

L'utilisation des prairies permanentes au travers d'une enquête nationale sur leur place dans les systèmes d'alimentation

FARRIE J.P. (1), LAUNAY F. (2), POTTIER E. (3), MICHAUD A. (4), BAUMONT R. (5), PLANTUREUX S. (6)

(1) Institut de l'Élevage, 9 allée P. de Fermat, 63170 Aubière

(2) Institut de l'Élevage, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier

(3) CIIRPO, 87800 Saint Priest Ligoure

(4) Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75012 Paris

(5) INRA, UR 1213 Herbivores, 63122 Saint Genès Champanelle

(6) Nancy Université-INRA, UMR Agronomie et Environnement, 2 avenue de Forêt de Haye, 54500 Vandoeuvre les Nancy

RESUME

Les prairies permanentes sont porteuses de nombreux enjeux agricoles (production et économie des systèmes d'élevage) et environnementaux (qualité de l'eau, biodiversité, paysages, ...). Dans le but d'améliorer les connaissances sur leurs potentialités au regard des différents enjeux, un programme de production de références visant à fournir aux techniciens des repères pour le diagnostic et la conduite de ce type de prairies a été conduit de 2008 à 2011. Le premier volet avait pour but d'identifier les fonctions des prairies permanentes dans les systèmes d'alimentation et d'en étudier les liens avec les conditions de milieux et les pratiques agricoles. Une enquête réalisée auprès de 78 exploitations représentant différents systèmes d'élevage dans les principales zones herbagères de plaine et de moyenne montagne a permis de caractériser 1500 parcelles de prairies permanentes. Leurs fonctions fourragères sont décrites par un profil des rôles alimentaires saisonniers décrit en 5 périodes. L'analyse de leurs points communs et de leurs différences a permis de définir 24 « fonctions-type ». Les fonctions des prairies permanentes, les conditions de milieu et les pratiques ne sont pas indépendantes. Mais une même fonction peut être remplie par des prairies situées dans des conditions différentes. Et une même prairie peut remplir des fonctions différentes.

Pour différents types de prairies permanentes identifiés dans un autre volet du programme de travail, une panoplie des fonctions fourragères qui paraissent les mieux adaptées à chaque situation a été proposée.

Uses of permanent grasslands through a national survey to characterize forage services

FARRIE J.P., LAUNAY F., POTTIER E., MICHAUD A., BAUMONT R., PLANTUREUX S.

(1) Institut de l'Élevage, 9 allée P. de Fermat, 63170 Aubière

SUMMARY

Permanent grasslands support many agricultural (production and economy of breeding systems) and environmental (water quality, biodiversity, landscape ...) issues. In order to improve the knowledge on their potentialities towards the various stakes, a program to supply the technicians with references for the diagnosis of this type of meadow was led from 2008 to 2011. The first part of the program was aimed at identifying the functions of the permanent meadows in feeding systems, and studying the links with the natural conditions and agricultural practices. A survey of 78 farms representing various systems of breeding in the main grassland zones in plains and mid-mountains allowed the characterization of 1500 meadows.

Their fodder functions were described by a profile of the seasonal feeding roles described in 5 periods. Twenty-four standard functions were defined by the analysis of their common points and their differences. The functions of permanent meadows, environmental conditions and practices were not independent. But the same function could be performed by meadows situated in different conditions. In addition, the same meadow may perform different functions.

For every type of permanent meadow identified in another part of the working program, an outfit of the fodder functions which seem best adapted to each situation was proposed.

INTRODUCTION

Les prairies permanentes ou de longue durée occupent une part très importante du territoire national qui justifie que l'on cherche à optimiser leur utilisation. L'importance de leurs différentes fonctions agricoles (production fourragère, économie des systèmes d'élevage) et environnementales (préservation de l'environnement naturel et culturel) est largement reconnue (Huyghe 2008). Cependant l'approche des prairies permanentes reste difficile quand il s'agit d'optimiser l'ensemble de ces fonctions et de proposer des modes de conduite appropriés.

