

# Les prairies multispécifiques : vers la troisième révolution fourragère ? Bilan des journées et pistes de travail

M. Duru

Ces Journées AFPP ont été l'occasion de faire le point des nombreuses expérimentations mises en place depuis quelques années sur les prairies multispécifiques, lesquelles sont amenées à se développer en zone d'élevage, compte tenu de l'augmentation du coût de l'énergie et de la complémentation ou des spécifications des cahiers des charges.

## RÉSUMÉ

*Le choix de semis de prairies multispécifiques, raisonné au niveau du système fourrager, permettrait de réduire les coûts de production en limitant les intrants et en augmentant la pérennité, y compris en conditions climatiques défavorables. Toutefois, la généralisation des résultats obtenus est difficile compte tenu du manque d'un cadre d'interprétation basé sur des connaissances scientifiques et de l'insuffisance de réseaux pour mutualiser les résultats. Les recherches conduites sur les prairies permanentes fournissent des enseignements qui permettent de prédéfinir des assemblages d'espèces candidates. Une démarche pragmatique est proposée couplant expertises et savoirs locaux, ainsi que connaissances scientifiques sur l'écologie des espèces à partir d'études conduites sur les prairies permanentes.*

## MOTS CLÉS

Composition fonctionnelle, expérimentation, gestion des prairies, mélange fourrager, méthode, recherche scientifique, semis.

## KEY-WORDS

Expérimentation, forage mixture, functional composition, method, pasture management, scientific research, seeding.

## AUTEUR

INRA, UMR 1248 AGIR, F-31326 Castanet Tolosan ; mduru@toulouse.inra.fr

## Introduction

Dans les années cinquante, la Révolution fourragère a consisté en la promotion d'un "paquet technique" (fertilisation et génotypes améliorés pour un nombre limité d'espèces) pour produire plus et de manière standardisée, essentiellement pour la fauche ou l'ensilage. Il s'agit de la période de promotion de l'intensification fourragère. Dans les années 80, des études pionnières effectuées en Grande-Bretagne ont montré l'importance de la conduite du pâturage sur le niveau de ressources valorisées (quantités prélevées par rapport à la biomasse produite). Elles ont permis de renouveler profondément les principes de conduite (d'où le terme de seconde révolution). Elles ont abouti à compléter les références de chargement par saison et système ("indicateurs de moyens") par des références d'états objectifs du couvert, comme la hauteur avant ou après pâturage par exemple. Ces "indicateurs d'effet" permettent de maximiser la production nette et l'ingestion par les animaux malgré les variations interannuelles et saisonnières de la croissance de l'herbe (HODGSON, 1985). Cependant ces référentiels n'ont été établis que pour un nombre réduit d'espèces et de prairies (ray-grass et ray-grass - trèfle blanc principalement). Durant toute cette période, peu d'attention a été donnée aux prairies permanentes ou aux prairies multispécifiques. L'effort de recherche et développement a porté sur la promotion de l'extensification principalement *via* la réduction des apports d'azote des prairies intensifiées.

Le changement de contexte socio-économique ainsi que la sensibilisation accrue aux répercussions des activités d'élevage sur l'environnement relayée par des ouvrages très médiatisés (FAO, 2006) font qu'**il est désormais promu une agriculture productive à haute valeur écologique, donnant une large place à l'utilisation intensive des mécanismes naturels des écosystèmes**. Il s'agit de produire en optimisant l'usage des ressources du milieu, en utilisant les complémentarités entre espèces, en valorisant les interactions entre les différentes composantes d'un écosystème de façon à économiser les intrants et limiter les impacts négatifs sur l'environnement, d'où notre appellation "troisième révolution fourragère". **C'est dans ce contexte que l'intérêt des prairies à base de mélanges de plusieurs espèces est posé**. Cependant, on manque de référentiels car, d'une part, la recherche a peu ou pas travaillé ce thème et, d'autre part, les producteurs de semences n'ont pas encouragé cette orientation en défendant jusqu'à récemment la commercialisation de semences certifiées et pures. La nouveauté de la question se traduit par un vocabulaire non stabilisé pour qualifier ces prairies<sup>1</sup>. Les Suisses ont bien une tradition centenaire de promotion des mélanges (FRICK *et al.*, 2008), mais une telle expérience est-elle directement transposable dans les conditions françaises ? Rien n'est moins sûr ! Pour accélérer l'établissement de référentiels, une piste est de tirer parti du renouveau de l'étude des prairies permanentes riches en espèces à partir des concepts et méthodes de l'écologie des communautés (DURU *et al.*, 2007) afin de comprendre comment se

1 : Prairie pluri ou multispécifique, multi-espèces, riche en espèces, à flore complexe

font et se pérennisent les assemblages d'espèces. Nous expliciterons cette piste après avoir résumé dans une première partie les acquis des expériences en cours tant dans la Recherche que le Développement.

