

## Les prairies permanentes françaises au cœur d'enjeux agricoles et environnementaux

Pottier E.<sup>1,6</sup>, Michaud A.<sup>2</sup>, Farrié J.P.<sup>3,6</sup>, Plantureux S.<sup>4</sup>, Baumont R.<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup> Institut de l'Élevage, Ferme Expérimentale du Mourier, 87 800 Saint Priest Ligoure

<sup>2</sup> VetAgroSup, Campus vétérinaire de Lyon, 1 avenue Bourgelat, F-69280 Marcy l'Etoile

<sup>3</sup> Institut de l'élevage, 9 allée P. de Fermat, 63 170 Aubière

<sup>4</sup> Université de Lorraine-INRA, UMR Agronomie et Environnement, 2 Av de Forêt de Haye, F-54500 Vandoeuvre

<sup>5</sup> INRA, UMR1213 Herbivores, F-63122 Saint Genès-Champanelle

<sup>6</sup> UMT Système Allaitant Fourrage et Environnement, F-63 122 Saint Genès-Champanelle

Correspondance : [eric.pottier@idele.fr](mailto:eric.pottier@idele.fr)

### Résumé

Les prairies permanentes, qui représentent plus de 30 % de la SAU française sont porteuses de nombreux enjeux agricoles, de production, d'économie des systèmes d'élevage et environnementaux avec des impacts positifs et reconnus sur la qualité de l'eau, la biodiversité et les paysages. Pourtant force est de constater que ces surfaces n'ont cessé de régresser depuis de nombreuses années. Si les causes tiennent avant tout à l'évolution des structures d'élevage, une autre raison est la méconnaissance des techniciens sur les potentialités de ces surfaces souvent considérées comme difficile à gérer, sensibles aux aléas climatiques et peu productives. Dans le but d'améliorer les connaissances au regard de ces enjeux, une étude nationale visant à fournir aux techniciens des repères pour le diagnostic et la conduite de ce type de prairies a été conduite entre 2008 et 2011. Ce sont au total plus de 40 structures de recherche, de développement et d'enseignement réparties sur l'ensemble du territoire qui ont été mobilisées dans un travail d'enquête sur plus de 1300 parcelles réparties dans 80 exploitations, puis dans le suivi approfondi de 190 parcelles pendant deux années et l'analyse de plus de 4000 échantillons. Cette vaste étude permet aujourd'hui de disposer de références très complètes, pour une large gamme de contexte de plaine et de demi-montagne, concernant le mode d'utilisation, le potentiel fourrager (production, valeur alimentaire) et environnemental des prairies permanentes françaises. Elle a permis la construction d'une typologie, restreinte à 19 types, qui constitue aujourd'hui un outil, simple d'accès, utile dans des démarches de diagnostic agro-environnemental. L'ensemble des résultats obtenus dans cette étude a été rassemblé dans un ouvrage de synthèse intitulé : « La prairie permanente : des références pour valoriser leur diversité ».

**Mots-clés** : Prairies permanentes, typologie, biodiversité, valeur alimentaire, production

**Abstract:** French permanent meadows in the heart of agricultural and environmental issues: references for a new approach to their management

Permanent grasslands contribute more than 30% of the French agricultural area. The agricultural, economic and environmental issues of the management of these grasslands are numerous and crucial. Their positive impacts on soil, air and water quality, biodiversity and landscapes are largely recognized. However it is clear that their acreage has continued to decline for many years. If the causes are primarily the changes in farming systems, another reason is the lack of knowledge of the rural advisors on the potential of these surfaces often considered difficult to manage, sensitive to the variations of climate, and with a poor forage yield. To improve knowledge about their potential with regard to these

issues, a 4-year national study designed to provide benchmarks for the rural advisors was launched in 2008. The main objective was to provide relevant information on diagnosis and management of the permanent grasslands. More than 40 research teams, extension services and universities spread over the whole French territory were involved in a survey of more than 1300 field plots scattered in 80 farms. 190 plots selected among a large set of 1300 grasslands were intensively studied during two years, and provided more than 4000 forage samples. This large study produced extensive references on permanent grassland features, for a wide range of plain and mountain context, regarding management, forage production and feed value, and environmental value of French permanent grasslands. It has enabled the definition of a typology, restricted to 19 types, which today is a simple tool kit, useful in agri-environmental diagnosis. All the results obtained in this study were published in a book entitled: "the permanent grassland: references for valorizing their diversity"

**Keywords:** permanent grassland, forage yield, forage value, biodiversity, typology

## Introduction

Avec plus de 8 millions d'hectares, la prairie permanente française couvre en 2005 plus du 1/3 de la surface agricole utile française (Institut de l'Élevage, 2007) et cette proportion dépasse les 2/3 dans les grandes zones herbagères de plaine et de montagne (Agreste, 2011 : [www.agreste.agriculture.gouv.fr](http://www.agreste.agriculture.gouv.fr)). Ces surfaces constituent ainsi un potentiel de production important et continuent de jouer un rôle majeur dans de nombreux systèmes de production. L'herbe représente encore aujourd'hui la ressource fourragère majoritaire dans l'alimentation des animaux herbivores d'élevage. Outre leur intérêt pour l'alimentation animale, les prairies permanentes présentent de nombreux atouts environnementaux (Michaud, 2011) aujourd'hui largement reconnus (Huyghe, 2008). Cette situation s'inscrit toutefois dans une baisse tendancielle de la surface en prairie permanente amorcée dans les années 1970 en France comme dans l'ensemble de l'Europe (Peyraud et al, 2012) qui s'est quelque peu ralentie depuis le début du siècle pour partie avec la mise en place de mesures de soutien spécifique (Plantureux et al, 2012). Si cette tendance est la conséquence d'évolutions importantes des systèmes de production au premier rang desquelles l'augmentation de la taille des exploitations, en effectif et en surface, avec ses conséquences sur le travail, les attentes de la filière (Bellet et al, 2007), la sécurisation que ce soit vis-à-vis du parasitisme (Bellet et al, 2007) ou du climat (Loysel et al, 1994), elle est aussi la conséquence d'une relative méconnaissance de ces milieux en matière de potentialités, de résilience, de la part des techniciens du développement dont l'approche se réduit le plus souvent à des notions de productivité. Si des synthèses générales sur les surfaces en prairies et leurs utilisations ont été publiées par le passé (Revue Fourrages, 1984) ou plus récemment (Huyghe, 2007) aucune n'a été réalisée de façon spécifique sur la prairie permanente. Seules quelques études ont été conduites à des échelles régionales débouchant sur des typologies caractérisant la composition botanique, les valeurs d'usage (Gis Alpes du Nord, 1995 et 1997 ; Massif du Haut Jura, 2005 ; Massif vosgien, 2006). D'autre part, les références sur la valeur alimentaire des prairies permanentes restent partielles. Si les tables Inra de la valeur des fourrages ont été récemment actualisées (Baumont et al, 2007), cette actualisation n'a pas concerné les prairies permanentes et les tables ne rendent pas compte de la variabilité des valeurs.

