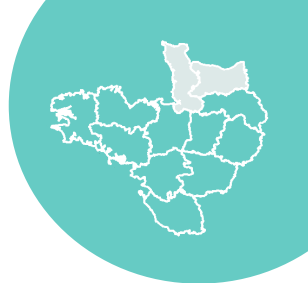


Biodiversité et valeur agronomique dans les prairies humides des marais du Cotentin et du Bessin



Sylvain DIQUELOU

UMR 950 Ecophysiologie Végétale, Agronomie et Nutritions NCS, Université de Caen Normandie, France
sylvain.diquelou@unicaen.fr

Nicolas FILLOL

Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin
nfillo@parc-cotentin-bessin.fr

Cédric JUHEL

Conservatoire botanique national de Brest (antenne Basse-Normandie)
c.juhel@cbnbrest.com

Servane LEMAUVIEL-LAVENANT

UMR 950 Ecophysiologie Végétale, Agronomie et Nutritions NCS, Université de Caen Normandie, France
servane.lavenant@unicaen.fr

Référence bibliographique de l'article : DIQUELOU S., FILLOL N., JUHEL C., LEMAUVIEL-LAVENANT S., 2016 - Biodiversité et valeur agronomique dans les prairies humides des marais du Cotentin et du Bessin. *E.R.I.C.A.*, 30 : 51-58.

Résumé : dans le cadre du programme INTERREG WOW (Working Value of Wetlands), le Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin et l'Université de Caen se sont associés pour étudier les relations entre pratiques agricoles, valeur agronomique et biodiversité des prairies de marais. Les paramètres de biodiversité étudiés sont la végétation, les coléoptères carabiques, les oiseaux nicheurs et le Courlis cendré. Des liens ont été établis entre pratiques agricoles, végétation et zone de nidification du Courlis cendré. 21 communautés végétales ont été identifiées au sein de 5 marais test. L'étude de la valeur fourragère montre que les apports énergétiques des communautés végétales sont élevés et équivalents à ceux d'un foin ou d'un pâturage mésophile considérés comme référence régionale. Au printemps, les pâtures fournissent l'énergie et les protéines suffisantes pour assurer la production de 35 kg de lait sans complémentation. En conclusion, les prairies de marais ont un fort intérêt pour la biodiversité et constituent un atout pour l'agriculture.

Mots clés : prairies de marais ; valeur fourragère ; biodiversité ; marais du Cotentin et du Bessin.

Keywords : marsh grassland ; fodder value ; biodiversity ; Cotentin and Bessin marshes.

Référentiel utilisé : référentiels des noms d'usage de la flore de l'Ouest de la France (R.N.F.O.).

Introduction

En France métropolitaine 152 zones humides d'importance majeure ont été répertoriées pour un total de 2,4 millions d'hectares (Ximenès *et al.*, 2007). Environ la moitié de cette surface fait partie de la Surface Agricole Utile.

La surface et les caractéristiques de ces espaces dépendent très largement de l'intervention de l'homme. Les zones humides agricoles correspondent souvent à des prairies humides à haute valeur patrimoniale, qui courent le risque d'évoluer dans deux directions : intensification après assèchement ou abandon par l'agriculture. La disparition des prairies humides, qui compromet à terme un patrimoine agronomique et écologique ayant déjà subi une régression importante, fait aujourd'hui l'objet de plus en plus d'attention de la part des pouvoirs publics et de la société dans son ensemble.

En effet, les zones humides sont aujourd'hui reconnues comme indispensables aux équilibres naturels et territoriaux en raison des aménités qu'elles fournissent : paysages ouverts généralement de grande qualité, biotopes spécifiques, réservoirs de biodiversité ordinaire et remarquable, contributions à la gestion de la ressource en eau du point de vue qualitatif par leur fonctions épuratrices (piège à polluants) mais aussi du point de vue quantitatif par leur fonction de régulation des flux (zones tampons) et valeur sociale récréative.