## 1. Bilan des journées : acquis et difficultés

### ■ Pertinence du thème : des enjeux locaux et nationaux

Ces journées ont montré qu'il existe de nombreuses initiatives locales pour évaluer des mélanges d'espèces dans plusieurs régions françaises. Les épisodes de sécheresse récents et récurrents qui ont conduit à ressemer des prairies de longue durée sont une des origines probables à cet engouement récent, vu comme une alternative à des semis de ray-grass italien. L'idée sous-jacente est qu'une diversité d'espèces aura plus de chance de se pérenniser, c'est-à-dire de "résister" à de tels stress. A cet argument, auquel sont sensibles les éleveurs, s'ajoutent l'augmentation du prix des intrants (azote) et plus largement la crise énergétique qui incite à réduire les gaz à effet de serre *via* la limitation des façons culturales, mais aussi la prise en compte de plus en plus fréquente des impacts environnementaux en termes de biodiversité dans les cahiers des charges, et plus largement la reconnaissance des services écologiques apportés par l'agriculture.

### ■ Diversité des situations concernées et diversité des enjeux locaux

Les situations concernées par les semis de prairies multispécifiques sont tout autant les plaines que les situations intermédiaires entre plaines et montagnes (coteaux, plateaux). Dans les milieux riches à faible contrainte du milieu (ressource en eau, profondeur de sol, pente) un argument invoqué est de remplacer le maïs ou bien d'augmenter la productivité de la prairie, alors que dans les milieux à fortes contraintes (acidité, eau en excès ou en déficit), l'enjeu est plutôt de rénover les prairies à faible coût.

Lorsqu'il s'agit de rénover une prairie, les critères qui président au choix de ressemer sont très variables selon les milieux et les fonctions des prairies. Il s'agit d'une insuffisance de productivité ou de qualité dans les régions herbagères à potentiel de production élevé, alors que la présence de trous ou d'espèces indésirables peut être le critère déclenchant dans les milieux difficiles.

Généralement, le semis de prairies multispécifiques ne concerne pas la totalité de l'exploitation. Il porte sur des parcelles ayant une fonction particulière dans l'exploitation (fauche, alimentation des génisses) ou bien des parcelles présentant des spécificités en termes de caractéristiques de sol (séchant, humide) ou de topographie (exposition, pente).

## ■ Les enseignements agronomiques des premières expérimentations

Des connaissances anciennes, il est acquis que, pour choisir les espèces, il faut d'abord tenir compte des caractéristiques du milieu dans la mesure où l'objectif n'est plus de les corriger mais de s'y adapter. Ainsi, certaines espèces comme le ray-grass anglais sont "interdites" dans des situations trop séchantes (températures et déficit de saturation de l'air élevés). De même, certaines graminées sont très sensibles à la toxicité aluminique (ray-grass anglais, dactyle) qui se manifeste pour un pH en dessous de 5,5 alors que des connaissances récentes (POOZESH *et al.*, 2007) montrent que d'autres espèces telles que la houlque laineuse le sont moins.

La quasi-totalité des expérimentations, qu'elles soient motivées par un objectif cognitif (FISCHER *et al.*, 2008) ou finalisé (expérimentation chez des éleveurs), montrent que **la production du mélange est au moins égale à celle de la culture pure la plus productive**, et que **les variations interannuelles de production sont moindres** (FISCHER *et al.*, 2008). Les essais conduits dans différentes régions montrent l'intérêt des mélanges dans des situations spécifiques : en agriculture biologique (FUSTEC *et al.*, 2008), notamment du fait du semis de mélanges avec des légumineuses, mais aussi dans les conditions difficiles (sols séchantes ; BATTEGAY *et al.*, 2008). Lorsque l'évaluation est faite au pâturage, il est aussi montré que de tels mélanges permettent de réduire la consommation de concentrés. A un niveau plus fin, il est aussi montré l'importance des génotypes : précocité des graminées, type de trèfle.

