mesurée par Amiaud (1998) en conditions pâturées. En mars, la résistance à la pénétration (mesurée à l'aide d'un pénétromètre à enfoncement progressif) du sol des bas de pentes était significativement supérieure à la résistance des hauts de pente et des replats. En mai, les bas de pente à *Plantago coronopus* (piétinés) étaient significativement plus compactés que les autres bas de pente, les hauts de pentes et les replats. Bernard (2006) a également montré un effet de la saison sur la résistance à la pointe des sols tourbeux de marais mouillés et desséchés (Maillezaïs), les sols étant plus résistants en saison sèche qu'en saison humide. La résistance des sols a été mesurée en différents points du Marais poitevin (Carte 7).



**Carte 7 :** Localisation des études ayant mesuré la résistance à la pénétration du sol.

Même si la résistance d'un sol est susceptible d'apporter des indications quant à sa portance, la notion de portance comporte une dimension plus subjective, dans la mesure où elle dépend de ce qui doit être porté (animal, engin agricole) et de la manière dont il doit être porté (quel est le niveau de rupture, les déplacements de la surface du sol que l'on considère comme admissibles ?). En d'autres termes, il n'est pas possible à l'heure actuelle de se servir directement des valeurs de résistance à la pointe pour juger de la portance d'un sol. Pour cela, il est nécessaire de définir des standards, en considérant par exemple des engins agricoles couramment utilisés. Il s'agit ensuite de modéliser et d'évaluer les corrélations quantitatives entre la résistance à la pointe et la portance des sols de marais pour ces engins agricoles en particulier. La teneur en eau du sol étant une variable très influente sur le comportement des argiles, l'analyse du lien entre la résistance et la portance d'un sol doit être réalisée pour différentes conditions hydriques.

### 5.1.5. Mât racinaire et profondeur maximale d'enracinement

Les données de profondeur d'enracinement ont été collectées dans différents marais communaux et ne concernent donc que des marais sur bri. Selon Bouzillé et Tournade (1990), l'épaisseur du mât racinaire dans l'ensemble des communaux est en général comprise entre 3 et 10 cm d'épaisseur. Les auteurs notent que le mât racinaire a un aspect plus fibreux dans les baisses (Bouzillé et Tournade 1990, Bouzillé 1992). Papin et Bouzillé (1998) ont observé des mâts racinaires entre 4 et 15 cm d'épaisseur au niveau des replats, entre 0 et 5 cm au niveau des pentes, et entre 0 et 8 cm au niveau des baisses. Les auteurs ne fournissent pas d'information quant à la significativité de ces différences. Tournade (1993) a observé un mât racinaire légèrement plus épais au niveau des pentes et des replats non piétinés. En ce qui concerne la profondeur d'enracinement, Tournade et Bouzillé (1995) ont observé des racines jusqu'à 30 cm de profondeur pour les communautés M et H, jusqu'à 80 cm - 1 m de profondeur pour les communautés MH. Selon Tournade (1993), les racines profondes observées au niveau des pentes seraient celles de *Carex divisa*.

### 5.1.6. Caractéristiques physico-chimiques de l'eau du sol et des canaux environnants

Selon Tournade (1993), les variations de teneurs en cations  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  et  $\text{Na}^+$  de la nappe d'eau du sol diminuent avec la profondeur du sol, du fait de l'influence de moins en moins directe des précipitations. L'eau des baisses est faiblement chargée en cations, et caractérisée par un faible ratio  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ . L'eau du sol située au niveau des pentes est fortement chargée en cations, celle située au niveau des replats est caractérisée par un chargement intermédiaire. Les concentrations des ions  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Cl}^-$  sont très corrélées entre elles. Les concentrations maximales en cations sont atteintes pendant la période hivernale.

L'analyse de l'eau circulant dans les fossés de ceinture de neufs marais communaux (Vouillé, Le Poiré, Saint-Benoist, Montreuil, Lairoux, Les Magnils-Reigniers, Chasnais, Nalliers, Nuaillé) par Bonis et al. (2008) a révélé la présence de 15 molécules biocides dont les teneurs étaient généralement inférieures à 0.1  $\mu\text{g/L}$ , ainsi que la présence de métaux lourds avec des teneurs très variables. Cette étude rapporte des teneurs en nitrates relativement importantes (entre 14.5 et 161.8  $\text{mg/L}$ ), notamment pour les eaux provenant de bassins versants intensifiés sur le plan agricole. Les auteurs ont observé des teneurs en nitrates plus faibles dans les échantillons prélevés dans les fossés situés en aval de la prairie humide (entre 23 et 71  $\text{mg/L}$ ) que dans les fossés situés en amont (entre 40 et 88  $\text{mg/L}$ ), et soulignent l'intérêt des prairies humides pour moduler la teneur en nitrates des eaux circulantes.

L'étude CNRS/EPMP 2014-2021 fournit un certain nombre de paramètres pour juger de la qualité de l'eau prélevée dans chacun des 11 sites ciblés par le suivi (Gore et al. 2018, Gore et al. 2020) : la teneur en C organique dissous, la teneur en nitrates, la teneur en nitrites, la teneur en ammonium, la teneur en N selon la méthode Kjeldahl, le taux de saturation en  $\text{O}_2$ , la teneur en orthophosphates, la turbidité, et la teneur en chlorophylle. Les auteurs ont analysé les corrélations entre ces différentes variables. Il en ressort que la teneur en chlorophylle de l'eau est corrélée positivement à la teneur en C organique, à la salinité et au pH, et corrélée négativement à la teneur en nitrates. La teneur en C organique est corrélée positivement à la teneur en N (obtenue selon la méthode Kjeldahl) et au pH, alors qu'elle est corrélée négativement à la teneur en nitrates. Le pH de l'eau des canaux est compris entre 7.2 et 9, avec des variations assez fortes au sein des 11 sites (Gore et al. 2020).

## 5.2. Comparaison des effets de la fauche et du pâturage sur les caractéristiques du sol et de la nappe d'eau superficielle

Toutes les comparaisons entre prairies fauchées et pâturées ont été réalisées sur des sols argileux. Aucune source bibliographique identifiée ne mentionne ce type d'information pour les prairies sur sols tourbeux.

Selon Bonis et al. (2005), Tournade et Bouzillé (1995), et Langeard et al. (1997), les prairies pâturées présentent des replats et des pentes plus salés et plus sodiques (conductivité  $\sim 0.2 - 1.1$  mS/cm pour les replats,  $0.4 - 7.2$  mS/cm pour les pentes, sodicité entre 0 et 15 % pour les replats, entre 4 et 32 % pour les pentes) que les prairies fauchées (conductivité  $\sim 0.1 - 0.5$  mS/cm pour les replats,  $0.2 - 1.6$  mS/cm pour les pentes, sodicité  $\sim 7$  % pour les replats et les pentes). Cependant, ces études ne fournissent pas d'informations quant à la significativité de ces différences, et incluent peu de répétitions en prairie fauchée. Le sol des baisses (échantillons prélevés au niveau de l'horizon A1) ne semble pas différent entre prairies pâturées et fauchées, du moins en ce qui a trait à la salinité (conductivité  $< 1.5$  mS/cm) et à la sodicité (entre 0 et 6 % Na/T), si l'on se fie aux valeurs fournies par Bouzillé (1992) pour les communaux et à celles de Tournade et Bouzillé (1995) pour un exemple de prairie fauchée sur bri ancien. Selon Tournade (1993), les caractéristiques des sols des pentes et des replats sont très homogènes en prairie fauchée. Seul le sol des baisses tend à se distinguer des sols des deux autres niveaux topographiques par des sodicités moindres.

Le piétinement par les animaux augmente la compaction et dégrade la structure de l'horizon A1 (Bouzillé et Tournade, 1990). Les zones piétinées tendent à être caractérisées par des salinités plus fortes (Langeard et al. 1997).

## 5.3. Effet du type d'herbivore sur les caractéristiques du sol et de la nappe d'eau superficielle

Seuls les contrastes entre les prairies pâturées par des bovins et les prairies pâturées par des équins ont été analysés dans la littérature consultée. Toutes les comparaisons ont été réalisées en s'appuyant sur le dispositif expérimental des Magnils-Reigniers.

Les patches spécifiques au pâturage bovin et les patches spécifiques au pâturage équin sont similaires sur le plan de la compaction du sol (Rossignol 2006), de la profondeur des racines (Loucougaray 2003), et de la teneur pondérale en eau (Rossignol 2006).

Amiaud (1998) a observé que les forts chargements bovins (3 à 4 bovins par hectare, chargement compris entre 1.9 et 3.2 UGB/ha) tendent à augmenter la conductivité électrique de l'horizon A1 du sol des replats (et donc sa teneur en sels) alors qu'un fort chargement équin (3 équins sur une parcelle de 2 ha, 1.3 à 1.6 UGB/ha) tend à la diminuer. Cet auteur observe une tendance inverse pour la conductivité des bas de pentes. La significativité de ces tendances n'est pas connue. L'auteur en conclut que les équins semblent fréquenter plus assidument les communautés végétales des bas de pente alors que le pâturage est plus homogène pour les bovins. Loucougaray (2003) a mis en évidence des différences significatives de conductivité de l'horizon A1 entre patches, mais ces différences

étaient d'abord liées à des différences d'intensité de pâturage intra-parcelle (cf partie 5.4.) plutôt qu'à des différences liées au type d'herbivore.

Loucougaray (2003) a relevé que les teneurs en matières organiques de l'horizon A1 étaient significativement inférieures dans les patches M bas spécifiques aux bovins par rapport aux patches M bas caractéristiques du pâturage équin. La même tendance est visible pour la teneur en N organique, mais non significative. Il semble par ailleurs y avoir plus de nitrates dans le mat racinaire et l'horizon A1 des patches H pâturés par les équins que dans ceux des patches H pâturés par les bovins. L'auteur ne constate pas de différence entre les sols des patches MH spécifiques aux deux types d'herbivores.

Bonis et al. (dans Miossec 2004) rapportent un effet significatif du type d'herbivore sur la teneur en N minéral et sur la minéralisation de l'N dans les 10 premiers centimètres du sol des pentes. Plus précisément, selon Rossignol (2006), le type d'herbivore n'a pas d'effet sur le taux de minéralisation nette, mais il a un effet significatif sur les variations saisonnières de la minéralisation de l'N : sous pâturage bovin, la minéralisation nette diminue de mars à mai, puis augmente en juin pour le sol des communautés MH et M, alors que sous pâturage équin, on observe une minéralisation importante en mars, qui diminue au cours de la saison dans le sol des communautés M, et atteint un pic en mai dans le sol des communautés MH. Rossignol (2006) n'observe pas de différence en ce qui concerne la minéralisation nette totale sur toute la saison pour le sol des communautés M. Par contre, le sol des patches MH fortement pâturés par les bovins présentent un taux de minéralisation de l'N plus important que le sol des patches MH fortement pâturés par les équins. Rossignol (2006) n'a pas observé d'effet du type d'herbivores sur le ratio C/N ou la teneur en N total (organique et minéral) du sol.

#### 5.4. Effet de l'intensité de pâturage sur les caractéristiques de l'eau et du sol

Toutes les études citées dans cette section ont été réalisées en marais argileux sub-saumâtre. La plupart s'appuie sur le dispositif expérimental des Magnils-Reigniers. Les tendances observées quant aux effets de l'abandon et de l'intensité de pâturage sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et de la nappe d'eau sont résumées dans le tableau 17.

**Tableau 17** : Tendances observées quant aux effets de l'abandon et de l'intensité de pâturage sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et de la nappe d'eau en marais argileux sub-saumâtre (R : Replats, P : Pentas, B : Baisses).

Caractéristiques physico-chimiques du sol et de la nappe d'eau	Exclusion du pâturage	Intensité de pâturage	Référence(s)
Compaction des sols	↘ (R, P, B)	↗ (R, B)	Rossignol 2006
Epaisseur du mât racinaire	↗ (B, P)		Loucougaray 2003
Conductivité de la nappe d'eau	↘ (P)		Amiaud et al. 1996, Amiaud 1998
Conductivité du sol	↘ (P)	↗ (P)	Amiaud 1998, Loucougaray 2003, Bonis et al. 2005
Teneur en matières organiques du sol	↘ (R, P, B)		Loucougaray 2003
Teneur en N minéral	↗ (P)		Loucougaray 2003
Taux de minéralisation de l'N	↘ (R, P)	↗ (R, P)	Rossignol 2006, Marion 2010
Accumulation de litière	↗ (R, B)	↘ (R, P)	Rossignol 2006

#### 5.4.1. Niveau de compaction des sols

Après 7 ans d'abandon, Rossignol (2006) a constaté que la compaction des sols était significativement inférieure dans les patches M, MH et H abandonnés comparés aux patches M, MH et H pâturés. Au sein de la prairie pâturée, le sol des patches M de végétation basse était plus compacté que le sol des patches M de végétation haute. De même, le sol des patches H moyennement à fortement pâturés était significativement plus compacté que le sol des patches H caractérisés par la présence de crottins et donc très peu pâturés. L'ensemble de ces résultats suggère que la compaction du sol augmente avec l'intensité de pâturage dans les communautés M et H. La compaction des sols était uniformément importante pour tous les patches MH quel que soit l'intensité de pâturage.

En mars, c'est-à-dire, avant l'entrée des herbivores dans le communal, Amiaud (1998) a mesuré des niveaux de résistance (utilisation d'un pénétromètre à enfoncement progressif) significativement plus élevés au niveau des 10 premiers cm de sol dans la parcelle exclue du pâturage depuis 3 ans que dans la prairie pâturée. L'auteur a relié ce contraste à l'abondance de rhizomes d'*Elymus repens* et de *Juncus gerardi* dans la prairie abandonnée. A l'inverse, en mai, la résistance du sol (0 à 10 cm) des prairies pâturées était supérieure à celle des exclos, contraste attribué à l'effet du piétinement par les herbivores.

#### 5.4.2. Epaisseur du mât racinaire

Selon Loucougaray (2003), le mât racinaire des communautés H, au niveau des baisses, est beaucoup plus épais en absence de pâturage (10 cm contre 4 cm en situation pâturée). On observe cette même tendance pour le mât racinaire des patches MH situés sur les pentes (la différence est significative pour certains patches pâturés seulement), tandis que cette différence n'est pas significative pour le mât racinaire des patches M situés sur les replats. Tournade (1993) note qu'en cas de piétinement, le mât racinaire des communautés MH est fin et dense, amalgamé à la fraction argileuse entre 0 et 7 cm de profondeur, alors qu'en absence de piétinement, le mât racinaire est très grossier sur 8 cm.

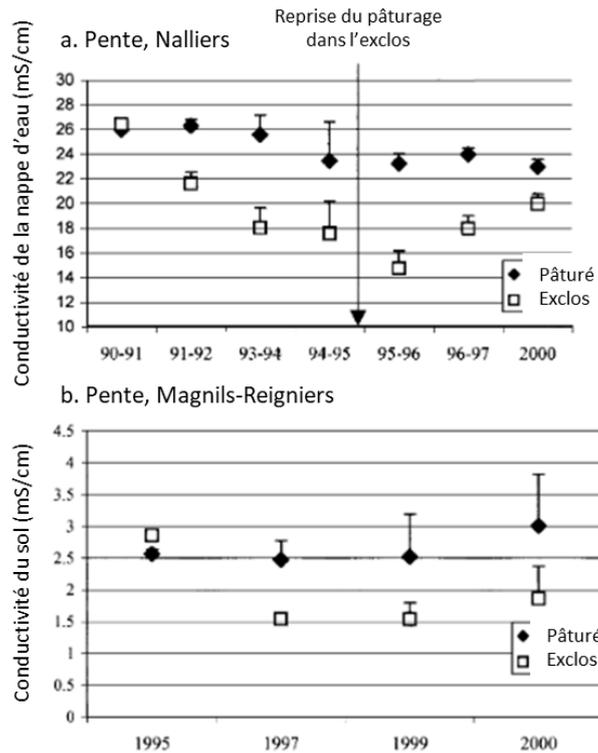
A partir de la mesure des caractéristiques racinaires des espèces végétales en situation de jardin expérimental, Chanteloup (2013) a constaté que le diamètre racinaire moyen et la densité des tissus racinaires des communautés M et MH étaient corrélés positivement à un gradient édaphique formé par la combinaison de la teneur en N du sol, sa salinité et sa teneur en eau. Ce même gradient édaphique était corrélé négativement à la surface spécifique racinaire, la proportion de racines fines et la profondeur des racines (profondeur au-dessus de laquelle on observe 90 % de la biomasse racinaire). Les traits racinaires des communautés n'étaient pas significativement modifiés par l'intensité de pâturage.

#### 5.4.3. Salinité et sodicité du sol et de la nappe d'eau superficielle

##### 5.4.3.1. Exclusion du pâturage

Plusieurs études ont exploré les effets de l'abandon sur la salinité et la sodicité du sol de marais sub-saumâtres en distinguant les niveaux topographiques. Après 3 années d'exclusion du pâturage, Amiaud et al. (1996) ont observé une diminution importante de la conductivité de l'eau au niveau des pentes du communal de Nalliers (- 30 %, Figure 12a). D'après les résultats détaillés dans la thèse de Bernard Amiaud (1998), la conductivité de l'eau au niveau des replats est restée relativement stable pendant les 4 premières années d'exclusion du pâturage ( $\sim 10$  mS/cm), puis a diminué en 1996 avec la réintroduction du pâturage. Au niveau des pentes, la suppression du pâturage a entraîné une diminution significative de la salinité de l'eau (de 30 à 20 mS/cm), et une légère remontée après la réintroduction du pâturage ( $\sim 25$  mS/cm). La suppression puis la reprise du pâturage n'a pas eu d'effet sur la salinité de l'eau au niveau des baisses ( $< 5$  mS/cm pour les parcelles pâturées et non pâturées).

Loucougaray (2003) et Bonis et al. (2005) ont complété ces résultats avec des observations réalisées sur les sols du communal des Magnils-Reigniers (Figure 12b). La conductivité du sol des pentes a diminué de 1.3 mS/cm dès la 2<sup>ème</sup> année d'exclusion du pâturage. La conductivité du sol des pentes et des baisses était significativement moindre dans les exclos (non pâturés) que dans les prairies pâturées. Cette moindre conductivité concerne à la fois le mâât racinaire et l'horizon A1 (Loucougaray 2003). La conductivité du sol des replats après 5 ans d'abandon n'était pas différente de celle des replats de la prairie pâturée.



**Figure 12 :** Comparaison de la conductivité de la nappe d'eau (a) et du sol (b) au niveau des pentes entre prairie pâturée et exclos dans les communaux de Nalliers et des Magnils-Reigniers (d'après Amiaud et al. 1996, Bonis et al. 2005)

#### 5.4.3.2. Impact du chargement

Amiaud (1998) a observé une diminution significative de la salinité de l'horizon A1 du sol pour l'ensemble des niveaux topographiques de la parcelle soumise pendant 3 ans au plus faible chargement bovin (1 bovin/ha, chargement compris entre 0.4 et 0.7 UGB/ha) dans le dispositif expérimental des Magnils-Reigniers. Cette diminution s'est limitée au sol des bas de pente et pour la parcelle soumise au faible chargement équin (1 équin/2 ha, chargement compris entre 0.5 et 0.6 UGB/ha). Selon l'auteur, la diminution de la compaction des sols de ces parcelles a favorisé la lixiviation des sels, et explique cette diminution de la salinité du sol. Les résultats obtenus sont variables pour les chargements moyens (2 bovins/ha, 2 équins/2 ha, correspondant à des chargements compris entre 0.8 et 1.6 UGB/ha). Après 3 ans de fort chargement bovin (3 et 4 bovins/ha, correspondant à des chargements compris entre 1.9 et 3.2 UGB/ha), la conductivité du sol des replats a augmenté significativement, alors qu'elle a diminué pour les replats soumis à de forts chargements équins (3 équins/2 ha, correspondant à des chargements compris entre 1.3 et 1.6 UGB/ha). La conductivité des bas de pentes soumis à un fort chargement bovin diminue significativement, quand celle des bas de pentes soumis à un fort chargement équin augmente significativement. Ces contrastes soulignent une occupation de l'espace différente entre les deux types d'herbivore (cf Partie 5.3.).

#### 5.4.3.3. Variations intra-parcelles de l'intensité de pâturage

Les données collectées par Loucougaray (2003) sur le communal des Magnils-Reigniers entre 1999 et 2001 n'indiquent pas d'effet significatif de l'intensité de pâturage sur la conductivité du sol des replats.

D'après les données fournies par Chanteloup (2013), récoltées en 2010, la conductivité du sol au niveau des patches M fortement pâturés semble inférieure à celle des patches M peu pâturés (1.1-1.2 mS/cm contre 1.3-1.9 mS/cm). L'information n'est cependant pas disponible quant à la significativité de ces tendances. Au niveau des pentes, Loucougaray (2003) a observé que la conductivité du mât racinaire et de l'horizon A1 tendait à augmenter avec l'intensité de pâturage, la conductivité maximale étant relevée dans le sol des groupements à *Spegularia marina*. On peut noter cependant que les sols des groupements MH à *Plantago coronopus* font exception, avec des conductivités similaires voire moindres que celles des sols des groupements MH moins pâturés à *Hordeum marinum* et à *Juncus gerardi* (Loucougaray 2003, Chanteloup 2013). Une hypothèse est que l'espèce *Plantago coronopus* accumule le sodium (forte teneur mesurée par Amiaud 1998) et pourrait ainsi réduire la teneur en Na dans le sol.

D'après Tournade (1993), les variations saisonnières de salinité et de sodicité du sol sont marquées dans les groupements MH non piétinés, alors que les sols des variantes piétinées présentent une certaine constance. La conductivité et la sodicité de l'horizon A1 au niveau des pentes non piétinées est inférieure en mai et comparable voire supérieure en septembre à celle de l'horizon A1 des pentes piétinées (l'auteur ne fournit pas d'information quant à la significativité de ces tendances).

#### 5.4.4. Contenu en matières organiques et nutriments du sol

Les études ayant regardé les effets de l'intensité de pâturage sur le contenu en C et en N des sols de marais ont toutes été réalisées au sein du dispositif expérimental des Magnils-Reigniers.

##### 5.4.4.1. Effet de l'abandon

Dans l'ensemble, les données recueillies par Loucougaray (2003) suggèrent que les sols des prairies exclues du pâturage tendent à présenter des teneurs en matières organiques plus faibles que les prairies pâturées et ce, pour chacun des trois niveaux topographiques, ainsi qu'une teneur en N minéral plus faible au niveau des pentes. La teneur en matières organiques de l'horizon A1 tend à être inférieure dans les patches M abandonnés par rapport aux patches M pâturés (seule la différence entre patches M abandonnés et patches M fortement pâturés par les bovins est significative). Les sols des patches MH abandonnés sont également souvent caractérisés par une plus faible teneur en matières organiques que les sols des patches MH pâturés (seule la différence entre le mât racinaire des patches MH abandonnés et celui des patches MH à *Hordeum marinum* est significative), et les tendances sont similaires pour l'N organique et l'N minéral (mais non significative pour l'N organique, et non testée pour l'N minéral). Au niveau des baisses, l'absence de pâturage est souvent associée aux valeurs les plus basses de teneurs en matières organiques du mât racinaire (seule la différence entre patches H abandonnés et patches H pâturés par les bovins est significative), de même pour les teneurs en N organique (aucune différence significative), sans que cela soit vrai pour l'N minéral. Ces différences entre patches H abandonnés et pâturés ne sont pas trouvées pour l'horizon A1 du sol.

Loucougaray (2003) a mené une expérimentation sur différentes communautés MH afin d'analyser leur réponse à l'abandon après 3 ans. Les teneurs en matières organiques, N organique et N minéral des sols au niveau des patches à *Spegularia marina* n'étaient pas différentes entre les parcelles témoins pâturées et les parcelles exclues du pâturage pendant 3 ans. Les patches à *Hordeum marinum* n'ont pas montré de différence significative pour l'N minéral et l'N organique. Seule la teneur en matière organique du mât racinaire était significativement supérieure dans le témoin pâturé par rapport à l'exclus, et ce uniquement pour la deuxième année. L'auteur fait part d'une plus grande

hétérogénéité des teneurs en N minéral en situation pâturée qu'en situation d'exclos. Les patches dominés par *Plantago coronopus* ne montrent pas de différence entre la situation pâturée et la situation non pâturée en termes de teneur en matière organique et d'azote minéral, même si l'N minéral tend à diminuer avec le temps dans les exclos. L'N organique est plus abondant dans le mât racinaire des parcelles témoins pâturées que dans l'exclos à partir de la 2<sup>ème</sup> année. De façon générale, après 3 ans de mise en exclos, très peu d'effets significatifs de ce traitement sont trouvés sur les paramètres du sol.

