



La valorisation de zones humides par et/ou pour les animaux dans les élevages laitiers de grande taille

Émeline Cornet

► To cite this version:

Émeline Cornet. La valorisation de zones humides par et/ou pour les animaux dans les élevages laitiers de grande taille. Sciences agricoles. 2014. dumas-01089345

HAL Id: dumas-01089345

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01089345>

Submitted on 1 Dec 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

AGROCAMPUS
OUEST

☐ CFR Angers

☒ CFR Rennes



Année universitaire : 2013-2014

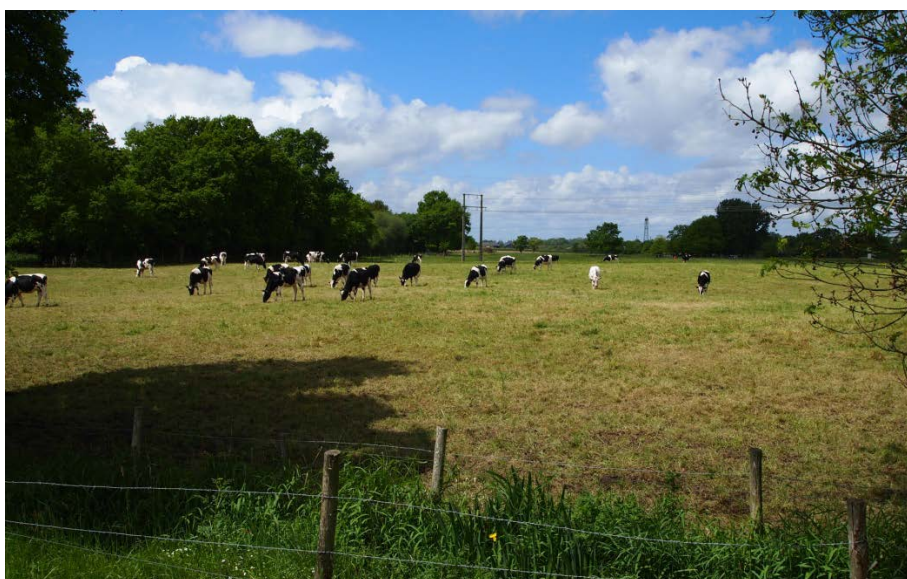
Spécialité : Ingénierie Zootechnique

Mémoire de Fin d'Études

- ☒ d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- ☐ de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- ☐ d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

La valorisation de zones humides par et/ou pour les animaux dans les élevages laitiers de grande taille

Par : Emeline CORNET



Soutenu à Rennes, le 17/09/2014

Devant le jury composé de :

Président : Maryline Kouba

Examineur : Jocelyne Flament

Rapporteur : Philippe Leterme

Maître de stage : Yannick Le Cozler

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Fiche de confidentialité et de diffusion du mémoire

Confidentialité :

☒ Non ☐ Oui si oui : ☐ 1 an ☐ 5 ans ☐ 10 ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible⁽¹⁾.

A la fin de la période de confidentialité, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant).

Date et signature du maître de stage⁽²⁾ :

Droits d'auteur :

L'auteur⁽³⁾ autorise la diffusion de son travail

☒ Oui ☐ Non

Si oui, il autorise

☐ la diffusion papier du mémoire uniquement⁽⁴⁾

☐ la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

☒ la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de diffusion)

Date et signature de l'auteur :

Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant :

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé

☐ Oui ☐ Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

Si oui, il autorise

☐ la diffusion papier du mémoire uniquement⁽⁴⁾

☐ la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

☐ la diffusion papier et électronique du mémoire

Date et signature de l'enseignant :

(1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité.

(2) Signature et cachet de l'organisme

(3).Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé

Remerciements

Je tiens à remercier Jaap Van Milgen, directeur de l'UMR PEGASE, et Rémy Delagarde, responsable de l'équipe SYSLAIT pour m'avoir permise de réaliser ce stage au sein de leur structure. Je remercie également l'ensemble de l'équipe SYSLAIT pour m'avoir permis de faire mon stage au sein de leur équipe et pour leur accueil.

En premier lieu, je tiens à remercier chaleureusement mon maitre de stage, Yannick Le Cozler, pour son accompagnement, sa présence et ses encouragements. Merci d'avoir partagé les observations avec moi et d'avoir passé autant de temps sous la pluie. Merci également pour ses conseils sur mon avenir professionnel.

Je souhaite remercier la totalité des gens du laboratoire de SPA (Sciences et Productions Animales) pour leur accueil et leur bonne humeur, qui ont rendu ce stage si agréable et convivial : Jacques, Clémentine, Florence, Nicolas, Anne-Lise, Clara, Marie-Emmanuelle, Vanessa, Lucile, Justine, Jocelyne, Catherine et Maryline.

Merci aux autres stagiaires, Jeanne, Samuel, Katia pour les bons moments partagés et à Pierre-Alexandre pour son coaching personnel.

Je remercie également toute l'équipe de Méjusseaume pour avoir rendu possible les essais et en particulier David Sidaner pour avoir suivi mes essais et avoir été si disponible. Merci pour sa bonne humeur et sa gentillesse, ainsi que sa disponibilité. Merci également à Jacques Lassalas pour ses conseils dans la réalisation des essais.

Merci à la chaire AEI pour le financement de ce stage et à Camille Amet, chargée de mission au sein de la chaire.

Merci également à Cécile Guillon de Terrena et Jean-Marie Chouteau d'Agrial, partenaires de la chaire AEI ainsi que Gilles Martel de l'UMR SAD-Paysage et Matthieu Carof de l'UMR SAS pour leur participation au comité de pilotage et leurs conseils.

Merci au laboratoire de production végétale pour la mise en place et la réalisation du TD d'Agroécologie. La découverte de l'enseignement fut un plaisir.

Tables des matières

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des annexes	
Introduction	1
I- Contexte de l'étude	3
I-1 Les zones humides.....	3
I-1.1 Importance des zones humides et évolutions	3
I-1.2 Le cas particulier des prairies humides.....	4
I-2 Comportement des génisses au pâturage.....	5
I-2.1 Hiérarchie et dominance au sein du groupe	5
I-2.2 Couvert végétal, pâturage et comportement individuel	5
I-2.3 Comportement et pâturage.....	6
I-2.3 Etudier le comportement des animaux	6
II - Matériel et Méthodes.....	8
II-1 Dispositif expérimental.....	8
II-1.1 Les animaux.....	8
II-1.2 Les parcelles	8
II-1.3 Déroulement des essais	8
II-2 Mesures réalisées.....	10
II-2.1 Pesées des animaux.....	19
II-2.2 Enregistrement du comportement	19
II-2.3 Mesures des hauteurs d'herbe	19
II-3 Traitement et analyse des données	21
II-3.1 Homogénéisation des relevés	21
II-3.2 Nouvelles variables créées.....	21
II-3.3 Analyses effectuées	21
III- Résultats	12
III-1 La gestion des prairies humides par des troupeaux de taille différente	12
III-1.1 Pousse de l'herbe et qualité de la prairie	12
III-1.2 Performances zootechniques des animaux	12
III-1.3 Qualité de l'herbe et croissance des animaux	12

III-2 Taille des troupeaux, surfaces disponibles et comportement	13
III-2.1 Comportement des mêmes animaux au sein d'une même parcelle	13
III-2.2 Même troupeau sur différentes parcelles identiques	14
III-2.3 Même troupeau sur parcelles de tailles différentes	14
III-2.4 Même surface/animal mais troupeaux différents	14
III-2.5 Même surface/troupeau mais troupeaux différents	15
III-3 Autres comportements (sociaux, zonage)	15
III-3.1 Comportement social	15
III-3.2 Préférence territoriale	15
IV-Discussion	16
IV-1 Prairies humides et performances animales	16
IV-2 Taille de troupeau et comportement global	17
IV-3 Comportement sociaux, taille de groupe et risques de zonage	18
IV-5 Limites de l'étude	19
Conclusions et perspectives	20
Liste bibliographique	21
Annexes	24

Liste des abréviations

AEI : Agriculture Ecologiquement Intensive

CAD : Contrat d'Agriculture Durable

CASDAR : Compte d'Affectation Spéciale Développement Agricole et Rural

CORPEN : Comité d'Orientation pour des Pratiques Agricoles respectueuses de l'Environnement

CTE : Contrats Territoriaux d'Exploitation

ESA : Ecole Supérieure d'Agriculture

GMQ : Gain Moyen Quotidien

INRA : Institut National de Recherche Agronomique

IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités

MAET : Mesures Agri-Environnementales Territorialisées

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

MEEDDM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer

MS : Matière Sèche

OLAE : Opérations Locales Agri-Environnementales

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ONZH : Observatoire National des Zones Humides

PAC : Politique Agricole Commune

PDIN : Protéines Digestibles dans l'intestin permises par l'azote disponible dans la ration

PDIE : Protéines Digestibles dans l'intestin permises par l'énergie disponible dans la ration

PEGASE : Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Elevage

PL : Prairies du Littoral atlantique

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PO : Prairie du Grand Ouest

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SAU : Surface Agricole Utile

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SYSLAIT : Systèmes Laitiers

UFL : Unité Fourragère Lait

UMR : Unité Mixte de Recherche

VL : Vache Laitière

Liste des figures

Figure 1.	Zones humides d'importance majeure en France.....	3
Figure 2.	Les différents types de zones humides selon leur localisation dans le bassin versant et la proximité du cours d'eau. a- zone humide longitudinale le long d'un cours d'eau. b- zone humide de résurgence. c- zone humide amont, avant la formation du cours (Agro-Transfert Bretagne, 2011).....	4
Figure 3.	Exemples de structures hiérarchiques observées chez des groupes de bovins femelles (Bouissou et Boissy, 2005)	5
Figure 4.	Epreuve de compétition alimentaire (Bouissou et Boissy, 2005)	5
Figure 5.	Plan des parcelles expérimentales utilisées	8
Figure 6.	Evolution de la hauteur d'herbe en millimètres après sortie des animaux sur les parcelles P1 (Troupeau M) et P2 (Troupeau XL)	12
Figure 7.	Variation du gain de poids vif des animaux en kilogrammes en fonction du troupeau	12

Liste des tableaux

Tableau 1.	Moyenne et écart type en kilogrammes à la mise en lot.....	8
Tableau 2.	Description des parcelles et micro-parcelles	9
Tableau 3.	Calendrier de déroulement des essais	9
Tableau 4.	Comportements relevés lors d'observation directe lors (scan sampling)	10
Tableau 5.	Comportements sociaux interindividuels observés.....	10
Tableau 6.	Dates des mesures des hauteur d'herbe dans les parcelles P1 et P2	18
Tableau 7.	Hauteurs d'herbe (+/- écart-type) en millimètres à l'entrée et à la sortie des animaux sur les différentes parcelles expérimentales	12
Tableau 8.	Evolution du poids vif (+/- écart-type) en kilogrammes des animaux entre le 22/04 (entrée) et le 12/05 (sortie) sur les premières parcelles expérimentales	22
Tableaux 9.	Fréquence des comportements observés en début, milieu (si disponible) et fin de périodes d'observation dans les différentes parcelles : P1 (a) et P5 (b) (Troupeau M), P2 (c), P3 (d) et P6 (e) (Troupeau XL).....	13
Tableau 10.	Fréquence des comportements observés en début, milieu, fin et moyens sur les parcelles P2 et P3 pour les animaux du Troupeau XL	14
Tableau 11.	Fréquence des comportements observés des animaux du Troupeau M sur les parcelles P1 et P5, i.e. à surface disponible par animal différente	14
Tableau 12.	Fréquence des comportements observés des animaux du Troupeau XL sur les parcelles P2, P3 et P6, i.e. à surface disponible par animal différente	14
Tableau 13.	Fréquence des comportements observés des animaux des Troupeaux M et XL, i.e. à même surface disponible par animal (2,6 ares/animal)	14
Tableau 14.	Fréquence des comportements observés des animaux des Troupeaux M et XL à même surface par troupeau.....	15
Tableau 15.	Nombre de comportements sociaux observés par animal dans les troupeaux M et XL les 24/04, 25/04, 29/04, 01/05, 04/05, 07/05	15
Tableau 16.	Nombre de comportements sociaux relevés au sein d'une même parcelle entre jour du début et de fin pour les troupeaux M et XL	15
Tableau 17.	Flux mensuels, en kg, de N, P et K pour des génisses laitières en fonction du régime et de l'âge des animaux (CORPEN 2001)	18

Liste des annexes

Annexe I	Questionnaire sur la gestion agricole des prairies humides de fond de vallée par les éleveurs laitiers et leur devenir
Annexe II	Définitions possibles des zones humides
Annexe III	Les 52 actions du 3e plan national d'action en faveur des milieux humides (2014-2018)
Annexe IV	Présentation de l'installation expérimentale INRA de Méjusseume
Annexe V	Photos des parcelles expérimentales situées à Rublet (Le Rheu), en hiver, au printemps et en été (photos personnelles)
Annexe VI	Fiche prairie type PL1
Annexe VII	Les différents types de prairies permanentes
Annexe VIII	Fiche prairie type PO1
Annexe IX	Plan des parcelles et de leurs sous-parcelles
Annexe X	Exemple d'un éthogramme (le 29/04 à 13h00)
Annexe XI	Températures moyenne, minimale, maximale des jours d'observation
Annexe XII	Adéquation entre la qualité de l'herbe et les performances
Annexe XIII	Résultats de la méthode rapide d'estimation de la valeur fourragère d'une prairie
Annexe XIV	Résultats des observations du troupeau M dans la parcelle P1
Annexe XV	Nombre moyen de comportements relevés par jour d'observation en fonction de la surface disponible par animal pour les troupeaux M (a) et XL (b)
Annexe XVI	Pourcentage de comportement dans chaque sous-parcelle pour les troupeaux M et XL

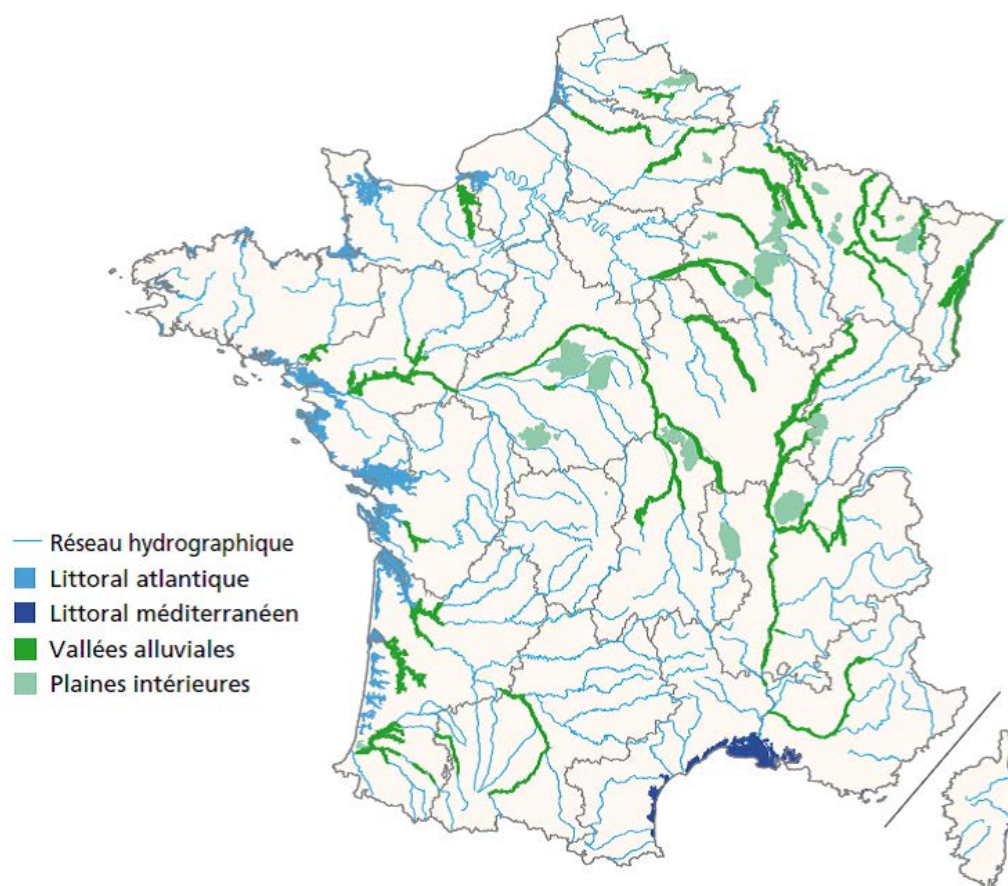
Introduction

L'augmentation du nombre de vaches laitières (VL) par atelier est un phénomène observé depuis les années 50 et qui se poursuit. De 1990 à 2010, le nombre moyen de têtes par exploitation laitière s'est accru de 23 à 45, alors que dans le même temps, le nombre d'exploitations avec des VL est passé de 227 000 à 83 000 (Agreste, 2013). Ceci se traduit par une augmentation du nombre de grands troupeaux (+ de 80 VL), particulièrement marquante au cours de la dernière décennie : de 3456 en 2000 à 8450 en 2010 (Agreste, 2012). Dans le même temps, la surface des exploitations s'est accrue, passant de 42 à 55 hectares (ha) entre 2000 et 2010 (Agreste, 2011). Dans la plupart des cas, il existe une part de la surface agricole utile (SAU) peu accessible, peu ou pas mécanisable, constituée dans sa grande majorité de prairies naturelles de zones humides. Celles-ci représentent environ 10 à 15 % de la surface des exploitations de l'Ouest de la France (Coïc, 2011). Ces zones sont aujourd'hui protégées pour la plupart, et la réalisation d'installations, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) est soumise à déclaration ou autorisation administrative préalable (article R. 214.1 du Code de l'Environnement). Leur surface moyenne reste ainsi relativement faible (entre 1,0 et 1,3 ha dans le Finistère en 2010, par exemple ; Philippe, 2014 communication personnelle). Elles présentent toutefois de multiples intérêts (biodiversité, limitation des crues...) qui justifient leur préservation. Des solutions de gestion existent : plantation d'arbres, fauche, pâturage par des animaux (ovins, chevaux, bovins)... Pour les éleveurs laitiers, la valorisation de ces prairies naturelles en zone humide par et/ou pour les animaux présents sur l'exploitation est une solution pertinente, car cela ne nécessite pas la création et la gestion d'un autre troupeau. De plus, malgré les contraintes d'exploitations, la plupart d'entre eux souhaitent continuer à valoriser ces prairies car elles offrent un stock de fourrage non négligeable, voir nécessaire au bon fonctionnement de leur atelier laitier.

L'augmentation des effectifs par exploitation précédemment évoquée pose néanmoins la question de savoir s'il sera possible à l'avenir de continuer à valoriser ces petites surfaces humides par le pâturage de troupeaux de plus en plus grands. En effet, face à une gestion du temps de travail de plus en plus tendue, il semble difficile d'imaginer les éleveurs multiplier les lots d'animaux. Cela serait synonyme de davantage de travail (tri, clôtures,...) et de surveillance. Les génisses qui pâturent les zones humides sont le plus souvent des individus de 2^{ème} ou 3^{ème} année de pâturage, ayant des besoins alimentaires moins forts que les plus jeunes ou les vaches laitières. Ces animaux ne nécessitent pas de manipulation particulière (traite par exemple) et sont parfaitement aptes à la gestion de surfaces éloignées de l'exploitation, moins accessibles. Le pâturage de ces surfaces est néanmoins délicat, du fait de la plus faible portance des sols et d'une gestion des stocks d'herbe subie plutôt que choisie. L'entrée dans les parcelles est en effet très dépendante des conditions météorologiques et les hauteurs d'herbe à l'entrée sont souvent beaucoup plus élevées que celles recommandées. Ceci entraîne des risques de faible valorisation (piétinement/écrasement plus important, valeurs nutritionnelles plus faibles...), sans doute accrus par l'augmentation de la taille des troupeaux. Outre ces risques, les comportements sociaux au sein des troupeaux peuvent aussi être perturbés lorsque la taille du groupe augmente (Kondo *et al.*, 1989).

Plusieurs modes de gestion de pâturage sont possibles (pâturage tournant, paddocks...), permettant de prendre en compte à la fois les spécificités des prairies et des animaux. Mais il n'existe pas ou peu d'études sur les effets possibles de l'augmentation de la taille du troupeau sur la gestion des zones humides de faibles surfaces. Face à l'évolution de

l'agriculture et aux enjeux futurs (gérer les sols, nourrir l'humanité...), la gestion optimale et raisonnée des zones humides au sein des exploitations laitières constitue un défi important. Afin d'y répondre, des travaux associant chercheurs, ingénieurs et éleveurs de l'Ouest de la France ont été entrepris dans le cadre de la chaire Agriculture Ecologiquement Intensive (AEI), regroupant 3 coopératives (Agrial, Terrena, Triskalia), 3 grandes écoles (Agrocampus-Ouest, ESA, Oniris) et l'INRA. Une enquête chez les éleveurs de grands troupeaux laitiers, possédant des prairies naturelles humides, sera réalisée au cours de l'automne 2014. Un premier questionnaire a été réalisé, ayant pour objectif d'identifier les pratiques actuelles ou à venir, mises en place dans les élevages et d'essayer d'appréhender le devenir de ces parcelles (annexe I). En complément, une série d'essais a été réalisée sur les effets et interactions possibles entre tailles de troupeaux de génisses laitières et surface des prairies humides et fait l'objet du présent rapport. Après avoir réalisé un état des connaissances bibliographiques sur les zones humides, le pâturage des grands troupeaux et les moyens d'études du comportement envisageables, nous présenterons la démarche expérimentale mise en place pour étudier les interactions entre taille de troupeaux et prairies humides. Après présentation et discussion des principaux résultats, les conclusions et suites possibles termineront ce rapport.



Note : Hors massifs à tourbières de moyenne et haute montagne.

Source : Ifen (ONZH), 2004.

Figure 1. Zones humides d'importance majeure en France

I- Contexte de l'étude

Dans ce travail, nous allons nous intéresser dans un premier temps à la définition des zones humides, leur importance, les gestions possibles. Nous aborderons ensuite le comportement des génisses au pâturage et les techniques d'étude.