De nombreux essais montrent qu'il existe des risques d'échec importants à l'implantation. Les recherches conduites en Suisse ont montré que, pour l'installation de prairies de longue durée, notamment dans des situations difficiles, il était intéressant de semer un mélange d'espèces à croissance rapide, pour éviter l'installation d'espèces indésirables, et d'espèces à croissance lente destinées à se pérenniser (FRICK *et al.*, 2008).

Notons enfin que la recherche s'attache à vérifier avec beaucoup de perspicacité si un mélange plurispécifique permet de produire plus qu'un mélange non ou peu diversifié, alors que les éleveurs portent leur intérêt avant tout sur l'étalement de la production et la régularité de la production entre années afin de sécuriser le système fourrager. Dans un même ordre d'idée, les éleveurs attachent de l'importance à la facilité ou non de l'implantation (outre la rapidité de production, le ray-grass d'Italie est préféré car son semis est très simple à réussir, contrairement à celui de la fléole). Ces objectifs doivent être considérés pour concevoir les mélanges d'espèces.

Les recherches à caractère cognitif, prenant en compte d'autres organismes des écosystèmes que les plantes prairiales, montrent un effet quasi systématique de la diversité spécifique sur la diversité associée (faune, micro-organismes) et les cycles biogéochimiques (stockage du carbone plus important, moins de pertes d'azote). On peut en attendre une meilleure compréhension des interactions et

complémentarités entre espèces et organismes dans le temps et l'espace, et déboucher ainsi sur des itinéraires techniques innovants, incluant ici le choix des espèces à associer.

## ■ Insuffisances des connaissances et des méthodes

Les différentes contributions ont montré un déficit de connaissances sur les espèces "mineures" (jamais abondantes dans les prairies permanentes) tant graminées que légumineuses, voire d'autres dicotylédones d'intérêt, vraisemblablement parce que la sélection s'est cantonnée aux espèces aptes à valoriser les situations à forte disponibilité en éléments nutritifs. Enfin, il y a très peu de connaissances sur la diversité associée (animaux, micro-organismes) qui pourrait avoir un rôle sur l'efficacité d'utilisation des ressources.

Mais **le manque le plus criant concerne les méthodes et procédures pour définir (i) les assemblages d'espèces** permettant d'assurer une fonction donnée dans des milieux pouvant présenter des spécificités marquées et **(ii) les itinéraires techniques** (gamme des usages) à mettre en œuvre pour les pérenniser.

Les difficultés proviennent du fait (i) qu'il existe *a priori* un grand nombre de combinaisons de caractéristiques de milieu et de pratiques dont il faut tenir compte conjointement : caractéristiques permanentes de l'environnement (disponibilité en eau, températures basses hivernales ou hautes en été, déficit de saturation de l'air), niveau des ressources (N, P) et des éléments clefs des modes d'exploitation ; (ii) des difficultés d'implantation, du moins certaines années.

En conclusion, les prairies multispécifiques constituent un système complexe. **De nombreuses connaissances locales existent mais sont peu mutualisées**, ce qui en limite la portée. Maintenant, **l'enjeu est bien d'établir une méthode pour raisonner les assemblages d'espèces**, c'est-à-dire les choisir et les utiliser.

## 2. Pistes pour l'avenir

La plus grande difficulté pour définir les assemblages d'espèces à semer est de savoir comment tenir compte à la fois des contextes locaux en termes de caractéristiques du milieu (climat, fertilité du sol au sens large) et d'objectifs agricoles cadrés par les fonctions des parcelles qui définissent les modes d'exploitation. Nous proposons de commencer à répondre à cette question difficile en instruisant ci-dessous les 3 points de méthode suivants :

- Quelles sont les spécificités des prairies multispécifiques en comparaison des cultures pures et des prairies naturelles ou permanentes riches en espèces ?

- Quels enseignements retenir des recherches développées sur les prairies permanentes riches en espèces (DURU *et al.*, 2007 ; JOUANY *et al.*, 2008) : courant de l'agro-écologie et de l'intensification écologique (LEFROY, 2005).

- Quelle démarche adopter pour capitaliser les expériences locales et les combiner aux enseignements de recherche à caractère plus cognitif ?

## ■ **Spécificités des prairies multispécifiques en comparaison des cultures pures et des prairies permanentes riches en espèces**

- Une particularité des prairies monospécifiques tient au fait de pouvoir choisir les espèces et les génotypes en fonction des objectifs d'utilisation et des facteurs non modifiables du milieu. Autrement dit, l'acidité, le phosphore et naturellement l'azote (voire l'eau), sont corrigés pour produire au potentiel. Les modes d'exploitation sont alors mis en œuvre pour "optimiser" la valeur d'usage agricole. Si dégradation de la prairie il y a (voir critères différents ci-dessus), il y a ressemis.

