

## **Diversité des systèmes de polyculture élevage et des modes d'exploitation des prairies : quelles conséquences sur la diversité végétale ?**

ROCHE B. (1), LANOË E., LE CŒUR D., THENAIL C., MARTEL G.

(1) INRA SAD Paysage, 65 rue de St Brieuc, 35042 RENNES cedex

### **RESUME**

En région de polyculture élevage les surfaces en prairies sont un atout dans les paysages pour la gestion de la biodiversité. La diversité végétale est essentiellement étudiée en prairies permanentes, rarement dans les prairies temporaires. Or elles couvrent la majorité des surfaces en herbe du Grand Ouest de la France et sont la base des systèmes d'élevage laitiers. Connaître un système d'élevage ou un mode de conduite des prairies permettrait-il de prédire la biodiversité des parcelles ? Le système d'élevage renseigne-t-il sur les modes de conduite des prairies ? Certaines conduites de prairies sont-elles spécifiques de certains systèmes ? L'analyse se base sur 21 élevages laitiers de 3 secteurs géographiques différents, la conduite de 420 prairies et des relevés phyto-sociologiques de végétation dans 94 parcelles. Trois analyses multi-variées réalisées en parallèle aboutissent à 7 « orientations d'exploitation » (OE), 7 « modes d'exploitations parcellaires » (MEP) et l'identification des pratiques structurant les communautés d'espèces végétales. La relation entre les OE et les MEP est complexe : les orientations d'exploitation ne déterminent pas la conduite des prairies. La richesse spécifique (nombre d'espèces total) des relevés est faible (2 à 22 ; 9.2 en moyenne) comparée à d'autres régions de France. Aucun MEP n'est associé à des richesses spécifiques plus fortes, à part les jeunes prairies de fauches. La durée des prairies et l'intensité de la fauche sont les facteurs déterminants de la présence d'espèces annuelles dites "adventices". Ce sont ces espèces qui contribuent aux richesses spécifiques les plus élevées. Gérer la biodiversité n'est pas réservé à des systèmes particuliers : ce travail suggère plutôt de rechercher les moyens d'allonger la durée des prairies dans les rotations.

## **Livestock farming systems and grassland management diversity: consequences for biodiversity?**

ROCHE B. (1), LANOË E., LE CŒUR D., THENAIL C., MARTEL G.

(1) INRA SAD Paysage, 65 rue de St Brieuc, 35042 RENNES cdx

### **SUMMARY**

In a mixed crop-livestock system region, the grassland surfaces in a landscape are an asset for biodiversity management. Biodiversity is mainly characterised for permanent grasslands, rarely in temporary grasslands. But they cover most of the grassland surfaces in western France and are the base element of dairy production systems. Does knowledge of the production system or grassland management enable the estimation of plot biodiversity? Are the production system and grassland management linked? Are these managements homogenous on a farm? Is some of the grassland management specific of a production system? The analysis was based on 21 dairy farms located in 3 different geographical zones, 420 grasslands and some phytosociological surveys were realised on 94 plots. Three multifactorial analyses were realised to obtain 7 "livestock system", 7 "grassland management" and the identification of the practices that structure the plant communities. The specific richness of the surveys were low (2 to 22) compared to some other French regions. None of the grassland management was related to higher specific richness except the young hay field. The duration of the grasslands and the mowing intensity were the main factors to explain the presence of annual weeds. These species were the main contributors of the higher specific richness. Managing biodiversity does not seem to be specific to one livestock farming system but this work suggests looking for methods to improve the duration of the grasslands.