C'est pourquoi, afin de donner à la prairie permanente toute sa place sur la base de références reconnues, actualisées et partagées sur un plan national, un dispositif réunissant plus de 40 partenaires de la recherche, de l'enseignement et du développement agricole des grandes régions herbagères françaises, exception faite des Alpes et du pourtour méditerranéen, a été mis en place en 2008 à l'initiative de l'Inra et de l'Institut de l'élevage sous l'égide de l'UMT Productions allaitantes et systèmes fourragers (Figure 1). L'objectif du travail était double : d'une part, mieux connaître l'utilisation faite par les agriculteurs de la prairie permanente et ce, dans différents contextes de production et d'autre part, acquérir des références précises, actualisées et partagées sur les services agricoles (valeur fourragère, production...) mais aussi environnementaux rendus par ces surfaces dans une large gamme de milieux

et de pratiques. L'objectif finalisé du travail était la production d'une typologie qui soit simple, facile d'utilisation, basée sur un nombre limité de types, et la plus pertinente possible pour décrire les différentes fonctions des prairies permanentes, qui permette de quantifier leur valeur, son évolution au cours de l'année, et qui puisse être utilisée par les techniciens notamment dans les démarches de diagnostic agroenvironnemental à l'échelle de l'exploitation ou du territoire.

## 1. Matériel et méthodes

Le programme de travail s'est structuré en trois grandes étapes hiérarchisées. La première a été la réalisation d'une large enquête en exploitation. Il s'agissait d'identifier et de comprendre la diversité des modes d'utilisation des prairies permanentes mis en œuvre par les éleveurs bovins et ovins, en orientation laitière et à viande. L'enquête visait également à caractériser les attentes précises des éleveurs vis-à-vis de leurs prairies permanentes. Ce travail préalable avait également comme objectif le déploiement d'un réseau de parcelles et de déterminer celles devant faire l'objet d'un suivi de production, de valeur, de flore, sur la base i/ du système d'élevage et de la zone géographique, ii/ du mode utilisation de la prairie, iii/ de la fertilisation apportée, en cherchant à couvrir la diversité observée sur ces critères. Les suivis de parcelles ont été réalisés pendant deux années consécutives, 2009 et 2010. Une fois l'ensemble des références acquises, la dernière étape a consisté en la construction d'une typologie permettant de situer les aptitudes des prairies permanentes à répondre à des attentes des éleveurs, plus largement de la société, ce que nous appellerons service par la suite, services fourragers et services environnementaux.

Figure 1 : Partenaires techniques, départements et régions de réalisation des enquêtes

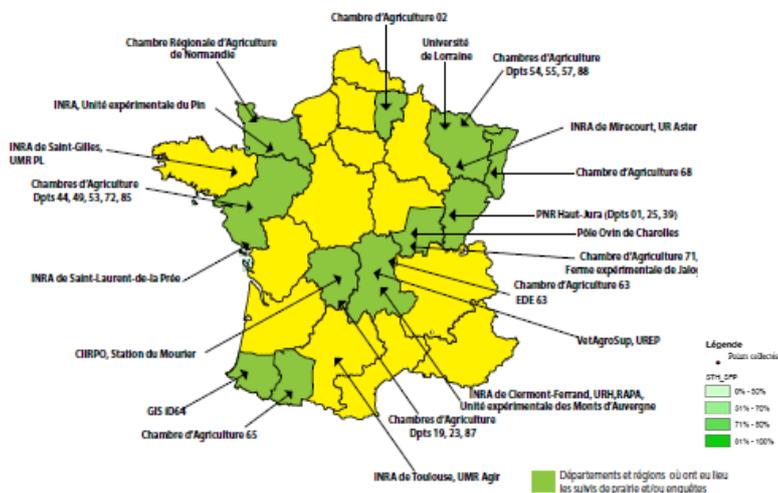
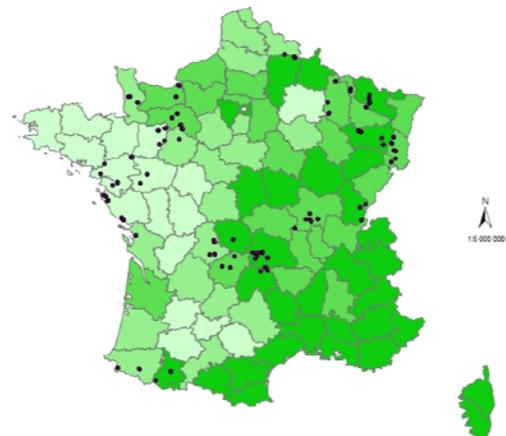


Figure 2 : Localisation des exploitations enquêtées dans lesquelles ont été suivies les 190 prairies



### 1-1 Analyse des fonctions et des modes d'utilisation des prairies permanentes

#### 1-1-1 Le dispositif

Le premier objectif de l'enquête en exploitation était de réaliser un état des lieux des rôles spécifiques des prairies permanentes dans les systèmes fourragers, rôles désignés par le terme de fonction par la suite, et d'étudier les liens qui peuvent exister entre ces fonctions et les conditions de production fourragère. La compréhension de la diversité d'utilisation des prairies permanentes, au travers de la connaissance des principales combinaisons entre fonctions, conditions de production et pratiques d'exploitation devant constituer une aide aux prescripteurs pour porter un diagnostic sur leur conduite à l'échelle de l'exploitation. Le second objectif était de disposer d'un panel de prairies permanentes dans

des contextes géographiques et de systèmes diversifiés et pour lesquelles les fonctions de chacune d'entre elles étaient identifiées.