- Les prairies permanentes se caractérisent par une adaptation des espèces aux caractéristiques du milieu et aux pratiques (fertilisation et modes d'exploitation). Il est alors possible de définir des traits d'espèces caractéristiques de cette adaptation (traits de réponse) ou bien, en retour, de définir la gamme des niveaux de fertilité et les "fenêtres" de modes d'exploitation qui permettent de pérenniser un assemblage donné. A ces caractéristiques des espèces peuvent être associées des propriétés de la végétation (valeur d'usage agricole dans notre cas).

- Pour les prairies multispécifiques, le choix des espèces et des génotypes doit être adapté aux caractéristiques du milieu et à la "fenêtre" de pratiques nécessaire à la pérennisation du mélange. Si il existe un décalage trop grand entre ces deux caractéristiques, un plus ou moins grand nombre d'espèces seront éliminées, voire la totalité des espèces d'intérêt, et ce plus ou moins tôt après le semis (cf. espèces nurses). D'où la proposition de tirer le maximum d'enseignements de l'étude des prairies permanentes riches en espèces où un "équilibre" s'établit entre les pratiques et les ressources.

## ■ **Enseignements des recherches conduites sur les prairies permanentes riches en espèces**

### **- Principes généraux : intérêt des assemblages d'espèces**

Dans les prairies permanentes, les pratiques et les caractéristiques du milieu façonnent les végétations de façon à "optimiser" la capture des ressources (lumière, eau et nutriments), et à trouver un bon compromis entre productivité et persistance. **Connaître ces mécanismes écologiques naturels des écosystèmes pourrait être un moyen de substitution aux variables de forçage chimique et énergétique** (LEFROY, 2005).

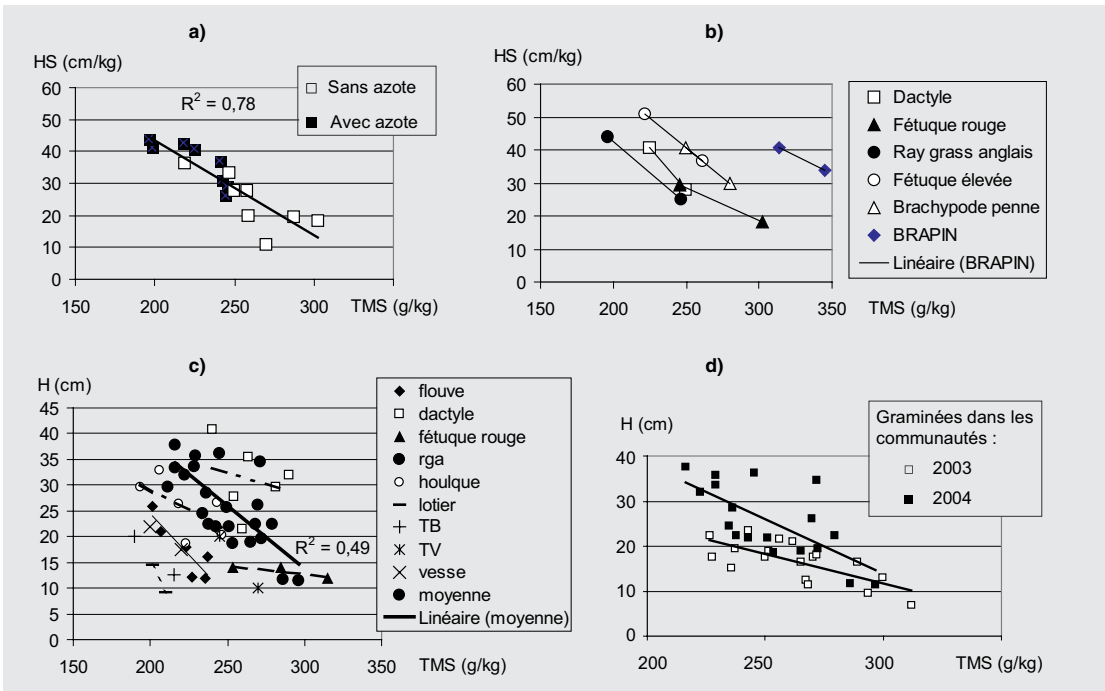
### **- Traits de réponse et d'effet**

La classification fonctionnelle de végétations repose sur la caractérisation des espèces qui les composent grâce à des traits morphologiques, physiologiques, phénologiques et/ou démogra-