I-1 Les zones humides

Les zones humides sont des surfaces formant des écosystèmes à part entière, souvent complexes. Les définir précisément est difficile car il en existe un large panel, chacune ayant des caractéristiques différentes, mais différentes définitions sont aujourd'hui admises (annexe II). Ces zones se situent à la fois dans les terres et sur le littoral, mais la présence d'eau, de manière temporaire ou en permanence, en est le dénominateur commun, tout comme la présence d'une végétation particulière, à dominante hygrophile et un sol hydromorphe.

I-1.1 Importance des zones humides et évolutions

Les zones humides possèdent de nombreuses fonctions naturelles reconnues: maîtrise des crues, recharge des eaux souterraines, épuration des eaux, stabilisation du littoral et protection contre les tempêtes, rétention et exportations des sédiments et matières nutritives, réserves de diversité et déclarées d'intérêt écologique majeur, habitations vitales pour de nombreuses espèces animales et végétales (ex : Rôle des genêts, Courlis cendré...). Elles rendent aussi de nombreux services écosystémiques (Ramsar, 2010), ce qui signifie que les êtres-humains en tirent des bénéfices. Menacées par l'intensivité de l'agriculture, le remembrement et l'étalement urbain, les zones humides font l'objet d'une attention particulière. Le rapport d'évaluation sur les zones humides (Bernard, 1994) montre que 85% des zones humides françaises, ont été « nettement dégradées » entre 1960 et 1990. Suite à ce travail, un premier plan d'action (1995-2000) visant à freiner la disparition de ces zones humides, est mis en place, avec notamment la création d'un Observatoire National des Zones Humides (ONZH). Entre 1990 et 2000, les prairies humides et les landes humides ont encore régressé dans plus de 50 % des zones enquêtées, c'est-à-dire dans les zones humides déclarées d'importance majeure (figure 1) (Fouque *et al.*, 2006). Un groupe national pour les zones humides a depuis été créé le 2 février 2009, regroupant des ONG, l'Etat, les collectivités locales et des représentants de salariés et d'employés, afin de réfléchir efficacement aux moyens de stopper ce phénomène. Le second plan national d'action des zones humides (2010-2013) a permis d'évaluer les changements intervenus entre 2000 et 2010. Les mêmes tendances que précédemment observées se sont poursuivies : 48 % des zones humides se dégradent, 42 % restent stables et seulement 10 % s'améliorent. Ce plan a également proposé 29 actions à mettre en place afin de sauvegarder ces milieux (MEEDDM, 2010). Il visait notamment une réduction des dommages et le développement de pratiques agricoles adaptées pour ces zones. Récemment, un troisième plan national d'action (2014-2018) vient de voir le jour avec 52 actions (annexe III) (MEDDE, 2014). Il vise à renforcer la prise en compte des milieux humides, à les préserver, à développer un inventaire national et à informer et former.

Les zones humides sont façonnées par l'alternance de montée et de descente des eaux. Les crues apportent des éléments nutritifs à la parcelle et permettent de créer des environnements variés, favorables à la biodiversité. Dans le Grand Ouest (Bretagne, Pays de la Loire, Normandie), on distingue trois types de zones humides selon leur localisation dans le bassin versant (Agro-Transfert Bretagne, 2011) (figure 2) :

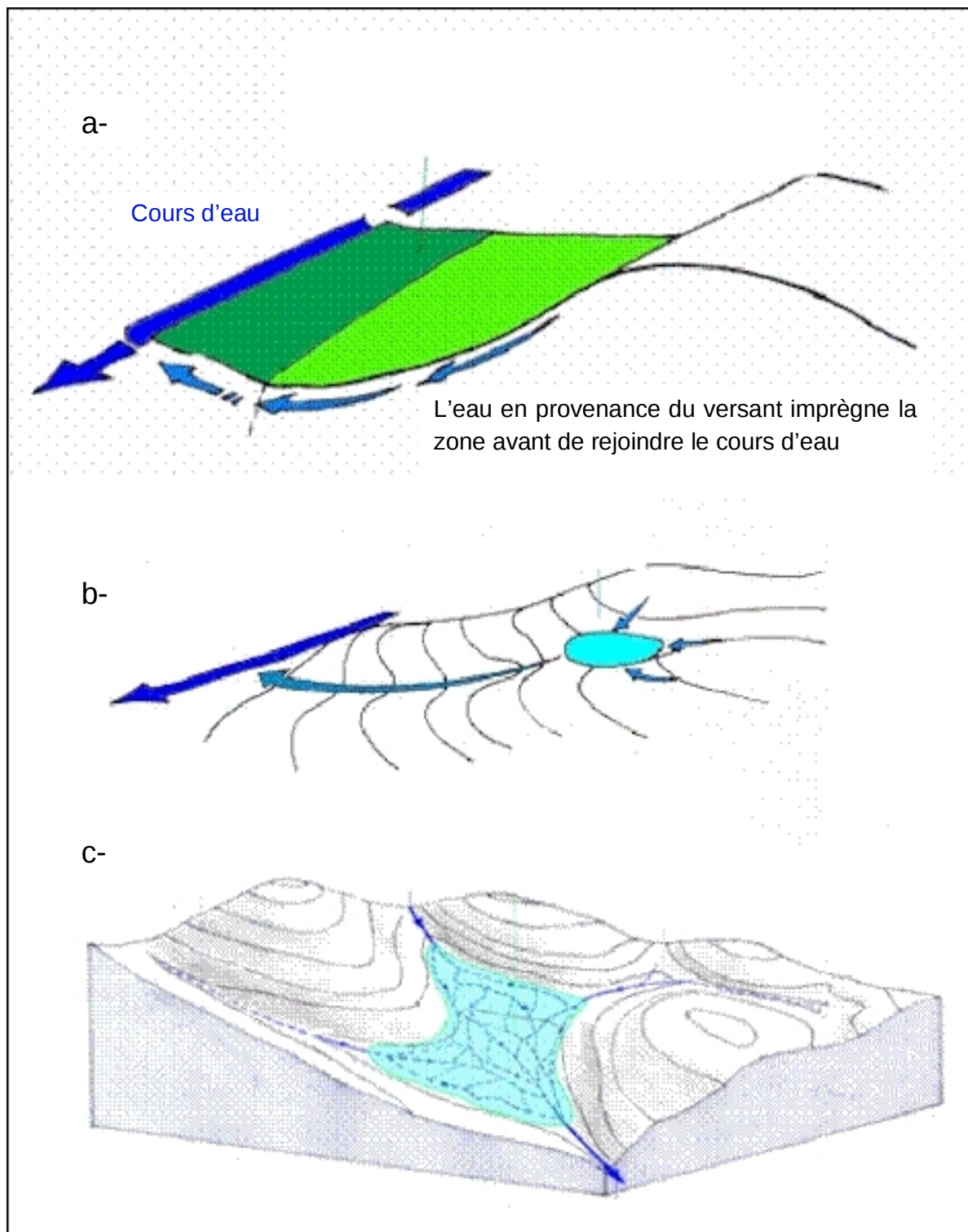


Figure 2. Les différents types de zones humides selon leur localisation dans le bassin versant et la proximité du cours d'eau. a- zone humide longitudinale le long d'un cours d'eau. b- zone humide de résurgence. c- zone humide amont, avant la formation du cours (Agro-Transfert Bretagne, 2011)

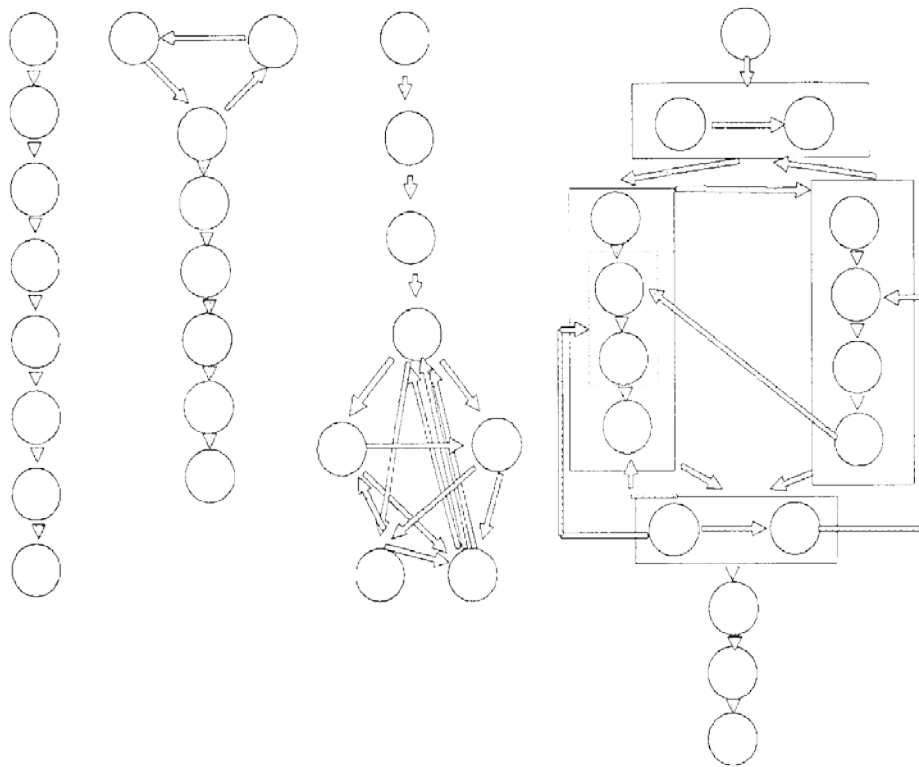
- celles situées le long des cours d'eau (ce sont les plus connues, figure 2a),
- celles localisées dans le versant et qui sont liées à des phénomènes de résurgence de nappe (elles sont alors éloignées du ruisseau et proche de la nappe, figure 2b),
- et enfin, celles situées en amont des cours d'eau et qui constituent une zone source préalable à la formation du cours d'eau. Elles correspondent à des zones plates (donc sans moteur d'écoulement) et/ou à des zones où le sol est peu perméable (figure 2c). Elles sont souvent localisées sur un plateau.

La proximité du cours d'eau n'est donc pas le seul critère discriminant pour localiser toutes les zones humides.

I-1.2 Le cas particulier des prairies humides

Lorsque ces zones sont utilisées pour l'alimentation des animaux, elles sont aussi appelées prairies humides. Elles sont donc reconnues comme ayant un rôle important pour le maintien de la biodiversité et sont classées en 4 types : zone humide non cultivée, zone humide cultivée, zone humide plantée (reboisée, populiculture), zone humide drainée et cultivée. Outre les espèces hébergées, les prairies humides constituent également des zones recherchées par les oiseaux migrateurs qui y trouvent une nourriture abondante. Ces prairies sont actuellement menacées de disparition par l'abandon, le remblaiement, le drainage ou la mise en culture (MEEDDM, 2009). Une prairie qui n'est plus exploitée devient une friche : les arbustes envahissent le milieu et le ferment, l'habitat change et la biodiversité régresse. L'élevage permet à la fois de valoriser ces prairies permanentes humides, tout en préservant leurs atouts et rôles. Dans l'Ouest de la France, les prairies humides font parties intégrantes des exploitations agricoles. Souvent de petites tailles, parfois oubliées des inventaires nationaux, elles ne sont jamais labourées et gorgées d'eau une partie de l'année. Leur accessibilité est limitée dans le temps.

L'agriculture dans les zones humides est souvent perçue comme une contrainte, en raison notamment d'un accès restreint dans le temps, une mécanisation parfois difficile, une productivité moindre et très variable, un temps de travail supplémentaire, et des risques sanitaires (ex : douve). Malgré cela, ces prairies ont aussi des avantages liés notamment au retard de végétation qui entraîne une possibilité de pâture plus tard en saison, lorsque les prairies cultivées sur sols séchants ont déjà stoppé leur croissance. Sur certaines parcelles, le foin produit de très bonne qualité peut être très bien valorisé et commercialisé (ex : foin de Crau). Beaucoup de travaux ont été menés sur la gestion de ces zones, avec un intérêt particulier envers les marais, entraînant aujourd'hui un manque d'informations sur les prairies naturelles humides dites « banales ». Plusieurs dispositifs ont été mis en place par la PAC en France afin de préserver ces zones humides : Opérations Locales Agri-Environnementales (OLAE) 1992-1999, Contrats Territoriaux d'Exploitation (CTE) 2000-2003, Contrat d'Agriculture Durable (CAD) 2003-2006, Mesures Agri-Environnementales Territorialisées (MAET) 2007-2014. Actuellement, des inventaires des zones humides sont réalisés par les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). L'objectif est de réaliser des Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT) et des Plan Locaux d'Urbanisme (PLU) compatibles avec la protection de ces zones humides. Si ces actions et aides sont importantes, leur bonne valorisation agronomique sera sans doute un des moteurs essentiels de la motivation des éleveurs à leur préservation. Leur valorisation par l'élevage passe au travers de type d'animaux différents, comme les vaches laitières, les moutons ou les génisses laitières.



Chaque animal est représenté par un cercle. Le sens des flèches indique le sens de la dominance ; si les relations entre deux animaux ne sont pas précisées, par convention un animal domine ceux qui sont situés en dessous sur le schéma.

Figure 3. Exemples de structures hiérarchiques observées chez des groupes de bovins femelles (Bouissou et Boissy, 2005)



Figure 4. Epreuve de compétition alimentaire (Bouissou et Boissy, 2005)

I-2 Comportement des génisses au pâturage

I-2.1 Hiérarchie et dominance au sein du groupe

D'une manière générale, un groupe n'est pas une simple somme de plusieurs individus sans relation entre eux mais plutôt une structure au sein de laquelle on observe des relations. Chez les bovins, il existe de nombreuses relations de dominance/subordination, d'affinités, et de leaderships (Bouissou et Boissy, 2005). Tout troupeau est normalement hiérarchisé : les dominants ont des accès privilégiés à certaines ressources limitées comme la nourriture ou l'occupation de lieux favorisés, ce qui permet ainsi d'éviter les conflits (Dumont *et al.*, 2001). Chez les génisses laitières, les phénomènes de hiérarchisation présentent différentes structures qui sont rarement linéaires (figure 3). Elles sont en effet le plus souvent complexes au sein d'un troupeau donné (Beilharz et Mylrea, 1963). Cette hiérarchie est très marquée entre individus et peut être appréhendée par l'observation directe des interactions agonistiques au sein du troupeau ou par des mises en situation de compétition alimentaire entre les individus (figure 4) (Bouissou et Boissy, 2005). Ces phénomènes se mettent en place généralement lors des premières chaleurs des animaux (Bouissou, 1977). Au sein d'un troupeau, il existe au final des sous-groupes et des interactions préférentielles entre certains animaux (Reinhardt et Reinhardt, 1981). Ceci se traduit chez ces animaux par davantage de temps passé ensemble, des contacts non agressifs répétés et des synchronisations d'activité. Ils sont aussi plus proches spatialement. Le comportement de leadership de certains animaux se traduit par leur capacité de faire déplacer le troupeau de façon collective par leur seul mouvement.

I-2.2 Couvert végétal, pâturage et comportement individuel

Outre l'alimentation des animaux, le pâturage permet une dissémination des graines et a un impact sur le développement de la végétation, par le piétinement et le dépôt d'excréments. Cela permet la création d'ouvertures dans le tapis végétal, propice à une colonisation par des espèces nouvelles (Dumont, 2009). Sur les couverts plurispécifiques, un animal exprime des préférences entre espèces de végétaux et zones de pâturage, ce qui favorise, ou au contraire, défavorise certaines zones du couvert (Dumont, 1996). L'espèce, la race, le stade physiologique et l'état de faim des animaux induisent des différences (Dumont, 1996). En effet, les besoins énergétiques, les aptitudes comportementales et les capacités digestives ne sont pas identiques. Les vaches sont moins aptes à trier que les petits ruminants (bovins vs ovins), notamment si le couvert végétal est ras. Cependant, elles peuvent plus facilement digérer des régimes très fibreux, du fait de la taille plus importante du rumen. Pendant les phases de pâturage, on voit apparaître des différences de hauteurs de couvert avec des zones de repousse tendre et des zones d'herbe plus grossière. La vache adulte se reporte plus facilement vers des espèces moins tendres que les ovins ou les jeunes bovins. Les animaux choisissent les végétaux afin de satisfaire au mieux leurs besoins : plantes les plus rapidement ingérables, plantes les plus proches, plantes ayant une bonne valeur nutritive. Un essai mené par Ginane *et al.* (2002) à l'auge, avec des foin différents, a montré que le même fourrage ingéré pendant plusieurs repas a un impact sur les repas futurs. Des génisses ayant reçu un même foin A pendant 10 jours mangeront beaucoup plus du foin B pendant les 5 jours suivants où le choix entre les foin A et B est offert. La préférence disparaît au bout des 5 jours (Ginane *et al.*, 2002). Au pâturage, cela pourrait orienter les choix des animaux à la mise à l'herbe ou lors d'un changement de parcelle (Dumont, 2009). Un « conditionnement alimentaire » dès le jeune âge, permettant de valoriser au mieux certaines prairies par la suite, serait donc possible. Cela passerait par la distribution de foin issus de ces prairies dès la phase lactée et après sevrage.

Les caractéristiques physiques de la prairie jouent également un rôle, sur sa composition et le comportement des animaux. Du fait de la pente et/ou de la variation floristique, certaines zones sont peu pâturées par les animaux et peuvent être peu à peu colonisées par des espèces non désirées ce qui accentue l'hétérogénéité de la parcelle. Dans ces zones peu utilisées par les animaux, on note peu à peu l'apparition d'arbustes comme le prunellier, les ronces ou le genêt, conduisant progressivement la parcelle vers l'état de friche. En imposant un chargement élevé, les animaux peuvent modifier leur choix alimentaire pour réduire le risque de compétition, en se reportant par exemple sur des espèces moins appréciées. On peut ainsi maîtriser l'embroussaillage d'une parcelle (Dumont, 2009).

I-2.3 Comportement et pâturage

La plupart des essais menés sur le comportement des bovins au pâturage se déroule sur des périodes de 24 heures consécutives, avec parfois une différenciation des comportements entre le jour et la nuit. Deux pics d'activités de pâturage sont observés au lever et au coucher du soleil (Ruckebusch et Bueno, 1978 ; Kilgour, 2012), avec des périodes d'activité plus ponctuelles en journée. La nuit, l'activité « broute » dure entre 0,4 et 4,5 heures selon les auteurs alors qu'elle est comprise entre 4,5 et 9,3 heures pendant la journée. De plus, les vaches passent plus de temps allongées et ruminent davantage la nuit que la journée. Le repos, plus observé dans la position allongée que debout, a lieu aussi bien la journée que la nuit, sans grande préférence (Kilgour, 2012). Au final, selon Kilgour (2012), les animaux peuvent exprimer jusqu'à 40 comportements différents, et passent 95 % de leur temps à se reposer (debout ou allongé), à ruminer (debout ou allongé), à marcher et à brouter (Kilgour *et al.*, 2012).

L'éclatement ou non du groupe, ainsi que sa distribution spatiale, se module en fonction de la disponibilité alimentaire et de la cohésion intrinsèque du groupe (Lazo, 1992 cité par Dumont *et al.*, 2001). Dans un espace où les ressources sont homogènes et suffisamment abondantes par unité de surface, le troupeau apparaît beaucoup plus groupé, alors qu'il est dispersé lorsque les ressources sont fragmentées. Cependant, même lorsque le troupeau se scinde, les animaux ayant de fortes affinités restent ensemble (Lazo, 1992 cité par Dumont *et al.*, 2001). Dans le cas où la nourriture est à volonté et donc toujours accessible, la pression sociale sur les animaux dominés est moins forte. Ceux-ci diffèrent et fractionnent alors leur prise de repas par rapport aux animaux dominants, évitant ainsi un contact direct (Dumont *et al.*, 2001).

I-2.3 Etudier le comportement des animaux

Il existe différents moyens pour étudier le comportement des animaux, en fonction des objectifs d'étude. Les principales méthodes et approches développées dans cette partie sont issues des publications de Broom et Fraser (2007) et Ferrara (2008). Les observations peuvent être réalisées à l'échelle du troupeau, de l'animal ou d'une partie de l'animal (ex : le muscle), suivant un pas de temps plus ou moins court. A l'échelle du troupeau, les interactions entre animaux peuvent être prises en compte ou non. Dans le cas de la collecte de comportements individuels au sein d'un troupeau, l'identification individuelle des animaux est nécessaire. Pour les génisses de race Holstein, les taches de la robe peuvent permettre une identification individuelle s'il n'y a pas trop d'animaux. On peut, dans le cas inverse, utiliser des colliers de couleur, des marquages colorés les boucles des oreilles ou encore le marquage au froid (tatouage à l'azote liquide).

L'observation du comportement implique que le panel de comportements soit décrit précisément dans un éthogramme, spécifique à chaque espèce, permettant une meilleure

reproductibilité d'observations entre expérimentateurs. On distingue classiquement les comportements continus (par exemple dormir), les comportements de séquences répétées (par exemple marcher) et les comportements ponctuels (par exemple se lécher). Il est également important de distinguer les postures des animaux de leur activité (par exemple debout vs broute). Différentes méthodes d'observation du comportement existent, décrites par des règles d'échantillonnage et d'enregistrement. La règle d'échantillonnage détermine quel individu doit être observé et quand, tandis que la règle d'enregistrement concerne la manière dont le comportement est enregistré. On peut résumer ces différentes règles de la manière suivante :

- | | | |
|-----------------------------|---|---|
| Règles
d'échantillonnage | { | <ul style="list-style-type: none"> - « Observation <i>ad libitum</i> » : aucune contrainte en ce qui concerne l'individu à regarder ou le moment d'observation. On relève ce qui semble le plus important et il n'y a pas de quantification. - « Focal sampling » : on se concentre un certain temps donné sur un individu ou un groupe précis et on relève le comportement de manière complète. - « Scan sampling » : le comportement à un instant ou une période précis est relevé. - « Behaviour sampling » : l'observateur se concentre sur un comportement précis, peu fréquent. |
| Règles
d'enregistrement | { | <ul style="list-style-type: none"> - « Enregistrement continu » : l'enregistrement a lieu en continu, sans interruption. - « Time sampling » : l'enregistrement est discontinu avec deux variantes : <ul style="list-style-type: none"> o Le « point sampling » enregistre le comportement à un instant donné o Le « one zero » enregistre la présence ou l'absence d'un comportement particulier pendant des périodes courtes précises. |

L'information retirée de l'observation peut être de différent ordre : présence ou absence d'un comportement donné, fréquence d'occurrence de chaque activité pendant la période d'observation, durée de l'activité, intensité de l'activité à chaque occurrence, délai entre une même activité identique, temps et nature de deux activités successives, temps et nature des changements de comportement en fonction des changements physiologiques....Ces différentes méthodes d'analyses et de comportements présentent chacune des intérêts et inconvénients (ex : précision mais chronophage, vs moins précise mais plus rapide).