Pour la constitution de l'échantillon d'enquête trois objectifs étaient définis :

- celui-ci devait couvrir une diversité de systèmes d'élevage : bovins lait (5 000 à 10 000 litres par vache et par an), bovins viande (naisseur herbager ou avec cultures, avec ou sans finition de gros bovins à l'herbe et/ou à l'auge), ovins viande (spécialisé ou associé aux bovins viande), ovins lait associé aux bovins viande (spécifique du piémont pyrénéen). Les élevages équins et caprins ont été exclus de l'enquête,
- chaque système devait être représenté par 2 ou 3 exploitations situées dans la même zone fourragère, selon la définition des systèmes et des zonages établie par l'Institut de l'Élevage (GEB, 2002).
- enfin, la prairie permanente devait couvrir au moins 40 % de la surface fourragère principale de l'exploitation.

Sur chaque exploitation, les prairies permanentes ont été identifiées ; la définition retenue dans le cadre de ce travail étant une parcelle en herbe correspondant à une unité d'utilisation n'ayant pas été ressemée depuis au moins 10 ans. Les conditions de situation (localisation, exposition, dimension) et de sol (régime hydrique, fertilité, acidité) de chacune d'entre elles ont été caractérisées à dire d'expert (enquêteur et éleveur, flore indicatrice), ainsi que les pratiques d'exploitation (modes d'utilisation et périodes, fertilisation, entretien). Le cas échéant, les variations interannuelles de ces dernières étaient recueillies. Un regroupement des prairies jouant le même rôle aux dires de l'éleveur a ensuite été effectué. La fonction fourragère de chaque groupe a alors été caractérisée par le profil des attentes saisonnières et par des commentaires ayant pour but de compléter la description des attentes et de hiérarchiser leur importance relative.

Au final, un échantillon initial de 78 exploitations réparties dans les principales régions herbagères métropolitaines de plaine et de moyenne montagne (jusqu'à 1200 mètres d'altitude) a été constitué et les données exploitables portent sur 69 exploitations pour 1360 parcelles et 448 fonctions élémentaires décrites par les enquêteurs

### 1-1-2 Définition retenue de la fonction fourragère

La fonction de la prairie est définie par un profil d'attentes saisonnières au regard de l'alimentation du troupeau. Il s'appuie sur le concept de fonction telle que définie par Jeannin (1991) pour caractériser les prairies de fauche des Alpes du Nord en l'étendant à l'ensemble des saisons, ceci pour caractériser les différentes contributions au système d'alimentation que l'éleveur attend d'une (ou plusieurs) prairie(s). Adaptées des « saisons pratiques » définies par Bellon et al. (1999), cinq périodes différentes par les stades de développement de l'herbe, la régularité et la vitesse de pousse ont été distinguées : début de printemps, fin de printemps, été, automne, hiver. A chaque période, le cas échéant, un objectif d'utilisation peut être assigné à une prairie, et caractérisé par :

- la nature de l'alimentation attendue (*Stock* ou *Pâture*),
- un indicateur de qualité attendue, avec des modalités spécifiques pour les stocks (*fourrage fibreux* ou *à forte valeur alimentaire* ou bien *intermédiaire*) et pour la pâture (5 classes définies par la *catégorie* et le *stade de production des animaux* destinataires),
- le niveau estimé de contribution à la quantité de Matière Sèche Ingérée (MSI) : *fort* (+ de 50 % de la MSI), *faible* (- de 15 % de la MSI) ou *intermédiaire*.

### 1-1-3 Une typologie des fonctions fourragères

A partir de ce travail, une typologie des fonctions fourragères des prairies a pu être construite. Pour cela et après un travail d'harmonisation des données parcellaires renseignées par l'ensemble des techniciens engagés dans l'étude, une analyse factorielle des correspondances multiples suivie par une

classification ascendante hiérarchique a été réalisée. Un retour aux enquêteurs a ensuite été organisé qui a permis de définir une typologie finale complétée de leur expertise.

## **1-2 Le dispositif de suivi de parcelles**

### **1-2-1 Le réseau des parcelles**

A partir des données renseignées sur les 1360 parcelles, 190 parcelles, représentatives :

- de la diversité et de l'intensité des modes d'utilisation (pâture, fauche, mixte ; nombre de coupes),
- du niveau de fertilisation azotée,
- du système d'élevage et de la zone géographique (Michaud, 2011), ont été sélectionnées.

Elles se répartissent dans les principales zones géographiques de l'étude (Figure 2). Les mesures réalisées sur ces parcelles avaient pour objectifs d'une part, d'évaluer leur composition botanique et d'autre part, de quantifier leur production ainsi que leur valeur nutritive à différentes époques de l'année. S'agissant de parcelles pouvant être de surfaces importantes et présenter une diversité de faciès de végétation, il a été retenu de ne travailler que sur le faciès principal de végétation homogène.

### **1-2-2 Le protocole de suivi**

L'analyse de la composition botanique de chaque parcelle a été réalisée au printemps 2009. Un faciès homogène de végétation (tout ou partie d'une parcelle agricole) a d'abord été délimité, et a fait l'objet d'un inventaire floristique complet. Afin d'estimer la contribution pondérale des espèces (dominance), des mesures ont ensuite été réalisées dans 8 quadrats de 0,25 m<sup>2</sup>. 3 quadrats ont été positionnés dans les mises en défens (cf ci-dessous) et les 5 autres aléatoirement au sein du faciès. L'ensemble de relevés ont ensuite été saisis et traités dans la base de données e-flora-sys (Plantureux et al, 2010). Cela permet la traçabilité des données, en conservant pour des valorisations ultérieures de ces données, l'ensemble des observations, analyses et enquêtes, ainsi que la localisation géographique de ces observations et mesures.

Le suivi de production des parcelles a été réalisé du printemps 2009 à l'automne 2010 selon un protocole commun. Au démarrage de l'étude, trois zones de mise en défens ont été installées sur chaque parcelle. Quatre fois par an, début et fin de printemps, été et automne, des prélèvements ont été réalisés afin d'évaluer la production de matière sèche de la prairie et d'estimer la valeur alimentaire de l'herbe. Ces prélèvements ont été réalisés à la mini tondeuse dans des quadrats de 0,7 m de côté dans chaque mise en défens. Des hauteurs d'herbe avant puis après prélèvements ont été mesurées à l'aide d'un herbomètre à plateau. Conjointement, des évaluations de composition en familles botaniques et en types fonctionnels de graminées (Cruz et al, 2010) ont été réalisées dans des quadrats de 0,5 m de côté. Les dates de prélèvements étaient déterminées en fonction de la somme de température pour les deux prélèvements de printemps à savoir entre 500-600 °C.j puis 1100-1200 °C.j (en base 0 à partir du 1<sup>er</sup> février) et par la durée de repousse pour les prélèvements suivants. Les mises en défens ont été systématiquement fauchées à la suite du second prélèvement.