phiques. Ces traits, reliés directement ou non aux différentes fonctions des plantes, permettent d'identifier des groupes d'espèces présentant un fonctionnement similaire. **Un groupe fonctionnel, établi sur le partage de valeurs de traits communes peut alors être considéré comme un ensemble d'espèces accomplissant une fonction similaire dans l'écosystème, sans pour autant présenter de lien phylogénétique entre espèces d'un même groupe** (GITAY et NOBLE, 1997). Il est ainsi distingué **les groupes** (et les traits qui permettent de les définir) **de réponse et les groupes d'effet** (LAVOREL et GARNIER, 2002). Les premiers regroupent les espèces présentant une même réponse aux variations des facteurs écologiques ; les seconds, celles présentant un effet similaire sur les propriétés de l'écosystème (productivité primaire, valeur d'usage dans notre cas). **Ces traits permettent ainsi de réduire le nombre d'entités considérées tout en intégrant des informations autres que la liste d'espèces, en faisant le lien avec le fonctionnement écologique des plantes.** L'analyse de la composition fonctionnelle des prairies permanentes montre que deux caractéristiques des traits sont importantes à considérer : la valeur moyenne des espèces pondérée par leur abondance et la variabilité du trait (DIAZ *et al.*, 2007).

#### - Trait moyen

La caractérisation des communautés prairiales par les traits d'espèces montre que deux types de traits permettent de **rendre compte de l'adaptation des espèces au niveau des ressources : un trait foliaire**, la surface foliaire spécifique ou la teneur en matière sèche (TMS), **et un trait architectural**, la hauteur ou la hauteur spécifique (HS : hauteur divisée par la biomasse). Les premiers permettent de classer les espèces selon leur aptitude à capturer et utiliser les ressources minérales, et les seconds renforcent cette caractéristique en particulier dans les situations où la compétition pour la lumière est exacerbée par des temps de repousses longs. Ces deux caractéristiques sont plastiques en fonction de la nutrition azotée et sont corrélées quoique faiblement (figure 1a, pour des graminées fréquemment observées dans des prairies). C'est pourquoi, un seul trait comme la TMS répond au niveau de nutrition et à la défoliation (ANSQUER *et al.*, 2004). La TMS est aussi un bon trait d'effet : elle permet de classer les espèces pour la digestibilité des organes et des caractéristiques (la date de floraison, la durée de vie des feuilles) qui conditionnent la temporalité de la croissance au cours d'une pousse : les dates de début montaison, ou les dates auxquelles la biomasse sur pied n'augmente plus. L'analyse de quelques espèces connues soit pour leur intérêt agronomique, soit par leur présence fréquente dans des milieux bien identifiés (fétuque rouge dans les prairies pauvres pâturées, brachypode dans les milieux pauvres peu utilisés) montre que, pour une même TMS, il existe des architectures différentes (figure 1b). De même, en conditions naturelles, on observe un classement similaire pour les espèces communes en considérant la hauteur à la place de la hauteur spécifique (figure 1c). Les données concernant 4 légumineuses montrent aussi une grande variabilité. En revanche, la mise en relation à l'échelle de la communauté des deux traits pondérés par l'abondance des espèces montre une relation très



étroite (figure 1d), signifiant que les espèces dominantes gomment les spécificités en termes de relation entre hauteur et TMS des espèces moins abondantes. Ces informations pourraient être mobilisées pour déterminer les assemblages d'espèces :

- selon la fertilité : choisir des espèces de TMS élevée si la fertilité du sol est faible et qu'il n'est pas prévu de fertiliser ;

- selon le mode d'exploitation : choisir des espèces de hauteur ou HS élevée pour des temps de repousses longs (fauche ou pâturage avec report sur pied).

Ainsi, les analyses au niveau des communautés permettent d'affiner la réponse aux pratiques en fonction du positionnement des espèces selon leur hauteur et non seulement par rapport à la TMS. Dans les milieux peu limitants en minéraux, le ray-grass sera plutôt présent pour les fauches précoces, alors que le dactyle sera présent pour les récoltes plus tardives. Dans les milieux de fertilité intermédiaire, la flouve pourra être présente, mais jamais abondante du fait de sa faible HS. Dans les milieux de fertilité intermédiaire à faible, la fétuque rouge sera souvent très présente.