Le programme INTERREG WOW¹ (Working Value of Wetlands, 2013-2015) s'est donné comme ambition de rechercher des pistes pour un développement durable de l'élevage dans cinq grandes zones humides des deux côtés de la Manche. Il était porté par le comté du Somerset (Somerset County Council) et regroupait :

- deux territoires anglais :
 - les Somerset Levels and Moors avec des projets portés par la Royal Society for Protection of Birds, le Farming and Wildlife Advisory Group et le Somerset Wildlife Trust,
 - les Culm Grasslands avec un projet porté par le Devon Wildlife Trust,
- trois territoires français :
 - les marais de Redon et de Vilaine avec un projet porté par l'Institut d'Aménagement de la Vilaine,
 - la Plaine Maritime Picarde avec un projet porté par le Syndicat Mixte Baie de Somme Grand Littoral Picard et la Chambre d'Agriculture de la Somme,
 - les marais du Cotentin et du Bessin avec l'Université de Caen et le Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

L'objectif principal de ce programme était d'améliorer la prise en compte de la biodiversité des zones humides par l'agriculteur dans une perspective de développement durable.

Déclinaison dans les marais du Cotentin et du Bessin

Le projet dans les marais du Cotentin et du Bessin visait plus précisément à diagnostiquer la valeur agro-écologique des prairies de marais. Cinq sites ateliers ont été choisis pour refléter la diversité des situations (sol, humidité, pratiques agricoles).

L'Université de Caen s'est chargée d'étudier la valeur fourragère des prairies et ses déterminismes. En effet, malgré leurs surfaces importantes et les services écosystémiques qu'elles rendent, ces zones ont jusqu'ici peu intéressé la recherche agronomique. Dans un premier temps, les agronomes ont souvent négligé voire nié (Gilibert et Vivier, 1993) la valeur alimentaire des espèces dites diverses (hors Poacées et Fabacées) qui, bien que parfois refusées au pâturage, font partie intégrante du bol alimentaire lors de l'affouragement sous forme de foin. Ils ont souvent considéré que les prairies marécageuses caractérisées par l'absence de "bonnes graminées" étaient médiocres (Vivier et Baudry, 1988) et devaient être "améliorées". Les valeurs de digestibilité des fourrages de marais sont souvent très inférieures à celles des prairies de "haut pays" selon Gilibert et Vivier (1993). A l'inverse, les écologues ont mis en avant la haute valeur fourragère de certaines associations, notamment subhalophiles, comme le *Ranunculo ophioglossifolii* - *Oenanthe fistulosa* (Magnanon, 1991), puis montré l'intérêt de certaines espèces déconsidérées comme les *Eleocharis* (Kernéis, 2004). Cependant, ces études sont peu nombreuses. Des études récentes en marais charentais se sont intéressées à concilier valorisation agricole et biodiversité en analysant les conséquences des pratiques de fertilisation sur la flore pour proposer un seuil d'apport d'azote compatible avec le double enjeu (Duran et Kerneis, 2015). Aujourd'hui, la valeur fourragère de ces prairies reste discutée : souvent considérées comme frustrées et peu productives par les agronomes, tout comme les caractéristiques des exploitations qui les mettent en valeur, leur valeur agronomique reste peu investiguée par les écologues et elles restent largement méconnues.

Par ailleurs, le Parc a assuré le recueil des informations sur les pratiques agricoles auprès des 80 exploitants agricoles identifiés dans les 5 sites ateliers et il a confié l'étude des paramètres biologiques à différents partenaires :

- typologie et cartographie de la végétation : Conservatoire botanique national de Brest – antenne Basse-Normandie
- étude des peuplements des coléoptères carabiques : Association Claude Hettier de Bois Lambert (RNN de Beauguillot)
- suivi des oiseaux nicheurs : Groupe Ornithologique Normand
- étude de l'écologie locale du Courlis cendré : Groupe Ornithologique Normand

¹ Plus d'informations accessibles (et notamment les rapports de synthèse globaux) sur <http://www.valueofworkingwetlands.com/> ou sur <http://www.eptb-vilaine.fr/site/index.php/projet-wow> (avec en prime les présentations de la conférence finale)

Etude de la végétation

1. Objectif

L'objectif de l'étude de la végétation des cinq sites ateliers a été d'identifier les différents groupements liés aux systèmes prairiaux et de caractériser leur état de conservation et leurs variations en termes de physionomie et de composition floristique. Des comparaisons ont été faites avec les autres paramètres biologiques ainsi qu'avec l'enquête sur les pratiques agricoles et sur l'étude de la valeur fourragère afin de tenter de dégager des liens entre ces divers éléments.