L'observation du comportement des animaux nécessite enfin de prendre en compte l'éventuel impact de la présence de l'observateur sur leur comportement. Par exemple, certains animaux perçoivent l'être humain comme un prédateur et auront tendance à fuir en sa présence. La proximité d'observation est donc importante à prendre en compte et il faut parfois observer en étant caché. A l'inverse, le comportement trop familier de certains animaux à l'égard de l'homme peut aussi perturber l'information collectée. Il importe donc en préalable de bien connaître ce comportement et d'adopter la collecte d'informations en fonction de ce comportement.

A l'issue de ce travail bibliographique, il ressort que la valorisation de surfaces d'intérêts que constituent les prairies humides est peut-être aujourd'hui remise en cause par l'évolution de la taille des élevages. Les pratiques devront s'adapter, mais il est important de disposer de références solides pour pouvoir les faire évoluer.

Tableau 1. Moyenne et écart type en kilogrammes à la mise en lot

	Troupeau M	Troupeau XL
Pré-mise en lot, pesées des 03 et 16 avril	436 (82)	436 (82)
Mise en lot, pesée du 22 avril	443 (82)	447 (80)



Figure 5. Plan des parcelles expérimentales utilisées

II - Matériel et Méthodes

Les essais se sont déroulés du 22/04/14 au 06/06/14, au sein de l'installation expérimentale de l'UMR 1348 PEGASE de l'INRA, située sur le site de Méjusseume (Le Rheu, 35, GPS : 48.117274, 1.792295) (présentation détaillée en annexe IV). Au sein de cette station, les vèlages sont groupés du début d'automne (fin août-début septembre) à la fin de l'hiver (janvier-février). Le troupeau est composé en moyenne de 180 vaches laitières de race Holstein, réparties en 2 troupeaux expérimentaux :

- un troupeau dit « physiologique » comprenant entre 25 et 30 animaux, préparés chirurgicalement (vaches fistulées) et permettant la réalisation d'études de digestibilité, mais également de physiologie fine ;
- un troupeau de 150 VL environ, permettant notamment des essais d'alimentation à l'auge ou au pâturage.

II-1 Dispositif expérimental

II-1.1 Les animaux

Deux générations d'animaux, représentant en tout 69 génisses, sont utilisées, avec des statuts physiologiques différents :

- Naissances 2011-2012 : 6 génisses gestantes (V3G) et 2 vides (V3V),
- Naissances 2012-2013 : 48 génisses gestantes et 13 vides (V2V et V2G).

Ces animaux ont déjà réalisé une (V2) ou deux (V3) saisons de pâturage, mais tous ont reçu la même alimentation pendant l'hiver précédent l'essai. La ration est composée d'ensilage de maïs (3 kg MS), complété de 800 g de tourteau de soja et de 80 g de complément minéral vitaminique. De la paille de blé est également distribuée à volonté en râtelier ou à l'auge. À la sortie de stabulation au printemps (les 13/03 et 28/03), les animaux sont nourris au à l'herbe seulement, mais un complément minéral (2% phosphore, 10% calcium, 12% magnésium, 6% sodium, 0,1% soufre) leur est fourni sous forme de pierre à lécher.

Les animaux sont ensuite transférés sur le site expérimental situé à 3 km des installations expérimentales (Rublet, Le Rheu, 35, GPS : 48.1100281, -1.769984900000054), les 03/04/14 (48 animaux) et 16/04/14 (21 animaux), pour ne constituer qu'un seul troupeau à partir du 16 avril. Les pesées réalisées au moment du transfert ont permis d'effectuer une pré-mise en lot, afin d'obtenir deux troupeaux de 20 (M) et 49 (XL) animaux, ayant des poids moyens et écart-types similaires. Une pesée au moment du début d'essai (22/04/14) a confirmé cette mise en lot. Au sein de chaque troupeau, une distribution homogène des poids est ainsi respectée (tableau 1).

II-1.2 Les parcelles

Les parcelles utilisées pour cet essai sont situées dans une zone humide, avec présence de plusieurs cours d'eaux et fréquemment inondée l'hiver (annexe V). Chaque parcelle dispose d'un abreuvement « artificiel ».

Au total 6 parcelles ont été utilisées (figure 5) :

- Les parcelles P1 à P5 sont des prairies permanentes inondées l'hiver. La flore de ces parcelles est composée en majorité de Pâturin commun (*Poa trivialis*), Houlique laineuse (*Holcus lanatus*), Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), Pissenlit (*Taraxacum officinale*) et différentes espèces de renoncule (*Ranunculus*

Tableau 2. Description des parcelles et micro-parcelles

Nom des parcelles *	Surface (ha)	Nombre de micro-parcelles	Nom des micro-parcelles**	Surface moyenne (surface min-max) (ha)
P1	1,28	6	G à L	0,21 (0,11-0,26)
P2	1,28	6	A à F	0,21 (0,18-0,24)
P3	1,28	6	M à R	0,22 (0,17-0,25)
P4	0,58	--	--	--
P5	0,52	3	T à V	0,17 (0,14-0,20)
P6	3,00	13	ZA à ZM	0,23 (0,15-0,31)

* voir figure 5

** voir annexe IX pour une localisation précise

Tableau 3. Calendrier de déroulement des essais

		Troupeau M			Troupeau XL		
Date	Périodes	Nom parcelle (surface en ha)	Pesées	Jours d'observation	Nom parcelle (surface en ha)	Pesées	Jours d'observation
22/04/14	1	P1 (1,28)	x	x	P2 (1,28)	x	x
24/04/14							
25/04/14							
29/04/14					P3 (1,28)	x	
30/04/14							
01/05/14							
04/05/14					P4 (0,58)	x	
07/05/14							
08/05/14							
11/05/14					Hors essai	x	
12/05/14							
13/05/14							
20/05/14	Fin essai	x	x				
21/05/14							
22/05/14							
06/06/14							

bulbosus, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*). On note également la présence de fétuque des prés (*Festuca pratensis*), dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), trèfle blanc (*Trifolium repens*), chardon (*Cirsium arvense*), potentille rampante (*Potentilla reptans*), brôme mou (*Bromus mollis*), rumex (*Rumex sp*) et jonc (*Juncus sp*).

- La parcelle P6 est une prairie temporaire non humide. Elle est semée en ray-grass anglais (*Lolium perenne*) et trèfle blanc (*Trifolium repens*). Elle est utilisée dans le dernier essai afin d'étudier le comportement social des animaux du troupeau XL sur une grande surface. Il ne s'agit pas ici d'étudier les interactions parcelles / taille de troupeau comme dans la première partie des essais puisque cette parcelle n'est pas située en zone humide.

A partir de la localisation géographique et l'altitude, le sol et le régime hydrique, la présence et l'importance des légumineuses et autres plantes, le mode d'exploitation dominant et enfin le niveau de fertilisation, nous avons classé ces prairies en type PL1. Le type PL1 correspond aux prairies atlantiques très humides, peu fertilisées, pâturées ou mixtes exploitées tardivement (annexe VI). Cette classification est issue de la méthode de typologie des prairies permanentes françaises développée dans le cadre du CASDAR « Les prairies permanentes françaises au cœur des enjeux agricoles et environnementaux : de nouveaux outils pour une nouvelle approche de leur gestion ? » (annexe VII). En effet, la composition type de la prairie PL1 est proche des prairies naturelles de Rublet : grande proportion de graminées (83%) et peu de légumineuses (3%), une fertilisation faible (entre 0 et 60 unité d'azote/ha/an), une exploitation par fauche et/ou pâturage tardif. Ceci nous permet d'estimer rapidement les principales caractéristiques nutritives de ce type de prairie. Néanmoins, un autre classement de la prairie aurait été possible, le type PO1 (annexe VIII). Les nuances seront discutées ultérieurement.

Afin d'étudier les effets de la taille du troupeau selon différentes surfaces disponibles, chaque parcelle a été découpée en micro-parcelles (tableau 2 et annexe IX).

II-1.3 Déroulement des essais

Deux objectifs sont visés à travers de essais : comparer la gestion d'un grand et d'un petit troupeau à même surface par troupeau ou à même surface par animal (tableau 3). Pour cela, différentes périodes d'observations et analyses ont été réalisées, permettant :

- une comparaison à même surface par troupeau : P1 (M) vs P2 /et P3 (XL), sur la base 1,28 ha par troupeau ;
- une comparaison à même surface par animal : P1 (M) vs (P2 + P3 + P4) (XL), sur la base de 6,4 ares/animal (1,28/20) ;
- une comparaison à même surface par animal : P5 (M) vs P2 et P3 (XL), sur la base de 2,6 ares/animal (1,28/49) (*la comparaison à même surface par animal, mais sur la base de 1,28/20 n'est pas réalisée (P6 vs P1) car la parcelle P6 est une prairie non humide*) ;
- une comparaison du comportement du même troupeau, selon deux densités :
 1. P1 vs P5 (troupeau M) ;
 2. (P2 & P3) vs P6 (XL) ;
- Une répétition des comportements à même surface, au cours du temps pour chaque troupeau entre début, milieu si disponible et fin :
 - sur les mêmes parcelles :
 - P1, P5 (M) ;
 - P2, P3, P6 (XL) ;
 - Sur différentes parcelles :
 - P2 vs P3.

Tableau 4. Comportements relevés lors d'observation directe lors (scan sampling)

Posture	Activité	Abréviations
Debout	Broute	B
	Marche	M
	S'abreuve	A
	Rumine	RD
	Immobile	ID
	Autre	O
Couchée	Rumine	RC
	Immobile	IC

Tableau 5. Comportements sociaux interindividuels observés

Type de comportement	Comportement	Description
Agressifs	Tête contre tête	Combat entre deux individus, tête contre tête
	Coup de tête	Coup de tête d'un individu à un autre pour le déplacer
	Coup à l'abreuvoir	Coup de tête et poussée pour avoir accès à l'abreuvoir
	Autre	Autre comportement agressif entre deux individus
Non agressifs	Léchage	Comportement de léchage entre deux individus
	Pose de la tête sur la croupe	Un individu pose sa tête sur la croupe d'un autre individu
	Chevauchement	Tentative de chevauchement entre deux individus en période de chaleur
	Autre	Autre comportement non agressif entre deux individus

Tableau 6. Dates des mesures des hauteurs d'herbe dans les parcelles P1 et P2

Date	P1, troupeau M	P2, troupeau XL
21/04/14	J0	J0
28/04/14	J7	J7
29/04/14		SORTIE
05/05/14	J14	J+6
08/05/14		J+9
12/05/14	J21 SORTIE	J+13
21/05/14	J+9	J+22
03/06/14	J+22	J+35
13/06/14	J+32	J+45

J0 : jour d'entrée dans la parcelle

J+0 : jour de sortie de la parcelle et début de suivi de la pousse de l'herbe après sortie. J+9 correspond donc au 9^{ème} jour après la sortie des animaux alors que J7 correspond au 7^{ème} jour de présence des animaux dans la parcelle.

P1 et P2 : voir figure 5 pour plus de détails

Afin d'avoir une surface de 6,4 ares par animal pour le troupeau XL sur une seule parcelle, équivalente à P1 pour le troupeau M, il aurait fallu normalement une parcelle de 3,15 ha. Afin de disposer d'une parcelle homogène, la parcelle P6 a été choisie, même si sa surface est de seulement 3,00 ha. La surface disponible est ainsi de 6,1 ares par animal. Nous estimons que la différence faible n'entraînera pas de différence de comportement de la part des animaux, ceux-ci ayant une surface malgré tout importante. L'effet sur le gain de poids, via une plus grande disponibilité du fourrage, n'est pas étudié dans ce cas. Dans la suite du rapport nous utiliserons le chiffre de 6,4 ares/animal disponible afin de rendre la lecture compréhensive.

II-2 Mesures réalisées

II-2.1 Pesées des animaux

Les génisses sont pesées à chaque fois dans les mêmes conditions (un jour de diète respecté) à l'entrée et à la sortie de chaque parcelle lors de la période 1, ce qui correspond à 2 pesées pour le troupeau M et 4 pesées pour le troupeau XL (tableau 3). Un corral fixe est installé dans une parcelle dédiée ainsi qu'une balance, permettant des mesures aisées.

II-2.2 Enregistrement du comportement

Le comportement des animaux est enregistré par observation directe et scan sampling, ce qui permet de relever le comportement du troupeau entier à un instant donné. Les observations ont lieu du lever au coucher du soleil, les génisses ayant une activité réduite la nuit. Les jours d'observation sont: le lendemain de l'entrée des animaux dans la parcelle et la veille de la sortie obligatoirement, complétés parfois d'observations les jours intermédiaires (tableau 3). Pendant la période 1, les deux troupeaux sont observés les mêmes jours, en parallèle. Pendant la période 2, seul le troupeau M est observé puis en période 3, seulement le troupeau XL. La distance trop importante entre les deux parcelles ne permettait pas des observations simultanées. A partir des données bibliographiques et de tests préliminaires, les comportements ont été enregistrés toutes les 15 minutes (tableau 4). L'analyse portant sur le troupeau, les individus ne sont pas différenciés entre eux.

En complément des comportements précédemment enregistrés, les comportements sociaux inter-individus sont relevés en continu en utilisant la méthode du behaviour sampling (tableau 5). Il n'y a donc aucune contrainte de temps d'enregistrement, et des comportements précis ayant une occurrence faible peuvent ainsi être enregistrés. Deux types de comportements sociaux, agressifs et non agressifs, sont distingués.

Pendant les relevés, les observateurs indiquent le comportement de chaque animal dans la micro-parcelle correspondante, ce qui permet d'apprécier la répartition spatiale du troupeau (annexe X).

II-2.3 Mesures des hauteurs d'herbe

Les hauteurs d'herbe sont mesurées grâce à un herbomètre électronique. Pour chacune des parcelles, la hauteur d'herbe à l'entrée des animaux est relevée. Deux parcelles, P2 et P1 sont suivies plus précisément (tableau 6). Les hauteurs sont relevées à l'entrée dans la parcelle (J0), pendant les périodes de pâturage, le jour de la sortie, puis à différents moments après la sortie des animaux. Avant chaque série de mesures, l'herbomètre est ré-étalonné. Les relevés dans chaque parcelle se font de manière identique à chaque fois, en suivant un trajet en forme de W, avec 30 mesures par hectare en moyenne, conformément au protocole « Herbomètre » utilisé au sein de la station expérimentale.

II-3 Traitement et analyse des données

II-3.1 Homogénéisation des relevés

Lors du relevé du comportement troupeau M, les observateurs obtiennent toujours 20 données. En revanche, l'observation du troupeau XL ne fait pas toujours ressortir 49 données. Ceci s'explique par la difficulté de discerner clairement tous les individus à chaque relevé. Lorsqu'il manque un individu dans les colonnes (seulement 48 individus par exemple), un comportement « Autre » (O) est ajouté dans la micro-parcelle où il y a le plus d'individus. Lorsqu'il y a trop d'individus, un individu ou plus est enlevé dans le groupe d'individus qui expriment le caractère majoritaire dans une sous-parcelle. Certains comportements initialement identifiés ont été peu exprimés. Des regroupements ont donc été effectués. Ainsi, les observations du comportement « Couché broute » ont été transformés en « Couché immobile ». De même les comportements sociaux agressifs à l'abreuvoir ne sont observés que ponctuellement, lorsque plusieurs animaux s'abreuvent en même temps. Comme ils n'utilisent que des coups de têtes dans cette situation, ces comportements ont été regroupés avec le comportement général « Coups de tête ».

II-3.2 Nouvelles variables créées

Afin de synthétiser et de simplifier l'information, la météo relevée à chaque scan a été classée en trois catégories : pluie, ciel couvert et soleil.

De nouvelles variables de comportement ont été créées à l'issue des observations, afin d'effectuer les analyses statistiques. L'activité « Rumine » est une information difficile à enregistrer visuellement lors de l'observation d'un troupeau de grande ou petite taille, sur des vastes parcelles. Nous avons donc créé les catégories « Repos couché » et « Repos debout » qui incluent les activités « Rumine ».

Afin de comparer les performances de poids des animaux entre l'essai 1 et l'essai 2 sur la période 1, une variable δ poids (en kg) a été créée, correspondant à :

δ poids = poids à l'entrée (22/04) – poids à la sortie (12/05)

II-3.3 Analyses effectuées

La description des résultats est faite grâce à des tableaux croisés dynamiques dans Microsoft Excel. Les analyses ont été faites avec le logiciel R, sous RStudio version 2.15.2.

Les données de comportements sont exprimées en fréquence du nombre total de scans sur une journée ou sur une parcelle pour un troupeau.

La différence de poids entre l'entrée et la sortie des parcelles est comparée grâce à une analyse de variance (ANOVA). Quant aux comportements sur les différentes parcelles ou au sein d'une même parcelle, ainsi que les comportements sociaux, ils ont été comparés grâce à des tests du khi-deux.

Tableau 7. Hauteurs d'herbe (+/- écart-type) en millimètres à l'entrée et à la sortie des animaux sur les différentes parcelles expérimentales

Nom parcelle	Hauteur entrée (mm)	Hauteur sortie (mm)
P1	210 (70)	40 (15)
P2	205 (55)	40 (16)
P3	186 (69)	51 (19)
P4	242 (75)	--
P5	184 (84)	58 (26)
P6	--	--

P1, P2, P3, P4, P5, P6 : voir description figure 5 pour plus de détails

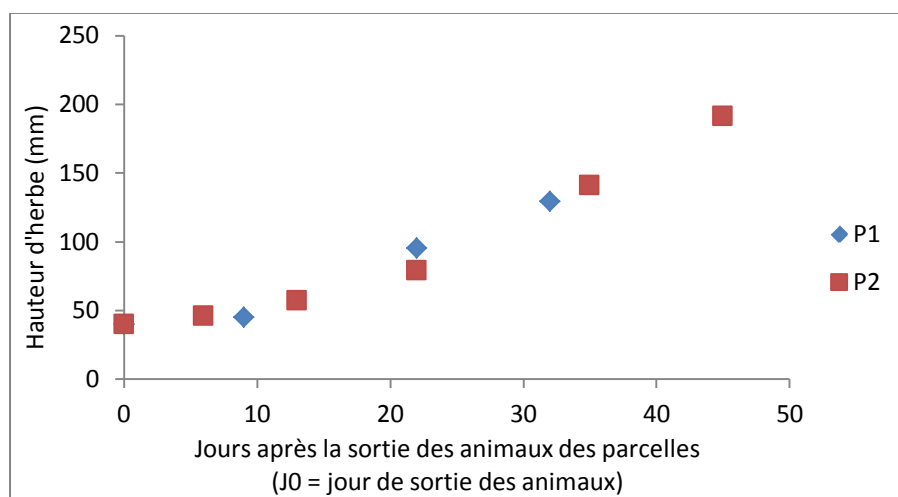
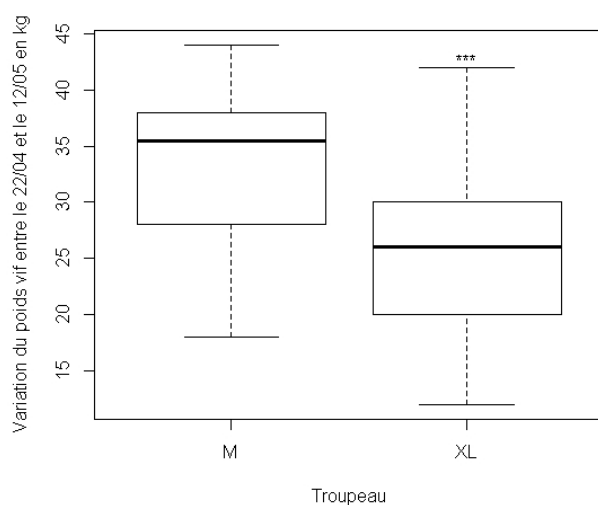


Figure 6. Evolution de la hauteur d'herbe en millimètres après sortie des animaux sur les parcelles P1 (Troupeau M) et P2 (Troupeau XL)

Tableau 8. Evolution du poids vif (+/- écart-type) en kilogrammes des animaux entre le 22/04 (entrée) et le 12/05 (sortie) sur les premières parcelles expérimentales

	Troupeau M (n=20)	Troupeau XL (n=49)
PV moyen à l'entrée (kg)	443 ($\pm$ 79)	446 ($\pm$ 80)
PV moyen à la sortie (kg)	477 ($\pm$ 83)	472 ($\pm$ 84)
Gain moyen (kg)	34 ($\pm$ 7)	26 ($\pm$ 7)



*** : significativement différent à $P < 0,05$

Figure 7. Variation du gain de poids vif des animaux en kilogrammes en fonction du troupeau

III- Résultats

Onze journées d'observations comportementales ont été réalisées. Au total, 35 255 observations ont été enregistrées, avec respectivement 11 000 et 24 255 observations dans les troupeaux M et XL. En moyenne, ces observations ont duré 16 heures par jour. Lors de ces journées, les températures variaient de 10,1 à 19,9°C (annexe XI). La majorité des observations a été réalisée sous le soleil (48% des cas), 40% sous ciel couvert et 12% sous la pluie. Les dates du 01/05 et du 22/05 sont particulièrement pluvieuses (respectivement 30 et 25% des observations réalisées ces jours-là se sont déroulées sous la pluie).

III-1 La gestion des prairies humides par des troupeaux de taille différente

III-1.1 Pousse de l'herbe et qualité de la prairie

Les hauteurs d'herbe à l'entrée et à la sortie dans les différentes parcelles sont présentées dans le tableau 7. Celles-ci ont fait l'objet d'un suivi particulier dans les parcelles P1 et P2 (1,28 ha chacune, i.e. essai sur la même surface disponible par troupeau, figure 6). Les animaux sont entrés dans les parcelles à une hauteur de 210 (P1) et 205 (P2) mm, et sont tous sortis à la même hauteur (40 mm). La pousse de l'herbe après la sortie des animaux ne diffère pas entre les deux troupeaux. L'hygrométrie (441 mm d'eau depuis le 1^{er} janvier, dont 54 mm en mars et début avril), ainsi que les températures élevées, (1700 degrés cumulés depuis le 1^{er} janvier) entraîne une repousse de l'herbe rapide (+150 mm en 45 j). Cette croissance suit une courbe exponentielle, comme observé par Voisin (1957).