Leur rôle dans les systèmes d'alimentation est souvent mal identifié, voire sous-estimé ou dévalorisé au regard d'autres ressources fourragères. Cette perception négative est associée à des caractéristiques de production fluctuantes et jugées contraignantes (Loysel et al., 1994). Un système fourrager, défini comme une combinaison programmée de

fonctions alimentaires se succédant dans le temps (Duru et al., 1988) est jugé plus difficile à gérer quand il comporte beaucoup de prairies de longue durée (Vivier, 1990).

Dans ce contexte un programme visant à mieux connaître les prairies permanentes et leurs aptitudes à rendre conjointement différents services fourragers et environnementaux a été conduit entre 2008 et 2011. Structuré en trois étapes il a consisté à :

- 1) réaliser une enquête en fermes visant à mieux comprendre la diversité des utilisations des prairies permanentes,
- 2) suivre un large échantillon de prairies selon un protocole permettant de mesurer leur production quantitative et qualitative et d'évaluer leur diversité floristique,
- et 3) élaborer un outil permettant de situer les aptitudes des prairies permanentes à rendre des services fourragers et environnementaux en fonction des conditions de production.

Le présent article restitue les résultats de la 1^{ère} étape. Les **objectifs** principaux étaient :

- de réaliser un état des lieux des rôles spécifiques des prairies permanentes dans les systèmes fourragers, rôles désignés par le terme de *fonctions* dans la suite de cet article ;
- d'étudier les liens qui peuvent exister entre ces fonctions et les conditions de production déterminées par le milieu et les pratiques d'exploitation.

Ce travail repose sur trois **hypothèses** principales :

- une fonction n'est pas spécifique d'un système : on peut trouver un même type de fonction fourragère dans des systèmes de production différents ;
- une même fonction fourragère peut être remplie par des prairies placées dans des conditions de milieu différentes et soumises à des pratiques d'exploitation différentes ;
- des prairies permanentes placées dans les mêmes conditions peuvent remplir des fonctions différentes.

Sous ces hypothèses, on admet qu'une meilleure compréhension de la diversité d'utilisation des prairies permanentes, au travers de la connaissance des principales combinaisons *fonction / conditions de milieu / pratiques d'exploitation* constituera une aide pour porter un diagnostic sur leur conduite et leur utilisation.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. PRECISIONS SUR LA NOTION DE FONCTION FOURRAGERE

Le concept de fonction défini par Jeannin et al. (1991) pour caractériser les prairies de fauche des Alpes du Nord est repris ici. Mais il est étendu pour caractériser les différentes contributions au système d'alimentation que l'éleveur attend d'une (ou plusieurs) prairie(s), au fil des saisons.

Adaptées des « saisons pratiques » définies par Bellon et al. (1999), 5 périodes différant par les stades de développement de l'herbe, la régularité et la vitesse de pousse ont été distinguées : début printemps, fin printemps, été, automne, hiver. A chaque période un objectif d'utilisation peut être assigné à une prairie et caractérisé par :

- la nature de l'alimentation fournie (*Stock* ou *Pâture*),
- un indicateur de qualité attendue, avec des modalités spécifiques pour les stocks (*fouillage 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*.

La fonction de la prairie est ainsi définie par un **profil d'attentes saisonnières** au regard de l'alimentation du troupeau.

1.2. ENQUETES EN FERMES

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. La prairie permanente devait représenter au moins 40 % de la surface fourragère principale de l'exploitation. Une diversité de systèmes d'élevage a été volontairement prise en compte : 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). Un même système était 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 (2002).

Sur chaque exploitation les prairies permanentes ont été identifiées ; une prairie permanente étant définie comme une parcelle en herbe correspondant à une unité d'utilisation, et

qui n'a 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 + éleveur), 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 défini précédemment (voir 1.1.), et par des commentaires ayant pour but de compléter la description des attentes et de hiérarchiser leur importance relative.

Les données exploitables portent sur 69 exploitations, 1360 parcelles et 448 fonctions élémentaires décrites par les enquêteurs.