2. Typologie et cartographie

Les travaux de typologie et de cartographie ont permis d'identifier et de décrire 21 communautés végétales avec leurs différentes variations (faciès, sous-association) observées sur les sites atelier (Juhel, 2014). Une attention particulière a été portée aux communautés basales² qui peuvent renseigner de pratiques agricoles peu compatibles avec le maintien de la biodiversité.

Les cartographies ont été réalisées selon deux niveaux de typologie. La première, au niveau de l'association végétale, est très précise et s'est avérée très pertinente pour la connaissance de la végétation. Cependant, elle semblait peu adaptée pour établir des liens avec les pratiques agricoles et autres paramètres biologiques. En effet, une même association peut avoir des faciès très différents et présenter par conséquent des proportions d'espèces et des valeurs fourragères variables. Le second type de cartographie a regroupé les végétations en fonction de l'écologie et s'est avéré plus adapté et plus facilement compréhensible par le grand public. 5 grands ensembles écologiques ont été définis dans le cadre de cette étude :

- les **prairies tourbeuses** avec 2 associations : le *Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis* (Allorge 1922) Braun-Blanquet & Tüxen 1952 et l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* (Wattez 1968) de Foucault in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006,
- les **prairies paratourbeuses** avec 2 associations : le *Caro verticillati - Juncetum acutiflori* (Lemée 1937) Korneck 1962, le *Cirsio dissecti - Scorzoneretum humilis* de Foucault 1981, l'*Oenanthe fistulosae - Agrostietum caninae* de Foucault 2008
- les **prairies minérotrophes**³ avec 4 associations : l'*Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae* de Foucault 2008, le *Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae* Bournérias *et al.* 1978, le *Junco acutiflori - Cynosuretum cristati* Sougnez 1957 et l'*Hordeo secalini - Lolietum perennis* (Allorge 1922) de Foucault in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006
- les **roselières, cariçaies et mégaphorbiaies** avec 4 associations : le *Caricetum gracilis* Savič 1926, le *Caricetum acutiformis* Egger 1933, le *Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris* Botineau *et al.* 1985, le *Lathyro palustris - Lysimachietum vulgaris* Passarge 1978, et le **groupement à Phalaris arundinacea et Calystegia sepium**
- les **végétations aquatiques et amphibies** avec 3 associations : le *Ranunculetum peltati* Géhu 1961 *corr.* Géhu & Mériaux 1983, le *Ranunculetum omiophylli* Braun-Blanquet & Tüxen in Lüdi 1952 *ex* Pizzaro 1995, le *Ranunculo sardoii - Myosuretum minimi* Diemont *et al.* *ex* Oesau 1973, et 2 **groupements**, à *Ranunculus sceleratus* et *Ranunculus sardous*, et à *Polygonum aviculare* et *Poa annua*.

² Une communauté basale est un groupement végétal dont le cortège floristique est appauvri, sans espèces caractéristiques ni différentielles d'association, mais possédant des espèces des unités supérieures (Kopecký & Hejný, 1974). C'est généralement une perturbation anthropique intensive qui entraîne le développement de tels groupements. Sur les sites ateliers, ces perturbations correspondent le plus souvent à une fertilisation et/ou un pâturage excessif.

³ Milieu riche en éléments minéraux

3. Liens avec les pratiques agricoles

Les pratiques agricoles retenues pour la comparaison étaient : le mode d'utilisation (fauche, pâturage), la productivité fourragère (quantité de matières sèches récoltées) et les pratiques de fertilisation, pour les 3 premiers « grands ensemble écologiques » qui sont directement concernés par les pratiques agricoles. Cette analyse a mis en évidence les grands traits des liens pouvant être établis entre les types de végétation et les pratiques agricoles (tableau 1).