La composition floristique enregistrée in situ montre une dominance de Pâturin commun (*Poa trivialis*), de Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), d'Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) et de Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*). La classification de la prairie en un type PL1 permet d'estimer sa valeur nutritionnelle, par kg de MS, à 0,94 UFL, 103 g en PDIN et 97 g en PDIE.

III-1.2 Performances zootechniques des animaux

Au cours de la première période d'essai (période 1), les animaux du troupeau M ont été pesés à l'entrée et à la sortie de la parcelle P1 (tableau 8). Les génisses du troupeau XL l'ont été à l'entrée de la parcelle P2 et à chaque sortie des parcelles P2, P3 et P4. Cette période intègre une même durée de pâturage et une même surface par animal pour les deux troupeaux. La comparaison des poids moyens à l'entrée et à la sortie ne montre pas de différence significative entre troupeaux. En revanche, la variation de poids moyen est significativement différente, les génisses du troupeau M ont un gain de poids vif de 8 kg supérieur à du troupeau XL (figure 7).

III-1.3 Qualité de l'herbe et croissance des animaux

L'estimation de la qualité nutritionnelle de la pâture selon la classification du CASDAR Prairie Permanente en PL1 a été vérifiée à partir des données de pesées. Les performances des animaux montrent que les croissances obtenues sont proches de celles attendues (calculées) à partir des valeurs nutritionnelles estimées (annexe XII). D'autres méthodes d'estimation rapide de la qualité de la prairie (Méthode des poignées de de Vriès) ont donné des résultats moins satisfaisants, mais cohérents avec les précédents (annexe XIII).

Tableaux 9. Fréquence des comportements observés en début, milieu (si disponible) et fin de périodes d'observation dans les différentes parcelles : P1 (a) et P5 (b) (Troupeau M), P2 (c), P3 (d) et P6 (e) (Troupeau XL).

9a/ Troupeau M (n=20) P1

Comportements	Début	Milieu	Fin
Abreuve (A)	0,014 ^a	0,007 ^{a,b}	0,003 ^b
Broute (B)	0,454 ^a	0,527 ^b	0,515 ^b
Marche (M)	0,016 ^a	0,034 ^b	0,017 ^a
Autre (O)	0,050 ^a	0,025 ^b	0,023 ^b
Repos Couché (RC)	0,324 ^a	0,214 ^b	0,220 ^b
Repos Debout (RD)	0,143 ^a	0,194 ^b	0,223 ^b

9b/ Troupeau M (n=20) P5

Comportements	Début	Fin
Abreuve (A)	0,005	0,012
Broute (B)	0,565	0,559
Marche (M)	0,020	0,012
Autre (O)	0,013 ^a	0,030 ^b
Repos Couché (RC)	0,304 ^a	0,262 ^b
Repos Debout (RD)	0,094 ^a	0,125 ^b

9c/ Troupeau XL (n=49) P2

Comportements	Début	Milieu	Fin
Abreuve (A)	0,007	0,008	0,008
Broute (B)	0,458 ^a	0,498 ^b	0,450 ^a
Marche (M)	0,044 ^a	0,037 ^a	0,065 ^b
Autre (O)	0,070 ^a	0,066 ^a	0,036 ^b
Repos Couché (RC)	0,298 ^a	0,287 ^a	0,195 ^b
Repos Debout (RD)	0,123 ^a	0,105 ^b	0,247 ^c

9e/ Troupeau XL (n=49) P6

Comportements	Début	Fin
Abreuve (A)	0,001 ^a	0,010 ^b
Broute (B)	0,421 ^a	0,531 ^b
Marche (M)	0,021 ^a	0,032 ^b
Autre (O)	0,014 ^a	0,008 ^b
Repos Couché (RC)	0,276 ^a	0,350 ^b
Repos Debout (RD)	0,267 ^a	0,069 ^b

9d/ Troupeau (n=49) P3

Comportements	Début	Milieu	Fin
Abreuve (A)	0,008	0,008	0,006
Broute (B)	0,504 ^a	0,509 ^a	0,572 ^b
Marche (M)	0,038 ^{a,b}	0,030 ^a	0,042 ^b
Autre (O)	0,030 ^a	0,019 ^b	0,031 ^a
Repos Couché (RC)	0,232 ^a	0,261 ^b	0,210 ^a
Repos Debout (RD)	0,187 ^a	0,174 ^a	0,140 ^b

*Au sein d'une même ligne d'un même tableau, des valeurs avec une même lettre ne diffèrent pas à $P < 0,05$
P1 à P6 : voir description figure 5 pour plus de détails*

III-2 Taille des troupeaux, surfaces disponibles et comportement

III-2.1 Comportement des mêmes animaux au sein d'une même parcelle

Afin de déterminer s'il y a une répétabilité des comportements au cours du temps sur une même parcelle, nous comparons la fréquence des comportements observés au début, milieu si disponible et fin de présence sur chaque parcelle.

III-2.1.1. Le cas du troupeau d'effectif moyen M (n=20)

Lorsque le troupeau M dispose d'une surface de 6,4 ares/animal (P1), le comportement des individus qui le compose diffère en fonction du moment de présence (tableau 9a). L'activité alimentaire (Broute) est plus faible au départ qu'à la fin (45,4 vs 51,5% des comportements observés; $P < 0,05$), alors que les activités de « Repos couché » sont plus importantes (32,4 vs 22,0% des comportements observés ; $P < 0,05$). En milieu de présence dans la parcelle, le comportement est identique à celui de fin de parcelle.

Au cours de cette période d'observations, cinq observations comportementales ont été réalisées en milieu de présence (m1 à m5, annexe XIV), correspondant aux jours 3, 7, 9, 12 et 15 après l'entrée dans la parcelle. L'analyse montre que les comportements individuels relevés les jours 7, 9 et 12 sont proches. En effet, les jours 7 et 9 sont identiques, tout comme les jours 9 et 12. Seuls les comportements « Repos debout » et « Autres » sont différents entre les jours 7 et 12 ($P < 0,05$). En ce qui concerne les jours 3 et 15, on note de légères différences par rapport aux jours 7, 9 et 12. Le jour 3, le comportement « Repos couché » est très élevé et le comportement « Repos debout » très faible par rapport aux autres jours ($P < 0,05$). Le jour 15, le comportement « Repos couché » est significativement plus faible qu'au jour 7 et au jour 12 (19,0 vs 24,8 et 26,8% des observations). Le jour 9, le comportement « Marche » est significativement plus élevé qu'au jour 15 (3,4 vs 1,5% des observations). Le comportement exprimé le jour 15 est par ailleurs identique au comportement du jour de fin. Les différences exposées ci-dessus sont à mettre en relation avec des conditions météorologiques différentes. Le jour 12 a été un jour très ensoleillé, contrairement au jour 7 où il a plu, ce qui peut expliquer le fait que les animaux ont été plus debout le jour 7. Le jour 9 a été un jour très pluvieux ce qui a entraîné de nombreux déplacements des animaux vers des zones abritées et plus de comportements « Marche ».

Avec une surface disponible de 2,6 ares/animal (P5), le troupeau M a un comportement significativement différent entre le début de présence sur la parcelle et la fin (tableau 9b). Les comportements « Abreuve », « Broute » et « Marche » ne sont pas différents. Les génisses ont eu des activités de repos différentes : le comportement « Repos couché » est observé plus fréquemment au début qu'à la fin (30,4 vs 26,2%) et inversement pour le comportement « Repos Debout » (9,4 vs 12,5%).

III-2.1.1. Le cas du troupeau de grande taille XL (n=49)

Le troupeau de grande taille (XL) a globalement un comportement significativement différent entre le début, le milieu (si disponible) et la fin de présence sur une même parcelle (P2, P3 ou P6).

Lorsque le troupeau a une surface disponible faible par individu (2,6 ares/animal), deux évolutions majeures de comportement ont été observées. Dans la parcelle P2 (tableau 9c), le comportement « Broute » est significativement plus important en milieu de présence (49,8% des observations). Dans la parcelle P3 (tableau 9d), ce même comportement est plus fréquent en fin de période (57,2% des observations) ($P < 0,05$). Le comportement

Tableau 10. Fréquence des comportements observés en début, milieu, fin et moyens sur les parcelles P2 et P3 pour les animaux du Troupeau XL

Troupeau XL (n=49)	Début		Milieu		Fin		Moyen	
Comportements	P2	P3	P2	P3	P2	P3	P2	P3
Abreuve (A)	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,006	0,007	0,008
Broute (B)	0,458 ^a	0,504 ^b	0,498	0,509	0,450 ^a	0,572 ^b	0,469 ^a	0,528 ^b
Marche (M)	0,044	0,038	0,037	0,030	0,065 ^a	0,042 ^b	0,049 ^a	0,036 ^b
Autre (O)	0,070 ^a	0,030 ^b	0,066 ^a	0,019 ^b	0,036	0,031	0,057 ^a	0,027 ^b
Repos Couché (RC)	0,298 ^a	0,232 ^b	0,287 ^a	0,261 ^b	0,195	0,210	0,259 ^a	0,234 ^b
Repos Debout (RD)	0,123 ^a	0,187 ^b	0,105 ^a	0,174 ^b	0,247 ^a	0,140 ^b	0,159	0,167

Au sein d'une même ligne et d'un même stade d'observation (début, milieu, fin, moyen), des valeurs avec une même lettre ne diffèrent pas à $P < 0,05$

P2, P3: voir description figure 5 pour plus de détails

Tableau 11. Fréquence des comportements observés des animaux du Troupeau M sur les parcelles P1 et P5, i.e. à surface disponible par animal différente

	P1	P5
Comportements	6,4 ares/animal	2,6 ares/animal
Abreuve (A)	0,007	0,009
Broute (B)	0,508 ^a	0,562 ^b
Marche (M)	0,024 ^a	0,016 ^b
Autre (O)	0,030 ^a	0,021 ^b
Repos Couché (RC)	0,258 ^a	0,283 ^b
Repos Debout (RD)	0,174 ^a	0,109 ^b

Au sein d'une même ligne, des valeurs avec une même lettre ne diffèrent pas à $P < 0,05$

P1 à P6 : voir description figure 5 pour plus de détails

Tableau 12. Fréquence des comportements observés des animaux du Troupeau XL sur les parcelles P2, P3 et P6, i.e. à surface disponible par animal différente

	P2	P3	P6
Comportements	2,6 ares/animal	2,6 ares/animal	6,4 ares/animal
Abreuve (A)	0,007	0,008	0,006
Broute (B)	0,469 ^a	0,528 ^b	0,478 ^{a,b}
Marche (M)	0,049 ^a	0,036 ^b	0,026 ^c
Autre (O)	0,057 ^a	0,027 ^b	0,011 ^c
Repos Couché (RC)	0,259 ^a	0,234 ^b	0,314 ^c
Repos Debout (RD)	0,159	0,167	0,165

Au sein d'une même ligne, des valeurs avec une même lettre ne diffèrent pas à $P < 0,05$.

P1 à P6 : voir description figure 5 pour plus de détails

Tableau 13. Fréquence des comportements observés des animaux des Troupeaux M et XL, i.e. à même surface disponible par animal (2,6 ares/animal)

	Troupeau M	Troupeau XL	
	P5	P2	P3
Comportements	2,6 ares/animal	2,6 ares/animal	2,6 ares/animal
Abreuve (A)	0,009	0,007	0,008
Broute (B)	0,562 ^a	0,469 ^b	0,528 ^c
Marche (M)	0,016 ^a	0,049 ^b	0,036 ^c
Autre (O)	0,021 ^a	0,057 ^b	0,027 ^a
Repos Couché (RC)	0,283 ^a	0,259 ^b	0,234 ^c
Repos Debout (RD)	0,109 ^a	0,159 ^b	0,167 ^b

Au sein d'une même ligne, des valeurs avec une même lettre ne diffèrent pas à $P < 0,05$.

P1 à P6 : voir description figure 5 pour plus de détails

« Repos couché » diminue significativement entre les observations du milieu et de fin de présence dans les parcelles P2 et P3. Le comportement « Repos Debout » augmente significativement entre les observations de milieu et de fin de présence en parcelle P2, tandis qu'il diminue significativement dans la parcelle P3.

Lorsque le troupeau a une surface disponible plus importante de 6,4 ares/animal (parcelle P6), tous les comportements sont significativement différents entre les différents stades (tableau 9e). Le comportement « Broute » passe de 42 à 53% des observations entre le début et la fin des observations. Sur cette parcelle utilisée uniquement à des fins d'observations de comportement, la disponibilité en fourrage est globalement plus faible (hauteur d'herbe mesurée 3 jours avant l'entrée : 7 cm).

III-2.2 Même troupeau sur différentes parcelles identiques

L'analyse du comportement d'un même groupe d'animaux, sur deux parcelles différentes mais de taille et de composition proche (parcelles P2 et P3, tableau 10), montre que les comportements sont assez peu répétables. Le comportement du troupeau XL est significativement différent entre les parcelles P2 et P3 que ce soit au début, au milieu ou à la fin de la présence sur la parcelle. Quatre comportements sur six sont significativement différents entre les parcelles. Les comportements « Abreuve » et « Repos Debout » sont identiques, et représentent 0,7 et 16,3 % des observations.

III-2.3 Même troupeau sur parcelles de tailles différentes

La comparaison d'un même troupeau ayant accès à des surfaces différentes (tableaux 11 et 12) montre que quelle que soit la taille du troupeau (M et XL), la plupart des comportements des individus diffère.

Avec une surface disponible qui passe de 6,4 à 2,6 ares/animal, tous les comportements des animaux du troupeau M sont significativement différents, excepté le comportement « Abreuve ». Le comportement « Broute » est plus fréquent lorsque la surface disponible par animal est faible et à l'inverse, le comportement « Repos Debout » est moins fréquent.

Ces comportements « Repos Debout » et « Broute » ne diffère en fonction de la surface disponible pour les individus du troupeau XL. Le comportement « Repos couché » est fréquemment observé lorsque la surface par animal disponible est élevée (31,4%), à l'inverse de ce qui est observé dans le troupeau M.

III-2.4 Même surface/animal mais troupeaux différents

Le comportement global des troupeaux M et XL, avec une même surface disponible de 2,6 ares/animal, est significativement différent (tableau 13). Seul le comportement « Abreuve » ne diffère pas entre les troupeaux. On remarque notamment que les fréquences des comportements « Broute » et « Repos couché » sont plus élevées dans le troupeau M ($P < 0,05$). Le comportement de « Repos Debout » est moins fréquent dans le troupeau M que dans le troupeau XL ($P < 0,05$).

Tableau 14. Fréquence des comportements observés des animaux des Troupeaux M et XL à même surface par troupeau

Comportements	Troupeau M	Troupeau XL	
	P1 (1,28 ha)	P2 (1,28 ha)	P3 (1,28 ha)
Abreuve (A)	0,007	0,007	0,008
Broute (B)	0,508 ^a	0,469 ^b	0,528 ^a
Marche (M)	0,024 ^a	0,049 ^b	0,036 ^c
Autre (O)	0,030 ^a	0,057 ^b	0,027 ^a
Repos Couché (RC)	0,258 ^a	0,259 ^a	0,234 ^b
Repos Debout (RD)	0,174 ^a	0,159 ^b	0,167 ^{a,b}

Au sein d'une même ligne, des valeurs avec une même lettre ne diffèrent pas à $P < 0,05$

P1 à P6 : voir description figure 5 pour plus de détails

Tableau 15. Nombre de comportements sociaux observés par animal dans les troupeaux M et XL les 24/04, 25/04, 29/04, 01/05, 04/05, 07/05

Comportements	Troupeau M	Troupeau XL
Agressifs		
Tête contre tête	3,7	4,4
Coup de tête	9,3	9,7
Autre	1,8	1,3
Non agressifs		
Léchage	6,3	7,3
Tête sur croupe	4,0	4,1
Chevauchement	1,4	1,6
Autre	0,4	1,0
Total	26,7	29,4

Tableau 16. Nombre de comportements sociaux relevés au sein d'une même parcelle entre jour du début et de fin pour les troupeaux M et XL

	Comportements agressifs		Comportements non agressifs	
	Début	Fin	Début	Fin
Troupeau M				
P1 (6,4 ares/animal)	41 ^a	28 ^b	5 ^a	49 ^b
P5 (2,6 ares/animal)	110	75	78	76
Troupeau XL				
P2 (2,6 ares/animal)	52 ^a	95 ^b	36 ^a	136 ^a
P3 (2,6 ares/animal)	194 ^a	80 ^b	174 ^a	127 ^b
P6 (6,4 ares/animal)	102 ^a	89 ^b	70 ^a	112 ^b

Au sein d'une même ligne et dans chaque catégorie de comportement (agressifs, non agressifs), des valeurs avec une même lettre ne diffèrent pas à $P < 0,05$

P1 à P6 : voir description figure 5 pour plus de détails

XL en P2 : les comportements non agressifs sont significativement différents à $P < 0,1$

III-2.5 Même surface/troupeau mais troupeaux différents

Le comportement des troupeaux M et XL sur une même surface de 1,28 ha est globalement significativement différent (tableau 14). Si les comportements ne semblent pas se répéter entre les 3 situations, on observe que les comportements des animaux du troupeau M sont souvent comparables à ceux du troupeau XL en P2 ou P3. Il est ainsi difficile de conclure à une éventuelle différence de comportements entre animaux issus de troupeau de taille différente mais valorisant une même surface.

III-3 Autres comportements (sociaux, zonage)

III-3.1 Comportement social

Au total pour les deux troupeaux, 2763 comportements sociaux, agressifs et/ou non agressifs, ont été relevés (949 en M, 1814 en XL). La comparaison des comportements sociaux est présentée pour les jours d'observation communs aux deux troupeaux (les 24, 25, 29 avril et 1^{er}, 4 et 7 mai), et ramené par animal (tableau 15). On n'observe pas de différence entre les deux troupeaux, aussi bien pour les comportements agressifs que non agressifs. Un animal exprime en moyenne 28 comportements sur les 6 jours d'observations.

Les comportements sociaux d'un même troupeau ne sont pas significativement différents entre une surface disponible différente de 6,4 et 2,6 ares/animal (annexe XV). Cependant, au sein des parcelles P1, P2, P3 et P6, les comportements sociaux sont significativement différents entre le jour de début et le jour de fin de présence des animaux sur la parcelle (tableau 16). Il y a plus de comportements agressifs en début de présence sur la parcelle (exception faite pour le troupeau XL en P2). Les comportements non agressifs sont plus importants en fin de présence sur la parcelle pour les deux troupeaux ayant une surface accessible de 6,4 ares/animal.

III-3.2 Préférence territoriale

Certains comportements des animaux sont observés plus fréquemment dans certaines sous-parcelles que dans d'autres (annexe XVI et annexe IX pour les sous-parcelles). L'analyse descriptive montre que pour le troupeau M, sur la totalité des comportements « Repos Debout » relevés dans la parcelle P1 (6,4 ares/animal), 33% ont été relevés dans la sous-parcelle G et 45% dans la parcelle J. De même pour le comportement de « Repos couché », 42% de ces comportements ont été relevés en G et 35% en J. Le comportement « Broute » en revanche est observé à peu près dans les mêmes proportions dans chaque sous-parcelle. Lorsque le troupeau dispose de 2,6 ares/animal (dans la parcelle P5, 3 sous-parcelles), très peu de comportement « Repos couché » ont été observé dans la sous-parcelle V, plus humide, et 82% des comportements « Repos debout » ont été observé dans la sous-parcelle T.

Pour le troupeau XL, on retrouve également le comportement « Repos couché » sur des sous-parcelles préférentielles : la sous-parcelle C en P2 (2,6 ares/animal) avec 44% des comportements « Repos couché » puis D et F avec 22% chacune ; les sous-parcelles N avec 42% ainsi que M et O avec respectivement 19% et 23% des comportements « Repos couché » en P3 (2,6 ares/animal). Le comportement « Broute » est également plus fréquent sur certaines sous-parcelles par rapport à d'autres en P2, notamment en A (29%) et B (28%) mais ce résultat est moins marqué en P3. Lorsque le troupeau XL dispose de 6,4 ares/animal (parcelle P6), l'activité « Repos couché » se retrouve plus fréquemment sur 4 sous-parcelles (sur un total de 13) : ZE, ZF, ZI, ZL. Le comportement « Broute » est plus à première vue assez homogène.

IV-Discussion

La gestion des prairies naturelles humides est généralement délicate et il n'est pas rare de ne pas pouvoir faire pâturer les animaux au stade végétatif recommandé (10 à 15 centimètres de hauteur d'herbe à l'entrée). En effet, les conditions climatiques et météorologiques sont des éléments non maîtrisables dont il faut s'accommoder. Difficiles à mesurer et à prendre en compte dans l'analyse de nos résultats, elles peuvent toutefois influencer le comportement des animaux (Ruckebusch et Bueno, 1978). Cependant, malgré quelques journées très marquées, nous avons considéré que celles-ci étaient globalement homogènes pour réaliser nos analyses.

IV-1 Prairies humides et performances animales

La gestion des prairies naturelles humides de surfaces limitées par des grands troupeaux de génisses est possible, mais les performances de croissance des animaux sont altérées par rapport à celles d'animaux issus d'un troupeau de plus petite taille et ce, pour des prairies de qualité similaire. En effet, le GMQ moyen entre le 22/04 et le 21/05 des animaux est de 1030 g/j pour les génisses du troupeau XL et de 1530 g/j pour celle du troupeau M. Ces résultats sont supérieurs au GMQ « objectif » en 2^{ème} année de pâturage de 750 g/j pour un vêlage en automne à 24 mois (Le Cozler *et al.*, 2009). Ces valeurs sont toutefois couramment observées en sortie d'hiver et s'expliquent par les capacités de croissance compensatrice élevées chez ces animaux en présence de fourrages de qualité. La valeur moyenne de 750 g/j est généralement observée par la suite, notamment à cause d'une plus faible disponibilité des ressources fourragères en cours d'été et d'automne (Le Cozler *et al.*, 2009).