1.3. RELATIONS ENTRE FONCTION DES PRAIRIES, CONDITIONS DE MILIEU ET PRATIQUES

Une première partie de l'analyse a consisté à décrire la diversité des fonctions, et à les classer en vue de constituer des groupes de prairies qui ont des profils d'attentes saisonnières similaires. Une analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) a été réalisée, suivie par une classification ascendante hiérarchique (CAH). Puis un « feed-back » aux enquêteurs a été organisé pour réaliser une typologie finale par un travail collectif à dire d'experts.

Dans une deuxième partie, nous avons caractérisé chaque prairie par ses « conditions de production », définies comme une combinaison singulière entre caractéristiques de milieu naturel et pratiques d'exploitation.

Enfin nous avons croisé les deux types d'informations (fonctions affectées aux prairies et conditions de production), et dénombré les parcelles dans chacune des combinaisons possibles. Ceci nous a permis d'identifier les combinaisons les plus fréquentes et de caractériser les liens entre fonctions et conditions de production.

2. RESULTATS

2.1. VARIETE DES FONCTIONS « INTRA-SYSTEME »

Au sein d'une même exploitation, le nombre de fonctions fourragères élémentaires des prairies permanentes est en moyenne de 6,3. Il varie de 2 à 12, les deux tiers des exploitations en comptant entre 5 et 8 (tableau 1).

Un petit nombre de fonctions identifiées par exploitation est généralement associé à une forte présence d'autres ressources fourragères (prairies temporaires et maïs) dans le système. Il peut s'agir aussi d'exploitations avec un système fourrager essentiellement basé sur les prairies permanentes, mais très simple : du foin réalisé sur des prairies pâturées en fin de saison, et des pâtures ayant toutes un rôle similaire.

A l'opposé les exploitations qui en comptent beaucoup (9 à 12 fonctions identifiées) sont toutes des exploitations très herbagères : soit des exploitations laitières engagées dans des filières qualité en zone de moyenne montagne, soit des exploitations d'élevage allaitant (bovin ou ovin) avec une hétérogénéité du parcellaire qui conduit à différencier l'utilisation des parcelles.

Tableau 1. Distribution du nombre d'exploitations selon le nombre de fonctions attribuées aux prairies permanentes.

| Nb de fonctions | 2 à 4 | 5 à 6 | 7 à 8 | 9 à 12 |
|--------------------|-------|-------|-------|--------|
| Nb d'exploitations | 12 | 24 | 21 | 12 |

2.2. DIVERSITE DES FONCTIONS DES PRAIRIES PERMANENTES

Un premier type de fonction qui rassemble des parcelles servant de parage ou de zones de passage a été identifié (39 parcelles, soit 3 % de l'effectif). Leur fonction alimentaire est négligeable.

Pour les fonctions fourragères à proprement parler, les 6 premiers axes de l'AFCM n'expliquent que 50 % de la variance totale, ce qui traduit une très grande diversité des profils d'attentes saisonnières. Ceci nous a amenés à distinguer 25 classes de fonctions dans un premier temps.

La classification permet de distinguer trois grandes familles :

1) les prairies destinées prioritairement à fournir des stocks (N= 508 ; 37 % de l'effectif) ; des distinctions peuvent être faites au sein de ce groupe, portant sur la qualité attendue du fourrage récolté et sur l'importance ou non du pâturage en 2^{ème} partie de saison ;

2) les prairies dédiées au pâturage (N= 749 ; 55 %), avec dans ce cas de nombreuses variantes portant sur la

saisonnalité des contributions alimentaires, sur la qualité et sur l'importance de la contribution dans la ration ;

3) les prairies dont le rôle, non déterminé à l'avance, est fluctuant d'une année sur l'autre (N = 64 ; 5 %).

L'hétérogénéité « intra-famille » nous a finalement conduits à déterminer **10 types principaux de fonctions fourragères**, et leurs variantes. Elles sont décrites dans le tableau 2. Après validation par les enquêteurs, 22 fonctions fourragères, 1 fonction non alimentaire et 1 fonction dite d'ajustement, soit au total **24 fonctions, ont été retenues**.