### **INTRODUCTION**

L'ouest de la France est caractérisé par une forte production agricole et constitue une région de polyculture élevage 'intensive'. Mais derrière ce point de vue régional se cache une grande diversité de systèmes d'élevage (Collectif, 2007) pouvant contribuer de différentes façons au développement durable de cette région et notamment à sa biodiversité. Actuellement les exploitations laitières faisant une large place à l'herbe sont mises en avant : dans des situations d'élevage extensif il a été montré que les prairies permanentes sont d'intéressantes réserves de biodiversité (Huyghe, 2005). Mais, cette biodiversité étant influencée par les pratiques d'élevage et notamment par l'intensité du pâturage et la fertilisation (Baudry ; 1996), nous pouvons nous interroger sur la biodiversité des prairies présentes dans les différents systèmes d'élevage laitier d'une région 'intensive'. De plus, dans ces régions, les surfaces de prairies permanentes décroissent et les prairies les plus présentes sont donc de courte durée (Agreste, 2010). Ce travail est une première approche des possibilités de favoriser la biodiversité par la

mise en place de pratiques spécifiques au niveau de la gestion des prairies et/ou de l'orientation des exploitations. Pour cela nous étudions la diversité des systèmes d'élevage laitiers bretons, la diversité des conduites des prairies et leur biodiversité floristique.

### **1. MATERIEL ET METHODES**

La biodiversité des prairies dépend des pratiques mais aussi des conditions pédoclimatiques et paysagères. Nous nous sommes placés, en Bretagne, dans trois secteurs laitiers aux contextes géographiques différents du point de vue leur densité de bocage (Le Du, 2007) et des assolements communaux (Barillé, 2006) : Janzé (35), Fougères (35) et les Landes de Lanvaux (56).

Nous avons combiné des enquêtes en exploitations pour analyser la diversité des systèmes de production (n=21) et étudier la conduite des prairies parcelle par parcelle (n=420). La végétation d'un échantillon de parcelles (n=94) a été caractérisée.

## 1.1. ENQUETES EN EXPLOITATIONS ET ANALYSE DES DONNEES

Nous avons échantillonné 21 exploitations agricoles laitières (EA) réparties dans les 3 zones. L'enquête semi-directive aborde i/ les productions développées, ii/ les performances zootechniques du troupeau, l'alimentation des animaux et la conduite de la reproduction et iii/ la conduite de chaque parcelle de prairie (implantation, pâturage, fauche, fertilisation, entretien, rotations).

Trois étapes d'analyse ont été réalisées. La première consistait à classer les élevages selon leurs pratiques de production. Pour cela nous avons réalisé une Analyse en Composantes Principales (ACP) sur des variables issues de trois catégories d'informations : i/ les productions de l'exploitation (type de produits vendus, assolements et la destination (alimentation du troupeau ou vente) des différents produits de chaque sole, ii/ les caractéristiques des troupeaux (effectifs laitiers et allaitant, chargement, âge à la première mise bas des animaux laitiers) et iii/ des caractéristiques de l'alimentation des vaches laitières (nombre de semaines sans maïs dans la ration, parts minimales et maximales du maïs et de l'herbe conservée, durée du pâturage et nombre d'ares par vache laitière). Ces trois catégories pouvant impliquer une gestion différenciée des prairies de par l'importance de l'atelier laitier dans l'exploitation et la place de l'herbe dans la ration. Une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) à la suite de cette ACP permet de définir des « orientations d'exploitation ». La seconde étape visait à classer les combinaisons de pratiques de conduite des prairies, ou modes d'exploitation des prairies (MEP ; Bellon *et al.*, 1995), au niveau de chaque parcelle. Cette classification a été réalisée suite à une Analyse des Correspondances Multiples (ACM) sur les variables décrites dans le tableau 1. La dernière étape croise ces deux classifications pour identifier les relations entre orientations d'exploitation et conduite des parcelles de prairies.

**Tableau 1 : Variables et modalités de conduite des prairies**

Variable	Modalité	
Durée des prairies dans les rotations	00a2	moins de 2 ans
	03a5	de 3 à 5 ans
	06a10	de 6 à 10 ans
	11a15	de 11 à 15 ans
	16a20	de 16 à 20 ans
	21+	plus de 21 ans
Pâturage	p.0	pas de pâturage
	p.All-Via	pâturage des troupeaux allaitants et viande
	p.JTE	pâturage des jeunes, taries et animaux à l'engrais
	p.VL	pâturage des vaches laitières (VL)
	p.VL-G	pâturage des VL et Génisses successivement
Fauche	c.refus	fauche des refus (sans récolte)
	f.0	pas de fauche
	f.0a1	fauche rare (moins d'une par an)
	f.1EH	une fauche d'ensilage
	f.1foin	une fauche de foin
	f.1ou2	une à deux fauches
	f.2+	plus de 2 fauches
Fertilisation azotée	0	aucune
	10-50	10 à 50 uN / ha / an
	55-80	55 à 80 uN / ha / an
	90-140	90 à 140 uN / ha / an
	150+	plus de 150 uN / ha / an