Les replats et les pentes des parcelles abandonnées sont par ailleurs caractérisées par des taux de minéralisation de l'N plus faibles que leurs équivalents pâturés (Rossignol 2006, Marion 2010), ainsi que par une accumulation plus importante de litière au niveau des communautés M et H (Rossignol 2006).

#### 5.4.4.2. Intensité de pâturage intra-parcelle

Globalement, la teneur en matières organiques du sol des replats, des baisses et des pentes, ainsi que la teneur en N minéral du sol des pentes tendent à être supérieures en situation de pâturage, sans que ces paramètres ne répondent très clairement à l'intensité du pâturage (Loucougaray 2003). Les teneurs en N organique et en matières organiques varient peu entre patches M, à la différence des teneurs en N minéral qui varient plus fortement mais sans lien clair avec le gradient de pâturage. Au niveau du mât racinaire des baisses, les teneurs en matières organiques sont les plus fortes dans le sol des patches H pâturés par des bovins, alors que les autres patches pâturés, dont les patches H ras très fortement pâturés par les équins, ne présentent pas des teneurs en matière organique significativement différentes des patches H abandonnés (Loucougaray 2003). L'intensité de pâturage n'a pas d'effet sur la teneur en N minéral du mât racinaire des communautés H. Un effet significatif du patch est observé sur la teneur en ammonium et en nitrates de l'horizon A1, sans que cet effet ne suive le gradient d'intensité de pâturage (l'auteur n'a pas effectué de tests post hoc).

C'est au niveau du sol des communautés MH que les stocks d'N semblent être les plus sensibles au gradient de pâturage. Loucougaray (2003) a observé : 1. que les patches MH pâturés tendent à être plus riches en matières organiques que les patches MH non pâturés (seul le mât racinaire des patches à *Hordeum marinum* a une teneur en matières organiques significativement supérieure à celle des patches abandonnés) ; 2. un effet patch significatif pour l'N minéral au niveau du mât racinaire, avec des teneurs supérieures dans le mât racinaire des groupements dominés par *Hordeum marinum* par rapport aux autres groupements pour les 3 années. Il faut néanmoins noter que la teneur en N minéral du sol des patches MH abandonnés n'est pas systématiquement inférieure à celle des autres patches pâturés et que l'effet du gradient de pâturage n'est pas si évident.

Les résultats obtenus par Rossignol (2006) suggèrent que le ratio C/N et la teneur en N total des sols ne répondent pas de manière évidente aux variations intra-parcelles de l'intensité de pâturage. Néanmoins, le taux de minéralisation nette de l'N (total pour toute la saison) a tendance à augmenter le long du gradient de pâturage sur les replats et sur les pentes (Rossignol 2006, repris dans Marion 2010). Le taux de minéralisation nette de l'N est significativement plus important dans les patches M et MH fortement pâturés que dans les patches M et MH non pâturés. Aucune tendance n'a été détectée au niveau des baisses.

Le lien entre le taux de minéralisation de l'N et l'intensité de pâturage des patches MH varie au cours de la saison et selon le type d'herbivore (Rossignol 2006). Dans les communautés MH pâturées par les équins, la minéralisation est plus importante dans les patches peu pâturés que dans les patches les plus fortement pâturés en mars, alors que la tendance s'inverse en juin. Dans la communauté MH

pâturée par les bovins, la minéralisation est relativement similaire entre patches en début de saison, alors que la minéralisation est beaucoup plus importante en juin dans le patch fortement pâturé comparé au patch peu pâturé. A noter que la minéralisation de l'N dans les sols associés aux patches MH les plus fortement pâturés (patches MH fortement pâturés par les équins) est significativement inférieure à celle du patch fortement pâturé par les bovins. Aucune différence significative n'a été trouvée entre patches M faiblement et fortement pâturés. La présence de fèces dans les patches M et MH n'a pas d'effet significatif sur le taux de minéralisation de l'N.

Selon Rossignol (2006), l'accumulation de litière apparaît liée à la production primaire des patches et diminue le long du gradient de pâturage. La minéralisation nette de l'N du sol est négativement corrélée à la production primaire, au ratio C/N de la végétation et à la biomasse de litière.

#### 5.4.5. Teneur en eau du sol

Rossignol (2006) n'a pas trouvé de lien entre l'intensité de pâturage intra-parcelle et la teneur en eau du sol. Chanteloup (2013) a également mesuré des teneurs en eau similaires pour les patches M fortement pâturés et les patches M faiblement pâturés (17 à 28 %). Les teneurs en eau, légèrement supérieures pour les groupements MH, ne semblent pas non plus suivre le gradient de pâturage (du plus faiblement au plus fortement pâturé, MH à *Juncus gerardi* entre 37 et 40 %, MH à *Hordeum marinum* entre 39 et 45 %, MH à *Plantago coronopus* entre 31 et 34 %).

### 5.5. Effet de la fertilisation sur les caractéristiques de l'eau et du sol

Aucune des deux études ayant exploré les effets de la fertilisation sur la prairie de marais (Déat et al. 2000, Bonis et al. 2003 pour le dispositif mis en place dans le Marais breton, Durant et Kernéis 2015 pour le dispositif de Saint-Laurent-de-la-Prée) ne fournit d'informations quant à la réponse des sols aux différents traitements. L'absence d'effet de la fertilisation sur la biomasse végétale lors des années marquées par des excès hydriques dans le Marais breton conduit Bonis et al. (2008) à suggérer que l'apport systématique de fertilisants apparaît inopérant dans des conditions hydriques limitant la production primaire, soit par excès soit par défaut, et peut constituer une source de pollution par lessivage.

### 5.6. Effet à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique sur les caractéristiques de l'eau et du sol

Aucune étude n'a été trouvée sur les effets à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique sur les caractéristiques de l'eau et du sol.

## Conclusion

Ce travail a recensé, analysé puis compilé dans ce rapport les données et résultats sur les paramètres d'état et les propriétés des prairies de marais du Marais poitevin qui sont disponibles à ce jour sous une forme de publications ou de rapports (*cf* littérature dite 'grise'). Les sources bibliographiques disponibles qui apportent des résultats sur la faune et les communautés animales de ces prairies ont été recensées mais leur contenu n'a pu être analysé et synthétisé faute de temps. Ce rapport rend compte d'une somme de connaissances importante, mais aussi largement hétérogène : l'hétérogénéité des données identifiées provient des types de prairies étudiées, des informations parfois trop rudimentaires voire absentes quant aux conditions de gestion agro-pastorale ou de régime hydrique, et rend quasiment impossible les comparaisons entre les résultats ou informations de certaines sources bibliographiques. En outre, certains pans de connaissances sont étayés par des données et analyses solides, basées sur des données répétées, tandis que d'autres correspondent à des données ponctuelles. Ces dernières ne peuvent pas faire l'objet d'analyses quantitatives ni être prises en compte au même titre que les données respectant la méthode scientifique. Enfin, ce travail met en évidence la rareté voire l'absence de données et informations pour certaines caractéristiques d'intérêt et certains types de prairies.

Les tableaux A, B et C proposent un bilan des informations disponibles, manquantes ou rares, sur la base des références bibliographiques consultées. On notera en outre que les données économiques et socio-économiques récentes et précises, paraissent largement manquer.

Caractéristiques de la prairie x Pratiques de gestion	Composition, richesse, diversité des communautés végétales	Espèces patrimoniales
<b>Type de gestion agro-pastorale</b>		
Pâturage, fauche	6 études Surtout marais sur bri	2 études Surtout marais sur bri
Rotation, historique		
<b>Date de fauche</b>	Hors Marais poitevin (1 étude) Mésophile uniquement	
<b>Type d'herbivore</b>		
Bovins, équins, plurispécifique	3 études Bri uniquement	1 étude Bri uniquement
Âge, race, autres types d'herbivores		
<b>Chargement, intensité de pâturage</b>		
Inter-parcelle : UGB, exclos	5 études Surtout sur bri	2 études Surtout sur bri
Inter-parcelle : calendrier de pâturage		
Intra-parcelle : patches	3 études Bri uniquement	2 études Bri uniquement
<b>Amendements</b>		
Fertilisation minérale NPK	Hors Marais poitevin (2 études) Mésophile et Méso-Hygrophile	
Fertilisation organique	Hors Marais poitevin (1 étude) Prairie Méso-Hygrophile uniquement	
Traitement phytosanitaire		
<b>Gestion de l'eau</b>		
Effet à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique	Hors Marais poitevin (2 études) Prairie tourbeuse dans le Cotentin, anciennes salines à Brouage	1 étude Réserve de Champagné les marais

**Tableau A** : Etat des données et connaissances identifiées dans ce travail bibliographique quant aux caractéristiques des prairies humides relatives aux communautés végétales (colonnes 2 et 3), en interaction avec les pratiques de gestion susceptibles de les impacter (en ligne). Les cases grises signalent qu'aucune donnée n'a été identifiée dans les sources bibliographiques disponibles. Les indications dans les cases mentionnent i) le nombre d'études pertinentes pour le type d'information concerné et ii) sur quel type de prairies ou zone géographique ces données sont éventuellement disponibles. Ainsi, la mention 'hors Marais poitevin' signale qu'aucune donnée de ce type n'a été identifiée sur des prairies humides du Marais poitevin. Idem quand la mention 'Bri uniquement' apparaît, elle signale qu'aucune donnée de ce type n'est disponible pour les prairies sur sols tourbeux. Idem pour 'mésophile uniquement' : pas de données sur les autres types de communautés végétales.

Caractéristiques de la prairie x Pratiques de gestion	Valeur agronomique		
	Production fourragère	Qualité fourragère	Santé animale
<b>Type de gestion</b>			
Pâturage, fauche	1 étude	2 études	
Rotation, historique			
<b>Date de fauche</b>	Hors Marais poitevin M uniquement	Hors Marais poitevin M uniquement	
<b>Type d'herbivore</b>			
Bovins, équins, plurispécifique	7 études Bri uniquement	3 études Bri uniquement	2 études Bri uniquement
Âge, race, autres types d'herbivores			
<b>Intensité de pâturage</b>			
Inter-parcelle : UGB, exclos	3 études Bri uniquement	2 études Bri uniquement	1 étude Bri uniquement
Inter-parcelle : calendrier de pâturage			
Intra-parcelle : patches	6 études Bri uniquement	7 études Bri uniquement	
<b>Amendements</b>			
Fertilisation minérale NPK	Hors Marais poitevin M et MH	Hors Marais poitevin M et MH	
Fertilisation organique	Hors Marais poitevin MH uniquement	Hors Marais poitevin MH uniquement	
Traitement phytosanitaire			
<b>Gestion de l'eau</b>			
Effet à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique	Hors Marais poitevin Prairie tourbeuse dans le Cotentin	Hors Marais poitevin Prairie tourbeuse dans le Cotentin	

**Tableau B** : Etat des données et connaissances identifiées dans ce travail bibliographique quant aux caractéristiques des prairies humides sur le plan agronomique (colonnes 2 et 3) et la santé animale (colonne 4), en interaction avec les pratiques de gestion susceptibles de les impacter (en ligne).

Caractéristiques de la prairie x Pratiques de gestion	Sol et nappe d'eau	
	Salinité, sodicité	Contenu en matières organiques, en nutriments, CEC
<b>Type de gestion</b>		
Pâturage, fauche	3 études Bri uniquement	
Rotation, historique		
<b>Date de fauche</b>		
<b>Type d'herbivore</b>		
Bovins, équins, plurispécifique	2 études Bri uniquement	2 études Bri uniquement
Âge, race, autres types d'herbivores		
<b>Intensité de pâturage</b>		
Inter-parcelle : UGB, exclos	2 études Bri uniquement	3 études Bri uniquement
Inter-parcelle : calendrier de pâturage		
Intra-parcelle : patches	2 études Bri uniquement	2 études Bri uniquement
<b>Amendements</b>		
Fertilisation minérale NPK		
Fertilisation organique		
Traitement phytosanitaire		
<b>Gestion de l'eau</b> Effet à court et moyen terme d'une modification du régime hydrique		

**Tableau C** : Etat des données et connaissances identifiées dans ce travail bibliographique quant aux caractéristiques des prairies humides sur le plan de leur sol et de la nappe d'eau 'superficielle' (colonnes 2 et 3), en interaction avec les pratiques de gestion.

## Quelles perspectives suite à ce travail ? synthèse des avis du COTECH et de l'EPMP

Les documents rassemblés, et cette synthèse, permettent de rendre compte d'une large palette de résultats rencontrés dans les différentes études menées sur les prairies humides du Marais poitevin, tant sur les aspects de la biodiversité végétale, de la valeur agronomique et en précisant les conditions environnementales associées chaque fois que l'information était disponible dans les sources.

Cette synthèse sur le Marais poitevin constitue ainsi un support intéressant pour les réflexions et travaux futurs à mener pour répondre aux questionnements du COTECH, rassemblés dans le cahier des charges initial.

In fine, ce qui est recherché ce sont les « bonnes pratiques » de gestion pour les prairies composant ce territoire, bonnes pratiques qui doivent permettre de conjuguer « expression de la biodiversité » et maintien des activités d'élevage sur le Marais poitevin. L'identification des bonnes pratiques n'est pas aisée et sur ce point, le COTECH, réuni le 15 décembre 2022, a rappelé que la diversité des pratiques rencontrées est favorable à une biodiversité variée. Néanmoins, cette notion de « bonnes pratiques » dépend des « états recherchés » sur le plan de la biodiversité comme sur le plan des services agronomiques et écosystémiques.

Ce travail de synthèse bibliographique permet d'identifier les données de qualité, objectives, sur lesquelles il est possible de raisonner, sans idées reçues.

Les travaux suivants seraient à mener pour préciser les données disponibles dans cette synthèse, et les compléter pour les données importantes manquantes :

- Réaliser une analyse quantitative des données de production et de qualité fourragère disponibles dans la littérature utilisée pour pouvoir disposer des gammes de variations déjà mesurées, selon le type de marais, le type de gestion, l'intensité de gestion, la saison etc.
- Comparer les données disponibles dans le Marais poitevin avec des données disponibles dans d'autres marais, autant que possible dans des conditions environnementales et gestion comparables, en France et au niveau international.
- Poursuivre le travail de synthèse bibliographique en explorant les impacts des caractéristiques des prairies et de la gestion agropastorale sur la faune, en se basant et en complétant si besoin ces documents d'ores et déjà identifiés et référencés dans ce travail sur l'avifaune (110), sur les invertébrés (38), sur les mammifères et les amphibiens (28).
- Pallier les manques de la littérature (voir tableaux A, B et C) par des études complémentaires, en précisant bien les conditions environnementales et la gestion associée.
- Préciser les besoins des éleveurs et agriculteurs en matière de portance des sols, et étudier le lien avec les données de résistance du sol disponibles, et leurs relations éventuelles avec l'état de la biodiversité, la gestion agropastorale, le régime hydrique. Il s'agit en particulier d'identifier quelles pratiques sur le Marais en termes de pâturage ou d'engins peut provoquer une compaction des sols, à quel moment de l'année (février – mars par exemple pour l'amendement), à quel niveau de compaction l'agriculteur est prêt à aller, puis le temps de retour à un sol moins compacté et les pratiques associées.

Afin de pouvoir répondre à ces questionnements, qui restent en suspens, les acteurs de ce territoire devront rester attentifs aux nouveaux projets qui pourraient se mettre en place ou se concerter pour en construire un répondant à leurs attentes.

## Bibliographie

### Entrées de la grille de lecture « Ecologie/agronomie »

Amiaud Bernard. 1998. Thèse, Université de Rennes 1. *Dynamique végétale d'un écosystème prairial soumis à différentes modalités de pâturage. Exemple des communaux du Marais poitevin.*

Amiaud et al. 1998. Article. Spatial patterns of soil salinities in old embanked marshlands in western France. *Wetlands*, 18 (3), 482-494.

Amiaud et al. 2002. Acte de colloque. Effects of macro-herbivores and micro-herbivores on plant community dynamics in brackish grasslands in western France. In *Multi-function grasslands: quality forages, animal products and landscapes. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation, La Rochelle, France, 27-30 May 2002* (pp. 756-757). Organizing Committee of the European Grassland Federation.

Amiaud, Bouzillé et Bonis. 1998. Article. Analyse de la dynamique végétale selon la nature et l'intensité du pâturage : exemple des marais communaux du Marais poitevin. In *Annales de zootechnie* (Vol. 47, No. 5-6, pp. 509-509).

Amiaud, Bouzillé et Tournade. 1996. Article. Conséquences agro-écologiques de la suppression du pâturage dans les communaux du Marais poitevin (France). *Acta botanica gallica*, 143 (4-5), 421-430.

Ballaydier. 2012. Rapport de stage, Université Joseph Fourier. *Cartographie des végétations et des plantes patrimoniales de la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Denis-du-Payré.*

Barbier Stéphane. 2004. Mémoire de DEA, Université de Rennes 1. *Structure du paysage et diversité végétale en prairies naturelles (Marais poitevin).*

Bernard C (LPO). 1992. Rapport. *Etat initial des prairies sous contrat OGAF en Venise Verte (Marais Poitevin).*

Bernard. 2006. Thèse, Université de Poitiers. *Etude des comportements des sols de marais: évolution minéralogique, structurale et hydromécanique: marais de Rochefort et Marais poitevin.*

Bernard. 2006. Article. Shrinkage and subsidence in a marsh soil: measurements and preliminary model. *Soil Science Society of America Journal*, 70 (6), 1834-1842.

Blaix Cian. 2022. Rapport. *Comparaisons du marais poitevin avec les prairies et pelouses du projet SURPAS en termes de valeurs nutritives fourragères.*

Bonis, Bouzillé et Amiaud. 2003. Support de présentation. *Analyse expérimentale in situ de l'effet de la fertilisation (N et PK) et de la date de fauche.*

Bonis et al. 2005. Article. Plant community patterns in old embanked grasslands and the survival of halophytic flora. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 200 (1), 74-87.

Bonis et al. 2006a. Article. Structure de la végétation en prairies humides et réponse à différentes modalités de gestion. *Aestuarina*, 8, 195-210.

Bonis et al. 2006b. Acte de colloque. Herbivore-driven spatial vegetation heterogeneity: consequences for forage quality, production and biodiversity in wet grasslands. In *Integrating efficient grassland*

- farming and biodiversity. Proceedings of the 13th International Occasional Symposium of the European Grassland Federation, Tartu, Estonia, 29-31 August 2005* (pp. 247-250). Estonian Grassland Society.
- Bonis et al. 2008. Article. Fertilisation et qualité de l'eau en prairies naturelles humides (marais de l'Ouest). *Fourrages (Versailles)*, (196), 485-489.
- Bonis et Mauchamp. 2019. Rapport. *APEX - La composition floristique dans les prairies de marais*.
- Bonis, Wetton et Bouzillé. 2017. Article. How does longer flooding affect forage value and biodiversity value in Atlantic marshlands? *Grassland resources for extensive farming systems in marginal lands: major drivers and future scenarios*, 296.
- Bouché, Aupetit et Philippe. 1988. Rapport. *Etude agroenvironnementale du marais poitevin. Prise en compte de l'environnement dans les fermes de référence du marais poitevin*.
- Bouzillé et al. 2010. Article. Variations et successions des associations végétales : des clés pour une gestion raisonnée des habitats naturels. *Revue forestière française*, 62 (3-4), 397-408.
- Bouzillé et Tournade. 1990. Rapport. *Sols et végétation des prairies naturelles humides du marais poitevin. L'exemple des marais communaux*.
- Bouzillé JB. 1992. Thèse, Université de Rennes 1. *Structure et dynamique des paysages, des communautés et des populations végétales des marais de l'ouest*.
- Bouzillé, Amiaud et Tournade. 1996. Article. Rôle déterminant du pâturage pour la gestion conservatoire des systèmes prairiaux saumâtres du Marais Poitevin. *Acta botanica Gallica*, 143 (4-5), 383-391.
- Bullier Odile. 1991. Rapport de stage, Université de Rennes 1. *Phénologie et croissance de quelques groupements végétaux dans le marais Poitevin (communal de Nalliers)*.
- Busson. 1992. Rapport de stage, Université de Rennes 1. *Approche de l'utilisation spatio-temporelle d'un marais communal par un troupeau d'ongulés domestiques*.
- CERA Environnement. 2002. Rapport. *Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin. Volet 2 prairies - Révision du protocole de suivi par bioindicateurs basé sur la végétation prairiale*.
- Champion et al. (Naudon et Bouzillé p72). 2000. Guide technique. *Gestion patrimoniale des zones humides des marais centre-atlantiques (Communal des Magnils-Reigniers)*.
- Channelière Stéphanie. 2005. Rapport de stage, Université Pierre et Marie Curie. *Structuration des communautés végétales prairiales le long d'un gradient d'inondation (Marais poitevin) - Importance des traits de vie*.
- Chanteloup et Bonis. 2013. Article. Functional diversity in root and above-ground traits in a fertile grassland shows a detrimental effect on productivity. *Basic and Applied Ecology*, 14 (3), 208-216.
- Chanteloup Pierre. 2013. Thèse, Université de Rennes 1. *Patrons d'organisation des traits aériens et racinaires en prairies humides : liens avec la production primaire (quantité et qualité)*.
- CIVAM Marais mouillé. 2014. Guide technique. *Valoriser ses prairies en Marais mouillé - Résultats du suivi zootechnique*.
- Daudon. 1999. Rapport. *Intérêt botanique - Life Oiseaux d'eau de la façade atlantique. Site de Champagné les marais Suivi scientifique 1999*.
- Daudon. 2000. Rapport. *Life Oiseaux d'eau de la façade atlantique. Site de Champagné les marais - Bilan du suivi scientifique 1998-2000 : intérêt botanique*.