Tableau 2. Caractéristiques des types de fonctions fourragères et de leurs variantes

| Types principaux ; attentes prioritaires | | Variantes | Identifiant | |
|--|--|--|--|----|
| Orientation générale | Contribution au système d'alimentation | | | |
| Stocks | Priorité à la qualité | Base quasi exclusive de la ration hivernale | 1a | |
| | | Associé à un autre fourrage dans la ration | 1b | |
| | Priorité à la quantité | Base de la ration ; seuil de valeur alimentaire minimal à atteindre | 2a | |
| | | Fourrage fibreux en complément de fourrages à digestibilité élevée (vaches laitières) | 2b | |
| Mixte Stocks ET Pâtûre | Des stocks de qualité puis de l'herbe | Disponibilité pour le pâturage dès la fin du printemps ; animaux à forts besoins | 3a | |
| | | Disponibilité pour le pâturage en fin d'été | Animaux + exigeants 3b | |
| | | Animaux - exigeants | 3c | |
| | Des stocks abondants puis de l'herbe | Base principale de l'alimentation hivernale (qualité intermédiaire) ET Agrandissement des circuits de pâturage | Pâturage fin hiver (déprimage) et automne | 4a |
| | | Pâturage été/automne base de l'alimentation (génisses, vaches taries) | 4b | |
| | | Pâturage été/automne complémentaire d'autres ressources (vaches laitières, brebis) | 4c | |
| Pâtûre | Qualité continue | Destination jeunes élèves | 5a | |
| | | Destination femelles en lactation ; complémentation + élevée | 5b | |
| | Qualité au printemps | Alimentation de vaches laitières en lactation ; complétementée par d'autres fourrages y compris au printemps | Démarrage + tardif ; + forte contribution à l'alimentation en été | 6a |
| | | | Démarrage + précoce ; parcelles de mise à l'herbe ; peu utilisées en été | 6b |
| | Priorité à la durée du pâturage | Alimentation d'animaux pouvant s'adapter à des fluctuations de l'herbe disponible | Pâturage très tôt au printemps ; fluctuations saisonnières de la quantité disponible | 7a |
| | | | Démarrage tard au printemps ; fluctuations saisonnières de qualité de l'herbe sur pied | 7b |
| | | | Situation intermédiaire | 7c |
| | Embouche | Pâturage base de l'alimentation d'animaux engraisés à l'herbe | 8 | |
| | De l'herbe au printemps | Contribution effective à l'alimentation de courte durée | Utilisation tôt au début du printemps | 9a |
| | | | Utilisation plus tardive | 9b |
| Hiver | En complément d'apports à l'auge | Rôle alimentaire continu le reste de l'année ; à destination des ovins | 10a | |
| | | Rôle alimentaire discontinu le reste de l'année ; à destination des bovins | 10b | |

2.3 FONCTIONS DES PRAIRIES, CONDITIONS DE MILIEU ET PRATIQUES D'EXPLOITATION

Les prairies permanentes sont situées dans des conditions d'environnement très variées. A titre d'exemple, le tableau 3 permet de voir que certaines sont soumises à des conditions contraignantes, mais d'autres non, ce qui laisse des possibilités d'utilisation très ouvertes.

Tableau 3. Répartition des prairies, en %, selon deux types de contraintes naturelles

| a) Régime hydrique | | b) Contrainte d'accès | |
|--------------------------|------------|-----------------------|------------|
| Humide hiver ; frais été | 34 | Non mécanisable | 49 |
| Humide hiver ; sec été | 24 | Non pâturable | 8 |
| Sain hiver ; frais été | 18 | Pas de contrainte | 43 |
| Sain hiver ; sec été | 19 | | |
| Non caractéristique | 6 | | |
| <i>Total</i> | <i>100</i> | <i>Total</i> | <i>100</i> |

De la même façon les périodes et fréquences d'exploitation, la fertilisation et les pratiques d'entretien sont très diverses.

Sur notre échantillon, nous avons retenu au final 36 situations combinant des caractéristiques de milieu et des pratiques spécifiques, correspondant à autant de conditions pouvant déterminer la production fourragère. Chaque prairie est caractérisée par l'appartenance à une de ces conditions de production.