	Prairies fauchées	Prairies pâturées	Prairies fertilisées	Productivité
Prairies tourbeuses				
<i>Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis</i>	+++	+	-	++
<i>Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi</i>	+++	+	-	+
Prairies paratourbeuses				
<i>Caro verticillati - Juncetum acutiflori</i>	+++	+	+	+
<i>Cirsio dissecti - Scorzoneretum humilis</i>	+++	+	+	+
<i>Oenanthe fistulosae - Agrostietum caninae</i>	+++	+	-	+
Prairies minérotrophes				
<i>Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae</i>	++	++	+	++
<i>Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae</i>	+++	+	+	++
<i>Junco acutiflori - Cynosuretum cristati</i>	++	++	+	+
<i>Hordeo secalini - Lolietum perennis</i>	+++	+	+	++
Communautés basales				
CB des <i>Agrostieteta stoloniferae</i>	+++	+	-	++
CB de l' <i>Oenanthion fistulosae</i>	++	++	++	++
CB du <i>Ranunculo repentis - Cynosurion cristati</i>	++	++	+++	non déterminée
CB du <i>Bromion racemosi</i>	+++	++	++	++

Tableau 1. Résumé des liens entre végétations et pratiques agricoles

Il est d'abord apparu, sans surprise, que les communautés végétales oligotrophes des prairies tourbeuses et paratourbeuses sont liées à des pratiques de fauche et à une absence (ou une très faible quantité) de fertilisation.

En ce qui concerne les prairies minérotrophes, le *Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae* et l'*Hordeo secalini - Lolietum perennis* sont plutôt localisés au sein de prairies de fauche peu fertilisées. L'*Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae* et le *Junco acutiflori - Cynosuretum cristati* sont présents, en proportion équivalente, dans les prairies fauchées ou pâturées mais toujours peu fertilisées.

Les communautés basales de l'*Oenanthion fistulosae* et du *Bromion racemosi* sont, pour une partie d'entre-elles, liées à l'exploitation par pâturage (seul, ou associé à de la fauche) des prairies. Les formes typiques de ces deux végétations sont caractérisées par des espèces sensibles au piétinement telles que *Senecio aquaticus*, *Oenanthe silaifolia* ou *Oenanthe fistulosa*, qui ont alors tendance à disparaître lorsque les prairies sont pâturées. En outre, les communautés basales de l'*Oenanthion fistulosae*, du *Bromion racemosi* et du *Ranunculo repentis - Cynosurion cristati* sont liées, pour plus de 45 % de leur surface cartographiées, à des prairies recevant un apport de fertilisant. Celle-ci favorise les espèces à plus large amplitude écologique et les plus compétitives, au détriment de la diversité floristique des végétations.

4. Liens avec l'avifaune et les coléoptères carabiques

Le suivi du Courlis cendré a permis d'établir que cet oiseau privilégiait des prairies paratourbeuses et tourbeuses pour nicher et particulièrement les prairies du *Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis*. Le Courlis retrouve dans ces prairies des végétations basses, peu denses et à croissance lente qui lui permettent d'installer son nid et de couvrir ses petits.

L'étude des coléoptères carabiques n'a pas permis d'établir de liens directs avec les types de communautés végétales. Ces coléoptères sont sensibles aux types de sols et aux modes de gestion mais aussi à d'autres paramètres non pris en compte dans l'étude comme l'hygrométrie, la hauteur et le recouvrement de la végétation.