Pour une même surface et durée de pâturage par animal mais avec des troupeaux de taille différentes, la gestion du pâturage en continu semble ainsi donner de meilleurs résultats de croissance que le pâturage tournant. Des résultats similaires ont été observés chez des génisses de race allaitante (Bastien *et al.*, 2009). Ces auteurs ont observé que sur l'ensemble de la saison de pâturage, les animaux du troupeau conduit en pâturage tournant ont eu une meilleure croissance que les animaux conduits en pâturage continu. Mais les résultats de croissance au printemps, saison à laquelle s'est déroulé notre essai, sont meilleurs chez les génisses conduites en pâturage continu. En vache laitière, pour obtenir une même production laitière à apport de concentré identique, il faut 14,5% de surface supplémentaire en pâturage continu par rapport au pâturage tournant (Lebrun, 1987). Le pâturage tournant semble donc présenter de meilleures croissances sur une saison de pâturage complète. Lebrun (1987) et Bastien *et al.* (2009) reconnaissent toutefois que le pâturage en continu a d'autres avantages comme une charge de travail inférieure ainsi qu'une maîtrise de l'épiaison plus facile. Les génisses du troupeau M sont restées un long moment sur leur première parcelle, et ont sans doute aussi bénéficié de la repousse de l'herbe. Cela a permis un choix alimentaire plus important pour ces animaux, impossible pour ceux du troupeau XL. Ces derniers ont disposé à chaque fois d'herbe haute, en partie épiée. La hauteur recommandée pour l'entrée dans les parcelles se situe en effet entre 10 et 15 cm. Au-delà, l'appétence et la valeur alimentaire de l'herbe diminuent. Néanmoins, même si la hauteur importante de l'herbe altère sa qualité nutritionnelle, elle convient largement aux animaux ayant des besoins modérés, capables, de très bien valoriser des fourrages grossiers (génisses de 2^{ème} année ou vaches taries par exemple). Les prairies humides, mêmes pâturées tardivement, permettent ainsi d'obtenir de bonnes croissances et ont un intérêt dans le calendrier fourrager des exploitations qui en disposent. Le fait d'introduire un

troupeau dans une parcelle où l'herbe est déjà haute entraîne néanmoins davantage d'écrasement et de souillure de la prairie, et au final, sans doute moins de fourrage disponible pour le troupeau. Bien que les génisses en récupèrent une partie, un troupeau de 49 génisses sur une même surface couche et souille plus l'herbe qu'un troupeau de 20. En pâturage continu extensif, on observe des phénomènes de tri de la part des animaux et l'apparition de refus. Dans notre essai, le pâturage continu s'est déroulé sur une parcelle de 1,28 ha avec un chargement instantané élevé. Bien que ce phénomène de tri ait été observé en milieu de valorisation de la parcelle, la pression de pâturage est telle que les animaux finissent par se reporter sur des végétaux moins appréciés. Cela conduit à une bonne valorisation de la prairie, et évite au final que celle-ci ne s'embroussaille (Dumont, 2009).

Le suivi de croissance des animaux et l'estimation de la qualité des prairies montrent que la méthode de classification élaborée par Launay (2011) est pertinente et intéressante pour une estimation rapide et efficace de la qualité nutritionnelle de la prairie. L'analyse floristique et les différentes informations disponibles (altitude, température cumulées...) nous ont permis de déterminer que les parcelles expérimentales étaient des prairies naturelles de zone humide, de type plaine de littoral (PL1) (Launay, 2011). Selon cette méthode, ces prairies auraient également pu être classées en prairies de l'ouest (PO), de type 1. En effet, ces deux types sont très proches, autant par leur caractère humide que leur composition floristique ou encore dans les modes d'exploitation. La fertilisation peu importante et le pourcentage de légumineuses plus faible (3 vs 9%) ont été des éléments déterminants dans le choix réalisé, tout comme le cumul des températures entre le 01/04 et le 01/06 (780°j, en faveur du type PL1). Le nombre de jours dans l'année où la température moyenne est inférieure à 6°C (18 entre le 1^{er} janvier et le 12 juin) favorise quant à lui le type PO1. Les valeurs alimentaires des prairies se situent probablement entre ces deux types PL1 et PO1, valeurs qui sont par ailleurs proches. Les données de croissance ont d'ailleurs permis de confirmer ces choix, en comparant ces estimations à celles issues des calculs réalisés à partir des prédictions INRA (Agabriel et Meschy, 2007).

IV-2 Taille de troupeau et comportement global

Outre la valorisation différente de la prairie, l'altération des performances techniques entre les animaux des troupeaux de petite et grande taille semble aussi s'expliquer par des différences comportementales. Le comportement d'un troupeau sur des parcelles de surface différente, et le comportement des deux troupeaux à même surface/troupeaux et même surface/animal sont différents. Ce type d'interactions entre la taille du troupeau et la surface de la parcelle a été peu étudié et les données disponibles dans la bibliographie sont assez rares, surtout dans le cas de grands troupeaux (50 animaux ou plus) sur des parcelles de faibles surfaces. La plupart des travaux se sont intéressés au comportement exprimé par un nombre limité d'animaux sur de très faibles surfaces ou au contraire, au comportement d'un très grand troupeau sur de très larges surfaces. Ruckebusch et Bueno (1978) comparent ainsi le comportement de 3 vaches sur 0,5 vs 3 ha, tandis que Kilgour *et al.* (2012) étudient le *time budget* de 6 troupeaux de bœufs (entre 54 et 500 animaux) sur des surfaces allant de 40 à 420 ha. L'essai de Ruckebusch et Bueno (1978) a néanmoins démontré que les 3 vaches ont plus marché lorsque la surface de la parcelle était supérieure, ce que nous n'avons pas observé dans nos essais. En revanche, nos observations sont en accord avec Kilgour *et al.* (2012) sur le fait que plus de 95% des observations réalisées (sauf sur la parcelle P2 : 93,6%) concernent les comportements « Broute », « Marche », « Repos debout » et « Repos couché ».

Tableau 17. Flux mensuels, en kg, de N, P et K pour des génisses laitières en fonction du régime et de l'âge des animaux (CORPEN 2001)

Age en mois	Régime	Poids vif moyen en kg	Quantité ingérée kg MS	Quantité d'azote excrétée en kg	Quantité épandable en kg			Quantité exportée en kg		
Première année					N	P	K	N	P	K
0-6	Foin	110	44	1,6	1,1	0,2	1,0	0,6	0,1	0,8
	Ensilage d'herbe	110	44	1,8	1,3	0,2	1,0	0,8	0,1	0,8
6-12	Foin	250	103	2,3	1,6	0,4	2,1	1,5	0,3	1,8
	Ensilage d'herbe	250	107	3,0	2,1	0,4	2,2	2,0	0,3	1,9
	Herbe	250	155	3,1	3,1	0,4	4,1	3,7	0,6	4,2
Vêlage à 2 ans										
12-18	Foin	380	188	3,3	2,3	0,6	3,6	2,7	0,6	3,4
	Ensilage d'herbe	380	194	4,5	3,2	0,6	3,8	3,7	0,6	3,5
	Herbe	380	208	4,6	4,6	0,6	5,6	5,0	0,8	5,6
18-24	Herbe	520	256	5,9	5,9	0,8	7,1	6,1	0,9	6,9
Vêlage à 3 ans										
12-18	Foin	335	171	2,6	1,8	0,5	3,2	2,5	0,5	3,1
	Ensilage d'herbe	335	171	3,7	2,6	0,5	3,3	3,3	0,5	3,1
18-24	Herbe	410	225	5,1	5,1	0,7	6,0	5,4	0,8	6,1
24-30	Foin	480	225	3,0	2,1	0,8	4,0	3,2	0,7	4,0
	Ensilage d'herbe	480	225	4,0	2,8	0,8	4,0	4,3	0,7	4,0
30-36	Herbe	580	303	7,0	7,0	1,0	8,2	7,3	1,1	8,2

Nos résultats montrent également que le comportement global des animaux au sein de leur troupeau ne se répète pas dans le temps. Ainsi, les comportements et leur répartition sur les différentes journées au sein d'une même parcelle peuvent ou non être significativement différents, tout comme le comportement d'un même troupeau sur deux parcelles différentes, mais aux mêmes caractéristiques. Il est sans doute nécessaire d'augmenter le nombre d'observations pour pouvoir conclure, mais la plupart des études publiées (hormis Kilgour *et al.*, 2012) n'intègre pas ce critère de non-répétabilité, ce qui interroge aussi sur leur caractère universel. Les possibles différences entre début et fin d'observations des parcelles peuvent malgré tout s'expliquer par la moindre disponibilité des fourrages et donc, une compétition accrue entre animaux. Dans le troupeau M, les génisses conduites en densité élevée passent plus de temps à pâturer, ce qui est en accord avec Hejmanova *et al.* (2009). Dans ce dernier essai, les observations ont toutefois été obtenues sur des parcelles de 0,35 ha avec 5 et 3 génisses, puis 4 et 2 génisses, correspondant respectivement à des densités élevée et faible, variant de 0,07 à 1,18 ha/génisse. Nos essais ont quant à eux été réalisés sur de plus grandes surfaces avec des troupeaux de plus grande taille, représentant au final des densités d'à peine 0,03 à 0,06 ha/génisse. Outre ces aspects liés à la densité, le poids des animaux, la race, le type de prairie...diffèrent également en partie, et il est donc important de replacer les résultats dans le contexte de chaque étude. Nous pouvons malgré tout conclure que les animaux ayant moins de ressources passent plus de temps à chercher de la nourriture, et au contraire en présence de ressources, à se reposer plus.

IV-3 Comportement sociaux, taille de groupe et risques de zonage

Les comportements sociaux ne sont pas différents entre les animaux issus de troupeaux de taille différente. En effet, sur les 6 jours d'observation communs aux deux troupeaux, le nombre de comportements sociaux par animal ne diffère pas entre troupeaux de taille différente. La hiérarchie, sans doute déjà établie, entraîne une stabilité des relations. Mais la synchronisation des activités semblent plus marquée au sein du troupeau de faible taille. Ces résultats sont en accordance avec Hindhede *et al.* (1999) qui ont démontré qu'il y avait moins de synchronisation dans un grand groupe hétérogène (10-12 génisses par traitement) que dans un petit groupe homogène (5-6 génisses par traitement), pour une même surface par traitement. La désynchronisation des activités au sein du groupe de grande taille, permet sans doute aux génisses de ne pas accéder aux ressources simultanément, évitant de trop nombreux conflits. La gestion d'un grand troupeau sur une petite surface semble ainsi possible du point de vue social.

Les observations par micro-parcelles montrent qu'il existe des zones d'activités (pâturage, repos...) préférentielles. Ce zonage des parcelles par les animaux, i.e. une utilisation préférentielle de certaines zones de la parcelle pour exprimer certains comportements, a été mise en évidence. Il concerne surtout des zones de repos en position couchée et des zones plus pâturées, notamment lorsque la surface de la parcelle est importante. Ces résultats sont en adéquation avec ceux publiés par Lefeuvre et Leclerc (1984) (cité par Dumont *et al.*, 2001). Dans ces endroits plus fréquentés, le piétinement entraînera des zones dans la parcelle où l'herbe de qualité peut disparaître, au profit d'une végétation moins intéressante à terme. Dans nos essais, certains angles de parcelles ont été très abimés par le troupeau XL car les génisses venaient souvent y stationner. Outre les risques importants précédemment évoqués, la taille importante du troupeau XL peut entraîner des risques de rejets plus importants sur chaque parcelle en un minimum de temps. A partir des normes CORPEN (2001, tableau 17), il est possible de déterminer que par semaine, les animaux

utilisés dans cet essai ont rejeté 1,25 kg d'azote. Cela représente une quantité de 0,98 kg à l'hectare. Dans le cas du grand troupeau, les parcelles de 1,28 ha ont ainsi reçu 61 kg d'azote en 1 semaine. En cas de fortes pluies ou de minéralisation insuffisante, les risques de fuites sont très forts. Enfin, sur ces mêmes micro-parcelles, l'appétence et/ou l'accessibilité, liée à la présence de nombreuses déjections solides, peut aussi expliquer en partie une ingestion moindre de fourrage et donc des performances plus faibles.

IV-5 Limites de l'étude

L'observation du comportement par la méthode de scan toutes les 15 minutes est pertinente au vu de la lecture bibliographique (Gary *et al.*, 1970). Une observation moins fréquente (toutes les 30 ou 60 minutes) avait été envisagée. Les analyses effectuées après la partie expérimentale montrent qu'une observation toutes les 30 minutes n'aurait pas modifié significativement les résultats, contrairement au pas de temps d'une heure. Passer à un pas de temps de 30 minutes semble donc approprié dans le cadre de futurs essais de ce type. Les variations entre les différentes proportions de scans entre journées d'observation sont aussi observées par Kilgour *et al.* (2012). L'éventualité de faire plus d'observations pour confirmer nos résultats de comportements différents sur des jours consécutifs semble pertinent.

Nous n'avons pas pesé le troupeau M pendant toute sa première expérimentation, afin d'éviter une éventuelle perturbation de leur comportement au cours de cette période. Il semble que deux pesées complémentaires, aux mêmes moments que celles des animaux du troupeau XL, aurait permis des comparaisons supplémentaires des gains de poids. De même, les pratiques de pâtures (tournant ou continu), pour un grand troupeau sur une surface limitée, devront être revues. On pourrait ainsi envisager un troupeau de grande taille sur une surface importante d'un seul tenant puis ce même troupeau et cette même surface en pâture tournant. Néanmoins, si cela semble pertinent d'un point de vue scientifique, l'approche réalisée dans ce travail (petits troupeaux en continu vs grands troupeaux tournant sur une surface identique) répond mieux à un objectif d'étude de faisabilité de cette pratique.

Avoir les valeurs nutritives précises des parcelles, via le prélèvement d'échantillon d'herbe et leur analyse de laboratoire, aurait également pu être un élément intéressant. Néanmoins, l'hétérogénéité importante des prairies humides demanderait de réaliser de nombreux prélèvements et analyses. Aussi, face à la charge de travail supplémentaire pour un résultat peut-être difficile à exploiter, le choix a été fait d'utiliser le référentiel de Launay (2011) et de le valider par les approches nutritionnelles traditionnelles (Agabriel et Meschy, 2009).

Enfin, en ce qui concerne l'étude des comportements sociaux, nous avons sans doute voulu être trop précis car au final, l'analyse a été faite en regroupant les comportements agressifs et non agressifs entre eux. Il aurait peut-être fallu définir plus précisément les différents comportements à enregistrer. Par exemple, nous n'avons répertorié que les comportements agressifs avec contact. Or, il existe d'autres comportements entraînant un déplacement de l'animal sans qu'il y ait forcément de contact.

Conclusions et perspectives

Si la gestion future des prairies humides soulève des questions, les résultats de notre étude ont montré que leur exploitation via le pâturage de grands groupes de génisses est possible et ce, malgré leur surface généralement limitée. D'accès souvent peu aisé et de superficie peu ou pas modulable, l'exploitation de ces prairies par de grands troupeaux nécessite quelques précautions. Leur gestion par le pâturage, à surface identique par troupeau, donne de bons résultats de croissance chez les animaux élevés en petits et/ou grands troupeaux, même s'il semble que la densité élevée pénalise légèrement les performances, au moins sur la période printanière. Ces résultats méritent d'être confirmés et les études doivent être poursuivies sur toute la période de pâturage afin d'observer d'éventuels arrière-effets. Le mode de pâturage et le comportement des animaux peuvent expliquer en partie ces résultats. Il est admis que le comportement normal des génisses laitières est composé à 95% par les activités « brouter », « marcher » et « se reposer », ce que l'on retrouve dans nos essais entre troupeaux de taille différente. Les occurrences de comportements sociaux sont également quasi-identiques entre les deux troupeaux. Certains risques liés à une densité élevée et/ou une taille de troupeaux important existent pourtant : écrasement du fourrage, déstructuration du sol, impact environnemental... Mais une densité élevée permet de lutter plus efficacement contre l'embroussaillage des prairies ou l'implantation importante d'espèces non désirées. Dans une optique d'agrandissement de cheptels et/ou de valorisation optimale des surfaces fourragères disponibles au sein d'une exploitation, les zones humides, et plus particulièrement les prairies humides, ont donc encore pleinement leur place. Leur valorisation par les jeunes au pâturage permet de disposer de surfaces ou de ressources supplémentaires pour les autres animaux de l'exploitation, malgré certaines autres contraintes possibles (déplacement plus fréquents des troupeaux, gestion des clôtures...). Ce travail constitue une première approche sur l'utilisation intensive mais écologique, des prairies humides, montrant qu'il est donc possible de concilier préservation des zones humides d'intérêt et élevage performant, y compris de grande taille.

Les résultats exposés dans ce rapport nécessitent néanmoins des études et analyses complémentaires, afin de confirmer ou non certaines tendances observées. Dès cette année, les effets rémanents de ces pratiques pourront être étudiés, car tous les animaux ont été regroupés en fin d'essais et pesés régulièrement ensuite. Notre étude a montré que le comportement des animaux pouvait différer d'un jour à l'autre, d'un troupeau à l'autre, voire d'une surface à l'autre. Un essai complémentaire possible serait de comparer en même temps les deux troupeaux avec la même surface par animal disponible, i.e. le troupeau M sur 1,28 ha et le troupeau XL sur 3,15 ha sur prairies humides. Ceci permettrait notamment de vérifier l'intérêt d'un pâturage continu au printemps, bien qu'en zone de plaine de l'Ouest, les prairies humides de 3,15 ha d'un seul tenant sont peu nombreuses. Les résultats pourraient néanmoins montrer l'intérêt d'échange de parcelles entre agriculteurs afin de valoriser au mieux ces surfaces. Une analyse précise de la végétation et du sol des zones où les animaux ont été plus présents serait également à réaliser. Cela mettrait éventuellement en évidence des zones de surpâturage, de déjection ou de refus avec précision et permettrait d'en déterminer les éventuelles causes. Il serait également intéressant d'étudier l'évolution pluriannuelle de la végétation en fonction de la densité de pâturage. Pour ces études, le suivi GPS des animaux, combiné à une carte de la végétation et des mesures automatiques du comportement de prise alimentaire au pâturage, sont des outils aujourd'hui disponibles.

Liste bibliographique

- Agabriel J., Meschy F., 2007. Alimentation des veaux et génisses d'élevage. In Alimentation des bovins, ovins et caprins. Editions Quae, Versailles, chapitre 4, pp 75-87.
- Agreste, 2011. Recensement agricole 2010, premières tendances, France Métropolitaine. Agreste Primeur, 266, pp 1-4.
- Agreste, 2012. Estimation des cheptels en fin d'année dans les exploitations, résultats 2012 définitifs et 2013 semi-définitifs. http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/cheptel_2012.pdf (consulté le 16/07/14).
- Agreste, 2013. L'essentiel sur les productions animales. In Mémento statistique agricole. 35p.
- Agro-Transfert Bretagne, 2011. Les zones humides bretonnes insérées dans le paysage agricole : une partie des zones humides inventoriées en France. http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/CONNAISSANCES/Zones_humides/definition.asp (consulté le 24/02/2014).
- Bastien D., Chaigneau F., Molle J., 2009. Le pâturage continu permet-il de diminuer le temps de travail ? Résultats en bovins viande. Rencontres Recherches Ruminants, 16, p199.
- Beilharz R.G., Mylrea P.J., 1963. Social position and behaviour of dairy heifers in yards. Animal Behaviour, 11 (4), pp 522-527.
- Bernard P., 1994. Les zones humides, Rapport d'évaluation. Comité interministériel de l'évaluation des politiques publiques, Premier ministre - Commissariat au Plan. La Documentation Française, Paris, 396p.
- Bouissou M.F., 1977. Etude du développement des relations de dominance-subordination chez les bovins, à l'aide d'épreuves de compétition alimentaire. Biology of Behaviour, 2, pp 213-221.
- Bouissou M.F., Boissy A., 2005. Le comportement social des bovins et ses conséquences en élevage. INRA Productions Animales, 18 (2), pp 87-99.
- Broom D.M., Fraser A.F., 2007. Describing, recording and measuring behaviour. In Domestic animal behaviour and welfare, 4th edition. Cambridge University press, Cambridge, pp17-24.
- Code de l'Environnement, 1992. Article L211-1. http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=C4AA6775D818B44081F27AE3F886317B.tpdjo05v_3?idArticle=LEGIARTI000006832982&cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20091126 (consulté le 31/03/2014).
- Code de l'Environnement, 2009. Arrêté du 1^{er} octobre 2009. http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=C50FE5F247367A8BC5BC9F5E50B24A85.tpdjo17v_1?cidTexte=LEGITEXT000021330414&dateTexte=20091124&categorieLien=cid#LEGITEXT000021330414 (consulté le 24/02/2014)
- Coïc M., 2011. La gestion agricole des zones humides du Finistère : contribution au Guide Technique d'Aménagement et de Gestion des Zones Humides (GTAZH). Observatoire de la Gestion de l'Espace et de l'Environnement et Chambre d'Agriculture du Finistère, 181p.

- CORPEN, 2001. Estimation des flux d'azote, de phosphore et de potassium associés aux bovins allaitants et aux bovins en croissance ou à l'engrais, issus des troupeaux allaitants et laitiers, et à leur système fourrager. 34p.
- Dumont B., 1996. Préférences et sélection alimentaire au pâturage. INRA Productions Animales, 9 (5), pp 359-366.
- Dumont B., 2009. Comportement alimentaire des herbivores et dynamiques des prairies. In Ethologie Appliquée, Comportement animaux et humains, questions de société. Boissy, Pham-Delègue et Baudouin éditeurs, éditions Quae, Partie 2, chapitre 5, pp 79-88.
- Dumont B., Meuret M., Boissy A., Petit M., 2001. Le pâturage vu par l'animal : mécanismes comportementaux et applications en élevage. Fourrages, 166, pp 213-238.
- Ferrara A., 2008. Observation directe du comportement. In Introduction aux théories et aux méthodes de la mesure en sciences psychologiques et en sciences de l'éducation. Demeuse M., Notes de cours, Partie 2, Chapitre 1, pp 63-88.
- Fouque C., Ximenes M.C., Barnaud G., Levet D., Broyer J., 2006. Les zones humides françaises : évolutions récentes. Faune Sauvage, 271, pp 4-12.
- Gary L.A., Sherritt G.W., Hale E.B., 1970. Behavior of Charolais cattle on pasture. Journal of Animal Science, 30, pp 203-206.
- Ginane C., Baumont R., Lassalas J., Petit M., 2002. Feeding behaviour and intake of heifers fed on hays of various quality, offered alone or in a choice situation. Animal Research, 51, pp 177-188.
- Hejcmanová P., Stejskalová M., Pavlů V., Hejcman M., 2009. Behavioural patterns of heifers under intensive and extensive continuous grazing on species-rich pasture in Czech Republic. Applied Animal Behaviour Science, 177, pp 137-143.
- Hindhede J., Mogensen L., Sørensen J.T., 1999. Effect of group composition and feeding system on behaviour, production and health of dairy heifers in deep bedding systems. Acta Agriculturae Scandinavica, 49, pp 211-220.
- Kilgour R.J., 2012. In pursuit of « normal » : A review of the behaviour of cattle at pasture. Applied Animal Behaviour Science, 138, pp 1-11.
- Kilgour R.J., Uetake K., Ishiwata T., Melville G.J., 2012. The behaviour of cattle at pasture. Applied Animal Behaviour Science, 138, pp 12-17.
- Kondo S., Sekine J., Okubo M., Asahida Y., 1989. The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle. Applied Animal Behaviour Science, 24, pp 127-35.
- Launay F., 2011. Prairies permanentes, des références pour valoriser leur diversité. Edition Institut de l'Élevage, Paris, 128p.
- Lebrun V., 1987. Pâturage continu ?...ou pâturage tournant ? Fourrages, 111, pp 271-281.
- Le Cozler Y., Peccatte J.R., Porhiel J.Y., Brunschwig P., Disenhaus C., 2009. Pratiques d'élevages et performances des génisses laitières : état des connaissances et perspectives. INRA Productions Animales, 22 (9), pp 303-316.