A l'issue de chaque séance, l'herbe prélevée a été pesée et deux échantillons représentatifs ont été constitués pour la réalisation de mesures en laboratoire, de composition botanique simplifiée d'une part, de composition chimique et de valeur nutritive d'autre part (Matière sèche, Matière organique, Matières azotées totales, Parois végétales (NDF, ADF), digestibilité enzymatique cellulase (dCS)) (Aufrère et al, 2007). Ces derniers critères ont été déterminés à partir des spectres d'absorption des échantillons dans le proche infrarouge complétés d'analyses chimiques sur 20 % des échantillons.

### **1-2-3 La construction de la typologie**

A partir de l'ensemble des données collectées, de composition botanique, de production, de valeur alimentaire, une typologie a été réalisée avec, comme objectif, qu'elle permette d'évaluer rapidement,

sans une expertise botanique pointue, l'aptitude d'une prairie permanente à rendre des services fourragers et environnementaux.

La construction de la typologie s'est basée sur la nature de la végétation des prairies sachant que celle-ci détermine avant tout la valeur potentielle des différents critères d'aptitude (Michaud, 2011). Le choix des descripteurs de la végétation les plus pertinents à retenir vis-à-vis des services retenus a été réalisé en analysant les liens entre les descripteurs de la végétation possibles et les critères d'aptitude. Cette typologie présente un caractère innovant en ce sens que les végétations n'ont pas été classées selon des critères « classiques » de nature phyto-sociologique. Des critères « fonctionnels » ont été utilisés, choisis en raison de leur capacité à prédire les propriétés de la prairie en termes de quantité et de qualité du fourrage produit.

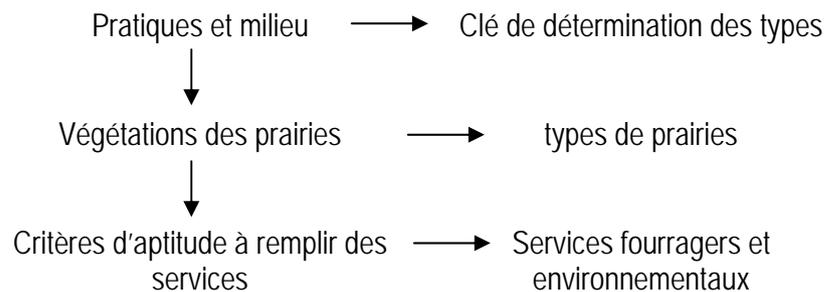


Figure 3 : Schéma conceptuel d'élaboration de la typologie

L'ultime étape a consisté à partir de la typologie identifiée à élaborer une clé de détermination de ces types basée principalement sur les caractéristiques de milieu et de pratiques de gestion et faisant intervenir deux descripteurs de végétation, les proportions totales de légumineuses et de diverses.

## 2. Résultats

### 2.1 Fonctions et modes d'utilisation des prairies permanentes

Ce qui ressort en premier lieu de l'enquête, c'est la grande diversité tout d'abord de contextes dans lesquels les prairies permanentes se retrouvent, qu'il s'agisse du régime hydrique ou des contraintes d'accès par exemple, que dans leurs utilisations en termes de période dans la saison, d'application de fertilisation ou de fréquences d'exploitation entre autres. Sur cet échantillon de plus de 1360 parcelles, 36 combinaisons « milieu x pratique » ont pu être retenues comme pouvant déterminer la production fourragère d'une parcelle.

#### 2.1.1 La typologie des fonctions fourragères

Exception faite des parcelles servant de parcage ou de passages, mais qui ne représentent que 3% du total, l'analyse des fonctions fourragères a révélé une grande diversité des attentes saisonnières des éleveurs conduisant à distinguer au départ 25 classes de fonctions pouvant être regroupées en trois grandes familles, les prairies avant tout destinées à la constitution de stocks, celles essentiellement valorisées par le pâturage, et les prairies mixtes dont l'utilisation principale varie d'une année sur l'autre.

Pour chacune de ces familles, des distinctions ont pu être réalisées portant sur les caractéristiques du stock, sur la saisonnalité des contributions alimentaires de la prairie, sur la qualité selon les familles. Au final, ce sont 10 types principaux de fonctions fourragères qui ont été identifiés. En prenant en compte un certain nombre de variantes, 22 fonctions fourragères ont été retenues (Tableau 1), auxquelles il faut ajouter deux autres fonctions l'une non alimentaire, la seconde dite d'ajustement soit 24 fonctions au

total. Ce nombre peut paraître élevé au regard d'autres typologies couramment utilisés (Jeannin et al, 1991) mais il s'explique en grande partie par le souci de caractériser finement la temporalité des attentes qui, au final, se retrouve comme étant le principal discriminant des variantes des 10 principaux types.

Types principaux ; attentes prioritaires		Variantes	
Orientation générale	Contribution au système d'alimentation		
Stocks	Priorité à la qualité	Valeur alimentaire élevée, pour l'alimentation hivernale d'animaux à forts besoins	Base quasi exclusive de la ration hivernale Associé à un autre fourrage dans la ration
	Priorité à la quantité	Apport de fourrage à valeur d'encombrement élevée	Base de la ration ; seuil de valeur alimentaire minimal à atteindre Fourrage fibreux en complément de fourrages à digestibilité élevée (vaches laitières)
Mixte Stocks ET Pâtûre	Des stocks de qualité puis de l'herbe	Alimentation hivernale d'animaux à forts besoins ET Agrandissement des circuits de pâtûrage	Disponibilité pour le pâtûrage dès la fin du printemps ; animaux à forts besoins Disponibilité pour le pâtûrage en fin d'été Animaux + exigeants Animaux - exigeants
	Des stocks abondants puis de l'herbe	Base principale de l'alimentation hivernale (qualité intermédiaire) ET Agrandissement des circuits de pâtûrage	Pâtûrage fin hiver (déprimage) et automne Pâtûrage été/automne base de l'alimentation (génisses, vaches tarées) Pâtûrage été/automne complémentaire d'autres ressources (vaches laitières, brebis)
Pâtûre	Qualité continue	Base de l'alimentation au printemps, et moyennement complétée par d'autres fourrages en été/automne	Destination jeunes élèves Destination femelles en lactation ; complémentation + élevée
	Qualité au printemps	Alimentation de vaches laitières en lactation ; complétée par d'autres fourrages y compris au printemps	Démarrage + tardif ; + forte contribution à l'alimentation en été Démarrage + précoce ; parcelles de mise à l'herbe peu utilisées en été
	Priorité à la durée du pâtûrage dans l'année	Alimentation d'animaux pouvant s'adapter à des fluctuations de l'herbe disponible	Pâtûrage très tôt au printemps ; fluctuations saisonnières de la quantité disponible Démarrage tard au printemps ; fluctuations saisonnières de qualité de l'herbe sur pied Situation intermédiaire
	Embouche	Pâtûrage base de l'alimentation d'animaux engraisés à l'herbe	
	De l'herbe au printemps	Contribution effective à l'alimentation de courte durée	Utilisation tôt au début du printemps Utilisation plus tardive
	Hiver	En complément d'apports à l'auge	Rôle alimentaire tout le long de l'année (ovins) A destination des bovins ; + forte saisonnalité des rôles alimentaires