- David Baptiste. 2018. Rapport de stage, Agrocampus Ouest. *Impact des formes terrestres de Jussie sur la valeur fourragère de prairies inondables.*
- Deat Eliane. 2000. Rapport. *Analyse agro-écologique dans le marais breton vendéen. 1. Effet de la fertilisation et de la date de fauche en prairie naturelle humide. 3. Diagnostic d'état de la végétation dans des parcelles pâturées (marais breton). Etat initial.*
- Déat. 2007. Rapport. *Relevés botaniques parcelles LPO de Champagné-les-marais.*
- Delaunay Marine. 2013. Rapport de stage, Université Paul Sabatier. *Composition floristique des prairies naturelles du marais Poitevin : Typologie et relation avec les pratiques agricoles dans le marais mouillé.*
- Deslaviere Romaine. 2013. Rapport de stage, Université Pierre et Marie Curie. *Influence des changements d'occupation du sol passés sur la diversité floristique actuelle des prairies du Marais poitevin.*
- Delobel. 2019. Rapport. *APEX - Gestion sanitaire.*
- Deniaud et al. 2020. Article. APEX - Amélioration des performances de l'élevage extensif dans les marais et les vallées alluviales. *Innovations Agronomiques, 79, 441-454.*
- Diquelou et al. 2016. Article. Biodiversité et valeur agronomique dans les prairies humides des marais du Cotentin et du Bessin. *ERICA.*
- Douchin Gaëtan. 2018. Rapport de stage, Université de Caen Normandie. *Gestion des formes terrestres de jussie sur les prairies communales inondables de Lairoux et Curzon - suivi phytosociologique et opérationnel et mise en place du plan de gestion.*
- Dudoignon et al. 2016. Rapport. *Caractérisation et évolution temporelle des structures des sols argileux à tourbeux des 11 sites témoins utilisés pour le suivi de la biodiversité du Marais Poitevin.*
- Dulau. 1997. Rapport. *Suivi de la végétation des prairies naturelles du marais poitevin 1993-1997 dans le cadre de l'OGAF Agriculture – Environnement du « Nord des îles », Vendée.*
- Dumont et al. 2012. Article. *When does grazing generate stable vegetation patterns in temperate pastures? Agriculture, ecosystems & environment, 153, 50-56.*
- Durant et Kernéis. 2015. Article. Effets de la fertilisation sur la production, la valeur nutritive et la diversité floristique d'une prairie de fauche en marais charentais. *Fourrages, 222, 157-165.*
- Fallon Aurélie. 2000. Rapport de stage, Université de Rennes 1. *Etude d'une prairie humide : composition spécifique et hauteur de végétation d'un communal soumis à un pâturage extensif - Exemple du communal des Magnils-Reigniers dans le Marais poitevin.*
- Fillol et al. 2015. Rapport. *Valeur fourragère des prairies de marais - Approche comparée des sites du programme WOW.*
- Fleurance. 1998. Rapport de stage, Université de Rennes 1. *A cheval entre la gestion des espaces sensibles et les stratégies d'approvisionnement.*
- Fleurance et al. 2000. Acte de colloque. *Utilisation hétérogène d'une prairie naturelle humide par des chevaux : comportement alimentaire et quantités d'herbe ingérées.*
- Fleurance et al. 2001. Article. Daily intake and the selection of feeding sites by horses in heterogeneous wet grasslands. *Animal Research, 50 (2), 149-156.*
- Fleurance et al. 2010. Article. Influence of sward structure on daily intake and foraging behaviour by horses. *Animal, 4 (3), 480-485.*

- Fleurance et al. 2011. Article. Impact du pâturage équin sur la diversité floristique et faunistique des milieux pâturés. *Fourrages*, 207, 189-199.
- Fleurance et al. 2016. Article. How does stocking rate influence horse behaviour, performances and pasture biodiversity in mesophile grasslands? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 231, 255-263.
- Gallier, Dudoignon, Hillaireau. 2012. Article. Microstructure—hydromechanical property relationship in clay dominant soils. An Introduction to the Study of Mineralogy. *An Introduction to the Study of Mineralogy*, INTECH Open Access Publisher, 51-72.
- Gardarin et al. 2014. Article. Plant trait-digestibility relationships across management and climate gradients in permanent grasslands. *Journal of Applied Ecology*, 51 (5), 1207-1217.
- Garreau-Dupin Charline. 2015. Rapport de stage, Université Pierre et Marie Curie. *Gestion des formes terrestres de Jussie en prairies inondables*.
- Gayet (chambre d'agriculture). 2019. Rapport. *Evaluation de la valeur agronomique des prairies de marais Le secteur des Etangs et la Grenouillère La Bretonnière - Rosnay Suivi 2019*.
- Georgette. 2014. Rapport de stage, Université de Rennes 1. *Stabilité de la qualité agronomique de la biomasse végétale au cours de la saison de pâturage*.
- Gore et al. 2015. Rapport. *Evolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le marais poitevin 2014-2019 - Analyse de l'état initial 2014 et comparaisons entre les différents secteurs de suivi - version détaillée*.
- Gore Olivier, Mauchamp André, Bergerot Benjamin, Paillisson Jean-Marc et Anne Bonis. 2018. *Caractérisation des stations et des zones de suivi sur le plan environnemental*. Rapport de l'UMR ECOBIO CNRS-Université Rennes I – EPMP.
- Gore Olivier, Bergerot Benjamin, Mauchamp André, Paillisson Jean-Marc et Anne Bonis. 2020. *Caractérisation des conditions environnementales dans les 11 zones d'étude – Programme d'étude sur l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin*. Rapport UMRs ECOBIO & GEOLAB, CNRS-Universités Rennes I & Clermont Auvergne, EPMP, 53 p.
- Grange Marie. 2018. Rapport de stage, AgroParisTech. *Quels déterminants des patrons de végétation prairiale en zone de marais ? Analyse de données in situ par un panel de variables environnementales*.
- Guéret et Naudon. 2015. Acte de colloque. *Gestion du parasitisme et biodiversité : expérience du Marais poitevin*.
- Havet, Palier et Egreteau. 1999. Article. Gestion des zones humides par le pâturage extensif. Wetlands management within the ESPACE network. Dans *Préserver la biodiversité par le pâturage extensif* (pp. 99-116). Parcs naturels régionaux de France Réseau Espace Ed.
- Herbert Pauline. 2014. Rapport de stage, Université de Rennes 1. *Comment évaluer l'état de conservation des habitats ? Exemple des prairies humides*.
- Josset Aurélie. 2002. Rapport de stage, Université de Rennes 1. *Dynamique de la biomasse végétale dans une prairie humide pâturée (Marais poitevin, communal des Magnils-Reigniers)*.
- Kernéis, Havet, Rousset, Steyaert. 1998. Article. Valorisation agricole d'un espace géré pour le gibier d'eau : le cas de la réserve de chasse de Breuil-Magné. *Gibier Faune sauvage*, 15, 1033-1040.
- Kernéis. 2006. Article. Dynamique des couverts prairiaux en marais : significations fourragère et environnementale. *Aestuarina*, 8, 211-222.
- Kernéis. 2011. Rapport. *Synthèse des données CIVAM 2010 - Flore et qualité fourragère*.

- Kernéis et Pontouis. 2013. Support de présentation. *Qualités fourragères des prairies du marais mouillé poitevin*.
- Kernéis. 2019. Rapport. *APEX - Valorisation des fourrages des prairies humides*.
- Küng. 2006. Article. Suivi d'exploitations engagées dans les dispositifs agri-environnementaux sur les marais poitevin et breton-vendéens. Dans *Aestuarina – Elevages et prairies en zones humides*. Collection Paroles des Marais Atlantiques.
- Lamy Fabienne. 1988. Rapport de stage, Université de Nantes. *Recherches sur la végétation et la valeur fourragère de prairies du Marais poitevin*.
- Langeard et al. 1997. Rapport. *Cartographie de la végétation et étude de la conductivité du sol. Réserve naturelle de Saint-Denis du Payré*.
- Leclerc Céline. 2016. Rapport de stage, Université de Caen Normandie. *Travaux d'étude et de Recherche « Analyse des relations entre les groupements phytosociologiques présents sur le Marais Poitevin et les facteurs hydrologiques, agricoles et topographiques*.
- Le Grand Simon. 2013. Rapport de stage, Ecole supérieure d'agriculture d'Angers. *Typologie de prairies naturelles humides du Marais poitevin en fonction de leur qualité fourragère et des pratiques agronomiques*.
- Lefort. 2020. Rapport. *Mise en œuvre d'un suivi de la végétation prairiale et de la qualité fourragère associée, compte rendu de la campagne 2020*.
- Lefort. 2021. Rapport. *Mise en œuvre d'un suivi de la végétation prairiale et de la qualité fourragère associée : compte-rendu de la campagne 2021*.
- Lefrançois Agnès. 2021. Rapport de stage, Université Caen Normandie. *Etude de l'influence de la salinité sur la végétation prairiale du Marais Poitevin*.
- LIFE Marais poitevin. 2008. Rapport. *Recueil d'expériences du programme marais communaux*.
- Loucougaray Grégory. 2003. Thèse, Université de Rennes 1. *Régimes de pâturage et hétérogénéité de la structure et du fonctionnement de la végétation prairiale (Marais poitevin)*.
- Loucougaray, Bonis et Bouzillé. 2003. Article. Effects of grazing by horses and/or cattle on the diversity of coastal grasslands in western France. *Biological conservation*, 116 (1), 59-71.
- LPO. 2011. Rapport. *Suivi des milieux ouverts gérés par pâturage et par fauche - Année 2011 - Réserve naturelle du marais d'Yves*.
- LPO. Date inconnue. Rapport. *Comparaisons de relevés botaniques sur les prairies subhalophiles arrière-littorales*.
- Marion Benoit. 2010. Thèse, Université de Rennes 1. *Impact du pâturage sur la structure de la végétation : Interactions biotiques, traits et conséquences fonctionnelles*.
- Marion, Bonis, Bouzillé. 2010. Article. How much does grazing-induced heterogeneity impact plant diversity in wet grasslands? *Ecoscience*, 17 (3), 229-239.
- Marion, Bonis, Bouzillé. 2011. Rapport. *Analyse des données floristiques des prairies Vendéennes du Marais Poitevin 1993 / 2010*.
- Masson Gaëtan. 2010. Rapport. *Suivi floristique et évaluation des prairies naturelles du Marais poitevin 1993 – 2010*.

- Mauchamp André, Gore Olivier, Bergerot Benjamin, Paillisson Jean-Marc et Bonis Anne. 2018. *Analyse des données « biodiversité » acquises en 2014-2015-2016 dans 11 zones du Marais poitevin : contrastes entre sites et premières explorations de leurs relations avec les conditions environnementales*. Rapport de l'UMR ECOBIO CNRS-Université Rennes I – EPMP.
- Mauchamp André, Gore Olivier, Grange Marie, Bergerot Benjamin, Paillisson Jean-Marc, et Bonis Anne. 2019a. *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*. Rapport CNRS - UMR ECOBIO–UMR GEOLAB – Parc Naturel régional du Marais Poitevin, Établissement public du Marais poitevin, 84 p.
- Mauchamp et al. 2019b. Rapport. *Programme d'étude sur l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin Bilan du travail conduit en 2019*.
- Mauchamp et al. 2022. Article soumis. Interplay between water regime components and wet grassland plant communities. Soumis à *Applied Vegetation Science*.
- Membrey, Marion et al. 2013. Rapport. *Propositions pour le suivi de la biodiversité dans le Marais poitevin : Suivi global et suivi en lien avec l'évolution de la gestion de l'eau*.
- Ménard. 1999. Rapport de stage, Université de Rennes 1. *Etude comparée du comportement alimentaire des chevaux et des bovins en pâturage extensif. Test du modèle de coexistence des équidés et des bovidés*.
- Ménard et al. 2002. Article. Comparative foraging and nutrition of horses and cattle in European wetlands. *Journal of applied ecology*, 39 (1), 120-133.
- Merlin, Marion, Bonis. Encart dans un livre. 2014. L'hétérogénéité environnementale est-elle un déterminant essentiel de la diversité de la végétation des prairies naturelles ? L'exemple du Marais poitevin. Michel Gauthier-Clerc, François Mesléard, Jacques Blondel. *Sciences de la conservation*, De Boeck, pp.197-198.
- Mesnager. 1996. Rapport. *Diagnostic botanique des prairies naturelles humides, préalable à la mise en place de « conventions d'exploitation » expérimentales*.
- Mialhe. 2021. Rapport de stage, Université Sorbonne Paris Nord. *Exploitation des ressources hydriques et alimentaires par les bovins en pâturage extensif, dans les marais du littoral atlantique*.
- Michaud et al. 2012. Article. Identification of the environmental factors which drive the botanical and functional composition of permanent grasslands. *The Journal of Agricultural Science*, 150(2), 219-236.
- Michenot. 2019. Rapport. *APEX - Résultats des enquêtes "gestion sanitaire des troupeaux en marais"*.
- Miossec (1. Bonis et al.). 2004. Acte de colloque. Recherches en prairies naturelles de marais. Dans *Valeur fourragère et écologique des prairies de marais. Journée d'échanges entre agriculteurs et scientifiques*.
- Miossec (2. Eric Kernéis). 2004. Acte de colloque. Dynamique des couverts prairiaux en marais : significations fourragère et environnementale. Dans *Valeur fourragère et écologique des prairies de marais. Journée d'échanges entre agriculteurs et scientifiques*.
- Miraton. 2008. Thèse, Ecole nationale vétérinaire de Toulouse. *Etude des endoparasites des bovins au sein de trois marais communaux du Marais poitevin*.
- Mony et al. 2010. Article. Reproductive strategies may explain plant tolerance to inundation: A mesocosm experiment using six marsh species. *Aquatic Botany*, 92 (2), 99-104.

- Nozières, Roche, Ingrand. 2009. Article. Performances de croissance de bœufs Maraîchins élevés dans un système valorisant les prairies de marais : effet de la race et du mode d'hivernage. *Fourrages*, 197, 89-93.
- Pacé Marine. 2022. Rapport. *Analyse des données de composition floristique, de biomasse et de valeur fourragère récoltées sur le site du Marais poitevin*.
- Papin et Bouzillé. 1998. Rapport. *Analyse phyto-écologique du système prairial de la réserve naturelle de Saint-Denis du Payré. Rapport d'étape*.
- Parscau (de). 2016. Rapport de stage, Université de Bretagne Occidentale. *État intermédiaire de la végétation prairiale du Marais poitevin Diversité et tendance*.
- Philippe Clélie. 2017. Rapport de stage, Agro Campus Ouest. *Gestion des formes terrestres de la Jussie à grandes fleurs *Ludwigia grandiflora* sur les prairies communales inondables de Lairoux et Curzon (85)*.
- Pierre Anaïs. 2014. Rapport de stage, Université de Rennes 1. La forme terrestre de la jussie dans les marais communaux de Lairoux et de Curzon (85) - Etat de colonisation et expérimentations de gestion.
- PIMP. 1999. Rapport. *Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin. Prairies et milieux aquatiques. 1-Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur la végétation*.
- Radimy et al. 2014. Article. Evapotranspiration—Soil Structure Relationship in West Marshes of France. *Journal of Water Resource and Protection*, 2014.
- Radimy et al. 2017. Article. Moisture and salinity profiles in the French Atlantic coastal marshes and consequences on plant available water. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 9, 1-17.
- Radimy et Dudoignon. 2017. Acte de colloque. State Paths of Clay Dominated Soils of Coastal Marshland: Scale Effect and Hydrodynamic Behaviour. Dans *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 95, No. 2, p. 022041). IOP Publishing.
- Rapinel et al. 2015. Article. Cartographie des végétations herbacées des marais littoraux à partir des données topographiques lidar. *Revue française de Photogrammétrie et de Télédétection*, (210), 17-21.
- Rapinel, Rossignol, Hubert-Moy, Bouzillé, Bonis. 2018. Article. Mapping grassland plant communities using a fuzzy approach to address floristic and spectral uncertainty. *Applied vegetation science*, 21(4), 678-693.
- Righi et al. 1995. Article. Clay stability in clay-dominated soil systems. *Clay Minerals*. *Clay Minerals*, 30 (1), 45-54.
- Ristor. 2012. Rapport de stage, Université de Poitiers. *Description et caractérisation des sols des Marais Poitevin, de Rochefort et de Brouage*.
- Rossignol. 2010. Rapport. *Synthèse 2010 des résultats zootechniques des éleveurs du CIVAM 79*.
- Rossignol et al. 2011. Article. Impact of selective grazing on plant production and quality through floristic contrasts and current-year defoliation in a wet grassland. *Plant Ecology*, 212 (10), 1589-1600.
- Rossignol Nicolas. 2006. Thèse, Université de Rennes 1. *Hétérogénéité de la végétation et du pâturage : conséquences fonctionnelles en prairie naturelle*.
- Rossignol, Bonis et Bouzillé. 2006. Article. Consequence of grazing pattern and vegetation structure on the spatial variations of net N mineralisation in a wet grassland. *Applied Soil Ecology*, 31 (1-2), 62-72.
- Rossignol, Bonis et Bouzillé. 2011. Article. Grazing-induced vegetation patchiness controls net N mineralization rate in a semi-natural grassland. *Acta Oecologica*, 37 (3), 290-297.

- Stevenin Florian. 2014. Rapport de stage, Université de Toulouse Le Mirail. *Quels rôles et quels intérêts de la MAET « contrat baisse » du marais poitevin : en matière de conservation de la biodiversité, d'acceptation sociale et de mise en œuvre territoriale ?*
- Texier Marie-Paule. 1997. Rapport de stage BTS, Lycée de Marmilhat, Lempdes (63). *Analyse du fonctionnement d'un système prairial pâturé : un outil au service de la gestion agri-environnementale. Le cas des prairies naturelles inondables de la réserve de St Denis du Payré.*
- Thomassin G. et Ballaydier A. 2014. Rapport. *Typologie phytosociologique cartographie des végétations et de la flore de la Réserve naturelle nationale de Saint-Denis-du-Payré (85).*
- Tournade et Bouzillé. 1991. Article. Relations entre sol et végétation dans les prairies naturelles humides du Marais Poitevin. Mise en évidence d'un modèle d'organisation. *Science du sol (1984), 29 (4), 339-357.*
- Tournade et Bouzillé. 1995. Article. Déterminisme pédologique de la diversité végétale d'écosystèmes prairiaux du marais poitevin - Application à la définition d'une gestion agri-environnementale. *Etude et gestion des sols, 2, 57-72.*
- Tournade Frédéric. 1993. Thèse, Ecole Normale Supérieure Agronomique de Rennes. *Les prairies naturelles humides communales du marais poitevin. Organisation, fonctionnement et genèse d'un agro-système.*
- Toussaint. 1993. Rapport. *Etude de la flore et de la végétation dans le cadre de l'OGAF Agriculture-Environnement du « Nord des îles » (Marais poitevin).*
- Toussaint. 1994. Rapport. *Etude comparative de la végétation des prairies naturelles du Marais poitevin dans le cadre de l'OGAF Nord des îles Vendée.*
- Toussaint. 1995. Rapport. *Etude de la flore et de la végétation dans le cadre de l'OGAF Agriculture-Environnement du secteur de Maillezais (Marais poitevin).*
- Trichet Laurent. 1993. Thèse, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes. *Bilan parasitaire sur les bovins en pacage collectif dans le Marais poitevin.*
- Verger. 1960. Article. Observations sur les sols du Marais poitevin occidental. *Bulletin de l'Association de Géographes français, 37 (290), 87-96.*
- Violle. 2002. Rapport de stage, ENSA Rennes. *Effets de la durée d'inondation sur la composition floristique et la valeur agronomique de prairies naturelles du marais poitevin - Approche par modélisation.*
- Violle et al. 2006. Article. Indirect assessment of flooding duration as a driving factor of plant diversity in wet grasslands. Dans *VIIth International Association for Hydrological Sciences Scientific Assembly (Vol. 303)*. IAHS International Association of Hydrological Sciences.
- Violle et al. 2011. Article. Plant functional traits capture species richness variations along a flooding gradient. *Oikos, 120 (3), 389-398.*
- Westrich Romane. 2016. Rapport de stage, AgroCampusOuest. *Gestion des formes terrestres de Jussie à grandes fleurs dans les communaux de Lairoux et de Curzon (85).*

## Entrées de la grille de lecture « Inventaires floristiques »

- Ballaydier. 2012. Rapport. *Typologie phytosociologique et fonctionnalité des marais sub-halophiles thermo-atlantique (marais arrières-littoraux)*.
- Bissot et al. 2019. Rapport. *Les prairies alluviales d'Aquitaine et de Poitou-Charentes*.
- Bissot et al. 2021. Rapport. *Contribution à la définition d'une stratégie de connaissance et de suivi de la biodiversité végétale du PNR du Marais poitevin*.
- Bobineau. 2019. Plan de gestion. *Réserve naturelle régionale de la ferme de Choisy. Plan de gestion 2019-2024*.
- Bouzillé, de Foucault et Lahondère. 1984. *Bulletin botanique - Contribution à l'étude phytosociologique des marais littoraux-atlantiques du Centre-Ouest*.
- Bouzillé. 1982. Rapport. *Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Marais Poitevin*.
- Brochard et Guéret. 2008. Rapport. *Évolution de la diversité floristique entre 1999 et 2007 sur les parcelles de la LPO à Champagné-les-Marais*.
- Bruneteau. 2016. Rapport. *Réserve naturelle nationale "Michel Brosselin" Saint-Denis-du-Payré. Suivi des espèces végétales à fort enjeu patrimonial (CS 4)*.
- Cardot et al. 2006. Compte-rendu. *Les habitats du Marais poitevin*.
- Chagneau et Thomassin. 2017. Article. *Observations récentes sur la répartition et l'écologie de *Trifolium angulatum* Waldst. & Kit. en France ; discussion sur son indigénat en Pays de la Loire*.
- Daudon. 1998. Rapport. *Données botaniques supplémentaires - Life Oiseaux d'eau de la façade atlantique. Site de Champagné les marais*.
- Daviaud et al. 2019. Plan de gestion. *Plan de gestion 2020 - 2029 de la ferme du Treuil à Charron*.
- Deat, Perrinet, Rebibo. 2007. Rapport. *Relevés et cartographie des espèces patrimoniales des marais communaux en pâturage collectif*.
- Deat. 2014. Rapport. *Réserve naturelle régionale de Choisy - Cartographie des habitats*.
- Deat et Cardot. 2017. Rapport. *Catalogue des habitats naturels du Marais poitevin*.
- Deat. 2017. Rapport. *Réserve naturelle régionale du marais communal du Poiré sur Velluire - Cartographie des espèces patrimoniales*.
- Deat, Perrinet, Rebibo. 2020. Rapport. *Réserve naturelle régionale de Choisy - Connaissance et suivi du patrimoine naturel - Evaluation des habitats par comparaison des relevés phytosociologiques 2014-2020*.
- Denis. 2001. Rapport. *Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du département des Deux-Sèvres. Le site des prairies hygrophiles du marais communal du Bourdet. Commune de PRIN-DEYRANCON. Floristique, phytosociologie, intérêts phytocoenotiques*.
- Département Vendée. 1987. Rapport. *Intérêt écologique de l'Île de Charrouin*.
- Des Touches. 2015. Plan de gestion. *Réserve naturelle nationale "Michel Brosselin" Saint-Denis-du-Payré. Plan de gestion 2015-2024*.
- Dupont P. 1987. Rapport. *Etude des sites de grand intérêt botanique dans le Marais Poitevin : rapport de synthèse*.

- Fy et Thomassin. 2011. Rapport. *Observatoire de la biodiversité du Marais Poitevin Volet Flore - Bilan 2011*.
- Gourraud et al. 2014. Plan de gestion. *Plan de gestion 2015-2020 de la réserve naturelle régionale de la Vacherie*.
- Guitton et Thomassin. 2016. Guide de reconnaissance. *Guide de reconnaissance des groupements végétaux des zones humides et aquatiques en Pays de la Loire. Clé de détermination des alliances de zones humides et aquatiques en Pays de la Loire*.
- Joyeux et Thomas. 2001. Rapport. *Corridors écologiques Préservation du patrimoine biologique du marais poitevin, partie vendéenne*.
- Lefort. 2017. Rapport. *Les espèces patrimoniales de la R.N.N. de Saint-Denis-du-Payré Synthèse des relevés botaniques de 2016 et 2017*.
- Lefort. 2017. Rapport. *Partie botanique - Ferme du Treuil*.
- Lefort. 2017. Rapport. *Anciens marais salants de Champagné-les-Marais (85) : diagnostic botanique*.
- Lefort. 2018. Rapport. *Partie botanique – Villedoux*.
- Lefort. 2019. Rapport. *RNR du marais de la Vacherie (85) : suivi des végétations par placettes 2019 : deuxième campagne de relevés*.
- Lefort. 2020. Rapport. *Aperçu du cortège bryophytique de la RNN de Saint-Denis-du-Payré (85)*.
- Lefort. 2020. Rapport. *Aperçu du cortège bryophytique de la RNR du marais de la vacherie (85)*.
- Lefort. 2021. Rapport. *RNN de Saint-Denis-du-Payré (85) : suivi de 7 espèces floristiques patrimoniales*.
- Lefort. 2022. Rapport. *Reserve Naturelle Nationale « Michel Brosselin » Saint-Denis-du-Payré (85), suivi de la végétation, deuxième campagne de relevés*.
- Lefort. 2022. Rapport. *La Prée Mizottière, Sainte Radégonde-des-Noyers (85): cartographie des habitats et mise en place d'un suivi de la végétation*.
- Lefort et al. 2018. Rapport. *Cartographie 2018 des espèces floristiques patrimoniales de la RNR du marais de La Vacherie à Champagné-les-Marais (85)*.
- Philippe et al. 2018. Plan de gestion. *Plan de gestion Communaux de Lairoux et Curzon Régulation des populations de Jussie terrestre*.
- Sourdril et al. 2017. Rapport. *Réserve naturelle régionale du marais communal du Poiré sur Velluire - Cartographie des habitats naturels*.
- Terrisse. 1993. Rapport. *Campagne "Sauvons les marais de l'ouest" : prairies humides de Champagné les marais*.
- Terrisse. 2014. Rapport. *RNR de la Vacherie - Suivi de la végétation 1ère année*.
- Terrisse J. et Deat E. 2013. Rapport. *RNR de la Vacherie (85) : cartographie des habitats*.
- Terrisse et Jourde. 2006. Rapport. *Expertise biologique des acquisitions de conservatoire d'espaces naturels de Poitou-Charentes en marais de Broue*.
- Thomas. 2000. Rapport. *Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique et zone humide. Le marais Poitevin*.
- Turpaud-Fizzala. 2021. Plan de gestion. *Plan de gestion 2021-2026 de la réserve naturelle régionale des marais de la Vacherie et parcelles LPO*.