## 1.3. CARACTERISATION FLORISTIQUE DES PRAIRIES

Les cortèges floristiques de 94 prairies de 9 élevages (3 par zone) ont été caractérisés par relevés phyto-sociologiques (Bouzellé, 2007), limités à 2 m<sup>2</sup>, avec 5 relevés par parcelle (4 au centre, 1 en marge). Au sein de chaque exploitation, le choix des parcelles croise 3 déterminants importants de la flore (ESCo INRA, 2008) recueillis en enquêtes : le semis (prairies permanentes vs graminées pures vs graminées-légumineuses), l'utilisation (pâturage vs. fauche vs. mixte pâturage-fauche) et l'âge du couvert. 19 des 94 prairies sont

déclarées « permanentes » et 23 sont implantées depuis plus de 15 ans.

Les 470 relevés ont été décrits selon les groupements phytosociologiques et par le calcul d'indices tels que la richesse spécifique (nombre total d'espèces présentes dans un relevé) et la part relative des espèces annuelles et vivaces. L'analyse des relations entre espèces (à expliquer) et pratiques de conduite (explicatives) s'est faite par Analyse Canonique des Correspondances (ACC).

## 2. RESULTATS

### 2.1 GESTION DES EXPLOITATIONS

#### 2.1.1. Description des axes de l'ACP

Deux exploitations agricoles (EA) ont dû être retirées de l'analyse, l'une par manque d'informations, l'autre constituant un type d'élevage en soi (affouragement en vert). Quatre axes expliquent 75% de la variance. Le premier (38% de la variance) oppose les exploitations reposant sur l'herbe pour l'alimentation de leur troupeau laitier et ceux qui se basent sur le maïs et cherchent la productivité maximale des animaux. Le 2<sup>ème</sup> axe (17%) prend en compte la taille et la diversification des exploitations, les exploitations les plus grandes ayant plus de vaches et plus de types de productions. Le 3<sup>ème</sup> axe (11%) oppose production de céréales de ventes à troupeaux allaitants. Le 4<sup>ème</sup> axe (9%) oppose les exploitations utilisant leur production de céréales pour l'alimentation du troupeau à ceux qui les vendent.

#### 2.1.2. Description des catégories issues de la CAH

La classification permet d'identifier 6 orientations d'exploitation (OE) en plus de l'affouragement en vert (Tableau 2). Les EA du premier groupe sont les « tout herbe bio de grande taille », les exploitations faisant en moyenne 80 ha uniquement en prairie ou luzerne. Le 2<sup>ème</sup> groupe identifié correspond à des « Herbe sécurisée par du maïs », et regroupe des EA avec deux saisons d'alimentation : le pâturage seul d'une part et herbe conservée avec du maïs (50/50) d'autre part. Il correspond aux plus petites EA de l'échantillon (50 ha de moyenne). Le 3<sup>ème</sup> groupe correspond à des EA « Pâturage et maïs ». Ces exploitations sont de petite taille et réservent une part de leur SFP à la culture du maïs ensilage tout en conservant une courte période de fermeture du silo. Tous les autres groupes ont fait le choix d'une alimentation incorporant du maïs toute l'année. Ils se différencient donc sur d'autres points. Ainsi le 4<sup>ème</sup> (« Lait et céréales ») regroupe les EA avec un fort pourcentage de leur assolement dédié à la vente de céréales (33% de la SAU en moyenne). Le 5<sup>ème</sup> correspond à des « Lait productif autonome », avec des chargements très élevés et utilisant les céréales produites sur l'exploitation pour la fabrication d'un aliment fermier. Le sixième groupe (« Lait et viande ») est celui qui regroupe les EA les plus grandes (114ha) et qui ont le plus de bovins allaitants (60 UGB contre 10 UGB maximum dans les autres groupes).