En termes d'application, nous pouvons retenir qu'il est nécessaire d'assembler des espèces qui sont assez voisines ; par ex. entre graminées : dactyle et fétuque élevée dans les milieux riches fauchés ; ray-grass anglais et pâturin des prés dans les milieux riches fauchés précocement et pâturés ; fétuque rouge et agrostis dans les milieux moins riches pâturés, et brachypode dans les milieux très pauvres utilisés au pâturage à contre-saison. Pour les légumineuses, le trèfle violet sera préférentiellement associé à des

**FIGURE 1 : Relation entre la hauteur spécifique (HS) ou la hauteur (H) et la teneur en matière sèche des limbes (TMS) : a et b : données obtenues pour des graminées cultivées en culture pures (a : *Agrostis capillaris*, *Arrhenatherum*, dactyle, fétuque rouge, fléole, ray-grass anglais, *Trisetum*) ; c et d : données observées pour un ensemble de 18 communautés différant par la fertilisation et le mode d'exploitation, pour quelques espèces de graminées et de légumineuses (c) ou pour les données moyennes pondérées de graminées (d) en 2003 et 2004.**

**FIGURE 1 : Relationship between the specific height (i.e. the height per bio-mass unit, HS) or the height of plants (H) and**



**the dry-matter content of leaf blades (TMS) : a) and b), data obtained from mono-specific grass swards (a : *Agrostis capillaris*, *Arrhenatherum*, *Cocksfoot*, *Red fescue*, *Timothy*, *Yorkshire fog*, *Perennial ryegrass*, *Trisetum*); c) and d), data observed in 18 plant communities differing by their fertilisation and their management, for a number of grass and legume species (c) or for the weighted averages of grass swards (d) in 2003 and 2004.**

graminées de grande taille de milieu riche, alors que le trèfle blanc et le lotier seront associés à des graminées de plus petite taille, respectivement pour des milieux fertiles ou peu fertile.

Une autre question est de savoir quel niveau de convergence vs divergence il faut choisir. Là encore, l'étude des communautés fournit quelques pistes.

#### - Variabilité du trait ou diversité fonctionnelle

Pour qu'il y ait un bénéfice agronomique à la présence de plusieurs espèces, **la prairie doit être composée d'espèces présentant des valeurs de traits différentes** (et/ou appartenant éventuellement à plusieurs groupes fonctionnels), **mais cette diversité ne doit pas être trop importante de façon à ce que les espèces cohabitent durablement**. Divers indices permettent d'estimer cette diversité fonctionnelle. Les recherches conduites sur les communautés prairiales montrent qu'il y a toujours une diversité de groupes ou de valeur de traits, et que cette diversité est d'autant plus importante que la défoliation est fréquente et que le milieu est pauvre.

Ainsi, pour la hauteur, l'indice de diversité fonctionnelle est le plus faible pour des prairies fauchées et fertilisées, et l'indice de diversité pour la TMS est le plus fort pour des prairies pâturées et non fertilisées (tableau 1). En conséquence, pour les prairies à semer, le choix des espèces et de leur diversité devra tenir compte de ces aspects.

TABLEAU 1 : Indice de diversité fonctionnelle (MASON, 2003) pour la teneur en matière sèche des limbes et la hauteur de la plante pour différentes modalités de conduite des prairies (ANSQUER, non publié).

TABLE 1 : *Index of functional diversity (MASON, 2003) in the dry-matter content of leaf blades and in the height of plants for various types of pasture management (ANSQUER, unpublished).*

Type de conduite de la prairie	Indice de diversité fonctionnelle	
	TMS	Hauteur
Fauche et fertilisation	0,027	0,051
Étêtage puis fauche et fertilisation	0,023	0,316
Pâturage et fertilisation	0,013	0,202
Pâturage sans fertilisation	0,075	0,188

### ■ Une démarche en partenariat entre Recherche et Développement pour produire des connaissances à valeur locale

Les expérimentations conduites de manière isolée, en l'absence de réseaux pour mutualiser les résultats et sans cadre d'interprétation basé sur des connaissances scientifiques, montrent vite leur limite. D'une part, il n'est pas évident que la gamme des bonnes espèces (ou génotypes) candidates aient été testées ; d'autre part, l'interprétation des résultats n'est souvent pas aisée et en tout cas ne permet pas de connaître leur domaine de validité. Enfin, les connaissances scientifiques à valeur générique sont incomplètes et risquent d'être de précision insuffisante pour tenir compte de toutes les spécificités des situations considérées, en particulier celles relatives au sol et au climat. Une proposition est donc de **coupler connaissances scientifiques et expertises** (figure 2). Nous