## Entrées de la grille de lecture « Etudes socio-économiques »

Association française de pastoralisme. 2008. Acte de colloque. *L'expérience pastorale du marais charentais et poitevin.*

Auzuret Xavier. 2009. Rapport de stage. *Evaluation des MAE dans le Marais poitevin et définition d'indicateurs de suivi environnemental.*

Baron et al. 2010. Travail étudiant, Ecole supérieure d'agriculture d'Angers. *Représentations des prairies naturelles de marais chez les agriculteurs du Marais Poitevin.*

Briantin. 2016. Rapport. *Résultats technico-économiques du veau Maraîchin.*

Briantin. 2019. Rapport. *Résultats technico-économiques du veau Maraîchin - Groupe Maraîchin Marais poitevin.*

Cantele et al. 2015. Travail étudiant, Ecole supérieure d'agriculture d'Angers. *APEX - Perceptions, motivations et dynamiques des éleveurs bovins en zones humides des Pays de la Loire.*

Cap et al. 2017. Travail étudiant. *Etude des pratiques d'élevages biologiques de bovins allaitants en zone de marais littoraux atlantiques.*

Capillon et Tagaux. 1984. Article. Gestion des prairies naturelles en marais poitevin de Vendée: les difficultés d'une intensification. *Ile, 1 (1), 1.*

Carré Laurence. 1993. Mémoire DEA. *La gestion collective des ressources : un atout, une contrainte ? Le cas des communaux du Marais poitevin.*

Chambre agriculture. 2022. Bulletin. *Herbe et fourrages - Fauche et pâture, c'est parti !*

Chambre agriculture. Date inconnue. Bulletin. *Herbes et fourrages - Présentation des exploitations.*

Chambre agriculture 17, 79 et 85. 2020. Rapport. *Diagnostic socio-économique des exploitations agricoles du Marais poitevin.*

CIVAM Marais mouillé. 2014. Guide technique. *Valoriser ses prairies en Marais mouillé.*

CREGENE. 2017. Rapport. *Travail de caractérisation et référencement des élevages de vaches maraîchines - Un élevage de vaches maraîchines en atelier principal.*

CREGENE. 2017. Rapport. *Travail de caractérisation et référencement des élevages de vaches maraîchines - Un élevage de vaches maraîchines en atelier secondaire.*

CREGENE. 2017. Rapport. *Travail de caractérisation et référencement des élevages de vaches maraîchines - Un élevage de vaches maraîchines en atelier laitier.*

CREGENE. 2017. Rapport. *Travail de caractérisation et référencement des élevages de vaches maraîchines - Un élevage de vaches maraîchines en atelier complémentaire.*

Deniaud et al. 2020. Article. APEX - Amélioration des performances de l'élevage extensif dans les marais et les vallées alluviales. *Innovations Agronomiques, 79, 441-454.*

Durant et Tricheur. Date inconnue. Guide technique. *Utilisation du roseau commun en litière pour le logement des vaches allaitantes : aspects pratiques et économiques.*

Farruggia et Roche. 2021. Bulletin d'information. *Recettes de différentes catégories d'animaux selon les circuits de vente sur la ferme de Saint-Laurent de la Prée.*

- Filloneau. 2015. Article. Du déclassement professionnel à la désaffection pour le métier. Le cas des producteurs laitiers du Marais Poitevin. *Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement-Review of agricultural and environmental studies*, 93, 323-350.
- Gateau Carole. 1997. Rapport. *Pratiques agricoles et prise en compte de l'environnement dans les 25 exploitations du site PDD Marais poitevin*.
- Gradaive. 1993. Mémoire, Etablissement national d'enseignement supérieur agronomique de Dijon. *Préservation de la prairie naturelle et diversité des exploitations agricoles dans les marais charentais et poitevin - Analyse et comparaison des contextes agricoles face à la mise en place d'une mesure agri-environnementale : l'OGAF environnement*.
- Havet, Pons, Kernéis. 2004. Article. Comment évaluer les contraintes spatiales à l'utilisation des prairies et les marges de manœuvre des exploitations face à des demandes environnementales ? Un exemple d'OLAE en Vendée. *2e Journées Olivier de Serres, Les entretiens du Pradel" Agronomes et territoires", Le Pradel*.
- Holthof Matthieu. 2007. Rapport de stage, Etablissement national d'enseignement supérieur agronomique de Dijon. *Evaluation économique des externalités des marais communaux dans le parc inter-régional du Marais poitevin*.
- Kernéis, Chevallier et Pons. 2007. Article. Production prairiale, gestion de l'eau et conflits d'usage dans les marais de l'ouest de la France : l'été est-il une période clé ? *Fourrages*, 191, 323-335.
- Küng. 2006. Article. Suivi d'exploitations engagées dans les dispositifs agri-environnementaux sur les marais poitevin et breton-vendéens. Dans *Aestuaria – Elevages et prairies en zones humides*. Collection Paroles des Marais Atlantiques.
- Launay. 2019. Rapport. *APEX - Données technico-économiques et place des zones humides dans les systèmes d'alimentation*.
- Lefeuvre C. 1995. Rapport de stage. *Gestion agri-environnementale d'un territoire et élaboration d'une méthode d'approche. Application dans les marais de l'Ouest*.
- Lemauviel-Lavenant et Sabatier. 2017. Article. Quand l'élevage est garant de la conservation de milieux patrimoniaux.
- LIFE marais poitevin. 2008. Rapport. *Recueil d'expériences du programme marais communaux*.
- Loiseau Estelle. 2008. Rapport de stage, ENITA de Clermont-Ferrand. *Quelles sont les fonctions des prairies permanentes dans les systèmes d'élevage en marais ? Analyse des relations avec les caractéristiques parcellaires et les pratiques des éleveurs*.
- Michenot. 2019. Rapport. *APEX - Résultats des enquêtes "gestion sanitaire des troupeaux en marais"*.
- Périchon. 1994. Article. Une mesure agri-environnementale à l'épreuve de la diversité sur un territoire continu. *Cahiers Agricultures*, 3 (3), 163-169.
- Périchon. 1993. Rapport. *Diversité des exploitations agricoles, gestion des prairies naturelles et contraintes du milieu : vers une stratification de l'espace à travers l'étude de l'OGAF environnement de Maillezais*.
- Pottier et al. 2012. Article. Les prairies permanentes françaises au cœur d'enjeux agricoles et environnementaux. *Innovations agronomiques*, 25, 85-97.
- Roche et al. 2022. Article. The Maraichine Cattle Breed Supports Breeders and Researchers in the Atlantic Coastal Marshlands. *Ruminants*, 2 (2), 173-187.

Rautureau. 1997. Rapport de stage. *Les contrats relatifs aux zones de grand intérêt biologique de l'OGAF Agriculture – Environnement du secteur « Nord des îles » (marais Poitevin). Bilan et évaluation, réflexions, propositions d'évolution.*

Sabatier. 2013. Article. Modéliser un agrosystème prairial pour comprendre les relations d'arbitrage entre biodiversité et production agricole. *Ethnozootechnie*, (95), 33-37.

Sabatier, Doyen, Tichit. 2014. Article. Heterogeneity and the trade-off between ecological and productive functions of agro-landscapes: A model of cattle–bird interactions in a grassland agroecosystem. *Agricultural Systems*, 126, 38-49.

Sabatier et al. 2010. Article. Concilier à long-terme performances productive et écologique. *FaçSADe*, 2010 (30), 1-4.

Sabatier et al. 2010. Article. Réconcilier production et conservation des paysages agricoles : importance de l'hétérogénéité. Dans *Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food*. Editions du CIRAD; INRA; Montpellier Supagro.

Sabatier et al. 2008. Article. Designing grassland landscapes for economic or ecological priorities: application to livestock farming and birds. Dans *Empowerment of the rural actors: a renewal of farming systems perspectives: 8th European IFSA Symposium, Clermont-Ferrand, France* (pp. 581-589).

Sabatier Rodolphe. 2010. Thèse AgroParisTech. *Multi-scale trade-off between agricultural production and biodiversity in a grassland agroecosystem.*

Sorrieul Marion. 2014. Rapport de stage, Université Paul Sabatier, Toulouse. *Contribution à l'élaboration d'un jeu de rôles via une démarche de modélisation d'accompagnement dans le Marais Poitevin en vue de concilier pratiques agricoles, biodiversité aviaire et niveaux d'eau.*

Steyaert et Vannier. 1998. Rapport. *Evaluation des OLAE sur les secteurs de Rochefort Nord, Marennes, Nord des îles et Maillezais (1992 – 1997).*

Stevenin Florian. 2014. Rapport de stage, Université de Toulouse Le Mirail. *Quels rôles et quels intérêts de la MAET « contrat baisse » du marais poitevin : en matière de conservation de la biodiversité, d'acceptation sociale et de mise en œuvre territoriale ?*

Studeis. 2013. Rapport. *Evaluation de l'impact des MAET sur les pratiques et systèmes agricoles en région pays de Loire.*

Tichit et al. 2004. Article. Gérer l'hétérogénéité des prairies à différentes échelles : une clef pour la conception de systèmes d'élevage performants sur le plan environnemental. *L'élevage en mouvement. Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores. QUAE, Paris, France*, 253-264.

Tichit et al. 2012. Article. Systèmes d'élevage et biodiversité : des antagonismes aux synergies. Dans *19. Rencontres Recherches Ruminants* (pp. 1-8).

VARAPE. 2013. Rapport. *Elevages de vaches maraîchines : analyse technico-économique de 3 cas concrets.*

Vialle Céline. 2010. Rapport de stage. *Performances techniques, économiques et environnementales de systèmes d'élevage basés sur la valorisation de prairies de marais.*

Zambettakis Catherine. 1996. Cartographie du marais des Mottes. CPIE du Cotentin/PNRMCB.

## Annexe 1 : Cahier des charges du projet de synthèse bibliographique

### Synthèse bibliographique sur la connaissance et la valorisation des prairies humides du Marais poitevin

#### Cahier des charges

##### Préalable de lecture

Ce cahier des charges a été rédigé tenant compte des échanges de la réunion du 22 octobre 2021 avec les premiers partenaires techniques identifiés ainsi que des échanges bilatéraux au cours des mois de novembre et décembre 2021. Cette version est datée du 20/12/2021.

Ce cahier des charges pourra évoluer dans ses formulations, croisements d'informations ... avec les échanges à venir avec le CNRS et le COTECH constitué pour suivre ce sujet.

##### 1. Contexte, problématique et objectifs de ce travail :

Le maintien voire la reconquête des prairies humides est l'un des objectifs prioritaires de restauration des fonctionnalités du Marais poitevin.

L'EPMP a été mandaté pour adapter les règles de gestion de l'eau existantes, notamment en remettant en eau de façon temporaire les dépressions de ces prairies en périodes hivernales et début de printemps.

Cependant, lors des échanges avec les acteurs concernés, cette évolution de la gestion de l'eau n'est pas toujours acceptée, craignant en particulier de voir se dégrader la valeur fourragère de la prairie par ces inondations temporaires.

Cette problématique est partagée par les partenaires techniques rencontrés en octobre 2021.

Aussi, l'EPMP propose de réaliser un bilan des connaissances des caractéristiques disponibles sur l'ensemble des prairies du Marais poitevin afin de qualifier les différents types de prairies du Marais poitevin, de mesurer l'effet de l'inondation des hautes et des prairies basses du Marais sur la valeur patrimoniale et fourragère, et la valeur d'usage et de pouvoir identifier les pratiques de gestion agricoles adaptées pour conjuguer « expression de la biodiversité » et « maintien de l'élevage sur ce Marais ».

Cet état des connaissances sera élargi aux connaissances disponibles sur des prairies inondables d'autres marais, en France ou à l'étranger, 1) pour pouvoir disposer d'éléments de comparaison pour les caractéristiques des prairies du Marais poitevin ; et 2) pour disposer d'éléments de réponse et de prédictions sur les points de connaissances qui manquent à propos des prairies du Marais poitevin.

L'état des connaissances inventoriées dans la littérature grise et dans la littérature scientifique sera décrit autour de trois axes principaux :

1. Caractériser les prairies inondables, et en particulier les prairies du Marais poitevin, sur le plan de leur biodiversité (végétale) et de leur qualité fourragère. Cette caractérisation sera étendue aux prairies situées dans la zone humide mais qui ne présentent pas, ou pas forcément, un caractère inondable.
2. Recenser les pratiques de gestion mises en œuvre ou expérimentées sur ces prairies de marais et en apprécier leurs effets sur les qualités biologiques, patrimoniales et leur intérêt agronomique. Identifier celles qui seraient les plus adaptées pour allier préservation de la qualité biologique et patrimoniale de la prairie et leur usage agricole.
3. Préciser le(s) modèle(s) ou itinéraire(s) d'exploitation viable(s) sur le plan économique et pouvant intégrer les pratiques de gestion mises en évidence (axe 2) dans ces types de prairies.

## 2. Méthode et organisation du travail :

### 2.1. Conventonnement CNRS-EPMP

L'EPMP a conventionné avec le CNRS afin de réaliser et encadrer scientifiquement ce travail de synthèse bibliographique.

Le niveau attendu de la personne en charge de ce travail au CNRS est un post-doc ou équivalent. Des compétences en écologie, dynamique de la biodiversité, gestion des habitats semi-naturels, fonctionnement d'une zone humide, agronomie, comptabilité agricole et stratégie d'exploitation agricole sont attendues.

Il est tout à fait probable que certaines informations recherchées (voir point 3 plus loin) ne soient pas disponibles dans la littérature actuellement. Cela sera signifié dans la synthèse.

Pour les questions comprenant une part d'« arbitrage », des échanges via le comité technique seront programmés (exemple des points relatifs aux pratiques agricoles « adaptées », aux modèles d'exploitation viables, ...).

La personne du CNRS en charge de ce travail aura pour missions de :

- Recenser les documents (rapports, bibliographie, publications, données, et tout autre support pertinent) disponibles sur le Marais poitevin et plus largement sur des marais comparables aux niveaux national et international, via les moteurs de recherche bibliographique aux standards académiques. La recherche pourra en effet être étendue à des prairies humides présentant des contextes géographiques, géomorphologiques et naturels différents de celles du Marais poitevin dans la mesure où les travaux portent sur les liens entre leur caractère inondable, leur état de conservation et leur qualité fourragère en lien avec les conditions environnementales, la gestion agricole ainsi que, lorsque ces travaux l'analysent, les liens avec la rentabilité des systèmes d'exploitation et le maintien des usages socio-économiques agricoles dans le marais.
- Compiler et organiser les données acquises en matière de contexte environnemental, de caractéristiques des prairies, de gestions agricoles et de caractéristiques socio-économiques dans une base de connaissances. La base de connaissances ainsi constituée devra préciser la durée et les dates de l'étude, l'objectif de l'étude, la méthode utilisée, ainsi que les auteurs et commanditaires de ces acquisitions de données.
- Situer les suivis réalisés ou en cours sur les prairies du Marais poitevin et détailler le contenu (suivi végétation prairiale par exemple, croisement de plusieurs paramètres, ...) de ces suivis dans une base de données. Il sera précisé sur quel type de prairie ces suivis portent (notamment si ces prairies sont inondables).
- Rédiger une synthèse des éléments de réponse aux informations recherchées sur les 3 axes à partir de ces inventaires et analyses.
- Identifier les lacunes à combler pour répondre aux informations recherchées au point 3.

## 2.2. COTECH et rôles

Un comité technique (COTECH) sera créé pour suivre le travail, discuter des résultats et des actions complémentaires à mener in fine.

Au moins trois réunions du COTECH sont attendues :

- La 1ère environ 1 mois après le démarrage du travail de synthèse avec comme objectif de bien orienter le travail à mener ;
- Une 2ème réunion intermédiaire ou bien des ateliers thématiques sur les informations recherchées qui peuvent demander un avis du COTECH ;
- Une réunion finale pour présenter les résultats de cette synthèse bibliographique et discuter des éventuelles suites à donner.

Par ailleurs, lorsque l'analyse bibliographique nécessitera d'effectuer des choix (choix de mots clés, de région, de thématiques), le COTECH en sera informé et ses membres pourront faire connaître leur avis dans le délai proposé.

Une contribution active du COTECH est donc souhaitée afin de faire évoluer, reformuler, voir préciser les points d'information recherchés, les croisements d'informations souhaités au regard de l'avancement des recherches et informations disponibles dans la littérature grise et scientifique.

Le COTECH fournira les documents et références connues, en format numérique ou/et papier avant le démarrage de la synthèse via l'EPMP et dans un délai maximum d'un mois après le démarrage de ce travail.

### Membres du comité technique (à affiner) :

- Conservatoire Botanique National
- CNRS
- INRAE
- PNR MP
- Chambres d'agriculture 17- 85 -79
- GEDA
- Gestionnaires de réserves naturelles
- LPO
- Paysans de nature
- Conservatoire du littoral
- CEN Nouvelle Aquitaine
- Forum des Marais Atlantiques
- CIVAM Marais mouillé
- CREGENE
- Coordination pour la défense du Marais poitevin
- Association pour la Valorisation de la Race Bovine Maraîchine et des Prairies Humides
- Syndicats de bassins versants > techniciens CTMA

### **2.3. Calendrier indicatif**

Ce travail sera mené sur l'année 2022, sur une durée estimée de 8 mois. Ce calendrier est indicatif et pourra être amendé en fonction des besoins d'échanges.

Janvier – mars 2022 : Identification par le CNRS de la personne en charge de ce travail  
Envoi par les membres du COTECH vers l'EPMP des références des études, rapports, etc. connus  
Réunion d'échange avec le COTECH - EPMP préalable au démarrage

Avril 2022 : Démarrage du travail par le CNRS

Mai 2022 : 1ère réunion du COTECH

Septembre 2022 : 2ème réunion du COTECH

Décembre 2022 : Réunion finale de restitution auprès du COTECH

### **2.4. Restitution et livrables :**

Il est attendu :

- Un rapport restituant la synthèse des données bibliographiques et abordant les différentes informations recherchées ci-dessus. Des notes intermédiaires seront rédigées en vue de la préparation des discussions du COTECH. Ces notes devront faire état des informations recherchées et non trouvées dans la littérature. Un bilan global de ces informations à acquérir assorties de recommandations éventuelles sera inclus dans le rapport final.
- Le rapport final pourra donner lieu à une publication dans une revue scientifique ou de gestion des habitats semi-naturels.
- Des tableurs répertoriant les données bibliographiques et les décrivant.
- Des échanges intermédiaires et une restitution finale auprès du comité technique pour suite à donner.
- Une restitution cartographique dont le contenu sera précisé au regard de l'étude des jeux de données disponibles.

### **2.5. Suites à donner :**

Les résultats de cette synthèse pourront servir de base à toutes nouvelles actions sur le Marais poitevin, telles que :

- Lancement de nouvelles acquisitions de données sur la base des résultats et informations non encore disponibles dans la littérature sur les objectifs de connaissances souhaités,
- Vulgarisation des résultats auprès de différents publics,
- Formation et accompagnement technique des acteurs principalement concernés par la gestion de ces prairies : éleveurs, organismes professionnels agricoles, gestionnaires ...
- Mise en place d'un réseau de suivi des prairies ou création de zones ateliers avec une notion de durabilité dans le temps.
- Etc.

A l'issue de ce travail de synthèse, et si le besoin est exprimé, un projet LIFE « prairies » pourra être monté pour embrasser les différents questionnements en suspens.

### 3. Les informations recherchées :

Les informations recherchées sont exposées ci-dessous. Le travail s'attachera à synthétiser toutes les informations disponibles dans la littérature. Au-delà de ce travail, certains items devront être discutés et complétés avec le COTECH sur la base des informations disponibles dans la bibliographie. Et d'autre part, il est possible que certains questionnements doivent faire l'objet de précision ou de reformulation tout au long du travail de synthèse avec le COTECH et/ou l'EPMP le cas échéant.

Les informations seront recherchées à travers les études menées sur le Marais poitevin mais aussi dans d'autres marais similaires aux niveaux national ou international.

Les prairies sur lesquelles l'analyse bibliographique doit porter sont l'ensemble des prairies naturelles du Marais poitevin et plus généralement les prairies humides situées sous climat tempéré.

Un focus sera à chaque fois fait sur les prairies, inondables au moins sur une partie de leur surface, qui pourront être identifiées comme des prairies présentant des baisses ou des altitudes basses par rapport à la cote de gestion de leur unité hydraulique cohérente (ou incluses dans les surfaces inondables sur un casier hydraulique donné sur le MP).

Les informations recherchées sont les suivantes :

1. Préciser comment les conditions environnementales listées ci-dessous influencent les caractéristiques des prairies du Marais poitevin (caractéristiques détaillées au point 2) :

- le niveau topographique, variations microtopographiques ;
- la nature du sol ;
- la salinité du sol et de celle de la nappe superficielle du sol,
- le régime hydrique considéré sous les dimensions suivantes :
  - historique des submersions des prairies (historique long c'est à dire avant et après les grands travaux d'aménagements des années 60)
  - type de submersion (eau d'origine fluviale ou pluviale),
  - période de submersion,
  - durée de submersion,
  - hauteur de submersion,
  - qualité de l'eau : suivant son origine, sa composition pourrait influencer les caractéristiques de la prairies (éléments nutritifs – oligo-éléments apportés ? rôle d'épuration de la prairie ?)
- le paysage.

D'autres critères peuvent également influencer les caractéristiques de ces prairies :

- L'effet du changement climatique ;
- Les espèces exotiques envahissantes.

Ce premier travail pourra aboutir à une typologie de prairies.

2. Etudier les caractéristiques d'une prairie et en particulier celles des prairies inondables :

- i. la richesse floristique et faunistique de ces prairies (en précisant le niveau d'organisation et l'échelle spatiale auxquelles ces données se rattachent, et en particulier si les données concernent tout ou partie des parcelles),
- ii. leur valeur patrimoniale,
- iii. leur portance liée à la composition du sol,
- iv. leur valeur agronomique,
- v. la dynamique de réponse de la flore ou de la faune à des variations de gestion agricole ou du régime hydrique,
- vi. leur rôle vis-à-vis du stockage du carbone.

L'analyse au niveau de la parcelle voire de l'infra-parcelle est attendue.

Un système de références sera construit pour pouvoir in fine situer / comparer les prairies entre elles en termes de richesses.

3. A partir de l'étude de ces caractéristiques, il pourra être identifié le contenu de celles déterminant le bon état écologique et patrimonial de ces prairies.

4. Pour les prairies ou parties de prairies pour lesquelles des données décrites au point 2 sont disponibles, les pratiques agricoles et leur rentabilité seront précisées si elles sont connues :

- i. type d'herbivore (et préciser si mixité), âge des animaux et race des animaux (effet des races locales en termes d'adaptabilité et de productivité sur ce milieu ?),
- ii. chargement,
- iii. type de valorisation (pâturage, fauche, rotation) et périodes d'intervention,
- iv. amendements (fertilisation, ...),
- v. travail à l'année à prévoir (entretien, temps passé, ...)
- vi. évolution du poids des animaux tout au long de l'année,
- vii. rendement,
- viii. gestion du parasitisme,
- ix. type de gestion individuelle et collective (estive, propriété)

5. Spécifier l'effet des pratiques de gestion agricole étudiées sur les caractéristiques des prairies, en distinguant si besoin les zones soumises à des gestions ou à des régimes de contraintes différents au sein des parcelles.

6. A partir des réponses apportées aux points précédents, identifier les modalités de gestion considérées comme adaptées à ces prairies (par exemple en constituant une matrice croisant les données de gestion agricole, relatives au « bon état » et selon les différents contextes environnementaux ?).

7. Identifier le ou les modèles ou itinéraires d'exploitation viables pouvant mettre en valeur ces prairies :

- i. recenser les différents types d'exploitations (type de système, type de SAU et intensification/ extensification des pratiques, proportion des prairies inondées en périodes hivernales et printanières) qui ont été étudiées puis ceux existants sur le Marais poitevin,
- ii. préciser les charges (dont charges foncières) et leur part financière,

- iii. répertorier les contraintes d'exploitations induites par des pratiques respectueuses des caractéristiques de bon état des prairies humides (aspects logistiques pour les exploiter/entretenir, dates d'intervention, ...),
- iv. préciser la valeur d'usage de ces prairies,
- v. préciser la place des prairies dans l'itinéraire technique à l'échelle de l'exploitation,
- vi. préciser la contribution fourragère des différents types de prairies à l'échelle de l'exploitation,
- vii. préciser la contribution économique des différents types de prairies sur le revenu de l'exploitation,
- viii. faire le bilan des revenus des éleveurs du Marais poitevin selon les différents modes de gestion de ces prairies et modèles d'exploitation en distinguant le revenu lié à l'atelier élevage et valorisation fourragère, et préciser à l'intérieur de ce revenu la part des aides publiques, (étude des indicateurs de gestion comme les marges brutes et EBE)
- ix. faire le point sur la valorisation actuelle et potentielle du produit fini : étude portant sur le vrai prix au kg de la viande sur le Marais poitevin tenant compte d'un mode de gestion adaptée à la préservation de ces prairies, construction et existence de filières de valorisation du produit fini,
- x. préciser le modèle d'exploitation qui serait viable sur la base d'une gestion adaptée pour préserver la valeur patrimoniale de ces prairies (dimensionnement des exploitations).

Une fois les éléments disponibles dans la bibliographie rassemblés et mis en forme, ce point n°7 sera discuté en COTECH afin de préciser les questionnements et études complémentaires à mener.

8. Cas des reconversions des cultures en prairies : identifier les facteurs environnementaux et agricoles favorables à la réussite de ces reconversions.

9. Réaliser la cartographie, ou via un autre format de documentation, de la répartition géographique des prairies selon ces 3 entrées :

- Selon leur type, mis en évidence via les informations décrites au point 1 ;
- En distinguant les prairies ayant fait ou faisant l'objet d'un suivi de leur biodiversité ou de leur usage agricole ;
- Selon leur degré de modification par l'action anthropique, en cherchant à identifier en particulier les prairies peu modifiées par l'action de l'homme.