- MEDDE, 2014. 3^{ème} plan national d'action en faveur des milieux humides. Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature, La Défense, 30p.
- MEEDDM, 2009. Les zones humides: un enjeu national, bilan de 15 ans de politiques publiques. Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature, La Défense, 95p.
- MEEDDM, 2010. Plan national d'action en faveur des zones humides. 28p.
- Ramsar, 1971. Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat. http://www.ramsar.org/cda/fr/ramsar-documents-texts-convention-on20708/main/ramsar/1-31-38%5E20708_4000_1 (consulté le 31/03/2014).
- Ramsar, 2010. Services écosystémiques des zones humides. http://www.ramsar.org/cda/fr/ramsar-pubs-info-ecosystem-services/main/ramsar/1-30-103%5E24258_4000_1 (consulté le 31/03/2014).
- Reinhardt V., Reinhardt A., 1981. Cohesive relationships in a cattle herd (*Bos indicus*). Behaviour, 77, pp 121-151.
- Ruckebusch Y., Bueno L., 1978. An analysis of ingestive behavior and activity of cattle under field conditions. Applied Animal Ethology, 4, pp 301-313.
- Voisin A., 1957. Productivité de l'herbe. Editions Flammarion, Rééditions France Agricole, 2001, Paris, 432p.

Annexes

Annexe I **Questionnaire sur la gestion agricole des prairies humides de fond de vallée par les éleveurs laitiers et leur devenir**

Nous nous intéressons aux exploitations possédant un troupeau de plus de 100 vaches laitières, ayant des parcelles de prairie permanente en zone humide. Les parcelles de zone humide sont les prairies naturelles jamais labourées, gorgées d'eau une partie de l'année, dont l'accessibilité est limitée dans le temps, et possédant fréquemment un ruisseau. Elles sont utilisées dans le but de nourrir les animaux : pâturage ou fauche.

I – Votre exploitation

Nom de l'exploitation :

Adresse :

Avez-vous plusieurs sites : ☐ non ☐ oui Type/Eloignement (km) :

Nombre d'UTH : associés salariés

Spécialisation des tâches (qqn pour les génisses ?):

✓ **Gestion du foncier**

SAU totale (ha) : SFP (ha) : Prairies permanentes
(ha) : Prairies temporaire (ha) : Prairies humides (ha) : Cultures fourragères
(ha) :

% de maïs dans la SFP :

Avez-vous un bilan fourrager à l'équilibre : ☐ non ☐ oui

Achetez-vous du fourrage (type, quantité) : ☐ non ☐ oui

✓ **Gestion des animaux**

Nombre de VL présentes	Nombre de génisses 0-1 an	Nombre de génisses 1-2 ans	Nombre de génisses >2 ans

Niveau d'étable (kg/VL/lactation) :

Vêlages : ☐ groupés ☐ étalés

Age au 1^{er} vêlage :

Décrivez brièvement l'élevage des génisses (*combien de saison de pâturage, type d'alimentation...*) :

Elevez-vous toutes vos génisses :

Nombre de génisses élevées	Nb génisses qui vèlent sur l'exploitation	Vente génisses amouillantes	Vente vaches en lait

Autre atelier animal :

II – Utilisation de vos prairies naturelles humides

✓ Généralités

Surface totale en zone humide (ha) :

Nb total de parcelles en zone humide :

Y a-t-il des prairies naturelles humides actuelles/anciennes non utilisées pour vos animaux :

☐ non ☐ oui Nb parcelles/surface :

Si oui, utilisation : ☐ boisées ☐ abandon ☐ entretien
mécanique (broyage,...) ☐ Sous-location

☐ Autre :

Pourquoi :

✓ Lot de prairies humides 1

Nombre de parcelles :

Surface (ha) :

Eloignement des parcelles par rapport au siège d'exploitation (km) :

Les parcelles sont-elles groupées : ☐ non ☐ oui

Ces parcelles ont-elles un statut particulier :

☐ Zone Natura 2000 ☐ Sous cahier des charges MAE :

☐ Réserve (PNR,...) ☐ Autre : ☐ Zone de captage ☐ Aucun

Ces parcelles sont : ☐ pâturées ☐ fauchées ☐ pâturées et fauchées

Pourquoi ce choix :

Type d'animaux pâturant :

☐ génisses 0-1 an ☐ génisses 1-2 ans ☐ génisses 2-3ans

☐ VL en lactation ☐ tarées et/ou réformes ☐ Autre :

Où pâturent les génisses 0-1 an :

Comment gérez-vous ces parcelles (*intégrées au parcours car besoin, roue de secours au cas où, nombre de passage, durée d'exploitation possible/réalisée, dates clés fauche, nombre de fauches, nombre de balles, différences avec les parcelles normales, cette année*) :

Y a-t-il des contraintes d'accès d'une parcelle à une autre (*animaux, homme, à pied, en bétailière, RN*) :

☐ oui ☐ non Précisez :

Amendez/fertilisez-vous ces parcelles (fumier, ammonitrate, chaux,...) : ☐ non ☐ oui

Produits/fréquence :

Raisonnez-vous le nombre d'animaux que vous mettez dans une parcelle (si oui, nombre et évolutions) : ☐ oui ☐ non Expliquez :

non

Quel type ?

✓ **Les clôtures en zone pâturée**

Quel type de clôture utilisez-vous (*artificielle, naturelle*):

Est-ce différent des autres parcelles : ☐ non ☐ oui

Clôturez-vous l'accès à la rivière, pourquoi : ☐ non ☐ oui

Clôturez-vous les mares, pourquoi : ☐ non ☐ oui

✓ **L'eau sur ces parcelles**

Quel type d'abreuvement avez-vous mis en place : ☐ sur place, directement dans la rivière

☐ sur place (rivière ou puits), via un bac de rétention ☐ apport d'eau (tonne, réseau,...)

Pourquoi :

Présence de rivières : ☐ non ☐ oui

Entretenez-vous

ces rivières : ☐ non ☐ oui

✓ **Intérêts de ces parcelles**

Quels sont les avantages/inconvénients de ces parcelles ?

Avantages	Inconvénients

Considérez-vous que ces parcelles aient des intérêts (*écologique, économique, agronomique*) :

III- **Perspectives d'utilisation de vos prairies naturelles humides**

Etes-vous satisfait de la gestion actuelle de ces parcelles? ☐ oui ☐ non Pourquoi ?

Est-il possible de mieux les valoriser ? *Si oui, comment et pourquoi?*

Souhaitez-vous continuer de les valoriser à l'avenir? ☐ oui ☐ non Pourquoi ?

Pensez-vous que le rôle positif des animaux sur ces prairies humides :

- ☐ Devrait être mieux connu
- ☐ Devrait être subventionné pour services rendus (à la place d'une autre aide) :
- ☐ Devrait être gérée par des collectivités territoriales (communes,...) :
- ☐ Devrait être gérée de manière collective par les éleveurs (échange de terres,...) :
- ☐ Devrait être plus réglementée (ex : interdiction de modifier le cours du ruisseau, ...) :
- ☐ Autre :

Seriez-vous prêt à multiplier le nombre de lots de génisses afin de continuer à valoriser de petites surfaces ?

☐ oui ☐ non Pourquoi :

Avez-vous observé des changements de comportement de vos animaux ou de vos parcelles suite à l'agrandissement de votre troupeau ?

Selon vous quel est l'avenir de ces prairies humides dans 5/10 ans, 20/25 ans ?

Annexe II Définitions possibles des zones humides

Deux définitions juridiques ressortent. La première est celle issue de la Convention de Ramsar. Ce traité reconnu par plusieurs pays, sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. La seconde est formulée au travers de la loi sur l'eau du Code de l'environnement et a donc une dimension plus française. Une troisième définition, scientifique, est également pertinente dans la définition des zones humides et apporte des précisions.

Selon le traité de la convention de Ramsar (1971), «Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres.» En ce qui concerne ses limites, chaque zone humide est décrite de façon précise et reportée sur une carte, et elles pourront « inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou des étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone humide, particulièrement lorsque ces zones, îles ou étendues d'eau, ont de l'importance en tant qu'habitat des oiseaux d'eau.»

La seconde définition est issue de la Loi sur l'eau (Code de l'Environnement, 1992) : «Les zones humides sont les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.» L'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides, (Code de l'Environnement, 2009).

Pour les scientifiques (Barnaud, 2014, communication personnelle), «Les zones humides se caractérisent par la présence, permanente ou temporaire, en surface ou à faible profondeur dans le sol, d'eau disponible douce, saumâtre ou salée. Souvent en position d'interface, de transition, entre milieux terrestres et aquatiques proprement dits, elles se distinguent par une faible profondeur d'eau, des sols hydromorphes ou non évolués, et/ou une végétation dominante composée de plantes hygrophiles au moins pendant une partie de l'année. Enfin, elles nourrissent et/ou abritent de façon continue ou momentanée des espèces animales inféodées à ces espaces. Les zones humides correspondent aux marais, marécages, fondrières, fagnes, pannes, roselières, tourbières, prairies humides, marais agricoles, landes et bois marécageux, forêts alluviales et ripisylves marécageuses, mares y compris les temporaires, étangs, bras-morts, grèves à émergence saisonnière, vasières, lagunes, prés-salés, marais salicoles, sansouires, rizières, mangroves, etc. Elles se trouvent en lisière de sources, de ruisseaux, de fleuves, de lacs, en bordure de mer, de baies et d'estuaires, dans les deltas, dans les dépressions de vallée ou dans les zones de suintement à flanc de collines.»

Sources : Ramsar (1971) ; Code de l'environnement (1999) ; Code de l'environnement (2009)

Annexe III Les 52 actions du 3e plan national d'action en faveur des milieux humides (2014-2018)

Axe 1 : Renforcer la mise en oeuvre de la convention de Ramsar en lien avec les autres accords multilatéraux sur l'environnement

- 1 Renforcer la mise en oeuvre de la convention de Ramsar en France
- 2 Mettre en place l'objectif 15 d'Aichi de restauration de 15% d'écosystèmes dégradés en prenant en compte les milieux humides
- 3 Renforcer l'investissement de la France au Comité permanent de la Convention de Ramsar
- 4 Poursuivre la relance de Medwet en Méditerranée
- 5 Lancer un projet international conjoint Ramsar / AEWA sur la gestion intégrée des milieux humides et des oiseaux en Afrique Subsaharienne

Axe 2 : Développer la connaissance et des outils stratégiques pour gérer les milieux humides

- 6 Développer l'Observatoire national des milieux humides
- 7 Promouvoir une carte modélisant les milieux potentiellement humides à l'échelle nationale, articulée à la réalisation d'inventaires locaux de zones humides
- 8 Réaliser une évaluation des services rendus par les écosystèmes aquatiques et humides
- 9 Bancariser les inventaires de zones humides
- 10 Accompagner l'élaboration d'un projet national de mutualisation d'outils en matière de suivi des milieux humides
- 11 Renforcer la séquence « Eviter Réduire Compenser » (ERC) sur les zones humides en privilégiant l'évitement puis la réduction
- 12 Développer la valorisation des résultats de projets de recherche sur les milieux humides

Axe 3 : Entretenir, préserver et reconquérir les milieux humides

- 13 Mettre en œuvre les programmes de mesure des SDAGE visant à préserver et restaurer les fonctions des milieux humides, utiles à la qualité des masses d'eau
- 14 Mettre en œuvre les plans d'action des SRCE/SAR en matière de restauration des milieux humides.
- 15 Mettre en place des projets « LIFE » à l'instar du projet « Tourbières du massif jurassien Franc-Comtois »
- 16 Renforcer la prise en compte des milieux humides dans la gouvernance de la biodiversité dans les outremer
- 17 Renforcer la prise en compte des milieux humides par les Plans grands fleuves

Axe 4 : Renforcer la prise en compte des milieux humides dans les autres politiques de gestion de l'espace

Axe 4.1 : Renforcer la prise en compte des milieux humides dans les politiques agricoles

- 18 Améliorer la formation des agriculteurs sur l'agriculture et l'élevage en milieu humide
- 19 Valoriser les expériences positives en matière d'élevage extensif et de polyculture élevage en milieu humide
- 20 Monter une étude sur la valeur fourragère et l'appétence des prairies humides
- 21 Améliorer la gestion sanitaire des troupeaux en milieu humide
- 22 Monter une étude sur la viabilité et la pérennité des systèmes d'élevage en milieu humide
- 23 Mettre en place des outils financiers pour développer l'agroécologie dans les milieux humides et suivre leur mise en œuvre
- 24 Promouvoir des formes d'élevage collectives
- 25 Lancer une réflexion nationale sur le maraîchage en milieu humide et sur son avenir

Axe 4.2 : Renforcer la prise en compte des milieux humides dans les autres politiques publiques de gestion de l'espace

- 26 Réaliser un guide de prise en compte des milieux humides dans une approche intégrée de prévention des inondations
- 27 Réaliser un guide de prise en compte des milieux humides dans une approche intégrée de protection des captages d'alimentation en eau potable (AEP)
- 28 Recenser, structurer et valoriser les expériences de mise en synergie de la gestion des milieux humides et de la prévention du risque d'inondation ou de submersion marine
- 29 Organiser un colloque national sur les connaissances et la gestion des têtes de bassin versant
- 30 Réaliser un guide sur les liens entre milieux humides et eaux souterraines dans le cadre de la DCE
- 31 Promouvoir la contribution des fédérations de chasseurs et de leur réseau de sociétés locales de chasse à la conservation des milieux humides

Axe 5 : Soutenir une approche territorialisée de la gestion des milieux humides

Axe 5.1 : Soutenir une approche territorialisée de la gestion des milieux humides en zone urbanisée

- 32 Publier un recueil d'expériences issues du 1^{er} Grand Prix « Zones humides en milieux urbanisés »
- 33 Publier des supports pédagogiques à destination des élus sur les milieux humides
- 34 Lancer un nouveau Grand prix « milieux humides et urbanisation »
- 35 Publier des fiches thématiques « milieux humides et urbanisation »

- 36 Approfondir la notion de conflits d'usages en zones urbaine et périurbaine
- 37 Intégrer les milieux humides dans le référentiel du label EcoQuartier
- 38 Renforcer la prise en compte des milieux humides dans le cadre des PLU Intercommunaux (PLUI)

Axe 5.2 : Soutenir une approche territorialisée de la gestion des milieux humides dans les outremer

- 39 Renforcer la prise en compte des milieux humides au sein des conventions « Mers régionales »
- 40 Poursuivre l'acquisition et l'amélioration des connaissances sur les récifs coralliens et les écosystèmes associés (mangroves et herbiers)
- 41 Evaluer l'état de santé des récifs coralliens et écosystèmes associés de l'outremer français
- 42 Mener une évaluation des services rendus par les récifs coralliens et les écosystèmes associés (mangroves et herbiers)
- 43 Placer le tiers des mangroves des outremer français sous la protection du Conservatoire du littoral d'ici 3 ans (soit 35 000 ha)
- 44 Consolider le pôle relais « mangroves et zones humides outremer » et pérenniser le réseau interrégional d'observation des mangroves
- 45 Développer un observatoire des impacts du changement climatique sur les récifs coralliens et les écosystèmes associés (mangroves et herbiers)

Axe 5.3 : Soutenir une approche territorialisée de la gestion des milieux humides sur le littoral et les estuaires

- 46 Organiser un colloque national sur la continuité écologique et le fonctionnement des milieux littoraux et estuariens
- 47 Poursuivre la dynamique de protection foncière des milieux humides littoraux et estuariens
- 48 Promouvoir le rôle des milieux humides dans la gestion des risques littoraux et dans la gestion intégrée du trait de côte et évaluer le potentiel des milieux littoraux pour l'accueil des populations piscicoles comme l'anguille européenne

Axe 6 : Mieux faire connaître les milieux humides et les services qu'ils rendent

- 50 Achever la mise en œuvre du dispositif de communication formation sensibilisation (2012 2014), l'évaluer et donner une suite à cette première étape
- 51 Evaluer et valoriser le potentiel touristique des milieux humides, notamment en se basant sur les sites Ramsar
- 52 Renforcer les démarches de communication événementielles sur les milieux humides

Source : MEEDDM (2014)

Annexe IV *Présentation de l'installation expérimentale INRA de Méjusseume*

(Source : <http://www.rennes.inra.fr/Dispositifs-experimentaux/Infrastructures-experimentales/L-installation-experimentale-de-production-laitiere>)

L'installation expérimentale en production du lait propose un partenariat de qualité pour la conduite d'expérimentations animales :

- évolutif en fonction des besoins et du développement des nouvelles technologies de recherche,
- fiable avec la mise en œuvre d'une démarche d'assurance qualité en recherche dans la cadre du référentiel de l'Inra,
- soucieux du bien-être animal et de l'éthique en expérimentation animale.

Les moyens expérimentaux mis à disposition des scientifiques et des partenaires extérieurs évoluent en fonction des besoins des expérimentateurs pour conduire des travaux autour des stratégies d'élevage et d'alimentation des troupeaux laitiers, des effets de l'élevage sur l'environnement et sur la qualité du lait. Le dispositif expérimental animal se compose d'un troupeau bovin laitier de race Holstein et d'un troupeau caprin laitier de race Alpine. Le dispositif expérimental est original car il permet, sur les espèces bovines et caprines, de faire le lien entre des approches physiologiques sur la compréhension des mécanismes et leur mise en perspective dans des pratiques d'élevage pour des approches zootechniques.

Approche physiologique

Une unité d'étude de physiologie et de métabolisme équipée de cinq salles expérimentales totalement aménageables pour mettre en œuvre des expérimentations sur bovins et caprins. Au sein de cette unité, il est possible :

- de réaliser en cinétiques des mesures de comportement alimentaire, de digestion, de physiologie et de métabolisme du tube digestif et de la glande mammaire. Une salle d'intervention chirurgicale et une équipe compétente permettent de réaliser certaines interventions pour ces études,
- de monitorer en continu des animaux (température, pH, comportement de l'animal, rythme cardiaque, débit sanguin...) en fonction des travaux de recherche,
- de réaliser des mesures de bilans sur les émissions de gaz par les animaux et leur litière en simulant différents modes de logement.

Approche zootechnique

Une étable expérimentale d'une capacité totale de 150 vaches laitières et une chèvrerie expérimentale de 150 chèvres permettent des études en condition proches de celles de l'élevage pour établir les liens entre les pratiques d'alimentation et d'élevage et la qualité de lait, la santé des animaux et leur reproduction. Dans ces installations, il est possible :

- de distribuer individuellement un nombre très élevé de rations suivant des dispositifs expérimentaux complexes permettant d'étudier et de mettre au point des formules alimentaires en fonction des objectifs recherchés,
- d'évaluer la consommation individuelle des vaches (96 places) en fonction des rations et des animaux,
- de caractériser finement la traite par l'acquisition de données (production, vitesse, débit, durée) ainsi que la composition du lait grâce à des salles de traite équipées spécifiquement,

- de peser plusieurs fois par jour les animaux grâce à un système de pesée automatisé.

Expérimentation au pâturage

L'alimentation à partir des prairies constitue un enjeu pour les ruminants (qualité des produits, bien-être, environnement, paysage, autonomie protéique, durabilité). La conduite d'expérimentation est cependant beaucoup plus complexe dans cet environnement extérieur très changeant. L'équipe dispose de compétences et de dispositifs pour la réalisation de travaux spécifiques sur le contrôle et la caractérisation de l'herbe et de sa valeur alimentaire, de sa conduite et du type de prairie. Les installations maîtrisent des techniques spécialement adaptées à la réalisation de mesures sur les animaux dans le cadre particulier du pâturage (monitoring en extérieur, digestion, mesure des quantités ingérées).

Contact scientifique : Jacques Lassalas

Annexe V Photos des parcelles expérimentales situées à Rublet (Le Rheu), en hiver, au printemps et en été (photos personnelles)





PL1

PRAIRIES ATLANTIQUES TRÈS HUMIDES PEU FERTILISÉES, PÂTURÉES OU MIXTES EXPLOITÉES TARDIVEMENT, À AGROSTIDE STOLONIFÈRE

CONDITIONS PÉDO-CLIMATIQUES

Type de terrain

- Sol basique
- Sol humide
- Fertilité du sol moyenne à forte

Indices de nutrition :

Altitude : 0 à 30 mètres

Conditions climatiques :

Localisation

Grand Ouest

PRATIQUES AGRICOLES

Modes d'exploitation les plus fréquents

Valorisation annuelle par le pâturage (jours UGB/ha/an) : 50 - 500

Période de la 1^{ère} exploitation

• Si pâture : mi-avril • Si fauche : fin juin

Fertilisation

Fréquence de fertilisation organique	Niveau de fertilisation azotée (Unité N moyenne/ha/an)		Apports de P ou K
	Organique	Minérale	
Jamais	0 - 60	0	Non
		Total	0 - 60

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

Répartition par grands types de végétation (%)

Espèces dominantes

Agrostide stolonifère, Chiendent commun, Ray-grass anglais, Pâturin commun, Orge faux-seigle, Houlique laineuse, Vulpin bulbeux.