Etude de la valeur fourragère

1. Objectif et approche

L'objectif est de qualifier la valeur fourragère des prairies de marais et de leurs espèces dominantes et de tester la valeur indicatrice des traits fonctionnels foliaires tels que la surface spécifique, la teneur en matière sèche ou en azote. Seize parcelles représentatives de la diversité des sites ateliers, plus précisément de la nature du sol (tourbeux, minéral ou mixte) et de la gestion agropastorale (fauche versus pâturage) ont été sélectionnées (Boulanger, 2014). Les paramètres classiques de teneur en cellulose, en matières azotées, de digestibilité enzymatique à la pepsine cellulase, ainsi que la teneur en 20 nutriments pour les espèces, ont été mesurés. Les apports en énergie nette pour l'entretien et la lactation des bovins (UFL⁴ ; 1 UFL = 1 700 kcal), les valeurs d'encombrement, les protéines digestibles dans l'intestin, ainsi que la densité énergétique du fourrage pour les végétations, ont été calculés. Pour les communautés, trois échantillons par parcelle, constitués chacun de 5 sous échantillons coupés à 5 cm de hauteur, ont été prélevés au sein d'une zone de 100 m² (en exclus pour les pâtures) représentative de la végétation dominante, au plus près de la date de fauche (20 juin ou 15 juillet selon les parcelles) ou à trois dates clés du cycle de pâturage (entrée des bêtes : fin avril / mi-mai, début juillet, mi-octobre). Au total, 64 espèces ont été échantillonnées individuellement, les plus fréquentes à différentes dates afin d'approcher la variabilité saisonnière de leur valeur fourragère. Afin de standardiser les mesures, l'ensemble des échantillons est conditionné selon un processus de foin "ventilé".

2. Qualité des fourrages

Les Fabacées, mais également des dicotylédones non fixatrices d'azote, comme *Polygonum persicaria* et *Calystegia sepium*, se démarquent par les plus hautes teneurs en matières azotées (MAT), de 120 à 150 g/kg matière sèche (MS), et représentent ainsi une source importante de protéines pour le bétail. Les Cypéracées échantillonnées (particulièrement *Carex nigra*, *C. vulpina*, *C. acuta* et *Eleocharis palustris*) ont des teneurs de 120 à 140 g MAT/kg MS, soit pour ces espèces des valeurs correspondant à un ray-grass ensilé ; elles se distinguent par des teneurs souvent supérieures à la moyenne des Poacées parmi lesquelles *Glyceria fluitans*, *Molinia caerulea* et *Alopecurus geniculatus* forment le trio de tête (100 à 120 % MAT) alors que *Poa trivialis* présente des teneurs très faibles (< 50 g MAT/kg MS). Les Cypéracées possèdent parallèlement des teneurs en cellulose (Cell) (source d'énergie et nécessaire à une bonne rumination) assez peu variables (250 à 300 % Cell) et proches de celles des Poacées (250 à 350 % Cell), alors que les dicotylédones présentent une grande amplitude de variation, de 200 % Cell (*Cerastium fontanum*) à 400 % Cell (*Oenanthe fistulosa*). Ces teneurs élevées en azote associées à de faibles teneurs en cellulose ont pour conséquence des valeurs de digestibilité élevées et permettent des apports énergétiques (UFL) souvent supérieurs à ceux d'un foin "ventilé" issu de prairies mésophiles intensifiées normandes récolté au 25 juin, voire d'une pâture mésophile en second cycle (fig. 1, Agabriel *et al.*, 2007). Les dicotylédones se caractérisent par des teneurs en micronutriments plus fortes que les monocotylédones, particulièrement en Zinc, Manganèse, Cuivre qui sont considérés comme biofortifiants pour l'herbivore ; elles peuvent dans ces prairies de marais en constituer des sources non négligeables.

Les communautés prairiales souvent dominées par des Poacées ou des Cypéracées autres que celles citées précédemment, sont caractérisées par des teneurs en matières azotées et cellulose généralement comprises respectivement entre 60 et 100 g MAT/kg MS et 250 et 300 g Cell/kg MS. Les parcelles présentent des valeurs significativement différentes les unes des autres, sans que cela puisse être imputé systématiquement à la nature du sol (minéral, tourbeux ou mixte) ou au mode de gestion (fauche précoce, fauche tardive ou pâturage). En revanche, sur sol minéral, les prairies pâturées présentent des teneurs en matière azotée, mais également des valeurs de digestibilité et des apports énergétiques (UFL) supérieurs à ceux des prairies fauchées (fig. 2).