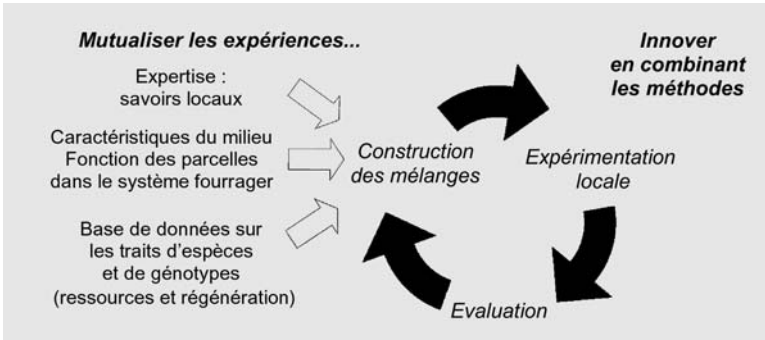


FIGURE 2 : Une démarche en partenariat entre Recherche et Développement pour produire des règles d'assemblage des espèces s'appuyant sur des connaissances génériques et des connaissances issues d'expérimentations locales.

FIGURE 2 : A shared approach by research and by development people in order to define rules for species associations based on generic knowledge and on information from local experiments.

proposons **une démarche itérative en 3 étapes pour expérimenter des mélanges d'espèces** :

- établissement d'un ou plusieurs mélanges candidats sur la base d'expertises (expériences et savoirs locaux) et d'acquis scientifiques (bases de données traits), et tenant compte des objectifs sur la ressource (fonctions des parcelles dans le système fourrager) et donc de la conduite de la prairie ;
- expérimentation, en veillant à adopter des règles de conduites différentes selon l'objectif : il n'y a pas de bon mélange dans l'absolu ;
- interprétation et évaluation des résultats avec les connaissances scientifiques sur les règles d'assemblage d'espèces, suivies si nécessaire d'une révision du couple "mélange - règles de conduite".

Cette proposition suppose de mettre en place une recherche en partenariat qui pourrait aussi avoir comme bénéfice de faciliter la mutualisation et la capitalisation des expériences.

Au-delà de l'expérimentation pour créer des références contextualisées, un champ d'investigation important porte sur le raisonnement de la diversité des types de végétation ou assemblages d'espèces, à l'échelle de l'exploitation agricole. En effet, aux bénéfices que peuvent apporter les prairies multispécifiques à l'échelle de la parcelle (souplesse d'utilisation...) s'ajoutent les bénéfices à l'échelle du système fourrager (ANDRIEU *et al.*, 2008).

## Conclusion : ambition et pragmatisme

Dans les zones d'élevage, le semis de prairies multispécifiques est amené à se développer compte tenu du coût de l'énergie et de la complémentation ou bien des spécifications des cahiers des charges. Il peut s'agir de remplacer le maïs, par exemple en cas de prescription par les cahiers des charges, ou bien de rénover une prairie suite à une dégradation due au climat. Toutefois, l'augmentation du prix des céréales peut conduire à réduire l'activité d'élevage lorsque leur culture est possible, ou à développer des installations de prairies en rotation, lorsque les éleveurs cherchent à augmenter leur autonomie en céréales.

Dans ce contexte, les prairies multispécifiques peuvent constituer un atout : la diversité raisonnée à l'échelle de la parcelle

et du système fourrager peut être un moyen de réduire les coûts de production (limitation des intrants en choisissant des graminées adaptées au milieu et aux objectifs, en introduisant des légumineuses, et en pérennisant la végétation) ou bien de faciliter l'organisation du travail en augmentant la durée des périodes de récolte. Cependant, les connaissances scientifiques et techniques nécessaires font le plus souvent défaut, de même que les moyens nécessaires à l'expérimentation. C'est la raison pour laquelle nous proposons de coupler expertises et savoirs locaux et connaissances scientifiques.

Intervention présentée aux Journées de l'A.F.P.F.,  
"Prairies multispécifiques. Valeur agronomique et environnementale",  
les 26-27 mars 2008.