Tableau 1 : Caractéristiques des types de fonction fourragère des prairies permanentes et leurs variantes

### 2-1-2 Types de fonction et systèmes d'élevage

Cette étude confirme également la relative souplesse d'utilisation des prairies permanentes avec une grande diversité de fonctions pour un même contexte « milieu x pratique ». La plupart des fonctions se retrouvent dans des systèmes d'élevage différents, producteurs de lait ou de viande. Malgré tout, il convient de souligner quelques spécificités comme les prairies d'embouche pour les bovins viande ou celles destinées au pâtûrage hivernal des ovins. Le nombre de fonctions au sein d'une même exploitation est relativement important, 6,3 en moyenne. Il est moins élevé sur les exploitations où la prairie permanente est associée à d'autres ressources fourragères et à l'opposé très élevé, de 9 à 12, dans des exploitations très herbagères.

Dans cette étude couvrant une grande diversité de territoires et de systèmes de production, le rôle déterminant des caractéristiques parcellaires sur les fonctions affectées aux parcelles (Granger, 1992 ; Theau et al, 1998 ; Brunschwig et al, 2010), exception faite de contraintes de mécanisation, n'est pas apparu. La fonction, à cette échelle très large, est avant tout déterminée par la nature des autres ressources fourragères présentes sur l'exploitation (Vuattoux, 2009) plus que par ses caractéristiques naturelles.

## 2.2 Composition, production et valeur alimentaire des prairies permanentes

Les suivis réalisés nous permettent de disposer de références actualisées concernant le potentiel fourrager des prairies permanentes, assises sur un grand nombre de parcelles, pour des contextes de milieu et d'utilisation très divers.

### 2-2-1 Composition floristique des parcelles

Sur l'ensemble des prélèvements réalisés, les graminées représentent 77 % de la flore présente (estimation de leur proportion pondérale), dépassant les 80 % au printemps pour diminuer par la suite et ne représenter que 65 % en automne. Inversement, les proportions de légumineuses et de diverses dicotylédones augmentent pour passer respectivement de 10 à 13 % au début du printemps à 14 et 19 % en automne. Toutefois, on constate une très grande variabilité entre parcelles puisque 25 % d'entre elles ont des proportions de graminées qui dépassent les 80 % sur l'ensemble de l'année quand, sur 25 % d'entre elles, celle-ci est inférieure à 70 % au printemps et à 50 % en été. De même, sur 25 % des parcelles, les légumineuses sont quasiment absentes, mais peuvent représenter 15 % au printemps puis 25 % en été.

Concernant les types fonctionnels de graminées, ce sont les types A (espèces de milieu fertile, de phénologie précoce et de valeur nutritive élevée) et b, proche du type A mais de phénologie plus tardive pour certaines espèces de ce type, qui dominent représentant respectivement 50 % et 30 % des graminées en début de printemps. Les graminées de type C (espèces de milieu peu fertile, de valeur nutritive plus faible et de phénologie plutôt tardive) sont en moyenne peu dominantes, sachant toutefois qu'elles représentent sur 10 % des parcelles suivies, situées essentiellement en altitude, plus de 15 % des graminées présentes en début de printemps, cette proportion passant à 30 % en automne.

### 2-2-2 Production et valeur alimentaire

Toutes parcelles confondues, la production annuelle d'herbe est de 6,2 t MS/ha (Figure 3A) mais avec des variations très fortes puisqu'un quart d'entre elles produisent moins de 4,2 tMS/ha quand le quart supérieur a un rendement annuel supérieur à 8 tMS/ha. Ces valeurs apparaissent un peu supérieures à celles communiquées par les statistiques AGRESTE sur les mêmes années à savoir 5,1 tMS/ha. Cette différence s'explique avant tout par le protocole utilisé qui mesure la biomasse du pied et qui de fait n'intègre ni les effets de bordure, ni les pertes à la récolte.

La production de printemps représente en moyenne 75 % de la production annuelle ce qui correspond à une croissance de l'herbe au printemps en moyenne de 530 kg MS pour 100°Cj, valeur proche de celle mesurée par Delaby et al (communication personnelle) entre 1990 et 2010 sur le site Inra du Pin. Si les repousses d'été et d'automne à 7 ou 8 semaines sont faibles, elles sont surtout éminemment variables. Sur les deux années de suivi, qui ont toutefois été marquées par des automnes relativement secs dans la majorité des régions de l'étude, plus d'un quart des parcelles n'a pas présenté de repousses significatives sur l'une ou l'autre des saisons.

(Figure 3B) pour les prairies de plaine et de demi-montagne, mais quantifie la variabilité de ces références. La DMO en début de printemps a une valeur moyenne de 77 %. En fin de printemps, elle passe à 64 %, valeur légèrement supérieure à celle des tables INRA pour le stade épiaison – début floraison. La diminution de la DMO au cours du printemps est en moyenne de 2,1 points pour 100°Cj.

Les analyses d'herbe réalisées confortent les références proposées dans les tables Inra en 2007

A partir de cette base de données, les relations entre d'une part, la production des parcelles et leur valeur alimentaire et d'autre part, leur composition fonctionnelle ont été analysées. Il en ressort principalement que le potentiel de production s'oppose à la valeur nutritive en fin de printemps et à sa stabilité. Ceci s'explique avant tout par des différences de composition en famille botanique et en types fonctionnels. Ainsi, les parcelles les plus productives sont celles les plus riches en graminées et plutôt en graminées de types fonctionnels A, B et b. Concernant la valeur nutritive c'est principalement la

richesse en légumineuses qui est positivement corrélée au potentiel de qualité. Plus les parcelles sont riches en légumineuses, plus la teneur en MAT et la digestibilité sont élevées. La stabilité de la valeur nutritive au printemps dépendra plutôt de la richesse en plantes diverses et en graminées de type C. Les prairies plus diversifiées présentent ainsi une plus grande stabilité de la valeur nutritive, leur conférant une plus grande souplesse d'exploitation. En fonction des attentes de l'éleveur, cette propriété peut compenser leur plus faible productivité.