## Annexe 2 : Liste des membres du COTECH

Nom de la structure	Membre
CNRS	Marine PACÉ, Anne BONIS, André MAUCHAMP
INRAE	Lilia MZALI, Eric KERNÉIS
AELB	Samuel ANDRÉ, Olivier BICHOT
CBN Sud-Atlantique	Romain BISSOT
CBN Brest	Guillaume THOMASSIN
OFB	Caroline BERTHIER, Gaëtan GOTANEGRE, Jérôme MILLET
DDTM 85	Pierre BARBIER
DDTM 17	Nathalie OLLIVIER
DDTM 79	Philippe GAFFEZ
Université de Poitiers	Laurent CANER, Philippe COZENZA
CR Pays de la Loire	Aurélié BOUFFET
CR Nouvelle-Aquitaine	Isabelle LAROCHE
CD 17	Elodie LIBAUD
CD 17	Patrick LEBON
CD 17	Estelle KERBIRIOU
CD 79	Josy PIERRE
CD 85	Sophie GOUEL, Julien RENARD
SAGE LAY	Pascal MEGE
SAGE SNMP	François JOSSE
PNR MP	Dominique GIRET, Alain TEXIER, Lauranne LE QUELLEC, Delphine DECOENE
APCA	Noémie TERMEAU
Chambre d'agriculture 17 – 79	Sébastien MERIAU
Chambre d'agriculture 85	Nadine PELON, Jeanne BAILLY
FDC 85 – RNR Ferme de Choisy	Maxime BOBINEAU
LPO – RNR Vacherie	Victor TURPAUD-FIZZALA
LPO – RNN Saint-Denis	Pierre DE BOUET DU PORTAL
LPO – RNN Baie de l'Aiguillon	Jean-Pierre GUÉRET
LPO	Thibault LEFORT
LPO 17	Fabien MERCIER
Paysan de Nature	Blandine BLACHERÉ
Conservatoire du littoral	Julie HOLTHOF, Jérôme GUÉVEL
CREN Nouvelle Aquitaine	Marie DUCLOSSON
Forum des marais atlantiques	Mélanie BORDIER, Loïc ANRAS
CIVAM Marais mouillé	Joseph HIOU, Mélanie PONTOUIS
ACEDEM	Eric ROUSSEAU

<b>CDMP</b>	Yves LE QUELLEC, François-Marie PELLERIN
<b>CREGENE</b>	Paul RIGA
<b>Association pour la sauvegarde de la maraichine</b>	
<b>SMBL</b>	Nicolas DOUILLARD
<b>SMVSA</b>	Audrey CHAUVET, Nicolas BOUJU, Fabrice SUIRE, Fabrice ENON
<b>SYRIMA</b>	Didier BERCHAIRE
<b>IIBSN</b>	Gilles CHOURRÉ
<b>EPMP</b>	Olivier GORE, Antoine PUTAVY, Simon-Pierre GUILBAUD, Marie THIMOLÉON

### Annexe 3 : Liste des documents rassemblés et consultés

#### Thématique « Ecologie végétale/Agronomie »

Marais poitevin :

Auteurs	Année	Type document	Titre
Amiaud	1993	Mémoire	Impacts du pâturage sur les communautés prairiales du communal de Nalliers (Marais Poitevin)
Amiaud Bernard	1992	Rapport	Etude de la productivité végétale d'un marais communal. Communal de Nalliers
Amiaud Bernard	1998	Thèse	Dynamique végétale d'un écosystème prairial soumis à différentes modalités de pâturage. Exemple des communaux du marais poitevin
Amiaud et al.	2002	Article	Effects of macro-herbivores and micro-herbivores on plant community dynamics in brackish grasslands in western France
Amiaud et al.	2008	Article	After grazing exclusion, is there any modification of strategy for two guerrilla species: <i>Elymus repens</i> (L.) Gould and <i>Agrostis stolonifera</i> (L.)?
Amiaud et Touzard	2004	Article	The relationships between soil seed bank, aboveground vegetation and disturbances in old embanked marshlands of Western France
Amiaud, Bonis et Bouzillé	2000	Article	Conditions de germination et rôle des herbivores dans la dispersion et le recrutement d'une espèce clonale : <i>Juncus gerardi</i> Lois.
Amiaud, Bouzillé et Bonis	1998	Article	Analyse de la dynamique végétale selon la nature et l'intensité du pâturage : exemple des marais communaux du marais poitevin
Amiaud, Bouzillé et Tournade	1996	Article	Conséquences agro-écologiques de la suppression du pâturage dans les communaux du Marais Poitevin (France)
Ballaydier	2012	Rapport stage	Cartographie des végétations et des plantes patrimoniales de la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Denis-du-Payré.
Ballaydier	2012	Typologie	Typologie phytosociologique et fonctionnalité des marais sub-halophiles thermo-atlantique (marais arrières-littoraux)
Barbier Stéphane	2004	Rapport stage	Structure du paysage et diversité végétale en prairies naturelles (marais poitevin)
Baron Guillaume	1993	Rapport stage	Les anciennes salines de Champagné-les-marais - Leur intérêt biologique et quelques propositions de valorisation
Benot et al.	2008	Article	Responses of clonal architecture to experimental defoliation: a comparative study between ten grassland species
Benot et al.	2010	Article	Do spatial patterns of clonal fragments and architectural responses to defoliation depend on the structural blue-print? An experimental test with two rhizomatous Cyperaceae
Benot et al.	2011	Article	Clonal growth strategies along flooding and grazing gradients in Atlantic coastal meadows

Benot et al.	2012	Article	Spatial patterns in defoliation and the expression of clonal traits in grazed meadows
Benot et al.	2013	Article	Are clonal traits and their response to defoliation good predictors of grazing resistance?
Benot et al.	2019	Article	Grazing intensity modulates carbohydrate storage pattern in five grass species from temperate grasslands
Bernard C (LPO)	1992	Rapport	Etat initial des prairies sous contrat OGAF en Venise Verte (Marais Poitevin)
Bissot et al.	2016	Rapport	Typologie phytosociologique des végétations de la réserve naturelle nationale de la Baie de l'Aiguillon.
Bissot et al.	2019	Rapport	Les prairies alluviales d'Aquitaine et de Poitou-Charentes
Bissot et al.	2021	Rapport	Contribution à la définition d'une stratégie de connaissance et de suivi de la biodiversité végétale du PNR du Marais poitevin
Blaix Cian	2022	Rapport	Comparaisons du marais poitevin avec les prairies et pelouses du projet SURPAS en termes de valeurs nutritives fourragères
Bonis	2014	Chapitre livre	L'hydropériode des zones humides : un enjeu décisif pour la structure des communautés végétales et leur diversité
Bonis et al.	2005	Article	Plant community patterns in old embanked grasslands and the survival of halophytic flora
Bonis et al.	2006	Article	Structure de la végétation en prairies humides et réponse à différentes modalités de gestion
Bonis et al.	2006	Article	Herbivore-driven spatial vegetation heterogeneity: consequences for forage quality, production and biodiversity in wet grasslands
Bonis et al.	2008	Article	Fertilisation et qualité de l'eau en prairies naturelles humides (marais de l'Ouest)
Bonis et al.	2014	Projet de recherche	Projet de recherche sur les marais communaux
Bonis et al.	2014	Article	Ecologie des zones humides : concepts, méthodes et démarches
Bouché, Aupetit et Philippe	1988	Rapport	Etude agroenvironnementale du marais poitevin. Prise en compte de l'environnement dans les fermes de référence du marais poitevin
Bouzillé	1982	Rapport	Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Marais Poitevin
Bouzillé et al.	2010	Article	Variations et successions des associations végétales : des clés pour une gestion raisonnée des habitats naturels
Bouzillé et Bonis	2002	Article	Evaluation des opérations locales : une opportunité de développement d'une recherche agro-écologique
Bouzillé et Tournade	1990	Rapport	Sols et végétation des prairies naturelles humides du marais poitevin. L'exemple des marais communaux. (+ annexes + cartes)
Bouzillé	1992	Thèse	Structure et dynamique des paysages, des communautés et des populations végétales des marais de l'ouest
Bouzillé, Amiaud et Tournade	1996	Article	Role determinant du paturage pour la gestion conservatoire des systemes prairiaux saumatres du Marais Poitevin
Bouzillé, de Foucault et Lahondère	1984	Bulletin botanique	Contribution à l'étude phytosociologique des marais littoraux-atlantiques du Centre-Ouest
Brasselet	2021	Rapport stage	Suivi de deux espèces végétales patrimoniales : <i>Oenanthe foucaudii</i> Tess., 1884 et <i>Hornungia procumbens</i> (L.) Hayek, 1925 au sein de la réserve naturelle nationale de la baie de l'Aiguillon

Brochard et Guéret	2008	Rapport	Évolution de la diversité floristique entre 1999 et 2007 sur les parcelles de la LPO à Champagné-les-Marais
Bruneteau	2016	Rapport	Réserve naturelle nationale "Michel Brosselin" Saint-Denis-du-Payré. Suivi des espèces végétales à fort enjeu patrimonial (CS 4)
Bullier Odile	1991	Rapport stage	Phénologie et croissance de quelques groupements végétaux dans le marais Poitevin (communal de Nallier)
Cardot et al.	2006	Compte-rendu	Les habitats du marais poitevin
Cayatte et Goulevant	2009	Rapport	Suivi de la gestion de la végétation par pâturage - Année 2007 - Réserve naturelle du marais d'Yves
Cayatte et Goulevant	2009	Rapport	Suivi de la gestion de la végétation par pâturage - Année 2008 - Réserve naturelle du marais d'Yves
CERA	2002	Rapport	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin. Volet 2 prairies - Révision du protocole de suivi par bioindicateurs basé sur la végétation prairiale
Environnement			
Chagneau et Thomassin	2017	Article	Observations récentes sur la répartition et l'écologie de <i>Trifolium angulatum</i> Waldst. & Kit. en France ; discussion sur son indigénat en Pays de la Loire
Channelière	2005	Rapport stage	Structuration des communautés végétales prairiales le long d'un gradient d'inondation (marais poitevin) - Importance des traits de vie.
Chanteloup et Bonis	2013	Article	Functional diversity in root and above-ground traits in a fertile grassland shows a detrimental effect on productivity
Chanteloup	2013	Thèse	Patrons d'organisation des traits aériens et racinaires en prairies humides : liens avec la production primaire (quantité et qualité).
Damgaard, Merlin et Bonis	2017	Article	Plant colonization and survival along a hydrological gradient: demography and niche dynamics
Daudon	1998	Rapport	Données botaniques supplémentaires - Life Oiseaux d'eau de la façade atlantique. Site de Champagné les marais
Daudon	1999	Rapport	Intérêt botanique - Life Oiseaux d'eau de la façade atlantique. Site de Champagné les marais Suivi scientifique 1999
Daudon	2000	Rapport	Life Oiseaux d'eau de la façade atlantique. Site de Champagné les marais - Bilan du suivi scientifique 1998-2000 : intérêt botanique
Daudon	2000	Rapport	Life Oiseaux d'eau de la façade atlantique. Site de Champagné les marais Patrimoine floristique et gestion des prairies LPO
David	2018	Rapport stage	Impact des formes terrestres de Jussie sur la valeur fourragère de prairies inondables
Déat	2007	Rapport	Relevés botaniques parcelles LPO de Champagné-les-marais
Deat	2017	Rapport	Réserve naturelle régionale du marais communal du Poiré sur Velluire - Cartographie des espèces patrimoniales
Deat	2014	Rapport	Réserve naturelle régionale de Choisy - Cartographie des habitats
Deat	2013	Rapport	Bilan de mise en œuvre de la mesure agro-environnementale « Reconversion de terres arables » sur le marais Poitevin. Evaluation environnementale des parcelles en RTA (reconversion de terres arables en herbage extensif) du marais Poitevin

Deat et Cardot	2017	Rapport	Catalogue des habitats naturels du marais poitevin
Deat, Perrinet, Rebibo	2007	Rapport	Relevés et cartographie des espèces patrimoniales des marais communaux en pâturage collectif
Deat, Perrinet, Rebibo	2020	Rapport	Réserve naturelle régionale de Choisy - Connaissance et suivi du patrimoine naturel - Evaluation des habitats par comparaison des relevés phytosociologiques 2014-2020
Defaye	2014	Rapport stage	Caractérisation du fonctionnement hydrologique du Marais Poitevin pour comprendre le fonctionnement écologique des habitats de zone humide
Delaunay	2013	Rapport stage	Composition floristique des prairies naturelles du marais Poitevin : Typologie et relation avec les pratiques agricoles dans le marais mouillé
Denis	2001	Rapport	Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du département des Deux-Sèvres. Le site des prairies hygrophiles du marais communal du Bourdet. Commune de PRIN-DEYRANCON. Floristique, phytosociologie, intérêts phytocoenotiques
Département Vendée	1987	Rapport	Intérêt écologique de l'Île de Charroin
Douchin	2018	Rapport stage	Gestion des formes terrestres de jussie sur les prairies communales inondables de Lairoux et Curzon - suivi phytosociologique et opérationnel et mise en place du plan de gestion
Dulau	1997	Rapport	Suivi de la végétation des prairies naturelles du marais poitevin 1993-1997 dans le cadre de l'OGAF Agriculture – Environnement du « Nord des îles », Vendée
Dumont et al.	2012	Article	When does grazing generate stable vegetation patterns in temperate pastures?
Dupont	1987	Rapport	Etude des sites de grand intérêt botanique dans le Marais Poitevin : rapport de synthèse
Fallon	2000	Rapport stage	Etude d'une prairie humide : composition spécifique et hauteur de végétation d'un communal soumis à un pâturage extensif - Exemple du communal des Magnils-Reigniers dans le marais poitevin
Fleurance et al.	2011	Article	Impact du pâturage équin sur la diversité floristique et faunistique des milieux pâturés
Fortineau et Logereau	1996	Rapport	Etude comparée de diverses méthodes d'analyse de la végétation des prairies permanentes du marais poitevin. (+ annexes)
Framarin	1985	Thèse	Qualité de l'eau et végétation aquatique sur le marais poitevin
Fy et Thomassin	2011	Rapport	Observatoire de la biodiversité du Marais Poitevin Volet Flore - Bilan 2011
Gardarin et al.	2014	Article	Plant trait-digestibility relationships across management and climate gradients in permanent grasslands
Garreau-Dupin	2015	Rapport stage	Gestion des formes terrestres de Jussie en prairies inondables
Gayet (chambre agriculture)	2019	Rapport	Evaluation de la valeur agronomique des prairies de marais Le secteur des Etangs et la Grenouillère La Bretonnière - Rosnay Suivi 2019
Georgette	2014	Rapport stage	Stabilité de la qualité agronomique de la biomasse végétale au cours de la saison de pâturage (dans projet de recherche Bonis et al. 2014)
Gore et al.	2015	Rapport	Evolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le marais poitevin 2014-2019 - Analyse de l'état initial 2014 et comparaisons entre les différents secteurs de suivi - version détaillée
Gore et al.	2015	Rapport	Mise en œuvre opérationnelle du dispositif de suivi de l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau &

			analyses préliminaires
Gore et al.	2018	Rapport	Caractérisation des stations et des zones de suivi sur le plan environnemental
Gore et al.	2020	Rapport	Caractérisation des conditions environnementales dans les 11 zones d'étude – Programme d'étude sur l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin
Grange	2018	Rapport stage	Quels déterminants des patrons de végétation prairiale en zone de marais ? Analyse de données in situ par un panel de variables environnementales.
Guitton et Thomassin	2016	Guide de reconnaissance	Guide de reconnaissance des groupements végétaux des zones humides et aquatiques en Pays de la Loire. Clé de détermination des alliances de zones humides et aquatiques en Pays de la Loire
Herbert	2014	Rapport stage	Comment évaluer l'état de conservation des habitats ? Exemple des prairies humides (dans projet de recherche Bonis et al. 2014)
Herbert, Bonis et Bouzillé	2015	Article	Pouvoir comparer des états de conservation
Josset	2002	Rapport stage	Dynamique de la biomasse végétale dans une prairie humide pâturée (marais poitevin, communal des Magnils-Reigniers)
Kernéis	1998	Article	Analyse de la dynamique de la végétation prairiale en zone humide : application au suivi des OLAE
Kernéis	2011	Rapport	Synthèse des données CIVAM 2010 - Flore et qualité fourragère
Kernéis et Pontouis	2013 ?	Présentation ppt	Qualités fourragères des prairies du marais mouillé poitevin
Küng	2006	Chapitre livre	Suivi d'exploitations engagées dans les dispositifs agri-environnementaux sur les marais poitevin et breton-vendéens
Lamy	1988	Rapport stage	Recherches sur la végétation et la valeur fourragère de prairies du marais poitevin
Langeard et al.	1997	Rapport	Cartographie de la végétation et étude de la conductivité du sol. Réserve naturelle de Saint-Denis du Payré
Leclerc	2016	Rapport stage	Travaux d'étude et de Recherche « Analyse des relations entre les groupements phytosociologiques présents sur le Marais Poitevin et les facteurs hydrologiques, agricoles et topographiques »
Le Grand	2013	Rapport stage	Typologie de prairies naturelles humides du marais poitevin en fonction de leur qualité fourragère et des pratiques agronomiques
Lefort	2015	Rapport	Réserve Naturelle de la Casse de la Belle Henriette (85) Suivis des végétations : transects 2015 : 1ère campagne de relevés
Lefort	2016	Rapport	Suivi des végétations sur la RNN de Saint-Denis du Payré - Mise en place des placettes
Lefort	2017	Rapport	Les espèces patrimoniales de la R.N.N. de Saint-Denis-du-Payré Synthèse des relevés botaniques de 2016 et 2017
Lefort	2017	Rapport	Partie botanique - Ferme du Treuil
Lefort	2017	Rapport	Anciens marais salants de Champagné-les-Marais (85) : diagnostic botanique
Lefort	2017	Rapport	Réserve Naturelle Nationale de la Casse de la Belle Henriette (85) Suivis des végétations : transects 2017 : 3ème campagne de relevés
Lefort	2018	Rapport	Partie botanique - Villedoux
Lefort	2018	Rapport	Réserve Naturelle Nationale de la Casse de la Belle Henriette (85) 2018 : 4ème campagne de relevés

Lefort	2019	Rapport	Réserve Naturelle Nationale de la Casse de la Belle Henriette (85) Suivis des végétations : transects 2019 : suivi par transects, 5ème campagne de relevés
Lefort	2019	Rapport	RNR du marais de la Vacherie (85) : suivi des végétations par placettes 2019 : deuxième campagne de relevés
Lefort	2020	Rapport	Aperçu du cortège bryophytique de la RNN de Saint-Denis-du-Payré (85)
Lefort	2020	Rapport	Aperçu du cortège bryophytique de la RNR du marais de la vacherie (85)
Lefort	2020	Rapport	Mise en œuvre d'un suivi de la végétation prairiale et de la qualité fourragère associée, compte rendu de la campagne 2020
Lefort	2020	Rapport	Réserve Naturelle Nationale de la casse de la Belle-Henriette (85): 5 années de suivis de la flore par transects
Lefort	2021	Rapport	RNN de Saint-Denis-du-Payré (85) : suivi de 7 espèces floristiques patrimoniales
Lefort	2021	Rapport	Réserve Naturelle Nationale de la casse de la Belle-Henriette (85) : cartographie des habitats et éléments phytosociologiques
Lefort	2021	Rapport	Mise en œuvre d'un suivi de la végétation prairiale et de la qualité fourragère associée : compte-rendu de la campagne 2021
Lefort	2021	Rapport	Suivi de la végétation de 69 fossés dans le marais de la Vacherie (85), deuxième campagne de terrain
Lefort	2022	Rapport	Reserve Naturelle Nationale « Michel Brosselin » Saint-Denis-duPayré (85), suivi de la végétation, deuxième campagne de relevés
Lefort	2022	Rapport	La Prée Mizottière, SainteRadégonde-des-Noyers (85): cartographie des habitats et mise en place d'un suivi de la végétation
Lefort et al.	2018	Rapport	Cartographie 2018 des espèces floristiques patrimoniales de la RNR du marais de La Vacherie à Champagné-lesMarais (85)
Lefort et Boulaire	2016	Rapport	Réserve naturelle de la Casse de la Belle Henriette (85) Suivis des végétations : transects 2016 : 2ème campagne de relevés
Lefort et Boulaire	2016	Rapport	Cartographie de 8 espèces patrimoniales de la RNN de la Casse de la Belle Henriette 2016
Lefrançois	2021	Rapport stage	Etude de l'influence de la salinité sur la végétation prairiale du marais poitevin
Loucougaray	2003	Thèse	Régimes de pâturage et hétérogénéité de la structure et du fonctionnement de la végétation prairiale (marais poitevin)
Loucougaray, Bonis et Bouzillé	2003	Article	Effects of grazing by horses and/or cattle on the diversity of coastal grasslands in western France
LPO	?	Rapport	Comparaisons de relevés botaniques sur les prairies subhalophiles arrière-littorales
Marion	2010	Thèse	Impact du pâturage sur la structure de la végétation : Interactions biotiques, traits et conséquences fonctionnelles.
Marion, Bonis, Bouzillé	2010	Article	How much does grazing-induced heterogeneity impact plant diversity in wet grasslands?
Marion, Bonis, Bouzillé	2011	Rapport	Analyse des données floristiques des prairies Vendéennes du Marais Poitevin 1993 / 2010
Masson	2010	Rapport stage	Suivi floristique et évaluation des prairies naturelles du Marais poitevin 1993 - 2010