L'analyse du tableau croisé des conditions de production et des fonctions (24 X 36, soit 864 combinaisons théoriques) montre que :

- toutes les fonctions ne sont pas possibles partout, car 66,5 % des possibilités théoriques ne comptent aucune parcelle ;

- à chacune des conditions de production identifiées il correspond toujours plusieurs fonctions possibles ;

- aux conditions qui présentent le moins de contraintes de milieu correspond un nombre plus élevé de fonctions possibles : jusqu'à 12 (sur un total de 24) ;

- aux conditions plus contraignantes correspond au contraire une gamme plus réduite de 3 à 4 fonctions.

On voit aussi qu'à une fonction donnée correspondent toujours différents types de parcelles situées dans des conditions contrastées.

Au final les parcelles se rangent dans un grand nombre de combinaisons, mais la répartition n'est pas homogène :

- 2/3 des 1360 parcelles se retrouvent dans 73 combinaisons « fonction » X « conditions de production » ;
- pour une condition de production donnée, 2 à 4 fonctions regroupent les 2/3 des parcelles.

Il existe donc une relation entre les fonctions affectées aux parcelles et les conditions de production. Mais cette relation apparaît complexe.

3. DISCUSSION

3.1 TYPOLOGIE DES FONCTIONS FOURRAGERES

L'analyse nous a conduit à identifier 24 types différents d'attentes fourragères vis à vis des prairies permanentes. Cela est élevé au regard d'autres typologies se basant plus couramment sur une dizaine de types (Jeannin et al., 1991). C'est en partie la conséquence du choix méthodologique par lequel nous avons cherché à caractériser finement la temporalité des attentes, ce qui multiplie les critères de description. A l'issue de l'analyse il nous semble que cet aspect doit être conservé car on le retrouve comme discriminant des variantes des 10 types principaux de fonctions fourragères.

En revanche, compte tenu de l'hétérogénéité des zones climatiques, la caractérisation saisonnière des attentes non par des dates calendaires mais par un indicateur de précocité tel que des sommes de températures nous aurait peut-être permis de réduire la variabilité et de rapprocher des types d'attentes qui sont apparus différents (Theau et al., 1998).

Compte tenu de la plasticité couramment attribuée aux prairies permanentes (Vivier, 1990 ; Bellon et al., 1999) nous attendions une proportion importante de prairies n'ayant pas, aux dires de l'éleveur, un rôle déterminé à l'avance. En axant notre questionnement sur les fonctions « habituelles » des prairies, nous avons pu freiner l'expression des éleveurs sur ce point. Cependant, la diversité des fonctions que l'on retrouve pour un même type de conditions « milieu - pratiques » est une autre façon de traduire la plasticité des prairies permanentes et leur aptitude à être utilisées pour différents buts en fonction des exigences, ce qui confirme leur intérêt comme variable d'ajustement dans un système (Rapey et al., 2008).

3.2 TYPES DE FONCTIONS ET SYSTEMES D'ELEVAGE

La plupart des fonctions se retrouvent dans des systèmes d'élevage différents. Les attendus sur certaines prairies sont décrits de manière très proche par des producteurs de lait ou de viande, dans des systèmes fourragers très divers. Chercher à élaborer une typologie des usages des prairies permanentes qui aurait une valeur générale pour divers systèmes d'élevage semble donc possible.

Certaines fonctions toutefois sont plus fréquemment associées à certains systèmes : elles caractérisent alors un rôle alimentaire bien particulier : fourniture de foin pour équilibrer la ration hivernale des vaches laitières (2b) ; prairies d'embouche (8) ; pâturage hivernal des ovins (10a).

3.3 DETERMINANTS DES FONCTIONS DES PRAIRIES

D'après notre analyse le rôle que peut remplir une prairie ne dépend qu'en partie de ses caractéristiques naturelles. Les caractéristiques de sol, climat, topographie, localisation, ... ont plutôt pour effet d'exclure certaines fonctions. Ensuite dans la gamme des possibilités restantes, la fonction est déterminée par la nature des autres ressources fourragères présentes sur l'exploitation. Contrairement à de nombreuses études (Granger S., 1992 ; Theau et al. 1998, Brunschwig et al., 2010), le rôle déterminant de caractéristiques parcellaires

sur les fonctions affectées aux parcelles (hormis l'absence de contraintes de mécanisation pour la réalisation de stocks) n'apparaît pas ici. Une approche conduite sur une zone plus homogène que le territoire national serait plus appropriée pour obtenir plus de précision dans l'analyse des déterminants.