Figure 3A : Evolution de la production de de biomasse (tMS/ha)

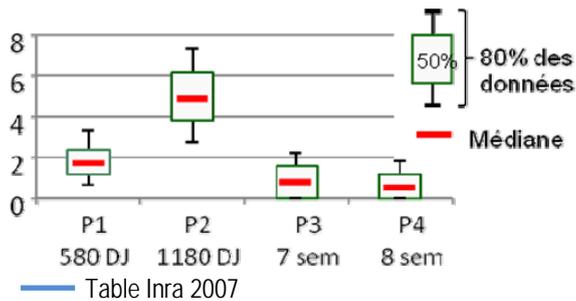
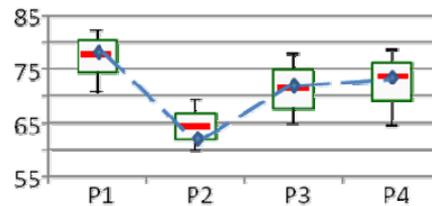


Figure 3B : Evolution de la digestibilité de la MO (%)



Ces nouvelles références sur la production et la valeur alimentaire des prairies permanentes montrent que leur potentiel fourrager peut être, pour certaines, équivalent à celui des prairies semées. Autour des valeurs moyennes, la grande variabilité de la production et de la valeur alimentaire s'explique pour partie par la composition fonctionnelle de la végétation. Par ailleurs, dans le gradient de diversité floristique du réseau de parcelles (10 à 40 espèces pour la majorité des parcelles), il n'apparaît pas d'opposition entre la richesse floristique et la production ou la valeur alimentaire. Cela ouvre des opportunités pour maintenir, par les pratiques, un niveau de diversité floristique moyen avec un bon niveau de production.

### 2-2-3 Fonctions environnementales

Les fonctions environnementales des prairies ont été abordées au travers de trois critères ; la richesse floristique, la rareté des espèces et la valeur pour les insectes pollinisateurs.

Il apparaît un gradient de situations assez variées sur le plan de ces critères. La quasi absence d'espèces rares (à statut de protection) dans l'échantillon s'explique par le fait que les prairies à forte valeur patrimoniale (pour la flore) sont très minoritaires en France, et que l'intensification anthropique et naturelle (ex dépôts atmosphériques) a fortement réduit la biodiversité floristique des prairies permanentes nationales. Les modes de gestion favorisant cette préservation d'espèces végétales – faible fertilisation, pâturage extensif, fauche tardive- ne constituent pas le mode dominant dans la plupart des systèmes herbagers français. Il ne faudrait pas en conclure que les prairies permanentes n'ont pas d'intérêt pour l'environnement :

- nous n'avons pas mesuré dans notre étude les effets bénéfiques des prairies en terme de qualité des sols, de prévention de l'érosion et des crues, de séquestration du carbone ... autant d'atouts environnementaux incontestés des prairies permanentes;
- sur le plan de la biodiversité, l'échantillon étudié révèle des valeurs moyennes de la richesse floristique par type de prairie qui va de 12 à 38 espèces, certaines prairies atteignant 60 espèces par faciès. Les valeurs les plus élevées correspondent à des prairies ayant un très bon niveau de biodiversité « ordinaire » ;
- l'intérêt de la biodiversité des prairies ne se limite pas à la flore. Le calcul de la proportion d'espèces entomophiles montre une variation selon les types de prairie, allant de 2 à 35%. Dans ce dernier cas, les prairies sont particulièrement intéressantes pour les insectes pollinisateurs. Même si nous ne l'avons

pas évalué, il est vraisemblable que certains types de prairies sont favorables à d'autres taxons tels que les oiseaux, les mammifères ou la microflore et la microfaune du sol.

### 2.3 Elaboration d'une typologie nationale de la prairie permanente

#### 2-3-1 Détermination des types de prairies

A partir de l'analyse faite entre les descripteurs de la végétation et les critères d'aptitudes, six descripteurs pertinents de la végétation, non redondants, ont été identifiés pour prévoir la production et la valeur alimentaire des prairies :

- la proportion de légumineuses en début et fin de printemps,
- la proportion de diverses dicotylédones en fin de printemps,
- la proportion de graminées de type C en début et fin de printemps,
- et la proportion de graminées de type B en fin de printemps.

Ces descripteurs combinés à des critères de valeur fourragère ont permis de distinguer 15 grands types de prairies permanentes, permettant d'évaluer les services fourragers de celles-ci, constituant une pré-typologie fourragère. Parallèlement, une pré-typologie environnementale a été réalisée. Deux descripteurs sont apparus comme les meilleurs prédicteurs de la valeur environnementale des prairies à savoir la composition floristique (nature des espèces présentes) et la dominance en espèces entomophiles (Michaud et al, 2011). Au total, 12 grands types de prairies ont été identifiés.

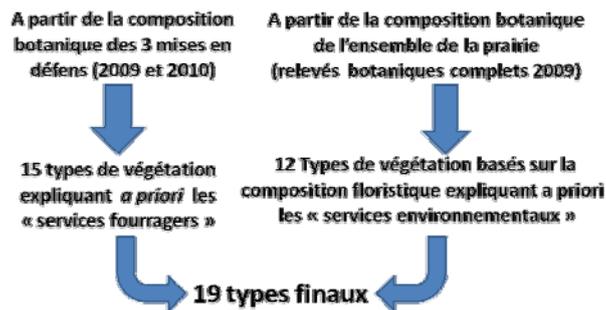


Figure 4 : Démarche de construction de la typologie

Le croisement de ces deux pré-typologies a abouti à identifier 19 types de prairies définis chacun par une combinaison particulière de 6 caractéristiques de la végétation retenue.