### 2.2 MODES D'EXPLOITATION DES PRAIRIES

La diversité des combinaisons de pratiques de conduite des prairies est importante puisque 10 axes de l'ACM sont nécessaires pour expliquer 70% la variance. Parmi ces combinaisons, la CAH permet d'identifier 7 Modes d'Exploitation des Prairies (MEP). Ils s'expliquent principalement par les types de fauche et de pâturage. Le tableau 3 décrit, pour ces 7 MEP, l'usage fourrager des prairies, la durée des prairies dans des rotations avec ou sans culture et les niveaux de fertilisation azotée. Un ensemble de prairies destinées exclusivement aux bovins allaitants ou viande sont isolées (MEP 1). La typologie oppose des prairies strictement fauchées (MEP 7) à des parcelles dédiées exclusivement au pâturage par des génisses et vaches taries ou plus rarement par des VL (MEP 2). Les prairies dédiées au pâturage dont les refus sont fauchés (MEP 4) constituent une classe ; cette pratique est spécifique aux parcelles destinées aux animaux laitiers (vaches comme génisses). Enfin, trois groupes distinguent

des prairies qui sont à la fois pâturées et fauchées : i/ pâturage des VL avec une coupe d'ensilage et une forte fertilisation pour le MEP 5, ii/ pâtures à VL, peu fertilisées et une coupe non systématique pour le MEP 3, et iii/ pâture de

génisses & tarées avec au moins une coupe de foin pour le MEP 6. Les MEP les plus répandus en nombre de parcelles comme en surface sont les pâtures dédiées aux génisses laitières (MEP 6, 2, 4).

**Tableau 2 :** Description des groupes d'exploitations issus de l'ACP-CAH.

		OE 0	OE 1	OE 2	OE 3	OE 4	OE 5	OE 6
		Aff. Vert (Bio)	Tout Herbe (Bio)	Lait Herbe sécurisée	Herbe & Maïs	Lait et Céréales	Lait productif autonome	Lait et viande
Nombre d'exploitations		1	2	5	3	5	2	2
SAU moyenne (Ha)		149,6	86,8	48,1	50,9	74,4	88,1	114,2
Soles	% Maïs dans la SFP	9	0	11,6	38,7	34,6	34	24
	% SAU en cultures de vente	0	8	0	12,3	33,6	11,5	19,5
	% SAU en cultures pour l'alimentation animale	8	7	4,8	3,7	8,6	19,5	3,5
Bovins	UGB viande	83	4,9	10,2	8,0	1,7	9,8	61,3
	Chargement / ha SFP	2,0	1,6	1,6	1,9	1,7	2,0	1,8
	Production laitière (Litres/vache/an)	5250	5400	6430	7680	8420	8200	8375
Alimentation VL	Ares pâturés / VL	20,4	49	31,5	25,1	30,8	18,2	27,2
	Semaines par an sans maïs	13	41,5	21,8	6,3	0	0	0
	Part maximale du maïs dans les rations hivernales (%)	50	2,5	55,2	81,7	76,2	87,5	85

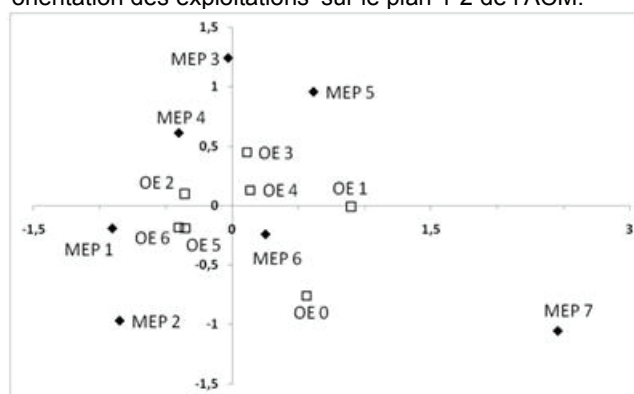
**Tableau 3 :** Description des sept Modes d'Exploitation Parcelaires des prairies identifiés par ACM-CAH.