Espèces caractéristiques du type

Agrostide stolonifère, Gaudinie fragile, Œnanthe fistuleuse, Renoncule sard.

Prairies permanentes, des références pour valoriser leur diversité

Source : Launay (2011)

PL1

SERVICES ENVIRONNEMENTAUX

Contribution au maintien d'insectes pollinisateurs :

Richesse floristique :

Conservation de la diversité floristique patrimoniale :

VALORISATIONS FOURRAGÈRES POSSIBLES

Des stocks sous forme de foin, puis un pâturage complémentaire en 2^e partie de saison (fonction 3)

Dans les conditions humides qui dominent généralement, ce type de prairie est bien valorisé par la production de foin en 1^{re} partie de saison. Le potentiel de rendement est élevé. En contrepartie, compte tenu de la forte présence de graminées et d'une date de fauche peu précoce due aux conditions humides, le fourrage récolté aura une valeur d'encombrement assez élevée. Il est adapté pour l'alimentation des animaux à besoins moyens ou modérés et à forte capacité d'ingestion, ou bien pour compléter les rations déficitaires en fibres des catégories d'animaux à forts besoins.

Début Printemps	Plein Printemps	Fin Printemps	Été	Automne	Hiver

Après la fauche, ces prairies subissent un arrêt de végétation qui peut durer plusieurs semaines. Les repousses d'arrière saison sont tardives et aléatoires. Le pâturage nécessite en général d'être complé-

menté par des apports de fourrages.

► Pâturer assez tard au printemps (fonction 6)

Ce type de prairie peut également être valorisé par le pâturage au printemps et en début d'été. Démarrant tardivement, elles peuvent prendre le relais de prairies exploitées tôt au printemps (type PL2). Grâce à l'évolution relativement lente des stades de végétation, elles sont bien adaptées à une conduite en pâturage tournant simplifié (10 à 15 jours au printemps, 2 à 3 semaines en été et automne), avec une hauteur d'herbe en fin de 1^{er} cycle qui peut rester assez élevée. Cette stratégie, plutôt adaptée à des catégories d'animaux moyennement exigeants, permettra de constituer des stocks sur pied et de prolonger la durée du pâturage jusqu'au début de l'été, avant la période d'arrêt de végétation.

Début Printemps	Plein Printemps	Fin Printemps	Été	Automne	Hiver

84

Prairies permanentes, des références pour valoriser leur diversité

81

Prairies permanentes, des références pour valoriser leur diversité

ÉVOLUTION SAISONNIÈRE DE LA VÉGÉTATION

Prairie de phénologie tardive, très fortement dominée par les graminées au printemps, et qui produit surtout au printemps. Valeur alimentaire moyenne à faible.

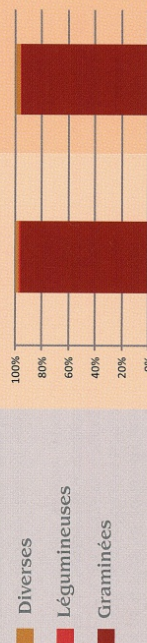
PRAIRIES ATLANTIQUES TRÈS HUMIDES PEU FERTILISÉES, MIXTES EXPLOITÉES TARDIVEMENT, À AGROSTIDE STOLONIFÈRE

PL1

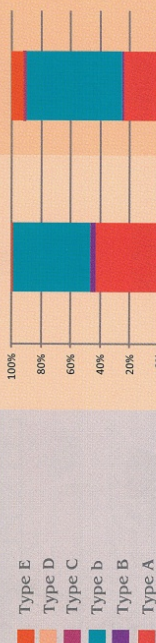
Stades de développement de la végétation



Dynamique de la végétation



Types fonctionnels de graminées



Production d'herbe (au dessus de 5 cm)



En T.MS/ha

Valeur alimentaire du fourrage vert (par kg MS)

% MS	22,2 ± 4,4	31,0 ± 5,3
UFL (/kg MS)	0,94 ± 0,07	0,76 ± 0,05
UFV (/kg MS)	0,89 ± 0,08	0,68 ± 0,06
PDIN (g/kg MS)	103 ± 23	60 ± 11
PDIE (g/kg MS)	97 ± 8	76 ± 5
UEM (/kg MS)	0,98 ± 0,09	1,21 ± 0,07
UEB (/kg MS)	0,98 ± 0,07	1,15 ± 0,05
UEL (/kg MS)	0,99 ± 0,04	1,08 ± 0,02
Ca _{abs} (g/kg MS)	1,8 ± 1,0	1,2 ± 0,4
P _{abs} (g/kg MS)	2,3 ± 0,5	1,4 ± 0,2

Prairie dont la phénologie évolue lentement avec, à 1250°C j, moins de 50 % de graminées épiées ou fleuries (35 % épiées et moins de 15 % fleuries)

Prairie très fortement dominée par les graminées au printemps qui représentent plus de 90 % de la biomasse. La prairie se diversifie à partir de l'été avec le développement des légumineuses qui représentent alors de 15 à 30 % de la biomasse.

Prairie peu diversifiée en types fonctionnels de graminées. Le type b domine et représente jusqu'à 65 % des graminées à la fin du printemps, alors que le type A ne représente plus que 25 % des graminées.

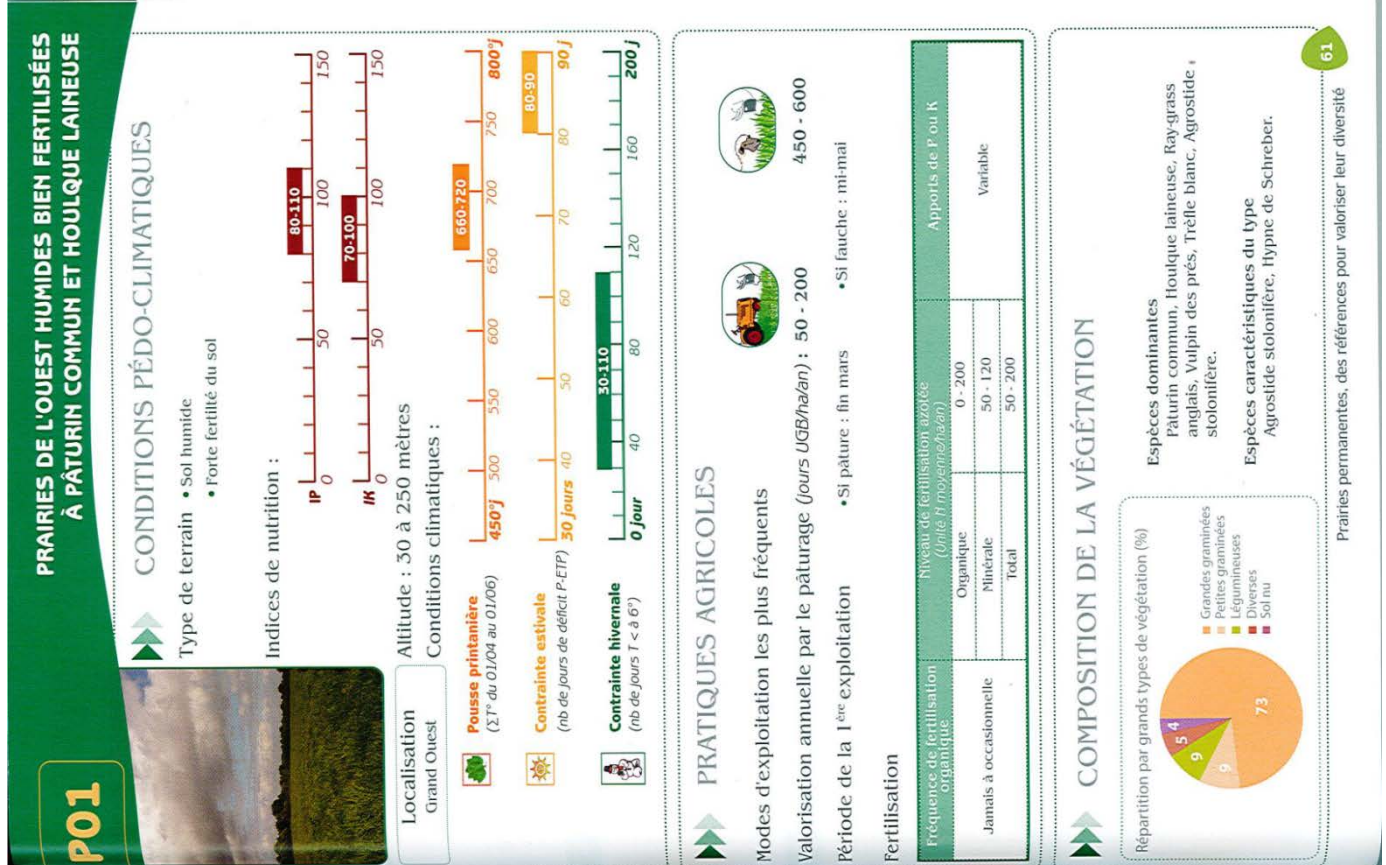
Prairie moyennement productive. La production, essentiellement printanière, peut atteindre 5,5 à 6 T de MS/ha à 1250 °C j. Les repousses d'été et d'automne sont absentes ou très faibles. La production annuelle est comprise entre 6 et 6,5 T de MS/ha.

La valeur alimentaire, moyenne en début de printemps devient assez faible à la fin du printemps. La valeur des repousses lorsqu'elles existent, est faible.

Annexe VII Les différents types de prairies permanentes

Se situer en fonction du climat et de l'altitude		Repérer des spécificités		qui portent selon les cas sur :		le niveau habituel de fertilisation		Identifier le type de prairie permanente	
		l'importance des légumineuses ou des fourragères diverses		le mode d'exploitation dominant		(minérale/organique, en unités /ha)			
Conditions semi-continentales (Massif Central, grand Est, Pyrénées, Saône-et-Loire)	> 600 m	Acide et séchant	Riche en légumineuses	Pâturage exclusif ou mixte (F+P)		N nulle à moyenne (0-100)	PA1	Prairies d'altitude sèches et acides à fétuque rouge et agrostide	
				Mixte (F+P)		N nulle à modérée (0-50)	PA2	Prairies mixtes d'altitude peu fertilisées à fougère odorante et fétuque rouge	
				Mixte (F+P), pâturage intense (> 150 UGB x /ha)		N moyenne à élevée (50-200)	PA3	Prairies mixtes d'altitude bien fertilisées à ray-grass anglais et dactyle	
				Fauche exclusive		N variable	PA4	Prairies mixtes d'altitude à pâturin commun et ray-grass anglais	
				Fauche + pâturage modéré (< 150 UGB x /ha)		N nulle à moyenne (0-120)	PA5	Prairies d'altitude fauchées ou peu pâturées à fougère odorante et pâturin commun	
	150 - 600 m	ET peu de diverses Pauvre en légumineuses,	Mixte (F+P) ou fauche exclusive		N moyenne à élevée (50-200)	pas de P-K	PSC1	Prairies des plaines et collines pauvres en légumineuses, bien fertilisées à ray-grass et vulpin des prés	
			Mixte (F+P) ou pâturage exclusif		Apports de P et K	PSC2	Prairies des plaines et collines pauvres en légumineuses, bien fertilisées à ray-grass et trèfle blanc		
			Mixte (F+P) ou pâturage exclusif		N nulle à modérée (0-50), pas de P-K	PSC3	Prairies des plaines et collines pauvres en légumineuses, peu fertilisées à ray-grass et houlique laineuse		
			Fauche, pâturage ou mixte, pâturage intense (> 150 UGB x /ha)		N nulle à moyenne (0-120)	PSC4	Prairies des plaines et collines pauvres en légumineuses, à agrostide vulgaire et ray-grass anglais		
			Mixte (F+P) ou pâturage exclusif		N moyenne à élevée (50-200), apports de P et K	PSC5	Prairies des plaines et collines bien fertilisées à ray-grass anglais et trèfle blanc		
Conditions océaniques (Normandie, Pays de Loire, Charentes)	Humide	Tous types d'utilisation		N nulle à modérée (0-50), pas de P-K	PSC6	Prairies des plaines et collines peu fertilisées à trèfle blanc et ray-grass anglais			
		Pâturage exclusif ou mixte (F+P), chargement élevé (> 2 UGB/ha)		N moyenne à élevée (50-200)	P01	Prairies de l'ouest humides bien fertilisées à pâturin commun et houlique laineuse			
		Pâturage, chargement modéré (< 2 UGB/ha)		N moyenne (50-120)	P02	Prairies de l'ouest pâturées fertilisées et faiblement chargées à ray-grass anglais et trèfle blanc			
		Pâturage, pâturage très intense (>250 UGB x /ha)		N nulle à faible (0-30), pas de P-K	P03	Prairies de l'ouest pâturées peu fertilisées et très pâturées à ray-grass anglais et agrostide vulgaire			
		Mixte (F+P) (durée < 150 j)		N moyenne (50-120)	P04	Prairies de l'ouest mixtes fertilisées à ray-grass anglais et houlique laineuse			
	< 30 m Littoral atlantique	Sain et acide	Pâturage exclusif ou mixte (F+P), chargement élevé (>2 UGB/ha)		N nulle à moyenne (0-100)	P05	Prairies de l'ouest saines à pâturin commun et houlique laineuse		
			Pâturage exclusif ou mixte (F+P), pâturage intense (> 150 UGB x /ha)		N nulle à modérée (0-60)	P11	Prairies atlantiques très humides peu fertilisées, pâturées ou mixtes exploitées tardivement, à agrostide stolonifère		
			Mixte (F+P)		N nulle à faible (0-30)	P12	Prairies atlantiques saines, très peu fertilisées, pâturées ou fauchées tardivement à houlique laineuse et vulpin bulbeux		
			Pâturage modéré (<200 UGB x /ha)		N nulle à modérée (0-50)	P13	Prairies atlantiques saines, peu fertilisées et peu pâturées à orge faux-seigle et houlique laineuse		

Source : Launay (2011)



P01

SERVICES ENVIRONNEMENTAUX

Contribution au maintien d'insectes pollinisateurs :



Richesse floristique :



Conservation de la diversité floristique patrimoniale :



VALORISATIONS FOURRAGÈRES POSSIBLES

Sur sol portant : du pâturage tout le long de l'année (fonction 3)

Ce type de prairie est adapté à une exploitation par le pâturage destiné à des animaux à besoins élevés (vaches en lactation ou jeunes femelles d'élevage en système laitier ou allaitant), sous réserve que les conditions de sol soient suffisamment portantes au printemps. A défaut, il est intéressant d'associer dans le même circuit des prairies du type P02 ou P03 qui prendront le relais en cas de problème de portance.

Un système de pâturage tournant plutôt rapide (3 à 5 parcs, à ajuster selon les catégories d'animaux) permettra de maintenir une bonne valeur alimentaire de l'herbe composée quasi exclusivement de graminées. Dans ces conditions, ces prairies peuvent contribuer à l'alimentation sans apport important de fourrages complémentaires durant une longue période de printemps, pouvant se prolonger sur le début de l'été si la période de déficit hydrique ne démarre pas trop tôt.

Début Printemps	Plein Printemps	Fin Printemps	Été	Automne	Hiver

Par la suite des possibilités de pâturage des repousses d'automne, associées à d'autres ressources fourragères (déchargement sur des prairies fauchées, ou apports de fourrages) constitueront un complément au système d'alimentation.

Sur sol moins portant : des stocks sous forme de foin, puis de l'herbe en 2^e partie de saison (fonction 3)

Dans les conditions les plus humides, ce type de prairie peut être bien valorisé par la production de foin en 1^{ère} partie de saison. Compte tenu de la forte présence de graminées et d'une date de fauche peu précoce due aux conditions humides, le fourrage récolté aura une valeur d'encombrement assez élevée. Il est adapté pour l'alimentation des animaux à besoins moyens ou modérés et à forte capacité d'ingestion, ou bien pour compléter les rations déficitaires en fibres des catégories d'animaux à forts besoins.

Début Printemps	Plein Printemps	Fin Printemps	Été	Automne	Hiver

Par la suite, après une période de repos dont la durée dépendra de la pluviosité estivale, ces prairies viendront compléter les circuits de celles réservées au pâturage de printemps.

ÉVOLUTION SAISONNIÈRE DE LA VÉGÉTATION

PRAIRIES DE L'OUEST HUMIDES INTENSIFIÉES À PÂTURIN COMMUN ET HOULQUE LAINEUSE

P rairie peu diversifiée, productive au printemps et de phénologie plutôt tardive à moyennement précoce. Valeur alimentaire élevée et assez stable au cours de l'année.

Début de printemps
1^{er} cycle
550-650 °Cj
Fin avril

Fin de printemps
1^{er} cycle
1150-1250 °Cj
Début juin

Été
Repousses
6-7 semaines
Fin juillet

Automne
Repousses
9-10 semaines
Fin septembre

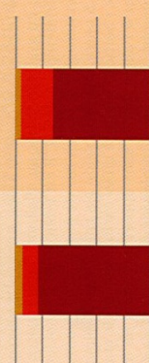
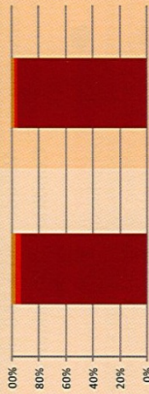
Stades de développement de la végétation



La phénologie est plutôt tardive à moyennement précoce avec, à 1200°Cj, près de 6 % des graminées épiées ou fleuries.

Dynamique de la végétation

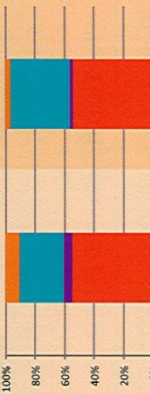
- Diverses
- Légumineuses
- Graminées



Prairie très fortement dominée par les graminées au printemps qui représentent alors plus de 90 % de la biomasse. Les légumineuses se développent en été et surtout en automne. Très faible proportion de diverses.

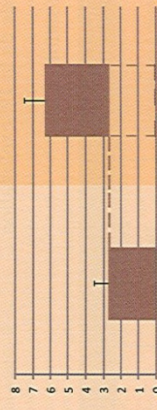
Types fonctionnels de graminées

- Type E
- Type D
- Type C
- Type b
- Type B
- Type A



Prairie très peu diversifiée en types fonctionnels de graminées. Très forte domination du type A (55 %) et du type b (30 à 40 %)

Production d'herbe (au dessus de 5 cm)



Prairie productive surtout au printemps. L'accumulation de biomasse peut dépasser 6 T de MS/ha à 1200 °Cj. En revanche, les repousses d'été et d'automne sont faibles. La production annuelle est comprise entre 7 et 8 T de MS/ha.

Valeur alimentaire du fourrage vert (par kg MS)

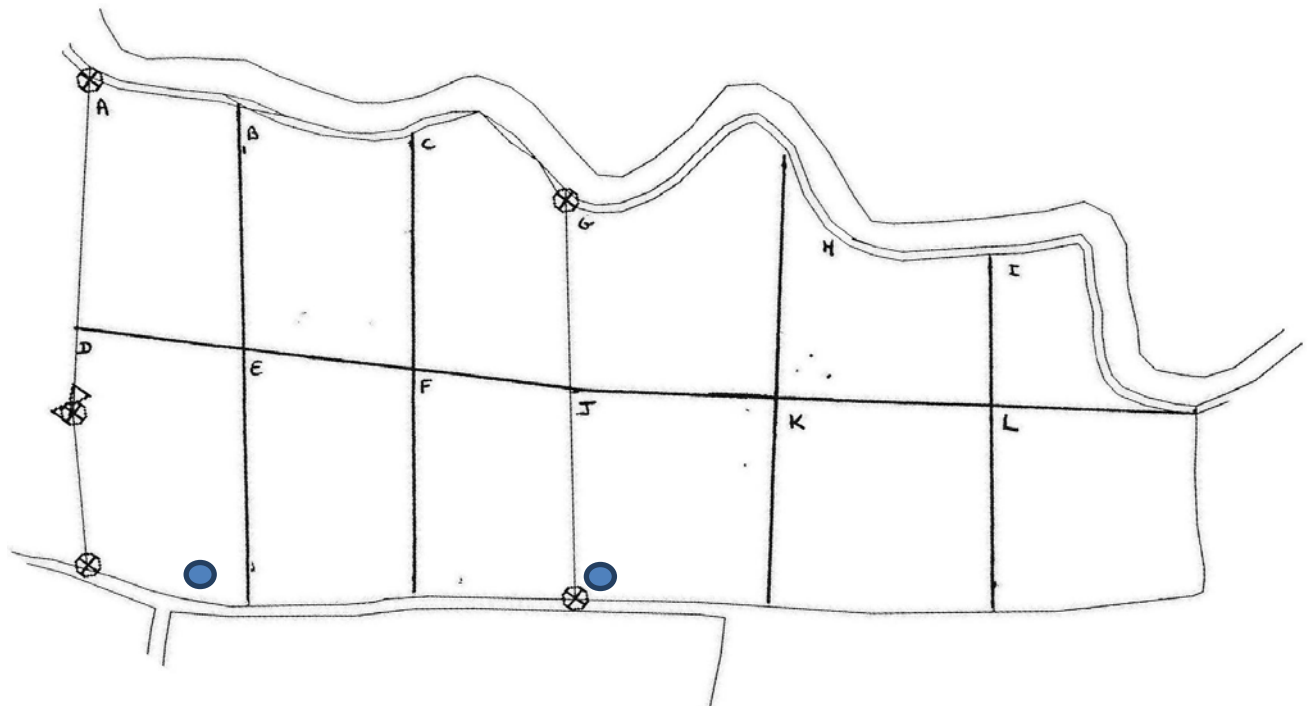
% MS	20.1 ± 3.9	24.9 ± 7.6
UFL (/kg MS)	1.02 ± 0.05	0.80 ± 0.05
UFV (/kg MS)	0.98 ± 0.06	0.72 ± 0.06
PDIN (g/kg MS)	122 ± 17	69 ± 18
PDIE (g/kg MS)	105 ± 5	81 ± 6
UEM (/kg MS)	0.90 ± 0.05	1.17 ± 0.07
UEB (/kg MS)	0.92 ± 0.04	1.12 ± 0.05
UEL (/kg MS)	0.95 ± 0.02	1.07 ± 0.03
Ca _{abs} (g/kg MS)	1.8 ± 0.2	1.8 ± 0.1
P _{abs} (g/kg MS)	2.5 ± 0.4	2.3 ± 0.5

La valeur alimentaire, très élevée au début du printemps, diminue assez rapidement, mais se maintient toutefois à un assez bon niveau en fin de printemps. La valeur des repousses est assez élevée, surtout en automne.