#### 2-3-2 Construction de la clé de détermination

Concernant la clé de détermination et au regard de l'un des objectifs recherchés, l'entrée « milieu x pratique » a été privilégiée aux critères stricts de végétation exception faite de la proportion de légumineuses et de diverses, qui restent des critères simples à évaluer (Tableau 2). Cinq critères ont été retenus. Tout d'abord, la localisation et la gamme d'altitude qui répartissent les types en quatre ensembles qui traduisent les relations entre la composition de la végétation, la production et la valeur nutritive. Puis le sol et le régime hydrique qui discriminent les prairies d'altitude de milieu pauvre et les différents types de prairies de milieu océanique. Pour discriminer les prairies semi-continentales et d'altitude entre elles, l'abondance de légumineuses et de diverses est apparue comme un critère pertinent. Il n'a pas été nécessaire d'avoir recours à ce critère pour les prairies de milieu océanique. Le mode et le niveau d'exploitation permettent de discriminer tous les types de prairies.

Localisation (climat/altitude)		Caractéristiques des prairies				
		Sol/Régime hydrique	Importance des légumineuses / diverses <sup>1</sup>	Mode d'exploitation dominant <sup>2</sup>	Niveau de fertilisation N / Pet K <sup>3</sup>	Type de prairie
Semi-continentale	>600m	acide et séchant		P ou M	0 à ++ / ns	PA1
			+++	M	0 à + / ns	PA2
			+++	M	++ à +++ / ns	PA3
			---	M et P (intense)	0 à +++ / ns	PA4
			---	F ou P (modéré)	0 à ++ / ns	PA5
	150-600m		---/--	M ou F	++ à +++ / 0	PSC1
			---/--	M ou P	++ à +++ / +	PSC2
			---/--	M ou P	0 à + / 0	PSC3
			---/+++	F ou P+F ou P (intense)	0 à ++ / ns	PSC4
			+++	P+F ou P	++ à +++ / +	PSC5
		+++	P ou F ou P+F	0 à ++ / 0	PSC6	
Océanique	30-250m	Humide		P (chargement élevé) ou M	++ à +++ / ns	PO1
		sain ou humide, acide ou neutre		P (chargement modéré)	++ / ns	PO2
		sain ou humide, acide ou neutre		P (chargement fort)	0 à + / 0	PO3
		sain ou humide, acide ou neutre		M	++ / ns	PO4
		sain et acide		P (chargement élevé) ou M	0 à ++ / ns	PO5
	<30m	humide et basique		P (intense) ou M	0 à ++ / ns	PL1
		sain		M	0 à + / ns	PL2
		Sain		P (modéré)	0 à ++ / ns	PL3

<sup>1</sup>: légumineuses (+++: fort/---: faible) / diverses (+++: fort/---: peu important) ; <sup>2</sup> : P: pâturage exclusif; F: fauche exclusive; M: Mixte = fauche et pâturage ; <sup>3</sup> : N (0: nul; +: faible; ++: moyen; +++: fort) / P et K (0: nul; +: apport; ns : non spécifique)

Tableau 2 : Clé de détermination des types de prairies permanentes.

### 2-3-3 Quelques éléments descriptifs de la typologie

Les différents types de prairie présentent des caractéristiques de production et de valeur alimentaire très différentes (Figure 5). Celles-ci illustrent notamment l'intérêt de la richesse en légumineuses et en diverses pour maintenir une valeur alimentaire élevée au cours de saison et une relative régularité de la production. Les types les plus riches en diverses et en légumineuses (PSC4, PSC5 et PSC6) sont caractérisés par des valeurs de digestibilité et des teneurs en matières azotées totales élevées. Ces types se caractérisent également par une production moyenne au printemps, mais par des repousses relativement abondantes. Les différences entre types illustrent aussi l'intérêt de la caractérisation des graminées en types fonctionnels et notamment pour celles de type fonctionnel C.

Chaque type de prairies est décrit sous forme d'une fiche de 4 pages. Sur la première figurent notamment le contexte et les conditions pédoclimatiques dans lequel on la retrouve, PA pour prairies d'altitude, PSC pour prairies en climat semi continental, PO pour prairies du grand sud ouest, et enfin PL pour prairies du littoral atlantique (Tableau 2).

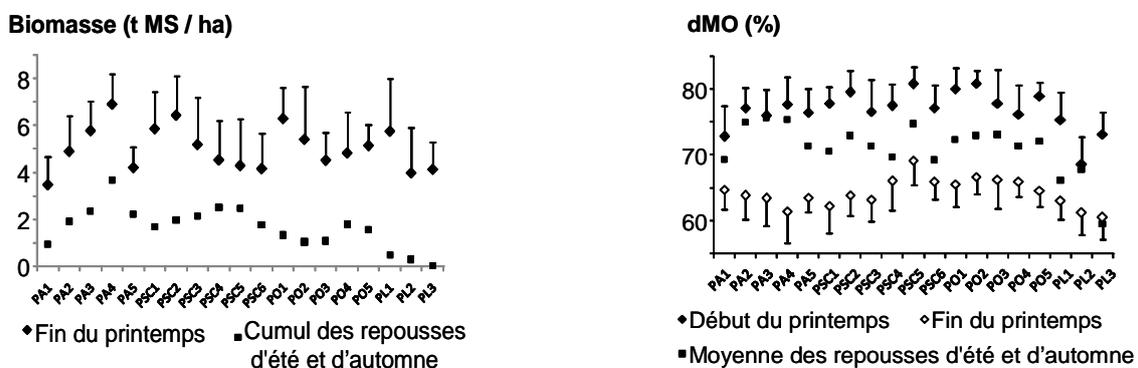


Figure 5. Caractéristiques de la production d'herbe et de la digestibilité des 19 types de prairies permanentes.

Sont également représentées les pratiques agricoles les plus couramment rencontrées ainsi que la composition de la végétation. Sur les deux pages intérieures, sont développées les évolutions

saisonniers de la végétation (stade de développement, dynamique de la végétation, et types fonctionnels de graminées), puis les productions potentielles ainsi que les données de valeur alimentaire. Enfin, sur la quatrième page, sont présentés les services environnementaux remplis par ce type de prairie estimés à partir des relevés botaniques puis les valorisations fourragères envisageables.

## Conclusion

Ce projet ambitieux dans l'objectif et dans le partenariat, volontairement très large, nous permet aujourd'hui de disposer de références précises sur la prairie permanente pour une large gamme de contexte et s'appuyant sur de nouvelles approches de description des prairies comme l'analyse fonctionnelle. La combinaison d'enquêtes en exploitation qui a permis de préciser les différentes fonctions des prairies, notamment fourragères, et de suivis de ces parcelles permet d'élargir les éléments descriptifs de chaque type de prairies en proposant des valorisations fourragères possibles comme cela avait déjà été proposé dans la typologie des prairies lorraines (Plantureux et al, 1993). Par rapport à des travaux existants, le travail permet de connaître l'évolution de la production et de la qualité des prairies au fil des saisons.