Numéro et nom	Description des conduites types des prairies	
1 Pâtures troupeau viande	Parcelles essentiellement pâturées, par les VA ou les jeunes (renouvellement comme engraissement) ; non utilisées par le troupeau laitier 83% sont installées pour plus de 10 ans	n=36 Parcelles en rotation avec cultures : 39%. Fauche : 0.3 coupes en moyenne. Apports moyens 40.7 uN/ha/an (97% <90 uN)
2 Pâtures à génisses ou troupeau viande	Prairies pâturées, par les génisses de renouvellement laitières et les vaches tarées et animaux viande (ex. bœufs) 56% sont en place pour plus de 15 ans.	n=87 Parcelles en rotation avec cultures : 17%. Fauche : 0.08 coupes en moyenne. Apports moyens 32.3 uN/ha/an (70% à 0 uN)
3 Pâtures fauchées à vaches laitières	Pâtures réservées aux VL (rares passages de jeunes ; jamais d'animaux viande). Si possible les éleveurs les fauchent. Prairies maintenues moins de 10 ans. Seul MEP où se classent les prairies gardées moins de 3 ans.	n=41 Parcelles en rotation avec cultures : 80%. Fauche : 0.47 coupes en moyenne. Apports azotés très variables (de 0 à 255 uN ; moy 44.3 uN)
4 Pâtures troupeau laitier avec fauche des refus	Pâtures dédiées au troupeau laitier (vaches comme jeunes) non fauchées pour récolte maïs avec fauche systématique des refus. Durée des prairies variable : moyenne à longue (5 à 15 ans)	n=78 Parcelles en rotation avec cultures : 49%. Fauche : 0.03 coupes en moyenne. Apports azotés très variables (de 0 à 315 uN ; moy 63 uN)
5 Prairies à ensilage + pâture VL	Prairies pâturées par les VL et/ou les jeunes & tarées et fauchées une fois par an en ensilage. Prairies les plus fertilisées. Maintien entre 3 et 5 ans ; parfois jusqu'à 6-7 ans	n=53 Parcelles en rotation avec cultures : 85%. Fauche : 0.9 coupes en moyenne. Apports moyens 153.5 uN/ha/an (5% <90 uN)
6 Prairies à foin (+) pâture à GL	Fauchées au moins 1 fois, principalement pour du foin. Si elles sont pâturées c'est par les GL, rarement les VL Toutes les durées de prairies se rencontrent, y compris des prairies permanentes.	n=91 Parcelles en rotation avec cultures : 53%. Fauche : 1.3 coupes en moyenne. Apports azotés très variables (de 0 à 200 uN ; moy 54 uN)
7 Prairies de fauche	Fauchées au moins 2 fois ; 3 fois en moyenne Rarement pâturées (si c'est le cas, par des jeunes ou vaches tarées). Prairies de courte durée (de 3 à 5 ans)	n=34 Parcelles en rotation avec cultures : 82%. Fauche : 3.7 coupes en moyenne. Apports moyens 133.5 uN/ha/an (91% >110 uN)

### 2.3 INTERACTIONS ENTRE L'ORIENTATION D'EXPLOITATION ET CONDUITE DES PRAIRIES

La figure 1 représente le positionnement sur les deux premiers axes de l'ACM les différents MEP et OE. Aucune OE ne ressort comme liée à un axe de l'ACM ce qui illustre qu'une OE gère ses parcelles de prairies de différentes manières et qu'un MEP se retrouve dans de multiples orientations d'exploitation. Par exemple le MEP « pâture pour génisses & tarées avec au moins une coupe de foin » se retrouve dans toutes les OE. Nous ne pouvons donc pas associer la présence ou l'absence d'une MEP spécifique à une OE. De plus nous observons (figure 2) une grande variabilité des MEP mis en place dans les différentes exploitations d'un même type, rendant invalide une caractérisation des OE par une combinaison de MEP. Néanmoins les prairies de MEP 1 (non utilisées par le troupeau laitier) ne se retrouvent que dans les exploitations ayant un troupeau allaitant (réparties dans 3 OE).