Mauchamp et al.	2018	Rapport	Analyse des données « biodiversité » acquises en 2014-2015-2016 dans 11 zones du Marais poitevin : contrastes entre sites et premières explorations de leurs relations avec les conditions environnementales
Mauchamp et al.	2019	Rapport	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
Mauchamp et al.	2019	Rapport	Programme d'étude sur l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin Bilan du travail conduit en 2019
Mauchamp et al.	2021	Article	Delineating the influence of water conditions and landscape on plant communities in eutrophic ditch networks
Mauchamp et al.	2022	Article	Interplay between water regime components and wet grassland plant communities
Membrey, Marion et al.	2013	Rapport	Propositions pour le suivi de la biodiversité dans le Marais poitevin : Suivi global et suivi en lien avec l'évolution de la gestion de l'eau
Merlin	2011	Thèse	Importance des interactions biotiques et des contraintes environnementales dans la structuration des communautés végétales : le cas des marais atlantiques et des pelouses méditerranéennes
Merlin et al.	2015	Article	Competition Is a Strong Driving Factor in Wetlands, Peaking during Drying Out Periods
Merlin et al.	2014	Encart dans un livre	L'hétérogénéité environnementale est-elle un déterminant essentiel de la diversité de la végétation des prairies naturelles ? L'exemple du Marais poitevin
Mesnager	1996	Rapport	Diagnostic botanique des prairies naturelles humides, préalable à la mise en place de « conventions d'exploitation » expérimentales
Michaud et al.	2012	Article	Identification of the environmental factors which drive the botanical and functional composition of permanent grasslands
Miossec	2004	Acte colloque	Valeur fourragère et écologique des prairies de marais. Journée d'échanges entre agriculteurs et scientifiques
Mohammad Esmaili et al.	2007	Article	Consequence of ramet defoliation on plant clonal propagation and biomass allocation: Example of five rhizomatous grassland species
Mohammad Esmaili et al.	2009	Article	Ecology of seed dormancy and germination of <i>Carex divisa</i> Huds.: Effects of stratification, temperature and salinity
Mony	2006	Rapport stage	Etude expérimentale de la prospection spatiale de trois espèces clones <i>Trifolium repens</i> , <i>Eleocharis palustris</i> et <i>Carex divisa</i> en réponse à des patrons de défoliation homogène versus hétérogène
Mony et al.	2010	Article	Reproductive strategies may explain plant tolerance to inundation: A mesocosm experiment using six marsh species
Ostergaard Pedersen et al.	2019	Article	A nonlinear Bayesian model of trait selection forces
Pacé	2022	Rapport	Analyse des données de composition floristique, de biomasse et de valeur fourragère récoltées sur le site du marais Poitevin
Papin et Bouzillé	1998	Rapport	Analyse phyto-écologique du système prairial de la réserve naturelle de Saint-Denis du Payré. Rapport d'étape
Parscau (de)	2016	Rapport stage	État intermédiaire de la végétation prairiale du Marais Poitevin Diversité et tendance
Philippe	2017	Rapport stage	Gestion des formes terrestres de la Jussie à grandes fleurs <i>Ludwigia grandiflora</i> sur les prairies communales inondables de Lairoux et Curzon (85)
Pierre	2014	Rapport stage	La forme terrestre de la jussie dans les marais communaux de Lairoux et de Curzon (85) - Etat de colonisation et

			expérimentations de gestion
PIMP	1999	Rapport	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin. Prairies et milieux aquatiques. 1-Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur la végétation
Prinet	1998	Rapport stage	Carte de la végétation de la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon (Vendée)
Rossignol et al.	2011	Article	Impact of selective grazing on plant production and quality through floristic contrasts and current-year defoliation in a wet grassland
Rossignol	2006	Thèse	Hétérogénéité de la végétation et du pâturage : conséquences fonctionnelles en prairie naturelle
Rossignol, Bonis et Bouzillé	2006	Article	Consequence of grazing pattern and vegetation structure on the spatial variations of net N mineralisation in a wet grassland
Rossignol, Bonis et Bouzillé	2011	Article	Grazing-induced vegetation patchiness controls net N mineralization rate in a semi-natural grassland
Sourdril et al.	2017	Rapport	Réserve naturelle régionale du marais communal du Poiré sur Velluire - Cartographie des habitats naturels
Stevenin	2014	Rapport stage	Quels rôles et quels intérêts de la MAET « contrat baisse » du marais poitevin : en matière de conservation de la biodiversité, d'acceptation sociale et de mise en œuvre territoriale ?
Terrisse	1993	Rapport	Campagne "Sauvons les marais de l'ouest" : prairies humides de Champagné les marais
Terrisse	1998	Rapport	La végétation du marais de Moëze : aspects floristiques, phytosociologiques et patrimoniaux
Terrisse	2014	Rapport	RNR de la Vacherie - Suivi de la végétation 1ère année
Terrisse et Deat	2013	Rapport	RNR de la Vacherie (85) : cartographie des habitats.
Terrisse et Jourde	2006	Rapport	Expertise biologique des acquisitions de conservatoire d'espaces naturels de Poitou-Charentes en marais de Broue
Texier	1997	Rapport stage	Analyse du fonctionnement d'un système prairial pâturé : un outil au service de la gestion agri-environnementale. Le cas des prairies naturelles inondables de la réserve de St Denis du Payré
Thomas	2004	Rapport	Les roselières à phragmite commun du marais poitevin - inventaire 2004
Thomas	2005	Rapport stage	Les boisements humides du marais poitevin : quelle valeur biologique ? Plan d'action pour le développement des habitats et des espèces remarquables
Thomassin et Ballaydier	2014	Typologie	Typologie phytosociologique cartographie des végétations et de la flore de la Réserve naturelle nationale de Saint-Denis-du-Payré (85). Conseil régional des Pays de la Loire / Office national de la chasse et de la faune sauvage / Ligue française pour la protection des oiseaux. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest
Tintilier	1998	Rapport stage	Dynamique végétale dans les anciennes salines : durée d'inondation et interactions compétitives entre <i>Scirpus maritimus</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Juncus gerardi</i>
Tortajada et al.	2011	Article	Variability of fresh- and salt-water marshes characteristics on the west coast of France: A spatio-temporal assessment
Tournade et Bouzillé	1991	Article	Relations entre sol et végétation dans les prairies naturelles humides du Marais Poitevin. Mise en évidence d'un modèle d'organisation.
Tournade et Bouzillé	1995	Article	Déterminisme pédologique de la diversité végétale d'écosystèmes prairiaux du marais poitevin
Tournade	1993	Thèse	Les prairies naturelles humides communales du marais poitevin. Organisation, fonctionnement et genèse d'un agro-

			système
Toussaint	1993	Rapport	Etude de la flore et de la végétation dans le cadre de l'OGAF Agriculture-Environnement du « Nord des îles » (marais poitevin)
Toussaint	1994	Rapport	Etude comparative de la végétation des prairies naturelles du marais poitevin dans le cadre de l'OGAF Nord des îles Vendée
Toussaint	1995	Rapport	Etude de la flore et de la végétation dans le cadre de l'OGAF Agriculture-Environnement du secteur de Maillezais (marais poitevin)
Toussaint	1995	Rapport	Etude des hydrophytes en relation avec la typologie des marais et la qualité physico-chimique des eaux dans le cadre de l'OGAF Agriculture-environnement du nord des îles (Marais poitevin Vendée). Coulon : Parc naturel régional du Marais poitevin
Violle	2002	Rapport stage	Effets de la durée d'inondation sur la composition floristique et la valeur agronomique de prairies naturelles du marais poitevin - Approche par modélisation
Violle et al.	2006	Article	Indirect assessment of flooding duration as a driving factor of plant diversity in wet grasslands
Violle et al.	2011	Article	Plant functional traits capture species richness variations along a flooding gradient
Westrich	2016	Rapport stage	Gestion des formes terrestres de Jussie à grandes fleurs dans les communaux de Lairoux et de Curzon (85)

## Hors Marais poitevin

Agence de l'eau Loire Bretagne	2013	Rapport	Suivi phytosociologique et calcul de la valeur pastorale - Sites pilotes de Vern, Enez Raden, Parc Maurice et Moustierlin
Amiaud et al.	1996	Rapport	Opération locale agri-environnement Marais Breton-Vendéen. Etat initial
Begon	1990	Rapport stage	Etude de l'influence des paramètres pédologiques sur la flore des marais charentais : étape préliminaire à la gestion des prairies humides
Bonis	1988	Mémoire	Réserve naturelle de Cherine (Indre) Impact du pâturage sur la végétation prairiale - Approche méthodologique
Bonis, Bouzillé et Amiaud	2003	Présentation ppt	Analyse expérimentale in situ de l'effet de la fertilisation (N et PK) et de la date de fauche
Bonis, Wetton et Bouzillé	2017	Article	How does longer flooding affect forage value and biodiversity value in Atlantic marshlands ?
Bonis et Mauchamp	2019	Rapport	APEX - La composition floristique dans les prairies de marais
Bouzillé, Kernéis, Bonis, Touzard	2001	Article	Vegetation and ecological gradients in abandoned salt pans in western France
Bottner	2016	Rapport	Suivi de la valeur agro-écologique des prés-marais de Vilaine
Boulmer	1985	Rapport	Action concertée de recherche sur les marais de l'ouest. Phytosociologie et dynamique des groupements végétaux

			prairiaux des marais de Rochefort sur mer et Brouage Saint-Aignant
Bruchon	2010	Rapport stage	Diversité des prairies des marais littoraux atlantiques : Diagnostic floristique et propositions de gestion
Chicouene et Cortes	1987	Rapport	Action concertée de recherche sur les marais de l'ouest. Flore et végétation des prairies permanentes du marais de Moeze – Brouage. Etude de la répartition
Dallemagne	1998	Rapport	Opération locale agri-environnement Sud Loire. Suivi de la végétation (état initial)
Dallemagne	1997	Rapport stage	Analyse de la végétation prairiale dans le cadre des suivis agri-environnementaux. Un exemple : l'opération locale agri-environnementale sud Loire
Daudon	1999	Rapport	Bilan botanique de 10 ans de gestion conservatoire au moyen du pâturage extensif (réserve naturelle de Chérine, Saint Michel en Brenne Indre)
Daudon et Terrisse	1997	Rapport	Suivi expérimental (1992-1997) de l'OGAF Marenes Végétation. Etat final et bilan.
Deat	2000	Rapport	Analyse agro-écologique dans le marais breton vendéen. 1. Effet de la fertilisation et de la date de fauche en prairie naturelle humide. 3. Diagnostic d'état de la végétation dans des parcelles pâturées (marais breton). Etat initial.
Diassana	1987	Rapport	Action concertée de recherche sur les marais de l'ouest. Etude de la phénologie et de la production d'une prairie permanente des marais de l'ouest français soumise à la pâture
Diquelou et al.	2016	Article	Biodiversité et valeur agronomique dans les prairies humides des marais du Cotentin et du Bessin
Durant et Kernéis	2015	Article	Effets de la fertilisation sur la production, la valeur nutritive et la diversité floristique d'une prairie de fauche en marais charentais
Dutertre	1986	Rapport	Action concertée de recherche sur les marais de l'ouest. Phénologie, structure, croissance de quelques groupements végétaux et leur modification sous l'effet du pâturage dans le marais de Moeze (Charente-Maritime)
Duval	1973	Thèse	La productivité primaire en baie de Canche
Gauthier	2001	Rapport stage	Analyse des relations entre la flore et la gestion des prairies naturelles du marais de Voutron
Guittou et Burguin	2019	Rapport	Suivi diachronique de prairies mésophiles, mésohygrophiles et subhalophiles sur la Réserve Naturelle Régionale du Polder de Sébastopol à Barbâtre (85)
Kernéis	1994	Rapport	Caractérisation des milieux prairiaux des marais charentais : définition, écologie et valeur fourragère
Kernéis et al.	1998	Article	Valorisation agricole d'un espace géré pour le gibier d'eau : le cas de la réserve de chasse de Breuil-Magné
Kernéis	2006	Article	Dynamique des couverts prairiaux en marais : significations fourragère et environnementale
Kernéis	2019	Rapport	APEX - Valorisation des fourrages des prairies humides
Kernéis	1995	Rapport	Prairie humide de marais et systèmes d'élevage extensifs. Typologie de fonctionnement des exploitations. Caractérisation floristique, écologique et nutritive des prairies naturelles humides.
Kernéis et Bouzillé	?	Rapport	Caractérisation et dynamique des communautés végétales prairiales des marais de Rochefort et de Brouage
Kernéis, Bouzillé, Bonis	2003 ?	Article	Effets de facteurs abiotiques sur la dynamique de la végétation prairiale et son usage agricole.
Kerviel	1998	Rapport stage	Suivis fourragers de la végétation : application à la gestion agri-environnementale sur les marais de Brouage
Lafon, Havet et	1995	Rapport	Analyses floristiques, résultats 1988-1993 (marais desséché, Saint-Laurent-de-la-Prée)

Kernéis			
Lambert et al.	2010	Article	Relationships between the biomass production of invasive <i>Ludwigia</i> species and physical properties of habitats in France
Lorgereau	1998	Rapport	Opération locale agri-environnement Marais Breton-Vendéen. Etat final.
LPO	2011	Rapport	Suivi des milieux ouverts gérés par pâturage et par fauche - Année 2011 - Réserve naturelle du marais d'Yves
Magnanon	1991	Thèse	Contribution à l'étude des prairies naturelles inondables des marais de Donges et de l'estuaire de la Loire. Phyto-écologie, phyto-sociologie, valeur agronomique
Majchrzak	1987	Rapport	Gestion de la réserve naturelle du marais de Lavours par le pâturage extensif : mise au point du protocole de suivi et état initial
Melou	2002	Rapport stage	Etude de la végétation dans les anciens marais salants du marais breton-vendéen
Monget	2009	Rapport stage	Contribution à l'analyse de l'effet des pratiques d'élevage sur la dynamique de la flore des prairies naturelles de marais
Montillard	2020	Rapport stage	Approche de la valeur pour l'élevage des prairies naturelles du Marais de Brouage
Pelloquin	1997	Rapport stage	Analyse agri-environnementale de la gestion des prairies de marais : le cas des anciennes salines de Brouage.
Provost	1984	Rapport	Réserve de chasse de Saint-Georges de Bohon, Manche - Etude de l'évolution de la végétation sous l'influence du pâturage extensif par les chevaux
Rabu	1986	Rapport stage	Contribution à la connaissance de la valeur fourragère des prairies des zones humides du bassin du Brivet
Rousset	1999	Rapport	Opération locale agri-environnement Sud-Loire. Suivi de la végétation. Etat final
Rousset	1996	Rapport stage	Gestion extensive de prairie naturelle : expérimentation menée à Breuil-Magne (Charente maritime)
Terrisse et Daudon	1996	Rapport	Suivi expérimental (1992-1996) de l'OGAF Rochefort Nord Végétation. Etat final et bilan.
Touzard et al.	2002	Article	The relationships between soil seed bank, aboveground vegetation and disturbances in an eutrophic alluvial wetland of Western France
WOW	2013	Rapport	Evaluation de la valeur agronomique des prairies de marais de Vilaine - Bilan 2013
WOW	2014	Rapport	Evaluation de la valeur agronomique des prairies de marais de Vilaine - Bilan 2014
WOW Fillol et al.	2015	Rapport	Valeur fourragère des prairies de marais - Approche comparée des sites du programme WOW

## Thématique « Herbivores (santé, comportement) »

## Marais poitevin

Busson	1992	Rapport stage	Approche de l'utilisation spatio-temporelle d'un marais communal par un troupeau d'ongulés domestiques
Fleurance	1998	Rapport stage	A cheval entre la gestion des espaces sensibles et les stratégies d'approvisionnement
Fleurance et al.	2000	Acte colloque	Utilisation hétérogène d'une prairie naturelle humide par des chevaux : comportement alimentaire et quantités d'herbe ingérées
Fleurance et al.	2010	Article	Influence of sward structure on daily intake and foraging behaviour by horses
Fleurance, Duncan et Mallevaud	2001	Article	Daily intake and the selection of feeding sites by horses in heterogeneous wet grasslands
Guéret et Naudon	2015	Acte colloque	Gestion du parasitisme et biodiversité : expérience du marais poitevin (dans acte colloque SNGTV)
Havet, Palier et Egreteau	1999	Article	Gestion des zones humides par le pâturage extensif. Wetlands management within the ESPACE network
Jouven, Vial et Fleurance	2015	Article	Horses and rangelands: perspectives in Europe based on a French case study
LIFE marais poitevin	2008	Rapport	Recueil d'expériences du programme marais communaux
Ménard	1999	Rapport stage	Etude comparée du comportement alimentaire des chevaux et des bovins en pâturage extensif. Test du modèle de coexistence des équidés et des bovidés
Ménard et al.	2002	Article	Comparative foraging and nutrition of horses and cattle in European wetlands
Miraton	2008	Thèse	Etude des endoparasites des bovins au sein de trois marais communaux du marais poitevin
PNR	1996	Rapport	Expérimentation Espace Les Magnils-Reigniers - Le pâturage collectif sur les communaux du marais poitevin
Roche et al.	2022	Article	The Maraichine Cattle Breed Supports Breeders and Researchers in the Atlantic Coastal Marshlands
Rossignol	2010	Rapport	Synthèse 2010 des résultats zootechniques des éleveurs du CIVAM 79
Trichet	1993	Thèse	Bilan parasitaire sur les bovins en pacage collectif dans le marais poitevin

## Hors Marais poitevin

Delobel	2019	Rapport	APEX - Gestion sanitaire
Deniaud et al.	2020	Article	APEX - Amélioration des performances de l'élevage extensif dans les marais et les vallées alluviales
Fleurance et al.	2016	Article	How does stocking rate influence horse behaviour, performances and pasture biodiversity in mesophile

			grasslands?
Kernéis	1986	Rapport	Action concertée de recherche sur les marais de l'ouest. Approche de l'utilisation des marais à jas et bossis par les bovins de la région de Moeze (Charente Maritime)
Leconte et al.	2004	Acte colloque	Diversité des prairies permanentes normandes. Approche en cours sur les liens entre composition botanique de ces prairies et caractéristiques des laits crus dérivés
Mialhe	2021	Rapport stage	Exploitation des ressources hydriques et alimentaires par les bovins en pâturage extensif, dans les marais du littoral atlantique
Michenot	2019	Rapport	APEX - Résultats des enquêtes "gestion sanitaire des troupeaux en marais"
Nozières, Roche, Ingrand	2009	Article	Performances de croissance de bœufs Maraîchins élevés dans un système valorisant les prairies de marais : effet de la race et du mode d'hivernage

## Thématique « Sol »

### Marais poitevin

Aupetit	1985	Rapport	Prise en compte de l'environnement dans les fermes de référence du marais poitevin - Données sol
Amiaud et al.	1998	Article	Spatial patterns of soil salinities in old embanked marshlands in western France
Bernard	2006	Thèse	Etude des comportements des sols de marais: evolution minéralogique, structurale et hydromécanique: marais de Rochefort et marais poitevin
Bernard-Ubertosi, Dudoignon, et Pons	2009	Article	Characterization of Structural Profiles in Clay-Rich Marsh Soils by Cone Resistance and Resistivity Measurements.
Dudoignon et al.	2016	Rapport	Caractérisation et évolution temporelle des structures des sols argileux à tourbeux des 11 sites témoins utilisés pour le suivi de la biodiversité du Marais Poitevin
Pons	1997	Thèse	Comportements physiques et aptitudes à la mise en culture des sols des marais de l'ouest
Righi et al	1995	Article	Clay stability in clay-dominated soil systems. Clay Minerals
Ristor	2012	Rapport stage	Description et caractérisation des sols des Marais Poitevin, de Rochefort et de Brouage
Verger	1960	Article	Observations sur les sols du Marais poitevin occidental

## Hors Marais poitevin

Bernard et al.	2006	Article	Shrinkage and subsidence in a marsh soil: measurements and preliminary model
Gallier, Dudoignon, et Hillaireau	2012	Article	Microstructure—hydromechanical property relationship in clay dominant soils. An Introduction to the Study of Mineralogy
Radimy et al.	2014	Article	Evapotranspiration—Soil Structure Relationship in West Marshes of France
Radimy et al.	2017	Article	Moisture and salinity profiles in the French Atlantic coastal marshes and consequences on plant available water
Radimy et Dudoignon	2017	Acte colloque	State Paths of Clay Dominated Soils of Coastal Marshland: Scale Effect and Hydrodynamic Behaviour.

## Thématique « Sciences sociales et économiques »

## Marais poitevin

ADRT/GRIFE	1984	Acte colloque	Problèmes bio-économiques du littoral charentais
Agence de l'eau	2009	Rapport	Evaluation économique des bénéfices associés au bon état du marais poitevin
Alard et al.	2020	Rapport	Évaluation régionale des connaissances sur les services rendus par la biodiversité au fonctionnement des socio-écosystèmes des paysages herbagers (prairies permanentes et bocages)
Association française de pastoralisme	2008	Acte colloque	L'expérience pastorale du marais charentais et poitevin
Auzuret	2009	Rapport stage	Evaluation des MAE dans le Marais poitevin et définition d'indicateurs de suivi environnemental
Baron et al.	2010	Travail étudiant	Représentations des prairies naturelles de marais chez les agriculteurs du Marais Poitevin
Baron-Yelles	1999	Article	French coastal wetlands: in search of sustainability
Bazin	2006	Chapitre de livre	Ils ont décidé de sauver le marais : chronique des cheminements administratifs suivis par les programmes agri-environnementaux en Charente-Maritime
Billaud	1985	Article	Les conflits pour l'aménagement du Marais Poitevin, ou : à qui appartient le local ?
Billaud	1986	Article	L'État nécessaire ? Aménagement et corporatisme dans le marais poitevin
Billaud	1996	Article	Négociations autour d'une nature muette : Dispositifs environnementaux dans les marais de l'Ouest

Billaud	?	Article	Du conflit négocié à la négociation instituée, l'agriculture en quête d'une nouvelle légitimité. L'exemple de l'article 19 dans une zone humide
Billaud	1980	Thèse	Aménagement de l'espace et reproduction des sociétés locales, le cas du Marais Poitevin Vendéen
Billaud	1984	Livre	Le Marais Poitevin, rencontre de la terre et de l'eau
Billaud	1984	Rapport	Le marais Poitevin, espace et temps
Bouché, Aupetit et Philippe	1988	Rapport	Etude agroenvironnementale du marais poitevin
Briantin	2016	Rapport	Résultats technico-économiques du veau Maraîchin
Briantin	2019	Rapport	Résultats technico-économiques du veau Maraîchin - Groupe Maraîchin Marais poitevin
Brun	2003	Article	Aménagement et gestion des eaux en France : l'échec de la politique de l'eau face aux intérêts du monde agricole
Cap et al.	2017	Travail étudiant	Etude des pratiques d'élevages biologiques de bovins allaitants en zone de marais littoraux atlantiques
Capillon et Pellerin	1984	Article	La maîtrise du travail du sol en marais poitevin : nouveau point clé de la conduite des exploitations
Capillon et Tagaux	1981	Rapport	L'agriculture du marais poitevin de Vendée, réflexions sur le développement agricole régional à partir d'une typologie des exploitations
Capillon et Tagaux	1984	Article	Gestion des prairies naturelles en marais poitevin de Vendée : les difficultés d'une intensification
Carré	1993	Mémoire	La gestion collective des ressources : un atout, une contrainte ? Le cas des communaux du marais poitevin
Carré	?	Article	Etude comparative de l'histoire des communaux en pâturage collectif
Carré	1998	Dispo PNR	Les communaux du Marais Poitevin, un cas de figure pour une réflexion sur la gestion des biens communs et la recherche du bien commun
Chambre agriculture	2022	Bulletin	Herbe et fourrages - Fauche et pâture, c'est parti !
Chambre agriculture	?	Bulletin	Herbes et fourrages - Présentation des exploitations
Chambre agriculture	2020	Rapport	Diagnostic socio-économique des exploitations agricoles du Marais poitevin
Chambre agriculture Charente-Maritime	1981	Rapport	Fermes de références marais - Résultats provisoires (résultats technico-économiques, place et utilisation du marais)
Chambre agriculture Vendée	1977	Acte colloque ?	Comment résoudre les problèmes d'hydraulique dans le marais sud-vendée ?
CNASEA-ADASEA	1995	Rapport	Premier bilan des OGAF Agriculture – Environnement dans les marais de l'ouest. Quelle contribution des agriculteurs à la préservation des zones humides ?
CREGENE	2017	Rapport	Travail de caractérisation et référencement des élevages de vaches maraîchines - Un élevage de vaches maraîchines en atelier principal
CREGENE	2017	Rapport	Travail de caractérisation et référencement des élevages de vaches maraîchines - Un élevage de vaches maraîchines en

			atelier secondaire
CREGENE	2017	Rapport	Travail de caractérisation et référencement des élevages de vaches maraîchines - Un élevage de vaches maraîchines en atelier laitier
CREGENE	2017	Rapport	Travail de caractérisation et référencement des élevages de vaches maraîchines - Un élevage de vaches maraîchines en atelier complémentaire
Département Vendée	1987	Rapport	Intérêt écologique de l'Île de Charroin
Farruggia et Roche	2021	Bulletin d'information	Recettes de différentes catégories d'animaux selon les circuits de vente sur la ferme de Saint-Laurent de la Prée
Favrelière	1993	Rapport stage	Le marais mouillé des Deux-Sèvres entre agriculture et environnement ? (synthèse, pas de données originales)
Filloneau	2015	Article	Du déclassement professionnel à la désaffectation pour le métier. Le cas des producteurs laitiers du Marais Poitevin
FMA	2005	Rapport	Recueil d'expériences de restaurations de fonctions hydro-écologiques de zones humides littorales
Gateau	1997	Rapport	Pratiques agricoles et prise en compte de l'environnement dans les 25 exploitations du site PDD marais poitevin.
Gaudin et al.	1990	Rapport étudiant	Les deux visages agricoles du marais poitevin (synthèse, pas de données originales)
Giret	2006	Chapitre de livre	L'élevage en tant que moyen de garantir l'entretien d'un site naturel remarquable : l'exemple de la venise verte dans le marais poitevin
Giret	?	Mémoire	?
Gradaive	1993	Mémoire	Préservation de la prairie naturelle et diversité des exploitations agricoles dans les marais charentais et poitevin - Analyse et comparaison des contextes agricoles face à la mise en place d'une mesure agri-environnementale : l'OGAF environnement
Guéret	2006	Chapitre de livre	Aléas et questionnements autour des mesures agri-environnementales en marais poitevin
Hardy et al.	2020	Article	Public policy design: Assessing the potential of new collective AgriEnvironmental Schemes in the Marais Poitevin wetland region using a participatory approach
Havet, Pons, Kernéis	2004	Article	Comment évaluer les contraintes spatiales à l'utilisation des prairies et les marges de manœuvre des exploitations face à des demandes environnementales ? Un exemple d'OLAE en Vendée.
Hebette et Lemoine	1989	Rapport	Le pâturage collectif sur les communaux du marais Poitevin vendéen : intérêts et limites pour les utilisateurs actuels
Holthof	2007	Rapport stage	Evaluation économique des externalités des marais communaux dans le parc inter-régional du marais poitevin
Kernéis, Chevallier et Pons	2007	Article	Production prairiale, gestion de l'eau et conflits d'usage dans les marais de l'ouest de la France : l'été est-il une période clé ?
Knox	1986	Rapport	La gestion des Communaux dans le Marais Poitevin du Sud Vendée, Vers une rationalisation de l'exploitation des prairies naturelles inondables en pâturage collectif
Küng	2006	Chapitre de livre	Suivi d'exploitations engagées dans les dispositifs agri-environnementaux sur les marais poitevin et breton-vendéens
Lecompte et al.	1995	Rapport	Gestion écologique par le pâturage : l'expérience des réserves naturelles
Lefevre	1995	Rapport stage	Gestion agri-environnementale d'un territoire et élaboration d'une méthode d'approche. Application dans les marais de