⁴ Unité fourragère lait

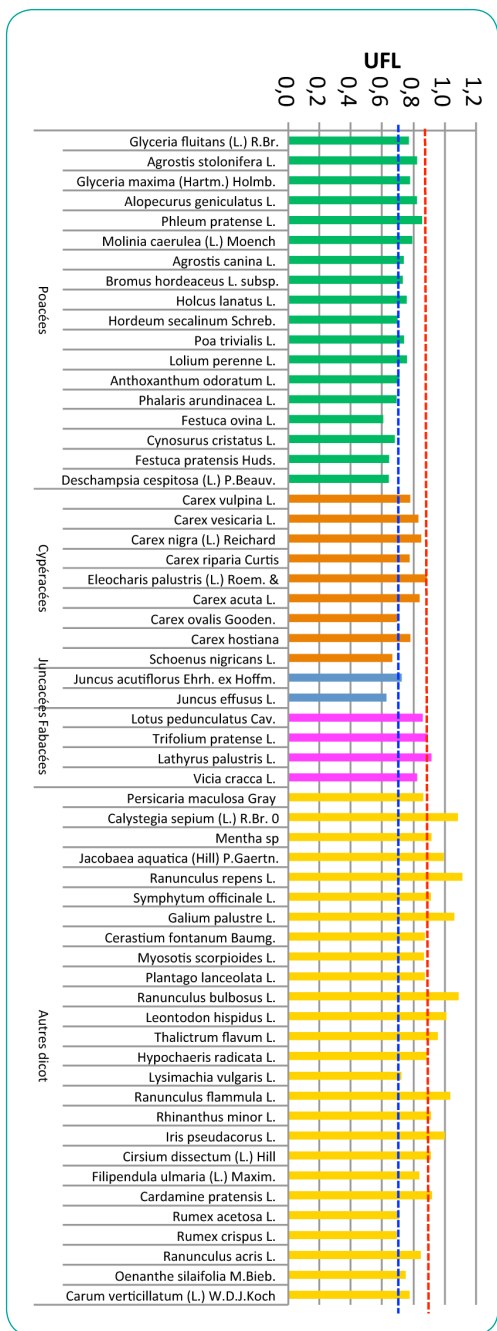


Figure 1. Apport énergétique des espèces en Unité Fourragère Lait (UFL)

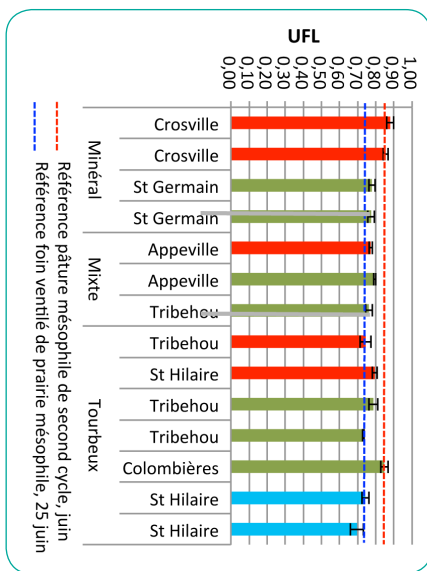


Figure 2. Apport énergétique des communautés en Unité Fourragère Lait (UFL)