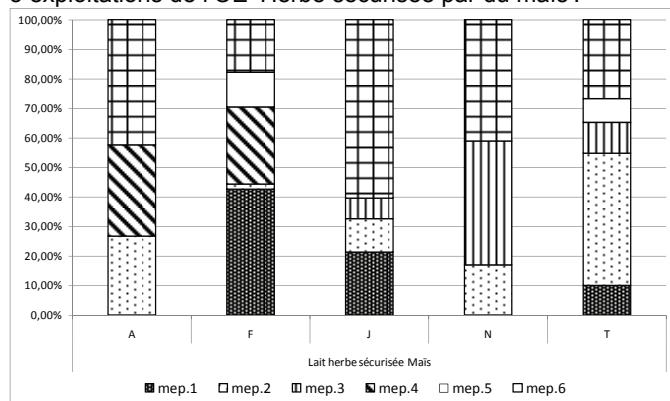
**Figure 1 :** Barycentre des modalités des variables MEP et 'orientation des exploitations' sur le plan 1-2 de l'ACM.



Voire tableaux 2 et 3 pour la signification des codes OE et MEP



**Figure 2 :** Répartition par MEP des surfaces de prairies des 5 exploitations de l'OE 'Herbe sécurisée par du maïs'.

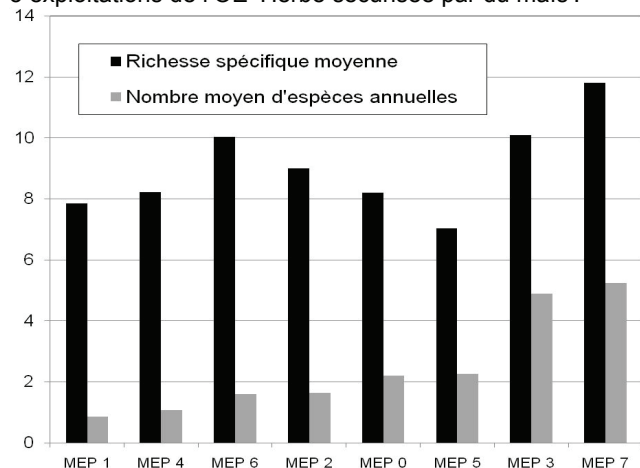


## 2.4 DIVERSITE FLORISTIQUE DES PRAIRIES

Sur l'ensemble des relevés floristiques 164 espèces végétales ont été identifiées, dont 67 annuelles (parmi lesquelles 26 commensales des cultures). L'ensemble des relevés est dominé par 4 espèces : le trèfle blanc (*Trifolium repens*) et le ray grass anglais (*Lolium perenne*) tous deux présents dans plus de 75% des relevés ; le pissenlit (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*) (65%) et le pâturin annuel (*Poa trivialis*) (55%). 145 espèces sont inventoriées dans moins de 10% des relevés. La richesse spécifique (RS) par relevé est de 9.2 en moyenne et varie de 2 à 22.

L'ACC montre que 2 pratiques expliquent la présence de certaines espèces : la durée de maintien des prairies et la fauche. L'abondance d'annuelles est liée à des rotations avec cultures où les prairies sont de courte durée (5 ans au plus) mais aussi avec l'absence de pâturage et la multiplicité des fauches. Les autres pratiques sur prairies – pâture, fertilisation, entretien – expliquent peu les associations d'espèces. D'une part les combinaisons de pratiques de conduite sont très diverses, d'autre part ces groupements floristiques sont proches (Lanoë, 2009).

**Figure 3 :** Répartition par MEP des surfaces de prairies des 5 exploitations de l'OE 'Herbe sécurisée par du maïs'.



A l'image de chaque relevé floristique, les différents modes d'exploitation de prairies ne présentent pas des RS moyennes très variées (figure 3). Les RS les plus élevées sont associées aux pourcentages d'espèces annuelles les plus forts : il s'agit de 'commensales des cultures' ou d'espèces pionnières des sols mis à nu. Les trois MEP concernés (3, 5 et 7) incluent des rotations avec des cultures (tableau 3) et comptent 3 à 4 fauches pour le MEP 7 ou des chargements élevés (MEP 3 et 5).