			l'Ouest
Léger	2008	Rapport stage	Valorisation de l'élevage extensif en prairies de marais. Rédaction de cahiers des charges et animation d'une association d'éleveurs [Pas de données originales]
Lemauviel-Lavenant et Sabatier	2017	Article	Quand l'élevage est garant de la conservation de milieux patrimoniaux
Lepercq et Dupeuty	2020	Article	La réduction des conflits par la combinaison d'un aménagement et d'une gestion rigoureuse : le cas du Marais Poitevin
LIFE marais poitevin	2008	Rapport	Recueil d'expériences du programme marais communaux
Loiseau	2008	Rapport stage	Quelles sont les fonctions des prairies permanentes dans les systèmes d'élevage en marais ? Analyse des relations avec les caractéristiques parcellaires et les pratiques des éleveurs
Marchais	1982	Rapport	L'évolution récente de l'environnement socio-économique des fermes de référence du marais poitevin
Marchais	1981	Rapport	La détermination des incidences sur l'environnement économique des opérations réalisées en faveur des fermes de référence du marais poitevin
Marchais	1985	Rapport	Le tableau de bord du PNR du marais poitevin, val de sèvre et vendée, tendances longues du secteur agricole et évolution prévisible de la Venise verte
Marchais	1985	Rapport	Les fermes de référence du réseau vendéen et leur milieu environnant
Martineau	2002	Rapport	Suivi technico-économique d'un réseau d'exploitations engagées dans les opérations locales Agriculture environnement
Mériaux	2006	Chapitre de livre	Mesures agri-environnementales dans les marais charentais : quelle prise en compte des enjeux en matière de biodiversité dans les pratiques agricoles
Mermet et Mermet	1983	Rapport	Bilan économique de la transformation des milieux humides par l'agriculture - La mise en culture d'un marais : économiquement justifiée ou non ? Une étude de cas dans le marais poitevin
Ministère de l'agriculture	1968	Rapport	Etude technique et économique sur les bassins de marais de la Charente-maritime 1967-1968
Moreau	1985	Rapport	Sauvegarde d'une zone humide : le marais poitevin mouillé
Périchon	1994	Article	Une mesure agri-environnementale à l'épreuve de la diversité sur un territoire continu.
Périchon	1993	Rapport	Diversité des exploitations agricoles, gestion des prairies naturelles et contraintes du milieu : vers une stratification de l'espace à travers l'étude de l'OGAF environnement de Maillezais
Pernet	2019	Article	Retracer une démarche de médiation paysagère pour mieux l'évaluer : expérimentation dans un secteur à controverses environnementales. Les Ateliers Grand site Marais mouillé poitevin
PIMP	1994	Rapport	Sauvegarde des prairies naturelles communales humides du Marais Poitevin par la rationalisation du pâturage collectif, rapport final
Pottier et al.	2012	Article	Les prairies permanentes françaises au cœur d'enjeux agricoles et environnementaux
Robineau	1986	Rapport LPO	Le pâturage collectif sur les communaux du marais poitevin vendéen peut-il être aujourd'hui et demain un outil de

			production ?
Rautureau	1997	Rapport stage	Les contrats relatifs aux zones de grand intérêt biologique de l'OGAF Agriculture – Environnement du secteur « Nord des îles » (marais Poitevin). Bilan et évaluation, réflexions, propositions d'évolution. Rapport de stage
Roussel	2006	Article	Agriculture, élevage et maintien de la biodiversité dans le Marais poitevin
Sabatier	2013	Article	Modéliser un agrosystème prairial pour comprendre les relations d'arbitrage entre biodiversité et production agricole
Sabatier, Doyen, Tichit	2014	Article	Heterogeneity and the trade-off between ecological and productive functions of agro-landscapes: A model of cattle–bird interactions in a grassland agroecosystem
Sabatier et al.	2010	Article	Concilier à long-terme performances productive et écologique
Sabatier et al.	2010	Article	Réconcilier production et conservation des paysages agricoles : importance de l'hétérogénéité
Sabatier et al.	2008	Article	Designing grassland landscapes for economic or ecological priorities: application to livestock farming and birds
Sabatier	2010	Thèse	Multi-scale trade-off between agricultural production and biodiversity in a grassland agroecosystem
Sorrieul	2014	Rapport stage	Contribution à l'élaboration d'un jeu de rôles via une démarche de modélisation d'accompagnement dans le Marais Poitevin en vue de concilier pratiques agricoles, biodiversité aviaire et niveaux d'eau
Stévenin	2014	Rapport stage	Quels rôles et quels intérêts de la MAET « contrat baisse » du Marais Poitevin : en matière de conservation de la biodiversité, d'acceptation sociale et de mise en œuvre territoriale ?
Steyaert et Vannier	1998	Rapport	Evaluation des OLAE sur les secteurs de Rochefort Nord, Marennnes, Nord des îles et Maillezais (1992 – 1997)
Steyaert	2006	Article	La race bovine maraîchine, objet de médiation de différentes formes de savoirs
Steyaert et al.	2007	Article	The role of knowledge and research in facilitating social learning among stakeholders in natural resources management in the French Atlantic coastal wetlands
Studeis	2013	Rapport	Evaluation de l'impact des MAET sur les pratiques et systèmes agricoles en région pays de Loire
Tichit et al.	2004	Article	Gérer l'hétérogénéité des prairies à différentes échelles : une clef pour la conception de systèmes d'élevage performants sur le plan environnemental
Tichit et al.	2012	Article	Systèmes d'élevage et biodiversité : des antagonismes aux synergies
VARAPE	2013	Rapport	Elevages de vaches maraîchines : analyse technico-économique de 3 cas concrets
Vialle	2010	Rapport stage	Performances techniques, économiques et environnementales de systèmes d'élevage basés sur la valorisation de prairies de marais
Violleau	2004	Rapport stage	Le marais poitevin en danger ! Les prairies humides... Quelle gestion ? (données d'enquête)

## Hors marais poitevin

Aubert et Guerber	2017	Rapport	Préservation de l'élevage extensif, gestionnaire des milieux humides
Billaud et	1991	Article	L'homme, l'eau, le marais : Quelques aspects d'une relation sociale dans une zone humide

## Bruguière-Garde

Cantele et al.	2015	Rapport étudiant	APEX - Perceptions, motivations et dynamiques des éleveurs bovins en zones humides des Pays de la Loire
Czerniak et al.	2020	Rapport	Programme de maintien de l'agriculture dans les zones humides de la plaine maritime picarde - Evaluation écologique des milieux prairiaux par la méthode de l'indice de qualité phytocénologique des prairies - Rapport 2018-2020
Deniaud et al.	2020	Article	APEX - Amélioration des performances de l'élevage extensif dans les marais et les vallées alluviales
FMA (Rapport Aubert et Guerber)	2021	Présentation	Expérimentation « Préservation de l'élevage extensif, gestionnaire de milieux humides »
Henle et al.	2008	Article	Identifying and managing the conflicts between agriculture and biodiversity conservation in Europe—A review
Kernéis et al.	1998	Article	Valorisation agricole d'un espace géré pour le gibier d'eau : le cas de la réserve de chasse de Breuil-Magné
Launay	2019	Rapport	APEX - Données technico-économiques et place des zones humides dans les systèmes d'alimentation
Lebain	2012	Rapport	EPNR Marais du Cotentin et du Bessin - Gestion des niveaux d'eau - Enquête agricole points bas des marais de la Douve et de la Taute 2011 - 2012
Mazenc	2019	Présentation ppt	Valoriser les prairies humides
Wang	2008	Rapport stage	Analyse diagnostic de l'agriculture des marais desséchés du sud Vendée, France
Young et al.	2005	Article	Towards sustainable land use: identifying and managing the conflicts between human activities and biodiversity conservation in Europe
EGF	2002	Livre	Multi-functions grasslands Quality forages, animal products and landscapes

## Thématique « Oiseaux »

## Marais poitevin

Barbottin et al.	2010	Article	Accuracy and cost of models predicting bird distribution in agricultural grasslands
Barbottin, Makowski et Tichit	2011	Article	Evaluer les indicateurs agro-environnementaux Vers un compromis entre coût et précision
Binet	2003	Thèse	Impact du pâturage hivernal équin sur la nidification du vanneau huppé
Blanc	2020	Rapport	Suivi 2020 de la reproduction de la Guifette noire ( <i>Chlidonias niger</i> ) en Marais poitevin
Blanc	2022	Rapport	Enquête limicoles nicheurs en Marais poitevin (2021)
Blanchon et Dubois	1989	Rapport	Mise au point de techniques de valorisation rationnelle et judicieuse des espaces naturels du Marais Poitevin - Importance des zones humides Baie de l'Aiguillon et marais communaux pour l'avifaune

Bocher et al.	2013	Article	Distribution, phenology and long-term population trends in Blacktailed Godwits <i>Limosa limosa</i> wintering in coastal France
Bretagnolle, Houte, Boileau	2002	Article	Restauration hydrolique d'un marais et conséquences pour les oiseaux : contraintes d'échelles d'espace et de temps dans les processus écologiques
Caupenne	1995	Rapport	OLAE Ouest du Lay Expertise avifaunistique 2ème année
Caupenne	1997	Rapport	Suivi expérimental de l'OGAF Nord des Iles 1992 -1996 Avifaune Etat final et bilan
Caupenne	1998	Rapport	Suivi-évaluation avi-faunistique de l'OLAE "Nord-des Iles"
Caupenne et Egreteau	1996	Rapport	OGAF environnement Ouest du Lay Expertise avifaunistique état initial
Caupenne et Toussaint	1993	Rapport	OGAF environnement Cantons de Marans Courçon - étude écologique préalable
Champion et al.	2000	Guide technique	Gestion patrimoniale des zones humides des marais centre-atlantiques
Chiron et al.	2013	Rapport	Oedicnème criard <i>Burhinus oedicnemus</i> en rassemblement postnuptial dans le Marais Poitevin 2005-2013
Chiron, Mercier et Sudraud	2017	Rapport	Étude d'un cortège avifaunistique représentatif des milieux ouverts sur les plaines agricoles du Marais poitevin entre 2008 et 2016
Christin	2020	Rapport	Evolution du cortège avifaunistique représentatif des milieux ouverts sur les plaines agricoles du Marais poitevin entre 2008 et 2020
Claes	1990	Rapport	Suivi des populations de passereaux nicheurs en relation avec la gestion pastorale des zones humides - Réserve naturelle des marais d'Yves
Delage	1991	Rapport	OGAF Agriculture-Environnement nord des îles. Prise en compte de l'avifaune dans les modes de gestion des zones écologiques sensibles
Delage et Blanchon	1992	Rapport	OGAF Agriculture-Environnement. Prise en compte de l'avifaune dans les modes de gestion des zones écologiques sensibles
Département Vendée	1987	Rapport	Intérêt écologique de l'île de Charroin
Duncan et al.	1999	Article	Longterm changes in agricultural practices and wildfowling in an internationally important wetland\ and their effects on the guild of wintering ducks
Durant et Tichit	2005	Rapport	Multifonctionnalité de l'agriculture et performances environnementales du pâturage : cas des prairies humides du marais d'Angles-Longeville
Durant, Tichit, Fritz et Kernéis	2008	Article	Field occupancy by breeding lapwings <i>Vanellus vanellus</i> and redshanks <i>Tringa totanus</i> in agricultural wet grasslands
Durant, Tichit, Kernéis, Fritz	2008	Article	Management of agricultural wet grasslands for breeding waders: integrating ecological and livestock system perspectives—a review
Favreau	1995	Rapport stage	Suivi d'une population nicheuse de vanneau huppé en milieu de plaine cultivée
Fichet et al	2012	Rapport	Suivi de la reproduction de l'Oedicnème criard <i>Burhinus oedicnemus</i> dans le Marais Poitevin Période 2005-2012
Filloi	1995	Rapport stage	Pratiques agricoles et avifaune des prairies naturelles des marais de l'ouest. Exemple des marais charentais et poitevin

Froud et al	2019	Rapport	Répartition des populations nicheuses de Gorgebleue à miroir blanc <i>Luscinia Svecica namnetum</i> dans l'ouest du Marais poitevin
Gadenne et al	2014	Article	Evidence for density-dependent habitat occupancy at varying scales in an expanding bird population
Gonin et al	2004	Rapport	Localisation des cantonnements du moineau soulcie dans le sud est de la vendée
Gourraud et al	2014	Rapport	Etat de la population de Tarier des prés <i>Saxicola rubetra</i> nicheuse en Marais Poitevin
Guégnard	2018	Rapport	Protection du Busard cendré dans le Marais poitevin Note de synthèse 2018
Guégnard	2020	Rapport	Protection du Busard cendré dans le Marais poitevin Note de synthèse 2020
Guégnard	2021	Rapport	Protection du Busard cendré dans le Marais poitevin Note de synthèse 2021
Guéret	2002	Rapport	Gestion biologique des Marais Communaux en pâturage collectif, rapport d'activités 2001
Guéret	2003	Rapport	Influence du pâturage hivernal équin sur la biodiversité en marais poitevin Rapport d'étape 2002
Guéret	2003	Rapport	Gestion biologique des Marais Communaux en pâturage collectif, rapport d'activités 2002
Guéret	2004	Rapport	Gestion biologique des Marais Communaux en pâturage collectif, rapport d'activités 2003
Guéret	2011	Rapport	Rapport d'activité 2011 - Réserve naturelle régionale du marais de la vacherie
Guéret et Moneuse	2017	Rapport	Limicoles nicheurs en Marais poitevin Synthèse de l'enquête 2015-2016 et tendances d'évolution
Guéret et Sudraud	2006	Article	Enquête limicoles nicheurs en Marais poitevin (2005 et 2006)
Guéret et Sudraud	2007	Rapport	Limicoles nicheurs du marais Poitevin Synthèse de l'enquête 2005 - 2006
Guéret et Sudraud	2010	Rapport	Anatidés nicheurs en marais Poitevin Synthèse de l'enquête 2010
Guéret, Sudraud et Moneuse	2016	Rapport	Suivi des limicoles nicheurs en Marais poitevin 2015-2016
Guetté et al.	2015	Article	Old and unmowed saltmarsh patches provide attractive habitats for breeding passerines
Guillemain, Fitz et Duncan	2000	Article	The importance of protected areas as nocturnal feeding grounds for dabbling duck wintering in western France
Guillot et al	2011	Rapport	Suivi des oiseaux des villages du Marais Poitevin - 2011
Hunault	2005	Rapport	Suivi annuel et action de protection de la guifette noire en marais poitevin
Jaureguy	2001	Rapport stage	Analyse des relations Pratiques agricoles – structure de la végétation – habitats pour les limicoles dans les marais charentais
Joyeux	2014	Rapport	Anatidés, limicoles hivernants et migrateurs en Marais Poitevin Bilan des comptages effectués en 2014
Joyeux et al.	2007	Rapport	Migration pré-nuptiale du Courlis corlieu <i>Numenius phaeopus</i> en Marais Poitevin
Joyeux et al.	2008	Rapport	Hivernage du Hibou des marais <i>Asio flammeus</i> en Marais Poitevin Novembre 2007 – Mars 2008
Joyeux et al.	2008	Rapport	Localisation des populations nicheuses de Gorgebleue à miroir blanc <i>Luscinia svecica</i> dans l'ouest du Marais Poitevin
Joyeux et al.	2011	Rapport	Synthèse des connaissances sur l'évolution des populations d'anatidés et limicoles hivernants et migrateurs à l'échelle du Marais Poitevin

Joyeux et Guéret	2010	Rapport	Suivi de la migration pré-nuptiale de la Barge à queue noire <i>Limosa limosa</i> en Marais Poitevin
Joyeux et Guéret	2012	Rapport	Suivi de la migration pré-nuptiale de la Barge à queue noire <i>Limosa limosa</i> en Marais Poitevin
Joyeux et Guéret	2013	Rapport	Suivi de la migration pré-nuptiale de la Barge à queue noire <i>Limosa limosa</i> en Marais Poitevin
Joyeux et Meunier	2006	Rapport	Suivi des limicoles hivernants et migrateurs - Rapport 2006
Joyeux et Meunier	2006	Rapport	Suivi des Anatidés hivernants et migrateurs - Synthèse septembre 2005 - août 2006
Joyeux et Meunier	2007	Rapport	Suivi des limicoles hivernants et migrateurs - Rapport 2007
Joyeux et Meunier	2007	Rapport	Suivi des Anatidés hivernants et migrateurs - Synthèse septembre 2006 - août 2007
Joyeux et Meunier	2008	Rapport	Suivi des limicoles hivernants et migrateurs - Rapport 2008
Lagrange	2022	Rapport	Etude sur l'utilisation de la baie de l'Aiguillon et des marais périphériques par les anatidés hivernants
Lagrange et al.	2016	Rapport	Dénombrement et suivi des mâles chanteurs d'Outarde canepetière et de l'avifaune de plaine associée en Marais poitevin en 2008 - 2016
Lamiraud	2005	Rapport stage	Suivi du passage pré-nuptial et de la reproduction de la guifette noire en marais poitevin
Leroux	1987	Article	Influence sur l'avifaune nicheuse de l'utilisation agricole et des opérations de drainage des marais de l'Ouest
LIFE marais poitevin	2008	Rapport	Recueil d'expériences du programme marais communaux
Mauchamp et al.	2018	Rapport	Analyse des données « biodiversité » acquises en 2014-2015-2016 dans 11 zones du Marais poitevin : contrastes entre sites et premières explorations de leurs relations avec les conditions environnementales
Mauchamp et al.	2019	Rapport	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
Mercier et al.	2014	Rapport	Inventaire 2014 de la Pie-grièche écorcheur ( <i>Lanius collurio</i> ) en marais Poitevin
Moneuse et al.	2020	Article	Tendance et répartition des limicoles nicheurs du Marais poitevin. Bilan des deux enquêtes 2005-2006 et 2015-2016
Moneuse et Guéret	2018	Rapport	Suivi 2018 de la reproduction de la Guifette noire ( <i>Chlidonias niger</i> ) en Marais poitevin
Moneuse et Turpaud-Fizzala	2019	Rapport	Suivi 2019 de la reproduction de la Guifette noire ( <i>Chlidonias niger</i> ) en Marais poitevin
Pacteau et al	2007	Rapport	1982 - 2007, 25 ans de protection du busard cendré en marais poitevin
PIMP	1999	Rapport	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin. Prairies et milieux aquatiques. 3-Programmes bioindicateurs : suivi à long terme du peuplement d'oiseaux des milieux prairiaux
PIMP et LPO	2004	Rapport	Influence du pâturage hivernal équin sur la biodiversité en marais poitevin Bilan 2003
Pointereau et al.	2010	Rapport	Analysis of spatial and temporal variations of High Nature Value farmland and links with changes in bird populations: a study on France
Renault, Potter et Tichit	2004	Article	Variability of suitable habitats for waders: does grazing management help?
Robin et al.	2016	Article	Démographie de la population de Barge à queue noire <i>Limosa limosa limosa</i> en reproduction dans les marais côtiers du

			CentreOuest de la France : premier bilan de cinq années de suivi
Rufray et Sériot	1997		Suivi scientifique de l'OAE Ouest du Lay pour une évaluation de contrats biologiques
Sabatier et al.	2010	Article	Concilier à long terme performances productive et écologique Un modèle de co-viabilité pâturage – oiseaux prairiaux en marais
Sabatier et al.	2016	Article	Effect of cattle trampling on ground nesting birds on pastures: an experiment with artificial nests
Sabatier, Doyen et Tichit	2008	Article	Evaluer l'effet des seuils de chargement sur les performances productives et écologiques de troupeaux valorisant des prairies à forts enjeux de biodiversité
Sabatier, Doyen et Tichit	2014	Article	Heterogeneity and the trade-off between ecological and productive functions of agro-landscapes: A model of cattle–bird interactions in a grassland agroecosystem
Salomard et Caupenne	1993	Rapport	Suivi expérimental de l'OGAF Nord des Iles - Avifaune - état initial
Schyns	1995	Mémoire	Etude préliminaire de l'écologie d'une communauté d'Ardéidés arboricoles dans le marais poitevin
Sériot	1991	Rapport	Modalités d'utilisation des communaux et des prairies humides du marais poitevin par la barge à queue noire en migration au printemps 1991 - Distribution, évolution et déterminisme de l'installation de Larolimicoles dans le marais poitevin au printemps 1991
Sériot et Blanchon	1993	Rapport	Distribution, déterminisme des stationnements et de l'installation de l'avifaune des communaux et des prairies humides du marais poitevin
Stevenin Florian	2014	Rapport stage	Quels rôles et quels intérêts de la MAET « contrat baisse » du marais poitevin : en matière de conservation de la biodiversité, d'acceptation sociale et de mise en œuvre territoriale ?
Sudraud	2009	Rapport	Localisation des populations de Busard des roseaux en Marais poitevin
Sudraud et Dulac	2014	Rapport	Suivi des passereaux nicheurs du Marais poitevin Bilan de 5 années de suivi
Thibault et al	2017	Rapport	Suivi 2017 de la reproduction du Tarier des prés ( <i>Saxicola rubetra</i> ) en Marais poitevin
Thomas	2001	Rapport	ZICO PL 13 Marais poitevin Réactualisation 2001 du périmètre partie vendéenne
Thomas	2001	Rapport	Gravelot à collier interrompu - Etat des lieux en Vendée et bilan du suivi ERIKA 2000
Thomas	2014	Rapport	Suivi de la population d'ardéidés coloniaux reproducteurs du Marais poitevin 1986-2014
Thomas	2007	Rapport	Les hérons coloniaux reproducteurs du marais poitevin évolution de la population 1986-2007
Thomas et Godet	2010	Article	La conservation d'une espèce patrimoniale en déclin au sein d'un agrosystème. Le cas de la Guifette noire <i>Chlidonias niger</i> (Linnaeus, 1758) dans le Marais poitevin
Thomas et Godet	2019	Rapport	Biohistoire de l'avifaune nicheuse du Marais Poitevin Bilan des prospections réalisées pour la saison de reproduction 2019
Tichit et al.	2007	Article	A co-viability model of grazing and bird community management in farmland
Tichit, Barbottin et Makowski	2010	Article	A methodological approach to identify cheap and accurate indicators for biodiversity assessment: application to grazing management and two grassland bird species
Tichit, Durant, Kernéis	2005	Article	The role of grazing in creating suitable sward structures for breeding waders in agricultural landscapes

Tichit, Renaud, Potter	2005	Article	Grazing regime as a tool to assess positive side effects of livestock farming systems on wading birds
Tournebize	1987	Rapport	Prise en compte de l'environnement dans les fermes de référence du marais poitevin - Le peuplement avien nicheur

## Hors marais poitevin

Jaulmes	2017	Rapport stage	Suivi des communautés d'oiseaux et de carabiques sur la ferme expérimentale de l'INRA à Saint Laurent de la prée de 2009 à 2017
LPO	1994	Rapport	Relations Oiseaux-pâturage en milieu alluvial
LPO	2005	Rapport	Suivi scientifique - Programme Loire Nature, basses vallées angevines
Secondi et al.	2015	Présentation ppt	Fonctionnement écologique des ensembles prairiaux - Séminaire technique FCEN
Signoret	2004	Article	Genèse du diagnostic biodiversité dans le cadre des OGAF en marais Breton (dans Miossec 2004)
Trolliet et al.	2016	Article	Les limicoles nicheurs du Marais breton

## Thématique « Invertébrés »

## Marais poitevin

Aupetit	1983	Rapport	Compte rendu d'observations recueillies d'après le contenu des trappes dans les parcelles de référence (Données sur lombriciens)
Aupetit	1983	Rapport	Compte rendu synthétique relatif à la prise en compte de l'environnement biophysique sur les fermes de référence situées sur le domaine du PNR du marais poitevin val de sèvre vendée (Données sur lombriciens)
Aupetit	1984	Rapport	Fermes de référence : quelques éléments d'approche concernant certaines catégories d'animaux capturés en 1983 = Lombriciens, Tipulidae, Carabidae
Aupetit	1985	Rapport	Fermes de référence : quelques éléments relatifs à l'occupation du sol par la pédofaune en fonction de certaines pratiques culturales
Barataud	2005	Rapport stage	Orthoptères et milieux littoraux Influence de la gestion des habitats herbacés et enjeux pour la biodiversité sur les ressources trophiques
Bouché, Aupetit et Philippe	1988	Rapport	Etude agroenvironnementale du marais poitevin

Cayatte et Goulevant	2011	Rapport	Suivi des milieux ouverts gérés par le pâturage et par fauche - Année 2009 - Réserve naturelle du marais d'Yves
CERA environnement	2003	Rapport	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin. Milieux aquatiques. Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur le peuplement d'Odonates
Cotrel	2010	Rapport	Suivi des Lépidoptères Rhopalocères du Marais poitevin
Cotrel et Guillon	2007	Rapport	Observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin : état des connaissances sur les Lépidoptères Rhopalocères
Couët et al.	2021	Rapport	Suivi et Évolution des communautés d'odonates du Marais poitevin 2021 – 4 ème année
Courtial et al.	2019	Rapport	Synthèse des connaissances de l'aranéofaune du Parc Naturel Régional du Marais poitevin
Decoene	2018	Rapport stage	Inventaire de la répartition et caractérisation de l'habitat du Cuivré des Marais – Lycaena dispar dans le Marais Poitevin
Département Vendée	1987	Rapport	Intérêt écologique de l'Île de Charroin
Doré et al.	2018	Rapport	Synthèse sur les communautés d'Orthoptères du Marais poitevin
Doré et al.	2018	Rapport	Suivi des communautés d'odonates du Marais poitevin État des lieux en 2018 – 3 ème année
Doré et al.	2020	Rapport	Étude et suivi des Orthoptères des milieux herbacés humides du Marais poitevin
Fagard	2021	Rapport	Suivi des orthoptères sur la Réserve de Saint-Denisdu-Payré : synthèse du suivi patrimonial 2019 et 2021
Fouillet et Maillard	1994	Rapport	Etude des peuplements d'invertébrés aquatiques et d'odonates adultes de prairies inondées et des réseaux de fossés de l'ouest du marais poitevin (OGAF environnement région de Curzon, Triaize, Luçon, Puyravault)
Georges	1987	Annexes rapport	Prise en compte de l'environnement dans les fermes de référence du marais poitevin - Caractéristiques générales du peuplement des coléoptères carabiques
GRETIA	2011	Synthèse biblio	Mesures agri-environnementales territorialisées et invertébrés prairiaux en Pays de la Loire : Synthèse bibliographique et réflexions méthodologiques
GRETIA	2015	Rapport	Etude de la carabofaune et de l'aranéofaune des prairies de la RNR du marais de la vacherie
Jomat et al.	2013	Rapport	Suivi des communautés de rhopalocères du Marais poitevin 2013
LIFE marais poitevin	2008	Rapport	Recueil d'expériences du programme marais communaux
Mauchamp et al.	2018	Rapport	Analyse des données « biodiversité » acquises en 2014-2015-2016 dans 11 zones du Marais poitevin : contrastes entre sites et premières explorations de leurs relations avec les conditions environnementales
Mauchamp et al.	2019	Rapport	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
Mauchamp et al.	2019	Rapport	Programme d'étude sur l'évolution de la biodiversité en lien avec la gestion de l'eau dans le Marais poitevin Bilan du travail conduit en 2019
MNHN	1986	Rapport	Action concertée de recherche sur les marais de l'ouest. Généralités sur les coléoptères carabiques : indicateurs biologiques, mise en évidence des indicateurs secondaires des aménagements hydrauliques et agricoles sur l'entomofaune dans le marais poitevin
Pichois	2005	Rapport stage	Etude de l'influence du pâturage sur la biodiversité entomologique en zone humide (parc inter-régional du marais

			poitevin)
PIMP	1998	Rapport	Evolution de la qualité écologique du Marais Poitevin. Prairies et milieux aquatiques. 2-Mise en œuvre d'un suivi à long terme par bioindicateurs basé sur le peuplement d'Odonates
PIMP	2011	Rapport	Etude et comparaison des peuplements d'odonates des prairies inondées et des réseaux de fossés de l'ouest du marais poitevin (1993-2011)
PIMP	2015	Rapport	Suivi des communautés d'odonates du Marais poitevin - état des lieux en 2015
Pradet	2014	Rapport stage	Evaluation du potentiel disponible en matière de service de pollinisation et de lutte biologique : Analyse en prairies de marais et dans des cultures de blé à proximité (dans projet de recherche Bonis et al. 2014)
Renaux et al.	2016	Rapport	Suivi des communautés de rhopalocères du Marais poitevin 2010 - 2016
Varenne et al.	2014	Rapport	Etat des lieux et protection des populations de <i>Lestes macrostigma</i> (Eversmann, 1836) du littoral vendéen.