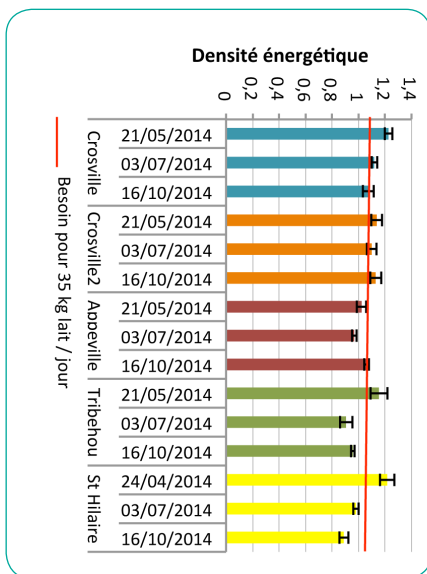


Figure 3. Densité énergétique des communautés

Autant que le type de végétation (syntaxon), la proportion relative des espèces dominantes apparaît être à l'origine des différences mesurées. Au bilan, compte tenu des bonnes valeurs de digestibilité (entre 60 et 70 %), les apports énergétiques des communautés végétales sont élevés et compris entre ceux d'un foin et d'un pâturage mésophile considérés comme référence régionale (Agabriel *et al.*, 2007). Cela est vérifié y compris pour le *Cirsio dissecti* – *Schoenetum nigricantis*, cependant caractérisé par une très faible productivité. La densité énergétique, obtenue en pondérant les apports par les valeurs d'encombrement des fourrages produits, permet de vérifier si les quantités ingérables apportent l'énergie nécessaire aux objectifs de production. Au printemps, les pâtures fournissent un fourrage capable d'assurer la production de 35 kg de lait/vache par jour sans complémentation (fig. 3) ; il en est de même pour la fourniture en protéines. Cette situation perdure tout au long de la période d'exploitation pour les végétations minérotrophes du *Junco acutiflori* – *Cynosuretum cristati* et de l'*Eleocharito palustris* - *Cenanthetum fistulosae* (dans une moindre mesure sur sol mixte), alors que les végétations sur sol tourbeux (*Junco acutiflori* – *Cynosuretum cristati* sur substrat tourbeux et *Cirsio dissecti* – *Scorzoneretum humilis*) sont caractérisées par une diminution de leur densité énergétique en cours de saison, au demeurant moins marquée que celle constatée dans d'autres contextes biogéographiques (Fillol *et al.*, 2014).

3. Valeur indicatrice des traits fonctionnels

Les traits fonctionnels sont des caractéristiques morphologiques, physiologiques ou phénologiques qui ont un effet sur la croissance, la reproduction ou la survie d'un organisme (Violle *et al.*, 2007). Les traits les plus souvent considérés sont la surface spécifique foliaire (surface / masse sèche : SLA), la teneur en matière sèche des feuilles (LDMC), la concentration en azote (LNC) ou le ratio Carbone / Azote. Différentes études ont montré que SLA et LDMC constituaient de bons indicateurs de la digestibilité (Duru *et al.*, 1997 ; Pontes *et al.*, 2007), pour des systèmes mésophiles dominés par les Poacées. Dans les systèmes hygrophiles beaucoup plus diversifiés et aux fortes proportions en dicotylédones, ces relations n'avaient pas été étudiées.

Dans cette étude, les apports énergétiques des différentes espèces (UFL) se sont révélés être très significativement corrélés au SLA (59 espèces testées, $r^2 = 0,87$, $p < 0,001$). L'utilisation de cet indicateur, facile à mesurer, s'avère très pertinent pour l'analyse monospécifique de la valeur fourragère mais reste à formaliser à l'échelle de la communauté.

Conclusion

Les naturalistes, les gestionnaires de l'eau et les poètes connaissaient déjà la forte valeur des zones humides. Plus récemment les hydrologues ont montré leur importance de zones tampons pour épurer l'eau dans des bassins-versant agricoles intensifs. Notre étude montre que ces prairies humides, loin de constituer un handicap, peuvent être un atout pour l'agriculture en apportant à la fois des services de production, de régulation et de biodiversité. Elle conforte les quelques études d'agro-écologie menées dans les marais de l'ouest.

Comme souvent en la matière, cet important travail soulève des envies d'approfondissement et de nombreuses nouvelles questions. Par exemple, l'étude de la valeur fourragère à l'échelle des communautés végétales n'a pu être conduite que sur une seule année au cours du programme WOW. La variabilité inter-annuelle de la quantité et de la qualité des fourrages est en effet pour les éleveurs un paramètre important de l'appréciation globale de l'intérêt de ces prairies. Il apparaît donc important de poursuivre de telles analyses afin d'asseoir les résultats obtenus en termes de valeur fourragère. Par ailleurs, une première approche de la composition en micro-nutriments montre la richesse potentielle des espèces de ces prairies humides : des investigations restent à poursuivre afin de mieux cerner l'intérêt thérapeutique, prophylactique mais aussi le risque toxique de l'ingestion des plantes de marais par le bétail.