3.4. PERSPECTIVES D'UTILISATION

La plus ou moins bonne réalisation des attentes vis à vis d'une prairie est liée en partie à son potentiel fourrager exprimé en quantité (tonnage produit et répartition saisonnière) et en qualité (valeurs alimentaires et évolutions). La 2^{ème} étape du programme présenté en introduction a permis d'établir une typologie des prairies permanentes qui renseigne sur les valeurs de ce potentiel fourrager (Michaud et al., 2011). Connaissant le potentiel de production fourragère de chaque type identifié et les caractéristiques de milieu et pratiques qui lui sont associées, nous avons alors référencé une panoplie de fonctions fourragères compatibles avec chacun de ces types. Un guide pratique (Launay et al., 2011) permet ainsi de guider la réflexion sur le potentiel d'utilisation d'un type donné de prairie permanente.

CONCLUSION

La diversité des fonctions fourragères des prairies permanentes, définies par leur contribution saisonnière à un système d'alimentation, est très importante à l'échelle des principales régions herbagères françaises.

Cette diversité a été résumée en une typologie des fonctions fourragères. Dix types principaux de fonctions fourragères, assortis de variantes, ont été établis. Ils se différencient par la nature – stock ou pâture - de la ressource recherchée, par la contribution quantitative et qualitative à l'alimentation des animaux, et par la répartition saisonnière de ces attentes.

Pour remplir une fonction alimentaire donnée, différents types de prairies permanentes peuvent être utilisés. Inversement une même prairie peut remplir des fonctions différentes.

Les aptitudes potentielles des principales prairies à remplir les principales fonctions fourragères ont été référencées dans un guide pratique donnant aux utilisateurs des éléments pour orienter la réflexion sur le diagnostic d'utilisation des prairies.

Les auteurs remercient tous les éleveurs et conseillers d'élevage mobilisés dans le projet CASDAR – Prairies Permanentes, ainsi que Mathieu Pissot (Vétagro Sup Clermont-Ferrand) et Julia Vuattoux (ENSAIA Nancy) qui ont réalisé le traitement des données.

Bellon S., Girard N., Guerin G., 1999. Fourrages, 158, 115-132.

Brunschwig G., Sibra C., Agabriel C., Molenat H., Garcia-Launay F., 2010. Renc. Rech. Ruminants, 2010, 17, 37-40.

Duru M., Nocquet J., Bourgeois A., 1988. Fourrages 115, 251-272.

Granger S., 1992. Typologie de fonctionnement des prairies permanentes pâturées. Th. Université de Bourgogne, 260 p.

Jeannin B., Fleury P., Dorioz J.M., 1991. Fourrages 128, 379-396.

Huyghe C., 2008. In C. Béranger, J. Bonnemaire. Prairies,

herbivores, territoires : quels enjeux ? QUAE Ed., 13-24

Institut de l'Elevage, 2002. Dossier Economie de l'élevage N°318. 67-68.

Launay F., Baumont R., Plantureux S., Farrie J-P., Michaud A. et

Pottier E., 2011. Prairies Permanentes : des références pour valoriser leur diversité. 128 p.

Loysel E.J., Delattre J.D., Hubert D., Küng-Benoit A., Loiseau P., Vivier M., 1994. Fourrages 137, 107-110.

Michaud A., Plantureux S., Pottier E., Farrie J.P., Launay F.,

Baumont R., 2011. Renc. Rech. Ruminants, 18, cet ouvr.

Rapey H., Gueringer A., Gresset F., Houdart M., Josien E., Bigot G., 2008. Renc. Rech. Ruminants, 15, 155-158

Theau J.P., Duru M., Coléno F.C., Rauzy Y., 1998. Fourrages, 156, 589-601.

Vivier M., 1990. Fourrages 124, 337-355.