Le projet a généré un grand nombre de références techniques en partie valorisées et diffusées, mais qui vont continuer à alimenter l'information et la formation des conseillers agricoles. Le projet a aussi permis la production de connaissances scientifiques originales, formalisées par des articles scientifiques et communications dans des congrès, et s'est appuyé sur la réalisation d'une thèse de doctorat.

Un autre intérêt du projet est la production d'une base de données unique en Europe, en ce sens qu'elle associe sur les mêmes prairies des informations sur les pratiques agricoles, la production et la valeur alimentaire, et la composition floristique. La pérennisation de ce type de dispositif en observatoire de la valeur agricole et environnementale des prairies est désormais posée. Elle fait l'objet de débat, par exemple au sein du GIS Elevages Demain. Ce type d'observatoire s'appuierait sur les acquis de ce projet CasDAR pour répondre à des questions telles que les impacts des changements climatiques ou des stratégies de gestion des prairies.

L'ensemble des résultats et la présentation détaillée sous forme de fiches des caractéristiques des différents types de prairies ont été rassemblés dans un ouvrage de synthèse (Launay et al, 2011).

## Remerciements

Ce travail dont l'une des concrétisations importantes est l'ouvrage *Prairies Permanentes : des références pour valoriser leur diversité* qui rassemble l'ensemble des résultats et les méthodes développées est le fruit d'un très large partenariat au premier rang desquels les éleveurs qui ont accepté les contraintes des dispositifs expérimentaux ainsi que les techniciens et ingénieurs des organismes de développement sans qui ce projet n'aurait pas pu se concrétiser, l'Institut de l'Élevage, coordinateur de l'étude, et la recherche et l'enseignement supérieur.

## Références bibliographiques

Aufrère J., Baumont R., Delaby L., Pecatte J.R., Andrieu J.P., Dulphy J.P., 2007. Prévisions de la digestibilité des fourrages par la méthode pepsine-cellulase. Le point sur les équations proposées. *Inra Productions Animales* 20, 129-136.

Baumont R., Dulphy J.P., Sauvart D., Meschy F., Aufrère J., Peyraud J.L., 2007. Chapitre 8. Valeur nutritive des fourrages et des matières premières : tables et prévisions. *Alimentation des bovins, ovins et caprins, Tables INRA 2007, Editions Quae*, 149-179.

Bellet V., 2007. L'agneau d'herbe à la croisée des chemins, Institut de l'Élevage, CR d'étude n°11 07 50 016.

- Bellon S., Girard N., Guerin G., 1999. Caractériser les saisons pratiques pour comprendre l'organisation d'une campagne de pâturage. *Fourrages* 158, 115-132
- Brunschwig G., Sibra C., Agabriel C., Molenat H., Garcia Launay F., 2010. Déterminants géographiques de l'utilisation des prairies en système traditionnel Salers : enseignements sur le fonctionnement du système fourrager. *Renc Rech Ruminants*, 17, 37-40.
- Cruz P., Theau J.P., Lecloux E., Jouany C., Duru M., 2010. Typologie fonctionnelle de graminées fourragères pérennes : une classification multitraits, *Fourrages* 201, 11-17.
- Granger S., 1992. Typologie de fonctionnement des prairies permanentes pâturées. Thèse Université de Bourgogne, 260p.
- Huyghe C., 2007. Place des prairies permanentes dans le territoire français : regard historique. *Fourrages* 189, 13-24
- Huyghe C., 2008. La multifonctionnalité des prairies. In : Bélanger C (Ed.) *Prairies, herbivores, territoires : quels enjeux ?* Quae Ed., pp. 13-24.
- Institut de l'Elevage, 2007. La prairie : un enjeu économique et sociétal. Dossier Economie de l'Elevage.
- Jeannin B., Fleury P., Dorioz J.M., 1991. Typologie des prairies d'altitudes des Alpes du Nord : méthode et réalisation. *Fourrages* 128, 379-396.
- Launay F., Baumont R., Plantureux S., Farrie J.P., Michaud A., Pottier E., 2011. *Prairies permanentes : des références pour valoriser leur diversité*, Institut de l'Elevage, Paris; 128p, ISBN 978-2-36343-000-7.
- Loysel E.J., Vivier M., Hubert D., Loiseau P., Delattre J.C., Küng-Benoit A., 1994. Remarques et réflexions sur les attitudes et les comportements du public de Fourrages-Mieux face à la diversité des réflexions. *Fourrages* 137, 107-110.
- Michaud A., Plantureux S., Amiaud B., Carrere P., Cruz P., Duru M., Dury B., Farrugia A., Fiorelli J-L., Kerneis E., Baumont R., 2011. Identification of the environmental factors which drive the botanical and functional composition of permanent grasslands. *The Journal of Agricultural Science* DOI:10.1017/S0021859611000530.
- Michaud A., 2011. Evaluation des services fourragers et environnementaux des prairies permanentes à partir de la végétation, du milieu et des pratiques de gestion. Thèse Institut National Polytechnique de Lorraine. 271 p + annexes.
- Peyraud J.L., Peeters A., De Vlieghe A., 2012. Place et atouts des prairies permanentes en France et en Europe, In *Prairies Permanentes : de nouveaux atouts pour demain*, Actes des Journées AFPF, 3-4 Avril 2012, Paris.
- Plantureux S., Bonischot R., Guckert A., 1993. Classification, végétation dynamics and forage production of permanent pastures in Lorraine? *European Journal of Agronomy* 2, 11-17
- Plantureux S., Amiaud B., 2010. e-FLORA-sys, a website tool to evaluate the agronomical and environmental value of grasslands. Proceedings of the 23th General Meeting of the European Grassland Federation. Kiel (Allemagne) 29 August-2 September 2010, 732-734. ISBN 978-3-86944-021-7
- Plantureux S., Carrere P., Pottier E., 2012. La prairie permanente : définitions et cadres réglementaires, In *Prairies Permanentes : de nouveaux atouts pour demain*, Actes des Journées AFPF, 3-4 Avril 2012, Paris.
- Theau J.P., Duru M., Coleno F.C., Rauzy Y., 1998. L'utilisation de l'herbe pâturée et fauchée en référence au potentiel de production des prairies. *Fourrages* 156, 589-601
- Vuattoux J., 2009. Place des prairies permanentes dans la stratégie fourragère des éleveurs, ENSAIA de Nancy, 47p + annexe