#### Hors marais poitevin

Betard	2015	Article	Les peuplements d'Orthoptères des prairies humides du Haut-Bocage vendéen et de la Gâtine poitevine. Étude entomocénétique
Williams	2011	Rapport	Inventaire et protection des papillons diurnes de la réserve naturelle de Chérine - Impact du pâturage sur les populations (année 2010)
Williams	2009	Rapport	Inventaire et protection des papillons diurnes de la réserve naturelle de Chérine - Impact du pâturage sur les populations (année 2009)

#### Thématique « Mammifères-Amphibien »

##### Marais poitevin

Abbas	1991	Article	Feeding strategy of coypu ( <i>Myocastor coypus</i> ) in central western France
Aupetit	1983	Rapport	Données sur les fermes de référence situées sur le domaine du PNR du marais poitevin, val de sèvre vendée (données capture - marquage - recapture micromammifères)
Bout et al.	2016	Rapport	Evaluation de la répartition de la musaraigne aquatique et de son utilisation des habitats dans le marais poitevin et ses vallées fluviales - 2015 - Compléments d'analyses
Bout et Fournier	2015	Rapport	Evaluation de la répartition de la musaraigne aquatique dans le marais poitevin et ses vallées fluviales - Synthèse 2015-2016

Bout et Fournier	2016	Rapport	Evaluation de la répartition de la musaraigne aquatique et de son utilisation des habitats dans le marais poitevin et ses vallées fluviales
Caille	2013	Rapport stage	Etude batrachologique des mares bocagères en bordure du Marais poitevin Impacts des travaux de restauration sur les amphibiens
Cassel	2018	Rapport stage	Modèle explicatif et analyse spatiale de la mortalité de la Loutre d'Europe par collision routière dans le Marais Poitevin entre 1980 et 2018
Colas et al.	2006	Rapport	Recherche de contaminants organiques et métalliques chez la loutre d'Europe dans l'ouest de la France - Rapport de synthèse plan de restauration national
Département Vendée	1987	Rapport	Intérêt écologique de l'île de Charroin
Dubois et Baron	2012	Rapport	Suivi de la répartition et gestion conservatoire de la loutre d'Europe (Lutra lutra) dans le marais poitevin
Gilard	2020	Rapport stage	Répartition et activité des chauves-souris dans le Marais poitevin
Le Fèvre	2021	Rapport stage	Répartition de la loutre d'Europe dans le Marais Poitevin en 2021
Lemarchand	2012	Rapport	Rapport d'analyses toxicologiques sur 11 individus de Loutre d'Europe (Lutra lutra) du Marais Poitevin
Libois et Rosoux	1990	Article	Micromammifères du marais poitevin : structure des peuplements et qualité des paysages agricoles
Libois et Rosoux	1991	Article	Ecologie de la loutre (Lutra lutra) dans le Marais Poitevin. II. Aperçu général du régime alimentaire
LIFE marais poitevin	2008	Rapport	Recueil d'expériences du programme marais communaux
Moreau	2018	Rapport stage	Suivi des Amphibiens des mares bocagères en bordure du Marais poitevin
Pigneur et Michaux	2015 ?	Rapport	Analyses génétiques sur des échantillons de Loutre (Lutra lutra) en Pays de Loire et Poitou-Charentes
PIMP	2011	Rapport	Mise en place d'un suivi à long terme des Amphibiens des mares bocagères du Marais poitevin Résultats préliminaires 2011
Sudraud	2007	Rapport	Synthèse des données amphibiens sur l'ensemble du marais Poitevin
Thirion	2014	Rapport	Suivi des populations de Grenouilles brunes du Marais Poitevin 2012-2013
Thirion	2015	Rapport	Suivi des populations de Grenouilles vertes du Marais Poitevin 2012-2015
Thirion	2015	Rapport	Suivi des Amphibiens des mares de bordure du Marais poitevin 2011-2015
Thirion	2018	Rapport	Suivi à long terme des Amphibiens du Marais poitevin 2010-2018
Thirion	2019	Rapport	Suivi des populations de Grenouilles brunes du Marais poitevin 2009-2019
Thirion	2019	Rapport	Suivi des Amphibiens des mares de bordure du Marais poitevin 2011-2019
Thirion	2020	Rapport	Suivi des populations de Grenouilles vertes du Marais poitevin 2012-2019

## Hors marais poitevin

Rives	2011	Rapport stage	Etat des lieux et analyse de la biodiversité aquatique des réseaux hydrauliques des marais de Brouage et de Rochefort
-------	------	---------------	---

## Thématique « Cartographie-histoire »

## Marais poitevin

Billaud	1984	Rapport	Action concertée de recherche sur les marais de l'ouest - Le marais poitevin espace et temps
Bouhier	1966	Article	Les communaux de la partie orientale du Marais Poitevin
Camuzard	2014	Article	Mémoire des hommes, mémoire de la terre Les leçons d'une bibliographie géologique de la Gâtine poitevine
Cazals et al.	2016	Article	Mapping and Characterization of Hydrological Dynamics in a Coastal Marsh Using High Temporal Resolution Sentinel-1A Images
Charles	2013	Article	Les Communaux du Marais Poitevin : géohistoire et construction collective d'un projet global
Clouzot	1979	Livre	Les marais de la Sèvre Niortaise et du Lay du Xe à la fin du Xie siècle
Deslaviere	2013	Rapport stage	Influence des changements d'occupation du sol passés sur la diversité floristique actuelle des prairies du marais poitevin
Des Touches	2006	Chapitre de livre	Prairies conquises par l'Homme sur anciens fonds marins : l'exemple de la réserve naturelle de Saint-Denis du Payré
Drouillard	2017	Rapport stage	Evolution et caractérisation des habitats naturels du site classé du marais Poitevin du XIXe siècle à aujourd'hui
Godet et al.	2015	Article	Dynamique spatiale et usage des schorres de l'Anse de l'Aiguillon de 1705 à nos jours. Enjeux de conservation d'un patrimoine naturel littoral marin
Godet et Thomas	2013	Article	Three centuries of land cover changes in the largest French Atlantic wetland provide new insights for wetland conservation
Godet et Thomas	2014	Article	Changements d'occupation du sol en Marais poitevin au cours des trois derniers siècles
Gruet	?	Article	L'économie de l'eau dans le marais de Monts depuis le début du 18 <sup>ème</sup> siècle jusqu'à la moitié du 20 <sup>ème</sup> siècle
Guetté et al.	2018	Article	« Naturalité » : concepts et méthodes appliqués à la conservation de la nature
Guetté, Godet et Robin	2018	Article	Historical anthropization of a wetland: steady encroachment by buildings and roads versus back and forth trends in demography
Miaud	1961	Article	Le canton de Chaillé-les-Marais (Vendée)
Morillon	1979	Livre	L'Homme, la terre et l'eau dans le marais poitevin au XVIIe siècle : Déssechement et capitalisme agraire
PNR	1995	Rapport	Cahier de gestion éco-pastorale des communaux en pâturage collectif du marais poitevin

Pouzet et al.	2021	Article	Évolutions paysagères et occupations humaines passées du Marais poitevin occidental durant la fin de l'Holocène
Rapinel et al.	2015	Article	Cartographie des végétations herbacées des marais littoraux à partir des données topographiques lidar
Rapinel et al.	2015	Article	Use of bi-Seasonal Landsat-8 Imagery for Mapping Marshland Plant Community Combinations at the Regional Scale
Rapinel et al.	2018	Article	Mapping grassland plant communities using a fuzzy approach to address floristic and spectral uncertainty
Rapinel et al.	2018	Article	Daily Monitoring of Shallow and Fine-Grained Water Patterns in Wet Grasslands Combining Aerial LiDAR Data and In Situ Piezometric Measurements
Riou	1983	Livre	Les marais desséchés du bas Poitou
Sauzeau et al.	2009	Acte colloque	Marais poitevin et terres marines d'entre Loire et Gironde. Paysage et patrimoine
Suire	2011	Livre	La côte et les marais du Bas Poitou vers 1700
Suire	2017	Livre	Le bas Poitou vers 1700. Cartes, plans et mémoires de Claude Masse, ingénieur du roi
Suire	2022	Livre	Du marais poitevin à l'aunis, la Rochelle et l'île de Ré vers 1700, cartes, plans et mémoires de Claude Masse, ingénieur du roi
Suire	2006	Livre	Le marais poitevin - Une écohistorie du XVIe à l'aube du Xxe siècle
Welsch	1916	Article	Le marais poitevin

## Hors marais poitevin

Lafage et al.	2017	Article	Using landscape metrics on satellite imagery to assess conservation status of Natura 2000 habitats
---------------	------	---------	--

## Thématique « Divers »

## Marais poitevin

Associations	2013	Rapport	Principe de gestion des niveaux d'eau en Marais poitevin
Aupetit	1984	Rapport	Prise en compte de l'environnement dans les fermes de référence du marais poitevin
Aupetit	1985	Rapport	Prise en compte de l'environnement dans les fermes de référence du marais poitevin -
Aupetit	1985	Rapport	Prise en compte de l'environnement dans les fermes de référence du marais poitevin - Note provisoire de synthèse
Barnaud	2001	Article	Des écosystèmes dynamiques et changeants : les zones humides

Barnaud	1997	Article	Caractériser plus précisément les zones humides Pour agir ? Sans agir ? Au lieu d'agir ? En agissant ?
Barnaud	1996	Acte colloque	Fonctions et rôles des zones humides
Barnaud	2007	Livre	Conserver les zones humides : Pourquoi, comment ?
Berthome	1981	Rapport	Etude de reconnaissance du milieu environnant les fermes de référence
Bobineau	2019	Plan de gestion	Réserve naturelle régionale de la ferme de Choisy. Plan de gestion 2019-2024.
Bonis et Bouzillé	?	Fascicule	Les marais communaux du marais poitevin - un modèle de développement durable en prairies humides atlantiques
Bouzillé et Tournade	2001	Fascicule	Les marais communaux du marais poitevin - une référence pour la gestion agro-environnementale des zones humides atlantiques
Cadars et Agreil	2022	Guide technique	Donner de la valeur par l'usage à chacune des parcelles - Un ouvrage construit à partir d'un recueil de savoir-faire d'éleveurs en milieux humides
Chadefaux et Kernéis	2014	Rapport	Atouts et contraintes de l'élevage en zone humide : Bilan et pistes pour l'innovation
Chambre agri	2008	Guide technique	Planter une surface en herbe en marais poitevin
Chambre agri	2017	Guide technique	Maîtriser les notions de zones humides et de milieux humides en lien avec l'activité agricole Guide à l'usage des conseillers
Chambre agri	2019	Acte colloque	Colloque prairies humides « Entre production fourragère et enjeux environnementaux »
Champion et al.	2000	Guide technique	Gestion patrimoniale des zones humides des marais centre-atlantiques
CIVAM Marais mouillé	2014	Guide technique	Valoriser ses prairies en Marais mouillé
Daviaud et al	2019	Plan de gestion	Plan de gestion 2020 - 2029 de la ferme du Treuil à Charron
DDAF	1990	Rapport/programme	OGAF Environnement du marais poitevin des deux-sèvres
DDAF	1996	Rapport/programme	Opération locale agri-environnement du marais mouillé des Deux-Sèvres
Deat et Thomas	1999	Rapport	Rapport de synthèse de l'actualisation 1998 des ZNIEFF du marais poitevin vendéen
Degos	2022	Guide technique	MAEC MH et PAC 2023 : quelle valorisation des pratiques « zéro fertilisation azotée » ?
Delaporte et Guéguen	2017	Plan de gestion	Plan de gestion 2017-2026 de la Réserve Naturelle Nationale de Moëze-Oléron et du site de Plaisance
Des Touches	1999		Marais Cogneau : plan de gestion 2001 - 2005
Des Touches	2015	Plan de gestion	Réserve naturelle nationale "Michel Brosselin" Saint-Denis-du-Payré. Plan de gestion 2015-2024
Elin	1988	Rapport biblio	Prairies naturelles inondables et élevages
FMA	2001	Rapport d'activité	Rapport d'activités Forum des marais Atlantiques
FMA	2002	Programme	Forum des marais Atlantiques. Programme d'action 2002.

FMA	2005	Rapport/programme	Éléments d'analyse des marais littoraux atlantiques, enjeux et propositions
FMA	2011	Synthèse	Synthèse bibliographique sur l'évaluation écologique des mesures agroenvironnementales territorialisées des zones humides de la région des Pays de la Loire
FMA	2012	Acte colloque	Évaluation de la biodiversité en lien avec la gestion des marais
Gourraud et al.	2014	Plan de gestion	Plan de gestion 2015-2020 de la réserve naturelle régionale de la Vacherie
Granval, Muys, Leconte	2000	Article	Intérêt faunistique de la prairie permanente pâturée
Grossin	1993	Rapport	Les pâturages collectifs en zone de Marais Poitevin : aspects sanitaires, économiques et écologiques
Jansana et al.	2020		Marais de la Vacherie - Evaluation du plan de gestion 2015 – 2020 Réserve naturelle régionale
Joyeux et Thomas	2000	Rapport	Corridors écologiques Rapport préliminaire pour une action concertée de préservation du patrimoine naturel du marais poitevin
Joyeux et Thomas	2001	Rapport	Corridors écologiques Préservation du patrimoine biologique du marais poitevin, partie vendéenne
Joyeux et Thomas	2001	Rapport	Le complexe écologique du marais poitevin en Vendée : identification des noyaux et corridors écologiques majeurs et propositions d'orientation de conservation
Lacroix, Guitton, Le Bail	2006	Rapport	Etude de faisabilité d'un pôle flore dans le cadre d'un observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin.
Lecomte	1995	Rapport	Gestion écologique par le pâturage : l'expérience des réserves naturelles
LIFE Nature Marais poitevin	2005	Plan de gestion	Plan de gestion du communal de Chasnais 2006-2012
LIFE Nature Marais poitevin	2006	Plan de gestion	Plan de gestion du communal de Nalliers 2006-2012
LIFE Nature Marais poitevin	2006	Plan de gestion	Plan de gestion du communal de Saint-Benoist sur mer 2006-2012
LPO	2000		Principe des gestions des prairies acquises par la LPO sur la commune de Champagné les Marais
LPO	2004	Plan de gestion	Plan de gestion 2004 – 2008 Réserve naturelle Baie de l'Aiguillon
Meunier et al.	2001	Rapport	Secteurs à enjeux environnementaux et corridors écologiques dans le marais poitevin de Poitou-Charente
Ministère	2009	Rapport	Evaluation à mi-parcours de la mise en œuvre du plan d'action gouvernemental pour le marais Poitevin 2003-2012
Ministère	2014	Rapport	Evaluation de la mise en œuvre du plan gouvernemental 2003-2013 pour le marais Poitevin. Ministère
Miossec et Puig	2007		Portraits de prairies en zones humides
Morin	1993	Rapport	La prairie naturelle humide un mode de gestion agricole adapté au marais poitevin et facteur de biodiversité (dans le cadre de l'OGAF Nord des Iles)
Natura 2000	2003	DOCOB	Document d'objectifs Natura 2000 du marais poitevin
Observatoire du	2014	Fascicule	Evolution de la biodiversité en marais poitevin

patrimoine naturel  
du marais poitevin

Philippe et al.	2018	Plan de gestion	Plan de gestion Communaux de Lairoux et Curzon Régulation des populations de Jussie terrestre
Pigache	2005	Rapport de synthèse	Bilan des recherches menées sur les marais communaux du Marais Poitevin
Pignet et al.	2012	Plan de gestion	Réserve naturelle régionale de la ferme de Choisy. Plan de gestion 2013-2018. Diagnostic du site en première partie.
PIMP	2002	Rapport LPO	Evolution de la qualité écologique du marais poitevin : suivi à long-terme par bio-indicateurs - Synthèse préliminaire pour la période 1999-2001
PIMP et LPO	2000	Guide technique	Gestion biologique des marais communaux du marais poitevin en pâturage collectif (85)
PNR	1982	Rapport	Rapport de synthèse et conclusions concernant l'étude de la flore et de la faune du marais poitevin [pas de données originales]
PNR	1994	Document préparatoire	Projet de charte du parc naturel régional du marais poitevin
PNR	1995	Charte	Projet de charte du parc naturel régional du marais poitevin
PNR	2000	Rapport	Opérations locales agriculture environnement sur les secteurs vendéens nord des îles et picton - rapport de mission du PIMP 1999-2000
PNR	2006	Rapport d'activité	LIFE Nature Conservation des habitats et des espèces les plus remarquables du marais poitevin
PNR	2013	Charte	Charte du parc naturel régional du marais poitevin - Rapport 2014-2026
PNR	2016	Plan de gestion	Plan d'aménagement et de restauration des marais mouillés de Poitou-Charentes
PNR	2022	Convention	Convention d'utilisation de la marque "valeurs parc naturel régional" - Viande bovine/Filière/vente directe
PNR	2022	Fascicule	L'observatoire du patrimoine naturel du marais poitevin
PNR (document de travail)	2015	Rapport technique	Observatoire des pratiques - Dates de fauche -
PNR (ébauche)	2015	Rapport technique	Cahier technique MAE Marais poitevin
PNR et FMA	2002	Acte colloque	Entretien qualitatif des milieux aquatiques en marais. Synthèse des interventions
Réseau national d'expérimentation et de démonstration en élevage bovin	1993	Guide technique	Production fourragère - données disponibles en Poitou-Charentes - Indications pour la pâture et la fauche
Texier	1984	Rapport	Caractéristiques paysagères des parcelles sélectionnées pour la prise en compte de l'environnement dans le réseau Fermes de référence du marais poitevin
Thomas	2000	Rapport	Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique et zone humide. Le marais Poitevin

Thomas	2001	Rapport	Opération locale agri-environnement marais poitevin vendéen - Suivi technico-économique et environnemental - observations volet environnemental
Thomas	2001	Rapport	Opération locale agri-environnement marais poitevin vendéen - Suivi technico-économique et environnemental - volet environnemental 1999-2000
Thomas	2002	Rapport	Opération locale agri-environnement marais poitevin vendéen - Volet environnemental 2002
Thomas	2003	Rapport	Marais de l'ouest du Lay - évaluation environnementale - Objectifs de protection de gestion et propositions d'orientations du programme d'acquisition
Thomas et Deat	1998	Plan de gestion	Arrêté préfectoral de protection des biotopes des "Terrées du Pain Béni et prairies attenantes" (Chaillé-les-Marais Vendée). Plan de gestion 1999-2003.
Tricheur, Durant et Farruggia	?	Synthèse	L'intégration de la biodiversité dans les systèmes agricoles
Tuffnell et Bignon	2019	Rapport	Terres d'eau, terres d'avenir - Faire de nos zones humides des territoires pionniers de la transition écologique
Turpaud-Fizzala	2021	Plan de gestion	Plan de gestion 2021-2026 de la réserve naturelle régionale des marais de la Vacherie et parcelles LPO
Verger	2005	Livre	Marais maritimes et estuaires du littoral français.
Verger	2009	Livre	Zones humides du littoral français

## Hors marais poitevin

Associations	1997	Programme	Programme d'actions pilotes pour la protection de l'environnement en baie de Bourgneuf. Gestion hydraulique des étiers
Chambre agri	2014	Rapport	Concilier agriculture et zones humides - 18 actions territoriales de développement agricole accompagnées par les chambres d'agriculture
Chambre agri	2017		Zones humides : rôle et place dans la gestion agricole - Réseau des fermes de références en Bretagne
Chambre agri	2019	Acte colloque	Projets agricoles en milieux humides - Gers
Chambre agri	2019	Rapport	Concilier agriculture et zones humides - 19 projets de développement agricole accompagnés par les Chambres d'agriculture
Chambre agri	2019	Présentation ppt	Journée territoriale Sud-Ouest « Projets agricoles en milieux humides »
Chambre agri	2002	Guide technique	Guide technique : reconversion en prairie permanente
Conservatoire des espaces naturels Rhône-Alpes	2017	Guide technique	Les prairies humides de fauche
Conservatoire des espaces naturels	2018	Guide technique	Le pâturage en vallées alluviales - Bassin de la Loire
Durant et Tricheur	?	Guide technique	Utilisation du roseau commun en litière pour le logement des vaches allaitantes : aspects pratiques et économiques

Lefeuvre	1981-1982	Rapport de synthèse	Action concertée de recherches pluridisciplinaires sur les marais de l'ouest de la France (pas de données originales)
Lemauiel-Lavenant et al.	2020	Rapport technique	AgriZH : Agriculture et zones humides, équilibre entre services écosystémiques dans les marais du Cotentin (2017-2020)
Le neveu et Lecomte	1990	Rapport	La gestion des zones humides par le pâturage extensif
Perez et al.	?	Guide technique	Elevage en marais. Guide technique des prairies de marais
Rivages normands	2001		Agriculture et gestion des espaces naturels
Sacré	2015	Rapport stage	Évaluation du dispositif agroenvironnemental territorialisé & évaluation de l'état de conservation des Prairies maigres de fauche de basse altitude (code 6510) sur le site Natura 2000 de la « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses Annexes »
Syndicat mixte Baie de Somme et Grand Littoral Picard	2019	Rapport	Observatoire agro-écologique des prairies de la plaine maritime picarde
Syndicat mixte Baie de Somme et Grand Littoral Picard	?	Guide technique	Valoriser et préserver les prairies du territoire - Programme de maintien de l'élevage en zones humides
Syndicat Mixte des Marais de Sacy	2015	Acte colloque	La gestion des zones humides, l'eau et les habitats Enjeux et Retours d'expériences
Zones humides Infos	2017	Revue	Pâturage traditionnel ou original en zone humide