L'étude en parallèle de la valeur écologique et fourragère des prairies de marais a pu être initiée grâce au programme WOW. Mais il ne s'agit là encore que d'un premier pas vers une connaissance mieux assurée des relations entre ces deux paramètres.

Enfin, l'enjeu majeur de ce travail reste la diffusion de ces connaissances vers les éleveurs eux-mêmes.

Bibliographie

- AGABRIEL J. (coord.), 2007 – *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. INRA, Editions QUAE, 307 p., annexes.
- BOULANGER T., 2014 – *Etude de la valeur écologique et agronomique des prairies des marais du Cotentin et du Bessin*. Mémoire de Master 2 EcoCaen "Gestion et valorisation agri-environnementales", Programme Interreg WOW, Université de Caen – Basse-Normandie, 41 p.
- DURAN D, KERNÉIS E., 2015 - Effects of fertilisation on forage yield, feed value, and plant diversity in a permanent grassland located in the marshes of Western France. *Fourrages* **222** : 157-165.
- DURU M., CRUZ P., THEAU JP., JOUANY C., ANSQUER P., AL HAJ KHALED R., THEROND O., 2007 - Typologies de prairies riches en espèces en vue d'évaluer leur valeur d'usage : bases agro-écologiques et exemples d'application, *Fourrages* **192** : 453-475.
- FILLOL N., DIQUÉLOU S., LEMAUVIEL-LAVENANT S., 2014 - Valeur fourragère des prairies de marais. Approche comparée des sites du programme WOW. Rapport final du WP 4.2, Programme Interreg WOW, Pnr des Marais du Cotentin et du Bessin, Université de Caen – Basse Normandie, 34 p.
- GILIBERT J., VIVIER M. 1993 - Les prairies marécageuses du Cotentin : utilisation et végétation, INRA – SAD, Le Robillard, Saint Pierre / Dives, 80 p.
- JUHEL C., 2014 - *Etude des végétations des prairies des marais du Cotentin et du Bessin dans le cadre du programme Interreg WOW : typologie et cartographie des végétations*. Interreg France (Manche Channel) England / PNR des Marais du Cotentin et du Bessin / Agence de l'eau Seine Normandie. Villers-Bocage : Conservatoire botanique national de Brest, 83 p., annexes.
- KERNÉIS, E. 2004 - Dynamique des couverts prairiaux en marais : significations fourragère et environnementale. In *Valeur fourragère et écologique des prairies de marais*. Forum des Marais atlantiques, Rochefort : 18-25.
- KOPECKÝ K., HEJNÝ S., 1974 - A New Approach to the Classification of Anthropogenic Plant Communities. *Vegetatio*, **29** (1) : 17-20.
- MAGNANON S., 1991 - Contribution à l'étude des prairies naturelles inondables des marais de Donges et de l'estuaire de la Loire. Phyto-écologie, phytosociologie, valeur agronomique. Thèse de doctorat : Ecologie végétale. Nantes : Université de Nantes. Faculté des sciences et techniques, 269 p.
- PONTES L. D. S., SOUSSANA J. F., LOUAULT F., ANDUEZA D., CARRERE P. 2007 - Leaf traits affect the above-ground productivity and quality of pasture grasses. *Functional Ecology*, **21**, 844-853.
- VIOLLE C., NAVAS M.L., VILE D., KAZAKOU E., FORTUNEL C., HUMMEL I., GARNIER E., 2007 - Let the concept of trait be functional! *Oikos* **116**, 882-892.
- VIVIER M., BAUDRY J. 1988 – Fermes herbagères et prairies de l'isthme du Cotentin. INRA – SAD, Le Robillard, Saint Pierre / Dives, 140 p.
- XIMENES M.C., FOUQUE C., BARNAUD G., 2007 - *Etat 2000 et évolution 1990-2000 des zones humides d'importance majeure*. Document technique IFEN-ONCFS-MNHN-FNC. Orléans, Ifen. 136 p. + annexes.