**Remerciements** : Cette synthèse a pu être écrite grâce à l'ensemble des communications présentées lors des journées de printemps de l'AFPF, des remarques constructives des chercheurs de l'équipe Orphée, ainsi que des premiers résultats collectés dans le projet PSDR "Climfourle" soutenu par la Région Midi-Pyrénées

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDRIEU N., COLÉNO F.C., DURU M. (2008) : "L'organisation du système fourrager source de flexibilité face aux variations climatiques", *L'Élevage en mouvement. Flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores*, B.Dedieu, E.Chia, B.Leclerc, C.H.Moulin, M.Tichit éd., Quae.
- ANSQUER P., THEAU J.P., CRUZ P., VIEGAS J., AL HAJ KHALED R., DURU M. (2004) : "Caractérisation de la diversité fonctionnelle des prairies à flore complexe : vers la construction d'outils de gestion", *Fourrages*, 179, 353-368.
- BATTEGAY S., PROTIN P.-V., BESNARD A., BELOUIN M. (2008) : "Production et valorisation au pâturage d'associations et de prairies multi-espèces en Pays-de-la-Loire", *Fourrages*, 195, cet ouvrage.
- DIAZ S., LAVOREL S., DE BELLO F., QUETIER F., GRIGULIS K., ROBSON T.M. (2007) : "Land change science special feature: incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments", *Proc. Nation. Acad. of Sci.*, 104, 20 684-20 689.
- DURU M., CRUZ P., THEAU J.P., JOUANY C., ANSQUER P., AL HAJ KALEL R., THEROND O. (2007) : "Typologies des prairies riches en espèces en vue d'évaluer leur valeur d'usage : bases agro-écologiques et exemples d'applications", *Fourrages*, 192, 453-475.
- FAO (2006) : *Livestock's Long Shadow Environmental Issues and Options*, FAO, Rome.
- FISCHER M., ROTTSTOCK T., MARQUARD E., MIDDELHOFF C., ROSCHER C., TEMPERTON V.M., OELMANN Y., WEIGELT A. (2008) : "L'expérience de Léna démontre les avantages de la diversité végétale pour les prairies", *Fourrages*, 195, cet ouvrage.
- FRICK R., MOSIMANN E., SUTER D. (2008) : "Expérience sur la mise en œuvre de prairies multispécifiques. Histoire et rôles des mélanges semés en Suisse", *Fourrages*, 194, 221-231.
- FUSTEC J., GAYRAUD P., COUTARD J.-P. (2008) : "Intérêt des mélanges et des associations en agriculture biologique", *Fourrages*, 194, 175-187.
- GITAY H., NOBLE I.R. (1997) : "What are functional types and how should we seek them ?", T. M. Smith, H. H. Shugart, F. I. Woodward eds., *Plant functional types : their relevance to ecosystem properties and global change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 3-19.

- HODGSON J. (1985) : "The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pasture", *Proc. XVth Int. Grassland Congr.*, Kyoto, 24-31 august.
- JOUANY C., THEAU J.-P., DURU M., HAZARD L., CRUZ P. (2008) : "Quels enseignements d'études sur prairies permanentes mobiliser pour implanter et gérer les prairies plurispécifiques ?", *Fourrages*, 195, cet ouvrage.
- LAVOREL S., GARNIER E. (2002) : "Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits: revisiting the Holy Grail", *Functional Ecology*, 16: 545-556.
- LEFROY E.C. (2005) : "Applying ecological principles to the re-design of agricultural landscapes", *Proc. 10th Australian Agron. Conf.*, Hobart, Tasmania (Australia).
- MASON W.H., MACGILLIVRAY K., STEEL J.B., WILSON J.B. (2003) : "An index of functional diversity", *J. of Vegetation Sci.*, 14, 571-578.
- POOZESH V., CRUZ P., CHOLER P., BERTONI G. (2007) : "Relationship between the AI resistance of grasses and their adaptation to an infertile habitat", *Annals of Botany*, 97, 947-954.

## SUMMARY

### ***Multi-specific pastures : will there be a third 'forage revolution'? Results of actions undertaken and suggestions for further studies***

The seeding of multi-specific pastures will surely be expanding in the regions practising animal farming, in view of the increasing costs of energy and of feed supplementation, and also because of ad hoc specifications. Such a development, based on considerations at the field level and at the forage system level, could bring about a reduction of the production costs by limiting the inputs and by increasing the perennality of the swards, even under unfavourable climatic conditions. Many experiments have been set up for a few years on this matter. Their results are however difficult to generalize, in view of the absence of a scientifically based framework for their interpretation, and because of the insufficiency of networks for their sharing. The present studies on permanent pastures make it possible to define in advance the potential associations of species that would lead to a greater perennality. We suggest a pragmatic approach, uniting expert knowledge and local know-how as well as scientific information on the ecology of species based on work on permanent pastures, in order to quicken the acquisition and the diffusion of this knowledge.