## 3. DISCUSSION

Les OE identifiées couvrent une large gamme des systèmes bretons : elles recourent les 13 cas concrets décrits par les

Chambres d'Agriculture de Bretagne et l'Institut de l'Élevage (Collectif, 2007). Nous ne mettons pas en évidence de MEP spécifique à une orientation d'exploitation. La configuration du parcellaire étant un facteur déterminant de la conduite des cultures (Joannon *et al.* 2008), elle pourrait mieux expliquer la diversité des MEP par exploitation (que les critères utilisés pour définir nos OE). Dans les Pyrénées, Thénard *et al.* (2007) observent une cohérence entre modes d'élevages et logiques d'utilisation de l'herbe. Dans leur cas la valorisation de l'herbe est analysée au niveau du système fourrager et non à la parcelle. Prévoir la manière dont une prairie est conduite en connaissant un système d'élevage laitier n'est pas possible : un minimum de connaissance de la place de ces parcelles dans le système semble nécessaire.

La richesse spécifique des prairies étudiées est très faible comparée à des couverts permanents et provient notamment d'espèces annuelles. Les relevés ont des RS de 9.2 en moyenne alors qu'elles dépassent 30 dans le Massif Central (Farruggia *et al.* 2006) et peuvent varier de 15 à 105 en Basse Normandie (Baudry *et al.* 1996). La majorité des prairies inventoriées sont temporaires (75%), semées de ray-grass et trèfle (65%) et âgées de moins de 10 ans (60%). Un autre frein au développement de cortèges plus complexes dans les prairies âgées (pour celles de plus de 15 ans, RS moy = 9.5) est sans doute la pression d'azote qui s'exerce depuis plusieurs années (ESCo INRA, 2008). Des observations plus nombreuses en marge des parcelles, moins perturbées mais aussi l'étude de parcelles de systèmes non laitiers et peu intensifs, élargirait peut-être la gamme des MEP et des couverts prairiaux temporaires associés.

## CONCLUSION

Dans notre étude, le levier principal pour une "diversification" des espèces est l'augmentation de la durée des prairies dans les rotations. Tous les élevages rencontrés pratiquent ce type de rotations, voire souhaiteraient améliorer la "pérennité" de leurs prairies : ils sont donc susceptibles de participer à leur maintien ou leur développement. Évaluer la faisabilité de l'allongement de la durée des prairies dans les rotations culturales supposera de combiner (i) compréhension des logiques de mise en place des MEP dans les élevages (ii) modélisation de ces systèmes polyculture élevage (iii) scénarii des effets de modifications de pratiques sur la biodiversité et sur les systèmes eux-mêmes.

*Nous remercions le programme PSDR Grand-Ouest - LAITOP pour le financement de ces recherches.*

- Agreste, 2010.** Tableaux de l'agriculture Bretonne. 170p.  
**Barillé, P. 2006.** Rapport SAD-Paysage. 56p.  
**Baudry, J. 1996.** Acta bot. Gallica, 143, 367-381  
**Bellon, S., Girard, N., Guérin, G., 1995.** 3R., 2, 121.  
**Bouzellé, J.-B., 2007.** Gestion des habitats naturels et biodiversité – Concepts, méthodes et démarches. Lavoisier, Editions Tec & Doc. 331p.  
**Collectif : Ch. Agri. Bretagne, Inst. Elevage, 2007.** 54p.  
**ESCo INRA, 2008.** Agriculture et biodiversité, Valoriser les synergies. Synthèse du rapport d'expertise. INRA Eds, 114p.  
**Farruggia, A., Dumont, B., Jouven, M., Beaumont, R., Loiseau, P., 2006.** Fourrages, 188, 477-493.  
**Huyghe C. 2005.** Prairies et cultures fourragères en France. INRA Eds, 201p.  
**Joannon, A., Bro, E., Thenail, C., Baudry, J., 2008.** Agron. Sustain. Dev., 28, 379-387.  
**Lanoë, E. 2009.** Rapport SAD-Paysage, 200p.  
**Le Du, L. 2007.** Le paysage en Bretagne - Enjeux et défis. Palantines Eds, 350p.  
**Plantureux, S., Peeters, A., McCracken, D., 2005.** Agronomy Research, 3, 153-164.  
**Thénard, V., Theau, J.-P., Théron, O., Duru, M., 2007.** Inra Prod. Anim., 20, 409-420.