Annexe IX Plan des parcelles et de leurs sous-parcelles

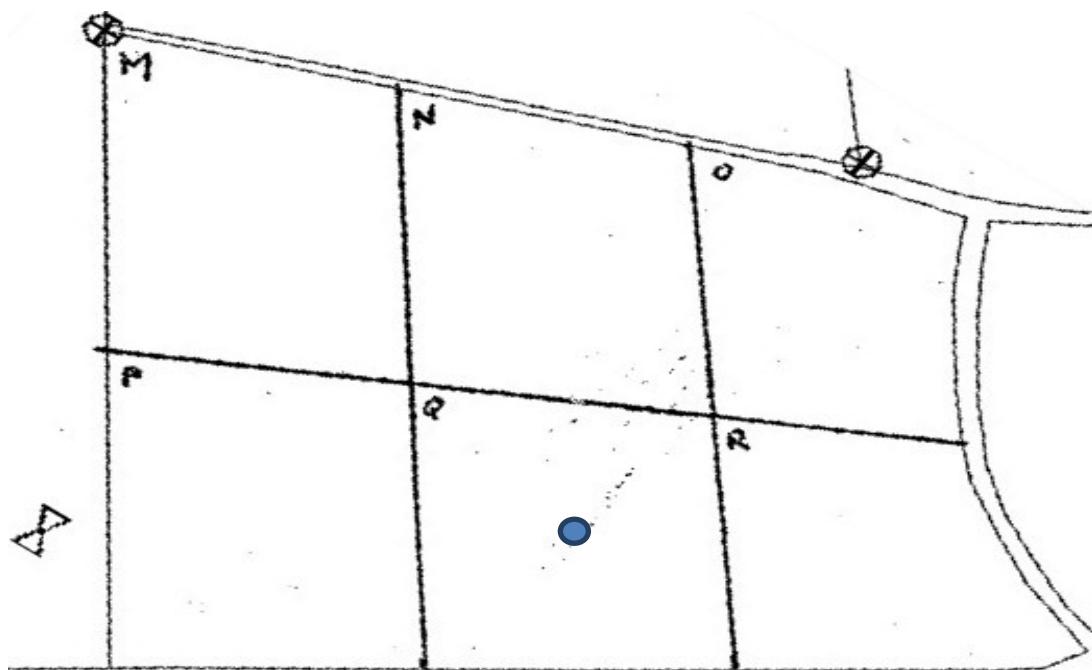
-Parcelle P1 (sous parcelles G, H, I, J, K, L) et P2 (sous parcelles A, B, C, D, E, F)

Emplacement de l'abreuvoir : ●



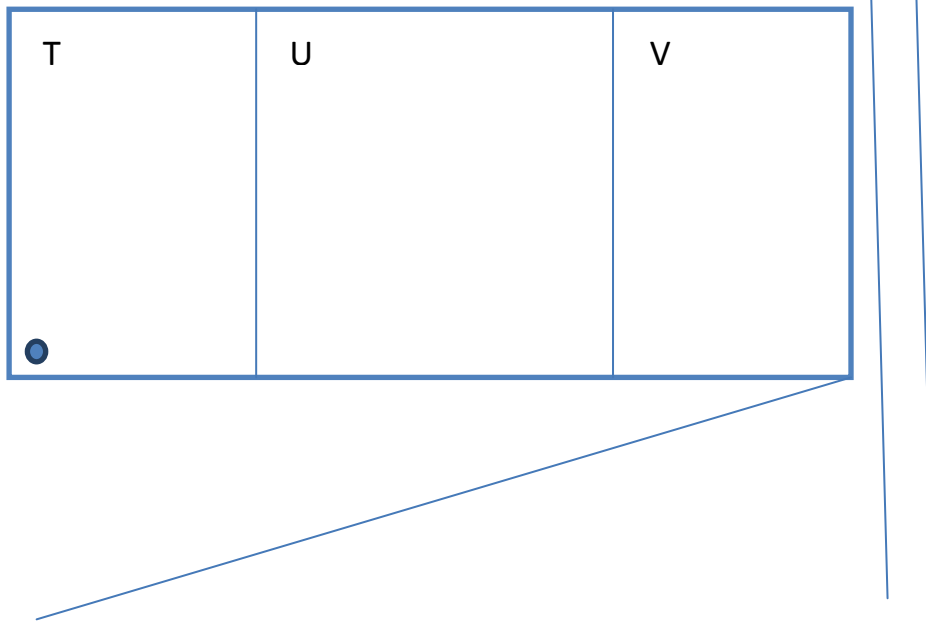
-Parcelle P3 (sous parcelles M, N, O, P, Q, R)

Emplacement de l'abreuvoir : ●



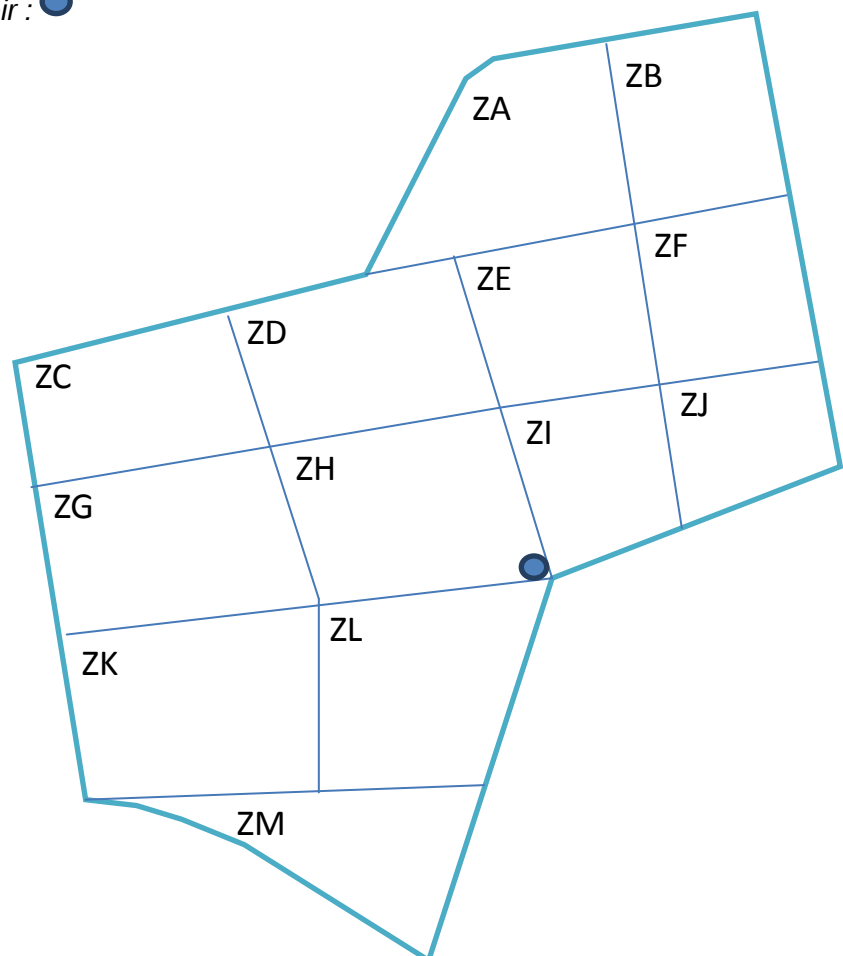
-Parcelle P5 (sous parcelles T, U, V)

Emplacement de l'abreuvoir : ●



-Parcelle P6 (sous parcelles ZA, ZB, ZC, ZD, ZE, ZF, ZG, ZH, ZI, ZJ, ZK, ZL, ZM)

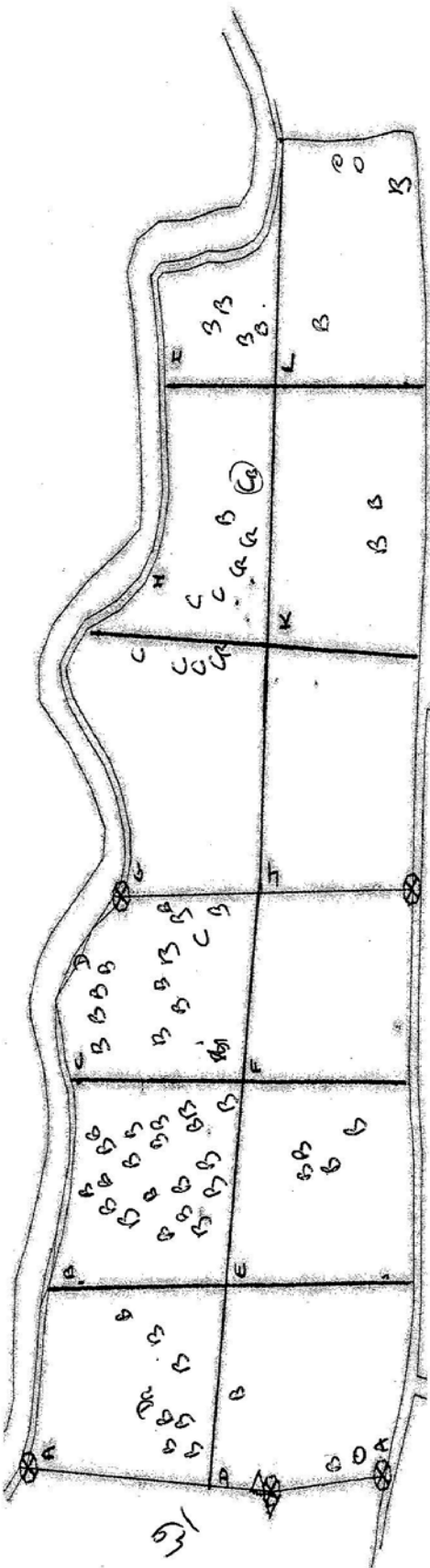
Emplacement de l'abreuvoir : ●



Annexe X Exemple d'un éthogramme (le 29/04 à 13h00)

Date : 29/04 Observateur : Emeline
Heure début : Météo : soleil ciel nuageux pluie vent
Observation de gauche à droite toutes les 15 min. D'abord troupeau XL puis troupeau M. 5 min entre chaque troupeau. En continu : noter tous les comportements agressifs et non agressifs observés.
Attitudes : Couché = C, Debout = D, Broute = B, Marche = M, Abreuve = A, Autre (préciser) = O, Rumine = R

Troupeau XL Heure : 13h00 Troupeau M Heure : 13h04



Comportements agressifs		Non agressifs	
T ctre T		Léchage	
Coup de T		Tête croupe	
Abreuvoir			
Autres			

Remarques : Les G peuvent bcp de Gp à brouter pour les déchausser.

Comportements agressifs		Non agressifs	
T ctre T		Léchage	
Coup de T		Tête croupe	
Abreuvoir			
Autres			

Annexe XI Températures moyenne, minimale, maximale des jours d'observation

Jours d'observation	Températures moyennes (°C)	Températures minimales (°C)	Températures maximales (°C)
24/04	10,9	4,6	16,9
25/04	11,9	9,4	16,7
29/04	10,1	7,1	14,8
01/05	12,4	10,6	15,2
04/05	10,9	3,4	18,4
07/05	14,1	9,7	19,6
11/05	11,5	9,1	15,6
13/05	10,7	5,4	15,9
20/05	14,2	11,5	18,7
22/05	12,9	10,6	17,2
06/06	19,9	11,4	27,2

Source : Données issues de la station météorologique INRA du Rheu (n°35240002)

Annexe XII Adéquation entre la qualité de l'herbe et les performances

Prérequis

Les génisses ont un poids moyen de 450 kg. On estime qu'une génisse de ce poids ingère 10 kg MS par jour.

Extrapolation des apports alimentaires recommandés pour des génisses de race laitière ayant un PV de 450 kg (Source INRA 2007)

GMQ	UFL	PDI
200	4,7	401
400	5,2	465
600	5,9	515
800	6,7	550
1000	7,5	600
1200	8,3	650
1400	9,1	700
1600	9,9	750
1800	10,7	800

Performances observées sur la période 1 (6,4 ares/animal sur 20 jours)

	Troupeau M	Troupeau XL	Moyenne
GMQ (g/j)	1700	1300	1500
Apports alimentaires (UFL /j) nécessaires	10,3	8,7	9,5
Valeur attendue de la prairie (UFL/kg MS)	1,03	0,87	0,95

Performances attendues sur la période 1 (6,4 ares/animal sur 20 jours)

Valeur de la prairie de type PL1 (UFL/kg MS)	0,94
Apports alimentaires (UFL/j)	9,4
GMQ attendu (g/j)	1450

La valeur de la prairie estimée grâce aux différents types de prairies de « Prairies Permanentes » (Launay, 2011), est en adéquation avec la moyenne attendue calculée grâce aux performances des animaux.

Annexe XIII Résultats de la méthode rapide d'estimation de la valeur fourragère d'une prairie

Pendant mon stage, j'ai eu l'opportunité de participer à une Unité d'Enseignement « Agroécologie », mise en place pour les étudiants de Master 1 d'Agrocampus Ouest. Nous avons animé des séances de travaux dirigés et notamment utilisé une méthode rapide d'estimation de la valeur fourragère d'une prairie, issue de la méthode de De Vriès, dite « Méthode des poignées ».

Les étudiants se sont répartis en 4 groupes. Deux groupes ont utilisé la méthode sur une prairie très humide, non utilisée dans nos essais. Les deux autres groupes ont testé la méthode sur une parcelle identique aux parcelles P1 et P2 de notre essai.

Basée sur l'échantillonnage, cette méthode donne un aperçu de la qualité d'une prairie grâce à une classification en 6 groupes. Il faut tout d'abord prélever des poignées d'herbe (environ une dizaine) de façon homogène dans la parcelle. On analyse ensuite ces échantillons en notant pour chacun d'entre eux la présence de toutes les espèces et en donnant l'importance relative de chaque espèce dans l'échantillon (1 : espèce représentée par au moins un individu ; 2 : espèce représentée par plusieurs individus ; 3 : espèce représentant plus du tiers de l'échantillon). On calcule ensuite la fréquence relative de chaque espèce puis on détermine la valeur pastorale moyenne grâce aux coefficients de valeur des espèces prairiales.

Les valeurs obtenues pendant le TD :

Prairie très humide, non utilisée dans nos essais (A)

Groupe 1 : 2,43

Groupe 2 : 2,65

Moyenne : 2,54

Prairie humide, identique aux parcelles P1 et P2 (B)

Groupe 3 : 4,16

Groupe 4 : 1,92

Moyenne : 3,04

Classement catégoriel « valeur pastorale de la prairie »

4 à 5 = excellent

3,5 à 4 = bon

3 à 3,5 = satisfaisant

2,5 à 3 = médiocre

1,5 à 2,5 = insuffisant

0 à 1,5 = très mauvais

Comme on le voit ici, la prairie A est qualifiée de médiocre tandis que la prairie B est qualifiée de satisfaisante. Cependant, la différence entre les deux valeurs de la prairie B amène à se poser des questions quant à la pertinence ou l'utilisation de cette méthode.

Annexe XIV Résultats des observations du troupeau M dans la parcelle P1

Fréquence au cours des différents jours d'observations, du comportement du troupeau M dans la parcelle P1

Comportements	Début (déb)	Milieu 1 (m1)	Milieu 2 (m2)	Milieu 3 (m3)	Milieu 4 (m4)	Milieu 5 (m5)	Fin
Abreuve (A)	0,014	0,006	0,005	0,007	0,005	0,010	0,003
Broute (B)	0,454	0,489	0,500	0,527	0,522	0,542	0,515
Marche (M)	0,016	0,023	0,023	0,034	0,036	0,015	0,017
Autre (O)	0,050	0,070	0,016	0,025	0,006	0,020	0,023
Repos Couché (RC)	0,324	0,347	0,248	0,214	0,268	0,190	0,220
Repos Debout (RD)	0,143	0,066	0,209	0,194	0,164	0,222	0,223

Résultats des tests du khi-deux pour comparer deux à deux les différents jours d'observation du troupeau M dans la parcelle P1

	Abreuve	Broute	Marche	Autre	Repos Couché	Repos Debout	Total
déb/m1	0,046614	0,217851	0,284369	0,048158	0,335111	7,18E-09	1,49036E-08
déb/m2	0,027528	0,106782	0,26054	3,55E-06	0,000589	0,000155	6,91412E-11
déb/m3	0,087275	0,011849	0,009308	0,001409	3,12E-07	0,002633	6,13676E-12
déb/m4	0,024952	0,018737	0,003367	4,74E-11	0,012819	0,196513	8,90188E-14
déb/m5	0,486556	0,002582	0,84157	9,77E-05	1,56E-10	8,92E-06	6,01683E-17
déb/fin	0,006614	0,034905	0,954961	0,000485	1,74E-06	8,55E-06	5,02152E-13
m1/m2	0,8041	0,690463	0,951485	6,97E-11	6,45E-06	1,03E-21	1,29865E-31
m1/m3	0,772049	0,182103	0,102552	2,2E-07	5,11E-10	1,11E-18	3,78308E-30
m1/m4	0,781511	0,246755	0,046624	1,57E-16	0,000385	7,64E-13	6,26782E-28
m1/m5	0,179712	0,064863	0,189255	4,67E-09	5,59E-14	1,71E-24	1,00823E-41
m1/fin	0,395171	0,359323	0,297753	5,17E-08	4,35E-09	1,78E-24	4,44157E-35
m2/m3	0,59298	0,351201	0,117579	0,116083	0,083998	0,417077	0,083637151
m2/m4	0,977531	0,450021	0,05482	0,016624	0,323753	0,009218	0,003278657
m2/m5	0,116293	0,149712	0,171135	0,394973	0,002412	0,495493	0,004876946
m2/fin	0,544288	0,604514	0,272432	0,216596	0,161307	0,475183	0,322205238
m3/m4	0,59298	0,351201	0,117579	0,116083	0,083998	0,417077	0,083637151
m3/m5	0,291944	0,613621	0,003693	0,462633	0,192679	0,134793	0,013996993
m3/fin	0,260119	0,681399	0,008682	0,737643	0,748738	0,128035	0,054338524
m4/m5	0,116293	0,149712	0,171135	0,394973	0,002412	0,495493	0,004876946
m4/fin	0,544288	0,604514	0,272432	0,216596	0,161307	0,475183	0,322205238
m5/fin	0,034386	0,360291	0,792905	0,692387	0,105451	0,969664	0,14762114

Cases en rouge : $P < 0,05$

Annexe XV Nombre moyen de comportements relevés par jour d'observation en fonction de la surface disponible par animal pour les troupes M (a) et XL (b)

a – Troupeau M Surface disponible/animal	Agressif	Non Agressif	Total général
6,4 ares/animal	46	41	87
2,6 ares/animal	93	77	170
b – Troupeau XL Surface disponible/animal	Agressif	Non Agressif	Total général
6,4 ares/animal	96	91	187
2,6 ares/animal	125	115	240

[illegible]

	Diplôme : Diplôme d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage Spécialité : Ingénierie Zootechnique Enseignant référent :	
Auteur(s) : Cornet Emeline Date de naissance* : 06/02/1990	Organisme d'accueil : Agrocampus Ouest 65 rue de Saint-Brieuc 35042 Rennes Cedex Maître de stage : Yannick Le Cozler	
Nb pages : 20 Annexe(s) : XVI		
Année de soutenance : 2014		
Titre français : La valorisation de zones humides par et/ou pour les animaux dans les élevages laitiers de grande taille Titre anglais : Valorization of wet areas by and for large groups of dairy heifers		
Résumé : Les prairies naturelles humides sont des zones sensibles reconnues d'intérêts. Par la maîtrise de la végétation présente, l'élevage participe à leur préservation, tout en y trouvant des ressources fourragères intéressantes. Néanmoins, les difficultés d'exploitation (faible taille, accessibilité limitée) conduisent parfois à leur abandon. Face à l'augmentation des cheptels laitiers, il importe aujourd'hui de concilier au mieux grands troupeaux performants et petites surfaces sensibles. Une série d'essais a été réalisée sur 2 troupeaux de 20 (M) et 49 (XL) génisses laitières, afin de comparer la gestion des prairies humides à même surface par troupeau (1,28 ha) et à même surface par animal (2,6 et 6,4 ares/animal). Pour une même durée de pâturage et une même surface totale par animal (3,2 ares/génisse/j), la gestion du troupeau M en pâturage continu donne de meilleurs résultats de croissance (+8 kg sur 20 j) que celle du troupeau XL en pâturage tournant. La repousse des prairies n'est pas affectée par la taille du troupeau et sa gestion. L'activité globale des animaux est identique entre troupeaux, mais se répète peu pour un même troupeau au sein d'une même parcelle ou entre deux parcelles identiques. Les comportements sociaux sont identiques entre les deux troupeaux. Des zones de surexploitations et/ou d'activités ont été identifiées, ainsi que des risques de dégradation des prairies (piétinement, impact environnemental). Au final, le pâturage d'un grand troupeau sur de faibles surfaces humides semble possible moyennant quelques précautions.		
Abstract : Natural wet meadows are sensitive areas largely recognized for their benefits. By controlling vegetation, livestock farming contributes to their preservation, and also benefits of interesting forage. Those lands are hardly farmable (reduced surface, limited accessibility), sometimes resulting in fallow land. As size of dairy cattle herd is increasing, it is of importance to successfully combine large competitive herds and small sensitive areas. Trials were then performed in an experimental farm, with 2 herds of 20 (M) and 49 (XL) dairy heifers. Studies aimed at comparing wet meadows management, on a same surface either per herd (3.163 acres) or per animal (0.064 and 0.158 acres) basis. On similar grazing duration and surface per animal (0.079 acres/heifer/d), continuous grazing management used for M herd resulted in better growth results than rotational grazing management for XL herd: + 8 kg for a 20 days trial experiment ($P < 0.05$). Pasture growth after grazing was not affected by size herd and management. Animal activity was not different between herds, and did not repeat within or between identical plots. Social behaviors were similar between herds. With the large herd (XL), over-grazed areas or areas being used for specific activities areas were identified. Risks of increased damaged of meadows (stamping, environmental impact) were then possible. To conclude, large herd grazing on small wet meadows seems possible, but need some precautions.		
Mots-clés : prairie humide ; grand troupeau ; génisse laitière Key Words: wet meadow ; large herd ; dairy heifer		

